

BIOLOGJIA

JORDANKA DIMOVSKA
SLLAVÇO MITEV
ICKO GJORGOSKI

PËR
VITIN

3

TË GJIMNAZIT
TË REFORMUAR



JORDANKA DIMOVSKA

SLLAVÇO MITEV

ICKO GJORGOSKI

BIOLOGJIA

për vitin

TË GJIMNAZIT TË REFORMUAR



PROSVETNO DELLO

Redaktor,
Vesna DUKOSKA

Redaktor i botimit në gjuhën shqipe
Refail SULEJMANI

Recensues:

Prof. Dr. Velimir STOJKOVSKI, Fakulteti për Veterinari – Shkup

Antigona KOSTADINOVA, profesoreshe e diplomuar nga biologjia - Qendra shkollore „Josif Josifoyski” – Gjevgjeli

Olimpia JOVÇESKA, profesoreshe e diplomuar nga biologjia në SHMSH „Koço Racin” – Shkup

Со решение на Министерот за Образование и Наука на Република Македонија бр. 07-5843/1 од 23.09.2003 година, се одобрува употребата на овој учебник.

Me vendim të Ministrit të Arsimit dhe Shkencës të Republikës së Maqedonisë nr. 5843/1 të datës 23.09.2003, lejohet përdorimi i këtij libri shkollor.

Parathënie

Kanë kaluar 10 vjet nga dalja e librit tonë shkollor Biologjia për vitin III të arsimit të mesëm. Për dallim nga ai, ky libër paraqet diçka të re në hartimin e librave, sepse në të ka edhe përmbajtje të reja, si dhe koncepton tjetërfarë të prezantimit të përmbajtjeve.

Ky libër është shkruar sipas programit të miratuar nga shërbimet përkatëse në Ministrinë e arsimit dhe të shkencës të Republikës së Maqedonisë.

Gjatë hartimit të këtij libri vëmendje e veçantë i është kushtuar tri veçorive:

- Përmbajtjet të jenë në kuadër të programit të rekomanduar, edhe pse për disa pjesë ne kemi pasur edhe pikëpamjet tona të cilat dallohen nga ato të propozuarat;
- Teksti dhe figurat të aplikohen qartë dhe të shënohen në mënyrë përkatëse; dhe
- T'u jepet mundësi nxënësve që më lehtë ta përvetësojnë materialin nëpërmjet nxitjes së tyre vetanake të parashtrimit të pyetjeve.

Në libër janë dhënë 9 tema në të cilat janë përshkruar sisteme të veçanta të organeve të njeriut, me çka çdonjëra prej tyre është përpunuar veçmas, duke tentuar që ky tekst të jetë plotësuar në mënyrë adekuate me një numër të madh ilustrimesh dhe shembujsh. Në fund të çdo kapitulli të temës, e në disa pjesë edhe në vetë tekstin, ekzistojë pyetje për përsëritje ose pyetje të cilat do të nxisin interesin të nxënësi, me çka atij i jepet mundësi që vetë ta kontrollojë dhe ta zgjerojë diturinë.

Gjatë hartimit të këtij libri është shfrytëzuar mjaft literaturë e vendit dhe botës së jashtme nga sfera e fiziologjisë dhe në përgjithësi nga biologjia e njeriut, me çka nuk ngurojmë të theksojmë se qasje të ndryshme në shpjegimin e disa proceseve të njeriu janë adaptuar dhe janë shfrytëzuar në mënyrë adekuate për prezantim më të lehtë dhe më të thjeshtë të tyre. E gjithë kjo i jep nxënësit një diapazon të gjerë në përdorimin e tij, në të gjitha shkollat e mesme nga njëra anë, kurse nga ana tjetër i jepet mundësi arsimtarit sipas kreativitetit të lirë dhe personal të tij të zgjedhë në çfarë mënyre do ta realizojë orën dhe njësinë mësimore.

Jemi të bindur se ky është një libër i mirë, por jemi larg nga mendimi se ky është libër i pazëvendësueshëm, pa mangësi dhe lëshime. Mu për këtë jemi të mendimit se i njëjti, pas disa praktikave të treguara gjatë shfrytëzimit të tij, duhet të plotësohet. Prandaj do të jemi falënderues të gjithëve nga të cilët do të marrim sugjerime plotësuese për ndryshim të disa pjesëve të këtij libri, e gjithë kjo me një qëllim të vetëm se dituritë të cilat nxënësit i përfitojnë në këtë moshë në procesin mësimor të jenë më të plota, e me këtë edhe vetë ata më të pasur. Të mos harrojmë se i tërë libri i është kushtuar studimit të njeriut dhe para së gjithash duke i njohur proceset biologjike në të sigurohet shëndeti i tij. Nëse në këtë drejtim kemi sukses të sigurojmë madje pak nga rinia më e edukuar dhe më e arsimuar se deri më tash, do të dimë se ky libër e ka realizuar rolin e vet misionar të edukimit dhe arsimit.

Nga Autorët

PROSVETNO DELO

TEMA 1. A.

NDËRTIMI DHE FIZIOLOGJIA E ORGANIZMIT TË NJERIUT

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të përshkruash strukturën e atomit;
- Të vëresh dallimet në mes atomeve dhe molekulave;
- Të definosh numrin atomik të elementeve kimike;
- Të dallosh elementet kimike nga bashkëdyzimet dhe të japësh disa shembuj për to;
- Të sqarosh pse uji është aq i rëndësishëm për organizmin;
- Të definosh çka është *përzierja*, të numërosh tri lloje të përzierjeve dhe të japësh dy shembuj për to;
- Të dallosh lidhjet jonike nga ato kovalente;
- Të dallosh termat *acid*, *bazë* dhe *kripë*;
- Të sqarosh çka është vlera e pH-së dhe të dallosh mesin acidik prej atij bazik;
- Të definosh çka është *pufëri* dhe të sqarosh se cilat pufere janë të rëndësishme për organizmin;
- Të definosh çka është *radioaktiviteti* dhe të japësh disa shembuj për të;
- Të numërosh tri karakteristika të bashkëdyzimeve organike;
- Të numërosh tri bashkëdyzimet organike themelore dhe njësitë përbërëse të tyre;
- Të definosh çka janë *enzimat* dhe të përshkruash se si veprojnë ato;
- Të definosh termat *anatomi*, *fiziologji* dhe *patologji*;
- Të përshkruash ndërtimin e trupit prej qelizës deri në organizëm;
- Të numërosh 10 sistemet e organeve dhe të sqarosh funksionin themelor të tyre;
- Të dallosh lëngun ekstracelular prej atij intracelular;
- Të sqarosh shkurtimisht rolin e ATP-së në organizëm;
- Të definosh *homeostazën* dhe *lidhjen negative kthyese* (*fidbeku negativ*).

Që më herët ka ekzistuar interesim për funksionimin e organizmit të njeriut, si dhe mënyrën se si ai mund të dëmtohet gjatë sëmundjeve të ndryshme. Por, për t'u mësuar funksionimi i organizmit të njeriut, së pari duhet të dihet ndërtimi themelor i tij. Të gjithë organizmat e gjallë janë të organizuara në më shumë nivele: prej më të thjeshtave e deri tek ato më të ndërlikuarat. Kështu, ndërtimi i materies së gjallë fillon me atomet e elementeve kimike. Këto elemente kimike hyjnë në përbërje të substancave të përbëra, e këto pastaj hyjnë në përbërje të *qelizave* të gjalla, si njësi themelore të organizmave të gjallë. Grupet e specializuara të qelizave formojnë *inde*, kurse indet me funksion të përbashkët ndërtojnë *organe*. Organet që funksionojnë së bashku për të realizuar një funksion të caktuar përbëjnë *sisteme të organeve*, të cilat së bashku mundësojnë funksionimin e organizmit.

Që të njihemi me ndërtimin e organizmit të njeriut e domosdoshme është që të kemi njohuri paraprake nga më shumë shkenca natyrore, para së gjithash, nga kimia dhe fizika. Andaj, me ndihmën e kimit dhe ndryshimeve kimike që ndodhin, thjeshtësohet shumë kuptimi për funksionimin normal dhe çrregullimeve të organizmit dhe pjesëve të tij, si për shembull, digjestionin e materieve ushqyese, krijimi i urinës në veshkë, apo rregullimi i frymëmarrjes. Që ta kuptojmë rëndësinë e kimit si shkencë natyrore, në fillim të kësaj teme shkurtimisht do t'i përshkruajmë atomet, molekulat, elementet kimike, bashkëdyzimet dhe përzierjet, të cilat janë format kryesore të materies.

Atomet

Atomet janë grimca të imta që përfaqësojnë njësinë përbërëse të materies, ato janë pjesët më të imta, me strukturë të caktuar, prej të cilave ndërtohen të gjitha materiet. Që të kuptohet madhësia e atomit, duhet të paramendohet se në majën e lapsit të mprehtë ka mijëra atome, kurse në një dhomë ka miliardë atome. Gjithçka që ndodhet rreth nesh, që mund të shihet dhe preket, përbëhet prej atomeve: atmosfera, uji në oqeanë, ushqimin që e konsumojmë, tymi që del nga oxhaqet, etj.

Edhe pse atomet janë grimca shumë të imta, ato kanë ndërtim të definuar. Në qendër të atomit ndodhet bërthama, e cila përbëhet nga grimca të elektrizuara pozitivisht të quajtura *protone* dhe grimca të paelektrizuara të quajtura *neutrone*. Rreth bërthamës së atomit ndodhen orbitat nëpër të cilat lëvizin grimca të elektrizuara negativisht të quajtura *elektrone* (fig. 1.1).

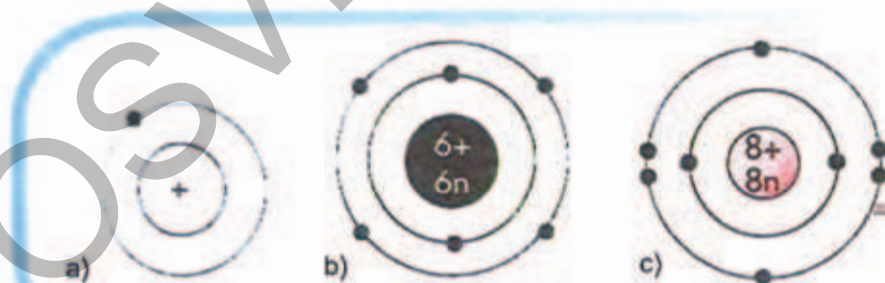


Fig. 1.1

Atomi i a) hidrogjenit, b) karbonit dhe c) oksigjenit

Elementet, molekulat dhe bashkëdyzimet

Atomet janë njësitë themelore të ndërtimit, që i përbëjnë *elementet* kimike prej të cilave janë krijuar të gjitha materiet. Elementi është substancë që nuk mund të zbërthehet, përveç në raste kur aplikohen disa faktorë fizikë (shfrytëzimi i energjisë, shtypja ose elektriciteti).

Elementet mund të paraqiten në të gjitha gjendjet agregate, në formë të gaztë (hidrogjeni, oksigjeni, azoti etj.), të lëngët (zhiva, që përdoret te termometrat dhe aparatet për matjen e shtypjes së gjakut) dhe në gjendje të ngurtë (hekuri, alumini, ari, argjendi, karboni etj.). Grafiti (që përdoret për lapsa), qymyri, qymyrguri dhe diamanti janë shembuj të qymyrit në gjendje elementare. Në Univers deri tani janë zbuluar 106 elemente kimike.

Kur në bazë të strukturës elektronike dy ose më shumë atome do të bashkohen, krijohet *molekula*. Molekula mund të përbëhet nga atomet e njëjta (molekula e oksigjenit është e përbërë prej dy atomeve të njëjta), por shumë shpesh ajo ndërtohet prej dy ose më shumë atomeve të ndryshme. Për shembull, molekula e ujit (H_2O) përmban 1 atom të oksigjenit (O) dhe 2 atome të hidrogjenit (H) (fig. 1.2).

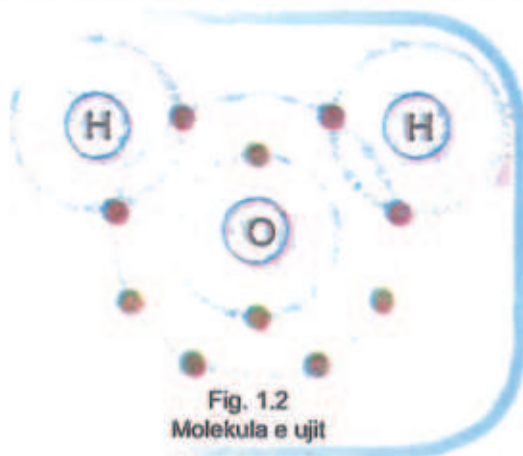


Fig. 1.2
Molekula e ujit

Substancat që përmbajnë molekula të ndërtuara prej dy ose më shumë atomeve të ndryshme, quhen *bashkëdyzime*. Bashkëdyzimet mund të përbëhen prej disa elementeve të kombinuara thjeshtë. Për shembull, monoksidi i karbonit (CO) përmban 1 atom të karbonit (C) dhe një atom të oksigjenit (O).

Ndryshe nga kjo, bashkëdyzimet mund të jenë edhe shumë të ndërlikuara, si për shembull, disa proteina, që janë të ndërtuara prej mijëra atomeve.

Interesante është se vetitë e bashkëdyzimeve ndryshojnë nga vetitë e njësive përbërëse të tyre (elementeve). Për shembull, molekula e ujit është në gjendje agregate të lëngët, ndërsa ndërtohet nga hidrogjeni dhe oksigjeni, që janë gaze. Shembull tjetër është sheqeri glukozë ($C_6H_{12}O_6$). Në ndërtimin e tij hyjnë 12 atome të hidrogjenit, 6 atome oksigjen (që të dy në gjendje të

gaztë) dhe 6 atome të elementit të ngurtë të karbonit. Në këtë rast, komponentët përbërës të gaztë dhe të ngurtë, dallohen dukshëm nga glukozja.

Tabela 1-I. Disa elemente kimike

Emri	Simboli	Funksioni
Oksigjeni	O	Pjesë e ujit, e domosdoshme për metabolizëm dhe fitimin e energjisë
Karboni	C	Bazë e të gjitha bashkëdyzimeve organike; si dioksid karboni është produkt i fundit metabolik i gaztë
Hidrogjeni	H	Pjesë e ujit; merr pjesë në metabolizmin energjetik dhe baraspeshës acido bazike
Azoti	N	Haset në të gjitha proteinat, ATF (bashkëdyzim energjetik) dhe acide nukleike (AND dhe ARN)
Kalciumi	Ca	I ndërton eshtrat dhe dhëmbët; është i domosdoshëm për kontraksionin e muskujve, për përcimin e impulseve nervore dhe koagulimin e gjakut
Fosfori	P	Element aktiv i ndërtimit të bashkëdyzimit energjetik ATF; i ndërton eshtrat dhe dhëmbët; haset në membranën qelizore dhe acidet nukleike
Kalium	K	Përcuarjen e impulseve nervore, kontraktimin muskolor, balancin ujqor dhe baraspeshën acido bazike
Sulfuri	S	Pjesë e numrit të madh të proteinave
Natriumi	Na	Balancin ujqor; përcuarjen e impulseve nervore; kontraktimin muskolor
Klori	Cl	Balancin ujqor; baraspeshën acido bazike në HCl të lukthit
Hekuri	Fe	Pjesë e hemoglobinës që e bart oksigjenin, pra është pjesë përbërëse e eritrociteve

Më tepër për ujin

Uji është bashkëdyzim që më së shumti haset në organizëm. Bimët, shtazët, përfshirë këtu edhe njeriun, nuk mund të jetojnë gjatë pa ujë. Ai është shumë i rëndësishëm për të gjitha proceset fiziologjike në organizmin e njeriut. Uji i bart materiet brenda dhe jashtë qelizës dhe merr pjesë në proceset e rëndësishme jetësore të resorbimit, këmbimit, sekretimit dhe ekskretimit. Cilat janë vetitë e ujit që e bëjnë atë të jetë mes ideal për qelizat e gjalla?

1. Në ujë mund të treten sasi të mëdha të materieve të ndryshme. Për shkak të kësaj veçorie uji quhet edhe *tretës universal*. Të gjitha materiet e domosdoshme për organizmin, siç janë gazet, mineralet dhe materiet ushqyese, treten në ujë dhe me të shpërndahen prej një vendi në tjetër.
2. Uji si tretës është shumë stabil në temperaturë të zakonshme. Uji nuk ngrin derisa temperatura nuk zbritet në 0°C dhe nuk vlon derisa temperatura nuk ngrihet në 100°C. Stabiliteti i këtillë i ujit mundëson *kushte konstante për qelizat* në organizëm. Uji, gjithashtu, mund të shfrytëzohet për bartjen e nxehtësisë. Kështu, kur është nxehtë, organizmi me evaporim trupor (djersitje), nga sipërfaqja liron nxehtësi.
3. Uji merr *pjesë në reaksionet kimike* në organizmin e njeriut. Drejtpërdrejt merr pjesë në proceset e digjestionit dhe në shumë reaksione metabolike në qeliza.

Përzierjet, tretësirat dhe suspensionet

Kur hasen së bashku, kimikisht nuk kombinohen të gjitha elementet dhe bashkëdyzimet. Ajri që vazhdimisht e thithim është përzierje e gazeve ku më së shumti ka azot, oksigjen dhe dioksid karboni dhe përqindje të vogël të substancave tjera. Pjesët përbërëse të ajrit mbeten të pandryshuara, edhe pse pjesëmarrja e tyre mund të ndërrojë shpesh. Plazma e gjakut, gjithashtu, është përzierje ku përbërësit e ndryshëm i kanë ruajtur veçoritë e tyre. Shumë bashkëdyzime të ndryshueshme në plazmë bëhen të pandryshueshme pasi kanë hyrë në të. Kombinimet e këtilla të bashkëdyzimeve të përbëra prej dy ose më shumë substancave quhen *përzierje*. Përzierjet, si për shembull, uji i kripur, ku pjesët përbërëse mbeten të shpërndara në mënyrë të barabartë quhen *tretësira*. Kripa në rastin e ujit të kripur quhet *materia e tretur*, kurse uji quhet *tretës*.

Te disa përzierje materia që është në tretësirë mbetet jashtë saj, nëse përzierja nuk tundet vazhdimisht. Ky lloj i përzierjes quhet *suspension*. Materiet e tretura në suspensione të këtilla veçohen, sepse grimcat e tyre në përzierje janë të mëdha dhe të rënda. Shembuj të suspensioneve janë magnezi në qumësht, ngjyra e indigos ose eritrocitet në plazmën e gjakut.

Edhe një lloj tjetër i përzierjes është i rëndësishëm për organizmin. Ai është *suspension koloidal*, në të cilin grimcat mbeten në tretësirë, sepse janë shumë të imëta. Citoplazma është suspension koloidal.

Lidhjet kimike

Lidhjet jonike dhe elektrolitet

Kur folëm për strukturën e atomit, cekëm se protonet e elektrizuara pozitivisht (+) ndodhen në bërthamë, me numër të njëjtë sa edhe grimcat e elektrizuara negativisht (-), elektronet, që ndodhen përreth bërthamës dhe i neutralizojnë protonet. Nëse atomi i natriumit lëshon një elektron, ajo kush-tëzon që një proton të mos jetë i neutralizuar, me çka atomi i natriumit do të marrë ngarkesë pozitive (Na⁺). Kjo ndodh gjatë reaksionit kimik. Ngjashëm me këtë, atomet që pranojnë elektrone do të kenë më shumë elektrone se sa protone. Klori, i cili ka shtatë elektrone në nivelin më të lartë energjetik, tenton që të pranojë një elektron, që të plotësojë atë nivel. Atomi i këtillë i klorit ka ngarkesë nega-

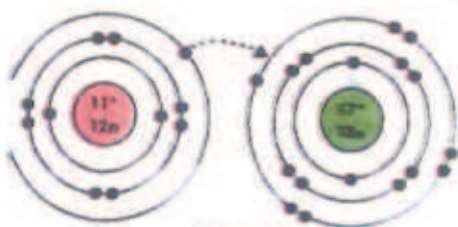


Fig. 1.3
Lëshimi i elektronit

tive (Cl^-) (fig. 1.3). Atomet që kanë lëshuar një ose më shumë elektrone, elektrizohen pozitivisht dhe e kundërta, atomet që i kanë pranuar elektronet e lëshuara marrin ngarkesë negative. Kështu, krijohen grimca që kanë ngarkesë negative apo pozitive, të quajtura jone. Joni i elektrizuar pozitivisht quhet *kation*, ndërsa ai i elektrizuar negativisht quhet *anion*.

Të supozojmë se atomi i natriumit ka ardhur në kontakt me atomin e klorit. Atomi i klorit tenton që të pranojë elektron nga atomi i natriumit, me çka krijohen dy jone (Na^+ dhe Cl^-), pasi ngarkesa e tyre është e kundërt, ato afrohen kah njëri tjetri, me çka krijojnë

bashkëdyzimin e klorurit të natriumit, i njohur, zakonisht, si kripa e kuzhinës. Lidhja e krijuar me bartjen e këtyllë të elektroneve, është e njohur si *lidhje jonike*.

Në lëngun qelizor, në organizëm, jonet i ndryshojnë materiet, të cilat shpërbëhen në pjesë më të vogla dhe transformohen në substanca të reja. Jonet e kalciumit (Ca^{++}) janë të domosdoshme për koagulimin e gjakut, për kontraktimin e muskujve dhe për ind të shëndoshë eshtëror. Jonet bikarbonate (HCO_3^-) janë të nevojshme për rregullimin e aciditetit dhe baziditetit në inde. Gjendja stabile e organizmave normal, homeostaza, varet edhe nga jonet.

Sistemet nga substancat e tretura dhe tretësit, ku pjesët përbërëse janë në formë të joneve, quhen *elektrolit*. Elektrolitet e përcaktojnë aciditetin dhe baziditetin e tretësirave. Elektrolitet është e domosdoshme të marrin pjesë në sasi të caktuar në tretësirën qelizore (intracelulare) dhe jashtë qelizës (ekstracelulare), ngase në të kundërtën, mund të kenë efekte të dëmshme, para së gjithash në qeliza që kanë funksionuar normalisht.

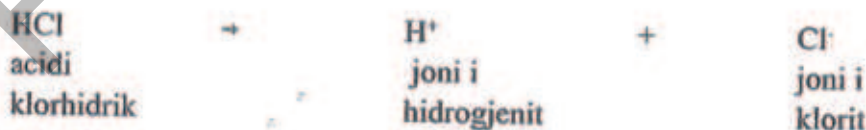
Tretësirat e elektroliteve përbëhen nga jonet, prandaj mund të përçojnë elektricitet.

Lidhjet kovalente

Edhe pse shumica e bashkëdyzimeve kimike krijohen me lidhje jonike, ekzistojnë edhe shumë lloje tjera të lidhjeve kimike. Këto lloje të lidhjeve nuk mbështeten në bartjen e elektroneve, por këtu krijohen një ose më shumë çifte të elektroneve, për të dy atomet. Me këtë rast elektronet janë të përbashkëta, siç është rasti me molekulën e hidrogjenit (H_2), ose ato mund të jenë të lidhura më fortë për njërin atom se sa për tjetrin, siç është rasti me ujin (H_2O), siç tregohet në Fig. 1.2. Lidhjet e këtylla quhen *lidhje kovalente*. Pjesët përbërëse të lidhura me lidhje kovalente nuk përçojnë rrymë elektrike në tretësirë. Karboni është element i cili krijon lidhje kovalente dhe paraqet bazën e kimisë organike. Bashkëdyzimet që janë të posaçme për organizmat e gjallë, janë të lidhura me lidhje kovalente. Lidhjet e këtylla të atomeve mund të përbëhen nga një, dy ose tri çifteve të përbashkëta të elektroneve.

Acidet, bazat dhe pufferet

Acidi është substancë kimike, që ka afinitet t'u japë materieve tjera, jone të hidrogjenit (H^+). Shembull i përgjithshëm është acidi klorhidrik, që është pjesë përbërëse e lëngut lukthor:



Baza është substancë kimike, e cila çdoherë përmban jonin hidroksil (OH^-) dhe ka afinitet të pranojë jone të hidrogjenit. Hidroksidi i natriumit e lëshon jonin hidroksil në tretësirë dhe paraqet shembull tipik për bazë:



Reaksioni në mes acideve dhe bazave jep kripë. E atillë është kripa e klorurit të natriumit:



Koncentrimi më i madh i joneve të hidrogjenit në tretësirë shkakton rritjen e aciditetit të saj. Shkalla e aciditetit të tretësirave matet me tregues të hidrogjenit, i shënuar me *pH*. *pH*-ja paraqet llogaritëm dekadial negativ nga vlera numerike e koncentrimit të joneve të hidrogjenit. Kur koncentrimi i joneve të hidrogjenit dhe joneve hidroksile është i njëjtë, atëherë $\text{pH} = 7$. Sipas kësaj, në mes neutral $\text{pH} = 7$, në mes acidik $\text{pH} < 7$, kurse në mes bazik $\text{pH} > 7$. Gjaku është alkale e dobët me *pH* në kufi prej 7,35 deri 7,45 ose gati neutral.

Në lëngjet trupore ekziston baraspeshë e përafërt në aciditet ose baziditet. Nëse njeriu është i shëndoshë, veçoritë kimike të tij zakonisht ndodhen në kufi të afërt. Substancat që e rregullojnë gjendjen kimike janë acidet, bazat dhe pufëret. **Pufëret** janë sisteme kimike që ndalojnë ndryshime të shpejta të koncentrimit të joneve të hidrogjenit dhe sigurojnë relativisht vlera konstante të *pH* në sistemin në të cilin ndodhen. Pufëret janë shumë të rëndësishme për ruajtjen e stabilitetit të lëngjeve trupore.

Që të dish më shumë për radioaktivitetin dhe rëndësinë e tij

Paraqitja për atomet nuk do të jetë e plotë pa pjesën që e sqaron rolin e tyre në diagnostifikimin dhe shërimin e sëmundjeve. Atomët e elementeve mund të hasen në disa forma të quajtura **izotope**. Format e këtyra janë të ngjashme sipas reaksioneve të tyre kimike, por dallohen për nga masa (për shembull, oksigjeni i rëndë dhe oksigjeni normal). Masa më e madhe e izotopeve është pasojë e prezencës së një ose më shumë neutroneve plotësuese në bërthamë. Disa izotope janë stabile dhe kanë karakteristika konstante. Disa prej tyre, duke u shpërbërë (shpërbërje natyrore) lëshojnë grimca të imta ose rreze dhe quhen **radioaktiv**. Elementet radioaktive mund të jenë natyrore, siç është rasti me shumë izotope të rënda, si radiumi dhe urani. Disa mund të fitohen nga elemente joradioaktive, siç është jodi dhe ari.

Rrezet që i lëshojnë disa elemente radioaktive kanë fuqi të madhe depërtuese dhe gjatë kësaj i zbërthejnë indet. Ato shfrytëzohen për shërimin e kancerit. Terapia radiative arrihet me pajisje të veçanta (si akcelerator linear), të cilat mund të prodhojnë grimca që i zbërthejnë tumoret. Ndjeshmëria e qelizave më të reja dhe qelizave gjatë ndarjes në tumore që rriten është më e madhe se qelizat anormale, kurse fare pak i dëmton indet normale.

Si shtesë e veprimeve terapeutike, rrezatimi me të madhe aplikohet edhe në diagnostikë. Rrezet X të cilat depërtojnë në inde japin mundësi për vëzhgimin e brendisë së tyre në filmin fig. grafik. Jodi radioaktiv dhe „bartësit“ tjerë të shtuar me rrugë orale ose të injektuara në gjak shfrytëzohen për diagnostifikimin e anomalive të disa organeve. E domosdoshme është kujdesi i veçantë gjatë shfrytëzimit të rrezatimit për diagnostifikim ose terapi, sepse rrezet, krahas indit të sëmurë, mund të dëmtojnë edhe indin e shëndoshë.

Kimizmi i materies së gjallë

Në natyrë ekzistojnë mbi 100 elemente kimike, kurse numër i vogël i tyre paraqesin komponentë të rëndësishëm të qelizave të gjalla. Hidrogjeni, oksigjeni, karboni dhe azoti, janë elementet që përbëjnë rreth 99% të materies qelizore. Kalciumi, natriumi, kaliumi, fosfori, sulfuri, klori dhe magnezi, janë shtatë elementet që përfaqësojnë mbetjen prej 1% të materialit qelizor. Elementet tjera, si hekuri, bakri, jodi, fluori, zinku dhe kobalti, hasen në sasi shumë të vogël. Bashkëdyzimet kimike që janë veçori e qenieve të gjalla quhen *bashkëdyzime organike*. Të gjitha këto e përmbajnë elementin e *karbonit*. Molekulat e mëdha dhe të gjata më shpesh janë të ndërtuara prej molekulave të thjeshta që quhen *njësi përbërëse*, të cilat lidhen mes veti dhe krijojnë vargje të mëdha. Llojet themelore të bashkëdyzimeve organike janë karbohidratet, lipoidet dhe proteinat dhe të gjitha këta, përveç karbonit, përmbajnë edhe hidrogjen dhe oksigjen.

Bashkëdyzimet organike

Sheqernat ose karbohidratet janë të ndërtuara nga sheqernat e thjeshtë që quhen *monosakaride*. Karbohidratet në ushqim janë burim i rëndësishëm i energjisë për organizmin e njeriut. Karbohidrati më i rëndësishëm për organizmin e njeriut është *glukoza*, të cilën si të lirë e hasim në gjak, por mund të deponohet edhe në formë të *glikogjenit*, më së shumti në mëlçi dhe në muskuj.

Yndyrat paraqesin produkte të *alkoolit glicerid* dhe *acideve yndyrore*, ndërsa në organizëm shfrytëzohen për përfitimin e energjisë dhe si pjesë strukturale, për shembull, të membranave qelizore.

Të gjitha proteinat, përveç karbonit, hidrogjenit dhe oksigjenit, përmbajnë edhe *azot*, shpesh edhe sulfur dhe fosfor. Proteinat përbëhen nga njësitë strukturale të quajtura aminoacide. Edhe pse në organizëm janë vetëm njëzet lloje të aminoacideve, me kombinimin adekuat të tyre, mund të fitohet numër shumë i madh i proteinave. Proteinat janë materie strukturale të organizmit, ndërsa i gjejmë në muskuj, eshtra dhe në indin lidhor. Proteinat janë edhe pjesë përbërëse të pigmenteve dhe përcaktojnë ngjirën e flokëve, syve dhe të lëkurës. Çdo proteinë tek individët e caktuar, tregon dallime të dukshme biokimike, në raport me tjerët.

Bashkëdyzimet organike në organizmin e njeriut, mund të paraqiten edhe si kombinime përkatëse, për shembull, në formë të lipoproteinave, glikolipoidëve ose glikoproteinave. Shembull i proteinave të përbëra janë *fosfolipoidet*, që përbëjnë pjesën më të madhe të membranave të qelizave të gjalla.

Enzimat

Grup mjaft të rëndësishëm të proteinave, paraqesin edhe *enzimat*. Enzimat, molekula AB veprojnë si *katalizatorë* në qindra reaksione (Përkujtohu: Katalizatori është materie që e shpejton reaksionin, por vetë nuk ndryshon dhe nuk harxhohet gjatë reaksionit.) Fig. 1.4. Pasi ato përtërihen vazhdimisht, vetëm sasi e vogël e tyre, janë të domosdoshme në veprimi i enzimave në reaksion. Disa reaksione kimike, në organizëm, rregullohen nga enzime specifike. Krijimin e molekulës AB. Kështu, enzimat e caktuara e kontrollojnë metabolizmin në qeliza. Disa vitamina dhe minerale janë të domosdoshëm në ushqim, pasi janë komponentë të rëndësishme të enzimave. Forma e enzimës është shumë e rëndësishme për veprimin e tij. Në shumicën e rasteve, një enzimë reagon dhe është specifik vetëm për një materie. Specifika e këtillë i ngjason çelësit me bravën. Mekanizmi i këtillë është quajtur „çelës – bravë” (fig. 1.4).

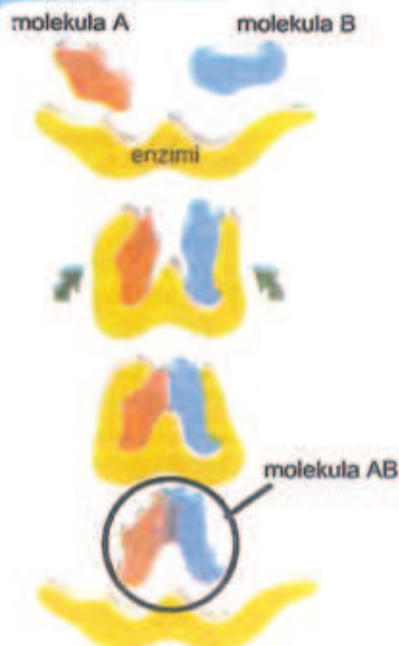


Fig. 1.4
Ndikimi i enzimeve në krijimin e molekulës AB

Kushtet e pavolitshme, si temperatura ekstreme ose *pH*-ja, mund ta ndryshojnë formën e enzimës dhe ta pengojnë aktivitetin e tij.

Që të mund t'i njohim ato, emrave të enzimave u shtohet prapashtesa aza, për shembull: amilaza, lipaza, oksidaza, etj. Bazë e emrit zakonisht shfrytëzohet pjesa e emrit të substratit, që është specifike në reaksion.

Prodhimi i enzimave kontrollohet nga gjenet dhe në këtë mënyrë gjenet i drejtojnë aktivitetet e qelizave. Shumë sëmundje trashëguese janë rezultat i prishjes së kontrollit të gjeneve në enzimën specifike. Të atillë janë PKU (fenilketonuria) dhe sëmundja Tay Sachs. Ka shumë shembuj që tregojnë për mungesën e enzimave të caktuara te njerëzit, për shembull, „mos të duruarit e laktozës”. Këta njerëz nuk kanë enzimë laktozë që e zbërthen sheqerin e qumështit (laktozë). Pikërisht për këtë, konsumimi i prodhimeve të qumështit shkakton shtangie, jashtëqitje dhe gaze. Disa njerëz me këtë mangësi, janë të detyruar t'u ikin prodhimeve të qumështit, duke shfrytëzuar qumësht pa laktozë, ose duke shtuar laktozë në qumësht.

Hulumtimi i trupit të njeriut

Hulumtimi i organizmit të njeriut është proces mjaft i ndërlikuar, ku janë inkuadruar më shumë shkenca natyrore dhe mjekësore. Për disa prej tyre tani më kemi folur. Kështu, me ndërtimin e organizmit të njeriut merret shkenca e quajtur *anatomi*, kurse me funksionimin normal të organizmit merret *fiziologjia*. Këto dy shkenca biologjike janë të lidhura ngushtë. Këto japin bazën për gjithë praktikën mjekësore. E gjithë ajo që shkakton çrregullimin e ndërtimit dhe funksionimit normal të organizmit quhet sëmundje, kurse studimet në këtë lëmë janë bazë e shkencës së *patologjisë*. E gjithë kjo jep shpresë se me studime të këtilla do të fitohen njohuri për ndërtimin dhe baraspeshën në organizmin e njeriut dhe organizmave të gjallë në përgjithësi.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIM TË NJOHURISË TËNDE

1. Definoje atomin dhe përshkruaje strukturën e tij themelore!
2. Definoje *molekulën*, *elementin*, *bashkëdyzimin* dhe *përzierjen*!
3. Çka është elementi dhe numëro disa shembuj për to?
4. Pse uji është aq i rëndësishëm për jetën?
5. Ku dallohet përzierja nga bashkëdyzimi? Tretni një lugë kafeje me sheqer në një gotë me ujë. Cila është materia e tretur? Cili është tretësi?
6. Çka janë jonet dhe sa janë ato të lidhura në elektrolitet? Numëro disa shembuj për jone dhe pse ato janë të rëndësishëm për organizmin?
7. Sqaro si krijohen lidhjet kovalente. Cek dy shembuj për bashkëdyzime me lidhje kovalente.
8. Kur do të lexosh *pH* 6,5 çka na tregon kjo për tretësirën?
9. Cilat elemente kanë koncentrim më të madh në qelizat e gjalla?
10. Cilat janë komponentët përbërës të karbohidrateve, lipoideve dhe proteinave?
11. Çka janë enzimat? Çfarë lloji të bashkëdyzimeve organike janë enzimat?

TEMA 1. B.

QELIZAT, INDET DHE FUNKSIONET E TYRE

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të dish emrat dhe pamjen e organeleve kryesore në qelizë;
- Të sqarosh çka ndodh kur qelizat ndodhen në tretësirë me koncentrim të të njëjtë ose të ndryshëm me atë të qelizës;
- Të definosh çka është *kanceri*;
- Të numërosh disa faktorë të rrezikut për kancerin;
- Të dish katër grupet kryesore të indeve, të gjesi vendin e tyre dhe karakteristikat e tyre të përgjithshme;
- Të japësh shembuj për indin lidhor të butë, fibrozë, të fortë dhe të lëngët;
- Të sqarosh dallimet në mes tumoreve benigne dhe maligne dhe të japësh disa shembuj për to;
- Të dish listën e katër metodave për shërimin e kancerit.

Qeliza është njësia themelore strukturale e çdo organizmi të gjallë. Ajo është strukturë e thjeshtë, por që karakterizohet me të gjitha veçoritë jetësore: rritje, metabolizëm, ndjeshmëri, shumim dhe homeostazë. Faktikisht, është e mundur që një qelizë të ekzistojë e pavarur nga qelizat e tjera. Shembull për qeliza të atilla janë qelizat e veçanta që krijohen gjatë disa sëmundjeve dhe organizmat njëqelizorë. Të gjitha aktivitetet e organizmit të njeriut, i cili është i ndërtuar prej miliona qelizash, janë rezultat i aktiviteteve të çdo qelize në veçanti. Materiet që krijohen në organizëm janë produkte të vetë qelizave.

Studimet detale të qelizave kanë filluar para më shumë se 350 viteve, me zbulimin e mikroskopit nga Antoni van Levenhuk (*Antony van Leeuwenhoek*). Me kalimin e kohës, mikroskopët e thjeshtë me një thjerrëz janë zëvendësuar me ata bashkëkohorë, mikroskopë të ndërlikuar të dritës, që kanë pasur nga dy komplete thjerrëzash, e më vonë edhe me mikroskop elektronik transnisionues dhe skenik, të cilët me kombinimin e zmadhimeve të shumëfishta, fitohet mundësia për figurë grafike tredimensionale, që është e zmadhuar mbi 1 milionë herë (fig. 1.5).

Ndërtimi i qelizës

Pamja e një qelize tipike shtazore është treguar në fig. 1.5.

Vetëm shkurtimisht të përkujtohem në karakteristikat kryesore të ndërtimit të qelizës. Nga jashtë qeliza është e mbështjellë me **membranë qelizore**, e ndërtuar prej dy shtresave të molekulave të lipoidëve në të cilat ka të inkorporuara proteina të ndryshme dhe një sasi të vogël të karbohidrateve. Proteinat mund të jenë receptorë, për të cilët lidhen materiet dhe depërtojnë në qelizë. Po ashtu, ato mund të jenë edhe bartës me të cilat materiet hyjnë ose dalin nga qeliza. Disa proteina ndërtojnë kanale nëpër të cilat disa materie mund të kalojnë në mënyrë selektive.

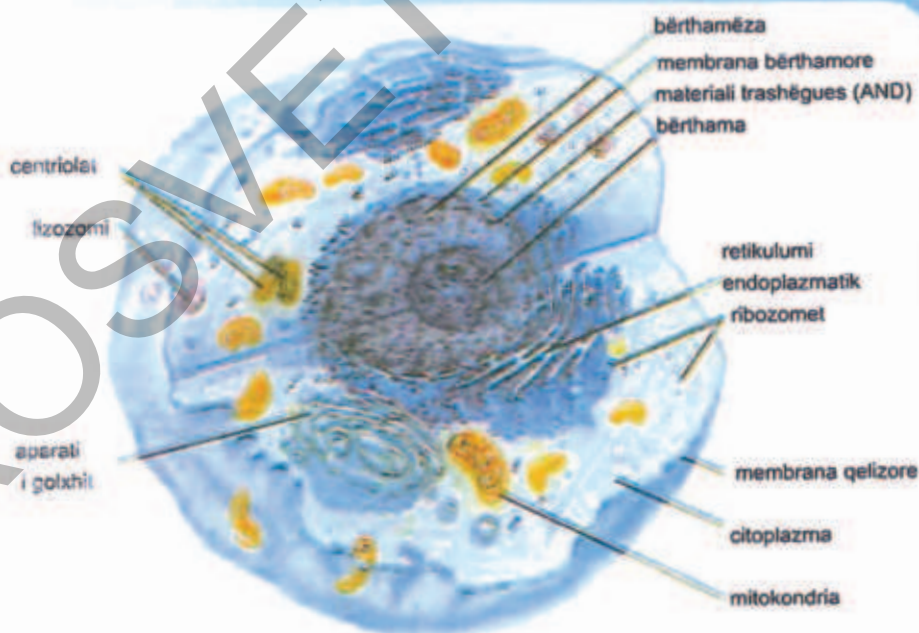


Fig. 1.5
Qeliza shtazore me organelet kryesore të saja

Materia me të cilën është e mbushur dhe në të cilën janë zhytur të gjitha pjesët përbërëse të qelizës, është quajtur *citoplazmë*. Ajo është suspension i ujit me materie ushqyese, minerale, enzime dhe materie tjera specifike. Edhe pse përbërja e citoplazmës është e njohur dhe e analizuar, deri më sot, në mënyrë laboratorike nuk është prodhuar materie që është e ngjashme me të, sepse ende ekzistojnë paqartësi në lidhje me organizimin e substancave në qelizë.

Organelet

Organeli më i madh qelizor është *bërthama* (*nucleus*). Ajo shpesh quhet edhe *qendra kontrolluese* e qelizës, sepse e përmban materialin gjenetik i cili është përgjegjës për të gjitha aktivitetet e qelizës. Në bërthamë ka toptha më të vegjël të quajtura *bërthamëza* (*nucleolus*). Në trupth të vegjël të quajtura *ribozome* kryhet sinteza e proteinave. Ato ndodhen përgjatë gjithë gjatësisë të *retikulumit endoplazmatik*, që krijon një rrjet kanalthesh, i cili e lidh bërthamën me membranën qelizore.

Organele shumë të rëndësishme janë edhe *mitokondriet*. Ato kanë formë topthore dhe membranë të dyfishtë që është e rrudhur nga ana e brendshme. Në mitokondrie, ushqimi shndërrohet në energji e cila deponohet në formë të ATF. Ato janë „fabrika të energjisë ose termocentrale“ për qelizën. Qelizat aktive kanë numër më të madh të mitokondrive. Lloj tjetër i organeleve, që ndodhen në qelizë, janë edhe *centriolat*. Ato janë truptha shkopthorë, që ndodhen afër bërthamës dhe luajnë rol në ndarjen e qelizës. Në *lizozome* janë vendosur një numër i madh i enzimave, kurse në *aparatin e Golxhit* krijohen substanca të veçanta, si mukoza, e cila lirohet nga qelizat. Që më lehtë të mësohen, gjitha këto struktura qelizore janë përfshirë në tabelën 1. 2.

Edhe pse struktura themelore e gjitha qelizave në organizma është e njëjtë, megjithatë, disa qeliza mund të dallohen për nga madhësia, forma dhe pjesët plotësuese, që ndihmojnë në realizimin e funksionit specifik. Sipas madhësisë, qelizat mund të jenë prej 7µm, për shembull, eritrocitet, ose deri 200 µm e më tepër, siç janë qelizat muskulore. Qelizat nervore, me zgjatimet e tyre të gjata, dallohen shumë nga qelizat muskulore ose qelizat e thjerrëzës së syrit. Thuaja se në të gjitha qelizat e njeriut ndodhen të gjitha organelet e përshkuara, por diku disa prej tyre janë në numër shumë më të madh. Disa qeliza, në sipërfaqe, kanë zgjatime të imta në formë qimesh, që quhen *qepallza*, që shkaktojnë lëvizje përreth qelizës. Shembuj për këtë janë qelizat përgjatë sistemit të frymëmarrjes dhe atij për shumim. Krijesa më e madhe që del nga qeliza në formë zgjatimi quhet *kërbaç* (*flagelum*). Kërbaç të këtillë, spermatozoidet e njeriut shfrytëzojnë për lëvizje.

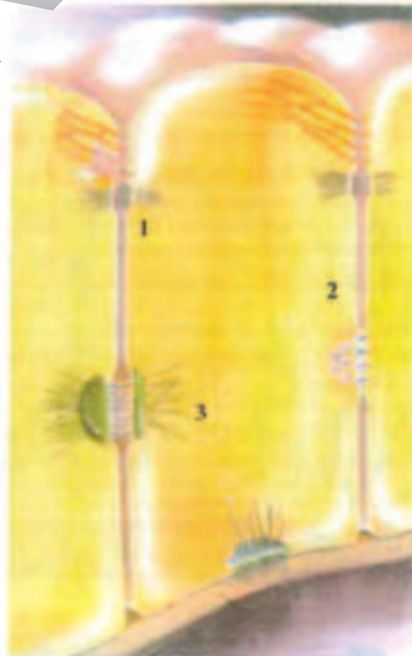


Fig. 1.6.
Lidhshmëritë mes qelizave

Lidhshmëria e qelizave

Disa qeliza, siç janë qelizat e gjakut, nuk janë drejtpërdrejt të lidhura mes veti. Mirëpo, shumica e qelizave janë të lidhura me njëra tjetrën. Si lidhen qelizat? E para, mbështjellësit qelizor, përmbajnë substanca të ndërlikuara, që tentojnë të ngjiten dhe lidhen me qelizat tjera. E dyta, ato krijojnë lidhje të veçanta ndërqelizore, që janë shumë të rëndësishme për funksionimin e atyre qelizave.

Mënyra e tretë e lidhjes së tyre arrihet, kur mbështjellësit (membranat) e qelizave fqinje bashkohen. Mënyra e këtillë e bashkimit është vërejtur mes qelizave të traktit digjektiv (fig. 1.6). Alkooli është materie që mund ta zvogëloj ose plotësisht ta bëjë jofunksionale lidhjen e qelizave në lukth, madje edhe ta dëmtoj atë.

Lidhjet në mes qelizave të fundit, mund të këputen, kur indet u nënshtrohen streseve të mëdha, për shembull, te lëkura. Fijet proteinike, që dalin nga qelizat për t'u lidhur, janë të lira në hapësirën në mes membranave dhe janë të gatshme për t'u bashkuar me qelizën tjetër. Fijet e këtilla quhen *dezmozome*.

Në fund, janë *lidhjet e hapura*, përmes materieve të cilat përçohen mes qelizave. Kanalet e vogla, që janë produkte të proteinave lidhore të qelizës, shërbejnë për këmbimin e materieve. Ato krijojnë atëherë kur është e domosdoshme që qelizat të komunikojnë me lehtë, siç është rasti te sistemi nervor. Lidhjet e këtilla quhen sinapsa.

Tabela 1-2. Ndërtimi i qelizës

Emri	Përshkrimi	Funksioni
Mbështjellësi qelizor	Mbështjellësi i jashtëm i qelizës, i ndërtuar kryesisht nga yndyrat dhe proteinat	Mbështjell qelizën, e rregullon futjen dhe nxjerrjen e materieve nga qeliza
Citoplazma	Suspension koloidal që e mbush qelizën	E ruan përbërjen e qelizës
Bërthama	Trup i imët i ngjyrosur në qendër të qelizës, i përbërë nga ADN dhe proteinat	Kromozomet ndërtohen nga gjenet (material trashëgues që është përgjegjës për aktivitetet e qelizës)
Bërthamëza	Trup më i imët se bërthama, i përbërë nga ARN, AND dhe proteinat	E domosdoshme për krijimin e proteinave
Retikulumi endoplazmatik (RE)	Membrana rrethore në citoplazmë	Shfrytëzohen për deponim dhe bartje, bartin ribozome
Ribozomet	Truptha të imët të lidhura për RE, të ndërtuar nga ARN dhe proteinat	Prodhimin e proteinave
Mitokondriet	Organele të mëdha me membranë të rrudhur nga ana e brendshme	Transformojnë energjinë nga materiet ushqyese në ATF
Aparati i Golxhit	Membrana shumështrësore	Largojnë materie të veçanta, siç është mukoza
Lizozomet	Straja me enzime tretëse	Tresin materiet në qelizë
Centriolat	Truptha shkophorë (zakonisht dy) afër bërthamës	Ndihmojnë ndarjen e kromozomeve gjatë ndarjes qelizore
Oqpalizat	Fije të shkurta	Mundësojnë lëvizjet përreth qelizës
Kërbaet	Zgjatim i madh fijejor	Lëviz qelizën

PËRKUJTOHU:

Cilat janë funksionet themelore të qelizës (sinteza e proteinave, ndarja e qelizës dhe lëvizja e materieve nëpër membranën qelizore).

INDET

Indi është grup qelizash, të ngjashme për nga struktura dhe të specializuara për të kryer funksion të caktuar. Shkenca që merret me studimin e indeve quhet *histologji*.

Klasifikimi i indeve

Katër indet themelore në organizmin e njeriut, janë:

1. *Indet epiteliale*, që i mbulojnë sipërfaqet, zbrazëtitrat e brendshme dhe i krijojnë gjëndrat.
2. *Indet lidhore*, që i lidhin pjesët kryesore të organizmit.
3. *Indi muskulator*, i cili kontrahetohet dhe mundëson lëvizjen e pjesës së organit, ose të organizmit në përgjithësi.
4. *Indi nervor*, që i përçon ngacmimet nervore.

Në këtë temë, do të ndalemi kryesisht tek indet epiteliale dhe lidhore, kurse për llojet tjera të indeve, do të flasim në njësitë e ardhshme.

Indet epiteliale

Indi epitelial ose *epiteli*, krijon mbulesë mbrojtëse për organizmin dhe për të gjitha organet e tij. Ai është indi kryesor i shtresës së jashtme të lëkurës, është edhe mbështjellësi i traktit digestiv, rrugëve respiratore dhe ekskretore, enëve të gjakut dhe zbrazëtitrave trupore.

Për shkak të shumëllojshmërisë së qelizave të tij, epiteli ka shumë forma dhe shumë dedikime. Në bazë të formës dhe kombinimit të qelizave të tij, ky ind ndahet në grupe të ndryshme (fig. 1.7). Qelizat që marrin pjesë në ndërtimin e indit epitelial, mund të jenë: *pllakore*, në formë *katrori* dhe të *zgjatura*.

Epiteli mund të jetë i ndërtuar nga një shtresë e qelizave dhe atëherë quhet *epitel i thjeshtë* ose *njëstresor*, ose të jetë i ndërtuar prej më shumë shtresash të qelizave dhe quhet *shumështresor*. Tek epiteli njëstresor qelizat janë të rrafshëta dhe të parregullta dhe quhen *inde epiteliale njëstresore pllakore*, kurse indi me më shumë shtresa të këtyre qelizave quhet *indi epitelial shumështresor pllakor*.

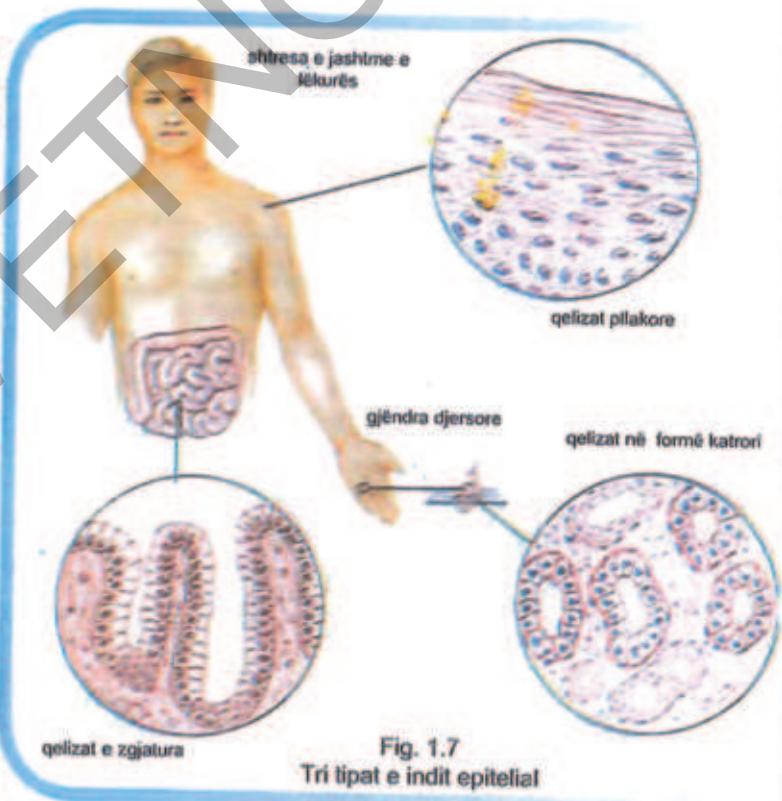


Fig. 1.7
Tri tipat e indit epitelial

Në qelizat e indeve epiteliale krijohen sekrete si mukozë, lëngje digjitive, djersë dhe substanca tjera. Trakti digjektiv është i mbështjellë me epitel të veçantë. Qelizat e tij, nuk krijojnë vetëm sekrete, por marrin pjesë edhe në thithjen e ushqimit të tretur. Për dallim nga kjo, ajri, duke kaluar nëpër sistemin respirator, kalon nëpër forma tjera të epilit, që e mbështjellin këtë sistem. Këtu, shtresa që krijon sekrete të mukozës, ka edhe qime të holla, që quhen *qepallza*. Mukoza, së bashku me qepallzat, ndihmon në ndalimin e grimcave të imëta të pluhurit dhe materieve tjera të dëmshme, që të depërtojnë në mushkëri dhe t'i dëmtojnë ato.

Disa organe, siç është fshikëza e urinës, kanë ind të veçantë të rrudhur e të vrazhdë, që quhet *epitel kalues*, i cili mund të zgjatet dhe përsëri të marrë formën e mëparshme. Zona të caktuara të epilit, që ndodhen në anën e jashtme të lëkurës, mund të përtërihen, gjatë dëmtimeve nga veshimbathja joadekuate, ose gjatë lëndimeve. Krijimi dhe rritja e kalusit (ngjitja e lëkurës), është shembull më i mirë për këtë.

Epiteli nëse lëndohet, shumë shpejt mund të përtërihet. Nëse, për shembull, ai është prerë, qelizat që janë afër dhe rreth plagës, fillojnë të krijojnë qeliza të reja, të cilat me rritjen e tyre e mbyllin plagën. Indet epiteliale shumë shpejt ripërtërihen, në ato zona të organizmit ku zakonisht shpesh fërkohen dhe dëmtohen. I kështu është rasti me lëkurën e anës së jashtme të gojës dhe mbulesës së jashtme të traktit digjektiv.

Qelizat aktive, të shumë gjëndrave egzokrine apo endokrine, kanë origjinë epiteliale. Gjëndrën e përbëjnë grupe qelizash, që janë të specializuara të krijojnë materie, që nevojiten në pjesët tjera të trupit. Sekretet e kështilla, krijohen nga pjesët përbërëse të gjakut, me të cilat furnizohen qelizat.

Indi lidhor

Indi lidhor u jep mbështetje të gjitha pjesëve të organizmit (fig. 1.8). Ai ka një shtrirje të gjerë në organizëm. Nëse në çfarëdo mënyre do të shkatërrohej indi lidhor, do të humbeshin konturat e organeve të veçanta në organizëm. Me një fjalë, organizmi nuk do të mundej të definohej si tërësi.

Indi lidhor ka sasi të madhe të materies, që nuk është veçori e indeve tjera. Ajo materie është quajtur materie *ndërqelizore* dhe haset ndërmjet qelizave. Përmban sasi të ndryshme të ujit, fibre fibrine dhe minerale. Në bazë të fortësisë së tij, indi lidhor thjeshtë mund të ndahet në:

1. **Indin e butë lidhor**, ind i lirë së bashku me një materie gjysmë të lëngët që ndodhet ndërmjet qelizave. Këtu përfshihen indi dhjamor (adipoz) dhe indi lidhor i



Fig. 1.8
Indet lidhore

shkriftë (areolar). **Indi lidhor i shkriftë (areolar)** ndodhet në mbështjellësit, përreth enëve të gjakut dhe organeve, mes të muskujve dhe në lëkurë. Ky është indi më i thjeshtë lidhor në organizëm. Qelizat dhe fijet përbërëse janë shumë të shkrifta, në formë të lëngut të dendur. **Indi dhjamor (adipoz)**, përmban qeliza ku janë deponuar sasi të mëdha të yndyrës. Indi i këtillë, shfrytëzohet si rezervuar i energjisë në organizëm. Yndyrat shërbejnë edhe si izolator termik dhe si materie për plotësimin e strukturave të ndryshme në disa organe.

2. Indi lidhor fibroz më shpesh është ind lidhor që përmban fije fibroze. Ky lloj indi, është dendur i ngjeshur me fije të këtilla. Shembull të këtij lloji të indi lidhor janë ligamentet, tetivat dhe mbështjellësit e muskujve. Indi lidhor fibroz ka dendshmëri të madhe dhe numër të madh të fibrileve, që e bëjnë atë elastik dhe adaptues. Fijet fibroze përbëhen nga inde lidhore, të ndërtuara nga **kolagjeni**. Nga ky ind janë të ndërtuara edhe telat e zërit. Indi lidhor fibroz mundëson lidhjen e organeve. Formë shumë më e fortë e lidhjeve janë **kapsulat** e forta, përreth disa organeve, siç janë veshkat, mëlçia dhe gjëndrat, pastaj mbështjellësit përreth muskujve dhe **periosti** i eshtrave. Nëse fijet, tek indi fibroz, palohen në një pozitë, ngjashëm me telat në kablo, indi mund të zgjatet në një drejtim. Për shembull, **tetivat**, me të cilat muskujt lidhen për eshtrave dhe **ligamentet**, me të cilat eshtrat lidhen për eshtrave tjera.

Kolagjeni: skelet i organizmit

Proteina më e shfaqur në organizëm është kolagjeni. Ai përfshin rreth 25% nga sasia e përgjithshme e proteinave, është materie e bardhë elastike dhe e qëndrueshme. Emri i tij rrjedh prej fjalës greke „glue“ që do të thotë tutkall. Kolagjeni është materiali kryesor, që ndërton të gjitha indet lidhore.

Bashkimi i fijeve fibrine me kolagjenin, mundëson që kjo materie të fitoj veçori të ndryshme. Ka shumë lloje të indeve lidhore fibroze, si ai të valvulet e zemrës, pastaj tetivat dhe ligamentet, ose indet e qëndrueshme gjysmë të tejdukshme, siç është kornea e syrit. Kolagjeni i jep fortësi dhe elasticitet lëkurës.

Veçoritë e ndryshme të kolagjenit vërehen edhe gjatë përgatitjes së desertëve të xhelatinës. Xhelatina është ekstrakt kolagjen, që fitohet me zierjen e eshtrave shtazore dhe indeve tjera lidhore. Në ujë të ngrohtë kolagjeni është lëng viskoz, por me ftohje, jep një masë të qulltë dhe gjysmë të ngurtë.

3. Indi i fortë lidhor është shumë më i fortë se indet e tjera lidhore. Të këtillë janë kërca dhe eshtrat. Forma e përgjithshme e materies kërcore është e fortë, elastike dhe gjysmë e tejdukshme. Kërca ndodhet në mes unazave të shtyllës kurrizore dhe në skaje të eshtrave të gjata. Në këto vende, kërca i zvogëlon tronditjet ose fërkimet në mes sipërfaqeve të lidhura, të pjesëve të lëvizshme. Kërca haset edhe në pjesë tjera, përfshirë këtu hundën, veshët dhe pjesët e laringut apo telat e zërit. Në zbrazëtitrat e njejeve, kërca është e mbështjellë me ind lidhor fibroz, që quhet **perikondrium**.

Indi, nga i cili janë të ndërtuara eshtrat, quhet **indi eshtëror**. Sipas ndërtimit të qelizave, indi eshtëror është shumë i ngjashëm me indin kërcor. Është e njohur se në fazat e para të zhvillimit, skeleti i fetusit është i ndërtuar ma së shumti prej kërcë. Indi i këtillë, me ndihmën e kripërave të kalciomit, gradualisht forcohet dhe fiton veçori eshtërore, si fortësi ashtu edhe qëndrueshmëri. Në eshtra ka nerva, enë gjaku, qeliza që e ndërtojnë ashtin dhe një lloj të veçantë të indit, palcën eshtërore, në të cilën krijohen qelizat e gjakut.

4. Indi lidhor i lëngët, ku bëjnë pjesë gjaku dhe limfa. Te këto inde lidhore qelizat janë të zhytura në materien e lëngët.

PËRTËRITJA E INDIT

Indi lidhor epitelial dhe ai fibroz, mund të përtërihen vetvetiu. Pas lëndimeve, indi lidhor reagon me rritje të shtuar dhe krijon ind të ri lidhor, i cili quhet **indi i përtëritë (dregëz)**. Krijimi i shtuar i kolagjenit në dregëz, mund të sjellë te krijimi i **keloideve**, në disa pjesë të sipërfaqes së lëkurës. Gjatë procesit të përtëritjes të pjesës së lënduar, bashkë me indin e përtëritë, krijohen edhe enë të reja të gjakut. Pas krijimit të enëve të gjakut, në fazat e para të përtëritjes, mund të krijohet edhe tepriçë e indit, por kjo është normale, ngase, enët e gjakut mbështillen me ind të bardhë fibroz lidhor, në dregës. Me qepjen e skajeve së bashku, si te rastet gjatë ndërmarjeve operative, zvogëlohet indi i rritur, e me atë zvogëlohet edhe madhësia e dregëzës. Indi i këtillë i përtëritë, mund të jetë më i fortë se ai i zakonshëm.

Përtëritja e indit, pas lëndimit, përfshijnë dy procese: regjenerimin e indit dhe rritjen e indit fibroz, në formë dregëze.

Përtëritja e indit fillon pasi të koagullohet gjaku dhe pasi në sipërfaqe të krijohet dregëz. Nga kapilarët e dëmtuara, do të krijohen degë të reja, që do të rriten në indin e lënduar. Fibroblastet (qeliza nga të cilat krijohen fjet fibrine) krijojnë kolagjen, i cili i mbyll hapjet e shkaktuara gjatë lëndimit.

Materiali i këtillë mundëson përtëritje të shpejtë, që rezulton me krijimin e dregëzës. Indi i përtëritë (dregëza) është i fortë, por jo edhe aq elastik, si indi i zakonshëm dhe nuk mund të reagojë dhe të funksionojë sikur indi që është zëvendësuar (fig. 1.9).

Sistemet e organeve në organizëm

Sistemet e organeve mund të grupohen në 9, 10 ose 11 grupe, varësisht nga pjesët e përfshira. Këtu është dhënë një listë e atillë:

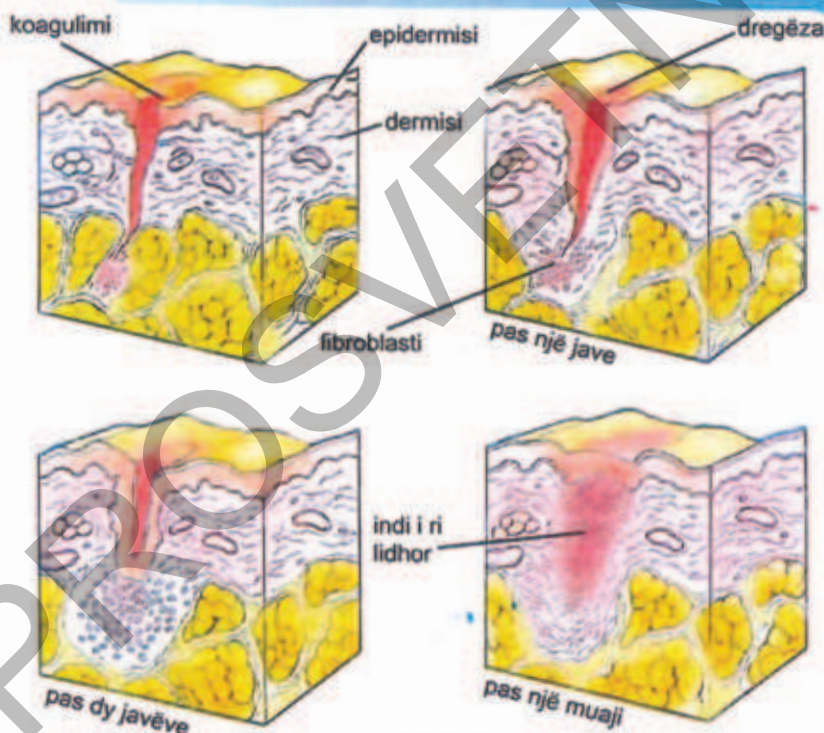


Fig. 1.9
Përtëritja e indit

1. **Sistemi skeletor.** Bazën e trupit e përbën sistem prej rreth 200 eshtrash, që lidhen mes veti në një tërësi, që quhet *skelet*.
2. **Sistemi muskulator.** Lëvizja e trupit është rezultat i aktivitetit të muskujve skeletorë, që janë të lidhura me eshtrat. Lloj tjetër i muskujve janë ato që ndodh në muret e organeve në organizëm, siç janë ato të zorrëve dhe zemrës.
3. **Sistemi i qarkullimit.** Në ndërtimin e këtij sistemi hyjnë enët e gjakut dhe zemra e cila e vë në lëvizje gjakun nëpër të gjitha indet e trupit, duke i furnizuar ato me materie ushqyese, oksigjen dhe substanca tjera, ndërsa i largojnë edhe materiet e panevojshme. Enët limfatike luajnë rol ndihmës, por të rëndësishëm në qarkullim.
4. **Sistemi digjektiv.** Këtë sistem e përbëjnë të gjitha organet, që janë të inkuadruara në marrjen e ushqimit dhe transformimin e tij në substanca, që do të mund të shfrytëzohen nga qelizat e trupit. Organe të këtyra janë goja, fiti, ezofagu, lukthi, zorrët, mëlçia dhe pankreasi.
5. **Sistemi respirator.** Ky sistem përfshijnë mushkëritë dhe rrugët që çojnë deri në mushkëri. Roli i këtij sistemi, qëndron në këmbimin e gazeve, gjatë së cilës, oksigjeni nga ajri depërton në gjak dhe me sistemin e qarkullimit, bartet në të gjitha indet. Në të njëjtën mënyrë, dioksidi i karbonit, si produkt i fundit i metabolizmit, merret nga indet dhe nxirret jashtë nga trupi.
6. **Sistemi i lëkurës.** Lëkura me krijesat e veta, ka numër të madh të funksioneve të rëndësishme për organizmin e njeriut.
7. **Sistemi i tajiitjes.** Ky sistem quhet edhe *ekskretor*. Organet e tij kryesore janë veshkat, urinë-përçuesit, fshikëza e urinës dhe kanali i urinës, kurse roli kryesor i tij është në largimi e produkteve të fundit dhe ujin e tepërt nga trupi (Është e njohur se produktet e tjera të fundit largohen edhe përmes sistemit digjektiv dhe respirator, si dhe në përmes lëkurës).
8. **Sistemi nervor.** Truri, palca kurizore dhe nervat së bashku krijojnë një sistem të ndërlikuar që e kontrollon funksionimin e të gjithë organizmit. Organet e veçanta shqisore (sytë, veshët, puçërrzat e gjuhës dhe shqisa e nuhatjes), së bashku me receptorët e prekjes dhe shqisat tjera, i pranojnë ngacmimet nga mjedisi i jashtëm. Ngacmimet e këtyra, shndërrohen në impulse, që përçohen deri në tru. Truri drejtpërdrejt reagon në ngacmimet e këtyra. Funksionet më të larta, të mbajturit mend dhe të vetëdijes, po ashtu, ndodhen në tru.
9. **Sistemi endokrin.** Sipas funksionit të tyre të ngjashëm, *gjëndrat endokrine* grupohen në një sistem. Produktet e tyre janë substanca specifike që quhen *hormone* dhe rregullojnë funksione të caktuara në organizëm, si rritjen, metabolizmin e materieve ushqyese në qelizë, shumimin etj.
10. **Sistemi për shumim.** Ky sistem i përfshijnë organet e jashtme për shumim dhe të gjitha organet e brendshme që kanë të bëjnë me lindjen dhe shumimin.

Qelizat, indet, organet dhe kanceri

Nga njohuritë e deri tanishme biologjike tanimë e ke të qartë se qelizat dhe indet rriten sipas rregullave paraprakisht të caktuara. Megjithatë, mbetet e paqartë se si zhvillohen llojet e ndryshme të qelizave dhe si ato të llojeve të njëjta grupohen në inde, që me ndarje të mëtutjeshme shndërrohen në organe të specializuara. Në fazat e para të zhvillimit të organizmit, qelizat ndahen shumë shpejt, me çka orga-

nizmi rritet deri në maksimumin e tij të nevojshëm. Nga kjo përfundojmë, se ndarja qelizore nuk është shumë e shpejtë. Por, në gjendje të teprës së qelizave, gjatë krijimit të qelizave të reja, shkaktohen çrregullime ose ndërprerje të zhvillimit të qelizave normale.

Ndonjëherë ndodhin ndryshime në materialin gjenetik të qelizës, të quajtura *mutacione*, gjatë së cilës qelizat nuk vdesin, por dalin nga kontrolli normal i ndarjes dhe krijohet ind tjetër iri, i quajtur *kancer* ose tumor. Qelizat kancerogjene krijohen nga ato normale dhe i shfrytëzojnë materiet ushqyese të tyre. Proceset e këtilla, i çrregullojnë funksionet normale në organizëm.

Shkaqet për kancerin, janë shumë të ndërlikuara dhe përfshijnë veprime të ndërsjella, të shumë faktorëve të organizmit dhe ambientit të jashtëm. Ekzistojnë gjendje që e rrisin mundësinë për zhvillimin e indeve kancerogjene dhe ato janë definuar si faktorë rreziku. Të tillë janë:

1. *Trashëgimia*. Forma të caktuara të kancerit hasen shumë më tepër në disa familje, se sa në familje tjera, që çon në atë se zhvillimi i kancerit ka predispozita trashëguese.
2. *Kemikaliet*. Mbeturinat e caktuara industriale dhe kimikatet në ambientin e jashtëm janë materie që e rrisin rrezikun për kancer. Materia kimike që shkakton kancer quhet materie kancerogjene. Materia *kancerogjene* më e rrezikshme është tymi i duhanit. Materie kancerogjene, po ashtu, janë edhe konservantet në ushqim si dhe disa barna të caktuara.
3. *Rrezatimi jonizues*. Lloje të caktuara të rrezatimit mund të shkaktojnë dëmtimin e ADN dhe të krijojnë kushte për kancer. Të atilla janë rrezet X, rrezet radioaktive dhe rrezet ultraviolete.
4. *Ngacmueshmëria fizike*. Ngacmueshmëria e vazhdueshme, si të konsumuarit e ushqimit të nxehtë ose prekja e buzëve me sende të nxehta, është parakusht për paraqitjen e kancerit në atë pjesë të trupit.
5. *Ushqimi*. Të ushqyerit me shumë yndyra kushtëzon paraqitjen e llojeve të caktuara të kancerit. Shikuar në përgjithësi, sasia e pamjaftueshme e pemëve dhe perimeve në ushqim, e rrit mundësinë e paraqitjes së kancerit në traktin digjestiv.
6. *Viruset*. Ndikojnë në paraqitjen e kancerit në mëlçi, elementet e gjakut dhe indet limfatike.

Tumoret benigne dhe maligne

Nëse tumori është i mbyllur dhe i përqendruar vetëm në një vend të caktuar, me pamundësi të përhapet quhet tumor *benign*. Nëse tumori përhapet në indet fqinje ose në gjithë organizmin, quhet tumor *malign*. Kanceri është emërtim i përbashkët për të gjitha llojet e tumoreve maligne. Procesi gjatë të cilit qelizat e tumorit përhapen nëpër organizëm quhet *metastazë*.

Tumoret hasen në të gjitha indet, por shumë më shpesh i hasim në inde të caktuara që shpejtë përtërihen, si indi epitelial dhe lidhor.

Tumoret benigne

Teoritikisht, tumoret benigne janë më pak ose aspak të rrezikshme, ngase nuk mund të përhapen. Qelizat e tyre, ndodhen të bashkuara dhe shpesh të mbështjella me një mbështjellës të mbyllur ose kapsulë. Tumoret benigne rriten si masë e veçantë e indit, prandaj mund me operacion lehtë dhe plotësisht të largohen. Në raste të caktuara disa tumore benigne mund të jenë shumë të dëmshme. Tumoret e atilla

rriten në ndonjë organ, ku me zmadhimin e masës së tyre, shkaktojnë probleme mekanike për organizmin. Për shembull, tumori benign në tru, mund të jetë me pasoja vdekjeprurëse për njeriun, nëse, duke u rritur në zonë të caktuar, u bën shtypje pjesëve vitale të trurit.

Tumoret maligne

Për tumoret maligne shpesh përdoret edhe fjala kancer. Qelizat e tumoreve maligne përhapen në organizëm dhe atëherë kur të arrijë në vendin e caktuar, ata fillojnë të rriten. Tumoret maligne, ndër tjera, rriten shumë më shpejt se sa ato benigne.

Varësisht nga indi prej ku rrjedhin, tumoret maligne ndahen në dy grupe kryesor:

1. **Carcinoma.** Ky lloj është më i shpeshtë. Më shpesh e sulmon lëkurën, gojën, mushkëritë, zemrën, lukthin, zorrën e trashë, prostatën dhe mitrën. Karcinomët më shpesh përhapen përmes sistemit limfatik.
2. **Sarcoma.** Këto janë kancere të indit lidhor dhe mund të hasen në të gjitha pjesët e trupit, ku ka inde të atilla. Qelizat e tij, më shpesh përhapen përmes qarkullimit të gjakut, ndërsa në mënyrë sekondare rriten në mushkëri.

Ka edhe lloje tjera të tumoreve maligne. Kështu, ata që rrjedhin nga njollat e lëkurës quhen *melanoma*. Tumoret *neuroma* krijohen nga indi nervor. Tumoret maligne të indit limfatik quhen *lymphoma*.

Simptomet e kancerit

Shenjat e sigurta, që tregojnë për këtë sëmundje, nuk mund të zbulohen para se ajo të fillojë të përhapet. Fatkeqësia është në atë, se në fazën fillestare të zhvillimit, kanceri nuk ka dhembje dhe nuk shfaq ndonjë problem. Simptomet e para janë dobësimi i pakontrolluar, shpesh gjakderdhja dhe kollitja, ndjenjë e përhershme e urisë, ftohjet kronike ose kollitja, zbehja, pamundësia për shërimin e ndonjë plage për kohë më të gjatë, prania afatgjatë e gungëzave jo të zakonshme, njolla të bardha në gojë ose gjuhë.

Tumoret benigne, zakonisht, mënjahohen plotësisht me intervenime kirurgjike, kurse tumoret maligne nuk mund të mjekohen aq lehtë, për arsye të shumta. Nëse indi kancerogjen mënjahohet me rrugë kirurgjike, gjithmonë ekzistojnë gjasa që disa qeliza të mbeten dhe pastaj përsëri të përtërihen. Shpesh preferohet terapi radiative me rreze X, nga aparate speciale edhe atë vetëm në organe të sëmura. Rrezatimi i shkatërron shumë shpejt qelizat kancerogjene, të cilat më lehtë shkatërrohen se sa qelizat normale. Krahas aplikimit të metodave më të reja, shfrytëzohet edhe rrezatimi i orientuar në vendet e caktuara me qëllim që të zvogëlohet dëmtimi i qelizave normale të trupit.

Barnat që shfrytëzohen gjatë mjekimit të kancerit janë të atilla që lehtë i njohin qelizat e tumorit. Ata quhen *barna antikancerogjene*. Mënyrë tjetër e mjekimit është edhe *hemoterapia*. Disa forma të leukemisë dhe lloje të ndryshme të kancerit të sistemit limfatik, shpesh me sukses mjekohen me këtë mënyrë të mjekimit.

Teknika për mjekim, që bazohet në parimet me të cilat sistemi imunologjik nxitet që t'i njoh qelizat e kancerit si të huaja, quhet *imunoterapi*. Qëllimi për orvatje të këtilla, është përforcimi i sistemit imunologjik, të pacientët e këtillë dhe, nëse është e mundur, shkatërrimi i qelizave maligne.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIMIN E NJOHURISË TËNDE

1. Pse shkenca mbi qelizat është aq e rëndësishme për studimin e organizmit?
2. Defino termin organel. Numëro organelet që ndodhen në qelizë dhe trego funksionet e tyre!
3. Definoje mutacionin!
4. Numëro gjashtë faktorët e rrezikut, që mund të shkaktojnë kancer!
5. Defino, çka është indi. Numëro disa karakteristika themelore të indeve!
6. Defino, çka është epiteli dhe ceki dy shembuj për të!
7. Defino, çka është indi lidhor. Numëro llojet themelore të indit lidhor dhe cek shembuj për ta!
8. Përshkruaj, si përtërihen indet!
9. Çka është tumori? Te cilat lloje të indeve paraqiten më së shpeshti tumoret?
10. Cili është dallimi në mes tumoreve benigne dhe maligne?
11. Numëro disa nga simptomat fillestare të kancerit!
12. Defino, çka është qeliza, indi, organi dhe sistemi i organeve!
13. Numëro 10 sistemet e organeve dhe shkurtimisht përshkruaj funksionin e tyre.

SISTEMI PËR LËVIZJE

SKELETI: ESHTRAT DHE NYJET

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të numërosh tri llojet e ndryshme të qelizave eshtërore dhe të përshkruash funksionet e tyre;
- Të dallosh indin kompakt eshtëror dhe atë sfungjor;
- Të përshkruash ndërtimin e eshtrave të gjatë;
- Të sqarosh si rriten eshtrat e gjatë;
- Të dallosh palcën eshtërore të kuqe nga ajo e verdhë;
- Të numërosh eshtrat e skeletit boshtor;
- Të numërosh eshtrat e skeletit të gjymtyrëve;
- Të përshkruash sëmundjet e eshtrave;
- Të përshkruash deformimet e kurrizit;
- Të përshkruash si ndryshon skeleti gjatë procesit të plakjes;
- Të numërosh dhe të përshkruash gjashtë llojet e frakturave;
- Të përshkruash tri llojet e nyjeve;
- Të përshkruash ndërtimin e nyjes sinoviale dhe të cekësh gjashtë shembuj për nyje sinoviale;
- Të përshkruash llojet e artritisit.

Eshtrat e krijojnë bazën e organizmit. Eshtrat lidhen mes veti me nyje. Kombinimi i eshtrave dhe nyjeve, të lidhura me indet lidhore, e formojnë sistemin e skeletit.

ESHTRAT

Ndërtimi i eshtrave

Eshtrat janë të ndërtuara kryesisht nga indi eshtëror. Eshtrat nuk janë të vdekura. Edhe pse në hapësirat ndërmjet qelizave të indit eshtëror vazhdimisht shtresohen kripëra të ngurta të kalciumit, vetë qelizat janë shumë aktive. Eshtrat janë organe me sistem të veçantë të enëve të gjakut, enëve limfatike dhe nervave.

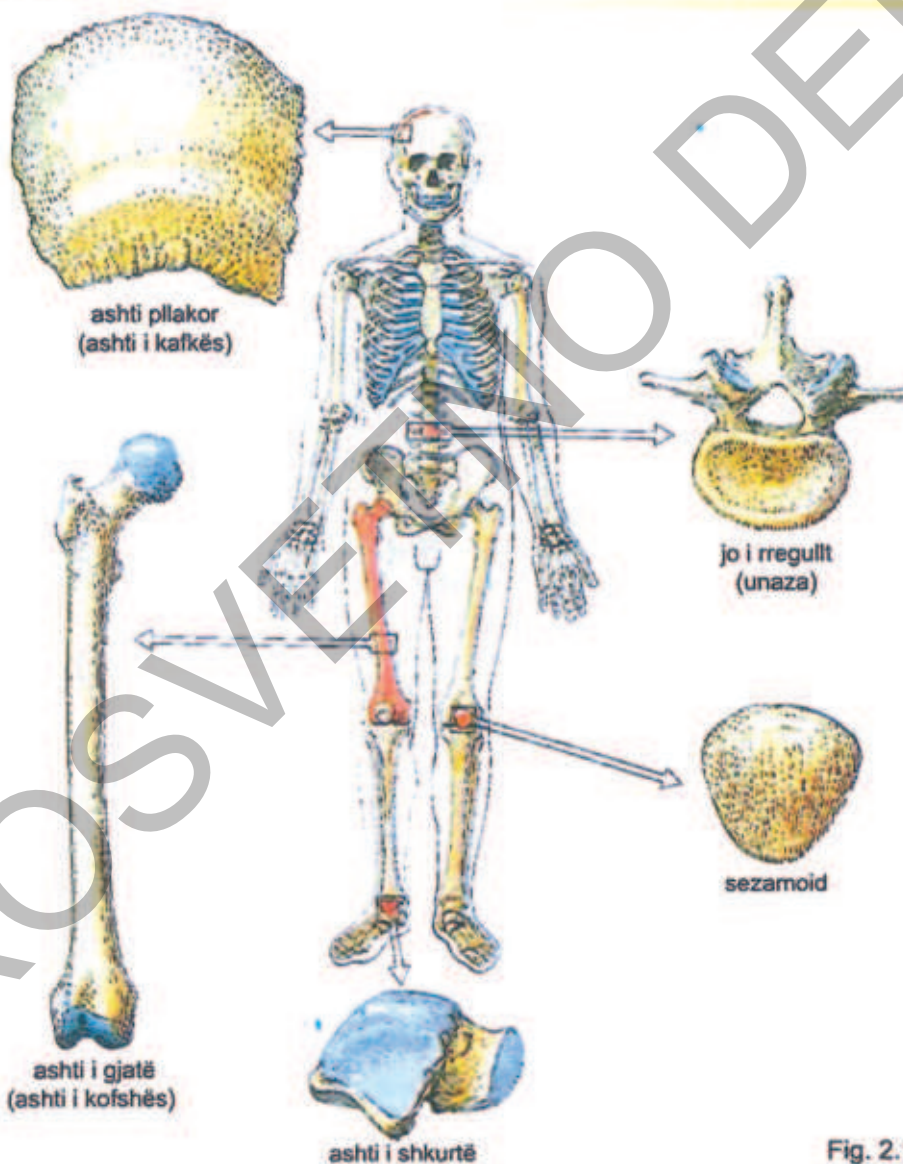


Fig. 2.1
Lipjet e eshtrave

Tek embrioni, shumica e eshtrave janë të ndërtuar nga kërpa. Formimi i eshtrave fillon gjatë muajit të dytë dhe tretë të zhvillimit embrional. Në këtë stad të zhvillimit, qelizat që krijojnë eshtra, të quajtura *osteoblaste*, bëhen shumë aktive. Së pari këto qeliza prodhojnë substanca, që quhen *material ndërqelizor*, që vendoset ndërmjet qelizave dhe përmban sasi të madhe të kolagenit. Pastaj, bashkëdyzimet e kalciumit me ndihmën e enzimave shtresohen në materialin ndërqelizor. Ndonjëherë në materialin ndërqelizor ka grupe të qelizave të forta që quhen *osteocyte*. Këto janë qeliza të gjalla që ndodhen në eshtra, por nuk krijojnë ind të ri eshtëror. Qelizat tjera të quajtura osteoblaste, janë përgjegjëse për proceset e resorbacionit ose shpërbërjen e eshtrave.

Tërësia e bazës eshtërore të organizmit është quajtur *skeleti* (fig. 2.1.). Skeleti përbëhet prej eshtrave të ndryshme për nga pamja. Ata mund të jenë pllakor (brinjët, eshtrat e kafkës), në formë katrori (eshtrat e pjesës së shuplakës), ose jo të rregullt (unazat). Eshtrat tipike të duarve dhe këmbëve quhen *eshtra të gjatë*. Eshtrat e këtyre kanë trup të zgjatur, mesi i të cilës është në formë filli dhe quhet *diaphiza*, e cila përfundon me dy skaje të parregullta që quhen *epifiza* (fig. 2.2).

Ka dy lloje të indit eshtëror. *Indi kompakt eshtëror* (ashti i vërtetë), është i ngjeshur dhe më i fortë. Ky lloj indi hyn në ndërtimin e eshtrave të gjatë dhe ndërton shtresën e jashtme të eshtrave të tjerë. Te ky lloj indi osteocitet radhiten në vargje përreth kanalit kryesor në të cilin ka nerva dhe enë gjaku. Lloji tjetër është indi *ashti sfungjeror*. Te ky ind ka më shumë hapësira të zbrazëta në krahasim me indin kompakt eshtëror. Eshtrat kanë dy lloje të palcës eshtërore: *palca e kuqe eshtërore*, që ndodhet në skajet e eshtrave të gjatë dhe në mesin e eshtrave tjerë dhe krijon qeliza të gjakut dhe *palca e verdhë eshtërore*, e cila kryesisht ndodhet në zbrazëtitrat e mesit të eshtrave të gjatë. Palca e verdhë eshtërore kryesisht është e ndërtuar prej yndyrave.

Eshtrat nga ana e jashtme janë të mbështjella (me përjashtim të pjesës së nyjes) me mbështjellës që quhet *periosteum*. Në shtresën e brendshme të këtij mbështjellësi ka osteoblaste, që janë të domosdoshëm për krijimin e ashtit, jo vetëm gjatë rritjes, por edhe gjatë sanimit të frakturave. Enët e gjakut dhe ato limfatike në periosteum, luajnë rol të rëndësishëm në të ushqyerit e indit eshtëror. Prania e fijeve nervore në periosteum, vërehet gjatë frakturave. Mbështjellësi siç e mbulon zbrazëtitrën e palcës eshtërore quhet endosteum dhe përmban qeliza që e ndihmojnë rritjen dhe përtëritjen e indit eshtëror.

Rritja dhe përtëritja e eshtrave

Transformimi i kërces në ind eshtëror, fillon nga qendra dhe vazhdon kah skajet e eshtrave. Në atë mënyrë, eshtrat e gjatë vazhdimisht rriten në gjatësi. Ky proces ekziston që nga fëmijëria, prej 13 deri në 20 vjet, kur edhe ndërpritet rritja në gjatësi e eshtrave. Sikur që ashti rritet në gjatësi, ashtu, trupi i ashtit përtërihet dhe trashet, me çka edhe zbrazëtitra për palcën eshtërore zgjerohet.

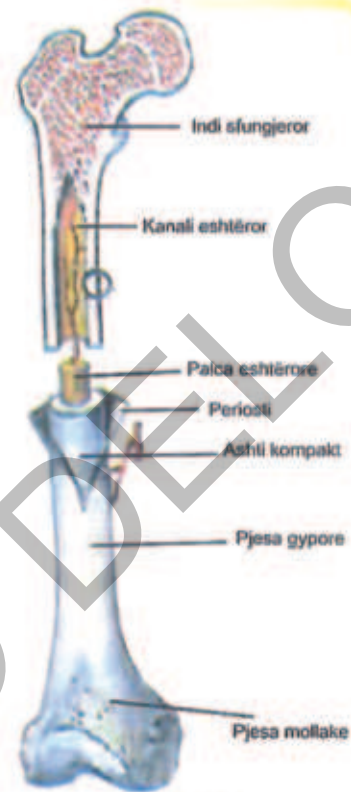


Fig. 2.2
Ndërtimi i ashtit sfungjeror

Gjatë jetës proceset e krijimit të eshtrave dhe resorbimit të tyre janë të vazhdueshme. Eshtrat te fëmijët e vegjël janë më elastik dhe më të lakueshëm sepse përmbajnë sasi të madhe të kërces, ndërsa me plakje, përtëritja e indit eshtëror zvogëlohet në të gjitha pjesët. Si rezultat i kësaj, eshtrat janë më të dobëta dhe të thyeshme lehtë. Me plakjen, po ashtu, zvogëlohet aftësia për krijimin e bazës proteinike në të cilën do të mundej të shtresohen kripërat e kalciumit. Frakturat të njerëzit e moshuar shumë më ngadalë shërohen, kjo është pasojë e metabolizmit të zvogëluar në eshtra.

Funksionet kryesore të eshtrave

Eshtrat kanë numër të madh të funksioneve, prej të cilave më të rëndësishme janë:

1. Ato janë bazë e fortë për të gjithë organizmin;
2. I mbrojnë pjesët e hajthme të organizmit, për shembull, trurin;
3. Shërbejnë si boshte, të cilat të nxitura nga muskujt e lidhur, mundësojnë lëvizje;
4. Ato paraqesin depo të kripërave të kalciumit, që mund të resorbohen në gjak, kur nuk ka kalcium të mjaftueshëm në ushqim;
5. Ato krijojnë qeliza të gjakut (në palcën e kuqe eshtërore).

Përveç formës së zakonshme të tyre, eshtrat kanë edhe veçori tjera të ndryshme që quhen shenja të eshtrave. Shenjat e këtitlla përfshijnë pjesë të thelluara dhe të mbufatura që ndihmojnë në formimin e nyjeve ose shërbejnë si pika për të cilat lidhen muskujt, pastaj hapjet e ndryshme nëpër të cilat kalojnë nervat dhe enët e gjakut.

Koha e krijimit të eshtrave

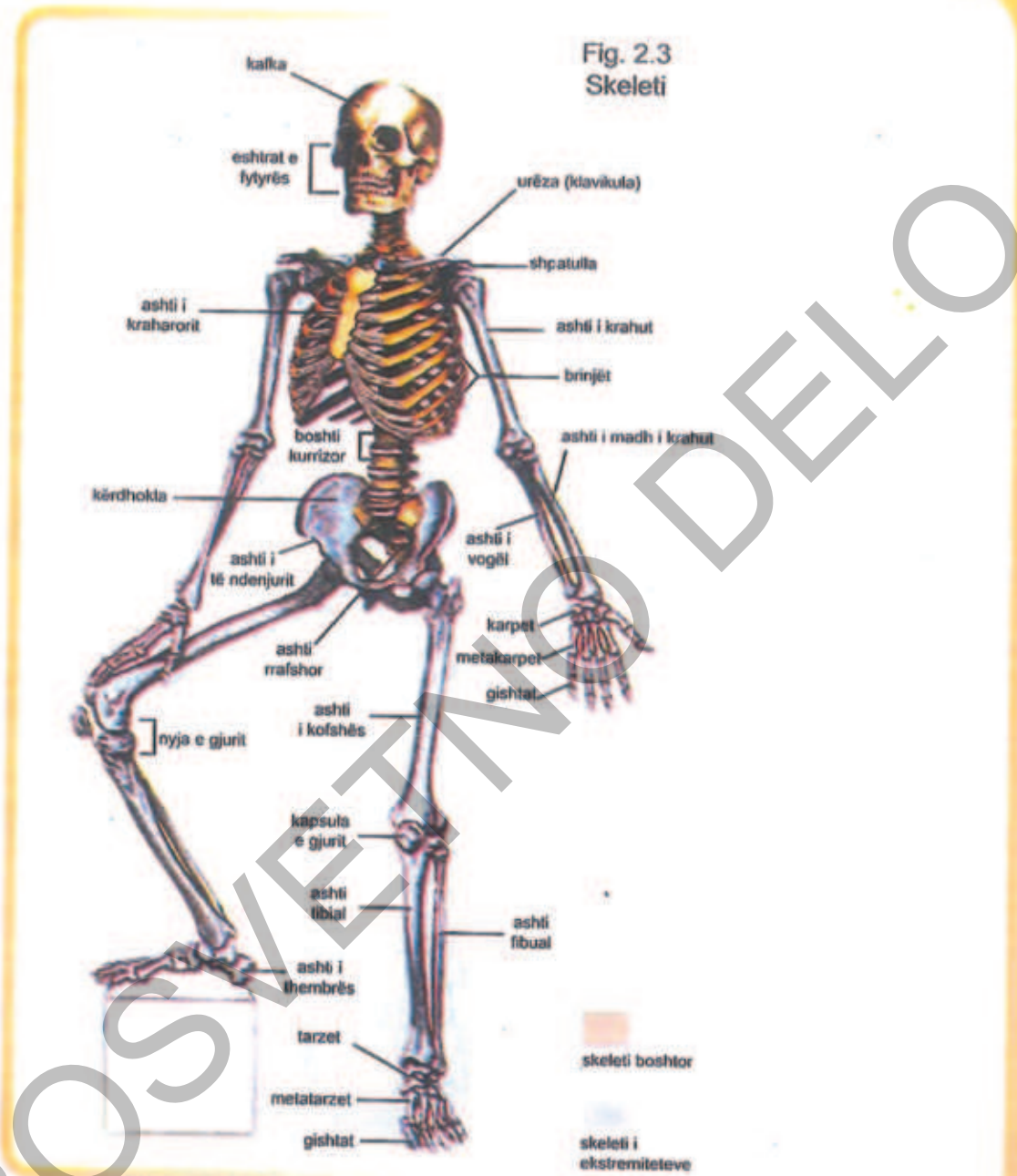
Shndërrimi i kërces në asht, që quhet eshtërim (osifikim), fillon në fetus në muajin e tretë. Me lindje, shenjat e eshtërimit mund të vërehen në shumicën e eshtrave. Eshtrat e gjatë, e fillojnë eshtërimin nga mesi i trupit të tyre. Pas lindjes, qendra të reja sekondare të eshtërimit paraqiten edhe në skaje të tyre.

Gjatë 12 viteve të para të jetës, eshtërimi kryhet në të gjithë skeletin, kurse prej 17 e deri në 20 vjet, vetëm në eshtrat e ekstremiteteve, shpatulla, por jo edhe në urëz (klavikulë). Në moshë prej 18 deri 23 vjet, eshtërohen plotësisht edhe ashti i kryqeve, bashkë me eshtrat e legenit. Në moshë prej 23 deri 25 vjet edhe ashti i urëzës, shpatullat, ashti i krahavorit dhe unazat e shtyllës së kurrizit, kështu që deri në 25 vjet edhe mbaron procesi i eshtërimit.

NDARJA E SKELETIT

Skeleti mund të ndahet në dy grupe kryesore të eshtrave (fig. 2.3):

1. *Skeleti boshtor*, ku janë përfshirë eshtrat kryesore të kokës dhe të trupit.
2. *Skeleti i ekstremiteteve*, i cili e formon bazën e ekstremiteteve bashkë me brezin e krahut dhe të legenit.



SKELETI I KOKËS

Baza eshtërore e kokës quhet *kafkë*. Ajo ndahet në dy pjesë: atë kraniale dhe të fytyrës (fig. 2.4).

A. *Kraniumot (cranium)* është kuti topthore prej eshtrash, ku është vendosur truri. Ajo ndërtohet prej tetë eshtrave të veçanta.

1. *Ashti ballor (os frontale)* zë pjesën e përparme të kokës. Ky asht është pjesë edhe e mbulesës së syve dhe zbrazëtirave hundore. Në këtë asht ka zbrazëtira që quhen *sinuse ballore*, që janë

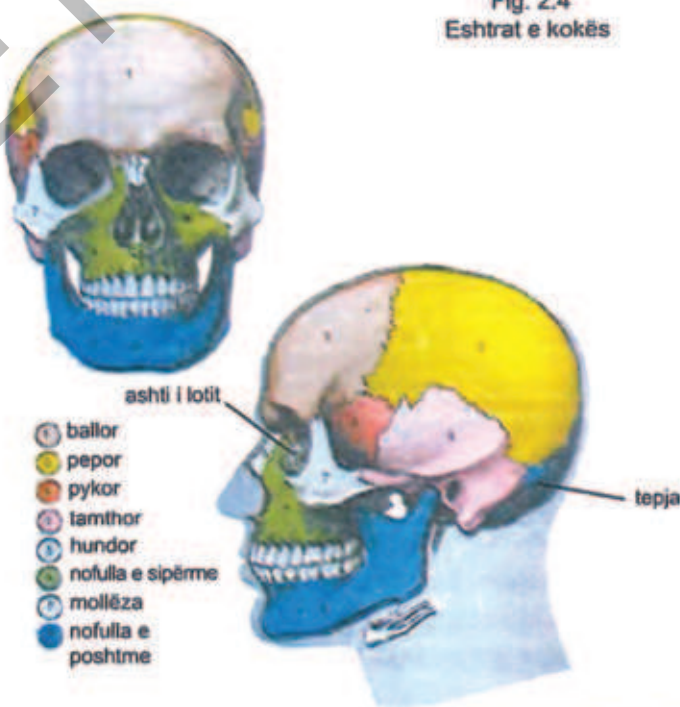
të lidhura me zbrazëtirat hundore. Këto sinuse së bashku me ato që janë afër hundës janë quajtur *sinuse paranasale*.

2. Dy *eshtrat e tepës (os parietale)* e përbëjnë pjesën më të madhe të majës dhe pjesës anësore të kraniumit.
3. Dy *eshtrat tamthor (os temporale)* përbëjnë pjesët nga anësh dhe bazën e kafkës. Në ta ndodhet nga një sinus astroidal, që paraqet vendin për kanalin e veshit, timpanin dhe të gjithë veshin e mesëm dhe të brendshëm. *Vazhdimet mastoide* si pjesë të mbufatura të tëmblave, nga poshtë i mbrojnë pjesët e jashtme të syve dhe janë vende për ku lidhen muskujt.
4. *Ashti sitor (os ethmoidale)* është ashti i thyeshëm lehtë, i vendosur ndërmjet syve. Ai merr pjesë si mur i mesëm i gropëzave të syrit, kurse një pjesë e vogël ndodhet në bazën e kafkës, kurse një pjesë edhe në mbulesën e zbrazëtirës së hundës. Ai ka disa hapësira ajrore që janë pjesë e sinuseve paranasale. Ky asht përbën një pjesë të madhe të murit ndarës të hundës.
5. *Ashti pykor (os sphenoidale)*, ndodhet në bazën e kafkës para eshtrave tamthorë. Kur vërehet nga lartë, është i ngjashëm me lakuriqin krah hapur.
6. *Ashti zverkor (os occipetale)* paraqet pjesë të bazës dhe anës së prapme të kafkës. Në bazën e ashtit zverkor ndodhet *hapja e madhe* (foramen magnum), nëpër të cilën truri lidhet me palcën kurrizore.

B. *Pjesa e fytyrës* është e përbërë prej 14 eshtrave.

1. *Nofulla e poshtme (mandibulla)* është ashti i vetëm lëvizës në kafkë.
2. Dy eshtrat e nofullës së sipërme në mes janë të ngjitura dhe formojnë nofullën e sipërme (maxilla). Çdo asht i nofullës së sipërme ka hapësirë të madhe ajrore, që quhet *sinusi maksilar*, i cili është i lidhur me zbrazëtirën e hundës.
3. Dy *eshtrat e molëzave (os zigomaticum)* ndodhen në të dyja anët e fytyrës. Ky asht i formon të dalat e faqeve.
4. *Eshtrat çifte të hundës (os nazale)* janë të zgjatura dhe të vendosura njëra pranë tjetrës, gjatë së cilës e formojnë murin ndarës të hundës.
5. Dy *eshtrat e lotëve (os lacrimale)* janë sa madhësia e thoit. Janë të vendosura pranë këndit të syve dhe e formojnë murin në mes zgavrave të syve.
6. *Vomeri (vomer)* është asht që ngjason në thikën e parmendës dhe e përbën pjesën më të vogël të murit të hundës.

Fig. 2.4
Eshtrat e kokës



7. *Eshtrat* çifte të *qiellzës* (os *palatinum*) janë të vendosura horizontalisht, për anësh zbrazëtirës së hundës. Guaskat e bashkuara, të poshtme dhe të sipërme të qiellzës, janë edhe pjesë e ashtit sitor.

Si shtesë e eshtrave të kafkës dhe fytyrës janë edhe tri *eshtrat e vegjël në veshin e mesëm*, ashti i vetëm i quajtur *shala e kalit* (*sela tucica*) dhe ashti që është mbështetës i poshtëm i kafkës i quajtur *ashti nëngjuhësor* (os *hyoidale*), me të cilin lidhet gjuha.

KAFKA E FËMIJËS

Kafka e fëmijëve ka pjesë pa eshtra të formuara plotësisht, që krijojnë mbështjellës që quhen „vende të buta”. Më e madhe dhe më e njohur është ajo afër vendit ku bashkohen dy eshtrat e tepës me ashtin ballor. Ajo është quajtur *fontanela e përparme* dhe zakonisht nuk mbyllet para muajit të 18 të jetës së fëmijëve (fig. 2.5).



Fig. 2.5
Kafka e fëmijës

SKELETI I TRUPIT

Në eshtrat e trupit përfshihen shtylla kurrizore dhe eshtrat e kafazit të krahavorit. Shtylla kurrizore është e përbërë prej një sërë eshtrash pa formë të rregullt të quajtura unaza. Fëmijët kanë 33 ose 34 unaza, kurse me rritjen, eshtrat e pjesës së poshtme të kurrizit bashkohen, kështu të të rriturit, shtylla kurrizore përbëhet prej 26 eshtrave (fig. 2.6). Çdo *unazë* (*vertebrum*), me përjashtim të dy unazave të para qafore, ka trupin që është i kthyer nga lart dhe është pjesë që shërben si bazë dhe si mbajtës. Ndërmjet trupit të unazave ndodhen disqe të kërces të cilat,

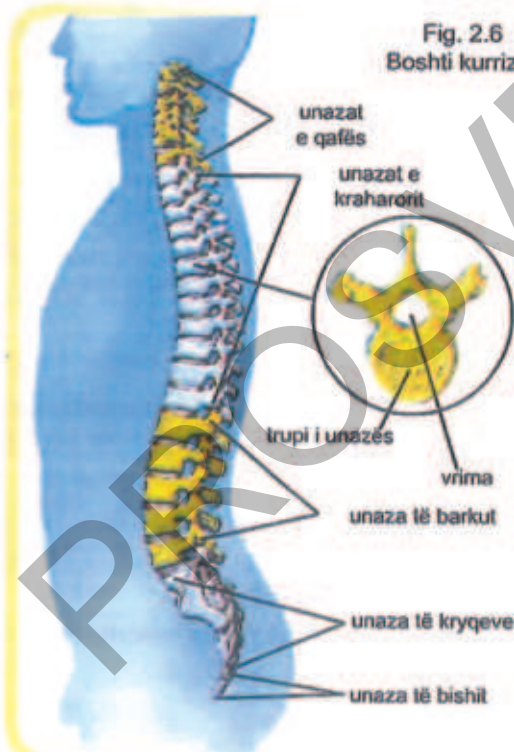
shtyllës kurrizore i japin lakueshmëri të madhe.

Në mesin e çdo unaze ka një vrimë të madhe. Kur të gjitha unazat do të lidhen në vargje me ndihmën e indit të fortë lidhor (ligament). Këto vrima e formojnë kanalin e kurrizit, në të cilin është vendosur palca kurrizore. Kur vërehet për anësh shtylla kurrizore, mund të shihet se ka varg të tërë të vrimave ndërmjet unazave nëpër të cilat dalin nervat kurrizore.

Unazat në shtyllën kurrizore janë emëruar unazat e bishtit duke filluar nga lartë, sipas vendit se ku ndodhen:

1. Ka shtatë *unaza të qafës* që ndodhen në pjesën e qafës. Unaza e parë, e quajtur *atlasi* (*atlas*), e mbështet kokën. Unaza e dytë e qafës, e quajtur *epistrofeusi* (*epistrofeus*), shërben si komandues i lëvizjeve të kokës.
2. Ka 12 *unaza të krahavorit* që janë të vendosura në lartësi të kafazit të krahavorit. Për këto unaza lidhen skajet e prapme të 12 çifteve të brinjëve.
3. Ka pesë *unaza të ijëve* që ndodhen nën unazat e krahavorit. Ata janë më të mëdha se unazat e tjera dhe durojnë peshë më të madhe.

Fig. 2.6
Boshti kurrizor



4. **Unazat e kryqeve** janë pesë eshtra të veçanta, por vetëm te fëmijët. Te të rriturit, zakonisht bashkohen në një asht të **kryqeve** (*os sacrum*). Ky asht e përbën pjesën e prapme të brezit të legenit.
5. **Ashti i bishtit** (*coccygis*) është i përbërë prej katër ose pesë eshtrave të holla te fëmijët, kurse te të rriturit bashkohen dhe formojnë një asht të vetëm.

Kur e shohim anësh, mund të vërehet se në shtyllën kurrizore ka katër lakesa, që kanë të bëjnë me katër grupet e unazave (fig. 2.6). Lakesat e këtilla të shtyllës kurrizore mundësojnë vrapim dhe kërcim, si dhe baraspeshë të domosdoshme gjatë lëvizjes.

Në ndërtimin e **kafazit të krahavorit** (thorax) hyjnë dymbëdhjetë palë të brinjëve (*costae*) dhe ashti i krahavorit (*sternum*) (fig. 2.7).

Ashti i krahavorit i ngjason shpatës. Pjesa e sipërme quhet **mbajtësi i ashtit të krahavorit** (*manubrium*), maja e të cilit nga çdo anë lidhet me urëza (*clavikulae*), kurse anësh kah poshtë lidhet me çiftin e parë të brinjëve. **Trupi** i ashtit të krahavorit është i gjatë dhe i ngjason pjesës së prehur të shpatës.

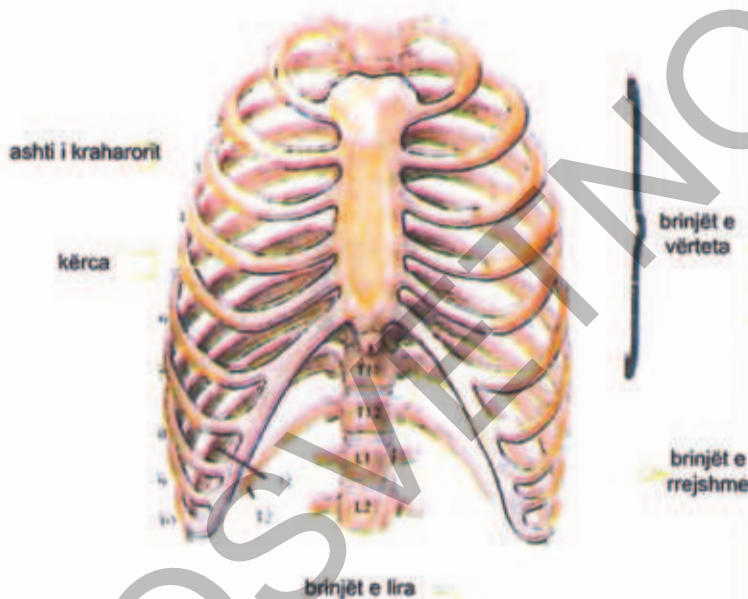


Fig. 2.7
Eshtrat e kafazit të krahavorit

Përgjatë çdo ane lidhet me brinjët. Skaji i poshtëm i ashtit të krahavorit ka majë të vogël, te të rinjtë e krijuar prej kërces, kurse te të rriturit prej ashti. Ajo është **vazhdim në formë shpate** (*procesus hyphoideus*). Ai shfrytëzohet si vend për shtypje në kafaz të krahavorit, gjatë dhënies së ndihmës së parë, kur dëshirohet që nga jashtë të nxitet puna e zemrës. Të gjitha 24 brinjët (12 palë) (*costae*) nga pas lidhen me shtyllën kurrizore, për dallim nga kjo, lidhjet e tyre në anën e përparme janë shumë të dobëta. Sipas mënyrës së lidhjes me ashtin e krahavorit, brinjët ndahen në:

1. **Brinjët e vërteta**, që lidhen drejtpërdrejtë me ashtin e krahavorit, me anë të **kërces**. Të këtilla janë shtatë palë brinjët e para.

2. **Brinjët e rrejshme** janë pesë palët tjera. Prej tyre, pala e 8, 9 dhe 10 lidhen me kërcë, kurse dy palët e fundit nuk kanë lidhje të drejtpërdrejtë me ashtin e krahavorit dhe këto janë quajtur **brinjë të notit**.

Hapësira në mes brinjëve, e quajtur **hapësira ndërbrinore**, përbëhet nga muskujt, enët e gjakut dhe nervat.

SKELETI I EKSTREMITETEVE

Skeleti i ekstremiteteve mund të ndahet në dy pjesë, edhe atë, skeleti i ekstremiteteve të sipërme dhe ai i ekstremiteteve të poshtme. I pari përfshinë brezin e krahut dhe duart, kurse i dyti, brezin e legenit dhe këmbët.

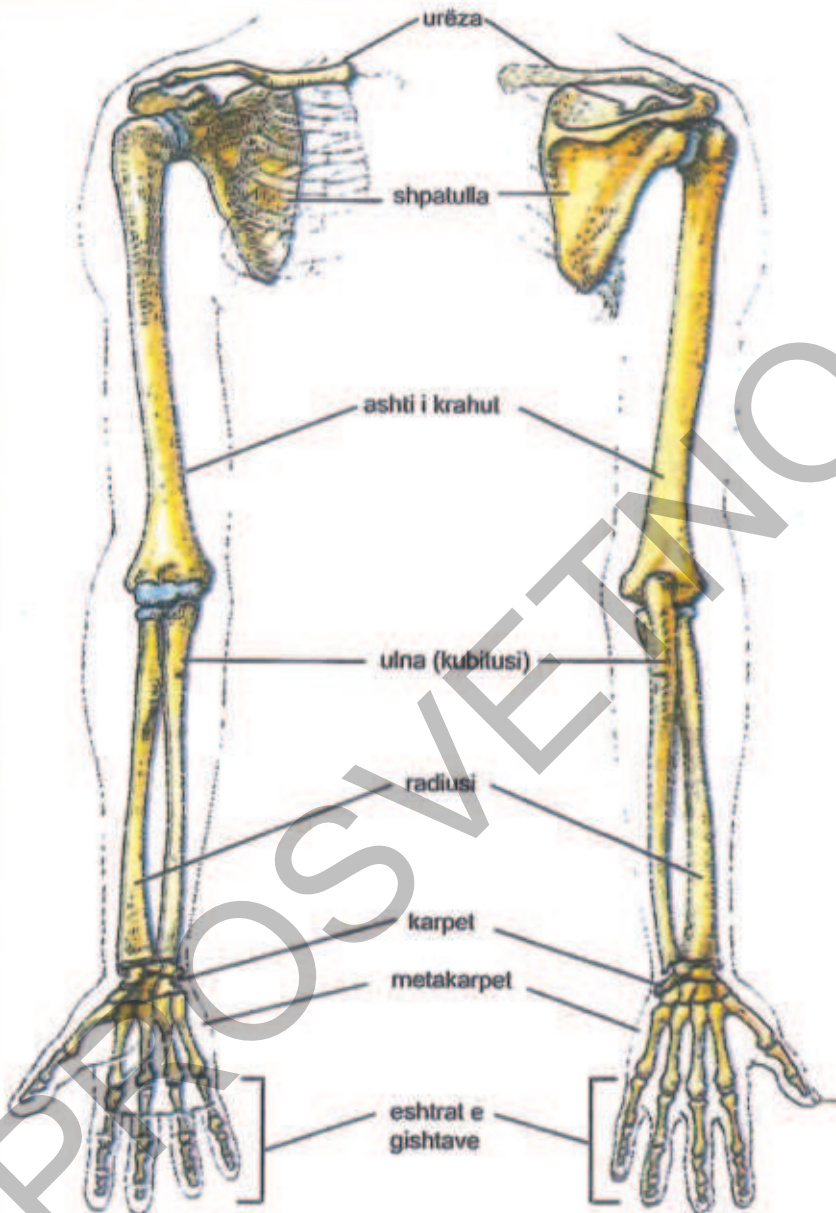


Fig. 2.8
Skeleti i ekstremiteteve të sipërme

A. *Brezin e krahut* përbëhet prej dy eshtrave (fig. 2.8):

1. *Ashti i urëzës (clavicula)* është asht i hollë me dy lakesa të vogla. Para lidhet me ashtin e krahatorit, kurse nga prapa me shpatullën dhe shërben si mbështetës i krahut. Ngase i është nënshtruar ngarkesës së madhe që vijnë nga duart, si dhe goditjeve në brezin e krahut, ky asht shpesh pëson thyerje apo fraktura.

2. *Shpatulla (scapula)* lidhet me urëzën përmes zgjatimit të quajtur *akromion*. Kreshta e shpatullës është shumë e madhe dhe mund të preket nga prapa, në pjesën e sipërme të shpinës. Muskujt që e lëvizin dorën lidhen me thellimet që janë lartë dhe poshtë kreshtës së shpatullës. Ky bashkim mund të vërehet si pika më e lartë e krahut. Nën akromion ndodhet një kupëze, *zbrazëtira glenoide*, që i shërben për t'u lidhur me ashtin e krahut.

B. *Ekstremitetet e sipërme* përbëhen nga këto eshtra:

1. *Pjesa e mbibërrylit* përbëhet nga një asht që quhet

ashti i krahut (humerus). Ky asht formon nyje me shpatullën si dhe me dy eshtrat e nënbërlylit.

2. **Pjesa e nënbërlylit** përbëhet prej dy eshtrave, edhe atë: **kubitusi (ulna)** që ndodhet në mes, ose kah ana e gishtit të vogël dhe **radiusi (radius)** që është nga ana e gishtit të madh. Kur shuplaka është para, ose lartë, të dy eshtrat janë paralel mes veti, kurse kur shuplaka është mbrapshtë, ose e kthyer mbrapa, skaji më i vogël i radiusit rrotullohet përreth kubitusit, por të dy eshtrat nuk pështillen.
3. **Rrënja e dorës ose karpi** përbëhet prej tetë eshtrave **karpale (carpus)** që radhiten në dy rende nga katër.
4. Pesë **eshtrat metakarpale** e përbëjnë **metakarpin (metacarpus)** që paraqet bazën e shuplakës së dorës. Skajet e formuara të tyre krijojnë nyje.
5. Në të dy duart ka edhe nga 14 **eshtra të gishtave (phalanges)**, dy të gishtit të madh dhe nga tre gishtat e tjerë të dorës. Ato emërohen si falangje të rendit të parë (që lidhen me eshtrat metakarpale), të rendit të dytë dhe të tretë ose të fundit, me përjashtim të gishtit të madh i cili ka vetëm dy falangje.

Eshtrat e ekstremiteteve të poshtme janë të grupuara në mënyrë të ngjashme sikurse edhe eshtrat e ekstremiteteve të sipërme:

A. Eshtrat e legenit janë bazë e fortë e trupit dhe të organeve në pjesën e poshtme të zbrazëtirës barkore, përfshirë këtu fshikëzën e urinës, organet e brendshme për shumim dhe pjesë të zorrëve. Legeni te femrat është përshtatur për shtatzëni dhe lindje të fëmijëve, është më i gjerë dhe më i butë se te meshkujt.

Brezi i legenit përbëhet nga eshtra të fortë që e formojnë legenin. Ai ndërtohet nga dy **eshtra të legenit**, që ndodhen nga para dhe për anësh legenit dhe nga **ashti i kryqeve**, që lidhet me eshtrat e legenit, duke e mbyllur legenin nga prapa. Çdo asht i legenit (*ose coxae*) fillon të zhvillohet si tri eshtra të veçantë të cilat më vonë ngjiten mes veti:

1. **Ashti i kërdhoklës (os ilium)** e përbën pjesën e sipërme të ashtit të legenit. Kreshta e kërdhoklës ka skaje të lakuara përgjatë pjesës së poshtme të ashtit. Kjo kreshtë lehtë mund të preket nën kërdhokël.
2. **Ashti i të ndenjurit (os ischi)** është pjesa më e vogël dhe më e fortë e legenit. Ky asht shërben si bazë për mbajtjen e peshës së trupit, veçanërisht gjatë uljes.
3. **Ashti i turpit (os pubis)** e përbën pjesën e përparme të ashtit të legenit. Me bashkimin e tij me dy eshtrat e legenit formohet nyje e quajtur **simfiza pubike**.

Pjesë të këtyre tri eshtrave së bashku formojnë grykë të thellë, **acetabulum**, që e rrethon kokën e ashtit të kofshës dhe formojnë nyjen e legenit.

B. Ekstremitetet e poshtme përbëhen nga këto eshtra:

1. **Ashti i kofshës (femur)** është ashti më i gjatë dhe më i fortë, në organizëm. Në pjesën e sipërme, ka kokë të madhe tophore, me të cilën lidhet me ashtin e legenit (Fig 2.9).
2. **Kupa e gjurit (patella)** është e vendosur në tetivat e muskujve të parmë të mëdhenj të kofshës, në vendin ku ata lidhen me gjurin.
3. Në pjesën e nëngjurit ndodhen dy eshtra. Në mes është ashti **tibial (tibia)**, i cili është asht i gjatë që e mban peshën e trupit. Ai nga ana e përparme ka një kreshtë të mprehtë që vërehet në sipërfaqe. Për anësh është vendosur ashti tjetër më i hollë, ashti **fibular (fibula)** që nuk krijon nyje me gjurin dhe është asht që nuk ndihmon në mbajtjen e peshës së trupit.

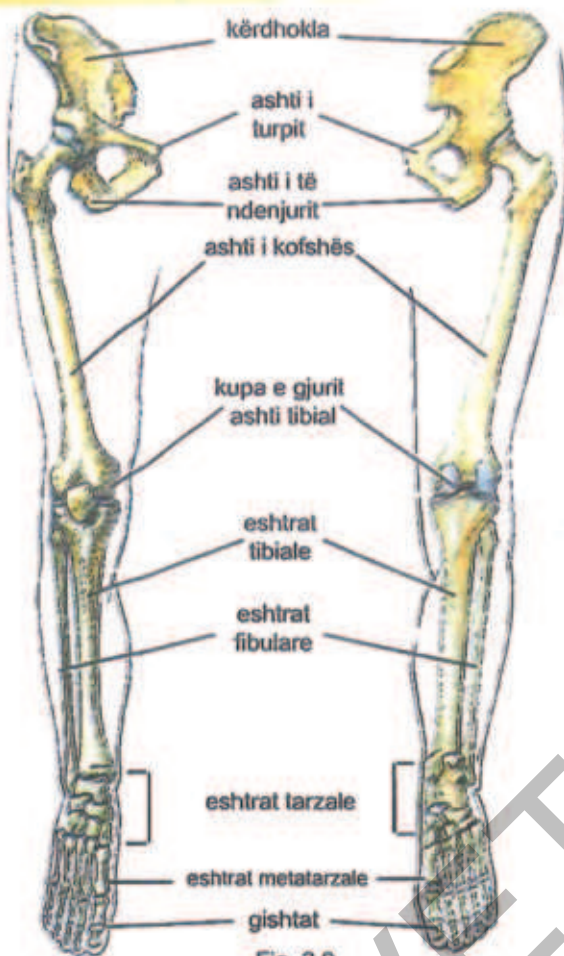


Fig. 2.9
Skeleti i ekstremiteteve të poshtme

4. Ndërtimi i shputës është i ngjashëm me atë të shuplakës. Mirëpo, pasi shputa e mban peshën e organizmit, ajo është më fortë e lidhur dhe më pa e lëvizshme, në krahasim me shuplakën. Në rrënjën e shputës ka shtatë *eshtra tarzale* (*tarsus*) që lidhen me gishtat e këmbëve. Më i madhi prej tyre është *ashti i thembrës* (*kalkaneus*). Ka edhe pesë *eshtra metatarzale* (*metatarsus*) që e përbëjnë bazën e shputës, kurse kokat e këtyre eshtrave e formojnë lëmshin e thembrës.

5. *Eshtrat e gishtave* (*phalanges*) janë pjesë përbërëse të gishtave të këmbëve dhe janë të ngjashme me gishtat e duarve. Eshtra të këtillë ka nga tri në çdo gisht të këmbës, me përjashtim të gishtit të madh që ka vetëm dy.

Sëmundjet e eshtrave

Qiellza e hapur është deformim i lindur gjatë së cilës, si rezultat i ngjitjes jo të rregullt të eshtrave të nofullës së sipërme, qiellza e fortë është e hapur. Te fëmijët e lindur me këtë të metë, thithja e qumështit është e vështirësuar, sepse janë lidhur goja me zbrazëtirën e hundës, me çka gjatë thithjes, fëmija pranon më shumë ajër se sa qumësht. Gjendja e këtillë mund të sanohet me operacion.

Osteoporoza është çrregullim i krijimit të eshtrave, për shkak të mungesës së rezerve

vave normale të kripërave të kalciumit dhe zvogëlimi i tyre në proteinat eshtërore. Kështu, nuk krijohet ind i ri eshtëror, kurse osteoblastet tek eshtrat e reja janë joaktive. Eshtrat e këtilla bëhen të dobëta dhe lehtë të thyeshme. Kjo gjendje më shpesh paraqitet në periudhën pas menopauzës të gratë, si rezultat i zvogëlimit të sasisë së hormoneve. Te këto dëmtime përfshihen kurrizi, legeni dhe eshtrat e gjatë. Si shkaqe të mundshme janë edhe ushqimi i dobët, sidomos me mungesën e proteinave dhe vitaminave, ose mos aktiviteti i tyre. Shërimi përfshin shtimin e hormoneve që mungojnë (zakonisht estrogjen në kombinim me progesteron), ushtrimet dhe rritjen e sasisë të kalciumit në ushqim. Preferohet që të gjitha gratë e moshuara të konsumojnë nga 1000 deri 1500 mg kalcium në ditë.

Osteomieliti është ndezje e ashtit, e shkaktuar nga bakteret. Ajo mund të mbetet e lokalizuar ose të përhapet nëpër eshtra, përfshirë këtu edhe palcën eshtërore dhe periostin.

Tumoret që zhvillohen në indin eshtërorë mund të jenë benigne, në formë të cisteve të caktuara, ose maligne, siç janë osteosarkomet. Në rastin e dytë, vend për zhvillimin e tumorit më shpesh është indi eshtëror i ashtit të kofshës ose ashti tibial. Te njerëz më të moshuar, metastazat e tumoreve epiteliale ose karcinomët e organeve të ndryshme, mund të përhapen në eshtra tjera.

Metabolizmi i çrregulluar i kalciumit mund të jetë shkak i dëmtimeve të ndryshme të eshtrave, të njohura si sëmundja e Paget-it ose *deformimet e eshtrave*. Si pasojë e kësaj eshtrat deformohen. Shkaku dhe mjekimi ende janë të panjohura.

Rakitis është sëmundje e rrallë e fëmijëve, që karakterizohet me deformime të shumta të eshtrave, si rezultat i mungesës së formës aktive të vitaminës D. Ashtu që eshtrat mbeten të buta dhe fillojnë të lakohen.

Abnormalitetet e lakesave kurrizore, të quajtura *deformime të shtyllës kurrizore*, përfshijnë zmadhim enorm të lakesës së kraharorit ose *kifozës* (gungës) dhe lakës enorme të brendshme të belit, e quajtur *lordozë* (dhënia nga mbrapa). Dëmtim më i shpeshtë është *skolioza*, gjatë së cilës ndodh lakim anësor i shtyllës kurrizore. Në raste të veçanta, si rezultat i kësaj mund të bëhet shtypje në disa organe të brendshme. Skoliozat janë raste të shpeshta në periudhën shkollore, gjatë rritjes së shpejtë, edhe atë janë shumë më të shpeshta te vajzat se sa te djemtë. Zbulimi dhe mjekimi i hershëm, jep rezultate të mira.

Ndryshimet e skeletit gjatë procesit të plakjes

Gjatë plakjes ndodhin ndryshime të mëdha në të gjitha indet lidhore, përfshirë këtu edhe atë eshtërorë. Gjatë kësaj, më e shprehur është humbja e kripërave të kalciumit dhe krijimi i zvogëluar i proteinave në indin eshtëror. Zvogëlohet edhe kolagjeni në eshtra, si dhe në tetiva, ligamente dhe krijesat lëkurore dhe vjen në shtangim, që është shumë i shpeshtë te njerëzit e moshuar.

Ndryshimet në shtyllën kurrizore gjatë plakjes çojnë deri te humbja e lartësisë. Përafërsisht humben nga 1,2 cm në çdo 20 vjet, duke filluar nga vitet e dyzeta. Ajo është rezultat, para së gjithash, i ngushtimit të disqeve ndërunazore. Po ashtu, edhe trupat e unazave mund të humbin nga gjatësia e tyre gjatë plakjes. Kërcet e brinjëve fillojnë të kalcifikohen dhe ta humbin elasticitetin, me çka edhe kafazi i kraharorit mund të zvogëlohet për 2 deri 3 cm, më së shumti në pjesën e poshtme.

THYERJET E ESHTRAVE (FRAKTURAT)

Ndikimi i goditjeve të ndryshme mund të shkaktojë *thyerje (fraktura)* thuaja të çdo ashti (fig. 2.10). Thyerjet mund të jenë:

1. *Thyerje të mbyllura*, gjatë së cilës ashti nuk hapet në formë të plagës.
2. *Thyerje të hapura*, gjatë së cilës, pjesa e ashtit të thyer del jashtë lëkurës, duke shkaktuar plagë të jashtme.
3. *Thyerje të zbehta (ndrydhjet)*, gjatë së cilës njëra anë e ashtit është e thyer, kurse tjetra është lakuar. Lëndimet e këtilla, më të shpeshta janë te fëmijët.
4. *Thyerje të ndrydhura*, gjatë së cilës ka skaje të copëtuara të ashtit.
5. *Thyerje të copëtuara*, gjatë së cilës ndodhin më tepër thyerje, me çka ashti është i copëtuar dhe i grimcuar.

Veprim shumë i rëndësishëm i ndihmës së parë, gjatë thyerjeve, është mobilizimi i pjesëve të dëmtuara. Te njerëzit që kanë lëndime të shpinës, nëse me kujdes dhe në mënyrë të drejtë vendosen në dërrasa të forta ose dyer, mund të ndërpriten lëndimet serioze të palcës kurrizore. Nëse nuk ka gjak-

derdhje të jashtme, mbështjellja e të lënduarit me batanije mund të ndihmojë në evitimin e shokgjendjes.

NYJET

Nyja është vendi i lidhjes mes dy ose më tepër eshtrave.

Llojet e nyjeve

Nyjet janë të ndara në tri grupe kryesore, në bazë të materialit që ndodhet në mes eshtrave (fig. 2.11), kështu që, dallojmë:

1. *Nyjet fibroze*, të cilat eshtrat lidhen përmes indit lidhor fibroz. Shembull është *sutura* tek eshtrat e kafkës. Ky lloj i lidhjes nuk mundëson lëvizje dhe është quajtur *sinartrozë* ose *nyje e palëvizshme*.
2. *Nyjet kërcore*, të cilat eshtrat e nyjes mes veti lidhen me kërcë. Për shembull, lidhjet mes eshtrave të legënit dhe lidhjet mes trupave të unazave. Ky lloj i nyjeve mundëson lëvizje të vogla dhe quhet *amfiartrozë* ose *nyje gjysmë e lëvizshme*.
3. *Nyjet sinoviale*, të cilat në mes eshtrave ka hapësirë të zbrazët, që quhet hapësira nyjore, në të cilën ka sasi të vogël të lëngut të dendur, që quhet *lëngu sinovial*. Ky lëng krijohet në mbështjellësit që e mbështjellin hapësirën e nyjes. Ky lloj i lidhjes mundëson lëvizje të lirë dhe quhet *diartrozë* ose *nyje e lëvizshme*.

Ndërtimi i nyjeve sinoviale

Eshtrat te nyjet e lëvizshme lidhen mes veti me *ligamente*. Për të qenë të mbrojtura dhe më të forta, nyjet kanë edhe *kupër të nyjes (kapsulë)* nga indi lidhor që e mbyll nyjen dhe është një lloj vazh-

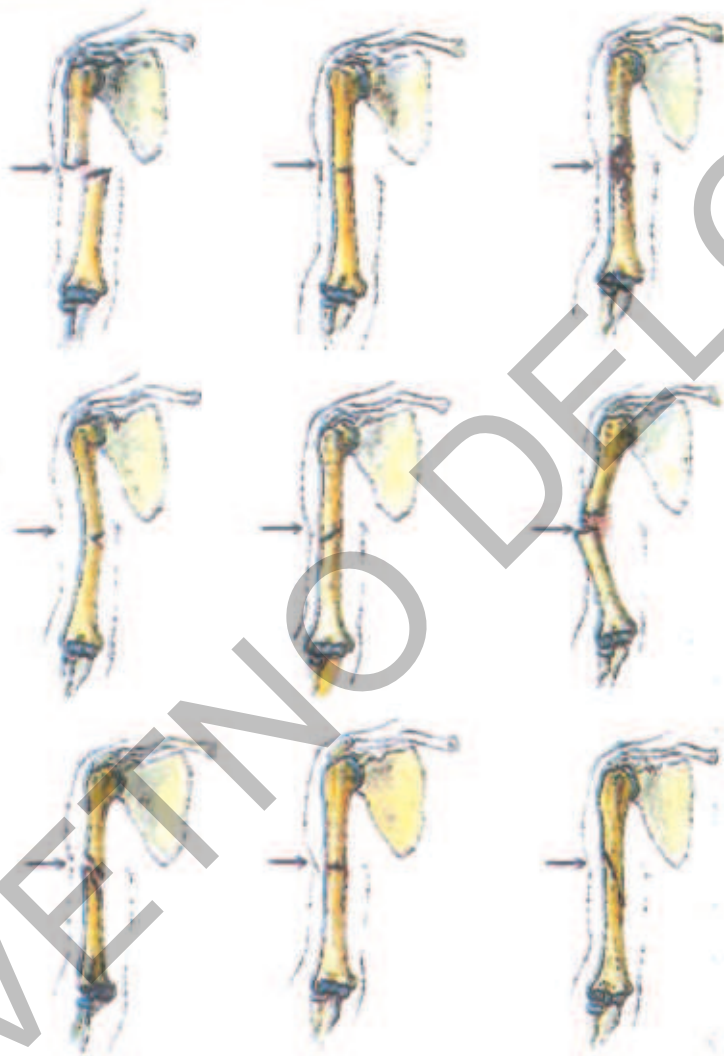


Fig. 2.10
Llojet e ndryshme të thyerjeve



Fig. 2.11

Mënyrat e lidhjes së eshtrave në nyje: a) të palëvizshme, b) gjysmë të lëvizshme c) të lëvizshme

dimësie e periostit të eshtrave. Sipërfaqja e eshtrave në nyjet e lëvizshme është e mbrojtur me mbulesë të yndyrshme prej kërce, e quajtur kërca e nyjes.

Llojet e nyjeve sinoviale

Varësisht nga lëvizjet që i mundësojnë, nyjet sinoviale mund të jenë:

1. **Nyje rrëshqitëse**, të cilat sipërfaqet eshtërore shtrihen njëra mbi tjetrën. Shembuj janë nyjet në shuplakë dhe shputë.
2. **Nyja e varur**, të cilat mundësohet lëvizje vetëm në një drejtim, me çka ndryshon këndi i eshtrave në nyje. Shembull është nyja e bërrylit dhe lidhjet mes eshtrave të gishtat e këmbëve dhe duarve.
3. **Nyja rrotulluese**, e cila mundëson lëvizje rrethore përreth gjatësisë së ashtit. Shembuj janë nyjet në mes unazës së parë dhe unazës së dytë të qafës dhe nyja në mes skajit të sipërm të radiusit dhe ulzës.
4. **Nyja kondiloide**, e cila mundëson lëvizje në dy drejtime. Shembuj janë lidhjet në mes eshtrave të shuplakës dhe eshtrave të nënbërrylit dhe lidhjet në mes ashtit zverkor dhe unazës së parë qafore.
5. **Nyja ndenjëse** është e ngjashme me nyjen kondiloide dhe ka sipërfaqe të brendshme lidhëse. Shembull është lidhja në mes shuplakës dhe ashtit metakarpal të gishtit të madh.
6. **Nyja topthore**, e cila mundëson lëvizje në shumë drejtime nga një pikë qendrore. Kjo mënyrë e lidhjes ofron mundësi të madhe të lëvizjes. Shembuj janë lidhjet e krahut dhe të kërdhoklës (fig. 2.12).

Funksioni kryesor i nyjes sinoviale është lëvizja e lirë e eshtrave të lidhura, me çka mundësohet ndërrimi i pozitës dhe të ecurit. Ka katër lloje të lëvizjeve me ndërrimin e këndit, ose lëvizje kur ndryshon këndi në mes eshtrave. Ato janë: përkulja, shtrirja, zgjatja dhe lakimi.

Sëmundjet e nyjeve

Nyjet mund të lëndohen nga veprime mekanike, shembull për këtë janë **zhvendosjet** dhe **ndrydhja e nyjeve**. Zhvendosja do të thotë luajtja nga vend i pjesëve të nyjes. Kjo më shpesh ndodh me nyjen e krahut. Ndrydhja paraqet tërheqjen e nyjes, me çka këputen ose plasin ligamentet.

ARTRITISI

Forma më e shpeshtë e dëmtimit të nyjeve është **artritisi**, gjegjësisht „ndezya e nyjeve”. Ekzistojnë disa forma të ndryshme të artritisit:



Fig. 2.12

Ndërtimi i nyjes lëvizëse

1. **Osteoartritis** është sëmundje degjenerative e nyjes që më shpesh haset te njerëzit e moshuar. Më shpesh i sulmon nyjet që mbajnë peshë gjatë ngarkesës, siç janë kërdhokla, gjuri dhe shtylla kurrizore. Degjenerimi përfshijnë kërcën e nyjes, ku si pasojë preken eshtrat mes veti.
2. **Artritis reumatik** është gjendje që karakterizohet me ënjten e nyjeve të duarve, këmbëve dhe pjesëve tjera të trupit, si rezultat i ndezjes dhe rritjes së membranave sinoviale dhe indeve tjera në nyje. Kërca shkatërrohet dhe zbrazëtira e nyjes mundëson adezion, gjatë së cilës sipërfaqet kontaktuese tentojnë që të afrohen, me çka lidhja bëhet e ashpër dhe nyjet e këtilla bëhen jo funksionale.
3. **Artritis infektues** paraqitet kur bakterja që shkakton ndonjë sëmundjeje tjetër, përmes qarkullimit, do të depërtojë edhe në nyje. Si shkaktar më shpesh na paraqiten *Streptococcus*, *Staphylococcus* dhe *Neiseria*.
4. **Gihiti** është formë e artritisit që shkaktohet nga ndryshimet në metabolizëm. Një nga produktet e metabolizmit është edhe acidi urinor, e cila normalisht largohet përmes urinës. Nëse krijohet sasi më e madhe e acidit urinor, ose për shkaqe tjera, nëse ai krijohet në sasi enorme, atëherë grumbullohet në formë kristalesh, që mbesin përreth nyjeve ose pjesëve tjera të trupit. Pasojë e kësaj është se nyjet pësojnë ndezje, që shoqërohet me dhembje. Nga kjo sëmundje më shpesh vuajnë burrat e moshuar.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIMIN E NJOHURISË TËNDE

1. Sqaro dallimet në mes termeve që janë dhënë në çifte:
 - a. *osteoblast dhe osteoklast*,
 - b. *palca e kuqe eshtërore dhe palca e verdhë eshtërore*,
 - c. *periosteumi dhe endosteumi*,
 - d. *indi kompakt dhe indi sfungjeror*,
 - e. *epifizat dhe diafiza*.
2. Defino çka është resorpcioni, si mekanizëm në eshtra!
3. Numëro pesë funksionet kryesore të eshtrave!
4. Numëro eshtrat kryesore të kraniumit dhe të fytyrës!
5. Defino, çka është fontanela dhe si quhet fontanela më e madhe?
6. Cilat janë pjesët kryesore të shtyllës kurrizore dhe të brinjëve?
7. Numëro eshtrat e gjymtyrëve të sipërme dhe të poshtme!
8. Përshkruaj qiellzën e hapur, osteoporozën, osteomielitin dhe rakitisin!
9. Përshkruaj gjashtë llojet e thyerjeve të eshtrave!
10. Numëro dhe përshkruaj tri lakesat anormale të kurrizit!
11. Numëro tri efektet e plakjes, në sistemin skeletorë!
12. Numëro tri lloje të nyjeve!
13. Përshkruaj nyjet sinoviale!
14. Përshkruaj disa sëmundje të nyjeve!

TEMA 2. B.

SISTEMI MUSKULOR

MUSKUJT

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të numërosh veçoritë e muskulit skeletor;
- Shkurtimisht, të përshkruash se si kontraktohen muskujt;
- Të numërosh materiet e domosdoshme për kontraktimin e muskulit dhe të përshkruash se si funksionojnë ato;
- Të definoni kuptimin, mungesë e oksigjenit;
- Të dish efektet e ushtrimeve trupore;
- Të krahasosh kontraksionet izotonike dhe izometrike;
- Të sqarosh, si punojnë muskujt në çifte dhe si mundësojnë lëvizje;
- Të krahasosh punën e muskujve dhe eshtrave, me sistemin e llozit;
- Të sqarosh, si emërtohen muskujt;
- Të njohësh disa muskuj të mëdhenj dhe grupe të atilla muskolor dhe të sqarosh se kush është funksioni kryesor i tyre;
- Të përshkruash se si ndryshojnë muskujt, gjatë plakjes;
- Të numërosh sëmundjet kryesore të muskujve.

Indi muskolor

Indi muskolor, është i ndërtuar nga qelizat muskulore, me ndihmën e funksionit të së cilave mundësohet lëvizja e pjesëve të caktuara ose të gjithë trupit të njeriut. Varësisht nga qelizat muskulore që i ndërtojnë këto inde dhe sipas veçorive të tyre, muskujt mund të ndahen në këtë mënyrë (fig. 2.13):

1. *Muskuj skeletor*, të cilët së bashku me pjesë të indit lidhor, siç janë tetivat, mundësojnë lëvizjen e organizmit. Ky lloj muskuli kontrahet vetëm nën ndikim të vullnetit, prandaj edhe njihet si muskul që punon *me vullnetin tonë*.

Dy grupet e ardhshme të muskujve japin kontraksione që nuk varen nga vullneti ynë, për shkak të së cilës quhen muskuj që punojnë *pa vullnetin tonë*. Të këtyrë janë:

2. *Muskuli i zemrës*, e përbën pjesën më të madhe të zemrës, që quhet *miokard*.
3. *Muskujt e lëmuar*, quhen edhe muskuj të brendshëm dhe hyjnë në ndërtimin e mureve të organeve të brendshme (me përjashtim të zemrës). Shembuj për muskuj të lëmuar janë ato të organeve të tretjes, pastaj ato të enëve të gjakut, urinëpërçuesve etj. Lloj të këtyrë të muskulit ka edhe në rrënjën e qimeve të trupit.

Indi muskolor, për dallim nga ai nervor, mund të përtërihet, por atë nuk e bën çdoherë, por vetëm atëherë kur është e nevojshme, më shpesh pas lëndimeve.

Karakteristikat e muskulit skeletor

Ndërtimi

Kur shihen me mikroskop, qelizat e veçanta muskulore janë të gjata dhe të fijejuara, prandaj shpesh quhen edhe *fije muskulore*. Këto qeliza, në citoplazmën e tyre, kanë më shumë bërthama, gjegjësisht janë shumëbërthamëshe. Për shkak të pranisë së vijëzimeve, ata quhen edhe muskuj tërthorovijorë. Fija muskulore *tërthorovijore* është qelizë e zgjatur, me pamje cilindrike, e gjatë deri disa milimetra, por edhe centimetra, me diametër prej 500 mikronësh.

Gjatë krijimit të muskujve, fijet muskulore grumbullohen në duaj, që lidhen mes veti me *ind lidhor* (fig. 2.14). Në çdo muskul ka shumë enë të gjakut dhe nerva.

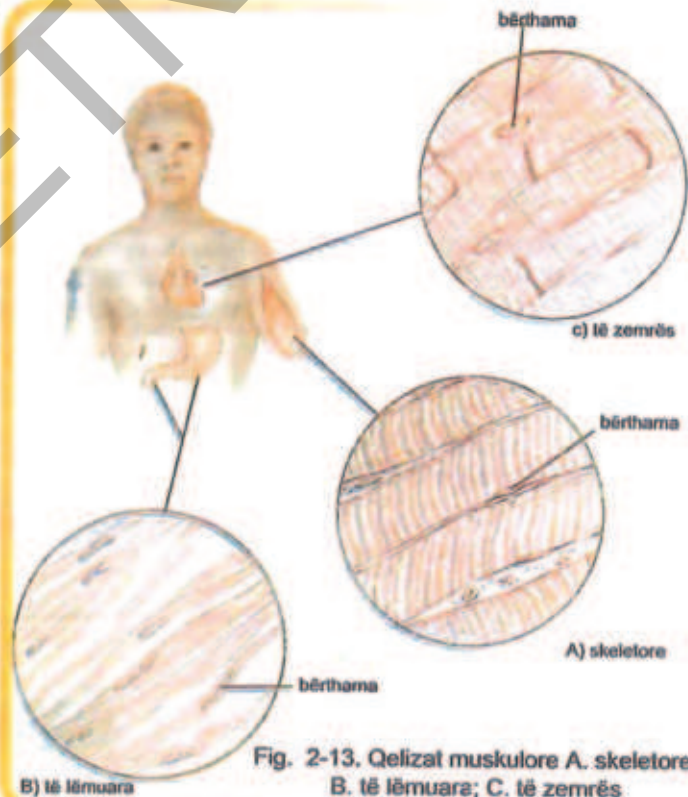


Fig. 2-13. Qelizat muskulore A) skeletore; B) të lëmuara; C) të zemrës

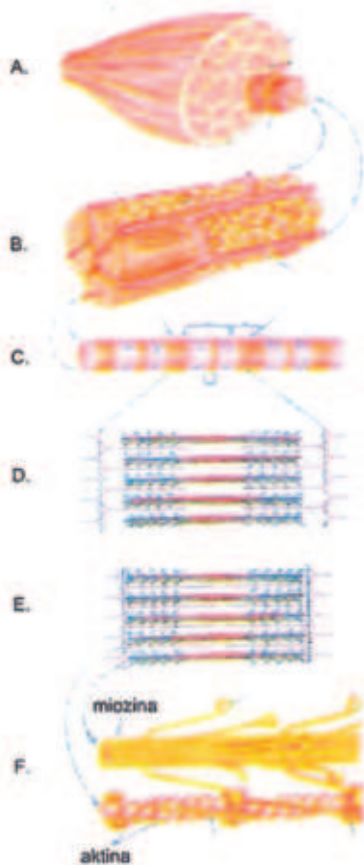


Fig. 2.14.

Pjesët e muskullit nga strukturat e mëdha deri te niveli molekular. A. Muskulli e dorës. B. Duajt e fijeve muskulore. C. Fija muskulore. D. Miofibrila. E. Sarkomera si njësi funksionale e kontraktimit muskullor prej 3 deri në 3 vjër. F. Miozina (miofilamentet e trasha) dhe aktina (miofilamentet e holla).

2. Aktina është proteinë e përbërë prej njësive kryesore toptnore, aktinës G, e cila me polimerizim krijon molekulë zinxhiorë të aktinës F, e përbërë prej dy polimereve, që janë të gërshetuara mes veti.

Përbërja kimike e muskujve

Në përbërjen e muskujve, hyjnë përbërësit e njëjtë, që hasen edhe në inde tjera, por në proporcion të ndryshëm. Përbërja, e shprehur në përqindje, e indit muskullor është dhënë në tabelën 2. 1.

Tabela 2-1. Përbërja e muskujve skeletor

Materia	%	Materia	%
Uji	72.5-75.0	Proteina	18-20
Materjet e thata	25-27.5	Yndyra	3-5
Kripërat minerale	1.0	Karbohidrate	0.5-1.5
Mater e tretura organike	3-5		

Pjesët përbërëse organike

Në muskuj ndodhen të tri llojet kryesore të bashkëdyzimeve organike. Kështu, prej sheqernave, në përbërje të muskujve, ka glikogjen (0, 5-1,5%) dhe pak glukozë.

Lipoidet në muskuj, mund të ndahen në lipotide të qelizave muskulore dhe yndyra neutrale, që deponohen ndërmjet fijeve muskulore, sasia e të cilave varet nga trashësia e trupit.

Në muskuj ka numër të madh të proteinave që janë të tretshme ose të patretshme, në citoplazmën qelizore. Rëndësi të veçantë, për funksionimin e qelizave muskulore, kanë proteinat, që janë bartës të kontraksionit muskullor:

1. Miozina është e përbërë prej dy njësive të vogla të mero-miozinës L, që kanë formë të zgjatur dhe janë të afta për polimerizim në fije të trasha dhe një njësi të madhe të meromiozinës H, që përbëhet nga një pjesë shkophthore dhe nga koka me të cilën miozina bashkohet me aktinën, gjatë krijimit të kompleksit aktinomiozin.

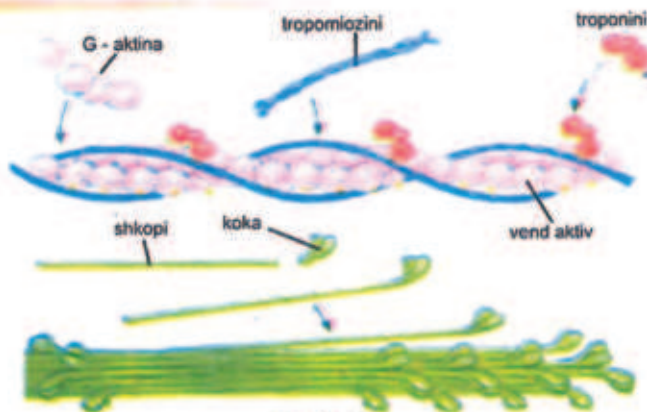


Fig. 2.15.

Ndërtimi i aktinës dhe i miozinës

3. **Aktinomiozina** është kompleks i aktinës dhe miozinës. Raporti i miozinës dhe aktinës tek aktinomiozina është 3: 1. Aktinomiozina krijohet drejtpërdrejtë para kontraksioneve muskulore.

Përveç këtyre, në qelizat muskulore ka edhe proteina tjera, që kanë funksione specifike, gjatë aktiviteve muskulore. Të atilla janë tropomiozina, troponina etj.

Në muskuj ka edhe materie azotike joproteinike, siç janë ATF, ADF, kreatin fosfati, etj. ATF dhe kreatin fosfati janë bashkëdyzime fosforike të pasura me energji dhe me zbërthimin e tyre, lirohet energjia e domosdoshme për kontraksione muskulore.

Veçoritë e muskujve tërthorovijorë

Nga numri i madh i veçorive fiziologjike, karakteristike për muskujt, më të rëndësishme janë: ngacmueshmëria, elasticiteti dhe kontraktimi.

1. Ngacmueshmëria

Ngacmimi deri te qelizat muskulore përçohet përmes mbaresave nervore. Në ato ngacmime, qelizat muskulore reagojnë me ndërrimin e lëshueshmërisë të membranës qelizore.

2. Elasticiteti

Elasticiteti i muskujve është i vogël, por i përkryer, që do të thotë, se gjatë veprimit të ndonjë force muskuli zgjatet, por me ndërprerjen e veprimit, ai kthehet në gjatësinë e mëparshme që ka pasur para aktivitetit.

3. Kontraktimi

Kontraktimi është veçoria kryesore dhe specifike e indit muskolor i cili në veprimet e ngacmimeve reagon me kontraksion, gjeqjesisht me shkurtimin e gjatësisë dhe rritjen e tonusit, gjatë së cilës vëllimi i muskulit nuk ndryshon. Kontraktimi muskolor është proces shumë i ndërlikuar gjatë së cilit, në fjetet muskulore, ndodhin ndryshime mekanike, biofizike (bioelektrike) dhe biokimike.

Ndryshimet mekanike gjatë kontraksioneve muskulore

Kur muskuli nuk është i ngacmuar, ai ndodhet në gjendje të lëshuar që quhet *tonus* muskolor. Mbajtja e tonusit të këtyllë është pasojë e aktivitetit të sistemit nervor i cili mban gjendje të përhershme të muskujve, që quhet *gatishmëri për aktivitet*.

Ka dy lloje të kontraksioneve të muskujve:

1. **Kontraksionet izotonike**, gjatë të cilave tonusi i muskujve mbetet i njëjtë, kurse muskuli shkurtohet. Ngritja e peshës, të ecurit, vrapimi ose aktivitete tjera, gjatë të cilave muskujt fillojnë të shkurtohen dhe trashen, janë kontraksione izotonike.
2. **Kontraksionet izometrike**, gjatë të cilave nuk ndryshon gjatësia e muskujve, por rritet tendosja e tyre. Për shembull, nëse do të shtysh murin, nuk ka lëvizje, por t'i mund të ndjesh tendosje të rritur, në muskujt e duarve.

Shumica e kontraksioneve muskulore nuk janë vetëm izotonike ose izometrike, por më shpesh gjatë lëvizjeve të organizmit përfshihen kontraksione të ndërlikuara të të dyja llojeve.

Rjedha e kontraksionit muskolor

Kontraksioni i thjeshtë muskolor zgjat shumë shkurtë. Pas veprimit të ngacmimit pason një fazë e qetësisë që quhet *faza latente* dhe pas saj pason *faza e kontraksionit* të muskulit. Pas arritjes së kontraksionit maksimal, fillon faza e tretë e *lëshimit të muskulit*, gjatë së cilës, muskuli kthehet në pozitën e mëparshme. Periudha e kontraksionit është quajtur *faza aktive*, kurse periudha e lëshimit quhet *faza pasive* e kontraksionit të muskulit.

Kontraksioni muskolor varet nga më shumë faktorë, nga fuqia e ngacmimit, temperatura e ambientit, lodhja etj.

Përveç kontraksioneve të zakonshme muskulore, shumë shpesh paraqiten edhe kontraksione të ndërlikuara. Ato paraqiten kur për kohë të shkurtë, më e shkurtë se koha e një kontraksioni, shkaktohen dy ose më shumë ngacmime. Atëherë para se të mbarojë kontraksioni i parë paraqitet nevoja për kontraksion të ri.

Ndryshimet biofizike gjatë kontraksioneve muskulore

I. Gjendja e membranës gjatë qetësisë së qelizave muskulore

Membrana qelizore të të gjitha qelizat, pra edhe të muskuajt është e polarizuar, gjegjësisht sipërfaqja e saj është pozitive, në raport me brendinë e qelizës. Polarizimi i këtillë është rezultat i asaj, se membrana qelizore është e pa ëshueshme për proteina dhe anione që ndodhen në qelizë, kurse kanë ngarkesë negative, ndërkaq përkundër kësaj, është e lëshueshme për kationet e kaliumit, ndërsa e palëshueshme për natriumin, kalciumin dhe magnezin. (Fig. 2.16).

Për shkak të kësaj, jonet e kaliumit lëvizin në drejtim të koncentrimi më të vogël, gjegjësisht dalin jashtë qelizës, kurse forcat e fuqishme tërheqëse elektrostатike të anioneve proteinike në qeliza, nuk lejojnë që këto katione të kaliumit të shkojnë larg membranës qelizore dhe mbeten të grumbulluara në formë të shtresës, jashtë membranës qelizore. Kështu, paraqitet dallim i potencialeve elektrike, jashtë dhe në qelizë, e cila është + 80 mV. Ky dallim drejtpërdrejtë varet nga dallimi i koncentrimit të kaliumit, brenda dhe jashtë qelizës muskulore.

II. Gjendja e membranës së qelizës muskulore gjatë ngacmimit

Gjatë ngacmimit të sipërfaqes së qelizës muskulore, nën ndikimin e neurotransmitorëve të lirë, rritet lëshueshmëria e membranës për katione, që çon deri në ndryshime të potencialit elektrik, brenda dhe jashtë qelizës. Me një fjalë, brendia bëhet elektropozitive, si në raport me pjesën e jashtme, ashtu edhe në raport me membranën e qelizës fqinje, e cila ende nuk është ngacmuar. Ana e jashtme e membranës qelizore bëhet elektronegative, me potencial prej 47 mV. Ky proces është quajtur depolarizim (Fig. 2.16).

Pas kësaj, pason procesi i ripolarizimit, që zgjat shumë shkurtë, gjatë së cilës shpërbëhet neurotransmiteri dhe ndërpritet ngacmimi, kurse membrana qelizore i kthen veçoritë e gjendjes së qetësisë. Duhet të dihet se, procesi i depolarizimit nuk është vetëm lokal, por shkakton lëvizje të joneve nëpër membranën qelizore dhe krijohet një qark lokal i rrymës. Kjo dukuri është quajtur krijim i potencialit aksional.

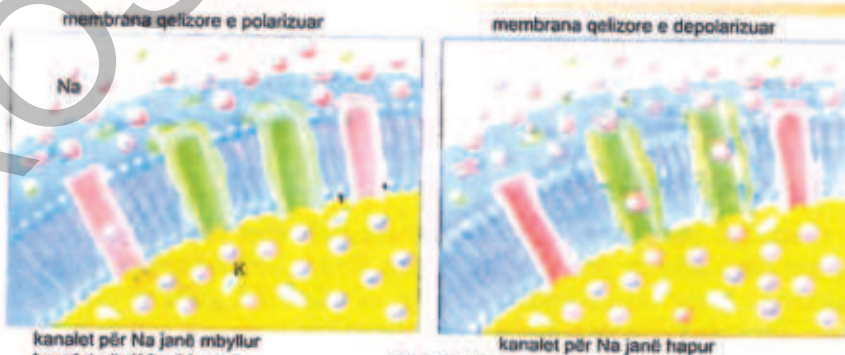


Fig. 2-16.

Gjendja e membranës qelizore në qetësi dhe gjatë ngacmimit

Gjatë depolarizimit është e pamundur të krijohet potencial i ri aksional. Për dallim nga kjo, gjatë ripolarizimit mund të krijohet potencial i ri aksional, vetëm nëse ka ngacmim, intensiteti i të cilitdo të jetë më i madh se ai i pragut të ngacmimit. Potenciali aksional krijohet në pjesën fillestare të aksionit dhe ai lëviz përgjatë aksionit, pa e ndryshuar intensitetin e tij. Në momentin aksionar kur të arrijë deri në sinapsë, potenciali aksional nuk mund ta kalojë plasaritjen në të, prandaj ai aty ndalohet, para se të kalojë në qelizën fqinje.

Ndryshimet e proteinave kontraktive gjatë kontraksionit

Procesi i depolarizimit nga membrana qelizore përçohet në pjesët e fundit të retikulumit endoplazmatik, gjatë së cilës membrana e tij tropomiozintroponina e lëshueshme për jonet e kalciumit, që dalin citoplazmë. Atje jonet e kalciumit lidhen me molekulat e proteinës troponin dhe krijojnë vende për lidhjen e molekulave të aktinës F me miozinën. Nga ana tjetër, jonet e kalciumit, e aktivizojnë enzimin që ndodhet në miozinë, e që vepron në pjesa zbërthimin e ATF. Pas kësaj krijohen molekula aktive të aktinomiozinës. Gjatë kësaj filamentet e holla rrëshqasin për gjatë filamenteve të trasha. Rrëshqitja e kështu përputhet me fuqinë e kontraksionit dhe kështu ajo është e dobët gjatë ngacmemeve të dobëta, kurse gjatë ngacmimeve të mëdha është e fuqishme.

Proceset biokimike gjatë kontraksioneve muskulore

Gjatë kontraksioneve muskulore, në muskuj lajmërohen dy grupe themelore të proceseve biokimike, edhe atë: ndryshime në adenosin trefosfat dhe vlimi i acidit laktik.

1. *Ndryshimet në adenosin trefosfat.* Tani më cekëm se gjatë kontraksioneve muskulore jonet e kalciumit dalin nga retikulumi endoplazmatik dhe e aktivizojnë ATF-azën e ndjeshme, e cila mundëson zbërthimin e ATF dhe krijimin e energjisë, ndërsa për këtë është e domosdoshme të ketë kontraksion. Shfrytëzimi i rezervave të ATF dhe të kreatin fosfatit çojnë deri në humbjen e aftësisë për dekontraksion dhe vdekjen e qelizave muskulore.

Një pjesë e energjisë së fituar, gjatë zbërthimit të ATF, shfrytëzohet gjatë fosforilimit të glikogjenit dhe fillimin e vlimit acidolaktik. ATF e zbërthyer rigjenerohet nga kreatinin fosfati rezervë.

2. *Vlimi acidolaktik (glikogjenoliza).* Gjatë këtij procesi përtërihen rezervat e ATF dhe kreatinin fosfatit.

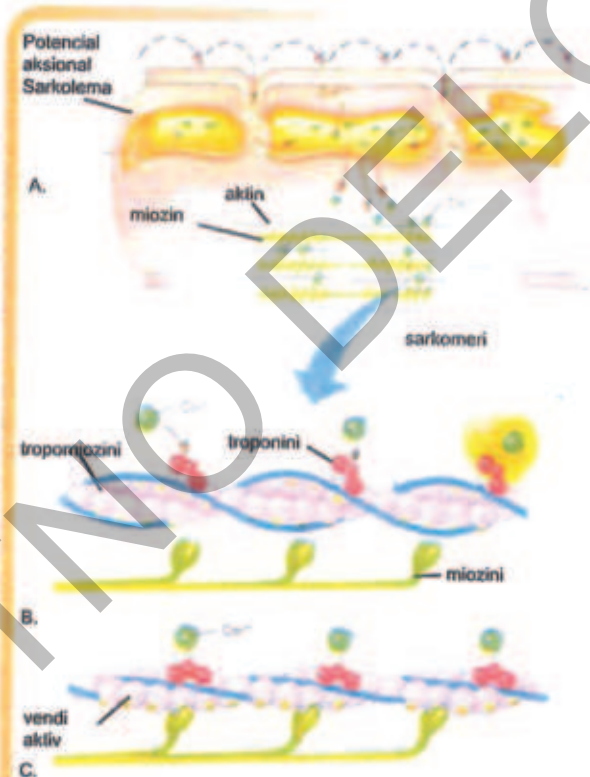


Fig. 2.17.

A. Lirimi i joneve Ca^{++} si përgjigje e potencialit aksional, që e shton permeabilitetin e membranës nga retikulumi endoplazmatik; B. Lidhja e Ca^{++} për troponinin; C. Lëvizja e tropomiozin filamenteve dhe krijimi i vendeve aktive të molekulave aktinike.

Muskujt dhe energjia

Siç përmendëm, për kontraksione të muskujve është e nevojshme energjia në formë të ATF. Kjo energji fitohet gjatë zbërthimit të materieve ushqyese në qeliza.

Për të krijuar ATF, qeliza muskulore është e domosdoshme të ketë sasi të mjaftueshme të oksigjenit dhe glukozë ose materie tjera ushqyese. Materiet e këtylla vazhdimisht arrijnë në qelizë gjatë qarkullimit, edhe pse qelizat muskulore kanë edhe rezerva të vogla. Oksigjeni rezervë është në formë të bashkëdyzimit, të ngjashëm me hemoglobinën e gjakut, që quhet *mioglobin*. Glukoza rezerve ruhet në bashkëdyzim që është i ndërtuar nga molekulat e glukozës, që quhet *glikogjen*. Glikogjeni mund të zbërthehet deri në glukozë kur është nevojë, për shembull, gjatë punës së rëndë fizike.

Oksigjeni ka rol të rëndësishëm në mbrojtjen nga grumbullimi i acidit laktik, që është produkt i fundit dhe i dëmshëm metabolik i muskujve gjatë lodhjes. Gjatë punëve intensive, mund të fillojë të ndjehet mungesa e oksigjenit. Kërkesat e këtylla të rritura të oksigjenit në fillim plotësohen nga bashkëdyzimet e pasura me energji që ndodhen në inde. Mirëpo, me vazhdimin e punës fizike, zvogëlohen rezervat e këtylla. Pra, për kohë të shkurtë glukoza e shfrytëzon oksigjenin e këtyllë. Në këtë rast në qeliza krijohen sasi të mëdha të acidit laktik, i cili hyn në procese metabolike anaerobe, ku paraqitet si produkt fillestar. Metabolizmi anaerob mund të vazhdojë përderisa acidi laktik i grumbulluar nuk do të shkaktojë lodhje të muskujve. Sikur që grumbullohet acidi laktik, ashtu edhe rritet *mungesa e oksigjenit* te njeriu. Pas ndërprerjes së punës fizike, njeriu patjetër duhet të pranojë sasi të rritur të oksigjenit me shpejtim të vazhdueshëm të frymëmarrjes, për derisa kjo mungesë nuk kompensohet. Atëherë oksigjeni mund të fillojë ta shndërrojë acidin laktik në bashkëdyzime tjera që shfrytëzohen në metabolizëm. Gjithashtu, edhe bashkëdyzimet e pasura me energji deponohen dhe i mbushin qelizat.

Mekanizmi i lëvizjes muskulore

Lidhja e muskujve të skeletit

Shumica e muskujve kanë dy ose më shumë lidhje me skeletin. Ekzistojnë më shumë mënyra të lidhjes. Në disa raste indi lidhor i muskulit drejtpërdrejtë lidhet me periostin e ashtit. Në raste tjera, indi lidhor mbulon edhe pjesën e muskulit dhe krijon struktura të përaçme, që ndihmojnë në lidhjen e muskulit me ashtin. Strukturat e këtylla mund të jenë në formë të lidhëseve dhe quhen *tetiva*. Fletëzat e gjera përkatëse të tyre quhen *aponefroza* të cilat mund t'i lidhin muskujt me eshtrat ose me muskuj tjerë, për shembull, në zbrazëtirën barkore, ose në majë të kafkës.

Çdo lidhje e muskujve, kryesisht, mundëson realizimin e kontraksioneve muskulore. Muskuli ka dy (ose më shumë) lidhje, një me pjesën që është më

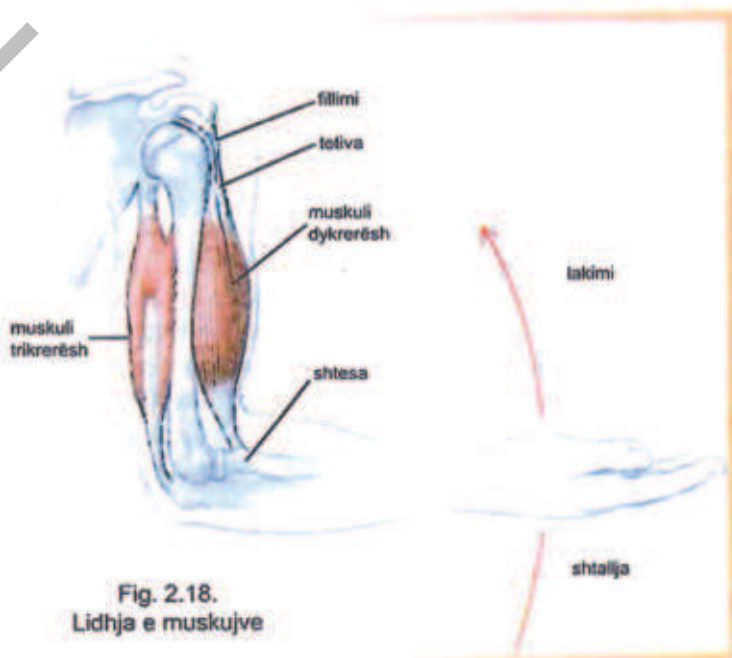


Fig. 2.18.
Lidhja e muskujve

e lirë dhe më e lëvizshme në krahasim me tjetrën. Lidhja më pa e lëvizshme quhet *fillimi*, ndërsa lidhja me pjesën e trupit në të cilën muskuli e realizon aksionin është quajtur *shtesë (insercion)*. Kur muskuli kontrahohet, ajo vepron në dy pikat e lidhjes, gjatë së cilës fillon, nga insercioni më i lëvizshëm të mbyllet kah fillimi që mundëson lëvizjen e asaj pjese të trupit (fig. 2.18).

Puna e përbashkët e muskujve

Shumë muskuj skeletorë funksionojnë në çifte. Muskuli që e fillon lëvizjen quhet *lëvizësi primar*, kurse muskuli që jep lëvizje të kundërt me të parin quhet *antagonist*. Të sqarojmë, për t'u futur lëvizje, antagonisti duhet të jetë patjetër i lëshuar kur lëvizësi primar kontrahohet. Për shembull, kur muskuli dy krerësh i krahut, që ndodhet në anën e jashtme të dorës, kontrahohet, ai e mbledh dorën, ndërsa kur muskuli trikrerësh i krahut kontrahohet, dora shtallet, por muskuli dykrerësh patjetër të jetë i lëshuar. Krahës lëvizësve primar dhe antagonistëve, po ashtu, ka edhe muskuj tjerë që u ndihmojnë lëvizësve primarë.

Pasi muskujt punojnë bashkërisht, lëvizja e trupit është përkatëse dhe mund të kryhen një numër i madh i lëvizjeve të ndërlikuara. Maspari, kjo është pasojë e sistemit nervor i cili i bën përkatëse muskulit të brendshëm lëvizjet më të ndërlikuara. Duke i falënderuar asaj femijet mësojnë të ecin ose të shkruajnë, por shumë muskuj mund t'i harrojnë lëvizjet e pa nevojshme, kurse pastaj, sipas nevojës, të përkujtohen në to.

Grupet e muskujve skeletorë

Në organizmin e njeriut ka mbi 650 muskuj të veçantë dhe atyre u takon rreth 40% nga masa e përgjithshme trupore. Edhe pse çdo muskul është strukturë e veçantë, muskujt zakonisht grupohen, i nëngjyriti i shtypur për ta realizuar lëvizjen e trupit (fig. 2.19).

Të studiuarit e muskujve, është shumë më i lehtë me grupizimin e tyre sipas vendeve në trup. Njohja e emrit të muskulit, gjithashtu, mund të ndihmojë për të përkujtuar vendin dhe funksionin e tij.

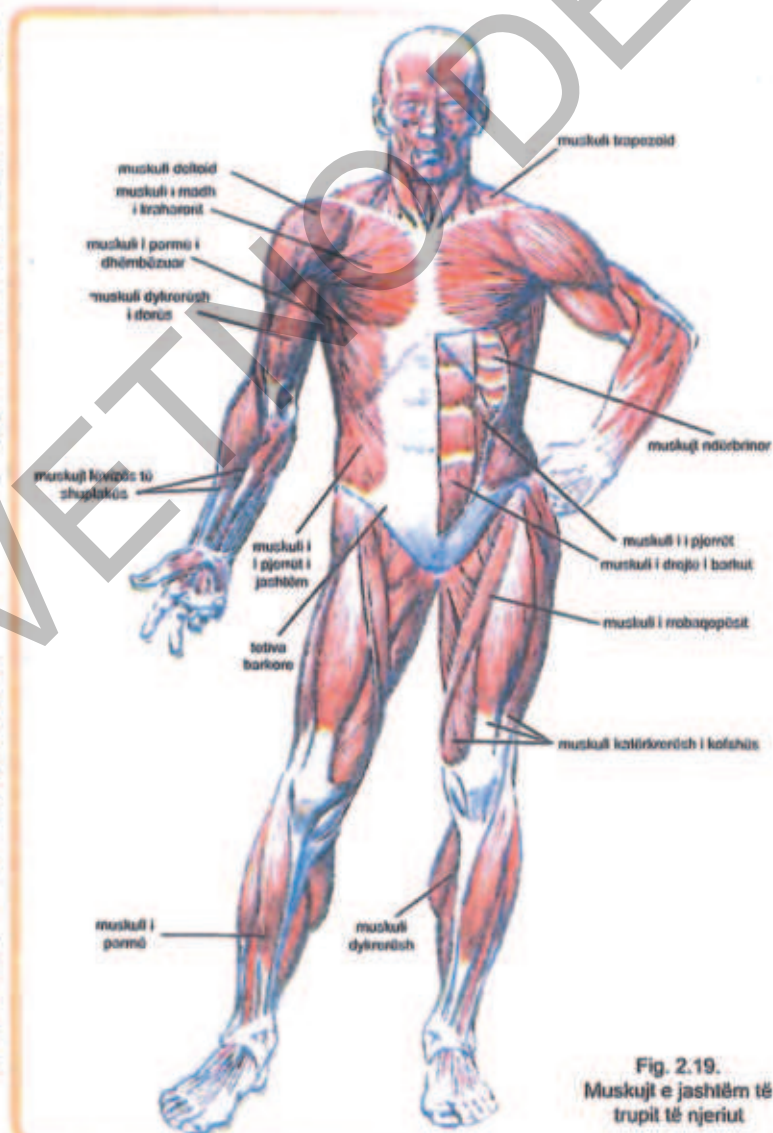


Fig. 2.19.
Muskujt e jashtëm të
trupit të njeriut

Emërtimi i muskujve

Gjatë emërtimit të muskujve shfrytëzohen veçori të shumta të tyre. Për shembull, vendi se ku ndodhet (afër ashtit); *madhësia* (për shembull, më i madh, i vogël, i gjatë, i gjerë); *forma* (rrethor, trekëndor, deltoid, trapezoid); *numri i krerëve* me të cilat lidhet (si dykrerësh, trikrerësh, katërkreerësh) e tjerë. Gjatë emërtimit shpesh shfrytëzohen më tepër se një veçori e muskulit.

Muskujt e kokës

Muskujt e kokës i japin shprehjet e fytyrës dhe marrin pjesë në përtypje.

Muskujt që japin shprehjet e fytyrës zakonisht janë rrethorë dhe ndodhen përreth syve dhe gojës. Duke u nisur nga pamja e tyre ato janë quajtur **muskuj orbikular**. Muskujt që i rrethojnë sytë quhen *m. Orbicularis oculi*, kurse muskujt përreth gojës quhen *m. Orbicularis oris*.

Një nga muskujt më të mëdhenj që i jep shprehje fytyrës dhe që paraqet pjesën e tultë të fytyrës quhet **bucinatori** (*m. bucinator*). Ai shfrytëzohet gjatë fryrjes ose fishkëllimës, prandaj Ndonjëherë edhe quhet muskuli i borisë. Për shprehjet e fytyrës janë të rëndësishëm edhe muskujt e shumtë të ballit, që kryesisht me ngritjen ose uljen e vetullave japin shprehjen e të mrrulurit.

Në procesin e përtypjes marrin pjesë muskujt që janë të lidhur me nofullën e poshtme dhe mundësojnë lëvizjen e saj. Më të mëdhenj janë **muskujt tamthor** (*m. temporalis*), që janë të vendosur mbi dhe afër veshëve dhe **muskujt e përtypjes** (*m. masseter*), që ndodhen në këndin e nofullës.

Muskujt e qafës

Muskujt e qafës janë muskuj shiritor. Një nga ato është edhe **muskuli rrotullues i kokës** (*m. sterno-kleido-mastoideus*). Nga një muskul të këtillë ka në të dyja anët e qafës. Ky muskul fillon nga ashti i krahavorit dhe shtrihet deri te vazhdimi mastoid. Duke vepruar bashkërisht, këta muskuj e lëvizin kokën para, në raport me kafazin e krahavorit. Ndaras, këta muskuj e kthejnë ose e rrotullojnë kokën. Nëse koka është e fiksuar vetëm në një pozitë, për ato njerëz themi se vuajnë nga **tortikolisi** ose **qafa e shtrembër**. Gjendja e këtillë është rezultat i lëndimeve ose spazmës së muskulit. Mbrapa qafës ndodhet edhe një pjesë e muskulit trapezoid, i cili, gjithashtu, i ndihmon kokës që të çohet lartë.

Muskujt e ekstremiteteve të sipërme

Muskujt për lëvizje të krahut dhe dorës

Pozita e krahut varet nga shkalla e kontraktimit të **muskulit trapezoid** (*m. trapezius*). Ky muskul e mbështjell shpinën dhe qafën dhe shtrihet nëpër shpinë dhe krah dhe lidhet me klavikulën dhe shpatullën. Muskuli trapezoid mundëson ngritjen e njërit krah dhe tërheqjen e tij nga shpina.

Muskuli më i gjerë i shpinës (*m. latissimus dorsi*) fillon nga mesi i shtyllës kurrizore dhe shtrihet teposhtë përgjatë shpinës, duke e mbuluar gjysmën e poshtme të pjesës së krahavorit. Duajt e këtij muskuli grumbullohen në tetivë dhe lidhen me ashtin e krahut. Muskuli më i gjerë i shpinës ndihmon gjatë shtrirjes dhe afrimit të dorës kah trupi, për shembull, gjatë notimit.

Muskuli i madh i krahavorit (*m. Pectoralis major*) ndodhet para, në të dy anët e pjesës së sipërme të kafazit të krahavorit. Ky muskul e çon ashtin e krahavorit lartë nga brinja dhe klavikula. Lidhet me pjesën e sipërme të ashtit të krahut. Muskuli i madh i krahavorit ndihmon gjatë ngritjes dhe shtrirjes së dorës.

Nën sqetull, nga ana e kafazit të krahavorit është vendosur **muskuli i përparmë i dhëmbëzuar** (*m. serratus anterior*). Ai fillon mbi brinjën e tetë ose nëntë dhe shtrihet para në kafazin e krahavorit dhe lidhet me shpatullën nga ana e kurrizit. **Muskuli i përparmë i dhëmbëzuar** (*m. serratus anterior*) e lëviz shpatullën nga para, për shembull, kur shtihet diçka. Po ashtu, ai ndihmon në mbajtjen e dorës në pozitë horizontale.

Muskuli deltoid (*m. Deltoideus*) e mbështjell nyjen e krahut dhe mundëson lëvizje rrethore të pjesës së sipërme të dorës. Ky muskul, shpesh shfrytëzohet si vend për dhënien e injeksioneve.

Muskujt për lëvizje të mbibrrylit dhe dorës

Muskuli dykrerësh i krahut (*m. biceps brachii*) është në anën e përparme të dorës dhe është muskul që më shpesh shfrytëzohet kur duam të „tendosim muskujt” dhe të tregohet forca. Ai përforcohet dhe shtrihet për radiusin dhe shërben për tërheqjen e mbibrrylit.

Muskuli trikrerësh i krahut (*m. triceps brachii*) ndodhet nga ana e prapme e dorës dhe është i lidhur me olekranonin e ashtit të krahut. Muskuli trikrerësh quhet edhe muskuli i boksierit, sepse e shtyn dorën kur godasim me të. Gjithashtu, është i rëndësishëm gjatë shtyrjeve.

Shumica e muskujve, që e lëvizin dorën dhe gishtat, fillojnë nga radiusi dhe ulna. Disa prej tyre i tërheqin eshtrat e rrënjës së dorës, ndërsa të tjerët kanë tetiva të gjata nëpër nyjen e dorës dhe lidhen me eshtrat e dorës dhe gishtave. Muskujt që mundësojnë lëvizje të madhe të **shuplakës** janë **mbështjellësi** (që mundëson pështjelljen e dorës) dhe shtrënguesi i rrënjës së dorës (*m. Flexor carpi* dhe *m. extensor carpi*). Ka disa muskuj që mundësojnë lëvizjen e gishtave, që quhen mbështjellësit dhe shtrënguesit e gishtave (*m. Flexor digitorum* dhe *m. extensor digitorum*).

Muskujt e trungut

Muskujt për respiracion

Muskuli më i rëndësishëm, që merr pjesë në procesin e frymëmarrjes, është **diafragma**. Ajo ka formë të kupolës, e vendosur ndërmjet zbrazëtirës së krahavorit dhe barkut (fig. 3.9). Kur diafragma do të kontraktohet, pjesa e mesme tërhiqet poshtë, me çka zmadhohet zbrazëtira e krahavorit. Muskuj tjerë, që marrin pjesë në procesin e frymëmarrjes, janë **muskujt ndërbrirorë** (*m. intercostalis*). Muskujt e jashtëm dhe të brendshëm ndërbrirorë i çojnë lartë brinjët, me çka e rrisin zbrazëtirën e krahavorit nga të dyja anët, nga para dhe nga pas.

Muskujt e barkut dhe të brezit të legenit

Muri i barkut është i ndërtuar prej tri shtresave të muskujve që ndodhen mbrapa, anësh dhe në anën e përparme të barkut. Indi lidhor i këtyre muskujve ndodhet para dhe mbyllet me muskulin e vendosur vertikalisht, që quhet **muskuli i drejtë i barkut** (*m. rectus abdominalis*) që është përpara murit të barkut. Duajt e këtyre muskujve, si dhe indi lidhor i tyre, janë shumë të gjerë dhe quhen aponevroza. Forma e këtyre aponevroze shtrihet përmes barkut si një **vijë e bardhë**. Ajo shtrihet prej majës së ashtit të krahavorit e deri te nyja e legenit.

Muskujt e thellë të shpinës

Muskujt e thellë të shpinës, që e lëvizin shtyllën e kurrizit, janë masë e hollë muskulore që ndodhen nën atë trapezoid, si muskul më i gjerë i shpinës. Më i madhi prej tyre është muskuli **kryqor i kurrizit** (*m. sakrospinalis*), i cili ndihmon gjatë drejtimit të shtyllës kurrizore.

Muskujt e ekstremiteteve të poshtme

Muskujt e ekstremiteteve të poshtme janë më të gjata dhe më të forta në trupin e njeriut, të specializuara për lëvizje dhe mbajtjen e baraspeshës.

Muskujt për lëvizje të kofshës dhe këmbës

Muskuli i madh i ndejes (*m. gluteus maximus*) e formon pjesën e tultë të kofshës. Ai është relativisht i madh, kurse funksioni i tij mbështetës është sidomos i shprehur kur njeriu qëndron në pozitë të drejtë. Ky muskul është shumë i rëndësishëm gjatë ecjes dhe vrapimit. **Muskuli i mesëm i ndejes** (*m. gluteus medius*) është pjesërisht i mbuluar nga muskuli i madh i ndejes. Funksioni i tij është sidomos i shprehur gjatë lëvizjes së këmbës anësh. Ky muskul shpesh shfrytëzohet për dhënien e injeksioneve intramuskulare.

Muskuli i brezit (*m. iliopsoas*) fillon nga ashti i ijeve dhe vazhdon kah unazat e ijeve, vazhdon para kah nyja e kërdhoklës dhe përforcohet për ashtin e kofshës. Ai është lakues i fuqishëm i këmbës, por ndihmon edhe gjatë mbajtjes së trupit në pozitë të drejtë.

Muskujt tërheqës (*m. adductores*) ndodhen në pjesën e mesit të kofshës. Ata fillojnë prej ashtit të turpit dhe ashtit ndenjës dhe vazhdojnë kah ashti i kofshës. Këta muskuj të fuqishëm e shtypin bashkërisht kofshën, për shembull, si gjatë pështjelljes së samarit ndërmjet gjunjëve gjatë kalërimit.

Muskuli i rrobaqepësit (*m. sartorius*) është muskul i gjatë dhe i ngushtë, i cili fillon nga ashti i ijeve dhe shtrihet teposhtë kah brendia e kofshës, kurse mbaron mbi mesin e ashtit tibial. Ai është quajtur **muskuli i rrobaqepësit**, sepse shfrytëzohet për kryqëzimin e këmbëve, pozitë tipike e rrobaqepësve.

Nga ana e përparme ashti i kofshës është i mbështjellë me **muskulin drejtues të kofshës, muskulin katërkrerësh** (*m. quadriceps femoris*). Ky muskul i madh përbëhet prej katër pjesëve, edhe atë: **muskuli i drejtë i kofshës** (*m. rectus femoris*) dhe **tri muskuj të gjerë të kofshës** (*m. vastus medialis, m. vastus lateralis dhe m. vastus intermedius*). I pari fillon nga ashti i ijeve, kurse tri të tjerët, prej ashtit të kofshës. Të katër muskujt kanë tetivë të përbashkët që lidhet me ashtin tibial. Kjo tetivë e mbështjellë kupën e gjurit. Ky muskul e drejton këmbën gjatë goditjes së topit. Pjesa anësore e këtij muskuli (*m. vastus lateralis*), gjithashtu, është edhe vend për dhënien e injeksioneve intramuskulare.

Muskujt e gjurit ndodhen në pjesën e prapme të mbigjurit. Tetivat e tyre mund të ndjehen me prekje të gjurit, atij ku bashkohen me ashtin tibial dhe ashtin fibular. Veçmas ata e lëvizin këmbën nga pozita anësore kah ajo qendrore e trupit. Të atillë janë: **muskuli dykrerësh i kofshës** (*m. biceps femoris*), **muskuli gjysmë membranor** (*m. semimembranizus*) dhe **muskuli gjysmëndinoz** (*m. semitendinosus*).

Muskujt për lëvizjen e shputës

Muskuli dykrerësh i pulpës (*m. gastrocnemius*) është muskuli kryesor i pulpës së këmbës. Ai është quajtur muskul i luajtjes në gishta, sepse ndihmon gjatë qëndrimit në majë të gishtave. Afër skajit të thembrës qartë vërehet **tetiva e Akilit**, me të cilën ky muskul lidhet me ashtin e thembrës. Tetiva e Akilit është tetiva më e madhe në organizmin e njeriut.

Muskul tjetër i këmbës që e lëviz shputën është **muskuli i përparmë tibial** (*m. tibialis anterior*), që ndodhet në anën e përparme të nëngjurit. Ky muskul ka funksion të kundërt me muskulin gastroknem. Ky muskul, po ashtu, ndihmon edhe në rrotullimin e shputës.

Gishtat e këmbës, ngjashëm me gishtat e dorës, lëvizin me ndihmën e muskujve lakues dhe drejtues. Tetivat e muskujve drejtues lidhen me majat e shputës dhe lidhen me sipërfaqen e sipërme të eshtrave të gishtave. Tetivat e lakuesit të gishtave shtrihen nëpër tabanin e shputës dhe lidhen me anën e poshtme të eshtrave të gishtave të këmbës.

Efektet e plakjes së muskujve

Pas 40 viteve të jetës qelizat muskulore gradualisht zvogëlohen, që çon në zvogëlimin e madhësisë së të gjithë muskujve në veçanti. Gjatë kësaj, gjithashtu, humbet edhe forca, sidomos e shprehur te muskujt drejtues. Ajo nga ana e saj shkakton lakim mbrapa ose kifoze, që më shpesh vërehet te gratë. Ndonjëherë ka tendencë për lakimin e kërdhoklës dhe gjunjëve. Aktiviteti dhe puna fizike gjatë jetës e zvogëlojnë mundësinë e efekteve të padëshirueshme gjatë plakjes.

Steroidet anabolike

Steroidet anabolike janë hormone që e aktivizojnë metabolizmin dhe e nxisin rritjen. Ato shfrytëzohen në mjekësi për nxitjen e regjenerimit muskolor, për shembull, për mbrojtje nga atrofizmi gjatë operacioneve.

Steroidet anabolike shfrytëzohen edhe jo legalisht te sportistët për qëndresë gjatë ushtrimeve. Steroidet e këtilla, që funksionojnë ngjashëm me hormonin seksual mashkullor testosteronin, kontribuojnë për rritjen e masës muskulore dhe fuqisë dhe e rrisin qëndrueshmërinë. Dozat e nevojshme për arritjen e rezultateve të dukshme janë shumë të mëdha dhe shpesh janë me pasoja të padëshirueshme. Këto barna janë të njohura edhe me atë se shkaktojnë dëmtime të mëlçisë, sëmundje të zemrës dhe të organeve seksuale. Ata shpesh shkaktojnë edhe sterilitet te meshkujt dhe femrat. Gjithashtu, gjatë përdorimit të tyre është vërejtur edhe disponim jo i mirë dhe sjellje agresive.

Sëmundjet e muskujve

Sëmundja e përgjithshme e muskujve quhet shtangimi ose *spazma*. Ajo karakterizohet me kontraksione të papritura dhe të pakontrolluara, e përcjellë me dhembje të mëdha. Spazma e muskujve të lëmuar të zorëve quhet *gërshetim i zorëve*. *Atrofia* është dëmtimi ose zvogëlimi i madhësisë së muskulit. Zakonisht paraqitet kur muskujt janë jo aktiv, për shembull, gjatë thyerjeve (frakturave) të eshtrave.

Zgjatja dhe tërheqja e muskujve janë lëndime tipike që shpesh i dëmtojnë muskujt. Ngarkesa e madhe afatgjate mund të shkaktojë heqjen nga vendi të muskujve nga eshtrat ose këputje të ndonjëres nga qelizat muskulore. Këputja mund të përfshijë edhe struktura tjera, si bazën e ligamenteve, enët e veçanta të gjakut, nervat dhe muskujt. Lëndimet e këtilla përcillen me dhembje, kurse muskujt e hequr nga vendi shkaktojnë të enjturit, që mund të zvogëlohen me vendosjen e copave të vogla të akullit në pjesën e lënduar, me çka do të mbyllen disa nga enët e imëta të gjakut dhe do të zvogëlohet gjakderdhja e brendshme.

Distrofia muskulore është grup i sëmundjeve trashëguese të indit muskolor. Lloji më i shpeshtë, e që haset më shumë te fëmijët meshkuj, përfundon zakonisht me vdekje para moshës 10 ose 15 vjeçare. Shërimi i distrofisë muskulore ende është i pasuksesshëm. Zbulimi i hershëm dhe në kohë ndihmon, por mundësia për shërimin e sëmundjeve tjera gjenetike, pra edhe të kësaj sëmundjeje, është ende e pamundshme.

Mialgja është quajtur „dhembja muskulore”, kurse *miositisi* do të thotë ndezje akute e indit muskolor. *Fibrozitisi* do të thotë „ndezja e indit lidhor” dhe ka të bëjë, para së gjithash, me indet me të cilat lidhen muskujt. Zakonisht paraqitet si kombinim i sëmundjeve (*fibriomiozitis*), që është e njohur edhe si reumë apo *lumbago*. Kjo sëmundje mund të jetë akute, me dhembje të mëdha gjatë lëvizjeve, ose kronike. Ndonjëherë fashat e ngrohta, së bashku me masazhet dhe pushimi i zvogëlojnë dhimbjet.

Shputa e rrafshët është çrregullim i përgjithshëm i harkut të shputës në të cilën ndodh lakim nga ana e poshtme, me çka shputa lëshohet kah baza dhe merr formën e rrafshët. Gjendja e këtillë mund të jetë e trashëguar dhe në ato raste shkakton probleme të vogla. Mirëpo, shputa e rrafshët që është rezultat i dobësimit të shpejtë të muskujve që e mbështesin lakun, zakonisht është e shoqëruar me sëmundje. Shfrytëzimi jo i rregullt i muskujve që e formojnë harkun (si tërheqja e këmbëve gjatë ecjes ose ushtrimet trupore të pamjaf-tueshme) kontribuojnë në paraqitjen e shputës së rrafshët. Mbathja e këpucëve komode dhe të ecurit në gishta, duke rënduar në pjesët e parme të tyre, ndihmojnë shumë për mbrojtje nga shputa e rrafshët dhe dëmtimet tjera të këmbës. Ushtrimet trupore edhe atë, nën kontroll mjekësor, mund të ndihmojë gjatë shtrëngimeve të mëdha të muskujve, që kryesisht i ndihmojnë harkut të shputave.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIMIN E NJOHURISË TËNDE

1. Përshkruaj strukturën e muskujve!
2. Numëro karakteristikat kryesore të qelizave të muskulit skeletor!
3. Sqaro rolin e çdonjërës nga materiet vijuese në kontraksionet muskulore: aktinës dhe miozinës, kalciumit, ATP, mioglobinës dhe glikogjenit.
4. Çka është mungesa e oksigjenit? Cili është roli i acidit laktik në mungesën e oksigjenit? Si evitohet mungesa e oksigjenit?
5. Cilat janë disa nga efektet e dobishme të ushtrimeve trupore?
6. Numëro dhe përshkruaj funksionin e muskujve kryesorë të kokës dhe qafës, ekstremiteteve të sipërme, trungut dhe ekstremiteteve të poshtme!
7. Numëro muskujt që shërbejnë për dhënien e injeksioneve intramuskulore!
8. Cilat janë efektet e plakjes ndaj muskujve?
9. Defino çka është spazma dhe cek shembuj për spazmën!
10. Defino çka është atrofia dhe cek një shkak për paraqitjen e saj!
11. Çka janë distrofitë muskulore dhe cilat janë pasojat e tyre?

SISTEMI DIGJESTIV

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të numërosh dy funksionet kryesore të sistemit digjektiv;
- Të përshkruash katër shtresat e mbështjellësve në murin e traktit digjektiv;
- Të përshkruash mbështjellësit e peritoneumit;
- Të numërosh dhe përshkruash organet e traktit digjektiv;
- Të numërosh dhe përshkruash organet ndihmëse të traktit digjektiv;
- Të numërosh funksionet e çdo organi të përfshirë në këtë trakt;
- Të sqarosh rolin e enzimave dhe të cekësh disa shembuj për enzimat;
- Të numërosh produktet e tretjes së yndyrave, proteinave dhe karbohidrateve;
- Të definosh çka është *resorpcioni*;
- Të përshkruash mënyrën se si funksionojnë thithëset zorrorë gjatë resorpcionit;
- Të përshkruash se si tëmthi merr pjesë në tretjen e ushqimit;
- Të numërosh kanalet që e çojnë vrerën në traktin digjektiv;
- Të numërosh funksionet kryesore të mëlçisë;
- Të përshkruash sëmundjet e traktit digjektiv dhe të organeve ndihmëse;
- Të dallosh katabolizmin dhe anabolizmin;
- Të dallosh fazën anaerobe dhe aerobe në katabolizëm dhe të numërosh produktet e fundit dhe përmbajtja relative e energjisë së liruar në to;
- Të sqarosh rolin e glukozës në metabolizëm;
- Të krahasosh përmbajtjen e energjisë që e kanë yndyrat, proteinat dhe karbohidratet;
- Të definosh se çka është *aminoacidi esencial*;
- Të sqarosh se çka janë rolet e mineraleve dhe vitaminave në ushqim dhe cek shembuj për to.

Sistemi digjestiv merr pjesë në tretje dhe resorbim

Çdo qelizë në organizëm ka nevojë të vazhdueshme për ushqim për të krijuar energji dhe pjesë strukturale të organizmit. Mirëpo, pjesët përbërëse të ushqimit, të atilla si merren, janë shumë të mëdha, për të depërtuar në qelizë. Prandaj, ushqimi duhet të përpunohet. Proceset e këtilla të përpunimit të ushqimit quhen *tretje* ose *digestion*. Këto procese kryhen në organe të sistemit të veçantë të organizmit të njeriut, që quhet *sistem digjestiv*. Pasi të tretet, ushqimi kalon në gjak me ndihmën e të cilit shkon nëpër qeliza, në çdo pjesë të organizmit. Kalimi i materieve ushqyese nga trakti digjestiv në gjak quhet *resorbcion*. Pjesa më e madhe e resorbcionit kryhet përmes mukozës së zorrës së hollë. Monosakaridet, aminoacidet, acidet yndyrore dhe uji, resorbohen në gjak përmes mureve të kapilarëve të thithëseve zorrë. Pastaj ato përçohen me qarkullim në mëlçi ku deponohen ose lirohen për t'u shfrytëzuar. Materiet minerale dhe vitaminat që merren përmes ushqimit, po ashtu, resorbohen në zorrën e hollë. Tretja (digestioni) dhe resorbimi janë dy funksionet kryesore të sistemit digjestiv.

Organet e sistemit digjestiv mund të ndahen në dy grupe:

1. **Trakti digjestiv**, në përbërje të së cilit hyjnë zgavra e gojës, fyt, ezofagu, lukthi, zorra e hollë dhe e trashë. Për gjatë rrugëve të traktit digjestiv kryhen dy proceset kryesore, digestioni dhe resorbimi i ushqimit, kurse materiet e pa tretura hidhen nga organizmi.
2. **Organet ndihmëse**, marrin pjesë në proceset e digestionit përmes produkteve të tyre që i tavisin në traktin digjestiv, përmes kanaleve të tyre. Këtu hyjnë gjëndrat pështymore, mëlçia dhe pankreasi.

Muri i traktit digjestiv prej fillimit e deri në fund është me ndërtim të njëjtë

Shtresa e parë, nga ana e brendshme e traktit digjestiv, është në kontakt drejtpërdrejt me ushqimin dhe është e ndërtuar nga indi epitelial, që quhet *mukozë*. Mukoza quhet edhe *mbështjellësi i mukozës*, sepse një pjesë e qelizave të saja epiteliale krijojnë sekretet të mukozës (fig. 3.1).

Nën mukozë ndodhet një shtresë e indit lidhor që quhet *nënmukozë*. Në të ndodhen enë të gjakut dhe fije nervore që ndihmojnë në rregullimin e aktiviteteve digjestive. Dy shtresat tjera janë *muskuj të lëmuar*. I brendshmi prej tyre përbëhet nga fjet unazore muskulore, kurse shtresa e dytë nga fjet gjatore muskulore. Kontraksioni i përbashkët i këtyre muskujve shkakton lëvizje valëzore që i ndihmon ushqimit të përzihet me lëngjet digjestive. Lëvizjet e këtilla quhen lëvizje *peristaltike*.

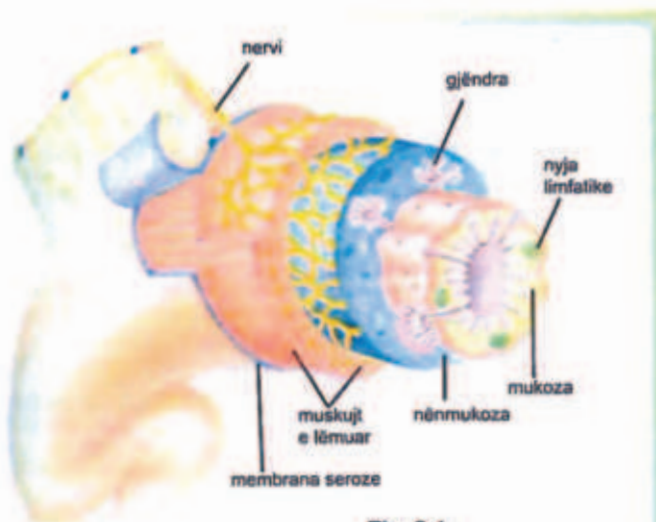


Fig. 3.1
Ndërtimi histologjik i murit të traktit digjestiv

Shtresa më e jashtme e murit të organeve të traktit digjestiv përbëhet nga indi lidhor fibroz. Shumica e organeve barkore, kanë edhe shtresë plotësuese të membranës seroze që është pjesë e mbështjellësit barkorë.

Mbështjellësi i barkut (peritoneumi)

Mbështjellësi i barkut është membranë e hollë seroze e cila, përveç zbrazëtirës së barkut, po ashtu, i mbështjell edhe shumicën e organeve në të. Pjesa e membranës, që ndodhet në zbrazëtirën barkore, quhet *peritoneumi parietal*, kurse pjesa që i mbështjell organet quhet *peritoneumi visceral*. Si shtesë e këtyre pjesëve njëstresore të peritoneumit, janë edhe një numër i madh strukturash, me mbështjellës dyshtresorë, në të cilat ndodhen enët e gjakut ato limfatike dhe nervat, kurse ndonjëherë shërbejnë edhe si ligamente mbështetëse të organeve në zbrazëtirën barkore.

Një pjesë e atillë e peritoneumit është *mezentera* që i përngjanë freskores, dorëza e të cilës është e lidhur me murin nga pas, kurse pjesa e zgjeruar është e lidhur me zorrën e hollë. Ndërmjet këtyre dy shtresave të mezenterës ka enë gjaku, nyje limfatike dhe nerva.

Përpara në zorrë ka edhe një shtresë të gjatë dyshtresore të peritoneumit e cila ka shumë rrudha yndyrore, që shtrihet prej lukthit deri te pjesa e kërdrhoklës të zbrazëtirës barkore dhe shtresë tjetër që shtrihet ndërmjet lukthit dhe mëlçisë.

Ndezja e peritoneumit quhet *peritonitis*. Nëse infeksioni paraqitet në një vend atëherë quhet *peritonitisi lokal*. Ka edhe peritonitis të përgjithshëm, për shembull, gjatë plasjes së zorrës së verbër ose të thatit në lukth, që mund të ketë pasoja fatale, sepse materiet e dëmshme të resorbuara shumë shpejt përçohen në të gjitha pjesët e organizmit.

Trakti digjestiv

Trakti digjestiv është një gyp i gjatë muskolor që shtrihet përgjatë tërë organizmit. Ai është i përbërë prej: *zgavrës gojore, fytyt, ezofagut, lukthit, zorrës së hollë dhe të trashë*. Trakti digjestiv ndonjëherë quhet edhe *trakti alimantar* (nga fjala latine alimentacia që do të thotë të ushqyerit) ose *trakti gastrointestinal*, duke u nisur nga ajo se rol më të rëndësishëm në procesin e digjestionit kanë lukthi (*gaster*) dhe zorrët (*intestinae*) (fig. 3.2).

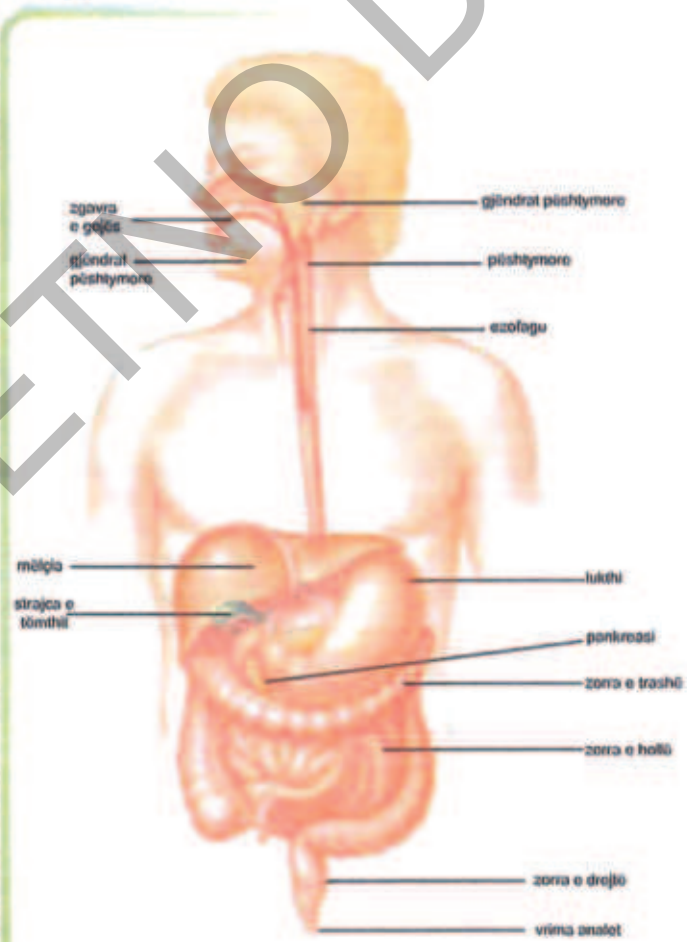


Fig. 3.2
Sistemi digjestiv

Zgavra e gojës

Zgavra e gojës, së bashku me organet që lidhen ngushtë me të për nga aspekti anatomik dhe fiziologjik, siç janë buzët, gjuha, dhëmbët dhe gjëndrat pështymore, kryejnë funksione shumë të rëndësishme fiziologjike në procesin e digjestionit. Zgavra e gojës është pjesa fillestare e sistemit të tretjes ose digjestiv, në të cilën ushqimi pëson një varg ndryshimesh të rëndësishme të cilat e mundësojnë ose e lehtësojnë resorbimin e disa materieve të marra me ushqim. Çrregullimi i proceseve, që ndodhin në zgavrën gojore, shkaktojnë ndryshime edhe në pjesët tjera të traktit digjestiv.

Zgavra e gojës ka tri funksione themelore në digjestionin e ushqimit:

1. *Merr pjesë në procesin e marrjes së ushqimit.* Edhe pse kjo veçori nuk është veti e njeriut bashkëkohor, megjithatë në kushte të caktuara dhe gjatë marrjes së prodhimeve ushqimore të caktuara, ushqimi pranohet me buzë dhe dhëmbë, që e imtësojnë ushqimin dhe e fusin në traktin digjestiv. Kjo është më e dukshme të foshnjat.

2. *Në përpunimin mekanik dhe fiziko kimik të ushqimit.* Ushqimi i futur në zgavrën e gojës i nënshtrohet një vargu të ndryshimeve mekanike dhe fiziko kimike. Me ndihmën e dhëmbëve ushqimi imtësohet, bluhet dhe copëtohet. Nën ndikimin e lëngut të gjëndrave pështymore ushqimi zbutet, kurse pjesë nga përbërësit organike ose joorganike të ushqimit treten dhe për gjatë traktit digjestiv si të këtylla më lehtë digjestohen.

3. *Ndryshimet biokimike në ushqim.* Nën ndikim të enzimave, para së gjithash të amilazës, amidoni fillon të zbërthehet në dekstrinë dhe maltozë, por këtu digjestohet vetëm pjesë e vogël e amidonit (nishestes).

Në zgavrën e gojës ndodhet *gjuha*, e cila është organ muskulator e që shërben për përzierjen e ushqimit dhe gëlltitje, por ndihmon edhe gjatë formulimit të tingujve (në të folur). Gjuha në sipërfaqen e saj ka numër të madh të trupthave, që quhen shqisat e shijes, ku ndodhen receptorët e shijes.

Në zgavrën e gojës, ndodhen edhe *dhëmbët*. Fëmijët në moshë prej 2 deri 6 vjet kanë 20 dhëmbë, që quhen *dhëmbë të qumështit* që më vonë edhe ndërrohen. Njerëzit e rritur kanë gjithsej 32 dhëmbë që quhen *dhëmbë të përhershëm*.

DHËMBËT E QUMËSHTIT

Tetë dhëmbët e parë të qumështit janë *dhëmbët prerës*. Pastaj dalin katër *dhëmbët e qenit* ose copëtuesit dhe në fund tetë *dhëmballët* ose mollarët. Zakonisht, të gjithë 20 dhëmbët e qumështit dalin në kohën kur Fëmija do të mbush dy deri dy vjet e gjysmë. Dhëmbi i par i përhershëm dhe i rëndësishëm është dhëmballa e gjashtë (gjashtëshja). Dhëmbët e përhershëm fillojnë të dalin pasi do të bien dhëmbët e qumështit. Dhëmbët e qumështit, është rregull e domosdoshme të mirëmbahen, sepse infektimet që shpesh lajmërohen te dhëmballët e qumështit mund të përhapen edhe te dhëmbët e ri të përhershëm.

DHËMBËT E PËRHERSHËM

Krahas me rritjen e fëmijës, rriten edhe eshtrat e nofullave, në të cilat krijohen vende për rritjen e dhëmbëve. Pas daljes së gjashtëshes, prerësit e fëmijërisë bien dhe zëvendësohen me prerësit e përhershëm. Pastaj, copëtuesit e qumështit zëvendësohen me copëtuesit e përhershëm dhe në fund dhëmballët e fëmijërisë zëvendësohen me *paradhëmballët*. Në moshën 12 vjeçare dalin edhe *dhëmballët e përhershëm*. Të fundit dalin dhëmballët e tretë që quhen dhëmbët e pjekurisë (fig. 3.3).

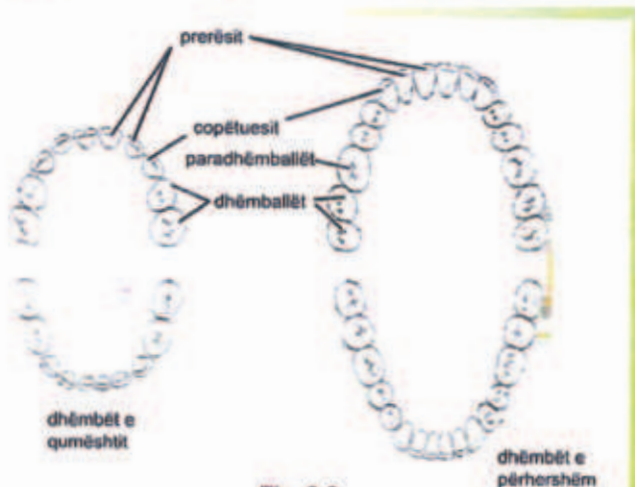


Fig. 3.3
Dhëmbët e qumështit dhe të përhershëm

GJËNDRAT PËSHTYMORE DHE PËSHTYMA

Pështyma është produkt i tajitjes së tri palë gjëndrave kryesore të pështymës dhe numrit të madh të gjëndrave të vogla të mukozës së gojës, gjuhës dhe fytit.

Gjëndrat kryesore pështymore

1. *Gjëndrat pështymore nënofulllore* ndodhen nën nofullën e poshtme, kurse sekretin e tajitur që është i përzier (seromukoz), përmes kanalit, e derdhin në zbrazëtirën e gojës në afërsi të rrënjës së gjuhës. Këto gjëndra janë dyfish të inervuara, nga simpatiku dhe nga parasimpatiku.

2. *Gjëndrat nëngjuhësore* ndodhen nën gjuhë, kurse sipas ndërtimit dhe funksionit të tyre janë të ngjashme me ato nënofulllore. Dallimi qëndron në atë se sekretin përmban shumë më tepër mucinë dhe radhiten në gjëndra të mukozës. Kanalet e kësaj gjëndre e derdhin pështymën në bazën e zbrazëtirës së gojës. Inervimi është i njëjlojtë si te gjëndrat e mëparshme.

3. *Gjëndrat pranveshore* ndodhen në zgavrën parotide që gjendet në zonën pas veshit. Kryesisht tajisin pështymë seroze. Kanali nxjerrës e derdh pështymën në lartësi të dhëmballës së dytë të nofullës së sipërme (fig. 3.4).

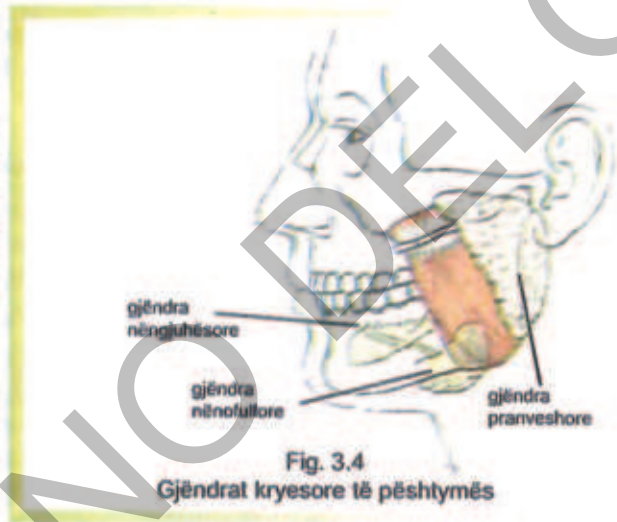


Fig. 3.4
Gjëndrat kryesore të pështymës

Përbërja dhe veçoritë e pështymës

Pështyma është jargore, e shkurkëzuar, lëng pak i turbulluar, pa ngjyrë, erë dhe shije. Sasia ditore e pështymës së tajitur është e ndryshme dhe zakonisht ndodhet në kufirin prej 1 deri 1,5 litra. Ka pH të dobët acidike deri në të dobët bazike.

Pështyma përbëhet nga 99% ujë dhe rreth 0,5 deri në 1% materie të tretura (kripëra jo organike, proteina etj). Prej materieve joorganike më së shumti ka natrium dhe kalium në formë të klorureve, fosfateve dhe bikarbonateve. Prej këtyre kripërave me rëndësi të veçantë është prania e bikarbonatit të kalciumit i cili gjatë derdhjes së pështymës në zbrazëtirën e gojës shndërrohet në karbonat të kalciumit, i cili së bashku me proteinat në këtë pjesë të traktit digjektiv shtresohet në dhëmbë, duke formuar *gurin e dhëmbit*. Prej përbërësve organikë më së shumti ka proteina dhe enzime. Prej proteinave më të përfaqësuar janë mucini dhe albuminat, kurse prej enzimeve ka amilazë, maltazë, etj.

Pështyma përbëhet nga dy sekrete të ndryshme, njërit seroz i cili përmban amilazë dhe atij të mukozës që përmban mucin. Në tajitjen e pështymës ndikojnë më shumë faktorë, siç janë: përtypja, të folurit, ngacmimet mekanike dhe kimike, ngacmueshmëria e shqisave për nuhatje dhe shije, ngacmueshmëria e lukthit etj.

Sekretimi i pështymës kontrollohet nga impulset nervore që rrjedhin nga bërthamat nervore që ndodhen në trurin e zgjatur (arç). Vetë procesi i tajitjes së pështymës mund të ndahet në tri faza:

-*Faza e parë* fillon me vetë paramendimin e ndonjë ushqimi ose me nuhatjen e aromës së këndshme të tij.

- *Faza e dytë* paraqitet si rezultat i ngacmueshmërisë së qendrave përkatëse për sekretimin e pështymës, që ndodhen në koren e trurit të madh.

- *Faza e tretë* është rezultat i refleksëve në lukth si përgjigje në ndonjë ushqim jo të këndshëm që shkakton mundime në atë pjesë të traktit digjektiv.

RESORBIMI I MATERIEVE USHQYESE NË ZGAVRËN E GOJËS

Në zgavrën e gojës dhe në ezofag shumica e pjesëve përbërëse të ushqimit janë ende në gjendje të pazbërthyer dhe të papërshtatshme për resorbim. Përveç kësaj, edhe vetë mukozja në këtë pjesë të sistemit digjektiv është dobët e lëshueshme, madje edhe për vetë ujin. Por, megjithatë, është vërtetuar se në mukozën e zgavrës gojore resorbohen disa barna si nitroglicerina, morfina, hormonet steroide, por edhe disa helme të llojit të cianideve.

SËMUNDJET E GOJËS DHE TË DHËMBËVE

Kalbja e dhëmbëve quhet *karies*. Ka shumë shkaqe për paraqitjen e kariesit, por si më të rëndësishëm janë llojet e ushqimit, trashëgimia, problemet mekanike dhe sëmundjet e sistemit endokrin. Konsumimi i ushqimit me shumë sheqer, është parakusht për paraqitjen e kësaj sëmundjeje.

Infektimi i kurorës së dhëmbëve (gingivës) quhet *gingivitis*. Nëse infektimi i këtyre zgjat dhe nuk mjekohet, mund të kalojë në sëmundje serioze që quhet *periodontitis*, gjatë së cilës jo vetëm që është përfshirë indi i qiellzës, por merr ndezje edhe ashti mbështetës i dhëmbëve. Për t'u mbrojtur nga kjo sëmundje nevojitet tretman i drejtë dhe higjienë përkatëse e dhëmbëve.

Te pacientët me terapi antibiotike shpesh paraqiten infeksione nga kërpudhat, në gojë dhe në gjuhë, sepse këto barna e shkatërrojnë florën normale e të dobishme të baktereve në gojë dhe mundësojnë rritjen e mikroorganizmave tjerë. Infeksion i tillë më i njohur është *leukoplakia*, që karakterizohet me paraqitjen e dendur të puçrrave të bardha në mukozën e gojës. Ajo zakonisht paraqitet te duhanxhinjtë dhe mund të zhvillohet në kancer.

Sëmundjet infektuese si shyta janë infektime *virusale*, që i sulmojnë gjëndrat pranveshore. Ky lloj i parotitisit, ose ndezja e gjëndrave pranveshore, mund të zhvillohet në ndezje të farorëve, e shkaktohet nga virusi i njëjtë. Meshkujt e sëmurë pas pubertetit ballafaqohen me rrezikun për dëmtim të vazhdueshëm të këtyre organeve seksuale, madje edhe paraqitje të sterilitetit. Komplikim tjetër i shkaktohet nga shyta, e që haset te 10% e të sëmurëve është *meningitisi* (ndezja e mbështjellësve të trurit). Mbrojtja më e zakonshme nga shyta është vaksinimi në fëmijërinë e hershme.

Fyti dhe ezofagu

Fyti është i dukshëm në pjesën e gojës kur shtypet gjuha në gojë të hapur. Skajet e qiellzës mund të vërehen në të dyja anët. Fyti shtrihet, gjithashtu, përpjetë drejt zbrazëtirës së hundës dhe është mbi laring. *Qiellza e butë* është ind që ndodhet prapa në rrënjën e zgavrës së gojës dhe rri i varur mbi të si *rezhdë (uvula)*.

Pas imtësimit gjatë përtypjes dhe përzierjes me pështymë, sasi e vogël e ushqimit, e quajtur *kafshatë*, gëlltitet në fyt. Kur ushqimi do të kalojë nëpër fyt, gëlltitja shpejt kryhet me ndihmën e refleksëve të pakushtëzuara. Ndonjëherë qiellza e butë dhe rezhda zmadhohen dhe nuk lejojnë që ushqimi të gëlltitet. Depërtimin e ushqimit në kanalet e frymëmarrjes e pengon kërca fletëzore (epiglottisi), e cila pas gëlltitjes e mbyll laringun. Ushqimi i gëlltitur pastaj lëviz nëpër *ezofag*, i cili është gyp muskulator i gjatë rreth 25 cm dhe dërgohet në lukth. Para bashkimit me lukthin, ezofagu kalon nëpër diafragmë.

Lukthi

Lukthi është organ i zgavruar, muskulator, në formë strajce që ndodhet në pjesën e sipërme të zbrazëtirës barkore. Te njeriu ai është në formë të shkronjës J (fig. 3.5). Përveç dy shtresave të muskujve që tani më i përshkruam, ka edhe të tretën, shtresën më të brendshme të vendosur në kënd të pjerrët dhe ndihmon në përzierjen e ushqimit më lëngjet digestive. Lakesa e majtë harkore e lukthit quhet *lakesa e madhe*, kurse në anën e djathtë ndodhet *lakesa e vogël*.

Lukthi mund të ndahet në tri pjesë: e sipërme ose *kardiale*, e cila lidhet me ezofagun, ajo *qendrore* dhe pjesa përfundimtare ose *pilorike* prej ku fillon zorra dymbëdhjetëgjishtore. Ndërmjet ezofagut dhe lukthit ka një *sfinkter të vogël kardial*. Ndërmjet pjesës së fundit të lukthit dhe zorrës dymbëdhjetëgjishtore ndodhet *sfinkteri pilorik*, që është i rëndësishëm për rregullimin e shpejtësisë me të cilën ushqimi do të kalojë në zorrën e hollë.

Mukoza kardiale është e varfër me gjëndra, për dallim nga mukoza në pjesën qendrore të lukthit që ka shumë gjëndra që janë të mëdha dhe përbëhen nga tri lloje të qelizave, prej të cilave tajiten produkte të ndryshme. Prej qelizave të skajit tajitet acid klorhidrik, prej qelizave kryesore tajiten enzime, kurse prej atyre sekondare tajitet jargë.

Kur lukthi është i zbrazët, mbështjellësi i tij krijon rrudha të vogla që quhen *hullina*.

LËNGU LUKTHOR

Sasia dhe përbërja e lëngut lukthor

Njeriu gjatë 24 orëve tajit 1-1,5 litra lëng lukthor, kurse sasia e tij varet nga sasia dhe përbërja e ushqimit. Lëngu i pastër lukthor është pa ngjyrë dhe shumë i tharët. Përbërësit më të rëndësishëm joorganikë të lëngut lukthor janë acidi klorhidrik dhe kloruret, kurse nga ato organike janë mucini dhe enzimat.

Acidi klorhidrik në lëngun lukthor përfshin 0,5 – 0,6% dhe është i lirë ose i lidhur me proteinat. Acidi klorhidrik ka më shumë funksione në lukth, prej të cilave më të rëndësishme janë:

1. Bën tretjen e shumë kripërave të patretshme, sidomos ato të kalciumit dhe hekurit;
2. Bën mufatjen e proteinave mbështetëse, veçanërisht kolagjenin, kurse të tjerat i transformon;
3. E transformon pepsinogjenin në pepsinë;
4. Ka veprim bakterocid, prandaj ushqimi që kalon në zorrë është pothuajse steril.

Enzimet në lëngun e lukthit

1. *Pepsina* tajitet nga qelizat kryesore të mukozës, në pjesën qendrore të lukthit, në formë të pepsinogjenit joaktiv. Pepsinogjeni aktivizohet nën veprimin e acidit klorhidrik, më saktë, nën

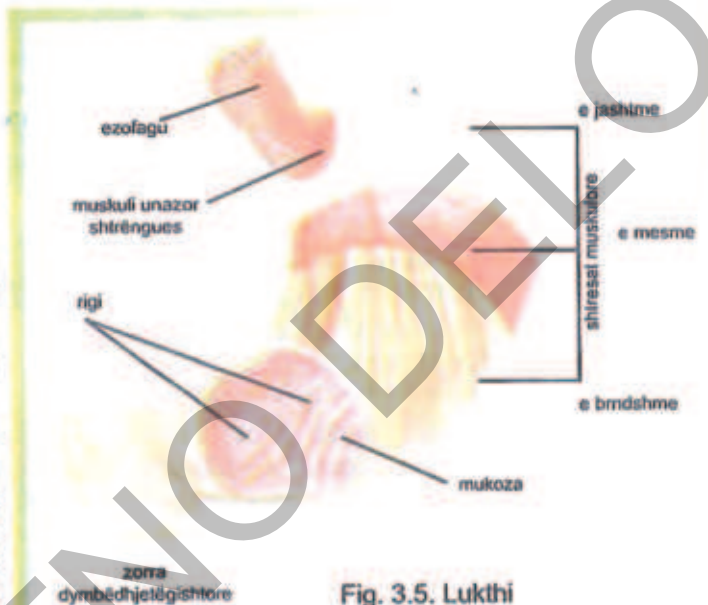


Fig. 3.5. Lukthi

veprimine joneve të tij të hidrogjenit. pH optimale e pepsinës është 1,5 deri 2,0. Pepsina i hidrolizon të gjitha proteinat.

2. Enzimë tjetër është *gastrina* a cila, gjithashtu, i zbërthen proteinat. Është e ngjashme me pepsinën, por dallon nga ajo se ka masë molekulare më të vogël dhe vepron në pH optimale 3,2.

3. *Labfermenti* (hemozina) është enzimi i tretë proteolitik i lukthit i cili vepron vetëm në proteinën kazein që ndodhet në qumësht, duke e zbërthyer atë në parakazeinë. Parakazeina në prani të joneve të kalciumit krijon parakazeinat të kalciumit. Hemozina vepron në pH prej 5-6.

4. Në lëngun lukthor ka edhe *lipazë*, e cila vepron në yndyrat e emulguara dhe i zbërthen në glycerol dhe acide yndyrore. Pasi në lukth thuaja se gati nuk ka yndyra të emulguara, ky enzimë vepron vetëm në yndyrat e qumështit të cilat janë emulzione natyrore, si dhe në majonez, akulllore etj.

Rregullimi i tajitjes së lëngut lukthor

Te njeriu, në mes shujtave, kur lukthi është i zbrazët, ka sasi të vogël të lëngut lukthor. Tajitja e lëngut lukthor kalon nëpër tri faza: faza orale, lukthore dhe zorrërore (fig. 3.6). Te njeriu është e njohur edhe faza psikike apo refleksive e tajitjes së lëngut lukthor.

1. *Faza orale* tregon se lëngu lukthor fillon të krijohet në momentin derisa ushqimi ndodhet në zgavrën e gojës. Mekanizmi i tajitjes së këtillë është si vijon: ushqimi i futur në gojë i ngacmon receptorët në zgavrën e gojës dhe ngacmimet përçohen në sistemin nervor qendror, kurse prej atje përmes fijeve nervore motorike nxiten gjëndrat lukthore që të tajisin lëng lukthor.

2. *Faza lukthore* është vazhdim i fazës orale, por kjo mund të të paraqitet edhe pa qenë aktive faza orale. Në këtë fazë kemi ngacmime mekanike dhe kimike. Kështu, me ngacmimin mekanik të paretit lukthor, lukthi fillon të krijojë lëng lukthor. Shembull për ngacmimet kimike është alkooli dhe mëlmesat. Për dallim nga këto, yndyrat e pengojnë tajitjen e lëngut lukthor.

3. *Faza zorrërore* paraqitet kur ushqimi arrin në zorrën dymbëdhjetëgjishtore.

Lukthi, si, kurse edhe pjesët tjera të traktit digjestiv, ka inervim të dyfishtë: nga simpatiku dhe parasimpatiku. Ngacmimet e simpatikut veprojnë në mënyrë inhibuese, kurse ato parasimpatike e nxisin tajitjen e lëngut lukthor.



Fig. 3.6
Fazat në seleksion të lëngut lukthor

Tajitja e lëngut lukthor është e rregulluar edhe me hormone të caktuara. Kështu, dihet se hormoni indor *gastrina*, që krijohet në lukth, e nxit tajitjen e lëngut lukthor. Ndikim në tajitjen e lëngut lukthor ka edhe korja trurorë. Kështu, aroma ose të vërejturit e ndonjë ushqimi të këndshëm, pranohet si ngacmim nga receptorët dhe përçohet deri te qendrat e kores trurorë dhe kjo rezulton me krijimin e lëngut lukthor. *Tajitja psikike* e lëngut lukthor fillon vetëm me parafytyrim të ndonjë ushqimi të shijshëm.

Në përbërjen dhe tajitjen e lëngut lukthor ndikim të veçantë ka edhe përbërja e ushqimit. Kështu, dihet se mishi, buka dhe qumështi në mënyrë të ndryshme e nxisin tajitjen e lëngut lukthor. Kështu, më shumë e nxit mishi, më pak buka, kurse shumë më pak qumështi.

Lëvizja e lukthit

Shtresa muskulore e paretit lukthor është e përbërë prej dy shtresave të fijeve të lëmuara muskulore dhe është i inervuar nga simpatiku dhe parasimpatiku. Gjatë kësaj, parasimpatiku e inhibon lëvizjen e lukthit, kurse simpatiku të kundërtën. Duhet të dihet se njëra nga veçoritë kryesore të lukthit është edhe ekzistimi i të ashtuquajturit *tonusi plastik*. Me një fjalë lukthi i zbrazur në raport me atë të mbushur është me sipërfaqe më të vogël. Lëvizjet e lukthit mund të ndahen në katër faza:

1. *Lëvizje të lukthit të zbrazët ose lëvizje në uri*. Lëvizjet e këtilla paraqiten ndërmjet dy shujtave. Zakonisht paraqiten tri orë pas ushqimit, kurse pastaj janë gjithnjë e më të shprehura. Paraqiten në grupe prej 60 deri 70 kontraksionesh që zgjasin 20 deri 25 sekonda, kurse ndërmjet tyre ka pauzë prej 30 sekondash. Me paraqitjen e këtyre kontraksioneve ndjehet uri, kurse ndonjëherë edhe dhimbje e madhe në regjionin e lukthit. Marrja e ushqimit i tejkalon kontraktimet e këtilla.

2. *Lëvizjet e lukthit gjatë digjestionit të ushqimit* ndodhin në çdo 1 deri në 3 minuta pasi ushqimi të arrijë në lukth. Këto lëvizje fillojnë në pjesën qendrore, kurse vazhdojnë kah pjesa pilorike e lukthit.

3. *Lëvizjet e pjesës pilorike të lukthit*. Për dallim nga të parat, këto janë lëvizje shumë të forta. Këto lëvizje marrin pjesë në përzierjen e ushqimit dhe në largimin e tij nga lukthi.

4. *Zbrazja e lukthit*. Kjo fazë varet nga sasia dhe përbërja e ushqimit. Uji nga lukthi zbrazet për disa minuta. Zbrazja e lukthit bëhet pas 2 deri më 3 orë nga marrja e ushqimit. Emocionet kanë ndikim të veçantë në zbrazjen e lukthit dhe kështu, frika e ngadalëson, kurse gëzimi dhe hidhërimi e shpejtojnë zbrazjen. Zbrazja te njerëzit e shëndoshë është graduale, me çka zbrazen 20 deri 30 cm³.

RESORBIMI I MATERIEVE USHQYESE NË LUKTH

Për dallim nga zgavra e gojës, në lukth resorbohen në sasi të vogël uji, glukozja dhe disa kripëra mirë të tretshme si kloruri i natriumit, pastaj alkooli etilik dhe disa helme. Si përfundim i përgjithshëm mund të thuhet se resorbimi në lukthin e njeriut realizohet në sasi shumë të vogël.

SËMUNDJET E LUKTHIT

Neveria (mundimet në lukth) është ndjenjë e palakmueshme që mund të shoqërohet me fryrje ose ngacmim të pjesës së poshtme të ezofagut ose lukthit si pasojë e faktorëve të ndryshëm nervorë ose mekanikë. Ky mund të jetë simptom (shenjë) i ndryshimit të lëvizjeve peristaltike normale, në drejtim të kundërt, në lukth dhe zorrë, që mund të jetë i shoqëruar me *vjellje*. Vjellja e ushqimit është proces mbrojtës, i ndërlikuar dhe refleksiv, me të cilin ushqimi përmes ezofagut nxirret jashtë. Qendra

e kësaj dukurie ndodhet në trurin e zgjatur. Ngacmimet që e shkaktojnë mund të jenë psikike, kimike, mekanike në rrënjën e gjuhës, stërmbushja e lukthit, toksinet bakteriale etj.

Vjelljes i paraprinë mundimet, të shoqëruara me djersitje dhe ndjenjë e plogështisë së përgjithshme. Pastaj ka frymëmarrje të thelluara dhe mbyllje të laringut dhe zgjerim të ezofagut. Procesi i këtillë përsëritet në mënyrë ritmike. Vjellja është e shprehur gjatë ushqimit të tepruar ose gjatë infeksioneve të lukthit, që quhet *gastritis*. Gastritisi është rezultat i ngacmimit të mukozës së lukthit me disa barna, ushqim ose pije. Për shembull, përdorimi më i gjatë i aspirinës, ushqimi me shumë mëlmesa dhe alkooli etj. Nikotina e duhanit, po ashtu, mund të shkaktojë gastrit.

KANCERI NË LUKTH

Kanceri i lukthit është sëmundje e shpeshtë në shumë vende të botës dhe është me përqindje të lartë të vdekshmërisë. Te meshkujt kanceri në lukth është shumë më i shpeshtë se te gratë. Tumori më shpesh zhvillohet në mbështjellësin epitelial ose mukozën e lukthit.

I THATI NË LUKTH

I thati është vend në lëkurë ose në mukozë ku indi gradualisht shkatërrohet. I thati në lukth mund të shkaktohet nga acidi i lëngut lukthor. I thati peptik (i quajtur sipas enzimës pepsinë) ndodhet në mukozën e ezofagut, lukthit ose zorrës dymbëdhjetëgjishtore. Të thatit peptik në lukth janë quajtur edhe të *thatit e lukthit*, kurse ato në zorrën dymbëdhjetëgjishtore quhen të *thatit e duodenit*. Duhani dhe pranimi i barnave kundër ndezjeve janë faktorë të rëndësishëm që ndikojnë në paraqitjen e të thatit. Infektimi me baktere, po ashtu, shkakton paraqitjen e të thatit peptik.

Zorra e hollë

Zorra e hollë është pjesa më e gjatë e traktit digjestiv. Quhet zorrë e hollë, sepse ka diametër të vogël, që mesatarisht mund të jetë rreth 2,5 cm. Kur është e lëshuar, gjatësia e saj është rreth 6 m. Fillimi i saj prej rreth 25 cm, paraqet pjesën e saj më të vogël që quhet *zorra dymbëdhjetëgjishtore*. Në vazhdim të zorrës dymbëdhjetëgjishtore ndodhen e dhe dy pjesë të zorrës së hollë: *zorra e zbrazët*, e cila i përfshijnë në vazhdim, dy të pestat e zorrës së hollë dhe *zorra e ijeve*, e cila përfshin mbetjen tjetër të zorrës së trashë.

Veçoritë e paretit të zorrës së hollë

Në shtresën e mesme të paretit të zorrës së hollë ka dy lloje të fijeve muskulore. Ana e brendshme e zorrës së hollë është shumë e rrudhur me numër të madh të *thithëseve zorrë* që luajnë rol të pompave për përzierje dhe resorbim të materieve ushqyese. Thithëset zorrë janë shumë të dendura dhe hasen prej 20 deri më 40 në 1mm², kurse nën epitelin njëstresor kanë ind valëzor me fije të veçanta muskulore, kurse në mes ka kapilarë qendrore arterioze dhe venoze (fig. 3.7). Thithëset zorrë kryejnë dy lloje lëvizjesh: *e para*, tkurje dhe zgjatje, që ndodhin 6 herë në minutë dhe *e dyta*, lëvizje rrethore. Të gjitha lëvizjet në zorrë kryhen me qëllim që të homogjenizohet ushqimi, me çka atij i mundësohet kontakt më mukozën, kurse me këtë edhe resorbim më të lehtë të materieve ushqyese.

Digjestioni i ushqimit në zorrën e hollë

Në zorrën e hollë bëhet digjestimi më i madh dhe më i rëndësishëm i ushqimit dhe sipas asaj, zorra e hollë është pjesa më e rëndësishme e traktit digjestiv. Kështu, karbohidratet zbërthehen deri në maltozë dhe glukozë, kurse oligosakaridet deri në monosakaride. Celuloza nuk zbërthehet. Yndyrat pasi të emulgohen me acidet e lëngut vreror, zbërthehen në glicerol dhe acide yndyrore, kurse proteinat, që në lukth janë zbërthyer deri në peptide, këtu zbërthehen deri në acide yndyrore. Acidet nukleike zbërthehen në nukleozide dhe acid fosforik.

Qelizat e zorrës së hollë, po ashtu, krijojnë lëng zorror. Lëngu zorror është pa ngjyrë, me reaksion të dobët alkalik pH 7,6. Mesatarisht në ditë krijohen rreth 3 litra lëng zorror. Pjesët përbërëse më të rëndësishme të lëngut zorror janë enzimat, siç janë: amilaza, maltaza, saharaza, galaktozidaza, lipaza zorrë, peptidazat të cilat së bashku janë quajtur erepsina zorrë etj.

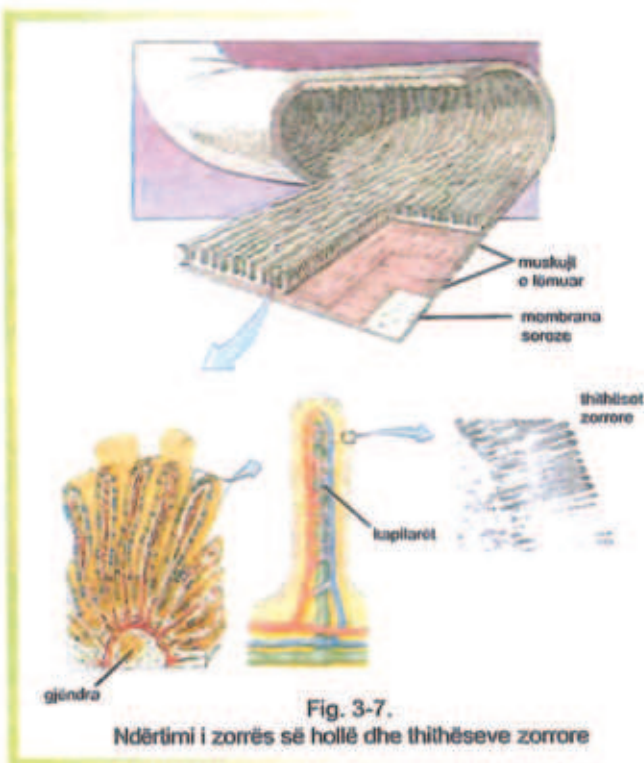


Fig. 3-7.

Ndërtimi i zorrës së hollë dhe thithëseve zorrë

Zorra e hollë ka edhe aktivitetin e saj endokrin, sepse atje tajiten disa hormone indore, si gastrinë, enterogastrinë etj.

RESORBIMI I MATERIEVE USHQYESE NË ZORRËN E HOLLË

Pjesa më e madhe e resorbimit të materieve ushqyese kryhet në zorrën e hollë, sepse aty ka edhe kushte më të volitshme për këto procese. Mukoza, në atë pjesë të traktit digjestiv, është gjysmë e lëshuar dhe e rrudhur, me shumë thithëse zorrë që mundëson resorbim të suksesshëm. Thithëset zorrë e ndihmojnë resorbimin me atë se gjatë atij procesi ata pa ndërprerë lëvizin, kurse qendra për këtë aktivitet të tyre ndodhet në nën mukozën e parit zorror.

Zorra e trashë

Zorra e trashë fillon në pjesën e poshtme të djathtë të zbrazëtirës barkore. Gjatësia e zorrës së trashë është rreth 1,5 m, kurse diametri është rreth 6,5 cm. Pjesa fillestare e saj është e pafryrë dhe quhet *zorra e verbër*. Ndërmjet zorrës së ijeve, si pjesë e fundit e zorrës së hollë dhe zorrës së verbër ka muskul unazor i cili pengon që ushqimi të kthehet në zorrën e hollë. Në zorrën e verbër ka një vazhdim të vogël i mbushur me ind limfatik, që quhet *krimthi*. Ndezja e këtij indi për shkak të infektimit ose mbylljes quhet *apendicitis*, gjegjësisht ndezje e zorrës së verbër.

Pjesa e dytë e zorrës së trashë është *pjesa e ngritur*, që shtrihet lart, përgjatë anës së djathtë të zgavrës barkore. Pastaj zorra e trashë shtrihet tërthorazi nëpër zgavrën barkore dhe formon *pjesën transfersale* dhe vazhdon teposhtë në anën e majtë të zgavrës barkore deri në legen, duke e formuar kështu *pjesën e lëshuar*. Pjesa më e vogël e zorrës së trashë është në formë të shkronjës S dhe vazhdon teposhtë duke e formuar pjesën *sigmoide* të zorrës së trashë, që përfundon me *zorrën e drejtë*.



Fig. 3.8. Zorra e trashë

ose rektumin, përmes cilës hidhen mbeturinat e ushqimit të pa tretur dhe të pa resorbuar (fig. 3.8). Zorra e trashë mbaron me *kanalin anal* dhe *zgavrën anale*.

Mukoza e zorrës së trashë nuk krijon enzime, kurse në të ka vetëm gjëndra të mukozës që krijojnë jargë. Dihet se këtu arrin ushqimi që është shkarkuar 90% nga materiet ushqyese, kurse nga ana tjetër, zorra e trashë ka një specificitet që nuk e ka asnjë pjesë e traktit digjektiv, e ajo është prania e mikroflorës së dobishme që ka aktivitet të madh biokimik.

Mikroflora në zorrën e trashë jeton në simbiozë me njeriun. Ajo i zbërthen materiet e pazbërthyera të ushqimit dhe disa lëngje që me ushqimin kanë arritur në zorrën e trashë dhe sigurojnë ekzistencën e tyre dhe njëherit sigurojnë materie ushqyese, para së gjithash vitamina për njeriun. Në zorrën e trashë krijohen vitamina të grupit B dhe vitamina K. Zvogëlimi i mikroflorës gjatë shërimit me antibiotik ose barna sulfanilamide çon deri te paraqitja e hipovitaminozës, sepse në atë mënyrë zhduket mikroflora normale.

Lëvizja e zorrës së trashë

Te njeriu lëvizjet e zorrës së trashë janë shumë të ngadalshme dhe thuhet se nuk ka lëvizje të vërteta zorrërore. Aty ushqimi qëndron rreth 24 orë. Gjatë ditës paret i zorrës së trashë tregojnë vetëm ndërrim periodik të tonusit që ndihmon në përzierjen e përbërjes në të dhe mundëson shtytje të ngadalshme të përmbajtjes kah rektumi. Zbrazja e zorrës së trashë është proces i ndërlikuar refleksiv që është i rregulluar nga qendra për defekim, që ndodhet në palcën kurrizore.

Sëmundjet e zorrëve NDEZJA

Vështirësitë në lidhje me digjestionin ose resorbimin e ushqimit janë pasojë e ndezjeve të zorrëve ose *enteritisit*. Kur i përfshijnë lukthin dhe zorrën e hollë, atëherë bëhet fjalë për *gastroenteritis*. Simptomet e gastroenteritisit paraqesin mundime, vjellje dhe jashtëqitje, si dhe dhembje akute në bark (kolik). Këtë sëmundje mund ta shkaktojnë mikroorganizmat të ndryshëm patogjenë si viruset, bakteret dhe protozoarët, kurse për paraqitjen e kësaj sëmundjeje ndikojnë edhe alkooli, disa barna dhe toksinet.

JASHTËQITJA (DIAREA)

Jashtëqitja (diarea) është simptom që veçohet me lëvizje të shpejtë të masës së lëngët nëpër zorrë. Rreziku nga jashtëqitja është humbja e sasisë së madhe të ujit (dehidratimi) dhe humbja e kripërave. Jashtëqitja është rezultat i aktivitetit të rritur të zorrës së trashë, çrregullimit të resorbimit ose infektimi. Infektimet që shkaktojnë jashtëqitje përfshijnë kolerën, dizenterinë dhe helmimin me ushqim. Infektimet e tilla shpesh përhapen në kushte të higjienës së pamjaftueshme dhe ushqimit të ndotur, qumështit ose ujit.

KANCERI I ZORRËS SË TRASHË DHE TË DREJTË

Tumoret e zorrës së trashë dhe të drejtë janë ndër llojet më të shpeshta të kancerit. Këta tumor zakonisht e sulmojnë mukozën. Prezenca e gjakut në fekalie mund të jetë indikacion për kancer, po ashtu, edhe fekalia e ngurtë ose ndonjë ndryshim tjetër gastrointestinal.

Instrumenti që shfrytëzohet për kontrollimin e pjesës së brendshme të traktit ose organit të zgavruar quhet endoskop, kurse kontrollimet me atë quhen *endoskopi*. Kontrollimet e këtilla *endoskopike* shfrytëzohen për zbulimin e strukturave abnormale, gjakderdhjeve, të thatit, ndezjeve dhe tumoreve të organeve siç janë ezofagu, lukthi, zorra e hollë dhe e trashë.

Organet ndihmëse të sistemit digjektiv

Mëlçia

Mëlçia, e cila shpesh quhet edhe mushkëria e zezë, është organi gjëndër më i madh në trupin e njeriut (fig. 3.9). Ajo ndodhet në anën e djathtë të pjesës së sipërme të zgavrës barkore nën diafragmë. Mëlçia te njeriu ka ngjyrë të kuqe të kaftë. Përbëhet nga rezhda e madhe e djathtë dhe nga rezhda e vogël e majtë. Mëlçia furnizohet me gjak përmes dy enëve të gjakut: vena porte dhe arteria e mëlçisë. Këto enë të gjakut në mëlçi sjellin rreth 1,5 litra gjak brenda një minute. Arteria e mëlçisë sjell gjak të oksiduar, kurse sistemi portal sjellë gjak që është i pasur me produkte përfundimtare të digjestionit. Mëlçia është organ, padyshim, me më tepër funksione në organizëm. Disa nga aktivitetet më të shumta të tij janë paraqitur në vijim:

1. Deponimin e glukozës në formë të glikogjenit. Kur në gjak sasia e glukozës është zvogëluar, qelizat në mëlçi e shndërrojnë glikogjenin në glukozë.
2. Krijimin e proteinave të plazmës, si albumina, globuline dhe faktor të koagulimit.
3. Sintezën e uresë, që është produkt i fundit metabolik i metabolizmit të proteinave. Urea lirohet në gjak dhe përçohet deri në veshkë prej ku nxirret jashtë.
4. Transformimin e yndyrave, me çka ata mund të shfrytëzohen për më shumë qëllime në qelizat e gjithë organizmit.
5. Krijimin e vrerit.
6. Zbërthimin e eritrociteve, gjatë së cilës lirohet hemoglobina e cila atij përpunohet dhe si produkte të ndryshme, të quajtura ngjyrat të vrerit, hidhen përmes lëngut vreror.
7. Detoksikimin e substancave të dëmshme, siç janë alkooli dhe disa barna.
8. Deponimin e disa vitaminave dhe hekurit.

Funksioni kryesor i mëlçisë në digjestion është krijimi i lëngut vreror

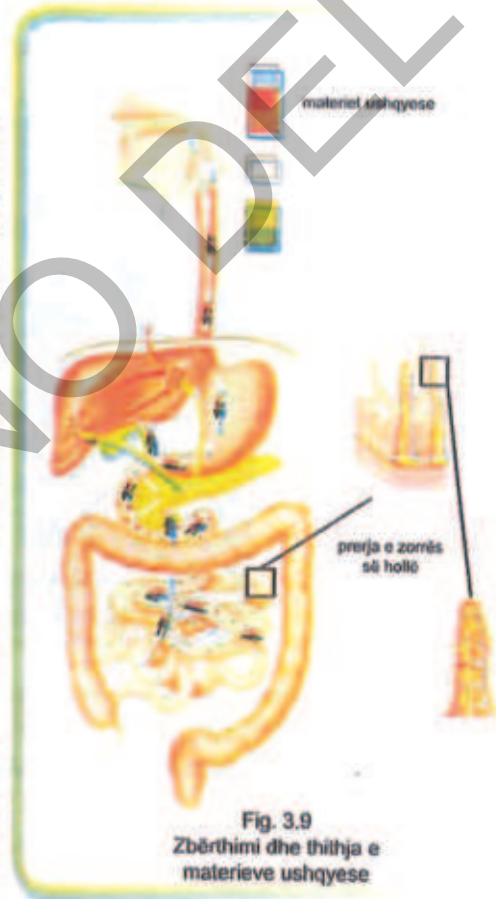


Fig. 3.9
Zbërthimi dhe thithja e
materieve ushqyese

Përbërja e lëngut vreror

Një pjesë e vrerit të mëlçisë drejtpërdrejtë hidhet në zorrën dymbëdhjetëgjishtore, kurse pjesa tjetër deponohet në tëmth. Sasia e vrerit të tajitur brenda ditës është prej 500 deri 1000 *ml*. Edhe pse krijohet në të njëjtin vend, megjithatë ka dallim në përbërje të këtyre dy lloje të vrerit. Kjo më së miri mund të vërehet nga të dhënat e paraqitura në tabelën e më poshtme.

Shpejtësia e tajitjes së vrerit nga mëlçia varet nga gjendja e organizmit, pastaj nga sasia e gjakut që vjen në mëlçi, nga sasia e kripërave të acideve vrerore në gjak dhe nga sekretina.

Tabela 3-1. Përbërja e komponentave të veçanta të vrerit, në tëmth dhe atij që drejtpërdrejtë tajitet në zorrën dymbëdhjetëgjishtore.

Parametri	Vreri i mëlçisë	Vreri i strajcës së tëmthit
Pesha specifike	1,010-1,012	1,026-1,040
PH	7,8 - 8,6	6,0 - 7,6
Uji në (%)	98	86 - 89
Ngjyra	e verdhë ari	e gjelbër në të kafe
Materia e thatë (%)	2,0 - 2,4	11,0 - 14,0
Mucin (%)	1,6	0,4
Ngjyrat e vrerit (%)	0,2	2,5
Kolesterol (%)	0,06 - 0,08	0,4 - 0,6
Kripëra të acideve vrerore (%)	0,6 - 0,7	1,5 - 6,0

Acidet vrerore e zvogëlojnë shtypjen sipërfaqësore të materieve që digjestohen dhe me këtë mundësojnë emulgimin e yndyrave. Yndyrat e emulguara janë më të pranueshme për veprimin e lipazës dhe me këtë lehtësohet edhe resorbimi i tyre. Acidet vrerore njihen edhe si aktivizues të lipazës së pankreasit.

Kripërat e acideve vrerore, para së gjithash, ato të natriumit dhe kaliumit, në tëmth ndodhen në tretësi të pH të dobët acidike deri në të dobët bazike, gjegjësisht prej 6,0 deri 7,6. Kur për arsye të ndryshme, reaksioni elektrokimik i vrerit bëhet acidik, kripërat e acideve vrerore fundrohen dhe krijojnë grimca të imëta të rërës, nëse gjendja e tillë zgjat më shumë mund të formohen edhe gurë më të mëdhenj në tëmth.

Ngjyrat vrerore janë produkte të zbërthimit të hemoglobinës. Në vrer ka *biliverdin* dhe *bilirubin*. Produktet e metabolizmit të ngjyrave vrerore përsëri kthehen në lëngun vreror me qarkullimin enterohepatik të materies, gjegjësisht me resorbimin e tyre në zorrën e trashë prej ku shkojnë në qarkullimin portal dhe prej atje vijnë në qelizat e mëlçisë të cilat përsëri i tajisin në vrer.

Kolesteroli është alkool ciklik sekondar që krijohet në mëlçi dhe e gjejmë në të gjitha qelizat e organizmit, por edhe në vrer.

Rregullimi i tajitjes së vrerit

Në lukth të zbrazur tajitet shumë pak vrer, por me marrjen e ushqimit, sidomos me kalimin e ushqimit prej lukthi në zorrë, fillon të tajitet me të madhe, si nga mëlçia ashtu edhe nga tëmthi. Në tajitjen e vrerit ndikim të posaçëm kanë faktorët nervor dhe ata humoral. Ngacmimi i parasimpatikut çon deri te kontraktimi i paretit të tëmthit dhe derdhjen e vrerit në zorrën dymbëdhjetëgjishtore. Simpatiku ka veprim antagonist. Në tajitjen e lëngut vreror më së shumti ndikojnë ekstraktet e mishit, yndyrës, vajit, lecitinës, kripërat vrerore etj. Me kalimin e ushqimit prej lukthi në zorrën dymbëdhjetëgjishtore aktivizohet hormoni indor *holecistokinina* i cili vepron në tëmth dhe e rrit tonusin e paretit të saj, me çka nxitet derdhja e lëngut vreror.

Kripërat që ndodhen në vrer veprojnë ngjashëm si detergjentet, pra i *emulgojnë yndyrat*, gjegjësisht i zbërthejnë yndyrat në formë pikash të imëta, të cilat mund të zbërthehen më lehtë nga ana e enzimave digjестive. Vrer nga rezhetet e mëlçisë mblidhet në dy kanale që bashkohen pastaj në një të përbashkët që quhet *kanali i mëlçisë*. Pas grumbullimit të vrerit në strajcën e tëmthit, nëpër kanalin e njëjtë, por që tani quhet *kanali vreror*, vreri derdhet në zorrën dymbëdhjetëgjishtore.

Sëmundjet e mëlçisë

SËMUNDJA E ZVERDHËS OSE HEPATITI

Ndezja e mëlçisë, sëmundja e zverdhës ose hepatiti, mund të jetë e shkaktuar nga barnat, alkooli ose infektimi. Viruset e njohura që shkaktojnë hepatit emërohen me shkronja, prej A e deri në E. Të gjitha llojet e hepatitit veçohen me shkatërrim të qelizave të mëlçisë, si dhe humbjen e oreksit, zverdhje dhe rritjen e mëlçisë. Tipat e hepatitit, sipas mënyrës së përhapjes së tyre, janë:

Hepatiti A: zakonisht përhapet me ushqim dhe ujë të ndotur;

Hepatiti B: përhapet me këmbimin e drejtpërdrejtë të gjakut dhe lëngjeve tjera trupore;

Hepatiti C: përhapet, para së gjithash, përmes gjakut dhe kontakteve seksuale;

Hepatiti D: përhapet me këmbimin drejtpërdrejt të gjakut;

Hepatiti E: përhapet përmes ujit të ndotur me fekalje. Shumica e rasteve të epidemive në Azinë e Mesme dhe Lindore kanë të bëjnë me këtë lloj.

Për hepatitin nuk ka mënyrë të veçantë të mjekimit.

Hepatiti B

Edhe pse ka pesë lloje të viruseve të hepatitit, lloji B i hepatitit është më i shpeshtë. Ai formalisht quhet edhe *hepatiti serumor* dhe zakonisht përhapet gjatë përdorimit të gjilpërave jo mirë të sterilizuara. Më shumë se 50% e narkomanëve që drogën e marrin në mënyrë intravenoze, tregojnë shenja të infektimit me hepatit B. Virusi ndodhet edhe në fekalje dhe në lëngun trupor. Të gjithë dhuruesit e gjakut testohen për hepatit B, me çka mundësia e përhapjes së sëmundjes përmes transfuzionit të gjakut ose përbërësve të tij sot është shumë e vogël, për këtë lloj, por jo edhe për llojet tjera të viruseve. Hepatiti B shumë vështirë mjekohet. Disa të sëmurë mbeten tërë jetës me infektim kronik dhe si të tillë mund të përhapin sëmundjen. Te disa bartës të sëmundjes, infektimi kronik mund të kalojë në cirozë dhe kancer të mëlçisë.

CIROZA

Ciroza është sëmundje kronike e mëlçisë gjatë së cilës qelizat aktive zëvendësohen me ind lidhor. Lloji më i shpeshtë i cirozës është ciroza alkoolike. Alkooli drejtpërdrejt i dëmton qelizat e mëlçisë që i nënshtrohen ushqimit të pamjaftueshëm. Shkatërrimi i pjesëve të mëlçisë e dëmton qarkullimin portal dhe kushtëzon që gjaku të mblidhet në shpretkë, zorrë, lukth dhe zbrazëtirën peritoneale.

Strajca e tëmthit

Tëmthi është strajcë muskulore e vendosur në anën e poshtme të mëlçisë. Vrerit nga mëlçia derdhet në kanalin e mëlçisë dhe prej atje përmes kanalit cistik hyn në strajcën vrerore. Kur ushqimi do të arrijë në zorrën dymbëdhjetëgjishtore, tëmthi kontrahohet dhe e shtyn vrerin nëpër kanalin cistik në kanalin vreror deri në zorrën dymbëdhjetëgjishtore.

Sëmundja më e shpeshtë e tëmthit është krijimi i gurëve në tëmth, *holelitiaza*. Ata mund të qëndrojnë në strajcën e tëmthit ose mund të mbesin të fiksuar në kanalin vreror, duke shkaktuar dhimbje të mëdha. *Holelitiaza* zakonisht lidhet me ndezjen e tëmthit ose *holecistitisit*.

Pankreasi

Pankreasi (gjëndra nënlukthore) është gjëndër e gjatë që shtrihet prej zorrës dymbëdhjetëgjishtore deri te shpretkë. Pankreasi e krijon lëngun pankreatik, të pasur me enzime që aktivisht marrin pjesë në proceset e digjestionit të materieve ushqyese.

Një pjesë e pankreasit në të cilën tajitet lëng pankreatik është i ndërtuar prej më shumë alveolave, në të cilat ka qeliza gjëndërore që krijojnë granule të mbushura me enzime digjестive.

Sasia ditore e lëngut pankreatik të tajitur është e ndryshueshme dhe sillet prej 800 deri 1500 ml për 24 orë. Ai është pa ngjyrë, pak harxhohet, me *pH* 8,5. Në lëngun pankreatik ka edhe klorure dhe fosfate, kurse prej kationeve ka natrium, kalium, kalcium dhe magnez. Prej materieve organike ka pak proteina, si mucin, albumina, globuline dhe enzime, që veprojnë në karbohidrate, yndyra, proteinat dhe acidet nukleike. Kështu, ka:

Amilazë që e zbërthen amidonin në maltozë.

Maltazë që e zbërthen maltozën në dy glukoza, kurse vepron edhe në sakarozë, duke e zbërthyer në fruktozë dhe glukozë.

Lipaza pankreatike është enzimi më i rëndësishëm lipolitik në traktin digjестiv. Aktivizohet nga acidet vrerore.

Enzimata proteolitike që ndodhen në lëngun pankreatik janë në formë të proenzimave *tripsinogjen* dhe *kemotripsinogjen*. Tripsina dhe tripsinogjeni në lëngun pankreatik janë joaktive, kurse aktivizohen në zorrë nën ndikim të aktivizuesit *enterokinazë*. Në lëngun pankreatik ka edhe eripsinë pankreatike që është përzierje e peptidazeve. Në lëngun pankreatik ka edhe enzime që i zbërthejnë acidet nukleike në nukleotide.

Rregullimi i tajitjes së lëngut pankreatik

Tajitja e lëngut pankreatik është e rregulluar nga faktor nervor dhe humoral. Simpatiku vepron në mënyrë stimulative, kurse parasimpatiku si inhibitor i tajitjes së lëngut pankreatik.

Në sekretimin e lëngut pankreatik ndikim kanë edhe hormonet sekretin dhe *pankreoamin*. Sekretina e zmadhon sasinë e lëngut pankreatik, kurse pankreoamina e zmadhon sasinë e enzimave në të.

Lëngu pankreatik mblidhet përmes shumë kanaleve në kanalin kryesor të pankreasit, prej ku derdhet në kanalin e përgjithshëm vroror dhe përmes tij në zorrën dymbëdhjetëgjishtore.

Pa siç enzimat pankreatike zakonisht mblidhen në kanale, ata nuk mund ta dëmtojnë indin e vet. Por, nëse kanali vroror fillon të bllokohet, enzimat pankreatike kthehen në pankreas. Po ashtu, në disa raste sëmundjet e tëmthit barten edhe në pankreas. Gjendjet në të cilat ka dëmtime të pankreasit ose shkatërrimin e tij nga lëngu i vet, janë fatale dhe kjo gjendje quhet pankreatitisi akut.

Pankreasi, po ashtu, ka funksion të gjëndrës endokrine sepse krijon hormonet insulinë dhe glukagon, që e rregullojnë metabolizmin e karbohidrateve.

Kontrollimi i digjestionit

Sikur që lëviz ushqimi në traktin digjestiv, puna dhe aktiviteti i çdo organi është saktë i kontrolluar në veçanti. Nëse ushqimi lëviz shumë ngadalë ose sekretimi në digjestion nuk është përkatës, organizmi nuk do të furnizohet me sasi të mjaftueshme të materieve ushqyese. Nëse ushqimi lëviz shumë shpejt ose krijohen sasi të mëdha të sekreteve digjестive, digjestioni mund të mos jetë i plotë ose mund të dëmtohen mbështjellësit e traktit digjestiv.

Kontrolli mbi digjestionin kryesisht është nervor dhe humoral. Mbaresat nervore që e kontrollojnë aktivitetin e digjestionit ndodhen në nënmukozën dhe ndërmjet shtresave muskulore të mureve të organeve. Urdhri për aktivitet vjen nga sistemi nervor autonom. Më saktë, ngacmimet e parasimpatikut e rrisin aktivitetin, kurse ata të simpatikut e zvogëlojnë aktivitetin.

Hormonet që janë përfshirë në rregullimin e digjestionit krijohen në vetë organet digjестive. Të shohim disa shembuj për një kontroll të tillë.

Shikimi, nuhatja, parafytyrimi, shija ose ndjenja e ushqimit shkaktojnë ngacmime në gojë, përmes sistemit nervor, që të taitet pështymë, gjegjësisht lëng lukthor. Ndonjëherë nga lukthi, ushqimi nxit taitjen e hormonit *gastrin* në gjak, i cili e ndihmon sekretimin dhe lëvizjen e lukthit. Kur ushqimi nga lukthi do të kalojë në zorrën dymbëdhjetëgjishtore, impulset nervore e ndërpresin lëvizjen e lukthit, me çka ushqimi nuk do të thotë që të lëviz shpejtë në zorrën e hollë. Pas një kohe të caktuar hormonet e liruar nga zorra dymbëdhjetëgjishtore kthehen në lukth dhe e zvogëlojnë aktivitetin e tij. Dy hormone të këtilla, sekretina dhe holecistokina, që kanë funksion plotësues me nxitjen e mëlçisë, pankreasit ose tëmthit, që t'i taitisin lëngjet e tyre. Në tabelën 3. 2 janë dhënë disa hormone që ndihmojnë në rregullimin e proceseve digjестive.

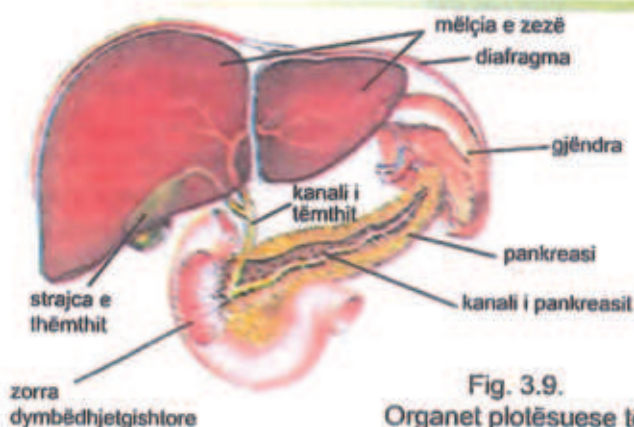


Fig. 3.9.
Organet plotësuese të
sistemit digjestiv

Tabela 3-2. Hormonet aktive të digjestionit

Hormoni	Vendi i krijimit	Veprimi
Gastrina	Lukthi	Stimulon tajitjen e lëngut lukthor
Hormoni inhibitor i lukthit	Zorra e hollë	Inhibon tajitjen e lëngut lukthor
Sekretina	Zorra dymbëdhjetëgjishtore	Stimulon lirimin e ujit dhe bikarbonate nga pankreasi, stimulon lirimin e vrerit nga mëlçia dhe inhibon lukthin
Holecistokinina	Zorra dymbëdhjetëgjishtore	Stimulon lirimin e enzimave digjестive nga pankreasi, stimulon lirimin e vrerit nga tëmthi dhe inhibon lukthin

Uria dhe oreksi

Uria është nevoja për ushqim dhe mund të evitohet me marrjen e ushqimit të caktuar. Uria është e rregulluar përmes qendrave të hipotalamusit që kontrollohen prej qendrave më të larta trurorë. Është e njohur se faktorë të caktuar dhe kujtesa për ushqimin e konsumuar më parë, mund ta rrisin ndjenjën për uri. Kontraksionet e lukthit të zbrazur e rrisin ndjenjën për uri. Porositë që vijnë nga hipotalamusi e zvogëlojnë urinë, pra siç ushqimi fillon të përtypet, të gëlltitet dhe fillon ta mbushë lukthin.

Oreksi dallon nga uria, edhe pse ai, në fakt do të thotë dëshirë për ushqim, por shpesh nuk është i lidhur me mungesën e ushqimit. Menjëherë pas ngrënies humbet ndjenja e urisë, por te njerëzit mund të mbetet oreksi për ndonjë ushqim të caktuar. Oreksi i zvogëluar kronik është dukuri e quajtur **anoreksi** dhe është pasojë e ndryshimeve të mëdha gjatë sëmundjeve fizike dhe mentale. Siç hipotalamusi dhe qendrat e larta trurorë janë përfshirë në rregullimin e urisë, e mundshme është që faktorët emocionalë dhe socialë të jenë të lidhur me zhvillimin e anoreksisë.

Anoreksia neurale është sëmundje psikike që kryesisht paraqitet te gratë e reja. Për shkak të dëshirës që të ruajnë vijën trupore, ato gra vetë detyrohen që të dobësohen, ndonjëherë edhe deri në vdekje. Sëmundje e kundërt është **bulemia**. Njerëzit e tillë marrin sasi të madhe të ushqimit dhe pas një kohe të shkurtë patjetër duhet ta vjellin që të mbrohen nga resorbimi i ushqimit.

METABOLIZMI

Proceset në të cilat produktet e fundit të digjestionit shfrytëzohen për aktivitetet qelizore të organizmit, bashkërisht e përbëjnë **metabolizmin** e atij organizmi. Metabolizmi i studion proceset e shumta fiziko kimike në organizëm, gjatë të cilave materiet ushqyese që resorbohen në traktin digjестiv, përmes një vargu të reaksioneve të ndërlikuara, zërthehen në bashkëdyzime të thjeshta: dioksid karboni, ujë etj, me çka lirohet sasi e caktuar e energjisë të cilën organizmi e shfrytëzon për kryerjen e proceseve të veta jetësore, si dhe për procese të sintezës së numrit të madh të komponentave përbërëse të organizmit. Proceset e këtyra mund të ndahen në dy grupe, edhe atë:

1. **Metabolizmi kualitativ** ose këmbimi gradual i materieve dhe
2. **Kuantitativ ose metabolizmi energjetik.**

Në të parin studiohen proceset e zërthimit të materieve prej momentit të resorbimit e deri në momentin e hedhjes së produkteve të fundit të tyre nga organizmi me një emër të përbashkët të quajtur si **katabolizëm**, si dhe proceset e **anabolizmit** në të cilin nga pjesët përbërëse të thjeshta sintetizohen materie më të ndërlikuara. Për dallim nga kjo, metabolizmi kuantitativ i studion proceset ku lirohet energji.

METABOLIZMI KUALITATIV

T'i përshkruajmë shkurtimisht proceset e metabolizmit kuantitativ të materieve të caktuara në organizmin e njeriut:

Metabolizmi kualitativ i materieve joorganike

Për funksionimin normal të organizmit është e domosdoshme prania e ujit dhe materieve minerale. Veçanërisht janë të rëndësishme materiet minerale, sepse ato shërbejnë për rregullimin e shtypjes osmotike në mes qelizave dhe lëngjeve trupore, e ndihmojnë këmbimin e materieve mes qelizave dhe lëngjeve trupore, hyjnë në ndërtimin e eshtrave dhe kërcës, e rregullojnë reaksionin elektrokimik, e rregullojnë ngacmueshmërinë e muskulit të zemrës, muskujve të lëmuar dhe muskujve tërthorovijorë dhe indit nervor dhe janë aktivizues të shumë enzimave.

Metabolizmi i ujit

Uji në organizëm merret si pjesë përbërëse e shumë materieve ushqyese ose si ujë i pijshëm, një pjesë rrjedh nga proceset oksidative në organizëm, kurse një pjesë është rezultat i sekretimit të organeve të caktuara të cilat sekretin e tyre e tajisin në organizëm. Gjatë resorbimit të materieve ushqyese, që u cek më parë, thamë se uji në sasi më të madhe resorbohet në zorrën e hollë dhe kështu, nga sasia e përgjithshme e ujit të konsumuar brenda ditës (rreth 8,5 litra) vetëm 300 deri në 400 ml resorbohen në zorrën e trashë.

Uji ka një numër të madh të funksioneve në organizëm. Kështu, ai i bart të gjitha materiet ushqyese dhe produktet e metabolizmit, merr pjesë në rregullimin e shtypjes osmotike, indeve u jep elasticitet dhe fortësi, merr pjesë në reaksionet kimike si dhe në reaksionet e termorregullimit. Pikërisht për këtë organizmi me vështirësi e përballon etjen se sa urinë. Dihet se humbja e një të katërtës së ujit nga organizmi çon deri në vdekje. Uji nga organizmi hidhet përmes veshkave, përmes ajrit të nxjerrë, përmes gjëndrave djersore dhe pështymore dhe përmes fekaleve. Në rregullimin e sasisë së ujit rol të rëndësishëm luajnë osmoreceptorët në enët e gjakut dhe në hipotalamus.

Tabela 3-3. Mekanizmat kryesorë përmes cilëve uji ndalet ose largohet nga organizmi

Ndalja e ujit në organizëm	ORGANI	Largimi i ujit nga organizmi
Shtypja e zvogëluar e gjakut, Rritja e osmolarritetit, Rritja e riabsorbimit të ujit	VESHKA	Shtypja e rritur e gjakut, Aldosteroni i zvogëluar, Tajitje e rritur e natriumit dhe ujit
Shtypja e zvogëluar e gjakut, Rritja e kaliumit, Rritja e sekretimit të aldosteronit, Rritja e riabsorbimit të ujit		Shtypja e rritur e gjakut, Osmolarriteti i zvogëluar, Rritja e ekskretimit të ujit
Rritja e osmolarritetit dhe ulja e shtypjes së gjakut e dëmtion hipotalamusin dhe ka ndjenjë etjeje	SISTEMET KONTROLLUESE NË SISTEMIN NERVOR	Rritja e temperaturës, Aktivitetit, stresi, shkakton lirim të ujit me djersitje dhe evaporim
Uji absorbohet përmes digjestionit	SISTEMI DIGJESTIV	Uji largohet përmes fekaljeve
Uji krijohet në proceset metabolike	QELIZAT	Uji shfrytëzohet në reaksionet kimike

Metabolizmi i disa materieve minerale

Thamë se kripërat e *natriumit* dhe *kaliut* resorbohen në zorrën e hollë. Kripërat e natriumit dhe të kaliut kanë disa role të përbashkëta. Kështu, në formë të klorureve e rregullojnë shtypjen osmotike, kurse si fosfate dhe bikarbonate luajnë rolin e pufereve. Por, ata kanë edhe role specifike, kështu kloruri i natriumit paraqet burim të klorit gjatë sintezës së acidit klorhidrik në lukth, kurse joni i natriumit është i rëndësishëm në procesin e ngacmimit të muskujve dhe nervave.

Për dallim nga kjo kaliut ndikon në lëshueshmërinë e membranës qelizore dhe me daljen e joneve të tij jashtë membranës mundëson ripolarizim dhe është i domosdoshëm për sintezën e glikogjenit dhe proteinave, ndërsa merr pjesë edhe në proceset e zbërthimit të karbohidrateve. Metabolizmi i natriumit dhe kaliut është i rregulluar nga mineralo-kortikosteroidet e gjëndrave të kores mbiveshkore.

Të shumta janë edhe funksionet e *kalciumit* dhe *fosforit* në organizëm, sidomos për eshtrat dhe dhëmbët, prandaj është e domosdoshme që në organizëm vazhdimisht të merren sasi të caktuara të kripërave të kalciumit dhe fosforit. Kjo sasi te njerëzit e rritur normalisht është 1 gramë kalcium dhe 1 gramë fosfor për 24 orë. Këto janë të domosdoshëm për t'i plotësuar sasi të tajitura të këtyre elementeve në veshkë dhe në traktin digjestiv, prej rreth 0,5 gramë në ditë. Më së shumti kalcium dhe fosfor ka në djathë, groshë, të kuqen e vesë, qumësht, bukë, karotë dhe në mish. Nga funksionet e shumta të tij, kalciumi luan rol shumë të rëndësishëm edhe në lëshueshmërinë e membranës qelizore, ngacmimin e muskujve dhe nervave, koagulimin e gjakut dhe është aktivizues i disa hormoneve dhe enzimave, kurse më kryesor është, padyshim, roli i tij në mineralizimin e eshtrave dhe dhëmbëve. Fosfori merr pjesë në mbajtjen e reaksionit elektrokimik, për sintezën e bashkëdyzimeve organiko fosforike të pasura me energji, kurse me kalciumin merr pjesë në mineralizimin e eshtrave dhe dhëmbëve. Normalisht kalciumi në sasi më të madhe tajitet përmes traktit digjestiv, kurse më pak përmes veshkave, kurse shumë pak përmes gjëndrave djersore. Nga trakti digjestiv tajitet si pjesë përbërëse e lëngjeve digjестive, para së gjithash të atij pankreatik dhe atij zorrorë. Fosfori tajitet më së shumti përmes veshkave në formë të fosfatit primarë dhe atij sekondarë.

Kloruret në organizëm merren në formë të klorurit të natriumit dhe i gjejmë në lëngun jashtëqelizor, si dhe në qelizë dhe në shumë sekrete: pështymë, lëngun pankreatik dhe atë zorrorë, kurse më shumë në lëngun lukthor në formë të acidit klorhidrik, të lirë ose të lidhur. Kloruret ndalen në lëkurë. Tajiten me urinë dhe djersë.

Sulfuri në organizëm merret në formë të acideve tiamine, të cilat pas resorbimit shkojnë në mëlçi dhe organe të tjera.

Pjesa më e madhe e *hekurit*, mbi 80% të sasisë së marrë, resorbohet në zorrën dymbëdhjetëgjishtore. Resorbimi është më i madh nëse ka mungesë më të madhe të hekurit në organizëm dhe pas atij procesi ai bartet në rezervat e mëlçisë, pankreasit dhe palcës eshtërore, ku shfrytëzohet për sintezën e hemoglobinës.

METABOLIZMI I KARBOHIDRATEVE

Resorbimi i karbohidrateve në traktin digjestiv është vetëm në formë të monosakarideve. Më shumë monosakaride resorbohen në pjesën fillestare të zorrës së hollë dhe kështu sasia e përgjithshme e glukozës resorbohet në metrin e parë të zorrës së hollë. Pas resorbimit, monosakaridet me qarkullimin portal të gjakut vijnë në mëlçi dhe te të gjitha qelizat tjera ku shfrytëzohen si material energjetik, ose nga to sintetizohet glikogjeni. Glikogjeni është polisakarid i cili si rezervë haset në mëlçi (deri 20%

të peshës së saj), muskujt skeletorë dhe në organe tjera. Në mëlçi mund të krijohet glikogjen edhe nga materie tjera, si nga acidi laktik dhe acidi piruvik, prej glicerolit dhe prej shumicës së aminoacideve. Të gjitha këto procese të krijimit të bashkëdyzimeve të karbohidrateve prej atyre jokarbohidrate quhen *glikoneogjenezë*.

Glikemia dhe rregullimi i saj

Glikemia është koncentrimi i glukozës në gjak. Vlerat e saja normale te njeriu janë prej 80 deri 120 mg% për litër (ose sipas SI 4,4 deri 6,6 mmol/l). Te njerëzit e shëndoshë thuaja se nuk u shmanget këtyre vlerave, përveç në kohë të shkurtë gjatë urisë së zgjatur, ngarkesës fizike ose pas ushqimit të bujshëm me produkte të ëmbla. Në mbajtjen e glikemisë marrin pjesë më shumë faktorë, prej të cilave më të rëndësishme janë: mëlçia, veshkat, hormonet dhe sistemi nervor.

Mëlçia, ku ruhen rezerva të glikogjenit, drejtpërdrejtë e rregullon glikeminë. Kështu, pas resorbimit dhe rritjes së nivelit të glukozës në gjak ajo shkon në mëlçi ku sintetizohet glikogjeni. Anasjelltas, gjatë harxhimit të tepruar të glikogjenit dhe glukozës në qeliza, glikogjeni i mëlçisë mobilizohet dhe zërthehet në glukozë që do të kalojë në gjak. Rezervat e mëlçisë nuk harxhohen edhe gjatë kohës më të gjatë të urisë.

Veshkat marrin pjesë në rregullimin e glikemisë përmes mundësisë për riabsorbim të plotë të glukozës në kanalet veshkore. Gjatë rritjes së sasisë mbi 150 – 170 mg (15 deri 18 mmol/l) një pjesë e glukozës nuk riabsorbohet dhe largohet me urinën, dukuri e quajtur glukozuria.

Hiperglikemia është dukuri e nivelit të rritur të glikemisë. Ajo mund të jetë shkaktuar nga marrja e tepërt e karbohidrateve të tretura përmes ushqimit, nën ndikim të faktorëve nervor, për shembull, simpatikut të ngacmuar. Edhe hormonet e kanë ndikimin e vet në paraqitjen e hiperglikemisë dhe me veprim të këtillë më të shprehur janë adrenalina dhe glukagoni që e mobilizojnë glikogjenin e mëlçisë, pastaj hormoni somatotropin dhe glikokortikosteroidet që e pengojnë depërtimin e glukozës në qeliza.

Hipoglikemia paraqitet më rrallë se hiperglikemia, kryesisht gjatë nivelit të zvogëluar të insulinës në gjak.

Depërtimi i glukozës në gjak

Endoteli i kapilarëve të gjakut është i lëshueshëm për të gjitha substancat që janë të tretura në gjak. Pasi glukozat tretet mirë në gjak, pritet që ajo lehtë të hyn ose të del nga enët e gjakut, por ajo nuk është ashtu. Për hyrjen e glukozës në qelizë nevojitet mekanizëm i veçantë biokimik për bartje, në të cilin rol kryesor ka enzimi *glikokinazë*, që e gjejmë në membranën qelizore. Aktiviteti i glikokinazës varet edhe prej më shumë hormoneve. Për shembull, hormoni somatotropin dhe glikokortikosteroidet e pengojnë këtë aktivitet, kurse për dallim nga kjo, insulina vepron në mënyrë të kundërt.

Katabolizmi i karbohidrateve

Katabolizmi i karbohidrateve kryhet në dy drejtime kryesore: glikogjenoliza (vlimi acidolaktik) dhe oksidimi i drejtpërdrejtë.

1. Vlimi acidolaktik

Është një varg i reaksioneve të ndërlikuara biokimike gjatë së cilës glikogjeni dhe glukozat zërthehen deri në acid laktik. Acidi laktik i pastaj oksidohet deri në dioksid karboni dhe ujë, ose prej saj përsëri krijohet glikogjeni. I tërë ky proces mund të ndahet në dy faza:

a) **Faza anaerobe**, ose vlimi i vërtetë acidolaktik për të cilën nuk është e domosdoshme prania e oksigjenit.

b) **Faza aerobe**, në të cilën acidi laktik nëpër më shumë mezoproduktek oksidohet deri në dioksid karboni dhe ujë. Për këtë fazë është e domosdoshme prania e oksigjenit.

Rrjedha e fazës anaerobe të vlimit acidolaktik është dhënë në skemën e më poshtme (fig. 3.12):

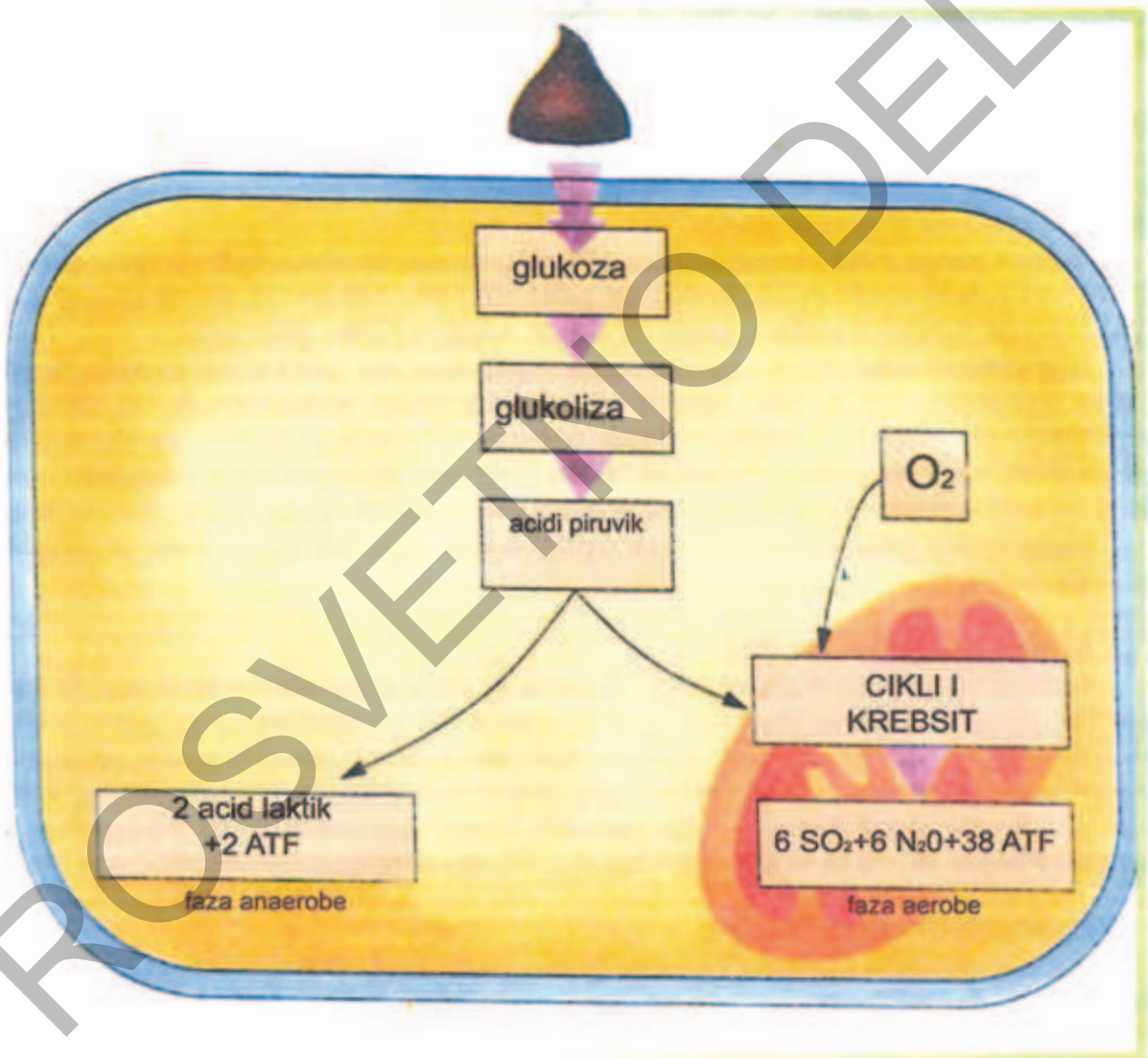


Fig 3.12. Skema e rrjedhës së vlimit acidolaktik

Prej acidit laktik së pari krijohet acidi piruvik, i cili hyn në Ciklin e Krebsit. Cikli i Krebsit paraqet një rreth të një vargu të reaksioneve biokimike në të cilat nga acidi piruvik fitohet acid aceti e cila oksidohet deri në dioksid karboni dhe ujë gjatë së cilës lirohet sasi e madhe e energjisë. Cikli e ka marrë emrin sipas zbuluesit të tij, kurse emrin, cikli i acideve trikarbonike del nga tri mezoproduktet (acidi limonik, cis-akonik dhe izolimonik), i quajtur edhe cikël i acidit limonik, sepse acidi limonik krijohet i pari në këtë proces.

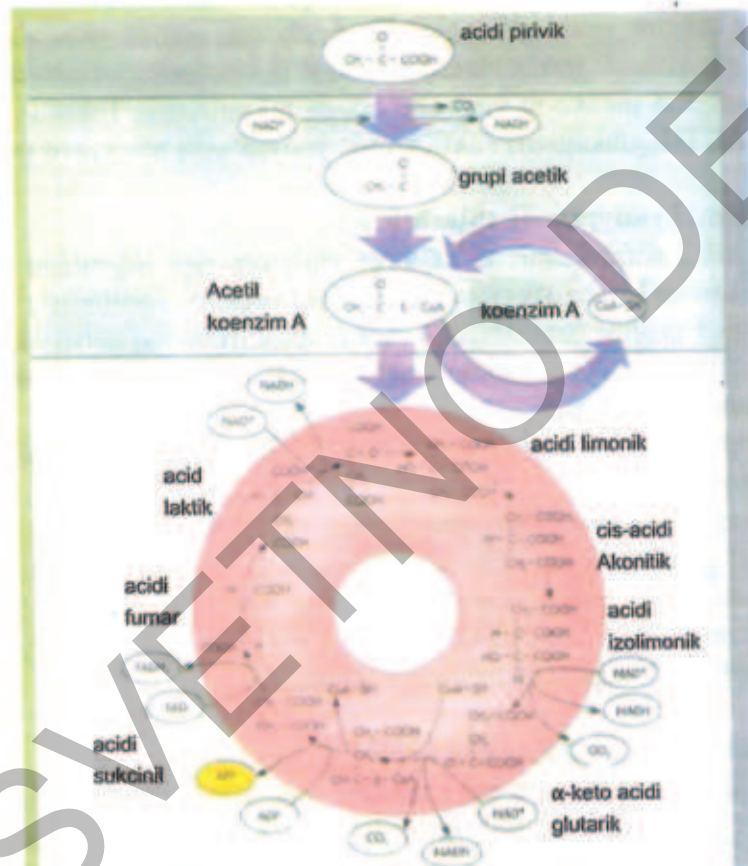


Fig 3.12. Skema e proceseve në ciklin e Krebsit

Cikli i Krebsit ka më tepër funksion fiziologjik, por edhe biologjik. Në të lirohet sasi e madhe e energjisë prej të cilës një pjesë deponohet në bashkëdyzime të pasura me energji.

2. Oksidimi i drejtpërdrejtë i glukozës 6 fosfat

Ky lloj oksidimi kryhet vetëm në kushtet aerobe dhe është veçmas i rëndësishëm për muskulin e zemrës dhe qelizat nervore. Ky proces fillon nga glukozja 6 fosfat e cila fitohet me fosforilimin e glukozës nën ndikimin e glikokinazës me ndihmën e ATP.

Anabolizmi i karbohidrateve në organizëm

Karbohidratet mund të krijohen edhe nga materiet tjera organike, si nga gliceroli, acidet yndyore, prej pjesës joazotike të aminoacideve dhe bashkëdyzimeve tjera organike.

METABOLIZMI I YNDYAVE

Resorbimi i yndyrave varet nga prania e vërit në traktin digjektiv. Bashkë me yndyrat resorbohen edhe vitaminat e tretshme në yndyrë, para së gjithash vitamina K, A dhe E. Organizmi i njeriut përveç me ushqim, yndyra mund të krijojë edhe nga materie tjera, sidomos prej karbohidrateve. Yndyrat përmes plazmës së gjakut barten në formë të lipoproteideve, kurse pas ushqimit të bujshëm yndyror ka paraqitje të pikave të vogla që quhen hilomikrone. Është e njohur se shumë hormone (kateholaminet, ACTH, glukagoni) i aktivizojnë yndyrat prej rezervave yndyore.

Katabolizmi i yndyrave të thjeshta

Hapi i parë i shfrytëzimit të acideve yndyore nga organizmi është depërtimi i tyre në mitokondrije. Ai proces katalizohet nga një enzimë e veçantë. Zbërthimi i acideve yndyore kryhet në mëlçi me procesin e quajtur *beta oksidim*. Vet procesi fillon me aktivizimin e acideve yndyore me një molekulë të ATP, gjatë së cilës fitohet acil adenilat. Acidi yndyror kështu i aktivizuar hyn në beta oksidim që realizohet në tri faza:

1. Acidi yndyror humb dy hidrogjene prej alfa dhe beta atomeve të karbonit dhe fitohet *acid i pangopur yndyror*.

2. Acidi i këtillë yndyror i pangopur reagon me ujë dhe fitohet *beta oksiacid*.

3. Beta oksi-grupi oksidohet dhe humb dy atome hidrogjen dhe fitohet *beta ketoacid*. Prej saj shkëputet një acetil koenzimë A, kurse mbetet acil koenzima A, ndërsa acidi yndyror është më i shkurtë për dy atome të karbonit. Acetil koenzima A e fituar në këtë mënyrë zbërthehet në mënyrë të njëjtë si edhe ai që u krijua gjatë zbërthimit të glukozës.

Çrregullimi i beta-oksidimit dhe krijimi i trupthave ketonike

Parakusht për oksidim të plotë të acideve yndyore deri në dioksid karboni dhe ujë është katabolizmi i drejtë i karbohidrateve. Metabolizmi i çrregulluar i karbohidrateve, për shkak të zvogëlimit të sasisë së tyre në organizëm, çon deri te grumbullimi i acetil koenzimës A dhe shndërrimin e saj në acid acetik, beta acid oksibuterik dhe aceton, të cilat së bashku quhen *truptha ketonik*.

Anabolizmi i yndyrave

Yndyrat në organizmin e njeriut mund të fitohen edhe nga sheqernat. Kështu, edhe prekursorët për glicerol dhe acidet yndyore mund të fitohen në faza të ndryshme të zbërthimit të glukozës. Proceset e këtilla më shpesh ndodhin në qelizat e mëlçisë edhe atë në mitokondrijet dhe citoplazmën e tyre.

Rregullimi i metabolizmit të yndyrave

Metabolizmi i drejtë i yndyrave varet nga më shumë faktorë, prej të cilave më të rëndësishëm janë: ato *nervor*, *faktorët endokrin* (para së gjithash insulina, hormoni somatotropin, adrenalina, glikokortikosteroidet, hormonet e gjëndrave seksuale etj.), *enzimat* etj.

METABOLIZMI I PROTEINAVE

Proteinat në organizmin e njeriut përfshijnë 3/4 e materies së thatë. Në këtë grup të materieve organike bëjnë pjesë proteinat strukturale, enzimat, acidet nukleine, proteinat e muskujve etj. Është e njohur se që të resorbohen në traktin digjestiv, proteinat duhet të zbërthehen në aminoacide. Përmes qarkullimit portal të gjakut aminoacidet barten në mëlçi, ku një pjesë e tyre krijojnë proteina të qelizave të mëlçisë dhe janë një lloj i proteinave rezerve, kurse pjesa e dytë hyjnë në ndërtimin e proteinave të plazmës së gjakut, si serum albuminat, fibrinogjeni, antitruptat, protrombina dhe disa faktorë të koagulimit të gjakut, pastaj pjesa e tretë hyjnë në gjak si aminoacide të lira, kurse një pjesë zbërthehen.

Katabolizmi i aminoacideve

Aminoacidet në organizëm zbërthehen në bazë të dy proceseve kryesore: dezaminimi primar dhe dekarboksilimi primar.

1. Dezaminimi i aminoacideve

Në këtë proces ndahet Grupi amine në formë të amonjakut, gjatë së cilës fitohet acid organik, si mbetje joazotike, kurse pas dezaminimit krijohet keto acid. Keto acidet inkadrohen në metabolizëm të karbohidrateve në Ciklin e Krebsit, ose në vlimin e acidit qumështorë. Proceset e dezaminimit kryhen në shumë organe, veçanërisht në mëlçi, veshkë dhe sistemin nervor qendror.

2. Dekarboksilimi i aminoacideve

Në këtë proces prej aminoacideve ndahet dioksidi i karbonit prej grupit të tyre karboksile. Si rezultat i këtij reaksioni fitohen amine, që hyjnë në procesin e dezaminimit, gjatë së cilës amoniaku i fituar shfrytëzohet për sintezën e uresë, kurse mbetja joazotike hyn në ciklin e zbërthimit të karbohidrateve.

Anabolizmi i aminoacideve

Disa aminoacide mund të sintetizohen në organizmin e njeriut dhe ata quhen aminoacide fakultative. Për dallim prej tyre, ka aminoacide që nuk mund të sintetizohen dhe është e domosdoshme që të merren me anë të ushqimit dhe quhen aminoacide esenciale.

Rregullimi i metabolizmit të proteinave

Metabolizmi i drejtë i proteinave varet nga shumë faktorë, prej të cilëve më të rëndësishëm janë: ai nervor (sistemi nervor vegjetativ dhe hipotalamusi), faktorët endokrin (para së gjithash insulina, hormoni somatotropin, adrenalina, glikokortikosteroidet, hormonet e gjëndrave seksuale, hormonet tiroide etj.), vitaminat (B6, acidi folik, vitamina C, acidi nikotinik etj.), etj.

METABOLIZMI KUANTITATIV DHE ENERGJETIK

METABOLIZMI BAZAL

Metabolizmi bazal është sasia e nxehtësisë që organizmi duhet ta siguroj në kushte të qetësisë së plotë, në temperaturë të jashtme të dhomës.

Edhe pse metabolizmi bazal është vlerë konstante për të cilën ka edhe vlerë mesatare, ai varet prej një vargu të faktorëve të jashtëm dhe të brendshëm.

Faktorët e brendshëm

1. *Gjinia*. Meshkujt kanë metabolizëm bazal pak më të madh se femrat. Ai dallim është përreth 10% dhe është pasojë e aktivitetit të gjëndrave seksuale.

2. *Mosha*. Është e njohur se në moshë të re, para së gjithash për shkak të proceseve intensive metabolike, metabolizmi bazal është më i madh.

3. *Ushqyeshmëria*. Njerëzit e dobët kanë metabolizëm bazal pak më të madh se njerëzit e majmë (të shëndetshëm). Kjo është pasojë e asaj se, te njerëzit e dobët, përqindja e indit aktiv është më e madhe dhe ka shpenzime më të mëdha metabolike.

4. *Faktorët nervor*. Gjendjet e ndryshme psikike si frika, gëzimi, depresioni, hidhërimi ndikojnë në metabolizmin bazal. Ndikim të madh në metabolizmin bazal ka edhe hipotalamusi, kështu që ngacmimi i tij çon deri në ndryshimin e metabolizmit bazal.

5. *Faktorët endokrinë*. Nga gjëndrat që ndikojnë në metabolizmin bazal, në rend të parë është *gjëndra tiroide* (gjëndra mbrojtëse). Gjatë hiperfunksionit të saj (sëmundjes së Bazedos) metabolizmi bazal rritet deri edhe në 100% në krahasim me atë normal dhe e kundërta, gjatë funksionit të zvogëluar (hipofunksionit) të kësaj gjëndre, metabolizmi bazal zvogëlohet. *Adrenalina* e rrit metabolizmin bazal.

Faktorët e jashtëm

1. *Të ushqyerit*. Marrja e ushqimit e rrit sasinë themelore të shpenzimit të energjisë. Shkak për këtë nuk është funksioni i zmadhuar i organeve të tretjes, por veprimi i pasqaruar i materieve të marra ushqyese. Veçoria e këtillë e ushqimit të konsumuar quhet veçoria dinamike specifike (VDS). Veçori të këtillë më të zvogëluar kanë yndyrat e ushqimit (rreth 4%), karbohidratet 6%, kurse proteinat rreth 20%. Mu për këtë, gjatë rritjes së temperaturës trupore të organizmit ose të mjedisit të jashtëm, duhet të konsumohet ushqim i vobektë me proteina.

2. *Temperatura e mjedisit*. Është e njohur se metabolizmi bazal është më i madh te njerëzit që para matjes kanë qëndruar në mjedis me temperaturë të jashtme më të vogël, po ashtu, metabolizmi bazal është më i madh gjatë dimrit se sa gjatë verës.

3. *Aktiviteti fizik*. Organizmat që para matjes janë nënshtruar ngarkesës fizike, kanë metabolizëm më të madh bazal. Po ashtu, edhe njerëzit që profesionalisht janë nënshtruar ngarkesës fizike, kanë metabolizëm më të madh bazal.

VITAMINAT

Vitaminat janë materie aktive që në organizmin e njeriut merren përmes ushqimit. Vitaminat e ndihmojnë rrjedhën normale të proceseve jetësore kryesisht në dy mënyra:

1. Si pjesë përbërëse të një vargu enzimesh ose të aktivizuesve të tyre.

2. Disa vitamina janë në lidhje të ngushtë me gjëndrat endokrine dhe marrin pjesë në proceset e korelacionit humoral.

Mungesa e vitaminave quhet *avitaminozë*, kurse sasia e rritur e vitaminave quhet *hipervitaminozë*. Të gjitha vitaminat ndahen në vitamina të tretshme në ujë dhe vitamina të tretshme në yndyra.

Vitaminat e tretshme në yndyra

1. **Vitamina A** gjendet në vajin e peshkut, në tëlynë, qumësht dhe të kuqen e vesë. Prej perimeve, më të pasura me vitaminë A janë karota, spinaqi, trangull, domatja, panxhari, ndërsa prej pemëve, kajsia, pjeshka dhe portokalli. Shenja e parë e avitaminozës A është *verbimi i natës ose verbimi i pulës*. Vitamina A dhe provitaminat e tij, karotinet, së bashku me yndyrat resorbohen në zorrën e hollë. Pas resorbimit karotinet shndërrohen në vitaminë A e cila bartet në mëlçi. Vitaminë A ka edhe në retinë e syrit ku luan rol të rëndësishëm në procesin e të pamurit.

2. **Vitamina D** më shumë gjendet në vajin e peshkut, qumësht, sidomos tek ai i lopëve që ushqehen me ushqim të gjelbër, të freskët, të kullotave të bjeshkëve. Avitaminoza paraqitet te fëmijët e vegjël si rakis fillestari. Avitaminoza ka ndikim edhe në zhvillimin dhe funksionin e dhëmbëve.

3. **Vitamina E** më së shumti ndodhet në vajra, të prodhuara nga kulturat bujqësore. Ndryshime më të shprehura gjatë avitaminozës paraqiten në gjëndrat seksuale dhe mitër. Te meshkujt paraqiten ndryshime degjenerative të kanaleve spermatoike në farorë, nuk krijohen spermatozoide dhe vjen deri në sterilitet. Te femrat mund të kemi fekondim dhe shtatzëni, por mitra nuk zhvillohet, pra ndodhin ndryshime degjenerative në placentë dhe fryti vdes.

4. **Vitamina K** gjendet në mëlçi, spinaq, trangullin e gjelbër dhe në llojet tjera të perimeve. Nga avitaminoza K mund të sëmuren fëmijët e posalindur në ditët e para të jetës, kurse të rriturit vetëm pasi të sëmuren nga hepatiti, kur edhe bëhet mbyllja e kanaleve vrerore dhe si pasojë vreri nuk derdhet në zorrën e hollë, ndërsa dihet se acidet vrerore janë të domosdoshme për resorbimin normal të vitaminës K. Gjatë avitaminozës K zvogëlohet sinteza e protrombinit, me çka bëhet çrregullimi i sistemit të koagulimit të gjakut. Kjo vitaminë, përveç që merret me ushqim, në organizëm krijohet edhe nga mikroorganizmat e zorrës së trashë.

5. **Acidet yndyrore esenciale** janë ai linolik, linoleik dhe acidi arahidonik. Këto më së shumti i gjejmë në vajrat bimore, të lirit, lulediellit dhe në vajin e sojës. Mungesa e acideve të këtylla nuk manifestohet te njerëzit, por te shtazët eksperimentale është vërejtur ndryshim në metabolizmin e yndyrave dhe si rezultat i kësaj ndodh shtresim i yndyrave në inde të caktuara, sidomos në mëlçi. Këto janë të njohura edhe si materie lipotrofe.

Vitaminat e tretshme në ujë

1. **Vitamina B₁** ndodhet në tharmin e bukës, në shtresën e jashtme të kokrrave të drithërave sidomos tek orizi dhe gruri, në embrionin e bimëve, në spinaq, groshë dhe në bizele. E gjejmë edhe në mëlçi, veshkë, tru, zemër etj. Disa baktere mund të krijojnë vitaminë B₁. Avitaminoza B₁ te njeriu është e njohur si *beri beri*. Më e shpeshtë është forma nervore e beri berit që manifestohet me ndezje të sistemit nervor periferik, ndërsa më e rrallë është beri beri i zemrës që zakonisht përfundon edhe me vdekje. Funksioni kryesor fiziologjik i kësaj vitamine qëndron në pjesëmarrjen e saj në krijimin e enzimave që marrin pjesë në metabolizmin e acidit piruvik.

2. **Vitamina B₂** gjendet në tharm, në mëlçi, gjëndra mbiveshkore, zemër dhe në retinë e syrit. Avitaminoza B₂ te njeriu manifestohet me verbim dhe ndijeshmëri të madhe të syrit ndaj dritës së fortë diellore dhe përfundon me shikueshmëri të turbullt. Kjo vitaminë hyn në ndërtimin e flavo enzimave, ndërsa luan rol edhe në proceset fotokimike të syve dhe në hematopoezë.

3. **Vitamina PP** ose **acidi nikotink**, gjendet në mëlçi, gjëndrat dhe në muskuj, në tharm dhe në embrionin e grurit. Te njeriu avitaminoza P manifestohet me sëmundjen e pelagrës, ndërsa paraqitet në ato vende të botës ku njerëzit ushqehen kryesisht me ushqim të misrit dhe shumë pak me proteina shtazore. Simptomet kryesore të kësaj sëmundjeje krahas dobësimit të përgjithshëm dhe rritjes së ngadalësuar, janë edhe ndezja e lëkurës (dermatitisi), diareja (jashtëqitje të shpeshtuara) dhe demencimi (ndryshime psikike me shenja të hutisë, frikës, harresës dhe rënies së dukshme të inteligjencës).

4. **Acidi folik** gjendet në mëlçi, tharme dhe gjethe të gjelbra, por krijohet edhe nga mikroflora e zorrës së trashë. Ky lloj avitaminoze nuk është i rrezikshëm për jetën e njeriut, por shoqërohet me anemi.

5. **Kompleksi i vitaminave B₁₂**, përbëhet nga një grup i bashkëdyzimeve të ngjashme, prej të cilave më i rëndësishëm për njeriun është ciankoballit amina, që më tepër e gjejmë në mëlçi, tharm, mish dhe në vezë. Mungesa e kësaj vitamine shkakton një lloj të shprehur të anemisë e njohur edhe si anemi hipokromike.

6. **Vitamina B₆** gjendet në lëvoren e orizit dhe kulturat tjera të drithërave, në tharm dhe në mëlçi. Avitaminoza B₆ te njeriu manifestohet me dermatitis të kokës dhe ekstremiteteve, anemi dhe çrregullime nervore që gjasojnë në shtangime epileptike. Te njeriu po ashtu paraqitet edhe humbje e oreksit, plogështi, limfocitopeni, etj. Kjo vitaminë merr pjesë si koenzimë i më tepër enzimave që marrin pjesë në proceset e transaminimit, dezaminimit, dekarboksilimit dhe bartjes aktive të aminoacideve nëpër membranën qelizore. Është i domosdoshëm edhe gjatë eritropoezës dhe limfocitopoezës si dhe për funksionimin normal të sistemit nervor.

7. **Biotina ose vitamina H** gjendet në të kuqen e vesë, në tharm, në mëlçi, veshkë, muskuj, në bizele dhe drithëra. Ky lloj i avitaminozës manifestohet me ndezje të lëkurës, rrënje të qimeve dhe çrregullime në sistemin nervor dhe digjektiv. Kjo vitaminë hyn në përbërje të më shumë enzimave që marrin pjesë në dekarboksilim dhe karboksilim të ketoacideve dhe në sintezën e acideve yndyrore.

8. **Acidi pantotenik** më tepër gjendet në tharm, mëlçi, në vezë dhe qumësht, si dhe në rrepën e sheqerit. Të rralla janë avitaminozat e këtij lloji, gjatë të cilave bëhet dëmtimi i retinës, atrofia e nervit të syrit, dermatitisi i shputës etj. Acidi pantotenik hyn në përbërjen e koenzimës A.

9. **Vitamina C** është e përhapur te bimët sidomos te kaça, speci, limoni, boronica, gruri i mugulluar, pemët dhe perimet e freskëta, etj. Gjatë zierjes, qëndrimit më të gjatë ose konservimit të tyre, sasia e vitaminës C në to dukshëm zvogëlohet. Përgjatë bërjes zaire (turshitë) e dimrit. Ky lloj i avitaminozës te njeriu manifestohet me paraqitjen e *skorbutit*. Shenjat e kësaj sëmundjeje janë dobësimi, plogështia, ndezja e dhëmbëve dhe rrënja e tyre, si dhe gjakderdhjet nën lëkurë. Vitamina C është e domosdoshme për sintezën e kolagjenit dhe glikoproteideve tek indet e mezenkimës, si dhe për krijimin e kërçës, eshtrave dhe dhëmbëve.

10. **Vitamina P** haset te shumë bimë bashkë me vitaminën C. Kjo avitaminozë paraqitet së bashku me avitaminozën e vitaminës C. Kjo vitaminë e rrit qëndrueshmërinë dhe lëshueshmërinë e kapilarëve të gjakut.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIMIN E NJOHURISË TËNDE

1. Përshkruaj rrugën e lëvizjes së ushqimit prej gojës përgjatë traktit digjektiv!
2. Çka është peritoneumi? Numëro mbështjellësit e tij dhe përshkruaj vendosjen e tyre! Numëro katër strukturat e peritoneumit!
3. Defino dallimin në mes dhëmbëve të qumështit dhe atyre të përhershëm duke u bazuar në llojet dhe numrin e tyre!
4. Çka është fytë? Kush ndodhet para dhe pas tij?
5. Çka është peristaltika? Numëro disa struktura në të cilat ndodh ajo!
6. Numëro dy veçoritë e acidit të lëngut lukthor!
7. Numëro enzimat kryesore të digjestionit! Ku krijohen? Si veprojnë ato?
8. Ku kryhet absorbimi dhe Çfarë strukturash janë të domosdoshme për të?
9. Cilat lloje të materieve të digjestuara absorbohen në gjak?
10. Cili lloj i materieve të digjestuara absorbohet në limfë?
11. Numëro organet ndihmëse të digjestionit dhe trego funksionet e tyre!
12. Numëro pesë funksione jodigjestive të mëlçisë!
13. Cek disa shembuj për lidhjen negative kthyesë në kontrollin e digjestionit!
14. Numëro disa hormone që e rregullojnë digjestionin!
15. Numëro disa sëmundje të organeve digjestive!
16. Përshkruaj kush e shkakton të thatin peptidik!
17. Cili është simptomi i kancerit në lukth?
18. Si rregullohet uria?
19. Në cilën pjesë të qelizës kryhet frymëmarrja anaerobe? Cilat janë produktet përfundimtare të saja?
20. Në cilën pjesë të qelizës kryhet frymëmarrja aerobe? Cilat janë produktet përfundimtare të saja?
21. Defino dallimet në mes termeve që janë dhënë në çiftet e mëposhtme:
 - a. *katabolizëm dhe anabolizëm*
 - b. *aerob dhe anaerob*
 - c. *minerale dhe vitamina*
 - d. *yndyra të ngopura dhe yndyra të pangopura*

TEMA 4.A.

SISTEMI I QARKULLIMIT TË GJAKUT

GJAKU

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të numërosh funksionet e gjakut;
- Të numërosh pjesët përbërëse kryesore të plazmës;
- Të tregosh emrat e tri llojeve të elementeve të gjakut dhe të numërosh funksionet e tyre;
- Të përshkruash pesë llojet e leukociteve;
- Të përshkruash krijimin e qelizave të gjakut;
- Të cekësh tri fazat e hemostazës;
- Shkurtimisht të përshkruash fazat e koagulimit të gjakut;
- Të definosh grupet e gjakut dhe të sqarosh lidhshmërinë mes grupit të gjakut dhe transfuzionit;
- Të numërosh efektet e ndryshme gjatë transfuzionit të gjakut ose derivateve të tij;
- Të definosh aneminë dhe të numërosh shkaqet e anemisë;
- Të definosh leukeminë dhe të numërosh dy forma të leukemisë;
- Të përshkruash disa forma të sëmundjeve të koagulimit të gjakut.

Gjaku është lëng i kuq viskoz, i dendur dhe i patejdukshëm. Sasia e gjakut që qarkullon nëpër organizmin e njeriut varet nga vetë madhësia e trupit. Kështu, mashkulli me peshë mesatare prej 70 kg, ka diku rreth 5 litra gjak, ose rreth 5% të peshës trupore të tij.

Gjaku është ind lidhor, i përbërë prej *elementeve të gjakut* (qeliza dhe pjesë të qelizave) që janë të suspenguara në lëng, që quhet *plazmë*. Elementet e gjakut janë karakteristike sipas prejardhjes dhe zhvillimit të tyre, por nga ana tjetër, dallohen prej indeve lidhore me atë se elementet e gjakut nuk qëndrojnë në një vend, por janë të lëvizshme. Gjaku pandërprerë qarkullon nëpër trupin e njeriut. Qarkullimi i gjakut nëpër enët e gjakut mundësohet nga puna e vazhdueshme e zemrës. Duke i falënderuar qarkullimit të vazhdueshëm të gjakut nëpër enët e gjakut, ai është në kontakt të vazhdueshëm me gjitha qelizat, indet dhe organet e organizmit. Gjatë lëndimeve të enëve të gjakut vjen deri në gjakderdhje, intensiteti dhe kohëzgjatja e së cilësdo të varet nga shumë faktorë.

GJAKU KA MË TEPËR FUNKSIONE

Funksionet e gjakut mund të grupohen në: atë transportues, mbrojtës dhe rregullator.

Funksionet transportuese të gjakut

1. *Bartjen e oksigjenit dhe dioksidit të karbonit.* Oksigjeni që ndodhet në ajrin e thithur, përmes rrugëve të frymëmarrjes arrin në mushkëri prej ku, nëpër membranat e holla difundon në gjak. Përmes qarkullimit të gjakut nëpër enët e gjakut, oksigjeni bartet në të gjitha pjesët e organizmit. Për dallim nga kjo, dioksidi i karbonit, që paraqet produkt të fundit të metabolizmit të qelizës, bartet në mushkëri prej ku lirohet në mjedisin e jashtëm.
2. *Bartjen e materieve ushqyese dhe materieve të tjera.* Materiet ushqyese dhe materiet e tjera (kripërat, vitaminat, barnat, etj.), të cilat në organizëm kryesisht merren përmes traktit digjektiv, prej ku përmes mukozës barten në gjak dhe përmes gjakut në të gjitha pjesët e organizmit.
3. *Bartjen e produkteve të qelizave të organizmit.* Gjaku i bart produktet e krijuar në qeliza deri në ato pjesë të trupit ku bëhet largimi i tyre. Për shembull, me veshkë lirohet uji i tepërt, elektrolitet dhe urea që atje kanë arritur përmes gjakut.
4. *Bartja e hormoneve.* Hormonet janë produkte të gjëndrave endokrine që drejtpërdrejtë derdhen në gjak. Me gjak ato barten në të gjitha pjesët e organizmit, përfshirë këtu edhe organet e caktuara ku ata e manifestojnë veprimin e tyre.

Funksionet rregullatorë të gjakut

1. Gjaku ndihmon në ruajtjen e *reaksionit elektrokimik* (pH mesatare) të lëngjeve trupore. Kjo është rezultat i veçorive pufërike që i kanë pjesët përbërëse të gjakut.
2. Gjaku ndihmon në rregullimin e *balansit ujor* në organizëm. Këtë funksion gjakut ja mundësojnë, para së gjithash, proteinat e gjakut që marrin pjesë në rregullimin e shtypjes osmotike.
3. Gjaku merr pjesë në rregullimin dhe ruajtjen e *temperaturës konstante të trupit*.

Funksionet mbrojtëse të gjakut

1. Gjakut përmban qeliza (*leukocyte*) që mund të luftojnë mikroorganizmat e ndryshëm patogjen. Po ashtu, në gjak ka edhe materie specifike (*antitrupta*) që ndihmojnë në luftën e organizmit ndaj disa sëmundjeve.
2. Gjakut përmban faktorë që marrin pjesë në *procesin e koagulimit* të gjakut i cili e mbron organizmin nga humbja e tepërt e gjakut, sidomos gjatë lëndimeve të enëve të gjakut.

PJESËT PËRBËRËSE TË GJAKUT

Siç thamë edhe më herët, gjaku përbëhet prej dy komponentave kryesore: pjesës së lëngët ose *plazmës* dhe *elementeve të gjakut* (qelizave dhe pjesë të qelizave).

Plazma e gjakut

Pjesa më e madhe e gjakut, më tepër se gjysma, është e përbërë nga plazma. Plazma përmban rreth 90% ujë, kurse mbetja prej 10% është e përbërë prej shumë substancave që janë të suspenduara ose të tretura në të. Të gjitha këto materie i merren ose i shtohen gjakut gjatë këmbimit në inde. Mirëpo, në të gjitha këto situata, organizmi tenton që ta ruaj nivelin e përhershëm të tyre. Për shembull, sasia e glukozës ruhet në një nivel relativ konstant prej rreth 0,1% në tretësirë.

Materie me përqindje më të madhe në plazmë, menjëherë pas ujit, janë proteinat, të cilat kryesisht janë materie strukturale të organizmit dhe janë të domosdoshme për rritjen dhe përtëritjen e indeve në organizëm. Në plazmë ndodhen këto proteina:

1. Proteina më e përfaqësuar në plazmë është *albumina*, e cila është e rëndësishme për rregullimin e shtypjes osmotike të gjakut. Kjo proteinë krijohet në mëlçi.
2. *Faktorët e koagulimit* të gjakut, po ashtu, krijohen në mëlçi.
3. Në plazmën e gjakut ka edhe *antitrupta*, që krijohen në grupe të caktuara të leukociteve.
4. Sistemi i enzimave, që bashkërisht quhet *komplement*, që u ndihmojnë antitruptave gjatë luftës së tyre kundër mikroorganizmave të dëmshëm.

Në plazmën e gjakut, po ashtu, ka edhe pjesë përbërëse të materieve ushqyese. Karbohidrati kryesor që ndodhet në plazmë është *glukoza*. Ajo në gjak arrin gjatë procesit të riabsorbimit të karbohidrateve të digjestuara në traktin digjektiv, ose gjatë zbërthimit të rezervave të glikogjenit në mëlçi. Në plazmë, po ashtu, ka edhe *aminoacide* që janë produkt i digjestimit të proteinave. Në plazmën e gjakut ka edhe një përqindje të vogël të *yndyrave*. Ata mund të deponohen si yndyra për fitimin e energjisë, ose barten në qeliza dhe shërbejnë si burim i energjisë.

Kationi më i rëndësishëm në plazmën e gjakut është *natriumi*. Ai ndodhet në formë të klorureve, bikarbonateve dhe fosfateve. Kloruri i natriumit luan rol të rëndësishëm në rregullimin e shtypjes osmotike dhe duke i falënderuar lëvizjes së anioneve nëpër membranën qelizore, ndikon edhe në rregullimin e baraspeshës acido bazike. Bikarbonati i natriumit në kombinim me acidin karbonik është pufer më i rëndësishëm joorganik në plazmën e gjakut. **Kaliumi** ka rol të rëndësishëm në rregullimin e lëshueshmërisë të membranës qelizore dhe ngacmueshmërisë së nervave dhe muskujve. **Kalciumi** në plazmën e gjakut haset në dy forma: i lirë ose i lidhur me proteinat. Funksionalisht kalciumi është antagonist i kali-

umit dhe e zvogëlon lëshueshmërinë e membranës qelizore, kurse është aktivizues i disa enzimave gjatë koagulimit të gjakut. **Magnezi** është rregullator i ngacmueshmërisë të sistemit nervor dhe atij muskolor si dhe aktivizues i enzimave të caktuara. **Hekuri** në plazmën e gjakut është i lidhur me proteinë që quhet **transferin**. Prej anioneve që hasen në plazmën e gjakut janë kloruret, që janë të lidhura me natriumin, kaliumin dhe kalciumin, pastaj fosfatet, sulfatet, joduret etj.

Në plazmën e gjakut ka edhe shumë materie tjera si vitamina, hormone, produkte të fundit dhe barna, etj.

Elementet e gjakut

Elementet e gjakut ndahen në:

1. **Eritrocitet** (prej fjalës *erythro* që do të thotë „e kuqe”) janë elemente të kuqe të gjakut.
2. **Leukocitet** (prej fjalës *leuko* që do të thotë „e bardhë”) janë qeliza të bardha të gjakut.
3. **Trombocitet** ose **pllakëzat e gjakut**, janë fragmente qelizore.

ERITROCITET

Eritrocitet te njeriu kanë formë topthore, por janë pa bërthamë (për shkak të së cilës edhe nuk janë qeliza të vërteta, por llogariten si element të gjakut) dhe kanë pamje bikonkave me skaje të lakuara. Diametri i eritrociteve sillet prej 5 deri 8 mikronë, trashësia e tyre është rreth 2,5 mikronë, kurse në mjedisin e tij vetëm 1 mikron (fig. 4.1).

Numri i eritrociteve te njeriu është 4 deri 5 miliona në një mm³ gjak (1mm³ njihet edhe si mikro Fig. 4.1 litër (μl)). Dihet se në kushte të caktuara numri i Pajmja e eritrocitit eritrociteve mund të ndryshoj. Për shembull, gjatë qëndrimit në vende me lartësi mbidetare mbi 2500 m, rritet numri i tyre. Për dallim nga kjo, gjatë gjakderdhjeve akute dhe kronike, si dhe gjatë sëmundjeve që shoqërohen me krijim të zvogëluar ose rritje të shkatërrimit të eritrociteve, numri i eritrociteve zvogëlohet. Tek eritrocitet dallojmë membranën qelizore, hemoglobinën dhe stromën.

Membrana tek eritrocitet është e përbërë prej gërshetimit të dyfishtë lipoproteinik. Membrana e eritrociteve është lehtë e lëshueshme për ujin edhe atë në dy drejtimet, para së gjithash, në varshmëri të kushteve osmotike. Kështu, nëse eritrocitet ndodhen në mjedis hipotonik, uji hyn në eritrocite dhe ato fryhen, kurse në mes hipertonic uji del nga eritrocitet dhe ato mblidhen. Dukuria karakteristike e dëmtimit ose e zbërthimit të membranës qelizore të eritrociteve, për shkak të së cilës nga ata del hemoglobina, quhet hemolizë (fig. 4.2).

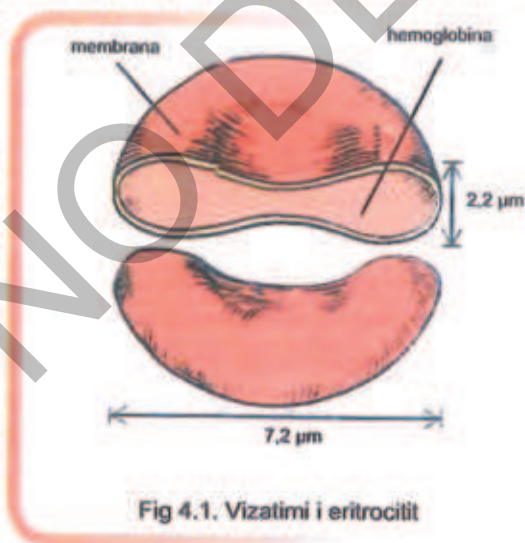


Fig 4.1. Vizatimi i eritrocitit

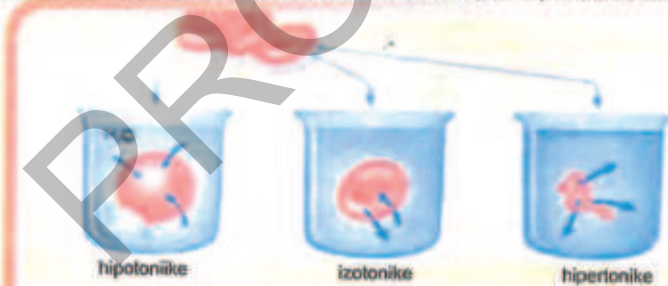


Fig. 4.2 Dëmtimi i membranës qelizore të eritrociteve

Retikulocitet

Me pjekurinë e tyre, tek eritrocitet ndodhin një sërë ndryshimesh gjatë të cilave ata e humbin bërthamën e tyre dhe një numër të madh të organeleve qelizore. Në njërën nga fazat e fundit të zhvillimit, ribozomet që kanë mbetur në qelizë paraqiten në formë të rrjetës. Qelizat e këtilla janë quajtur retikulocite. Vetëm një përqindje e vogël e retikulociteve paraqiten normalisht në gjak. Ndryshimi i numrit të tyre mund të shfrytëzohet gjatë diagnostifikimit.

Kur eritrocitet humben ose shkatërrohen, si gjatë gjakderdhjeve ose ndonjë forme të anemisë hemolitike, krijimi i eritrociteve rritet që të kompensohet numri i tyre. Numri i zmadhuar i retikulociteve lirohet në gjak para se ato plotësisht të piquen dhe numri i tyre dukshëm rritet mbi normalen. Zmadhimi i numrit të retikulociteve tregon se ka probleme në krijimin e eritrociteve, si gjatë rasteve të anemive deficiente ose aktivitetit të zvogëluar të palcës eshtërore.

Përbërja biokimike e eritrociteve

Eritrocitet, në përbërjen e tyre, më shumë kanë ujë (prej 60 deri 67%), ndërsa përmbajnë edhe sasi të vogël të kripërave. Prej bashkëdyzimeve organike, në eritrocite ka karbohidrate, yndyra, fosfatide dhe proteina. Prej proteinave më i rëndësishëm është **hemoglobina** që përfshin 32% të peshës së eritrociteve ose mbi 90% të masës së thatë të tyre.

Hemoglobina, ndërtimi, veçoritë dhe funksioni

Hemoglobina është proteinë e ndërlikuar, e përbërë nga proteina e thjeshtë e **globinës** dhe grupit prostetike të **hem-it**. Globina është e përbërë prej katër vargjeve polipeptidike, të cilat dy nga dy janë të njëjta. Në çdo varg polipeptidik ka nga një hem grup (fig. 4.3). Në qendër të hemit është i vendosur hekuri (fero) divalent. Me lidhjen e oksigjenit me hekurin e hemit krijohet oksi-hem, kurse nga hemoglobina krijohet **oksihemoglobin**. Lidhja e oksigjenit me një hem e lehtëson lidhjen e oksigjenit me hem-et tjera të hemoglobinës së njëjtë. Lidhja e oksigjenit me hemoglobinën varet nga shumë faktorë, siç është shtypja parciale e oksigjenit dhe dioksidit të karbonit, temperatura, reaksioni elektrokimik, etj. Në gjakun e njerëzve të shëndoshë ka prej 140 deri 170 g hemoglobinë në një litër gjak.

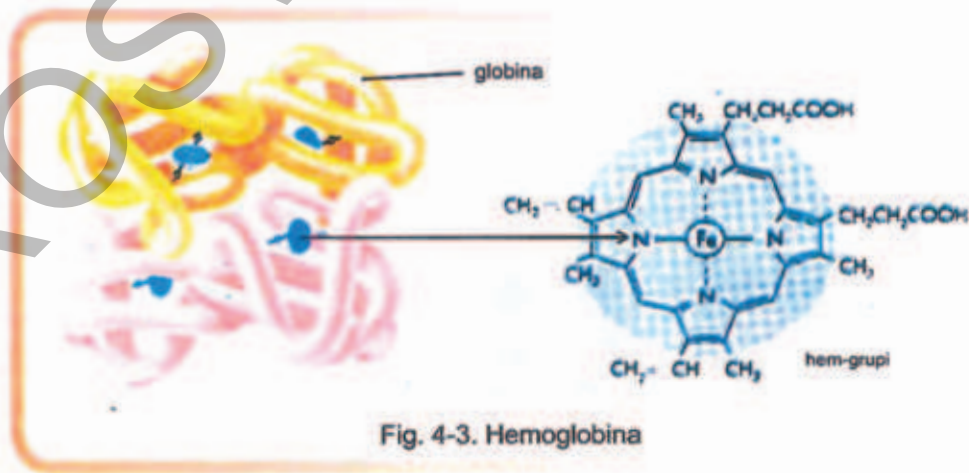


Fig. 4-3. Hemoglobina

Hemoglobina është relativisht *bashkëdyzim labil* dhe një numër i madh i substancave kimike mund të reagojnë me të dhe ta shndërrojnë në derivat të caktuar. Kështu, përveç oksihemoglobin, krijohet edhe *karboksihemoglobin*, gjatë së cilës hemoglobina lidhet me monoksidin e karbonit. Monoksidi i karbonit është produkt i djegies jo të plotë të karburanteve si dhe qymyrit, drurit dhe materialeve tjera që përmbajnë karbon. Ai, gjithashtu, haset edhe në tymin e duhanit dhe në gazet nxjerrëse të automjeteve. Në raste të helmimit me monoksid karboni praktikohet dhënia e oksigjenit të pastër. *Methemoglobina* është derivat i hemoglobinës gjatë së cilës hekuri i hemit kalon në formë trivalente (feri formë). Në raste të këtilla valenca e lirë lidhet me grupin OH, me çka hemi shndërrohet në hemin. Përveç këtyre, ka edhe sulfohemoglobin, nitrozohemoglobin dhe derivate tjera të hemoglobinës.

Funksion fiziologjik i pazëvendësueshëm i hemoglobinës në organizmin e njeriut është bartja e *oksigjenit* prej mushkërive deri në inde. Përveç kësaj, hemoglobina merr pjesë edhe në bartjen e *dioksidit të karbonit* prej indeve deri në mushkëri, por ka edhe veçori *puferike*.

Nëse do të dish më tepër për hemoglobinën

Forma e sotme e molekulës së hemoglobinës është rezultat i evolucionit që zgjat më shumë se 700 milionë vjet. Grupi prostetike e hemoglobinës, hemi, është i një lloji për gjithë botën shtazore, ndërsa besohet se me zëvendësimin e hekurit me magnez do të fillojë edhe jeta acrobe. Njohuritë se hemoglobina lidhet me oksigjen daton që nga vitit 1864. Në vitin 1904 është zbuluar se sasia e oksigjenit të liruuar në inde varet nga shtypja e tij parciale.

Hemoglobina është padyshim molekula më e hulumtuar dhe ka thuhet se ka rol historik në biologji, kimi dhe mjekësi. Kështu, hemoglobina është proteina e parë e fituar në formë kristali në vitin 1849, po ashtu ajo është molekula e parë të cilës i është caktuar përberja aminoacidike dhe masa molekulare.

Me zbulimin e eritrociteve drapori si rezultat i ekzistimit të hemoglobinës së re është futur termini sëmundje molekulare. Në vitin 1958 është zbuluar ndryshimi në ndërtimin e hemoglobinës dhe për herë të parë është përdëftuar se mutacioni në gjen shkakton ndryshime në ndërtimin e proteinave. Hemoglobina është proteina e parë që është sintetizuar *in vitro*. Hemoglobina është molekula e parë proteinike që i është caktuar struktura molekulare. Po ashtu, ARN informative për sintezën e hemoglobinës është acidi i parë nukleik tek eukariotët që ka strukturë të caktuar.

Gjatë jetës së njeriut hasen shtatë lloje të hemoglobinës: Hb Gower 1, Hb Gower 2, Hb Portland, Hb F në dy forma G gama dhe A gama, Hb A dhe Hb A₂.

LEUKOCITET

Leukocitet janë qeliza pa formë të caktuar dhe me aftësi për lëvizje ameboide. Në preparat e fiksuar, leukocitet kanë formë të rumbullakët me diametër prej 8 deri 25 mikronë dhe me formë të ndryshme të bërthamës dhe citoplazmës.

Numri mesatar i leukociteve të njeriut sillet prej 6 deri në 8000 në 1mm³ gjak. Raporti i leukociteve dhe eritrociteve është 1:700. Nën veprimin e një numri të madh të faktorëve fiziologjik numri i leukociteve tregon shmangie relative të vogël. Kështu, numri i tyre rritet edhe te njerëzit e shëndoshë, pas konsumimit të ushqimit, pas ngarkesës fizike, kurse te femrat gjatë ciklit menstrual. Për dallim nga kjo, gjatë sëmundjeve të ndryshme, numri i leukociteve dukshëm ndryshon.

Veçoritë e leukociteve

Nga numri i madh i veçorive të leukociteve, do t'i veçojmë vetëm ato më kryesoret:

1. **Diapedeza:** leukocitet mund të depërtojnë nëpër poret e imëta të enëve të gjakut, edhe pse këto qeliza janë shumë më të mëdha se poret.

2. **Lëvizja ameboide:** leukocitet mund të bëjnë lëvizje ameboide, gjatë së cilës brenda një minute mund të kalojnë rrugë tri herë më të gjatë se sa gjatësia e tyre.

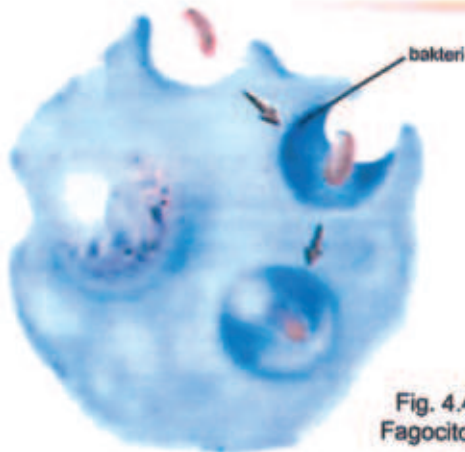


Fig. 4.4
Fagocitoza

3. **Kemotaksia:** në organizëm ka një listë të materieve që mund të shkaktojnë lëvizje të leukociteve në drejtim të tyre. Dukuria e këtillë quhet kemotaksie. Kështu, neutrofilët dhe makrofagët lëvizin në drejtim të vendit që ka pësuar ndezje. Materie të këtilla janë disa toksine bakteriale, disa produkte të materieve të zbërthyera, produkte të reaksionit të komplementit, disa produkte të koagulimit etj.

4. **Fagocitoza:** Fagocitoza është veçoria më e rëndësishme e leukociteve gjatë së cilës zbërthenen materie të caktuara (fig. 4.4).

Ndarja e leukociteve

Ka një numër të madh të klasifikimeve, sipas të cilave mund të grupohen të gjitha llojet e leukociteve. Sipas pranisë së granulave në citoplazmën e leukociteve dhe afinitetit të tyre ndaj ngjyrave të caktuara, leukocitet mund të ndahen në **granulocyte** dhe **agranulocyte** (fig. 4.5). Granulocitet nga ana e tyre mund të jenë neutrofile, eozinofile dhe bazofile. Më të përfaqësuara dhe më karakteristike janë **leukocitet neutrofile**. Bërthamat e neutrofileve dallohen sipas pamjes, për shkak të së cilës janë quajtur **leukocyte polimorfe**. Me ndarjen e qelizës së parë (që quhet **mieloblast**) dhe pjekurinë e qelizave bija, gradualisht zvogëlohet bërthama dhe vëllimi i qelizave, dendësohet kromatina e bërthamës, kurse në citoplazmë në fillim paraqiten granulat primare, e pastaj edhe ato sekondare. Bërthama e leukociteve neutrofile çdoherë është e ndarë në pesë, por edhe në më shumë pjesë. Në bazë të veçorive të cekura morfologjike, mund të dallohen gjashtë stade të zhvillimit të leukociteve neutrofile.

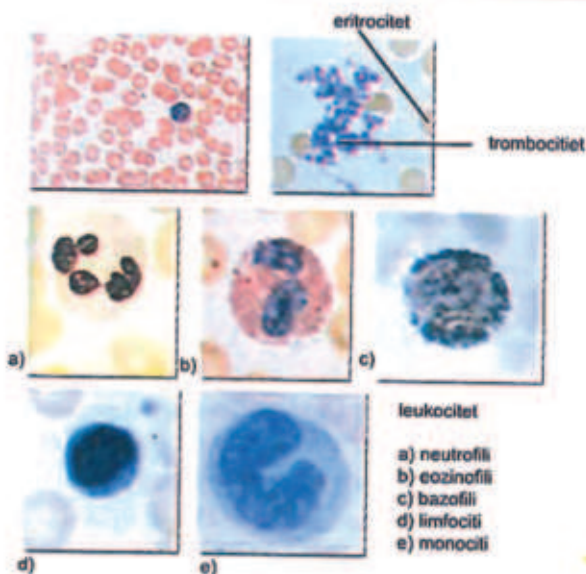


Fig. 4.5
Elementet formative të gjakut te njeriu

Granulocitet eozinofile janë leukocite që dallohen nga neutrofilet sipas ndërtimit dhe pamjes së bërthamës. Tek eozinofilet bërthama është e ndërtuar prej dy pjesëve të cilat te njeriu janë vendosur në formë të dy duqeve. Granulat që ndodhen në citoplazmën e këtyre leukociteve marrin ngjyrë të kuqe nëse ngjyrosen me ngjyra të tharta (eozin).

Granulocitet bazofile lehtë dallohen nga llojet tjera të leukociteve sipas numrit të madh të granulave të mëdha bazofile me ngjyrë të purpurt të mbyllur. Granulocitet bazofile nuk kanë bërthamë të ndarë dhe ajo është me formë topthore jo të rregullt ose ka pamje veshkore.

Në grupin e agranulociteve bëjnë pjesë monocitet dhe limfocitet. *Monocitet* paraqesin leukocite më të mëdha, me bërthamë në formë veshkore e cila ka vendosje ekscentrike në citoplazmë. Në qarkullim arrijnë si monocite të reja të cilat dalin nga enët e gjakut dhe dislokohen në ndonjë ind të caktuar ku maturohen në qeliza të mëdha që quhen *makrofag*.

Limfocitet mund të jenë të mëdha ose të vogla. Limfocitet e vogla janë qeliza topthore me diametër rreth 9 mikronë dhe përfaqësojnë 90% të numrit të përgjithshëm të leukociteve, kurse vetëm 10% u takojnë limfociteve të mëdha që kanë diametër 9 deri 15 mikronë. Limfocitet e vogla mund të ndahen, kurse limfocitet e mëdha krijohen me shndërrimin e limfociteve të vogla, nën ndikimin e aktivatorëve përkatës. Limfocitet janë grup qelizash heterogjene që mund të ndahen në *limfocite* të grupit T dhe B.

Funksionet e leukociteve

Funksioni kryesor i leukociteve është ai mbrojtës dhe atë leukocitet e ndryshme e realizojnë në mënyra të veçanta. Roli i granulociteve neutrofile është që ta ndalin ose ta ngadalësojnë zhvillimin e mikroorganizmave infektuese. Veprimi i këtyre bazohet në lëvizshmërinë e tyre, si dhe në aftësinë e tyre për të reaguar në disa materie, në aftësinë për fagocitozë etj.

Kur neutrofilet do t'i zbulojnë materiet që duhet të fagocitohen, menjëherë i rrethojnë ato dhe i përbin në citoplazmën e tyre gjatë së cilës formohet një strukturë në formë strajce që quhet fagosom. Brenda 1 deri 3 minutat e ardhshëm fagosomi bashkohet me granula që përmbajnë enzime të ndryshme (lizozin, kolagjenaz, elastaz, laktoferin, mieloperoksidazë, etj.).

Rëndësia e granulociteve bazofile në fagocitozën e mikroorganizmave nuk është saktë e përcaktuar, por dihet se luan rol të veçantë në reaksionet e ndjeshmërisë së madhe.

Për dallim nga këto, eozinofilet ndikojnë në reaksionin e ndjeshmërisë së madhe, gjatë proceseve të ndezjes dhe gjatë disa infektiveve parazitore.

Sikurse granulocitet neutrofile edhe monocitet, sidomos makrofagët, kanë afinitet të madh për fagocitozë. Ato e fagocitojnë thuaja se çdo trup të huaj në organizmin e njeriut.

Ka më tepër grupe të *limfociteve* T. Disa prej tyre krijojnë materie që kanë veçori të hormoneve dhe quhen limfokine. Përveç në procesin e fagocitozës, ato marrin pjesë edhe në proceset e rregullimit të mekanizmave mbrojtës. Funksioni kryesor i *limfociteve* B është pjesëmarrja e tyre në krijimin e antitruptave ose imunoglobulineve. Lidhja e antigjenit me antitruptin e tij specifik është hapi i parë i përgjigjes së imunitetit humoral. Kur do të vijë në kontakt me antigjenin e tij, limfociti B aktivizohet dhe fillon të ndahet, kurse në stadin e fundit, kur njihet si *plazmocit*, mund të krijojë antitrupta.

Sipas një ndarjeje tjetër, leukocitet ndahen në dy grupe të mëdha: *fagocite*, që luajnë rol në fagocitozën e mikroorganizmave dhe *imunocitet* që kanë rol në imunitet.

Tabela 4-1. Llojet e leukociteve, prania dhe funksioni i tyre

Lloji i qelizës	Prania relative (%)	Funksioni
Granulocitet		
Neutrofilet	54-62	Fagocitoza
Eozinofilet	1-3	Reaksionet alergjike, mbrojtja nga parazitët
Bazofilet	më pak se 1	Reaksionet alergjike, reaksion në ndezje
Agranulocitet		
Limfocitet	25-38	Imunitet (qelizat T dhe B)
Monocitet	3-7	Fagocitoza

TROMBOCITET

Trombocitet ose pllakëzat e gjakut janë elementet më të imëta të gjakut, diametri i të cilave sillet prej 2 deri 3 mikronë. Ato nuk kanë bërthamë, kanë formë topthore dhe numri i tyre në gjakun e njeriut sillet prej 150.000 deri 450.000 në 1mm^3 gjak. Trombocitet kanë disa veçori karakteristike: *janë të thyeshme*, që është pasojë e ndjeshmërisë së madhe të tyre në faktorët mekanikë, termikë dhe kimikë, të cilët lehtë çojnë deri te shkatërrimi i tyre; *adezioni*, që është pasojë e ngarkesës së tyre elektrike pozitive, me çka shumë lehtë ngjiten për materiale të jashtme me ngarkesë negative, siç është qelqi, fijet e qelqit, indi i dëmtuar ose brendia e dëmtuar e enëve të gjakut dhe indeve tjera lidhore; *agregacioni*, veçori e cila trombociteve u mundëson të grumbullohen në toptha; *metamorfoza viskoze*, gjatë së cilës trombocitet fryhen dhe bashkohen mes veti, me çka u humben membranat qelizore dhe fitohet një masë viskoze amorse.

Trombocitet në përbërjen e tyre kanë një numër të madh të enzimave dhe materie biologjiksht aktive prej të cilave më të rëndësishme janë ato që marrin pjesë në koagulimin e gjakut.

Prejardhja e elementeve të gjakut

Eritrocitet, trombocitet dhe shumica e leukociteve krijohen në palcën e kuqe eshtërore, që ndodhet në skajet e eshtrave të gjatë dhe në brendinë e të gjitha eshtrave tjera.

Prekursorët e qelizave të gjakut janë quajtur qeliza mëmë. Çdo qelizë mëmë zhvillohet në lloj të njëjtë të qelizës së gjakut që ndodhet në palcën eshtërore (fig. 4.6).

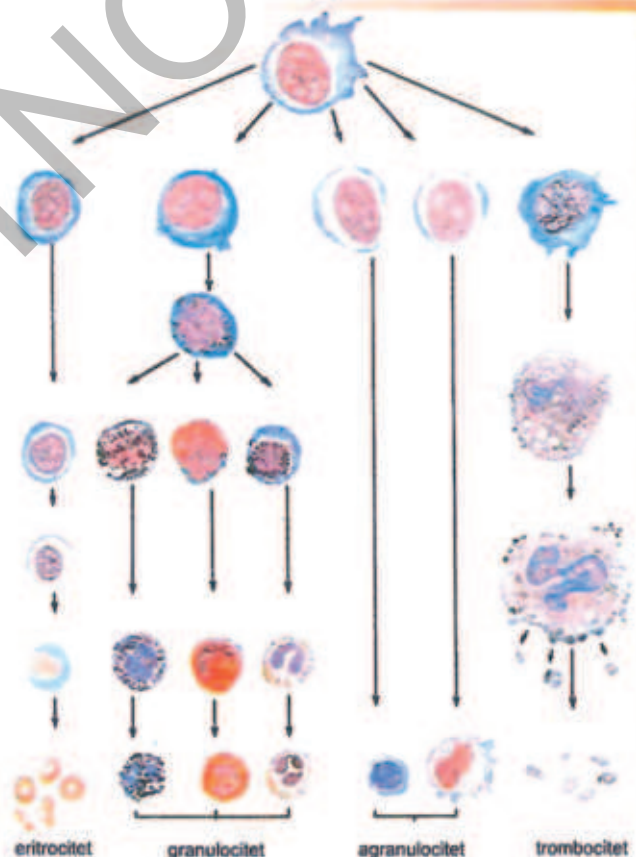


Fig. 4.6 Hematopeza

Trombocitet, po ashtu, krijohen në palcën e kuqe eshtërore, si pjesë e qelizave gjigante që quhen megakariocite, të cilat po ashtu, krijohen në palcën eshtërore.

Jetëzgjatja e qelizave të ndryshme të gjakut është shumë e ndryshme. Për shembull, pas daljes nga palca e kuqe eshtërore, eritrocitet qarkullojnë nëpër qarkullimin e gjakut përafërsisht 120 ditë. Leukocitet i hasim në gjak vetëm 6 deri 8 orë. Por, ato mund të depërtojnë në inde, ku mbijetojnë më tepër ditë, muaj ose vite. Pllakëzat e gjakut jetojnë diku rreth 10 ditë.

HEMOSTAZA DHE KOAGULIMI I GJAKUT

Ruajtja e sasisë së mjaftueshme të gjakut në enët e gjakut është një nga parakushtet kryesore për jetën e organizmit. Humbja e shpejtë e gjakut sjell pasoja të rënda për organizmin, ndërsa mund të shkaktojë edhe vdekje. Gjatë kësaj, shumë më e rëndësishme është humbja e plazmës së gjakut se sa humbja e elementeve të gjakut. Me humbjen e plazmës së gjakut zvogëlohet sasia e përgjithshme e lëngut në gjak, që rezulton me mbushjen jo të plotë të enëve të gjakut, furnizimin e pamjaftueshëm të zemrës dhe organeve tjera me gjak dhe me këtë edhe me oksigjen dhe materie tjera ushqyese.

Organizmi i njeriut mund të mbijetojë humbjen e 80% të eritrociteve, kurse humbja e vetëm 20% të plazmës së gjakut shkakton dëmtime të mëdha, madje edhe vdekjen e organizmit.

Në organizëm aktivizohen një numër i madh i mekanizmave me qëllim që të ruhen enët e gjakut nga dëmtimet dhe lëshueshmëria e tyre, duke i mbyllur pjesët e lënduara dhe plotësimin e gjakut të humbur. Të gjitha këto procese, së bashku, quhen *hemostazë*. Reaksionet e hemostazës mund të ndahen në tri grupe themelore:

- ruajtja e moslëshueshmërisë së enëve të shëndosha të gjakut,
- reaksioni i enëve të gjakut gjatë lëndimeve dhe
- proceset biokimike në gjak gjatë lëndimeve ose proceseve të koagulimit.

RRJEDHA E PROCESIT TË KOAGULIMIT

Rrjedha e tërësishme e koagulimit mund të ndahet në katër faza:

1. AKTIVIZIMI I TROMBOPLASTINËS

Kjo fazë e koagulimit është më e gjatë dhe zgjat disa minuta. Në këtë fazë bëhet rrudhja, agregacioni dhe shkatërrimi i trombociteve gjatë së cilës lirohet tromboplastina, enzimë e cili në plazmën e gjakut është aktiv vetëm në prani të joneve të kalciumit. Ka dy lloje të tromboplastinës: e gjakut dhe e indeve.

2. TRANSFORMIMI I PROTROMBINËS NË TROMBIN

Kjo fazë zgjat vetëm disa sekonda, gjatë së cilës tromboplastina vepron në protrombinin joaktiv dhe e shndërron në formë aktive, trombin. Trombini i krijuar, përveç tjerash, ka edhe veprim auto-katalitik.

3. TRANSFORMIMI I FIBRINOGENIT NË FIBRIN

Edhe kjo fazë është shumë e shkurtë dhe zgjat vetëm 4 sekonda. Trombina është enzimë proteolitike që vepron në molekulën e gjatë të fibrinogjenit dhe e shndërron në fibrinë aktive. Kështu, fibrina është e aftë për polimerizim spontan të ndërsjellë, me të cilën në fund të këtij reaksioni do të fitohet polimer me masë molekulare shumë të madhe. Polimeret e krijuara në fillim paraqesin fije të holla

të fibrinës, kurse pastaj me polimerizim të mëtutjeshëm shndërrohen në fije të trasha që krijojnë një rrjetë fibrine, në të cilën grumbullohen materie të plazmës së gjakut. Rezultati përfundimtar i kësaj faze është krijimi i kulaçit të gjakut.

4. NDRYSHIMET NË KULAÇIN E GJAKUT

Pas përfundimit të koagulimit të gjakut, ndodhin dy lloje të ndryshimeve, edhe atë:

a) **Retraksioni i koagulimit.** Në këtë reaksion të skajeve të rrjetës fibrine grumbullohen trombocitet që pastaj shkatërrohen dhe lirojnë enzimën *trombastenim*, i cili e ngushton kulaçin e gjakut dhe nga ai e largon serumin. Shpejtësia e këtij reaksioni varet nga numri i trombociteve, aftësia e tyre fiziologjike, prania e ATP, temperatura, etj.

b) **Fibrinoliza.** Në këtë fazë kulaçi i fibrinës zbërthehet nën veprimin e enzimës plazmin.

GRUPET E GJAKUT DHE TRANSFUZIONI

Gjatë *gjakderdhjeve* ose disa sëmundjeve, sasia e gjakut në organizëm dukshëm mund të zvogëlohet. Atëherë në qelizat e organizmit ka mungesë të oksigjenit dhe të materieve ushqyese. Veprimi i vetëm i mundshëm gjatë ndihmës së parë në këtë rast është dhënia e gjakut prej njeriut tjetër. Veprimi i këtillë quhet *transfuzion*. Gjatë këtij veprimi duhet pasur patjetër kujdes të madh, sepse nuk mund t'i jepet gjak secilit nga secili njeri. Transfuzioni varet nga grupi i gjakut të dhuruesit dhe grupi i gjakut të pranuesit. Grupi i gjakut është përcaktuar nga prania e antigjeneve të membranës qelizore të eritrociteve dhe prania e antitruptave në plazmën e gjakut. Ka shumë grupe të antigjeneve të këtilla (proteina), por vetëm dy prej tyre janë me rëndësi të veçantë dhe mund të shkaktojnë reaksione gjatë transfuzionit. Ato janë antigenet A dhe B dhe Rh-faktori. Sipas pranisë së antigjeneve A dhe B dallohen katër grupe të gjakut: A, B, AB dhe O. Shenja tregon për praninë e antigenit të caktuar në membranën e eritrociteve. Nëse është i pranishëm vetëm antigeni A në eritrocite, njeriu e ka grupin A të gjakut, nëse është i pranishëm vetëm antigeni B, njeriu ka grupin B të gjakut. Grupi AB i gjakut i përmban të dyja antigenet në eritrocite, kurse te grupi O i gjakut nuk haset asnjëri prej tyre. Prej kësaj del se antigenet e eritrociteve të dhuruesit reagojnë me antitruptat e plazmës së pacientit dhe shkaktojnë reaksion gjatë transfuzionit (fig. 4.7).

Grupet e gjakut	A	B	AB	O
antigen	antigen A	antigen B	antigen A dhe B	as A as B
Eritrocitet				
Plazma e gjakut	antitrupta B	antitrupta A	as A as B	antitrupta A dhe B
				

Fig. 4.7 Sistemi ABO i grupeve të gjakut te njeriu

Serumi i gjakut përmban antittruptha kundër antigjeneve A dhe B dhe ai përdoret gjatë metodës së përcaktimit të grupeve të gjakut. Serumi i gjakut që përmban antittruptha A mund t'i aglutinojë dhe t'i shkatërrojë eritrocitet me antigen A, ndërsa serumi i këtillë quhet *anti-serum A*. Serumi i gjakut që përmban antittruptha B i shkatërron eritrocitet me antigjene B në sipërfaqe dhe quhet *anti-serum B*. Me kombinimin e tyre në laborator, antiserumet e këtilla i njohin eritrocitet dhe ngjiten për to, ndërsa procesi i këtillë quhet *aglutinim*. Grupi A i gjakut reagon me antiserumin A, kurse grupi B i gjakut reagon me antiserumin B. Grupi AB i gjakut aglutinohet me të dyja, kurse grupi O nuk aglutinohet as me A e as me B.

Nëse ka antittruptha për antigenet e grupit të caktuar të gjakut, ai gjak zbërthehet në plazmë. Mirëpo, tek ata njerëz mund të krijohen antittruptha që do të reagojnë me antigenet A dhe B.

Gjatë ndihmës së parë, grupi O i gjakut mund t'i jepet çdo njeriu, sepse tek eritrocitet e këtij grupi mungojnë antigenet A dhe B, prandaj është i pamundshëm reaksioni me antittrupthas A (α) ose ato B (β). Përkundrazi, te njerëzit me grupin AB të gjakut nuk ka antittruptha që do të ngjiten me eritrocitet, prandaj këta mund të pranojnë gjak nga njerëzit me çfarëdo grupi të gjakut (tabela 4. 2).

Rh faktori

Në eritrocitet e më shumë se 80% të popullatës njerëzore ka edhe një grup tjetër të antigjeneve, që quhet Rh-faktorë (emrin e ka marrë sipas majmunit Rhesus tek i cili edhe janë përshkruar për herë të parë). Rh-faktori, po ashtu, njihet edhe si antigeni D, ndërsa njerëzit që e posedojnë janë *Rh-pozitivë*. Njerëzit që nuk kanë proteinë të këtillë janë *Rh-negativë*. Nëse njeriut me faktor Rh-negativ, i jepet gjak Rh-pozitiv, tek ai krijohen antittruptha ndaj Rh-antigjeneve „të rrezikshme”, gjatë së cilës eritrocitet e pranuar Rh-pozitive do të shkatërrohen.

Nëna me faktor Rh-negativ mund të krijojë antittruptha ndaj Rh-proteinave të fetusit Rh-pozitiv (fetusi e trashëgon faktorin prej babait). Për shkak të sasisë së vogël të këtyre antittrupthave, gjatë shtatzënisë së parë, rrallë ndodhin probleme për fetusin, por në shtatzënitë e ardhshme me fetus Rh-pozitiv, disa nga Rh-antittrupthas e gjakut të nënës kalojnë në gjakun e fetusit dhe i sulmojnë dhe shkatërrojnë eritrocitet e tij.

Kjo gjendje quhet *eritroblastis fetalis* ose *sëmundje hemolitike e fëmijës së posalindur* (fig. 4.8).

Në kohën më të re mbrojtja nga eritroblastis fetalis arrihet përmes Rh-imunoglobulineve Rh₀ (D), ose Rh₀-GAM. Këto i jepen nënës gjatë shtatzënisë dhe për një kohë të shkurtë pas lindjes. Kështu, antittrupthas e gatshëm e pastrojnë gjakun e nënës prej Rh-antigjeneve dhe e pengojnë aktivitetin e sistemit të saj imunologjik i cili krijon antittruptha të reja për Rh-faktorin.

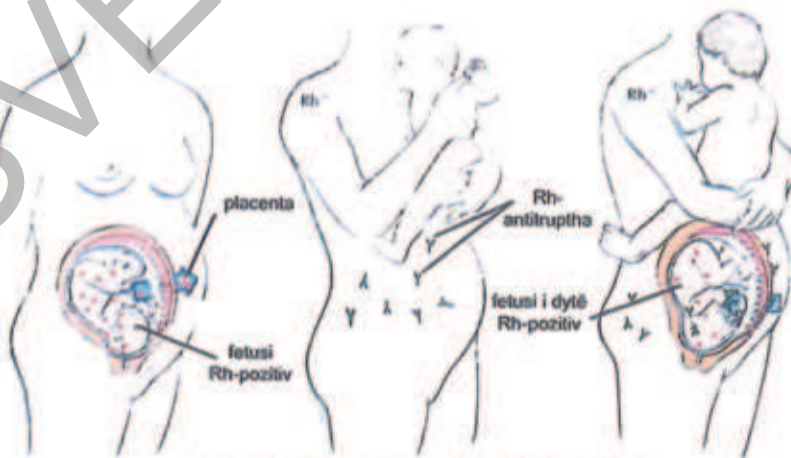


Fig. 4.8 Zhvillimi i eritroblastis fetalis

Tabela 4-2. Grupet e gjakut sipas sistemit ABO

Grupi i gjakut	Eritrocite antigjene	Reagon me antiserum	Antitruptja në plazmë	Mund të marrë gjak nga	Mund t'i japë gjak
A	A	Anti-A	Anti- B	A, O	A, AB
B	B	Anti-B	Anti- A	B, O	B, AB
AB	A,B	Anti-A i B	Jo	AB, A, B, O	AB
O	Nuk ka	Jo	Anti-A, dhe B	O	O, A, B, AB

SËMUNDJET E GJAKUT

Anormalitetet që hasen te gjaku mund të ndahen në tri grupe:

1. **Anemia** është sëmundje gjatë së cilës ka sasi të zvogëluar të hemoglobinës, ose të eritrociteve në gjak, ndërsa kjo e çrregullon furnizimin e indeve me oksigjen. Anemia mund të shkaktohet nga:
 - a) **Humbja e zmadhuar ose shkatërrimi i eritrociteve.** Kjo ndodh gjatë gjakderdhjes ose gjatë gjendjes kur ka hemolizë ose shkatërrim të eritrociteve.
 - b) **Krijimi i zvogëluar i eritrociteve ose të hemoglobinës.** Ushqimi i pamjaftueshëm me materie të caktuara dhe supresioni i palcës ështëore mund të shkaktojë anemi.
2. **Sëmundja neoplastike e organeve që krijojnë gjak.** Neoplazma është dukuri e rritjes së qelizave ose indeve të reja anormale. Sëmundjet neoplastike, që janë kanceroze, përfshijnë leukeminë, sëmundje që karakterizohet me rritjen e numrit të leukociteve.
3. **Sëmundje të koagulimit.** Sëmundjet e këtilla karakterizohen me gjakderdhje që është pasojë e aftësisë së zvogëluar të mekanizmave për koagulimin e gjakut.

1. a) ANEMITË PËR SHKAK TË HUMBJES SË MADHE TË ERITROCITEVE

Anemia që shkaktohet nga shkatërrimi i zmadhuar i eritrociteve quhet **anemi hemolitike**. Shkatërrimi normal i eritrociteve krihet në pankreas dhe në mëlçi. Kohë pas kohe, aktiviteti i rritur i qelizave të pankreasit, gjatë shkatërrimit të eritrociteve, mund të jetë shumë i madh dhe shkakton anemi. Infeksionet, po ashtu, mund të jenë shkak për humbjen e qelizave të kuqe të gjakut. Për shembull, gjatë malaries paraziti shumëzohet në eritrocite dhe i shkatërron ata, disa baktere, zakonisht streptokoket, krijojnë toksinë që shkaktojnë hemolizë.

Disa sëmundje trashëguese që janë të përfshira në krijimin e hemoglobinës anormale gjithashtu, mund të rezultojnë me anemi hemolitike. Gjatë sëmundjes trashëguese të **anemisë drapore**, pjesa më e madhe e hemoglobinës është anormale. Kur eritrocitet e këtilla do ta bartin oksigjenin e tyre në inde, ata marrin formë drapore. Qelizat e këtilla drapore janë të thyeshme dhe lehtë shkatërrohen.

1. b) ANEMIA PËR SHKAK TË KRIJIMIT TË ZVOGËLUAR TË ERITROCITEVE

Me krijimin normal të eritrociteve janë të lidhur shumë faktorë. Anemitë që janë si pasojë e mungesës së disa materieve ushqyese quhen *anemi nutritive*. Gjendjet e këtilla janë pasojë e mungesës së materieve të caktuara në ushqim, resorbimit të zvogëluar të materieve ushqyese, ose e barnave që janë të lidhura me shfrytëzimin e materieve ushqyese në organizëm.

Anemia nutritive më e shpeshtë është *anemia deficitare e hekurit*. Ushqimi mesatar zakonisht siguron hekur të mjaftueshëm për krijim normal të hemoglobinës dhe zhvillim të eritrociteve. Ushqimi normal nuk i plotëson nevojat e këtilla, sidomos gjatë shtatzënisë dhe gjatë fëmijërisë. Ky lloj i anemisë paraqitet edhe në gjendje të mos aktivitetit të mjaftueshëm të acidit folik (vitaminë e kompleksit B) që merr pjesë në krijimin e eritrociteve.

Anemia hipokromike është pasojë e mungesës së vitaminës B₁₂, që paraqet materie të domosdoshme për krijimin normal të eritrociteve. Mungesa e vazhdueshme e kësaj vitamine është pasojë e mungesës së faktorit zorror, që është përgjegjës për resorbimin e vitaminës B₁₂.

Krijimi i zvogëluar i eritrociteve mund të jetë edhe pasojë e aktivitetit të zvogëluar të *palcës eshtërore*. Palcën eshtërore e dëmtojnë materie të ndryshme, si benzina, arseni, bashkëdyzimet e arit, barna të caktuara, etj. Veprim të ngjashëm ka rrezatimi radioaktiv etj. Palca e dëmtuar eshtërore krijon më pak eritrocite.

2. SËMUNDJET NEOPLASTIKE TË GJAKUT

Sëmundjet neoplastike të gjakut karakterizohen me rritje enorme të numrit të leukociteve. Shkaktar më i shpeshtë është kanceri i indeve ku krijohen leukocitet. Nëse është çrregulluar krijimi i fillesave granulocite prej leukociteve, gjendja e këtillë quhet *leukemia mielogjene*, e nëse është dëmtuar indi limfatic, gjendja e këtillë quhet *leukemia limfocite*.

Shkaqet e sëmurjes nga leukemia ende janë të panjohura. Shkaktar të mundshëm mund të jenë faktorët trashëgues dhe faktorët e ndryshëm të mjedisit të jashtëm, si kemikaliet e ndryshme, rrezet x, substancat radioaktive dhe viruset.

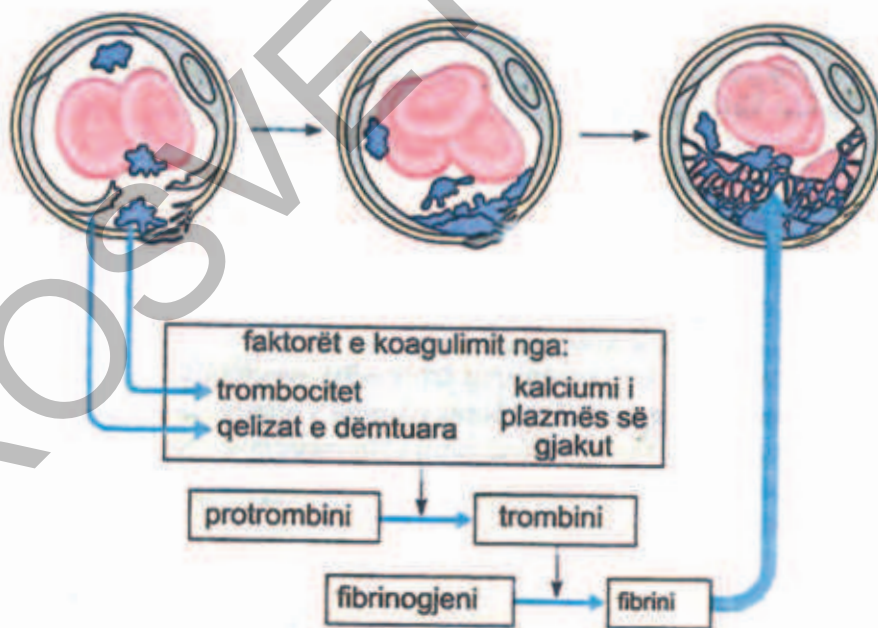
3. SËMUNDJET E KOAGULIMIT

Karakteristikë e përgjithshme e të gjitha sëmundjeve të koagulimit është çrregullimi i proceseve të koagulimit, që shkaktojnë gjakderdhje. Sëmundje e këtillë është *hemofilia*. Gjatë kësaj sëmundjeje edhe shpuarja ose grithja më e vogël mund të shkaktojë gjakderdhje të madhe. Shkaqet e kësaj sëmundjeje janë mungesa e faktorëve të koagulimit.

Shkak i shpeshtë i sëmundjeve të koagulimit është edhe zvogëlimi i numrit të trombociteve në gjak. Kjo gjendje quhet *trombocitopeni*. Zvogëlimi i këtillë i numrit të trombociteve mund të jetë pasojë e krijimit të zvogëluar ose rritjes së shkatërrimit të trombociteve. Shkaqet që e shkaktojnë këtë sëmundje janë të shumta. Për shembull, dëmtimi i palcës së kuqe eshtërore, sëmundjet e mëlçisë, barnat dhe toksinet e ndryshme.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIM

1. Prej ku rrjedh ngjyra e gjakut dhe a mund ajo të ndryshojë në varësi nga oksigjenizimi?
2. Numëro tri funksione kryesore të gjakut!
3. Numëro katër pjesët përbërëse kryesore të plazmës së gjakut! Cili është funksioni i tyre?
4. Numëro dhe përshkruaj tri llojet e elementeve të gjakut!
5. Numëro funksionet e pesë llojeve të leukociteve!
6. Kush është funksioni kryesor i eritrociteve, leukociteve dhe trombociteve? Ku krijohen ato?
7. Numëro katër grupet e gjakut sipas sistemit ABO! Si përcaktohen grupet e gjakut?
8. Çka është Rh-faktori?
9. Defino hemostazën. Përshkruaj tri fazat kryesore të hemostazës!
10. Përshkruaj fazat e koagulimit të gjakut!
11. Numëro tri kategoritë e përgjithshme të sëmundjeve të gjakut!
12. Defino format e anemisë dhe cek disa shembuj për to!
13. Numëro dy format e leukemisë, cilat janë simptomet e tyre?
14. Numëro karakteristikat kryesore të sëmundjeve të koagulimit dhe cek disa shembuj të këtyre sëmundjeve!



Skema e procesit të kaugulimit

SISTEMI I QARKULLIMIT TË GJAKUT

NDËRTIMI DHE FIZIOLOGJIA E ZEMRËS

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të përshkruash tri mbështjellësit e zemrës;
- Të krahasosh funksionin e anës së djathtë dhe të majtë të zemrës;
- Të numërosh katër hapësirat e zemrës;
- Të numërosh valvulat hyrëse dhe dalëse të çdo barkushe;
- Shkurtimisht të përshkruash qarkullimin e gjakut nëpër miokard;
- Të përshkruash ndikimin e sistemit nervor autonom në punën e zemrës;
- Të numërosh pjesët përbërëse të sistemit përçues të zemrës;
- Të numërosh dhe definosh disa nga termat për t'i përshkruar dallimet në punën e zemrës;
- Të përshkruash disa forma të përgjithshme të sëmundjeve të zemrës.

Lëvizja e vazhdueshme e gjakut nëpër enët e gjakut quhet **qarkullim**. Shkaktari kryesor i lëvizjes së gjakut nëpër organizëm është **zemra**. Së pari të njihemi me ndërtimin dhe fiziologjinë e zemrës.

Zemra është organ muskulator, e vendosur në zgavrën e krahavorit ndërmjet dy krahëve të mushkërive. Zemra është organ i zgavruar e cila me kontraksionet ritmike të saja e hedh gjakun në arterie.

Ndërtimi i zemrës

Shtresat e murit të zemrës

Muret e zemrës janë të ndërtuara prej tri shtresave (fig. 4.8).

1. **Shtresa e brendshme - endokardi** është shtresë shumë e hollë dhe e lëmuar qelizore që gjason në indin epitelial dhe e mbështjell zemrën nga ana e brendshme e saj. Me pështjelljen e kësaj shtrese krijohen valvulat e zemrës.

2. **Shtresa e mesme - miokardi** është i përbërë prej muskujve të zemrës. Muri muskulator i zemrës është i ndërtuar prej muskujve tërthorovijorë me ndërtim specifik. Ata nga njëra anë janë tërthorovijorë (si ata skeletorë), kurse nga ana tjetër, me karakteristikat e tyre kanë veçori të muskujve të lëmuar.

3. **Shtresa e jashtme - epikardi** është shumë e hollë dhe krijon një strajcë fibroze që e mbështjell zemrën. Kjo shtresë merr pjesë në krijimin e mbështjellësit të jashtëm të zemrës që quhet **perikard**.



Fig. 4.9. Shtresat e murit të zemrës

VEÇORITË E MIOKARDIT

Qelizat e muskulit të zemrës janë më pak të vijëzuara dhe kanë septe të veçanta ndërmjet qelizave. **Septet** e këtilla janë membrana qelizore të ndryshuara që mund shumë shpejt ta përçojnë impulsin elektrik mes qelizave.

Veçori tjetër e indit muskulator të zemrës është degëzimi i qelizave muskulore. Fijet e këtilla gërshetohen, ashtu që stimulimi që shkakton kontraksionin e njëres fije shkakton edhe kontraksion të grupit të tërë të fijeve.

Sistemi përçues i zemrës

Qelizat në murin e zemrës mund të shkaktojnë depolarizim spontan edhe atë në kohë të caktuar. Në zemrën e njeriut ka vende të veçanta për shkaktimin spontan të impulseve që e quhen nyje neuro muskulore (fig. 4.10):

Një nyje e këtillë është **nodia sinoartriale** ose **nyja e Keith-Flack-ut** që ndodhet ndërmjet zgavrave të venës së sipërme dhe të poshtme të zgavruar në murin e veshëzës së djathtë. Kjo nyje e udhëheq punën e zemrës, kurse impulsat e veta i dorëzon te qelizat fqinje. Mu për këtë kjo nyje quhet **pesmejker** (i prin punës së zemrës).

Nyja e dytë është e vendosur menjëherë pranë murit ndarës të veshëzës dhe barkushes së djathtë dhe quhet **nodia atrioventrikulare (AV)** ose **Aschoff-Tawara**.

Nga nyja e dytë niset duaj i Hiss-it që shtrihen deri në majë të zemrës. Duhet të dihet se përçarja e impulseve prej nyjes së veshëzës deri te nyjet tjera është e njëkahshme e assesi edhe anasjelltas. Shpejtësia e përçarjes së këtij impulsi është 4-5m/s. Impulsi degëzohet dhe i përfshijnë të gjitha pjesët

e mureve të barkusheve. Fijet së pari shtrihen teposhtë në të dyja anët e murit mes barkusheve në grupe që quhen *dega edjathë dhe e majtë e duajit*. Fijet më të vogla ose fijet e Purkinje-ut, pastaj degëzohen nëpër miokard të barkusheve. Membranat e veçanta në mes qelizave (disqet mesqelizore) mundësojnë lëvizje të shpejtë të impulseve nëpër muskulin e zemrës. Radhitja sipas të cilës këto impulse përçohen është si vijon:

1. Nodia sinoartriale krijon impulse në fillim të së rrahurës së zemrës.
2. Impulset fillestare përçohen nëpër muskujt e çdo veshëze, duke shkaktuar kontraksion.
3. Ngacmohet nyja atrioventrikulare. Përçueshmëria relativisht e zvogëluar nëpër këtë nyje ofron kohë për kontraksion të veshëzës, për të cilën kohë edhe mbushen barkushet.
4. Impulset nxitëse përçohen shpejtë nëpër duajt e His-it, kurse pastaj edhe nëpër muret e barkusheve dhe atë kryesisht përmes degëve të duajit dhe fijeve të Purkinit. Me depërtimin në muskulaturën e barkusheve, praktikisht fillon edhe Sistemi i krijimit dhe kontraksioni i tyre.

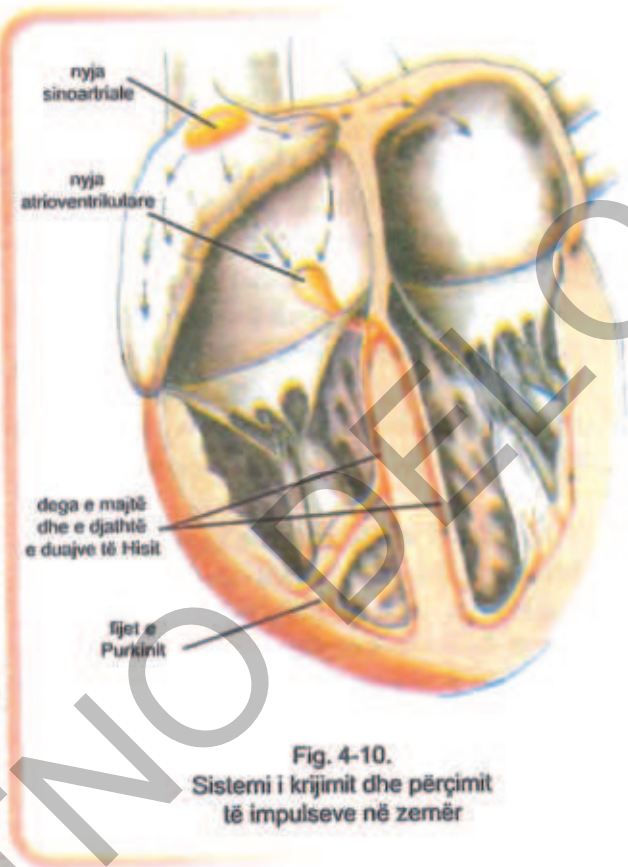


Fig. 4-10.
Sistemi i krijimit dhe përçimit të impulseve në zemër

Veçoritë biokimike dhe biofizike të muskullit të zemrës

Në muskulin e zemrës ka pak glikogjen dhe bashkëdyzime të pasura me energji, por prandaj ka shumë më tepër proteina dhe mioglobin. Për funksionin e tij është e domosdoshme prania e kationeve të natriumit, kaliumit dhe kalciumit. Nëse te muskujt skeletorë burim kryesor i energjisë është zbërthimi anaerob i glikogjenit, te muskuli i zemrës është procesi aerob oksidativ ose Cikli i Krebsit. Muskuli i zemrës në metabolizmin e tij harxhon më shumë oksigjen (9,66 ml në 100g ind për një minutë). Për krahasim, e dyta është veshka, e cila harxhon (8,4 ml në 100g ind për një minutë).

Sjellja sipas ligjit „krejt ose asgjë”

Nëse ngacmimi i shkaktuar nga jashtë është i dobët për zemrën, nën pragun e ngacmueshmërisë, ai nuk do të shkaktojë ngacmimin e zemrës dhe miokardi nuk do të reagoj. Por, nëse ngacmimi është pak mbi pragun, zemra do të reagojë me kontraksion më të madh të mundshëm.

Refraktiviteti i muskullit të zemrës

Muskuli i zemrës në fazën e kontraktimit është refraktiv, gjegjësisht nuk pranon ngacmime tjera. Nëse ngacmimi i këtillë bëhet në fazën e diastolës së tij (kontraktimit të zvogëluar), zemra do të reagojë në atë ngacmim dhe do të japë të ashtuquajturën ekstrasistolë. Kjo është pasojë e depolarizimit dukshëm më të zgjatur të këtyre qelizave muskulore në krahasim me qelizat e muskujve

skeletorë. Pas ekstrasistolës së këtille pason një pauzë më e gjatë që quhet pauzë kompensuese.

Elektrokardiogrami

Gjatë punës së zemrës në të paraqiten rima aksionale që janë rezultat i ekzistimit të potencialeve të ndryshueshme elektrike që mund të regjistrohen me galvanometër ose oscilograf katodik. Aparatet e këtilla quhen elektrokardiografe, kurse lakorja e fituar quhet **elektrokardiogram**. Te lakorja normale e *elektrokardiogramit* ka pesë dhëmbë P, Q, R, S, T, prej të cilave tri janë pozitive, kurse dy janë negative. Dhëmbi P tregon depolarizimin e veshëzave, kurse katër të tjerët janë depolarizimi dhe polarizimi i barkusheve. (Fig. 4.11)

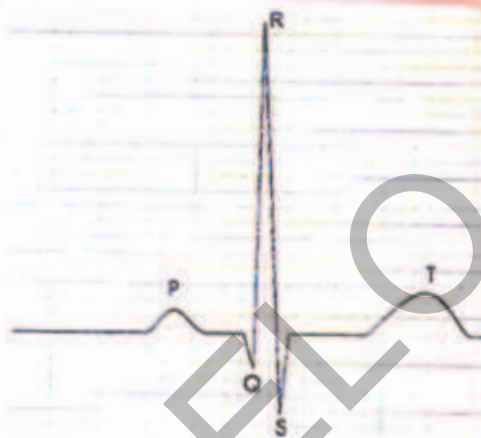


Fig. 4.11.

Paraqitje skematike e elektrokardiogramit të njeriu. R do të thotë depolarizim edhe të dy veshëzave. Dhëmbi Q është depolarizim i qelizave të Pankinit në duajin e Sistit. Dhëmbët Q, R dhe S janë gjendje të polarizimit të barkusheve. Dhëmbi T është pasojë të ripolarizimit të miokardit të barkushes.

Furnizimi i miokardit me gjak

Miokardi ka enët e veta të gjakut që e furnizojnë me oksigjen dhe materie tjera ushqyese dhe që i largojnë produktet e fundit metabolike. Arteriet që e furnizojnë me gjak muskulin e zemrës janë *arteria e djathtë dhe e majtë koronare*. Këto arterie ndahen menjëherë pas daljes së aortës nga zemra dhe paraqesin degët e para të aortës. Ato marrin gjak kur zemra është e relaksuar dhe degëzohen në të gjitha pjesët e muskulit të zemrës. Gjaku venoz i miokardit, para se të kthehet në veshëzën e djathtë, mbledhet në *sinusin koronar*.

Ndarja e zemrës

Zemra e njeriut është e ndarë në gjysmën e djathtë dhe të majtë (fig. 4.12). Gjysma e djathtë përmes *qarkullimit mushkëror* (ose *qarkullimit të vogël të gjakut*) pompon gjak të varfër me oksigjen deri në mushkëri. Gjysma e majtë përmes sistemit të *qarkullimit të gjakut* (ose *qarkullimit të madh të gjakut*) pompon gjak të oksiduar nëpër tërë organizmin. Të dyja gjysmat janë plotësisht të ndara njëra prej tjetrës përmes murit ndarës. Pjesa e sipërme e këtij muri është ndërmjet veshëzave, kurse pjesa e poshtme paraqet murin ndarës në mes barkusheve. Muret ndarëse, si dhe muri i zemrës, janë të ndërtuara kryesisht nga miokardi.

Katër zgavrat e zemrës

Në secilën gjysmë të zemrës ka nga dy zbrazëtira (ose zgavra), njëra që e pranon gjakun, e që quhet veshëza ose parabarkushe (atrium) dhe tjetra që e pompon gjakun, që quhet barkushe (ventricula):

1. *Veshëza e djathtë* është hapësirë që e pranon gjakun që kthehet nga indet e organizmit. Ky gjak është i varfër me oksigjen, kurse në zemër bartet përmes *venave*.
2. *Barkushja e djathtë* e pompon gjakun venoz në mushkëri, që ka ardhur nga veshëza e djathtë, përmes arterieve mushkërore.
3. *Veshëza e majtë*, e pranon gjakun e pasur me oksigjen që kthehet prej mushkërive, përmes *venave* mushkërore.

4. *Barkushja e majtë* ka mure më të trasha dhe e pompon gjakun e oksiduar deri te gjitha pjesët e organizmit. Ky gjak i bartet nëpër *arterie*.

Katër valvulat e zemrës

Në hyrje dhe dalje të çdo barkushe ka valvula që mundësojnë qarkullimin e gjakut nëpër zemër vetëm në një drejtim. Secila nga këto valvula ka emërtim përkatës siç është paraqitur në vijim:

1. *Valvula e djathtë atrioventrikulare* quhet dhe *trikuspidale*, sepse është e ndërtuar prej tri fletëve, që hapen dhe mbyllen. Kur kjo valvulë është e hapur, gjaku lirisht hyn prej veshëzës së djathtë në barkushen e djathtë. Mirëpo, kur barkushja e djathtë fillon të kontraktohet, kjo valvulë mbyllet dhe gjaku nuk mund të kthehet në veshëzën e djathtë, por mundësohet që ai të kalojë në arterien mushkërore.

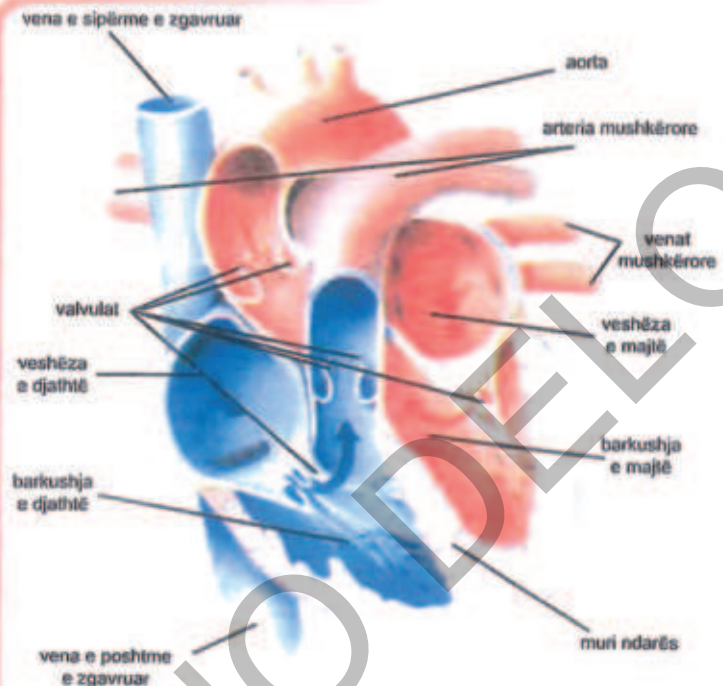


Fig. 4.12
Ndërtimi i zemrës

2. *Valvula e majtë atrioventrikulare* është e ndërtuar prej dy fletëve prandaj quhet edhe *bikuspidale*. Kjo valvulë mundëson që gjaku të kalojë lirshëm prej veshëzës së majtë në barkushen e majtë. Por, kur barkushja e majtë fillon të kontraktohet, fletët e valvulës mbyllen, me çka pengohet kthimi i gjakut në veshëzën e majtë dhe me këtë mundësohet që gjaku të futet në *aortë*. Valvula trikuspidale edhe ajo bikuspidale, me anë të fijeve të holla fibroze, lidhen me muskujt e mureve të barkusheve (fig. 4.12).
3. *Valvulat mushkërore* janë në formë të gjysmë hënës dhe ndodhen ndërmjet barkushes së djathtë dhe arteries mushkërore. Posa të zbrazet barkushja e djathtë, valvulat mbyllen dhe mundësojnë që gjaku të qarkullojë vetëm në një drejtim, gjegjësisht në drejtim të mushkërive.
4. *Valvulat e aortës* ndodhen ndërmjet barkushes së majtë dhe aortës. Pas kontraktimit të barkushes së majtë, fletët e valvulës mbyllen dhe pengojnë kthimin e gjakut prapa, prej aorte në barkushen e majtë.

Puna e zemrës

Edhe pse ana e djathtë dhe e majtë e zemrës janë të ndara mes veti, ata punën e kanë të përbashkët. Gjakun qarkullon nëpër zemër si rezultat i kontraksionit të muskujve të zemrës, që fillon prej veshëzave deri në barkushe. Kjo fazë aktive quhet *sistolë*, kurse në mes secilit aktivitet të këtillë pason një periudhë e lëshimit që quhet *diastolë*. Kontraksioni i mureve të veshëzave është i plotë dhe zgjat deri në fillim të kontraksionit të barkusheve. Sipas kësaj, diastola në veshëza fillon në të

njëjtën kohë kur fillon edhe sistola e barkusheve. Pas zbrazjes së barkusheve ndodh një pushim i shkurtë. Pastaj fillon procesi i plotë prej fillimit. I tërë ky proces është quajtur *cikli i zemrës*. Një cikël zgjat rreth 0, 8 sekonda (fig. 4.13).

Veçori e veçantë e muskulit të zemrës është aftësia e tij për përshtatje të forcës së kontraksionit ndaj sasisë së gjakut që ka arritur. Kur në zemër ka sasi më të madhe të gjakut dhe muret zgjerohen, kontraksioni është më i madh dhe e kundërta, nëse në zemër ka sasi të vogël të gjakut, kontraksioni është më i vogël.

Volumi i gjakut të pompuar nga secila barkushe, gjatë një cikli të zemrës quhet volumi i zemrës, kurse sasia e gjakut të pompuar në kohë prej një minute quhet *puna e zemrës*.

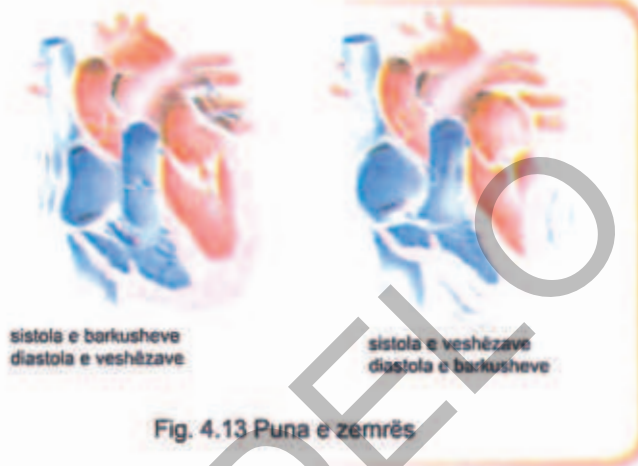


Fig. 4.13 Puna e zemrës

Frekuenca e zemrës

Si shumë organe, ashtu edhe zemra ka frekuencë të madhe për kontraksion. Frekuenca e zemrës është njësi për kohën në të cilën zemra mund maksimalisht të punoj kur është e nevojshme për të. Baza e punës së zemrës është 75 të rrahura në minutë dhe volumit prej 70 ml gjak për një të rrahur, që do të thotë se forca pompuese normale e zemrës të meshkujt është rreth 5 litra për një minutë. Kjo do të thotë, nëse pushon pompa e zemrës, e njëjta sasi e gjakut për një minutë do të kalojë përsëri nëpër zemër.

Gjatë aktivitetit të vogël fizik ky volum zmadhohet për dy herë, kurse gjatë punës së rëndë fizike rritet për më shumë se dy herë. Te shumica e njerëzve rezerva e zemrës është 4 deri 5 herë më e madhe se ajo në fazën e pushimit. Tek atletët, gjatë ngarkesës së rëndë fizike mund të rritet edhe për 6 deri 7 herë. Për kundër kësaj te njerëzit me sëmundje të zemrës mund të ketë pak ose të mos ketë aspak rezervë të zemrës. Ata mund të kenë pushim, por kur ushtrojnë pak, shpesh kanë frymëmarrje të shkurta ose lodhje.

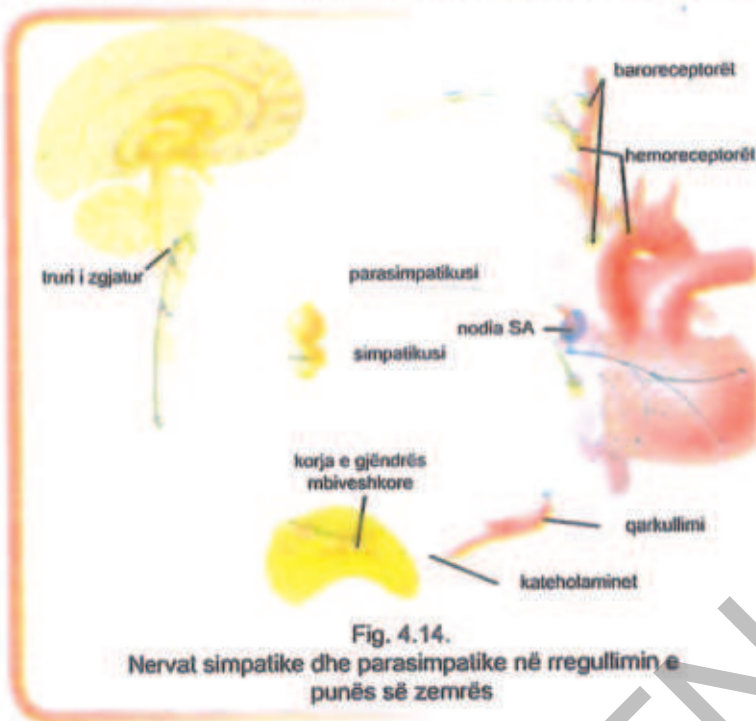
Tonet e zemrës

Tonet e zemrës janë efekte të zëshme që paraqiten gjatë punës së zemrës, që mund të dëgjohen me vesh ose stetoskop. Kryesisht, dallohet toni i par (sistolik) dhe i dyti (diastolik). Toni i parë zgjat më shumë, por është më i ulët dhe tregon fillimin e sistolës së barkusheve. Toni i dytë është më i shkurtë dhe tregon fillimin e lëshimit të barkusheve dhe është pasojë e mbylljes së valvulave në formë gjysmë hëne. Për dallim nga kjo, në gjendje të dëmtimeve të ndryshme, lajmërohen tonë jo të rregullta në punën e zemrës që quhet *zhurma në zemër*.

Kontrolli i punës së zemrës

Puna e zemrës varet nga forca e muskulit të zemrës dhe volumit të gjakut që do të pompohet në

aortë ose në arteriet mushkërore. Edhe pse të rrahurat kryesore të zemrës varen nga vetë zemra, në punën e zemrës ndikim ka edhe sistemi nervor dhe faktorë tjerë të ambientit të brendshëm. Sistemi nervor autonom ka rol të rëndësishëm në kontrollin e punës së zemrës (fig. 4.14). Ngacmimet nga sistemi nervor simpati e shpejtojnë punën e zemrës. Gjatë përgjigjes së njohur „luftë ose ikje“, nervat simpatike mund ta ndihmojnë punën e zemrës duke e rritur shpejtësinë dhe kontraksionin e zemrës për 2 deri në 3 herë. Nervi parasimpatik e zvogëlon punën e zemrës përmes ndikimit në nyjen sinoatriale dhe atrio-ventrikulare. Ndikimi i këtyllë në zemër paraqitet shumë shpejt. Puna e zemrës është nën kontroll edhe të hormoneve, joneve dhe barnave në gjak.



Puna e zemrës

1. **Bradikardia** është ngadalësim relativ i punës së zemrës në më pak se 60 të rrahura në minutë. Gjatë pushimit ose gjumit, zemra mund ta ngadalësojë punën edhe nën 60 të rrahura në një minutë, e ndonjëherë edhe në më pak se 50 të rrahura në një minutë.

2. **Tahikardia** është gjendje kur zemra punon me intensitet prej rreth 100 të rrahurave në një minutë.

3. **Aritmia sinusale** është ndryshim i rregulluar i punës së zemrës që është pasojë e frymëmarrjes së thelluar.

4. **E rrahura e parakohshme** ose **ekstrasistola** është e rrahur që fillon para se të përfundojë e rrahura normale e zemrës. Kjo mund të vërehet edhe te njerëzit e shëndoshë nën ndikim të kofeinës, nikotinës ose streseve psikike.

SËMUNDJET E ZEMRËS

Ka disa mënyra për ndarjen e sëmundjeve të zemrës. Pra, sipas asaj se cila shtresë e zemrës është e dëmtuar, dallohen:

1. **Endokarditisi**, që do të thotë „ndeze e shtresave të zgavrave të zemrës”.

2. **Miokarditisi** është ndeze e muskulit të zemrës.

3. **Perikarditisi** është sëmundje e membranave të sipërfaqes së zemrës, më shpesh e qeses perikardiale.

Këto sëmundje të ndezjeve shpesh janë pasojë e infektimeve.

Në bazë të faktorit që i shkakton, sëmundjet e zemrës mund të jenë:

1. Sëmundjet *kongjenitale* të zemrës, hasen që nga lindja.
2. Sëmundjet *reumatike* të zemrës, që fillojnë me sulme të etheve reumatike.
3. Sëmundjet *koronare* të zemrës, që janë pasojë e mureve të dëmtuara të enëve të gjakut që e furnizojnë muskulin e zemrës me gjak.
4. *Dobësimi i zemrës* që është pasojë e plakjes së indit të zemrës.

Sëmundjet kongjenitale të zemrës

Sëmundjet kongjenitale të zemrës zakonisht janë pasojë e dëmtimeve në zhvillimin e fetusit. Me një fjalë, qarkullimi në fetus dallohet nga qarkullimi te fëmijët pas lindjes. Para lindjes mushkëritë nuk funksionojnë dhe janë të rrethuara me enë gjaku. Këto enë normalisht mbyllen kur mushkëritë të fillojnë të funksionojnë. Po ashtu, te fetusit ka një vrimë të vogël në murin ndarës ndërmjet veshëzave që mundëson gjaku të kalojë prej veshëzës së djathtë në të majtën, me çka është kompensuar mosfunksionimi i mushkërive. Nëse për shkak të ndryshme kjo vrimë nuk mbyllet lajmërohen probleme në zemër.

Ethet reumatike dhe zemra

Ethet reumatike dhe sëmundja reumatike e zemrës shkaktohen nga infektimet me streptokok. Toksina e streptokokeve shkakton reaksion imunologjik që mund të pasojë pas 2 deri 4 javëve pas etheve reumatike që manifestohet me rritje të dukshme të nyjeve. Antitruptat e krijuara për të luftuar toksinet i sulmojnë edhe valvulat e zemrës, gjendje e njohur si *endokarditisi reumatik*. Valvulat e zemrës sidomos ato bikuspidale, trashen dhe ngurtësohen, me çka ose nuk hapen sa duhet, ose mbyllen shumë fortë.

Sëmundjet koronare të zemrës

Shkaku më i shpeshtë i vdekjes së papritur është sëmundja e *okluzionit koronar* të zemrës, që karakterizohet me mbylljen e një ose më tepër degëve të arterieve koronare. Si pasojë e kësaj paraqitet mungesë e gjakut dhe dëmtime të miokardit. Muri i arterieve koronare dhe i arterieve tjera mund të pësoj ndryshime degjenerative. Si pasojë e kësaj, zvogëlohet volumi i gjakut për muskulin e zemrës, kurse dobësohet edhe puna e zemrës.

Po ashtu, ndryshimet degjenerative mund të çojnë deri te ndryshimet e sipërfaqeve të brendshme të mureve të arterieve, gjatë së cilës ato bëhen të ashpra dhe joelastike. Muri i këtillë i ashpër i arterieve është i përshtatshëm për krijimin e *trombeve*, ose pjesëve të ngurta të gjakut. Trombet mund të shkaktojnë mbylljen e enës së gjakut dhe ndërprerje të plotë të qarkullimit të gjakut, dukuri e njohur si *trombozë koronare*. Zona e cila në çfarë do mënyrë është e mbyllur për furnizim me gjak quhet *infarkt*.

Qarkullimi joadekuat i gjakut në muskulin e zemrës çon deri në probleme karakteristike, që ndjehen në regjionin e zemrës dhe në krahun dhe dorën e majtë, të njohura si *angina pectoris*. Sulmet e forta të angina pectorisit mund të shoqërohen me ndjenjën e ngulfatjes dhe përshtypje të përgjithshme për krizën paraprake.

Infarktët e muskulit të zemrës zakonisht shkaktojnë ndryshime të ritmit në punën e zemrës, ose *aritmjinë* e saj.

Ndërprerja e impulseve elektrike në sistemin përçues të zemrës është e njohur si *bllokim i zemrës*.

Mbrojtja nga sëmundjet e zemrës

1. *Ushqimi i drejtë*, që i përmban të gjitha komponentët kryesore ushqyese, që ndihmojnë për mirëmbajtjen e të gjitha indeve në gjendje optimale. T'i iket konsumimit të ushqimit me yndyra, sidomos atyre me origjinë shtazore dhe sheqernat të shfrytëzohen në sasi të kufizuar. Veçanërisht preferohet ushqim i pasur me drithëra, pemë dhe perime.

2. *Mbrojtja nga infeksionet*. Infektimet e vogla duhet të mjekohen me seriozitet që të pengohet mundësia e përhapjes së tyre.

3. Në veçanti është e rëndësishme *temperatura e mjedisit dhe pushimet adekuate*. Njerëzit që duan të mbrohen nga sëmundjet e zemrës, duhet të mos pinë duhan, të mos konsumojnë alkool dhe të mos e teprojnë me ushqim. Në bazë të studimeve statistikore, dihet se duhanxhinjtë janë 10 herë më të rrezikuar nga sëmundjet koronare se sa joduhanaxhinjtë.

4. *Kontrolle të rregullta*, sidomos të më të rriturit me simptoma që tregojnë për këto sëmundje.

5. *Ruajtja e shtypjes normale të gjakut*. Nëse dietat e përfillura, kontrolli i peshës dhe programi i ushtrimeve nuk tregojnë rezultate të mira, duhet të kërkohet edhe këshillë mjekësore.

6. *Aktiviteti i rregullt fizik* me programe përkatëse për ushtrime, me rritjen graduale të kohëzgjatjes dhe intensitetit të tyre.

Instrumentet që përdoren për hulumtimin dhe mjekimin e zemrës

Stetoskopi është instrument i rëndomtë me të cilin mund të dëgjohet puna e zemrës. Me *elektrokardiograf* (EKG) vërehen ndryshimet në përçarjen e impulseve nëpër muskulin e zemrës. Ndryshimi i valëve dhe intervaleve mes tyre shfrytëzohen për diagnostifikim të sëmundjeve të zemrës dhe aritmisë. Eho kardiografi shfrytëzon ultra zë për regjistrimin e pasqyrës së aktivitetit të zemrës. *Katetarizimi* është teknikë me të cilën përmes katetarit (gyp i vogël) depërtohet nëpër enët e gjakut dhe zbulohen ndryshimet e tyre. Kështu, katetarizimi i anës së djathtë të zemrës, bëhet me katetar që kalon nëpër venë të dorës së djathtë e deri në anën e djathtë të zemrës. Katetarizimi bëhet edhe në anën e majtë të zemrës, ashtu që katetari depërton nëpër arterie të dorës së majtë deri në zemër.

Pesmejkerët artificialë

Pesmejkerët elektrikë ose artificialë që punojnë me anë të baterive, vendosen nën lëkurë dhe mund të shkaktojnë ngacmime për rregullimin e të rrahurave të zemrës. Vendi i vendosjes zakonisht është ana e majtë e kafazit të krahavorit.

Operimet e zemrës

Bajpas operimet koronare e zvogëlojnë mbylljen e arterieve koronare dhe prandaj shpesh aplikohen gjatë mjekimit. Arteria e dëmtuar koronare mbetet në vend të vet, por pjesa e shëndoshë e enës së gjakut prej ndonjë pjese tjetër të organizmit të pacientit vendoset në vendin ku ka pasur mbyllje të arteries koronare. Zakonisht për këtë qëllim përdoren pjesë të venave të këmbës.

Në raste të valvuleve të dëmtuara, mjekim më i mirë është *zëvendësimi i valvuleve*. Valvulat e zëvendësuara mund të jenë të ndërtuara nga materiali plastik, ndërsa shpesh shfrytëzohen edhe valvula të shtazëve të ndryshme, para së gjithash ato të derrit.

Në kohë të fundit, me ndihmën e njohurive bashkëkohore të shkencës mjekësore është bërë e mundur edhe transplantimi i zemrës te njeriu. Operimet e këtilla kryhen në qendra të specializuara. Bëhen edhe orvatje të shumta për t'u gjetur mënyra për zëvendësimin e zemrës së dëmtuar me zemër artificiale.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIM

1. Cilat janë tri mbështjellësit e murit të zemrës?
2. Përshkruaj veçoritë e indit të muskulit të zemrës!
3. Numëro zgavrat e zemrës!
4. Numëro valvulat e zemrës dhe sqaro rolin e secilës prej tyre!
5. Pse është e domosdoshme që miokardi të furnizohet me gjak?
Numëro arteriet që e furnizojnë zemrën me gjak!
6. Sqaro prejardhjen e kontraksioneve të muskulit të zemrës!
7. Si mund të kontraktohet zemra për dallim prej muskujve të tjerë?
8. Definoje punën e zemrës!
9. Cilat janë pjesët e sistemit përçues të zemrës?
10. Krahëso ndikimin e sistemit nervor simpatik dhe parasimpatik në punën e zemrës!
11. Çka nënkuptojmë me sëmundje kongjenitale të zemrës? Cek një shembull!
12. Cila pjesë e infektimit është e rëndësishme gjatë sëmundjeve reumatike të zemrës?
13. Cilat sugjerime janë të rëndësishme që t'u shmangemi sëmundjeve të zemrës?
14. Çka është elektrokardiografi dhe për çka shfrytëzohet?
15. Si shfrytëzohen pesmejkerët artificialë?
16. Cili është roli i bajpas operacionit të arteries koronare?

SISTEMI I QARKULLIMIT TË GJAKUT

ENËT E GJAKUT DHE QARKULLIMI I GJAKUT

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të dish dallimet në mes tri enëve kryesore të gjakut në organizëm në pikëpamje të strukturës dhe funksionit të tyre;
- Të bësh përshkrimin dhe të tregosh funksionin e qarkullimit të vogël dhe të madh të gjakut;
- Të numërosh katër pjesët e aortës;
- Të numërosh degët kryesore të aortës;
- Të numërosh enët kryesore të gjakut që derdhen në venën e sipërme të poshtme të zgavruar;
- Të definosh se çka është sinusi venoz;
- Të përshkruash ndërtimin dhe funksionin e sistemit portal të mëlçisë;
- Të sqarosh si këmbehen materiet nëpër mure të kapilarëve;
- Të përshkruash faktorët që e rregullojnë shtypjen e gjakut;
- Të definosh se çka është pulsi dhe të numërosh faktorët që e ndryshojnë pulsin e zemrës;
- Të numërosh disa faktorë që e ndryshojnë shtypjen e gjakut;
- Të sqarosh se si zakonisht matet shtypja e gjakut;
- Të numërosh disa sëmundje të enëve të gjakut.

Fiziologjia e enëve të gjakut

Sistemi i qarkullimit, paraqet sistem të mbyllur, nëpër të cilin qarkullon gjaku pa ndërprerë, para së gjithash duke i falënderuar dallimit të shtypjeve që paraqiten gjatë punës së zemrës. Kështu, dihet se prej pjesës fillestare të arteries më të madhe, aortës, e më tej shtypja e gjakut gradualisht shkon duke u zvogëluar, për të qenë më i vogël në fillimin e kapilarëve, kurse në fund të venave më të mëdha shtypja zvogëlohet gati plotësisht. Qarkullimi i gjakut nëpër enët e gjakut varet nga ligjet kryesore të hidrodinamikës.

Veçoritë e enëve të gjakut

Elasticiteti i enëve të gjakut, sidomos i arterieve, del nga ndërtimi i tyre, kurse ai mundëson rrjedhjen permanente të gjakut nëpër enët e gjakut. Me hedhjen e gjakut në aortë pjesa fillestare e saj zgjerohet. Me ndërprerjen e veprimit të zemrës aorta e ndërpret zgjerimin e saj, por zemra mbyllet dhe pjesa e saj fillestare është më e zgjeruar në krahasim me pjesën e ardhshme. Pastaj zgjerohet pjesa tjetër e aortës, me çka mundësohet qarkullimi dhe ky parim i funksionimit vazhdo të përcillet në krejt aortën dhe enët tjera të gjakut.

Dihet se shtresa e mesme e arterieve është e përbërë nga qeliza të lëmuara muskulore, e kjo u mundëson enëve të gjakut që të kontraktohen, gjegjësisht ta ndryshojnë diametrin e tyre me kontraktim ose lëshim të fijeve muskulore. Zvogëlimi i diametrit quhet *vazokonstrukcion*, kurse zgjerimi i tij quhet *vazodilatacion*. Aktivitetet e këtyra i rregullon *qendra vazomotorike* që ndodhet në trurin e zgjatur.

Enët e shëndosha dhe të pa dëmtuara të gjakut mund të durojnë shtypje shumë të mëdha të gjakut. Kështu, arteriet mund të durojnë shtypje edhe deri në 7 atmosfera, kurse venat edhe shtypje më të madhe, ndërsa kapilarët prej 40 deri 60 mm Hg.

Ndarja e enëve të gjakut sipas funksionit të tyre

Sipas funksionit, enët e gjakut mund të ndahen në tri grupe:

1. **Arteriet**, që bartin gjakun prej barkusheve të zemrës deri në kapilarë të indeve. Arteriet më të vogla quhen *arteriole*.
2. **Venat**, që e mbledhin gjakun prej kapilarëve të indeve dhe e kthejnë në zemër. Venat më të vogla quhen *venule*.
3. **Kapilarët**, që mundësojnë këmbimin e materieve mes gjakut dhe qelizave të organizmit, ose mes gjakut dhe ajrit në indin e mushkërive. Kapilarët i lidhin arteriolet dhe venulet (fig. 4.15).

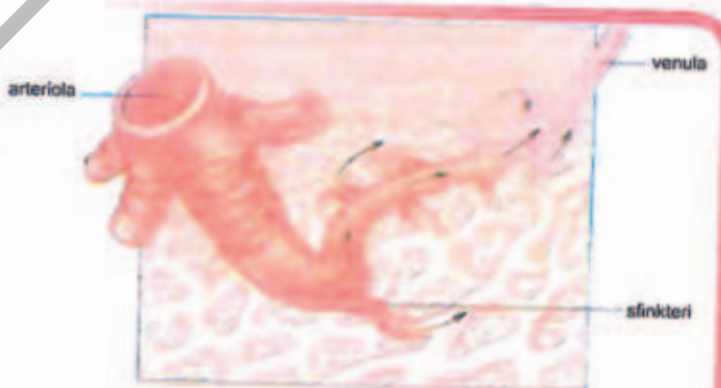


Fig. 4.15
Kapilarët

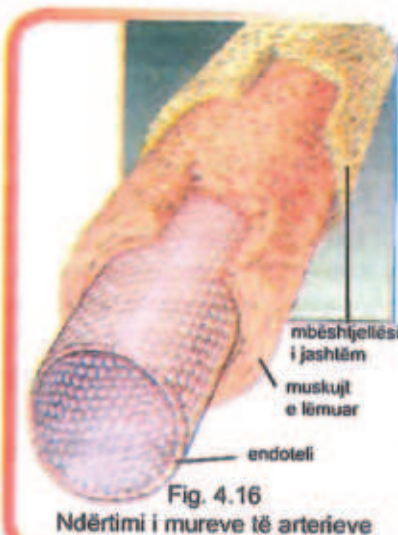
NDËRTIMI I MUREVE TË ARTERIEVE

Arteriet kanë mure të ngjeshura e të përbëra prej tri mbështjellësve, ngjashëm me tri shtresat e zemrës (fig. 4.14).

1. Mbështjellësi i brendshëm, endoteli, është i ndërtuar prej qelizave epiteliale pllakore. Ky mbështjellës formon një sipërfaqe të lëmuar nëpër të cilën gjaku qarkullon shumë lehtë.

2. Shtresa e dytë është e ndërtuar prej muskujve të lëmuar dhe indit lidhor elastik. Ky ind mundëson që arteriet të zgjerohen kur janë të mbushura me gjak, e pastaj edhe të kthehen në gjendjen e tyre të mëparshme.

3. Mbështjellësi i jashtëm është i përbërë nga indi lidhor mbështetës.



Arteria më e madhe, *aorta*, ka mure të ngjeshura dhe diametër prej rreth 2,5 cm që i mundëson të pranojë gjak me shtypje shumë të madhe nga barkushe e majtë. Degëzimet më të vogla të arterieve, arteriolet, kanë mure të holla në të cilat ka shumë pak ind lidhor elastik, por relativisht shumë muskuj të lëmuar.

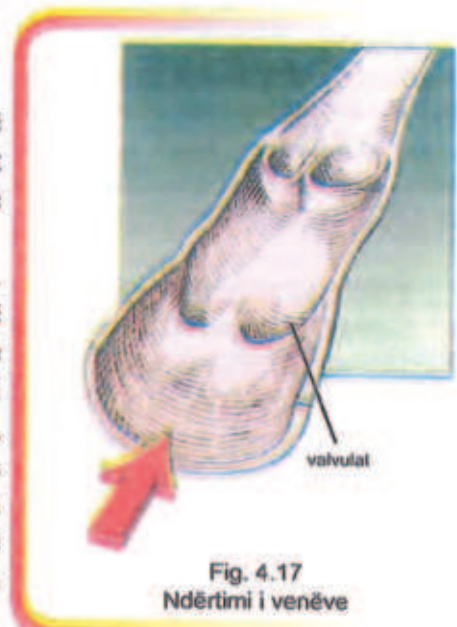
NDËRTIMI I MUREVE TË KAPILARËVE

Muret e kapilarëve janë një shtresore, të tejdukshme të ndërtuara prej qelizave pllakore të lëmuara, shtresë kjo e cila vazhdon në arterie. Këmbimi i materieve në mes gjakut dhe qelizave është shumë i lehtësuar për shkak se këto mure janë shumë të holla.

NDËRTIMI I MUREVE TË VENËVE

Venat më të vogla, *venulet*, paraqesin vazhdimet e kapilarëve, ndërsa muret e tyre janë pak më të trasha se muret e kapilarëve. Te venat, me zmadhimin e tyre, muret e tyre shkojnë duke u trashur.

Por, muri i venës është më i hollë se sa muri i arteries. Si pasojë e kësaj gjaku nëpër venë qarkullon nën shtypje shumë më të vogël. Edhe pse ka tri shtresa të indeve në muret e venave të mëdha, sikurse edhe te muri i arterieve, mbështjellësi i mesëm është më i hollë. Mu për këtë, venat shtypen lehtë, kështu që edhe shtypja më e vogël mbi venë mund të ndërpres qarkullimin e gjakut. Shumë venë janë të pajisura me valvula njëfletëzore që mundësojnë gjaku të qarkullon vetëm në një drejtim, gjegjësisht kah zemra (fig. 4.16). Valvulat e këtyra janë të shumta sidomos në venat e ekstremiteteve.



Si funksionojnë kapilarët

Kapilarët janë shumë të imta, me diametër prej 5 deri më 20 mikronë dhe gjatësi prej 0,4 deri më 0,7 mm. Në muret e tyre ka edhe pore që luajnë rol në lëshimin dhe këmbimin e materieve të gjakut dhe lëngut indorë. Të gjitha qelizat e gjalla janë të zhytura në lëngun me kripshmëri të dobët që quhet *lëngu intersticial* (lëngu *ndërqelizor*), që është i përbërë nga uji, oksigjeni dhe materie tjera të domosdoshme për aktivitetet qelizore dhe i cili duhet të kalojë nëpër mure të kapilarëve. Këto materie e kalojnë këtë rrugë përmes difuzionit. Pas një kohe të caktuar, dioksidi i karbonit dhe produktet tjera të metabolizmit qelizor, prej qelizave fillojnë të barten në drejtim të kundërt. Këto substanca depërtojnë në kapilarë dhe barten me qarkullim deri në organe të caktuara ose hidhen jashtë organizmit.

Gjatë kushteve normale muri kapilarëve është i lëshueshëm për ujë dhe tretësira të vërteta, edhe atë në të dy drejtimet. Nëpër murin e kapilarëve nuk mund të kalojnë elementet e gjakut, me përjashtim të leukociteve. Gjatë dëmtimeve të ndryshme të mureve të kapilarëve, për shembull, nën ndikimin e helmeve, djegieve të ndryshme, gjatë ndezjeve, etj. Lëshueshmëria e kapilarëve rritet.

Për nga aspekti funksional çdo kapilar mund të ndahet në dy pjesë: ajo *fillestare* ose *arteriale*, prej ku uji dhe materiet e tretura kalojnë në hapësirën ndërqelizore dhe pjesën *përfundimtare* ose *venoze* të kapilares, në të cilën prej indeve një pjesë e materieve të tretura kthehet në kapilarë.

Në parim, qarkullimi i gjakut mund të krahasohet me një tren i cili qarkullon vazhdimisht rreth tokës, duke ngarkuar dhe shkarkuar material që bart në vendet e përfshira me qarkullim. Për shembull, nëse gjaku qarkullon nëpër kapilarë që mbështjellin alveolat e mushkërive, ai furnizohet me oksigjen dhe njëkohësisht e ka lëshuar dioksidin e karbonit. Pastaj, kur ky gjak i oksiduar të arrijë në kapilarët e pjesëve tjera të organizmit, e lëshon oksigjenin dhe pranon dioksidin e karbonit së bashku me produktet tjera të metabolizmit qelizor. Kapilarët mikroskopike kanë rëndësi fundamentale për aktivitetet e këtyre.

Lëvizja e gjakut nëpër kapilarë është relativisht e ngadalshme, gjë që mundëson këmbimin efikas të materieve.

Dinamizmi i qarkullimit të gjakut

Qarkullimi i gjakut është ashtu i rregulluar që të mund të furnizoj indet me materiet e nevojshme, me qëllim që të evitohet ngarkesa e panevojshme e zemrës. Disa organe, siç është truri, mëlçia dhe veshkat kanë nevojë për shumë pak gjak kur pushojnë. Disa inde, si ato të muskujve skeletorë dhe organeve digjестive, kanë nevojë për më tepër gjak gjatë aktivitetit të tyre. Qarkullimi i gjakut në muskuj mund të rritet për 25 herë gjatë aktiviteteve fizike. Sasia e gjakut që vjen në organe të caktuara mund të rregullohet me rritjen e volumit të enëve të gjakut që e furnizojnë atë organ.

Pulsi dhe shtypja e gjakut

Gjatë punës normale, barkushet pompojnë gjak në arterie rreth 70 deri 80 herë për një minutë. Kontraksionet e barkusheve fillojnë me një valëzim të shtypjes së rritur e cila fillon prej zemrës dhe bartet për gjatë gjatësisë së arterieve. Valëzimi i këtyre quhet puls, i cili mund të ndjehet te disa arterie që janë relativisht afër sipërfaqes së trupit. Për shembull, pulsën e arteries së nyjes së dorës mund ta ndjejmë, nëse shtypet arteria e gishtit të madh. Enë tjera që mund të shfrytëzohen për matjen e pulsit janë edhe arteriet e kokës në qafë dhe arteriet e pjesës së poshtme të këmbës.

Nënkuptohet se, përmes pulsit tregohet puna e zemrës. Gjatë matjes së pulsit të ndonjë personi tjetër, është me rëndësi të përdorësh gishtin e dytë ose të tretë të dorës. Nëse e përdor gishtin e madh, mund që më tepër të ndjesh pulsën tënd. Kur e mat pulsën është me rëndësi që atë ta bësh me shumë kujdes.

Në puls mund të ndikojnë disa faktor të ndryshëm, si për shembull, mosha, aktiviteti i muskujve, ndryshimet emocionale, infeksionet, sasia e disa hormoneve në gjak, etj.

Shtypja e gjakut

Shtypja e gjakut është forca me të cilën gjaku i kundërvihet rezistencës së mureve të enëve të gjakut. Shtypja e gjakut është rezultat i punës së zemrës dhe rezistueshmërisë së enëve të gjakut.

Tabela 4-3. Shtypja e gjakut në pjesët e caktuara të sistemit të qarkullimit të gjakut

Ena e gjakut	Shtypja në mm Hg**
Aorta	110-130
Arteriet e mëdha të ekstremiteteve	100-120
Arteriet e vogla të ekstremiteteve	70-90
Kapilarët	20-40
Venat e imëta	rreth 18
Venat e mëdha të ekstremiteteve	10-12
Venat e zgavruara	frymëmarje 2-3, frymënxjerrje 0-3

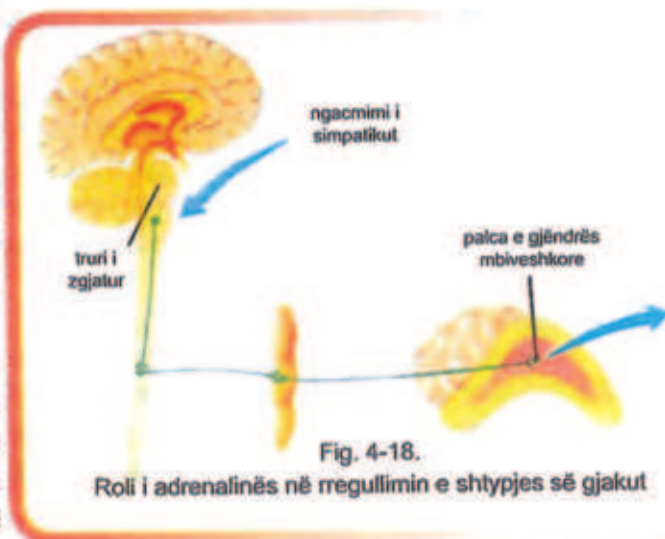
** Vërejtje: Vlerat e shtypjes së gjakut janë paraqitur sipas njësive të vjetra, gjegjësisht në mm Hg, për shkak të aplikimit akoma të madh të tyre, kurse sipas njësive të sistemit SI shtypja njehsohet me Paskalë (Pa). Është e njohur se shtypja e gjakut prej 1 kPa = 7,50 mmHg.

Rregullimi i shtypjes së gjakut

Shtypja e gjakut varet nga sasia e gjakut që hyn në enët e gjakut dhe nga sasia e gjakut që largohet prej tyre, si dhe nga kontraksionet e fijeve muskulore të lëmuara që e ndërtojnë shtresën e mesme të murit të tyre. Shtypja e gjakut varet edhe nga gjendja e enëve të gjakut në periferi. Menjë fjalë, nëse në to ka vazokonstrukcion i cili do të kushtëzoj arritjen e sasisë më të madhe të gjakut në zemër, qelizat muskulore të miokardit do të zgjaten.

Në shtypjen e gjakut në enët e gjakut ndikojnë edhe shumë produkte të metabolizmit. Ndikim në shtypjen e gjakut ka edhe lëngu ekstracelular. Gjatë konsumimit të sasisë më të madhe të ujit dhe lëngjeve tjera, si dhe të klorurit të natriumit, shtohet sasia e ujit në gjak, me të edhe volumi i gjakut dhe rritet sasia e përgjithshme e gjakut që do të qarkullojë nëpër zemër, gjë që rezulton me rritjen e shtypjes së gjakut.

Hormonet, gjithashtu, ndikojnë në shtypjen e gjakut. Ata lirohen në inde dhe organe të ndryshme, gjatë gjendjeve të ndryshme të organizmit. Kështu, acetilkolina ka ndikim vazodilatativ, ndërsa histamina që



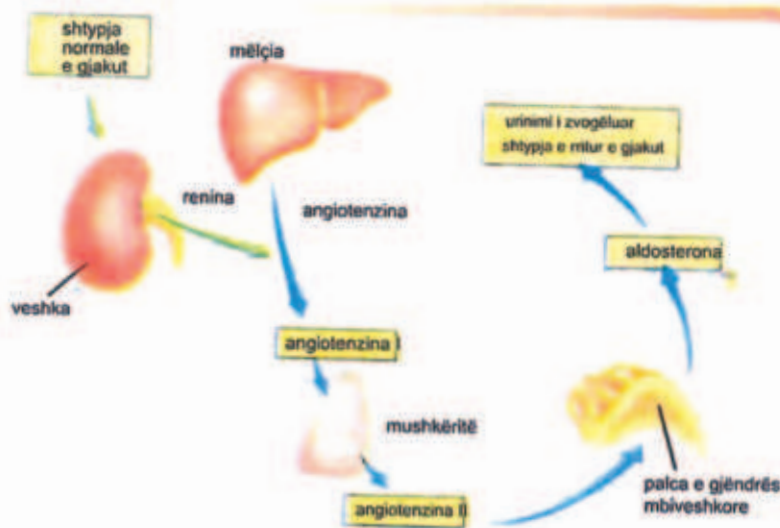


Fig. 4.19
Skema e aktivizimit dhe dezaktivizimit të
sistemit renin-angiotenzin

lirohet gjatë kafshimit të insekteve, ose gjatë djegieve, ka veprim vazokonstruktiv në arteriole, ndërsa veprim të madh vazodilatativ në kapilarët e gjakut. Adrenalina vepron si stimulues në punën e zemrës, e me këtë edhe në shtypjen e gjakut.

Sistemi renin-angiotenzin

Prej veshkave në gjak lirohet enzimi *renin*, i cili vepron në materie hipertenzinogjene, gjatë së cilës fito het vazokonstruktori, i quajtur *hiper tenzin* ose *angiotenzin*, i cili e rrit shtypjen e gjakut.

Rregullimi nervor i shtypjes së gjakut

Enët e gjakut, sidomos arteriet dhe arteriolet, janë të inervuara nga fije të veçanta nervore vegjetative, që quhen fije vazomotorike. Ata mund të jenë vazokonstruktive dhe vazodilatative.

Qendrat për rregullimin e punës së zemrës dhe shtypjes së gjakut

Ka disa qendra në sistemin nervor qendror që ndikojnë në punën e zemrës dhe në shtypjen e gjakut. Më të rëndësishme prej tyre janë:

1. *Qendrat e bulbit* që ndodhen në formacionet retikulare të trurit të zgjatur.
2. *Ndikimi i qendrës për frymëmarrje*. Gjatë frymëthithjes, përveç qendrës së frymëmarrjes ngacmohet edhe qendra vazomotorike, kurse gjatë frymënxjerrjes ndodh e kundërta.
3. *Qendra spinale vazomotorike* ndodhet në palcën kurrizore. Në kushte normale gati edhe nuk funksionon, sepse është nën kontroll të qendrave primare të bulbit. Kjo qendër mund të funksionoj shumë shkurtë si e pavarur. Ajo ndodh gjatë ndërprerjes së lidhjeve me qendrat e bulbit.
4. *Qendrat vazomotorike në pjesët tjera të sistemit nervor qendror*. Qendra të këtilla ka në pjesë të caktuara të hipotalamusit dhe në koren e trurit të madh.

Matja e shtypjes së gjakut

Të dhëna shumë të rëndësishme për konstatimin e gjendjes shëndetësore të njeriut janë edhe vlerat e shtypjes së gjakut. Instrumenti që më shpesh përdoret për matjen e shtypjes së gjakut quhet sfingomanometër, me të cilin mund të maten dy vlera:

1. *Shtypja sistolike*, e cila haset gjatë kontraksionit të muskujve të zemrës, që sillet rreth 120 mm të shtyllës së zhivës (mm Hg).

2. *Shtypja diastolike*, që baset gjatë lëshimit të muskulit të zemrës, e që sillet rreth 80 mm Hg.

Shtypja e gjakut paraqitet si raport i shtypjes sistolike dhe asaj diastolike, përsëmbull 120/80.

Shtypja anormale e gjakut

Shtypja e gjakut më e ulët se normalja quhet *hipotension*.

Mirëpo, pasi ekzistojnë dallime individuale të nivelit të shtypjes normale të gjakut, njeriu ka shtypje të ulët kur shtypja është më e ulët në krahasim me shtypjen që është matur disa herë në gjendje normale, e cila zakonisht nuk paraqet vlerë të shtypjes së ulët për ndonjë njeri tjetër. Njerëzit me shtypje sistolike nën nivelin normal të saj mund të ndjejnë plogështi, sepse nuk ka qarkullim të mjaftueshëm të gjakut në tru.

*Hipertension*i, ose shtypja e lartë e gjakut, meriton kujdes të veçantë. Shpesh është pasojë e shqetësimeve ose ngarkesave të mëdha.

QARKULLIMI I VOGËL DHE I MADH I GJAKUT

Të gjitha organet e gjakut në organizmin e njeriut mund të ndahet në dy pjesë: *qarkullimi i vogël* ose mushkëror dhe *qarkullimi i madh* ose i përgjithshëm i gjakut (fig. 4.20).

1. Me qarkullimin e vogël lirohet dioksidi i karbonit nga gjaku dhe zëvendësohet me oksigjen. Enët e mushkërive të gjakut që sjellin gjak prej dhe deri te mushkëritë janë:

- arteria e mushkërisë dhe degët e saja që sjellin gjak nga barkushja e djathtë deri te mushkëritë;
- kapilarët në mushkëri nëpër të cilat kryhet shkëmbimi i gazeve;
- venat e mushkërive që sjellin gjak prej mushkërive deri te veshëza e majtë.

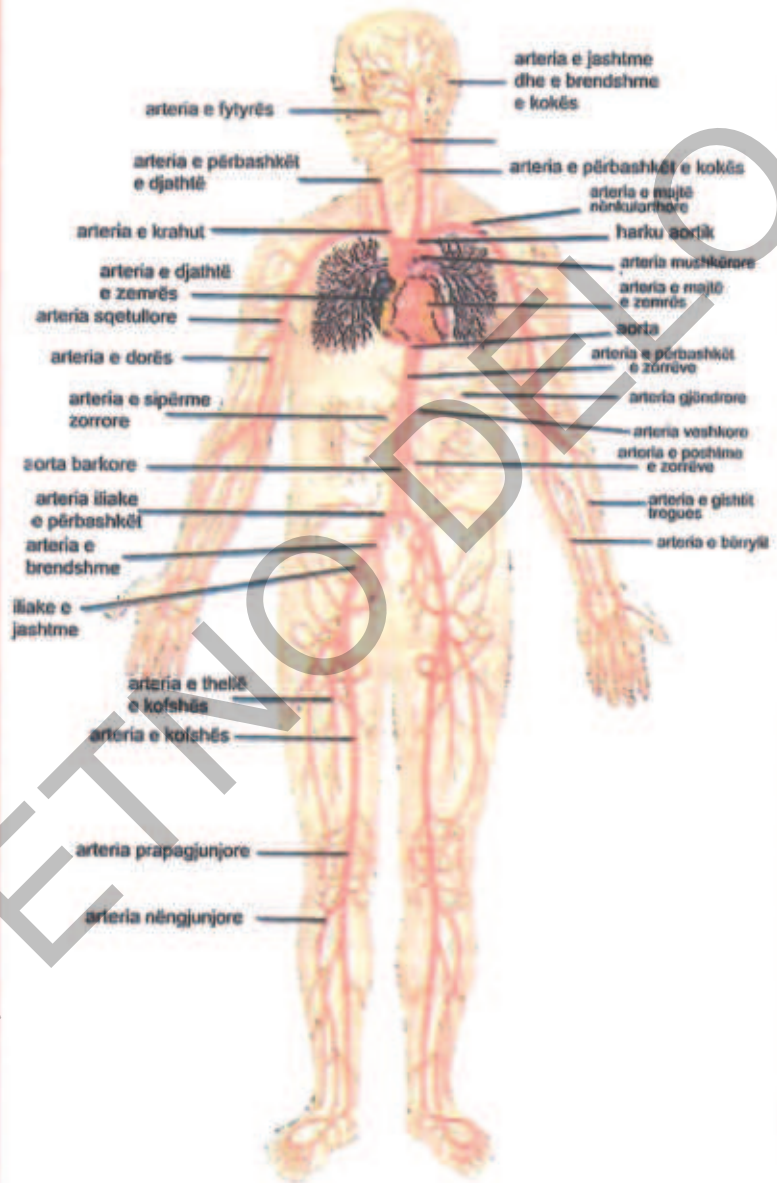


Fig. 4-20
Arteriet e mëdha

Enët e mushkërive dallohen nga enët në qarkullimin e madh sipas asaj se sjellin gjak që është i varfër me oksigjen, kurse venët e mushkërive sjellin gjak që është i pasur me oksigjen.

2. Qarkullimin e madh e përbëjnë enët e gjakut që i furnizojnë me materie ushqyese dhe me oksigjen të gjitha indet, kurse nga indet pranojnë prodhime metabolike që janë të dëmshme dhe i nxjerrin jashtë.

Arteriet kryesore nga qarkullimi i madh i gjakut

Aorta dhe pjesët e saja

Aorta del nga barkushja e majtë e zemrës dhe ajo është arteria më e madhe në organizmin e njeriut, e cila mund të ndahet në disa pjesë:

1. *Aorta e lartë (aorta ascendens)*, e cila është afër zemrës.
2. *Laku i aortës (arcus aortae)* është lakore prej të majtës kah e djathta, e pastaj kthehet prapa.
3. *Aorta e krahavorit (aorta thoracalis)* e cila shtrihet para boshtit kurrizor pas zemrës dhe mushkërive të bardha.
4. *Aorta e barkut (aorta abdominalis)* është pjesa më e gjatë e aortës, e cila zgjatet nëpër zbrazëtimin e barkut.

Degët e aortës së dalë

Menjëherë pas daljes nga barkushja e majtë, aorta formon dy degë, të quajtura *arteria e majtë* dhe *e djathtë koronare (a.a. coronaria)*, që e furnizojnë me gjak muskulin e zemrës.

Degët e harkut aortik

Nga harku aortik dalin tri degë të mëdha.

1. *Arteria anonime (a. innominata; a. anonyima)* që i furnizon me gjak pjesët e kokës dhe duarve. Duke vazhduar lartë, pas 5 cm ndahet në arterien e djathtë nënkularthore (a. subclavia dextra), që e furnizon me gjak dorën e djathtë dhe arteria e djathtë karotide e përbashkët (a. carotis communis dextra) që e furnizon me gjak anën e djathtë të kokës dhe qafën.
2. *Arteria karotide e përbashkët e majtë (a. carotis communis sinistra)* shtrihet lartë prej pjesës së sipërme të harkut aortik. I furnizon me gjak qafën dhe kokën.
3. *Arteria nënkularthore e majtë (a. subclavia sinistra)* shtrihet nën klavikulën e majtë dhe e furnizon me gjak dorën e majtë.

Degët e aortës torakale

Aorta torakale ndahet në degë të murit të krahavorit, të ezofagut (a. *oesophagialis*), degës së trakeve (a. *a. trachealis*) dhe degëzimet e mushkërive (a. *a. bronchialis*). Po ashtu, ka edhe 9 deri 10 palë arterie ndërbrinore (a. *a. intercostalis*) që shtrihen ndërmjet brinjëve, si dhe degë të muskujve dhe pjesëve tjera të murit të krahavorit.

Degët e aortës abdominale

Si me rastin e aortës torakale edhe kjo formon palë të degëve që shtrihen para dhe për anësh. Enët teke të gjakut janë artere të mëdha që i furnizojnë organet e brendshme barkore. Më të rëndësishmit prej tyre ndodhen në zgavrën barkore:

1. **Arteria e përbashkët e zorrëve** (*a. ciliaca*) është arterie e shkurtë, me gjatësi rreth 1. 25 cm, që ndahet në tri degë: arteria e majtë lukthore (*a. gastrica*) që shtrihet deri në lukth, **arteria e shpretkës** (*a. lienalis*) që shtrihet deri në shpretkë dhe **arteria e mëlçisë** (*a. hepatica*) që bart gjak të oksiduar deri në mëlçi.

2. **Arteria e sipërme zorrëre** (*a. mesenterica superior*) është dega më e madhe, që bart gjak deri në pjesën më të madhe të zorrës së hollë dhe për gjysmën e përparme të zorrës së trashë.

3. Më e vogël është **arteria e poshtme zorrëre** (*a. mesenterica inferior*), që e furnizon me gjak pjesën e prapme të zorrës së trashë.

Degët anësore të aortës abdominale i përfshijnë këto enë të gjakut:

1. **Arteriet e diafragmës** (*a. a. phrenices*), që e furnizojnë me gjak diafragmën.

2. **Arteriet mbiveshkore** (*a. a. suprarenales*), që i furnizojnë me gjak gjëndrat mbiveshkore.

3. **Arteriet veshkore** (*a. a. renalis*), janë arteriet më të mëdha të kësaj grupe dhe bartin gjak deri në veshkë.

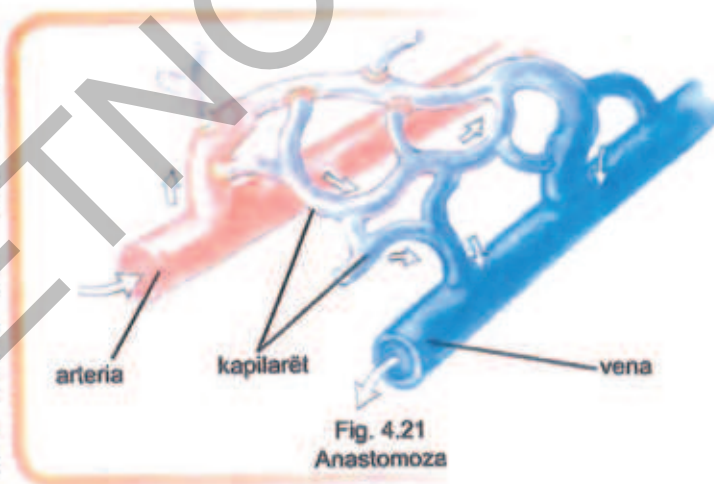
4. **Arteriet e vezoreve** (*a. a. ovarialis*) te femrat dhe **arteriet e farorëve** (*a. a. spermaticae*) te meshkujt, që i furnizojnë me gjak gjëndrat seksuale.

5. Katër çiftet e **arterieve lumbale** (*a. a. lumbalis*) vazhdojnë në muskulaturën e murit barkor.

Arteriet iliake dhe degëzimi i tyre

Aorta abdominale në fund ndahet në dy **arterie të përbashkëta iliake** (*a. a. iliacae communis*). Këto dy enë të gjakut janë të gjata rreth 5 cm, vazhdojnë në komplik ku edhe njëherë ndahen në **arterien iliake të brendshme** (*a. iliacae interna* ose *a. hypogastrica*) dhe **arterien iliake të jashtme** (*a. iliacae externa*). Enët iliake të brendshme të gjakut formojnë degë për organet e komplikut, përfshirë këtu edhe fshikzën e urinës, zorrën e drejtë dhe disa nga organet gjenitale. Arteria e jashtme iliake vazhdon në këmbë si **arterie e kofshës** (*a. femoralis*). Kjo

enë e gjakut degëzohet në pjesën e prapme të kofshës dhe vazhdon si **arteria prapagjunjore** (*a. poplitea*), kurse nën gjunjë përsëri degëzohet. Me këtë degëzim fitohen **arteria nëngjunjore** (*a. tibialis anterior*) dhe **arteria e thembrës** (*a. pedis dorsalis* ose *a. tibialis posterior*) që i furnizojnë me gjak këmbën dhe shputën.



Degëzimet e mëtejme të arterieve të qarkullimit të madh të gjakut

Ngjashëm si te degët e mëdha të drunjve që degëzohen në degë më të vogla, ashtu edhe trungu arterial vazhdo të degëzohet disa herë. Degëzimet e këtilla janë me qindra, por ne do të cekim vetëm disa prej tyre. Për shembull, arteria e përbashkët e kokës ndahet në degë të gjëndrës tiroide dhe pjesëve tjera të qafës para se të ndahet në **arterien e jashtme dhe të brendshme të kokës** (*a. carotis interna et externa*), që i furnizojnë me gjak pjesët e kokës. Dora furnizohet me gjak prej arteries

nënkularthore (*a. subclavicularis*), me fillimin e *arteries sqetullore* (*a. axillaris*) në sqetull. Pjesën më të madhe të kësaj ene të gjakut e përfshijnë *arteria e krahut* (*a. brachialis*) që e furnizon dorën me gjak. Prej saj më tej fitohen dy degë afër bërrylit: njëra është *arteria radiale* (*a. radialis*) që shtrihet teposhtë në nënbërryl dhe në shuplakë kah ana e gishtit të madh, kurse tjetra është *arteria ulnare* (*a. ulnaris*) që vazhdon teposhtë kah ana e gishtit të vogël të shuplakës.

Anastomozat

Anastomozat arteriozo venoze janë enë relativisht të shkurtra të gjakut (fig. 4.21), me diametër prej 20 deri 70 mikronë, por diametri i tyre varet nga gjendja e muskujve të lëmuar të mureve të tyre. Nëse tonusi është i vogël, diametri është më i madh dhe shërben si rrugë për të kaluar gjaku prej arteriolës drejtpërdrejt në venulë dhe nuk është në kontakt me lëngun ndërqelizor të indeve. Gjatë tonusit të rritur ata janë me diametër të vogël dhe gjaku bartet nëpër kapilarë dhe vjen në kontakt me lëngun ndërqelizor dhe bëhet këmbimi i ujit dhe një vargu të përbërësve tjerë të gjakut dhe lëngut ndërqelizor.

Venat e qarkullimit të madh të gjakut

Venat sipërfaqësore

Nëse shumica e arterieve zakonisht ndodhen në zona të brendshme të organizmit, shumica e venave ndodhen më afër sipërfaqes së trupit (fig. 4.22). Më të rëndësishme prej venave sipërfaqësore janë ato që vijnë nga ekstremitetet. Këtu janë përfshirë këto venë:

1. Venat e duarve që shpesh shfrytëzohen për marrjen e gjakut për analiza të ndryshme. Më të mëdha nga kjo grup janë: *venat e kokës*, *venat e bazës së kokës dhe venat e pjesës së mesme të krahut*.

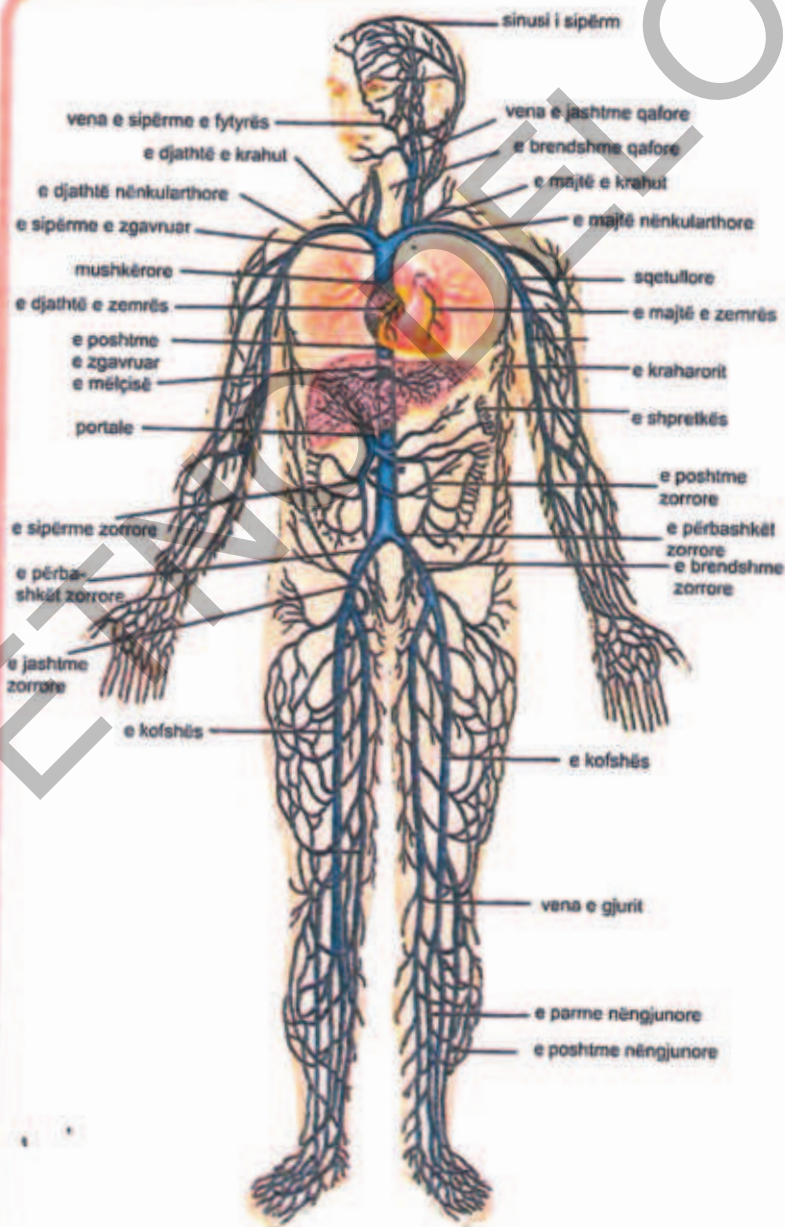


Fig. 4.22 Venat kryesore

2. *Venat e fshehura* ndodhen në ekstremitetet e poshtme dhe janë venat më të gjata të organizmit. Vena e madhe e fshehur fillon prej thembrës dhe vazhdon përgjatë mesit të këmbës, gjurit dhe kofshës. Në fund, në pjesën e sipërme të këmbës, derdhet në venën e kofshës (v. Femoralis).

Venat e thella

Venat e thella kanë tendencë që të shtrihen paralel me arteriet dhe zakonisht marrin emra si arteriet përkatëse.

Shembujt e këtitillë i përfshijnë enët e gjakut të kofshës dhe ato iliake nga pjesa e poshtme e organizmit dhe enët e gjakut të krahut, *sjetullave* dhe ato *nënkularthore* nga ekstremitetet e sipërme. Mirëpo, dallime ka në venat e kokës dhe qafës. Kështu, vena e qafës (v. jugularis) mbledh gjak nga arteriet e kokës (a. carotis). Dy venat qafëkokore formohen nga një në të dyja anët me bashkimin e venës *ndërkularthore* (v. *subclavikularis*) dhe venës së *qafës* (v. *jugularis*).

Vena e sipërme e zgavruar

Gjaku venos prej kokës, qafës, ekstremiteteve të sipërme dhe kafazit të krahavorit, mbledhet në *venën e sipërme të zgavruar* (v. *cava superior*), që është e lidhur me zemrën. Kjo krijohet me bashkimin e venës qafëkokore të majtë dhe atë të djathtë (venë pa emër) (v. *v. innominata*). *Vena e veçantë* (v. *azygos*) i bashkon venat e murit të kafazit të krahavorit dhe derdhet në venën e sipërme të zgavruar drejtpërdrejtë para derdhjes së saj në zemër.

Vena e poshtme e zgavruar

Vena e poshtme e zgavruar (v. *cava inferior*) është shumë më e gjatë se vena e sipërme e zgavruar dhe e mbledh gjakun prej pjesëve të trupit, nën diafragmë. Fillon në pjesën e poshtme të zgavrës barkore me bashkimin e të dyja *venave të përbashkëta iliake* (v. *iliaca communis*). Pastaj shtrihet lartë përgjatë murit të prapëm të zgavrës barkore, prapa mëlçisë, nëpër diafragmë dhe derdhet në veshëzën e djathtë të zemrës.

Sinuset venoze

Sinusi venoz është kanal i madh, i cili sikurse edhe venat, e mbledhë gjakun e reduktuar por, për dallim prej tyre, nuk ka ndërtim gypor. Shembull për sinus venoz është *sinusi i zemrës*, që mbledh më shumë gjak prej venave të murit të zemrës. Ai ndodhet ndërmjet veshëzës së djathtë dhe barkushes së majtë në sipërfaqen e prapme të zemrës dhe derdhet drejtpërdrejtë në veshëzën e djathtë bashkë me dy venat e zgavruara.

Sinuse tjera të rëndësishme janë *sinuset venoze të kafkës*, që ndodhen në kafkë dhe e mbledhin gjakun prej venave që vijnë nga i gjithë truri.

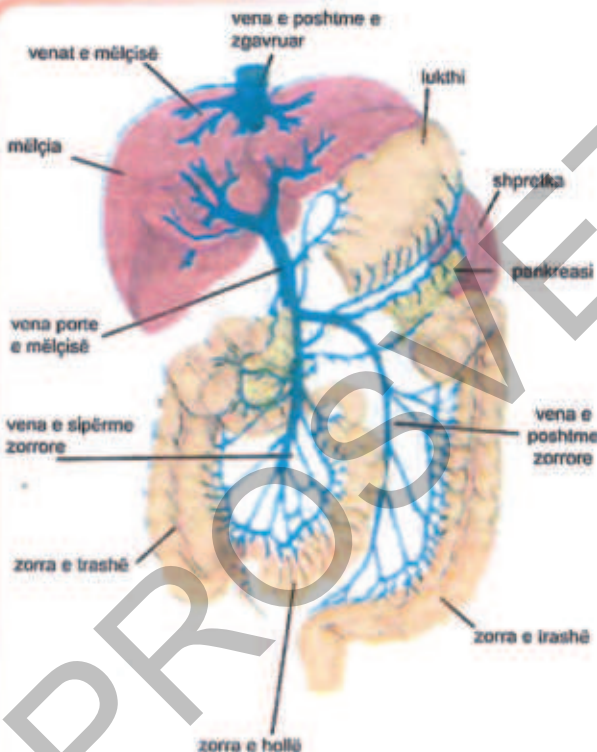


Fig. 4.23
Sistemi portal i mëlçisë

Sistemi portal i mëlçisë

Thua se çdoherë kur gjaku kalon nëpër rjetën e kapilarëve me venat kthehet në zemër. Mirëpo, në sistemin portal, gjaku venoz para se të kthehet në zemër, qarkullon nëpër rrjetën sekondare të kapilarëve, në organ tjetër. Sistemi më i madh portal në organizmin e njeriut është **sistemi portal i mëlçisë**. Përmes tij bartet gjaku prej organeve barkore deri në mëlçi (fig. 4.23). Sistemi portal i mëlçisë mbledh gjak prej kapulareve të shpretkës, lukthit, pankreasit dhe zorrëve. Në vend që gjaku i mbledhur drejtpërdrejtë të bartet në venën e sipërme të zgavruar, ai përmes venës porte të mëlçisë shkon në mëlçi. Dega më e madhe e venës porte është **vena e sipërme zorrëre** (v. *mesenterica anterior*). Ajo lidhet me **venën e shpretkës** (v. *lienalis*) menjëherë nën mëlçi. Degë tjera të qarkullimit portal janë **vena lukthore** (v. *gastrica*), ajo **pankreatike** (v. *pancreatica*) dhe **vena e poshtme zorrëre** (v. *mesenterica inferior*). Pas depërtimit në mëlçi, vena porte degëzohet. Ndonjëherë gjaku portal hyn në gërshetim të përbashkët të enëve sinusale. Ndërtimet e këtilla mundësojnë që qelizat e mëlçisë të kenë lidhje direkte me gjakun që ka arritur prej organeve të zgavrës barkore. Pas kalimit nëpër mëlçi, gjaku, mbledhet në **venat e mëlçisë** (v. *hepatica*) dhe bartet në venën e poshtme të zgavruar. Roli i sistemit portal të mëlçisë është t'i grumbullojë materiet ushqyese që janë resorbuar për gjatë sistemit digjestiv. Në mëlçi, këto materie ushqyese përpunohen, deponohen ose hidhen, si të pa nevojshme, në qarkullimin e madh të gjakut. I ngjashëm, por më i vogël është sistemi portal lokal që ndodhet në tru dhe bart materie prej hipotalamusit deri në hipofizë.

Enët e gjakut te fetusit

Gjatë zhvillimit të fetusit ndodhin disa adaptime në sistemin kardiovaskularë, që ndryshojnë pas lindjes. Gjaku prej placentës nisat me anë të venës së kërthizës, që ndodhet në lidhësen e kërthizës. Sasia më e madhe e këtij gjaku derdhet në venën e poshtme të zgavruar dhe bartet në zemër. Një pjesë e gjakut hyn në veshëzën e djathtë, kalon drejtpërdrejtë në veshëzën e majtë përmes një vrime në murin ndarës, që quhet vrima ovale (foramen ovale), me çka evitohet qarkullimi i vogël ose mushkërorë. Gjaku që hyn në barkushen e djathtë pompohet në arterien mushkërore. Mirëpo, sasia më e madhe e këtij gjaku kalon drejtpërdrejtë në qarkullimin e madh të gjakut përmes një ene të vogël të gjakut, **kanalit arterioz** që e lidh arterien mushkërore me aortën. Gjaku kthehet në placentë përmes dy arterieve umbilikale. Të gjitha këto adaptime ndryshojnë pas lindjes, me vetë fillimin e funksionimit të mushkërive.

Sëmundjet e enëve të gjakut

Aneurizmi (zgjerimi)

Aneurizmi është strajcë e zgjeruar në paretin e enës së gjakut, që është pasojë e dobësimit të asaj pjese të enës së gjakut. Dëmtimet e paretit mund të jenë të lindura, pasojë e infektimeve etj. Gjatë kushteve të caktuara aneurizmi mund të përhapet dhe

Fig. 4.24
Zhvillimi i aterosklerozës



të shkaktojë çrregullime dhe dëmtime të organeve tjera. Në raste më të rënda, bëhet pëlçitja e tyre që gati çdoherë është e shoqëruar me çrregullime serioze, të rrezikshme për jetën e njeriut.

Degjenerimi arterial

Ndryshimet në murin e arterieve shkaktojnë humbje të dukshme të elasticitetit të tyre. Shpesh bëhet grumbullimi i materialit të verdhë yndyrorë, në formë të *pllakave yndyrore*, në anën e brendshme të murit të enëve të gjakut, i cili material i ndan muskujt dhe indin lidhor elastik të enëve të gjakut. Kjo sëmundje quhet *ateroskleroza* (fig. 4.24). Ndonjëherë mbështjellësi i arteries është i dëmtuar dhe në atë vend mund të krijohen trombe të gjakut. Kur do të këputen trombet e këtilla, gjatë qarkullimit të gjakut mund të mbyllin disa enë të gjakut. Në raste tjera indi lidhor fibroz i enës së gjakut ngurtësohet dhe paraqitet sëmundja e quajtur *arterioskleroza*. Për paraqitjen e dëmtimeve të këtilla kontribuojnë ushqimi i pasur me yndyra dhe tymi i duhanit.

Ngushtimi gradual i brendisë së arterieve çon deri në zvogëlimin e volumit të gjakut që kalon nëpër to. Dukuria e këtillë quhet *is'hemia*. Në pjesët e këtilla të organizmit është zvogëluar furnizimi me gjak dhe si rezultat i kësaj qelizat e këtyre organeve fillojnë gradualisht të vdesin. Kjo dukuri është quajtur *nekrozë*.

Me vdekjen e qelizave, organi e humb një pjesë të funksionit të tij. Nga ana tjetër indi i vdekur i nënshtrohet veprimit të baktereve, me çka fillojnë proceset e kalbjes së atij indi, dukuri e quajtur si *gangrenë*. Gangrenat thuajse paraqesin dukuri të zakonshme të njerëzit e moshuar dhe të sëmurë nga diabeti.

Gjakderdhja dhe ndihma e parë

Humbja e madhe e sasisë së gjakut nga enët e gjakut quhet gjakderdhje ose *hemoragji*. Gjakderdhjet mund të jenë të jashtme dhe të brendshme. Dëmtimet e kapilarëve zakonisht mbyllën përmes procesit normal të koagulimit. Gjakderdhja prej enëve më të mëdha të gjakut mund të ndërpritet me dhënien e ndihmës së parë, zakonisht duke e shtypur, me gazë të pastër, vendin afër plagës. Pasi gjakderdhjet janë dukuri të shpeshta gjatë fatkeqësive, çdoherë duhet të dihet se cila arterie duhet të shtypet për ashti që të ndërpritet gjakderdhja. „Pikat e shtypjes” më të rëndësishme janë:

1. Për ndërprerjen e gjakderdhjeve rreth hundës, gojës dhe fytyrës, shtypet *arteria e fytyrës* për nifullën e poshtme.
2. Për ndërprerjen e gjakderdhjeve nga anët e fytyrës, përreth veshit, shtypet për kafke *arteria tëmthore*, aty para veshit.
3. *Arteria e përbashkët e kokës* shtypet në qafë për shtyllë të kurrizit që të ndërpriten gjakderdhjet e kokës dhe qafës. Duhet pasur kujdes, sepse kjo shtypje mund të shkaktojë mungesë të oksigjenit në tru.
4. Që të ndërpritet gjakderdhja nga krahu ose dora, shtypet *arteria nënkularthore* në drejtim të brinjës së parë.
5. *Arteria e krahut* shtypet për ashtin e dorës edhe atë në thellimin e zakonshëm në mes dy muskujve të mëdhenj të dorës. Me këtë e ndalim gjakderdhjen nga dora, nyja e bërrylit dhe pjesa e nënbërrylit.
6. Gjatë gjakderdhjeve të mëdha nga ekstremitetet e poshtme, shtypet për ashtin e kofshës *arteria e kofshës*, në pjesën e sipërme e të brendshme të këmbës.

Me rëndësi është të dihet se si dhe ku duhet të jepet kjo ndihmë e parë, si dhe shtypja nuk guxon të zgjasë shumë, sepse mund të shkaktojë dëmtimin e indeve që ndodhen nën pikën e shtypjes.

Venat e lëshuara (të zgjeruara)

Venat e zgjeruara paraqesin gjendje në të cilën venat nënlëkurore së pari fillojnë të ajen, të lakohen dhe të bëhen joefikase. Më shpesh paraqitet te venat e nëngjurit. Kjo gjendje paraqitet tek ato njerëz të cilët pjesën më të madhe të ditës e kalojnë në këmbë. Venat e zgjeruara të zorrës së drejtë quhen *hemoroide*.

Ndezja e murit të brendshëm të venës quhet *plebitis*, kurse gjendja e ndërprerjes së qarkullimit normal të gjakut quhet *stasis* dhe është pasojë e mos funksionimit të valvulave të venës në ekstremitetet e poshtme, me çka gjaku venoz nuk kthehet në zemër. Në pjesët e këtylla të trupit, lëkura pëson ndezje dhe plasarit, me çka formohet i thati (çibani) në lëkurë.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIMIN E NJOHURISË TËNDE

1. Numëro tri grupet kryesore të enëve të gjakut dhe përshkruaj funksionin e tyre!
2. Cila enë e madhe e gjakut mbledh gjak të varfër me oksigjen, prej pjesës më të madhe të organizmit dhe e bart në veshëzën e djathtë? Cilat enë të gjakut bartin gjak të pasur me oksigjen (gjak të oksiduar) në veshëzën e majtë?
3. Përshkruaj lëvizjen e pikës së gjakut në kapilarët e paretit të zorrës së hollë deri në veshëzën e djathtë! Cili është qëllimi kryesor i kalimit të gjakut nëpër mëlçi, gjatë kësaj lëvizje?
4. Defino çka është *sistemi portal*?
5. Çka nënkupton me *puls*? Ku zakonisht matet pulsi?
6. Cilët faktorë e shkaktojnë shpejtimin e pulsit?
7. Cilat janë simptomat e arteriosklerozës dhe kush janë shkaktarët e saj?
8. Çka nënkupton me *hemoragi*? Cilat janë disa nga veprimet më të suksesshme për ndërprerjen e gjakderdhjes?
9. Në cilin organ më shpesh paraqiten venat e zgjeruara?
10. Sqaro dallimet në mes termeve vijuese, të dhëna në çifte:
 - a. qarkullimi i vogël (*mushkëror*) dhe qarkullimi i madh i gjakut,
 - b. arteriola dhe venula,
 - c. vazodilatacioni dhe vazokonstriksioni,
 - d. aterioskleroza dhe arterioskleroza,
 - e. hipotensioni dhe hipertensioni

SISTEMI I QARKULLIMIT TË GJAKUT

SISTEMI LIMFATIK

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të numërosh tri funksionet kryesore të sistemit limfatik;
- Të sqarosh dallimin e kapilarëve limfatik prej kapilarëve të gjakut;
- Të numërosh tri kanalet kryesore limfatike dhe të përshkruash se në cilën zonë mbushen ato;
- Të numërosh strukturat më të mëdha të sistemit limfatik dhe të përshkruash se ku ndodhen dhe cilat janë funksionet e tyre;
- Të përshkruash përbërjen dhe funksionin e sistemit retikuloendotelial;
- Të përshkruash sëmundjet e sistemit limfatik.

Sistemi limfatik

Uji dhe substancat e tretura, si ç'është oksigjeni dhe materiet ushqyese, vazhdimisht

filtrohen nëpër muret e kapilarëve, në hapësirën ndërmjet qelizave. Mirëpo, në kushte normale, edhe lëngu në mënyrë të vazhdueshme kthehet në gjak, gjegjësisht nuk grumbullohet në inde. Një pjesë e këtij lëngu thjesht humbet nga kapilarët e gjakut, së bashku me disa produkte të fundit metabolike. Rruga e dytë në të cilën futet ky lëng indor është **sistemi limfatik**.

Përveç në organizmin e njeriut krijimi i limfës ka edhe

kapilarë limfatikë, që e mbledhin tepricën e lëngut indor (fig. 4.25). Pjesa e lëngut indor që hyn në kapilarët limfatikë quhet **limfë**. Kapilarët limfatikë lidhen me enët e mëdha limfatike për mes të cilave limfa derdhet në venë. Mirëpo, para se limfa të bartet në venë, ajo kalon nëpër një varg të filtrave që quhen **nyje limfatike**, ku ndalen dhe zbërthehen disa baktere dhe materie të dëmshme.

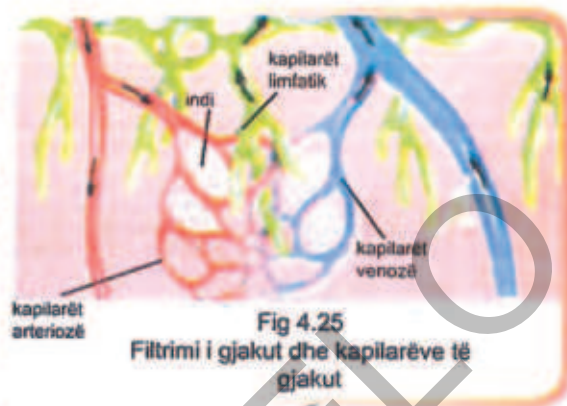


Fig 4.25
Filtrimi i gjakut dhe kapilarëve të gjakut

Kapilarët limfatikë

Kapilarët limfatikë kanë një shtresë të qelizave pllakore epiteliale, që quhet endotel. Kjo shtresë mundëson depërtim të lehtësuar të materieve të tretura dhe ujit. Hapësirat ndërmjet këtyre qelizave mundësojnë hyrjen edhe të proteinave dhe grimcave tjera, relativisht të mëdha, të suspensuara. Për dallim prej kapilarëve të gjakut, kapilarët limfatikë fillojnë verbërisht, gjegjësisht tek ato nuk ka nevojë për ura që të lidhen me enët e mëdha. Në vend të tyre, me njërin skaj, ata thjeshtë notojnë në lëngun trupor, kurse me skajin tjetër lidhen me enët e mëdha limfatike (fig. 4.26).

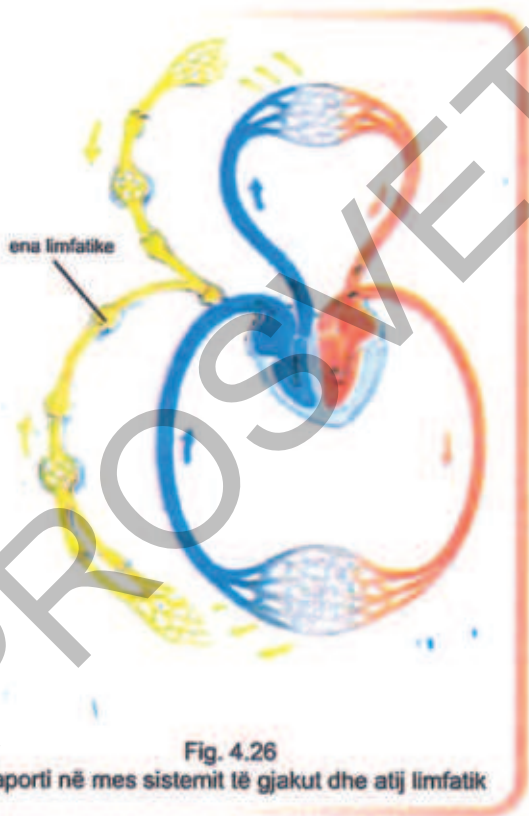


Fig. 4.26

Raporti në mes sistemit të gjakut dhe atij limfatik

Enët limfatike

Enët limfatike kanë mure të holla, kurse në vende të caktuara kanë disa zgjerime mëshikzore ku janë të vendosura valvulat që ndryshe i quajmë edhe kllapa. Këto kllapa e pengojnë lëvizjen e limfës në drejtim të kundërt, sikurse edhe te venat.

Enët limfatike mund të ndodhen afër sipërfaqes së trupit dhe quhen **sipërfaqësore**, ose më thellë në organizëm dhe quhen **enë të thella limfatike**.

Enët limfatike emërohen sipas vendit se ku ndodhen. Për shembull, enët limfatike të gjinjve quhen qumështore, në pjesën e mbigjurit quhen **enë të kofshës**, kurse në këmbë quhen **enë limfatike të**

këmbës. Të gjitha enët limfatike janë të gërshetuara. Vende të përhershme ku bartet limfa janë nyjet regjionale. Për shembull, thuaja e gjithë limfa e ekstremiteteve të sipërme dhe e krahavorit kalon nëpër nyjet limfatike sjetullore, kurse ajo e ekstremiteteve të poshtme kalon nëpër nyjet limfatike të pjesës së sipërme të këmbës. Enët limfatike e bartin limfën prej nyjeve regjionale deri në njërin prej dy enëve të fundit limfatike, kanalin e djathtë të limfës ose në kanalin e krahavorit.

Kanali i djathtë i limfës është enë e shkurtër, e gjatë rreth 1,25 cm dhe mbledh limfë vetëm prej pjesës së sipërme të anës së djathtë të organizmit të njeriut, edhe atë prej anës së djathtë të kokës, qafës dhe kafazit të krahavorit, ndërsa kjo limfë derdhet në venën e djathtë nënkularthore. Hapja e saj në këtë venë është e mbrojtur me dy valvula gjysmë hëne në formë xhepush që e pengojnë depërtimin e gjakut në kanal.

Kanali i krahavorit (ductus thoracicus) është i gjatë rreth 40 cm, ndërsa mbledh limfë prej të gjitha pjesëve të organizmit me përjashtim të anës së djathtë, mbi diafragmë. Ky kanal fillon në pjesën e sipërme të zgavrës barkore, nën diafragmë. Pjesa fillestare e këtij kanali është e zgjeruar si cisternë, që quhet **cisterna kili (cisterna chyli)**. Kanali limfatik i krahavorit pastaj vazhdon lartë nëpër diafragmë dhe përgjatë murit shpinor të kafazit të krahavorit ngrihet deri në rrënjën e qafës në anën e majtë. Atje lidhet me enët e majta limfatike të qafës dhe kokës, enën e majtë nënkularthore të limfës të ekstremitetit të sipërm të majtë dhe enë tjera limfatike të kafazit të krahavorit dhe pjesëve të tij. Për gjatë gjatësisë së kanalit ka numër të madh të valvulave, ndërsa dy valvula ndodhen edhe para hapjes së tij në venën e majtë nënkularthore me çka kjo enë limfatike mbrohet nga lidhja me qarkullimin e gjakut.

Lëvizja e limfës nëpër enët limfatike është e ngjashme me lëvizjen e gjakut nëpër venë deri në zemër. Gjatë kësaj, në këtë proces të lëvizjes, ndihmojnë edhe muskujt skeletorë që kontrahohen gjatë lëvizjeve, gjatë së cilës duke i shtypur enët limfatike, e shtyn limfën para.

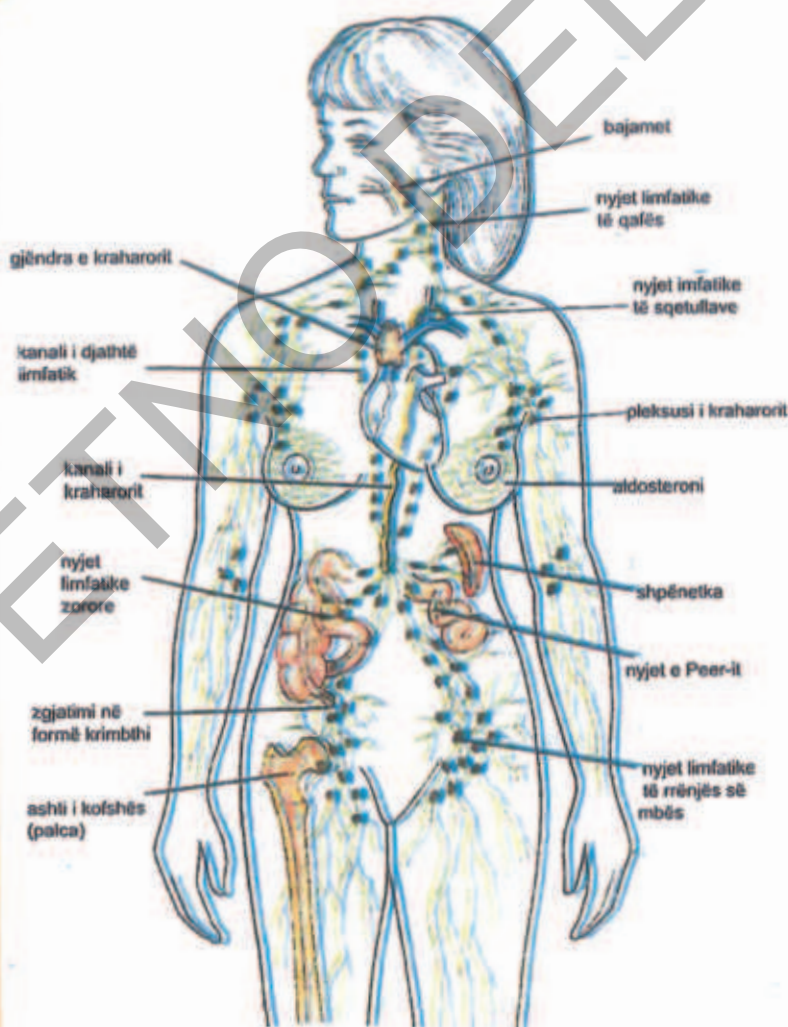


Fig 4.27
Sistemi limfatik

Indi limfatik

Indi limfatik, gjithashtu, është pjesë përbërëse e sistemit limfatik. Ky është i shpërndarë nëpër gjithë organizmin dhe është i vendosur në organe të veçanta të sistemit limfatik. Para se të njihemi me disa nga ato organe, të cekim disa veçori të indit limfatik, me çka karakterizohen edhe vetë organet që ndërtohen nga ky ind.

Funksionet

1. Largimin e grimcave të karbonit, qelizave kancerogjene, organizmat patogjen, qelizat e vdekura të gjakut. Këto funksione kryhen gjatë proceseve të filtrimit dhe fagocitozës.
2. Krijimin e limfociteve.

Nyjet limfatike

Nyjet limfatike janë masa të imëta topthore, me madhësi prej 2,5 cm (fig. 4.28). Ata kanë një kapsulë nga indi lidhor fibroz që vazhdon edhe në brendi dhe e ndan nyjen në disa pjesë (nyjëza) më të vogla. Këto pjesë ndërtohen nga ind limfatik në të cilin ka limfocite dhe makrofagë. Në vende të ndryshme të sipërfaqes së këtyre pjesëve ka enë që e sjellin limfën të cilat depërtojnë nëpër kapsulë dhe bartin limfë në palcën e nyjes. Zona dalëse e nyjes limfatike quhet **hilus** dhe shërben si dalje e enëve dalëse limfatike që e bartin limfën jashtë nyjes limfatike. Në këtë vend përfshihen edhe struktura tjera, si enë të gjakut dhe nerva, që janë të lidhura me pjesët e nyjes, gjegjësisht me vetë nyjen limfatike.



Fig 4.28
Ndërtimi i nyjes limfatike

Nyjet limfatike sipas rregullës, janë të vendosura në grupe, ndërsa numri i tyre në ato grupe është i ndryshëm prej 2,3 e deri në mbi 100 sosh. Disa nga këto grupe janë të vendosura thellë në organizëm, e disa ndodhen nën sipërfaqen e trupit. Grupet më të rëndësishme të nyjeve limfatike janë:

1. **Nyjet limfatike të qafës**, ndodhen në regjionin e qafës, ndërsa pranojnë limfë nga pjesët e ndryshme të kokës dhe qafës. Këto shpesh fillojnë të ajen gjatë infeksioneve të rrugëve të frymëmarrjes.
2. **Nyjet limfatike nënsqetullore**, janë të vendosura në sqetulla, ndërsa ajen gjatë infeksioneve të ekstremiteteve të sipërme dhe krahërorit.
3. **Nyjet limfatike të zorrëve** ndodhen ndërmjet mbështjellësve të zorrëve, ndërsa numri i tyre sillet prej 100 deri në 150.
4. **Nyjet limfatike të rrënjës së këmbës**, janë të vendosura nga ana e brendshme e rrënjës së këmbës dhe mbledhin limfë prej ekstremiteteve të poshtme dhe nga organet e jashtme gjenitale.

Bajamet

Bajamet janë të ndërtuara nga indi limfatik dhe ndodhen nga të dyja anët e qiellzës së butë, pas zbrazëtirës së hundës, mbi rrënjën e gjuhës. Disa ose gjithë bajamet mund të zmadhohen shumë gjatë infektimit, gjatë së cilës më shpesh preferohet largimi i tyre.

Gjendra e kraharorit

Gjendra e kraharorit (thymus) gjithashtu, merret si pjesë e sistemit limfatik. Ajo është e vendosur në pjesën e sipërme të kafazit të kraharorit, pas ashtit të kraharorit. Gjendra e kraharorit ka rol të rëndësishëm në zhvillimin e sistemit imunologjik para lindjes dhe në vitet e para të fëmijërisë. Limfocitet e caktuara para se t'i fitojnë funksionet e tyre në kuadër të sistemit imunologjik patjetër duhet të maturohen në këtë gjëndër. Limfocitet e këtuja që zhvillohen nën ndikim të hormonit të gjëndrës së kraharorit, që quhet *timozin*, quhen *T limfocite*. Gjendra e kraharorit është shumë aktive gjatë viteve të para të jetës, kurse pas pubertetit zvogëlohet madhësia e indit limfatik dhe zëvendësohet me ind lidhor dhe yndyrë.

Shpretka

Shpretka është e vendosur nën brinjët e rrejshme, lartë, në anën e majtë të zgavrës barkore, nën diafragmë. Ajo është e butë, me ngjyrë të errët dhe pa e shtypur, me gjatësi prej 12,5 deri 16 cm dhe gjerësi prej 5 deri 7,5 cm dhe është shumë e furnizuar me gjak. Brendia e këtij organi është ndërtuar nga palca e butë (pulpa), që shërben si filtër, e që quhet edhe pulpa e bardhë, kurse nga jashtë ka një mbështjellës të eritrociteve që quhet pulpa e kuqe. Shpretka, gjithashtu, përmban edhe fagocite. Indi limfatik përfshijnë pjesë të konsideruar të shpretkës.

Përveç kësaj, shpretka ka edhe funksione tjera të veçanta, siç janë: pastrimi i gjakut me filtrim dhe fagocitozë; zbërthimin e eritrociteve të vjetra dhe të haxhuara, kurse hekuri dhe produktet e tjera të zbërthimit të hemoglobinës barten në mëlçi përmes sistemit portal të mëlçisë; krijimin e eritrociteve gjatë zhvillimit embrional; si rezervuar i gjakut, etj.

Sistemi retikuloendotelial

Sistemi retikuloendotelial ndërtohet nga qeliza që kanë të bëjnë me zbërthimin e qelizave të vjetruara të gjakut, baktereve, qelizave kancerogjene dhe materieve tjera të dëmshme që paraqesin rrezik potencial për organizmin. Në këtë sistem janë përfshirë monocitet, që paraqesin leukocitet më të mëdha që krijohen në palcën eshtërore. Pas depërtimit në inde, monocitet zhvillohen në *makrofag*. Disa nga makrofagët marrin edhe emra të veçantë, për shembull, *qelizat e Kupffer-it* që ndodhen në mëlçi. Një pjesë tjetër e sistemit retikuloendotelial ndodhet në shpretkë, palcën eshtërore, nyjet kimfatike dhe në tru. Disa makrofag ndodhen në mushkëri dhe quhen *qeliza pastruese*, sepse këto i rrethojnë dhe eliminojnë grimcat e ngurta të pluhurit që arrin në mushkëri. Qelizat tjera të këtuja ndodhen në indin e butë lidhor, në të gjitha pjesët e organizmit.

Shpërndarja e këtyllë shumë e gjerë e këtij sistemi mbrojtës ka kontribuar që ai të emërtohet në mënyra të ndryshme, si *inde të sistemit makrofag*, *sistemi fagocito mononuklearë* ose *sistemi makrofago monocit*.

Sëmundjet e sistemit limfatik dhe indeve limfatike

Limfangitisi

Ndezja e enëve limfatike ose *limfangitisi*, vërehet si vijë e kuqe për gjatë ekstremiteteve, e cila zakonisht fillon në vendin e infektimit. Enët me ndezje të këtuja janë shenjë e keqe, sepse tregojnë se nyjet limfatike nuk mund ta përballojnë infektimin. Procesi pasues është depërtimi i mikroorganizmave patogjenë në qarkullimin e gjakut ku shkaktojnë *sepsën*.

Elafantiaza

Elafantiaza paraqet ënjten e tepërt të ekstremiteteve të poshtme si rezultat i zënies së enëve limfatike, me krimba të imët që quhen *filarije*. Këta parazitë të hollë, në stadin e tyre embrional ose si forma të pa maturuara, barten me anë të insekteve, mizave dhe mushkonjave. Parazitët pastaj zhvillohen në kanale limfatike dhe e pengojnë lëvizjen e limfës. Ënja e këmbëve, ose, siç ndodh ndonjëherë te meshkujt, edhe ënjtja e skrotumeve, mund të jetë aq e madhe sa që të sëmurin mund ta bëjë të paafte për lëvizje.

Limfadenopatia

Nyjet limfatike të zmadhuara janë simptom i përgjithshëm për infeksionet e shumta dhe sëmundjeve kancerogjene, që quhen *limfadenopati*. Shenjë e parë e infektimit me HIV virusin që shkakton AIDS-in, është limfadenopatia e përgjithshme.

Splenomegalia

Zmadhimi i shpretkës, quhet *splenomegali* dhe çdoherë lidhet me sëmundje infektive akute, përfshirë këtu erën e kuqe, ethet tifozale, ethet tiroidale dhe sifilisin. Shumë sëmundje parazite tropikale shkaktojnë splenomegali.

Kanceri i indit limfatik

Sistemi limfatik është njëri nga sistemet mbrojtëse primare të organizmit të njeriut. Mirëpo gjatë kancerit ai mund të kontribuojë në përhapjen (metastazën) e sëmundjes. Qelizat kancerogjene hyjnë në enët limfatike dhe mund të barten në pjesë tjera të organizmit. Për shembull, gjatë kancerit të gjinjve, shkalla e përfshirjes së nyjeve të afërta limfatike, është faktor i rëndësishëm për diagnostifikim dhe shërim. Gjatë largimit të gjirit me operim, shpesh nxirren (largohen) edhe enët dhe nyjet limfatike

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIMIN E NJOHURISË TËNDE

1. Çka është limfa? Si krijohet ajo?
2. Përshkruaj shkurtimisht sistemin e qarkullimit të limfës!
3. Përshkruaj enët limfatike, me theks të veçantë, pamjen, ndërtimin dhe vendin e tyre në organizëm!
4. Numëro dy kanalet kryesore limfatike. Nga cilët pjesë të trupit e mbledhin limfën dhe në cilën enë të gjakut e bartin ata?
5. Çka është cisterna kili (chyl) dhe kush është funksioni i saj?
6. Numëro dy funksionet e indit limfatik!
7. Përshkruaj ndërtimin e nyjes limfatike!
8. Si quhen nyjet limfatike të qafës dhe kush është shkaku i ndezjes së tyre?
9. Prej cilës pjese të trupit mblidhet limfa në nyjet limfatike të sqetullave dhe cilat gjendje e shkaktojnë zmadhimin e tyre?
10. Prej cilës pjese të trupit mblidhet limfa në enët limfatike që kalojnë nëpër nyjet limfatike të rrënjës së këmbëve?
11. Cili është funksioni i gjëndrës së kraharorit?
12. Ku është e vendosur shpretka dhe numëro disa funksione të saja?
13. Përshkruaj sistemin retikuloendotelial!
14. Çka është limfadenopatia?
15. Çka është splenomegalia dhe kush janë shkaktarët e saj?

TEMA 4.E.

SISTEMI I QARKULLIMIT TË GJAKUT

MBROJTJA E ORGANIZMIT, IMUNITETI DHE VAKSINAT

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të numërosh faktorët që e përcaktojnë praninë e infeksionit;
- Të përcaktosh dallimet në mes mbrojtjes specifike dhe jospecifike të organizmit dhe të cekësh disa shembuj për to;
- Shkurtimisht të përshkruash reaksionin e ndezjes;
- Të numërosh disa lloje të imunitetit të lindur;
- Të definosh se çka është antigjeni e çka antitrup;
- Të krahasosh qelizat T dhe qelizat B në raport të zhvillimit dhe aktivitetit të tyre;
- Të dallosh imunitetin natyrorë nga imuniteti artificial;
- Të dallosh imunitetin aktiv nga imuniteti pasiv;
- Të definosh termin vaksinë dhe të cekësh disa shembuj për vaksina;
- Të definosh termin imuno serum dhe të cekësh disa shembuj për to;
- Të numërosh disa sëmundje të sistemit imunologjik..

Roli për të na mbrojtur nga numri i madh i agjentëve të dëmshëm, u takon qelizave të caktuara të gjakut dhe sistemit limfatik, të cilët së bashku e formojnë *sistemin imunologjik*.

Sistemi imunologjik është pjesë e mbrojtjes sonë të plotë ndaj sëmundjeve. Një pjesë e kësaj mbrojtjeje është *jospesifike*, që do të thotë se ajo është e suksesshme kundër çdo agjensi të dëmshëm, që hyn në trupin tonë. Reaksionet tjera mbrojtëse quhen *specifike*, që do të thotë se ato veprojnë vetëm kundër agjensave të caktuar.

Paraqitja e infeksionit

Organizmi i njeriut vazhdimisht i është nënshtruar sulmeve të mikroorganizmave patogjen. Një numër i madh i mikroorganizmave patogjenë sulmojnë vetëm disa inde të caktuara trupore. Disa viruse e sulmojnë vetëm indin nervor. Për kundër saj, virusi e shkakton gripin dhe viruset e ftohjes e sulmojnë mukozën.

Rrugët e frymëmarrjes janë më shpesh *derë e hyrjes* për shumë mikroorganizma patogjen. Rrugë hyrëse të rëndësishme janë edhe sistemi digjestiv dhe kanalet e sistemit urogjenital. Çdo lëndim i lëkurës ose mukozës, u mundëson mikroorganizmave të depërtojnë më lehtë deri në inde që ndodhen më thellë në trupin e njeriut. Për kundër saj, lëkura ose membrana e pa dëmtuar zakonisht nuk sulmohet. Në çdo rast, për paraqitjen e infeksionit është me rëndësi të madhe gjendja e derës hyrëse.

Gjithashtu, patjetër duhet të merret parasysh edhe *virulenca* e disa mikroorganizmave, gjegjësisht aftësia e tyre për ta përballuar mbrojtjen e organizmit. Virulenca ka dy aspekte: njëri mund të quhet aftësi për të sulmuar, kurse tjetri është aftësia e mikroorganizmit të prodhoj toksine.

Zhvillimin e infeksionit, po ashtu, e kushtëzon edhe *doza*, gjegjësisht numri i mikroorganizmave patogjenë që e sulmojnë organizmin. Madje edhe nëse virulenca e mikroorganizmit të caktuar është e vogël, gjasa për paraqitjen e infeksionit do të jetë më e madhe, nëse numri i mikroorganizmave që depërtojnë në trup është më i madh.

Nënkuptohet, rol të rëndësishëm në paraqitjen e infeksionit ka edhe *predispozicioni* i organizmit, gjegjësisht shëndeti i përgjithshëm fizik dhe emocional, ushqimi, vendi i jetesës dhe mosha.

Mbrojtja jospesifike

Barrierat kimike dhe mekanike

Lëkura është pengesa e parë mbrojtëse ndaj sulmuesve dhe shërben, para së gjithash, si barrierë mekanike. Dëmtimi i lëkurës është kanosje serioze për paraqitjen e infeksioneve. Mukoza që i mbështjell rrugët që çojnë nëpër trup, gjithashtu vepron si barrierë, e cila me sekretet e saja ngjitëse i ndalon trupat e huaj. Qepallëzat e mukozës, në pjesën e sipërme të sistemit respirator, i hedhin grimcat e pluhurit jashtë trupit.

Sekretet trupore, siç janë lotët, djersa dhe pështyma, në përbërjen e tyre kanë edhe acide të caktuara, enzime, ose materie tjera që i shkatërrojnë mikroorganizmat. Lëngjet digjестive i shkatërrojnë shumicën e baktereve dhe toksinet e tyre që kanë depërtuar me ushqim. Nënkuptohet edhe refleksët e caktuara ndihmojnë në largimin e mikroorganizmave infektiv. Për shembull, teshja dhe kollitja paraqesin tentim për largimin e trupthave të huaj, përfshirë këtu edhe mikroorganizmat e rrugëve të sipërme të frymëmarrjes. Vjellja dhe jashtëqitja, gjithashtu, paraqesin mundësi për hedhjen e baktereve dhe toksineve të tyre nga trupi.

Fagocitoza

Tani më cekëm se disa leukocite mund t'i përpijnë dhe t'i zhdukin materiet e caktuara. Ky proces quhet *fagocitozë* (fig. 4.29). Aftësi të këtillë kryesisht kanë neutrofilet dhe makrofagët. Neutrofilet barten me anë të gjakut në vendin e infektimit, kurse makrofagët mbeten të fiksuara në inde, për shembull, në lëkurë, mëlçi, mushkëri, indin limfatik dhe palcën eshtërore.

Qelizat e natyrshme shkatërruese

Qeliza e natyrshme shkatërruese është një lloj i limfociteve, që mund t'i njohë qelizat me membranë jo të zakonshme, për shembull, qelizat kancerogjene dhe qelizat e inficuar me virus. Emri i tyre na tregon se këto mund t'i shkatërrojnë qelizat e këtilla. Limfocite të këtilla kemi në nyjet limfatike, në shpretkë, palcën eshtërore dhe në gjak. Këto i shkatërrojnë qelizat abnormale, duke tajitur substanca që e zbërthejnë membranën qelizore të tyre, por mënyra se si e gjejnë cakun e tyre ende është e pasqaruar.

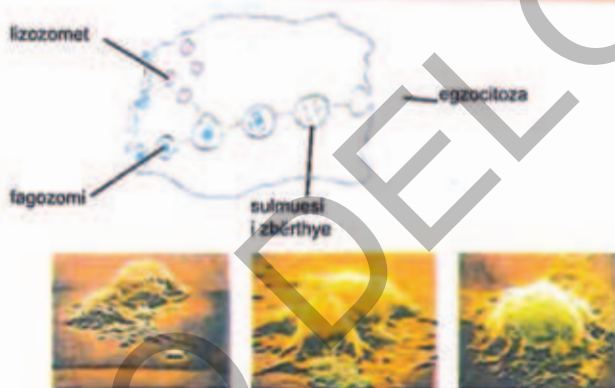


Fig 4.29 Fagocitoza

Ndezja

Ndezja (inflammation) është mënyrë me të cilën organizmi i njeriut mund të mbrohet nga sulmuesit (ose, nëse ajo është e pamundshme, të paktën t'i kufizojë pasojat e dëmshme të tyre). Ndezja mund të jetë pasojë e shkaktarëve të ndryshëm. Ndezja mund të jetë e shkaktuar prej djegieve, kemikalieve, rezeve X, etj. Nëse ndezja është e shkaktuar prej mikroorganizmave patogjen, quhet *infektion*. Me depërtimin e mikroorganizmave patogjenë dhe me shumimin e tyre, fillon një varg i tërë i proceseve mbrojtëse në organizëm. Mbrojtja e këtillë, e quajtur *reaksioni i ndezjes*, është e shoqëruar me katër simptome klasike: temperaturë, skuqje, ënjtje dhe dhembje.

Ethet

Rritja e temperaturës mbi nivelin normal, është shenjë se mekanizmat e mbrojtës së organizmit janë aktivizuar. Kur fagocitet i janë nënshtruar veprimit të mikroorganizmave infektiv, ata lirojnë disa substanca që ndikojnë në rritjen e temperaturës. Në këtë mënyrë nxitet sistemi imunologjik, përmes aktivizimit të fagociteve, rritjes së metabolizmit dhe zvogëlimit të aftësisë së mikroorganizmave të caktuara për t'u shumuar. Ethet duhet çdoherë të kontrollohen, sepse, përveç tjerash, mund të kenë ndikime të padëshirueshme në zemër.

Interferoni

Gjatë infektimeve qelizat e sistemit imunologjik krijojnë substancë që e pengon infeksionin. Kjo substancë, për herë të parë, është gjetur te qelizat e infektuara me virusin e gripit dhe është quajtur *interferon*. Interferoni, së bashku me materiet tjera që krijohen në leukocite, e që quhen leukine, në mënyrë jospesifike e përforcojnë sistemin imunologjik.

Imuniteti

Imuniteti është masa e përgjithshme mbrojtëse kundër sëmundjes. Ky term mund të definohet si „forca e individit që t'u kundërvihet ose t'i përballoj pasojat e sëmundjes së caktuar”. Imuniteti është proces selektiv. Kjo do të thotë se imuniteti ndaj njërës sëmundje nuk shkakton, patjetër, edhe imunitet ndaj ndonjë sëmundjeje tjetër. Kjo veçori selektive është quajtur *specificitet*.

Ekzistojnë dy kategori kryesore të imunitetit: *i lindur* ose *imunitet i trashëguar* dhe *imunitet i fituar*. Imuniteti i fituar mund të arrihet me rrugë natyrore ose artificiale. Pastaj, imuniteti i fituar mund të jetë *aktiv* ose *pasiv*.

Imuniteti i lindur

Imuniteti i lindur ekziston që nga lindja e organizmit. Në varësi nga ajo se si manifestohet, ai mund të ketë disa forma. Kështu, disa sëmundje të zbuluara te kafshët, mund që të barten edhe te njeriu (tërbimi), kurse sëmundje tjera, për shembull, kolera e pulave, kolerave e qenve, etj, nuk e sulmojnë njeriun. Për kundër kësaj, ka sëmundje që paraqiten te njeriu, për shembull, lia, fruthi i keq, difteria dhe gripi, por që nuk i sulmojnë kafshët. Nga kjo mund të përfundojmë se edhe njerëzit edhe kafshët kanë *imunitet të llojit* për shumë sëmundje tjera.

Formë tjetër e imunitetit të lindur është *imuniteti i racës*. Disa raca njerëzore tregojnë imunitet më të madh të lindur, se të tjerat. Për shembull, zezakët amerikanë janë dukshëm më të rezistueshëm ndaj polimielitit, malaries dhe etheve të verdha, se sa njerëzit e racës së bardhë. Nënkuptohet, është vështirë që të thuhet se sa këto dallime të rezistencës ndaj infektimeve janë pasojë e mjedisit jetësor dhe sa pasojë e veçorive trashëguese, te racat e ndryshme njerëzore.

Disa njerëz kanë imunitet individual më të zhvilluar se njerëzit tjerë të racës së njëjtë. Kjo *formë e imunitetit* varet nga shumë faktorë, ndërsa si më kryesor llogariten kushtet dhe mënyra e jetesës, përfshirë këtu punën, pushimet, ushtrimet dhe aktivitetet fizike.

Imuniteti i fituar

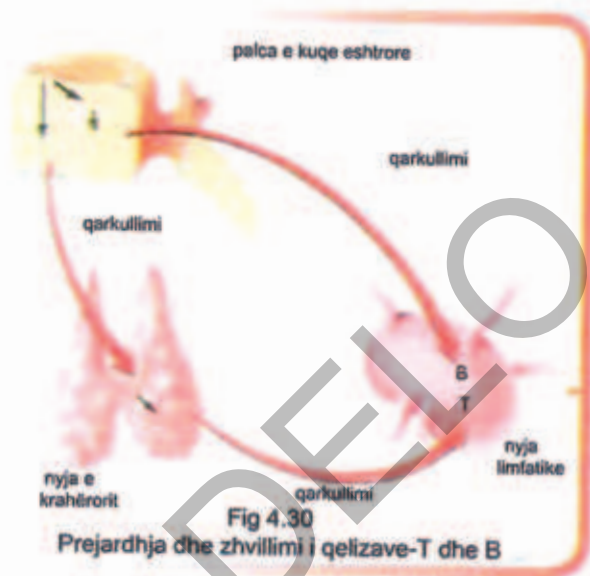
Për dallim nga imuniteti i lindur, i cili është rezultat, para së gjithash, i faktorëve trashëgues, imuniteti i fituar zhvillohet gjatë jetës së individit. Ai mund të fitohet me rrugë natyrore, për shembull, pas kalimit të ndonjë sëmundjeje, ose artificialisht me vaksinim. Për të kuptuar më mirë mënyrën e të fituarit të imunitetit, së pari të njihemi me pjesëmarrësit kryesor në reaksionin imunologjik, e këto janë antigenet dhe antitruptat.

ANTIGJENET

Për nga natyra e tyre këto janë proteina, rrallë sheqerna, e thuajse asnjëherë yndyra. Që një materie të jetë antigen patjetër duhet të jetë e madhe, të ketë ndërtim të ndërlikuar dhe të jetë e huaj për organizmin. Si *antigen* (Ag) konsiderohet çdo substancë e huaj që depërton në organizëm dhe shkakton përgjigje ose reaksion imunologjik. Antigenet mund të hasen në sipërfaqen e mikroorganizmave, në sipërfaqe të eritrociteve dhe qelizave indore, në pluhurin e polenit, në toksine dhe në ushqim. Njëra nga veçoritë e antigenit, është ajo se e nxit aktivitetin e limfociteve të caktuara, që quhen qeliza T ose B.

QELIZAT – T

Qelizat-T dhe B, si edhe të gjitha qelizat e tjera të gjakut krijohen prej qelizave kryesore të palcës eshtërore. Megjithatë, qelizat-T dallohen nga qelizat e tjera si për nga zhvillimi i tyre, ashtu edhe për nga mënyra e tyre e veprimit. Një pjesë e qelizave kryesore, të papjekura, të palcës eshtërore hyjnë në gjëndrën e krahavorit dhe piquen si qeliza-T. Këto përbëjnë rreth 80% të numrit të përgjithshëm të limfociteve në gjak. Derisa ndodhen në gjëndrën e krahavorit, këto limfocite-T shumohen dhe bëhen të afta të njohin antigjene të huaja specifike. Kur ato do të bëhen të afta për reaksion me antigenin të caktuar, quhen të *sensibilizuara*. Qelizat e fituara nga timusi marrin pjesë në të ashtuquajturin *imunitet qelizor* (fig. 4.30).



Ekzistojnë disa lloje të qelizave-T që mund të kenë funksione të ndryshme:

1. Qelizat-T që i shkatërrojnë qelizat e huaja, quhen *qeliza-T shkatërruese ose qeliza-T citotoksike*.
2. *Qeliza-T ndihmëse*, janë qeliza që lirojnë materie që i aktivizojnë limfocitet tjera ose makrofagët për shkatërrimin e qelizave të huaja. Këto qeliza mund të infektohen dhe të shkatërrohen nga virusi AIDS.
3. *Qelizat-T supresore*, e ndërpresin përgjigjen imunologjike pas aksionit të realizuar.
4. *Qeliza-T me memorie*, e mbajnë mend antigenin, prandaj gjatë ballafaqimit me antigenin e njëjtë, organizmi reagon shumë shpejt.

QELIZAT-B DHE ANTITRUPTHAT

Si përgjigje e organizmit ndaj antigjeneve, krijohen *antittrupthat*, që quhen *imunoglobuline*. Antittrupthat krijohen nga lloji i dytë i limfociteve aktive të sistemit imunologjik, që quhen qeliza-B ose B-limfocite. Këto qeliza, para se të bëhen aktive në gjak, duhet të piquen në indin limfatik. Pasi ta marrin informatën për praninë e antigenit të huaj, këto qeliza aktivizohen dhe shndërrohen në *qeliza të plazmës*. Informatën, se në organizëm ka antigenin të panjohur, qelizat-B e marrin nga qelizat-T. Qelizat e plazmës krijojnë antittruptha specifike që qarkullojnë me gjakun. Mu për këtë, pasi antittrupthat ndodhen në gjak, thuhet se antittrupthat janë pjesë e *imunitetit humoral*.

Disa antittruptha mbeten në gjak për kohë më të gjatë. Gjatë kësaj, disa nga qelizat-B aktive nuk shndërrohen në qeliza të plazmës, por, ngjashëm me qelizat-T, shndërrohen në qeliza me memorie për informatë të caktuar. Gjatë takimit të sërishëm me antigenin, këto qeliza janë të përgatitura që menjëherë të krijojnë antittruptha.

Antittrupthat janë proteina të veçanta të cilat në plazmën e gjakut përbëjnë prej 11 deri 20% nga sasia e përgjithshme e proteinave. Sipas veçorive të tyre biokimike ata mund të ndahen në pesë

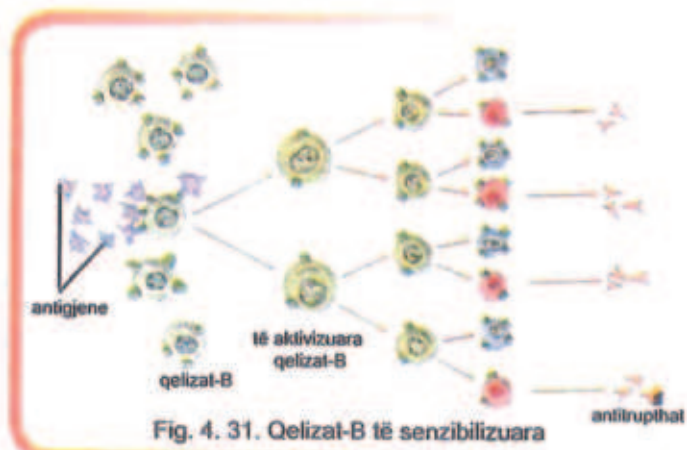


Fig. 4. 31. Qelizat-B të sensibilizuara

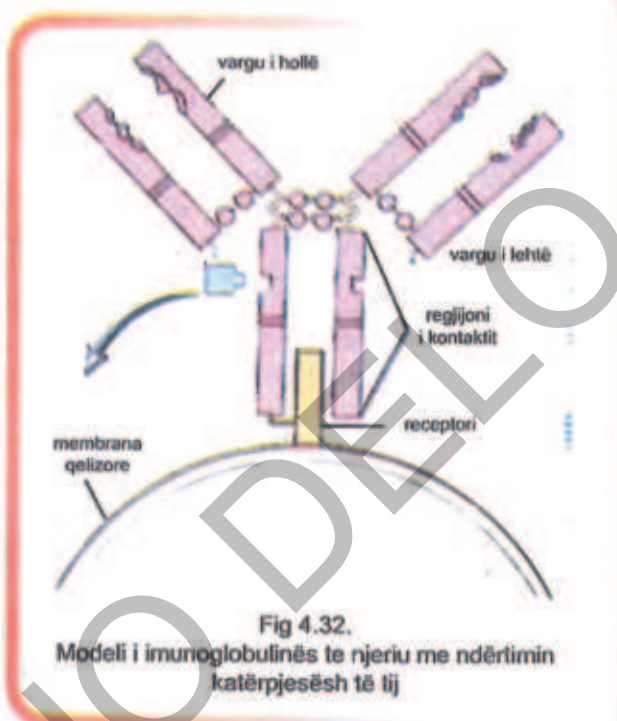


Fig 4.32.

Modeli i imunoglobulinës të njeriu me ndërtimin katërpjesësh të tij

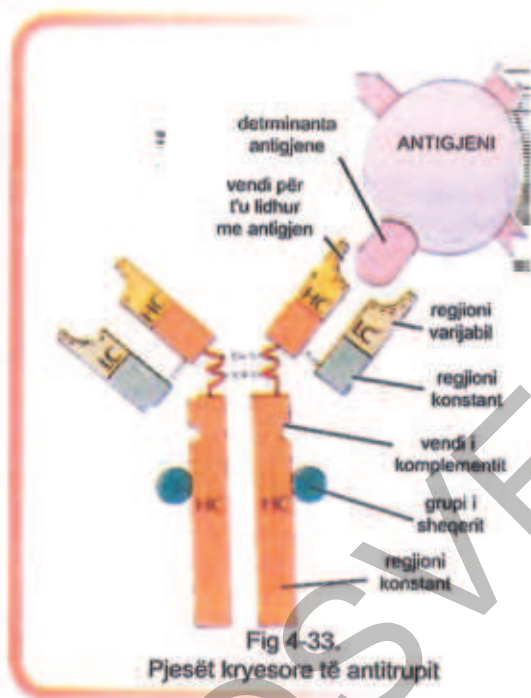


Fig 4-33.

Pjesët kryesore të antitruptit

grupe, që shkurtimisht janë shënuar si IgG, IgA, IgM, IgD dhe IgE.

Imunoglobulinet janë të përbëra prej njësive më të vogla, të cilat dy nga dy nga dy, mes veti, janë të njëjta. Dy nga ato nga këto vargje polipeptidike quhen të rënda (H), ndërsa dy të tjerat (L) janë të lehta.

Vendi për të cilin antitruptat lidhen me antigenet lidhen me antigenet ndodhet në skajin terminal-N, të vargjeve fqinje. Grupet e këtilla që reagojnë me pjesë të antigjeneve, quhen *grupe antideterminante* dhe në raport me to kanë specificitet mjaft rigoroz. Çdo molekulë e imunoglobulinës lidhet me dy

molekula të antigenit, kurse çdo antigen mund që të lidhet me një numër të madh të antitruptave, gjatë së cilës ndërtohet një strukturë mozaike e lidhjeve të antigjeneve dhe antitruptave (fig. 4.32).

REAKSIONI ANTIGJEN - ANTITRUP

Ekzistojnë disa lloje të reaksionit në mes antitruptave dhe antigjeneve, ku më të shpeshta janë:

1. Reaksioni precipitativ gjatë të cilit krijohen bashkëdyzime të patretshme, pavarësisht nga përbërja e antigjeneve dhe antitruptave.

2. Reaksioni gjatë të cilit krijohen bashkëdyzime të tretshme, me përjashtim të gjendjes kur ka nivel të ulët të caktuar të antigjenit ose antitritupit, ku krijohen bashkëdyzime të patretshme. Lloji i këtillë i reaksionit është karakteristik gjatë reaksionit toksin-antitoksin.

3. Reaksioni me pjesëmarrje të sistemit të komplementit. Sot dihet se në reaksionet imunologjike përveç imunoglobulineve, marrin pjesë edhe materie të veçanta karakteristike që e formojnë sistemin e komplementit. Ky sistem është i përbërë prej më shumë grupeve të proteinave me aktivitet enzimatik. Që të mundën ata të reagojnë, është e domosdoshme të krijohet kompleksi antigjen antitritup. Karakteristike është ajo se i tërë reaksioni realizohet me kërcime. Me një fjalë, që të reagojnë anëtarët e grupit të dytë të komplementit, është e domosdoshme të kenë reaguuar anëtarët e grupit të parë. Rezultati përfundimtar i reaksionit të komplementit është zbërthimi i qelizës bartëse të antigjenit. Karakteristike është edhe ajo se gjatë reaksionit, prej komponentave të komplementit, lirohen më shumë nënkomponentë fiziologjikisht aktive, që çojnë deri te lirimi i histaminës dhe materieve tjera aktive, që shkaktojnë rritje të lëshueshmërisë së kapilarëve të gjakut, shtangime të bronkeve, tonus të përforcuar dhe peristaltikë të zorrës së hollë dhe mëshikzës së urinës.

Tabela 4. 4. Tipat e imunoglobulineve, përfshirja dhe funksioni i tyre

Imunoglobulina	Përqindja e antitritupthave	Funksioni
IgG	75%	Mbrojtje nga bakteret dhe viruset; antitrituptha të vetëm që kalojnë nëpër placentë.
IgA	15%	Mbrojtje lokale të membranës së mukozës.
IgM	5% - 10%	Antitrituptha e para që krijohen pas infeksionit.
IgD	Më pak se 1%	Ndihmojnë gjatë aktivizimit të qelizave-B.
IgE	Më pak se 0,1%	Aktive gjatë reaksioneve alergjike dhe infeksioneve me parazit.

Imuniteti i fituar natyror

Është imunitet që është fituar me rrugë natyrore, gjatë luftës së organizmit me sëmundje specifike. Në këtë rast, antitrituptha e fituar janë specifike dhe e njohin vetëm shkaktarin e kësaj sëmundjeje. Një pjesë e këtyre antitritupthave, në organizëm qëndrojnë një kohë të gjatë, pas krijimit të tyre. Këto antitrituptha, kundër kësaj sëmundjeje krijojnë rezistueshmëri e cila zgjat disa vjet, kurse në disa raste edhe tërë jetës. Pasi vetë organizmi është inkuadruar në mënyrë aktive në krijimin e antitritupthave, ky lloj i imunitetit është quajtur *imunitet aktiv*.

Imuniteti mund të jetë i fituar me rrugë natyrore që në fetus, me kalimin e antitritupthave nëpër placentë, në trupin e nënës. Pasi këto antitrituptha vijnë nga një burim i jashtëm, ky imunitet është quajtur *imunitet pasiv*. Antitrituptha e fituara në këtë mënyrë, nuk qëndrojnë aq gjatë, sa antitrituptha e krijuara në mënyrë pasive, por ata ndihmojnë në mbrojtjen e fëmijës në muajt e parë të jetës. Dhënia gjë fëmijës e zgjat këtë periudhë të mbrojtjes, duke i falënderuar pranisë së antitritupthave specifike në qumështin e nënës dhe në serum (kolostrum).

Imuniteti i fituar artificial

Me qëllim të krijimit të mbrojtjes ndaj disa sëmundjeve të rrezikshme, zakonisht ndërmerren masa që të shkaktohet krijim aktiv i antittruphave kundër shkaktarit të asaj sëmundje. Për këtë qëllim, disa mikroorganizmave që zakonisht janë të dëmshëm, me veprime të veçanta u zvogëlohet virulenca dhe pastaj i jepen nikoqirit (organizmit). Me këtë organizmi nxitet që të krijojë antitruptha. Ky proces quhet *vaksinim* ose *imunizim*, kurse tretësira e cila përdoret për këtë qëllim quhet *vaksinë*. Zakonisht, vaksinimi shfrytëzohet si masë mbrojtëse.

VAKSINAT

Vaksinat mund të fitohen nga organizmat e gjallë, nga pjesët e mikroorganizmave ose nga mikroorganizmat e vdekur. Vaksina mund të jetë edhe në formë helmi, e fituar nga mikroorganizmi që e shkakton sëmundjen. Para përdorimit, toksina përpunohet në mënyrë përkatëse që të humb veçorin toksike të tij. Janë fituar një numër i madh i vaksinave, të cilat e mbrojnë organizmin e njeriut nga një numër i madh i sëmundjeve të rrezikshme, por ende ekzistojnë sëmundje për të cilat nuk janë fituar vaksina, aq sa duhet të suksesshme.

IMUNIZIMI PASIV

Për t'u fituar imunitet aktiv natyrorë nevojiten disa javë, kurse shumë më tepër kohë nevojitet për krijimin e imunitetit artificial, me ndihmën e vaksinave. Në raste të caktuara, kjo kohë mjafton që në organizmin e njeriut të paraqiten dëmtime të atilla të cilat mund të përfundojnë edhe me vdekje. Që të mos bëhet kjo, njeriut i jepen antitruptha të gatshme kundër shkaktarit të sëmundjes. Antitrupthat e këtilla më shpesh janë në formë të serumeve imunologjike ose *antiserume*. Serumi imunologjik ofron mbrojtje të shkurtër, por efikase kundër sulmuesve.

Ekzistojnë shumë dallime në mes vaksinave dhe antiserumit. Veprimi i vaksinave shkakton krijimin e antitrupthave të veta në inde, kurse në antiserum, antitrupthat janë të gatshme.

Disa imunoserume përmbajnë antitruptha, që quhen *antitoksine*, të cilat i neutralizojnë helmet, por nuk veprojnë ndaj vetë organizmave të dëmshëm. Të tjerët, veprojnë drejtpërdrejtë në mikroorganizmat patogjen, duke i izoluar dhe duke i shkatërruar, ose duke e penguar shumimin e tyre. Disa antiserume janë fituar nga burime shtazore, ndërsa disa prej vet njeriut. Serume imunologjike më të njohura janë: *antitoksini i difterisë, imunoglobulina e tetanusit, imunoglobulina për hepatit A dhe B; imunoglobulina Rh, D serum kundër kafshimit të gjarprit; antitoksina e botulinës; antiseruma kundër tërbimit, etj.*

Sëmundjet e sistemit imunologjik

ALERGJIA DHE PROCESET ALERGJIKE

Depërtimi i materieve të huaja në organizëm shkakton krijimin e antitrupthave, pastaj edhe mënjanimin e materieve të tilla nga organizmi. Në këtë mënyrë organizmi mbrohet nga veprimet e dëmshme, të dëmshme, që i kanë antigenet (mikroorganizmat ose pjesët përbërëse të tyre).

Shpesh në organizëm pas kontaktit të sërishëm me antigjene të caktuara ndodhin një varg i reaksioneve që çojnë deri te çrregullimi i funksionit të organeve të caktuara, madje edhe dëmtim i gjithë organizmit, kurse në disa raste, reaksionet e këtilla, janë edhe vdekjeprurëse. Kjo do të thotë se antitrupthat e krijuara në vend që të veprojnë për largimin e antigenit të caktuar, çojnë deri në ndjeshmëri të madhe të organizmit ndaj antigenit. Ndjeshmëria e këtillë e tepruar quhet *ndjeshmëria alergjike*, kurse reaksionet që e shoqërojnë quhen *reaksione alergjike*.

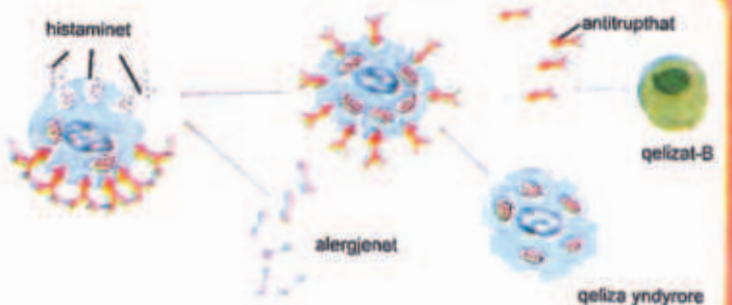


Fig 4-34 .
Proceset vargore gjatë alergjisë

Autoimuniteti

Gjatë autoimunitetit, sistemi imunologjik reagon ndaj qelizave të veta si me qenë të huaja. Nënkuptohe, para lindjes sistemi imunologjik mësohet që t'i njoh qelizat dhe indet e veta në organizëm. Humbja e veçorisë së këtillë (toleranca), mund të jetë shkak për artritis reumatik, sklerozë multiple, lupus eritematosus, etj.

Sëmundjet e mungesës së imunitetit (imunodeficienca)

Mungesa e imunitetit (imunodeficienca) është formë e dëmtimit të sistemit imunologjik. Me këtë mund të përfshihet cilado pjesë e sistemit, siç janë qelizat-T, qelizat-B ose gjëndra e kraharorit. Sëmundja e AIDS-it (*acquired immunodeficiency syndrome*) është shembull i infektimit, ku është sulmuar sistemi imunologjik. Këtë sëmundje e shkakton virusi HIV (human immunodeficiency virus), i cili jeton në qelizat-T ndihmëse, ku zakonisht edhe i shkatërron ato. Sëmundja është zbuluar te meshkujt homoseksual dhe keqpërdorësit e drogave. Por, sot e dimë se kjo sëmundje haset te të gjitha kategoritë e njerëzve. Mbrojtja më e mirë nga kjo sëmundje është informimi i mirë për mënyrën se si përhapet ajo. Me një fjalë, duhet pasur kujdes që të pengohet, me të gjitha mënyrat, që qelizat e infektuara me këtë virus të vijnë në kontakt me gjakun e njeriut të shëndoshë. Mundësi të këtilla më të shpeshta janë marrëdhëniet seksuale dhe dhënia e gjakut të infektuar njeriut të shëndoshë.

Transplantantët dhe sindromi i refuzimit

Gjatë kohë është menduar se indet dhe organet e siguruar nga shtazët ose ndonjë njeriu tjetër, mund t'i zëvendësojnë pjesët e dëmtuara të trupit. Eksperimentimi me *transplantimin* (shartimin, zëvendësimin) e organeve dhe indeve të shtazët, i ka paraprirë transplantimit të njerëzit. Ndër transplantimet e para të kryera, kanë qenë ata të palcës eshtërore, indit limfatic, lëkurës, kornes së syrit, gjëndrat paratiroide, vezorët, veshkat, mushkëritë, zemra, mëlçia dhe mitra. Është e natyrshme tentimi i çdo organizmi ta shkatërrojë trupin e huaj (antigenin), përfshirë këtu edhe indet e ndonjë njeriut ose shtaze tjetër, me çka, reaksioni i këtillë normal i antigenit me antitrupt quhet *sindrom i refuzimit*.

Në të gjitha rastet e transplantimit, indet e dhuruesit duhet të përputhen me organizmin e pranuesit. Përputhja e indeve kontrollohet në shumë laboratorë, ndërsa bëhen edhe orvatje që të gjenden dhurues, indet e të cilëve përmbajnë relativisht pak antigjene që mund të shkaktojnë refuzimin e transplantantit.

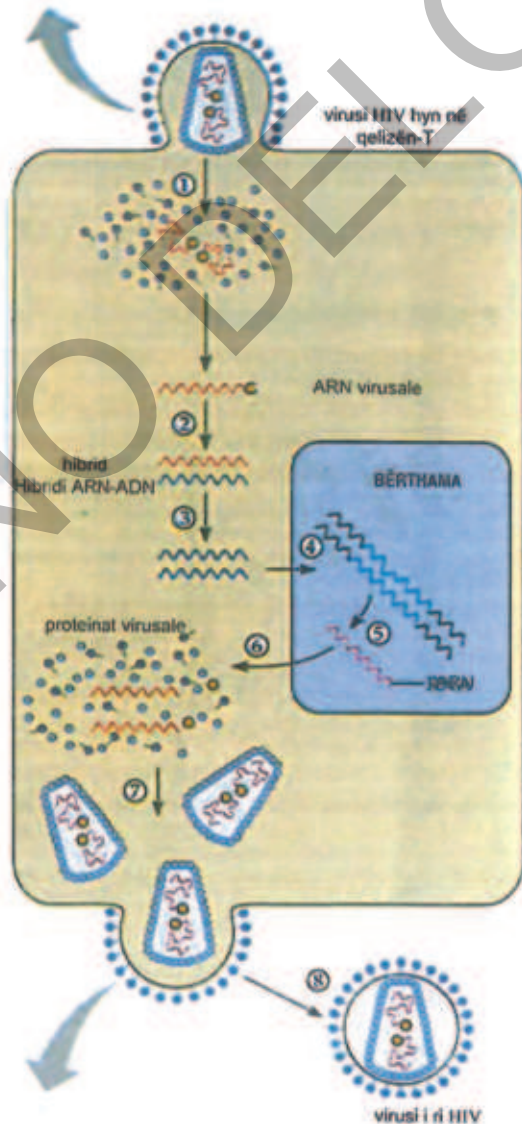
Pa siç është e pamundshme të përputhen plotësisht të gjitha antigenet e dhuruesit me ato të pranuesit, pranuesit i jepen barna që e inhibojnë reaksionin imunologjik të trupit të tij ndaj transplantantit (organit ose indit të zëvendësuar).

Këto barna, gjithashtu, e bëjnë pranuesin të pambrojtur nga infeksionet. Pasi shumica e reaksioneve ndaj organit të transplantuar janë rezultat i aktivitetit të qelizave-T, për zvogëlimin e veprimit

të këtyre limfociteve shfrytëzohen barna të ndryshme, pa mos u dëmtuar qelizat-B. Suksesi gjatë transplantimit (shartimit) do të rritet, kur do të zbulohen metoda për inhibim selektiv të sulmit imunologjik ndaj transplantantit (organit ose indit të shartuar), pa mos u zvogëluar aftësia e pranuesit (recipientit) për përballimin e sëmundjeve tjera.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIMIN E NJOHURISË TËNDE

1. Numëro katër gjendjet e organizmit me të cilat përcaktohet infektimi i tij!
2. Defino çka është fagocitoza. Numëro qelizat që janë aktive gjatë fagocitozës!
3. Çka është mbrojtja jospesifike? Trego disa shembuj!
4. Defino çka është imuniteti dhe përshkruaj proceset kryesore të imunitetit!
5. Trego tre shembuj për imunitet të trashëguar (pasiv)!
6. Cili është dallimi kryesor në mes imunitetit aktiv dhe atij pasiv?
7. Defino çka është antigjeni dhe antitropi. Pse reaksioni në mes antigenit dhe antitropit është quajtur specifik?
8. Cili është roli i makrofagëve në imunitet?
9. Numëro format e ndryshme të imunitetit të fituar dhe trego disa shembuj për to!
10. Çka është vakcina?
11. Çka është serumi imunologjik?
12. Numëro dy burime të antiserumit. Cili prej tyre shfrytëzohet më së shumti dhe pse, në krahasim me tjetrin?
13. Defino çka është alergjia!
14. Çka do të thotë autoimuniteti? Numëro katër sëmundje të shkaktuara nga autoimuniteti!
15. Në cilat raste të sëmundjeve të sistemit imunologjik, transplantohet palca eshtërore?
16. Çka është AIDS-i? Si quhet virus siç e shkakton AIDS-in?



Skema për ciklin jetësor të virusit HIV

TEMA 5.A.

SISTEMI ESKRETOR

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të dish se cilat janë sistemet për largimin e materieve të dëmshme nga organizmi dhe çka janë ato materie që largohen;
- Të dish pjesët e nefronit;
- Të kuptosh funksionin e reninës dhe angiotenzinës, në krijimin e urinës;
- Të numërosh katër proceset që janë përfshirë në krijimin e urinës dhe të përshkruash funksionin e çdonjërit prej tyre;
- Të sqarosh rolin e hormonit antidiuretik në krijimin e urinës;
- Të mësosh disa nga sëmundjet e sistemit urinar;
- Të dish pesë treguesit e ndryshimeve kronike të veshkave;
- Të dish parimet dhe qëllimin e dializës veshkore;
- Të mundesh t'i numërosh tri komponentët përbërëse normale dhe gjashtë komponentët jonormale të urinës.

Çka paraqet sistemi urinar?

Sistemi i urinës, quhet edhe *sistem ekskretor*. Ka rëndësi të madhe për organizmin e njeriut sepse merr pjesë në ruajtjen e më shumë homeostazave me rëndësi vitale, si atë të ujit, atë osmotike, acidobazike dhe glukozike (të sheqernave), sepse njëri nga funksionet kryesore të tij është largimi i materieve të dëmshme nga gjaku dhe hedhja e tyre nga organizmi në ambientin e jashtëm.

Mekanizmat kryesore të ekskretimit, që marrin pjesë në largimin e materieve të caktuara të dëmshme, janë paraqitur më poshtë:

1. *Sistemi ekskretor* largon ujë dhe materie të dëmshme që përmbajnë azot dhe kripa. Të gjitha këto hyjnë në përbërjen e urinës.
2. Përmes *sistemit digjektiv* largohet uji, disa kripa, vreri dhe mbeturina të digjestionit. Të gjitha këto janë pjesë përbërëse të fecesit. Mëlçia është gjithashtu, organ shumë i rëndësishëm në largimin e disa produkteve të fituara gjatë zbërthimit të eritrociteve dhe zbërthimit të disa barnave dhe helmeve.
3. *Sistemi respirator* e largon dioksidin e karbonit dhe ujin. Dukuria e dytë është quajtur avullim nga sistemi respirator dhe mund të tregohet me frymënxjerrje në qelq i cili do të mjegullohet (sidomos gjatë të ftohtit).
4. Lëkura (*sistemi integumentar*) e largon ujin, kripërat dhe një sasi shumë të vogël të produkteve të fundit azotike. Të gjitha këto hyjnë në përbërje të djersës dhe me avullimin e ujit nga lëkura, këto mbeten për kohë më të gjatë dhe mund të ndjehet veprimi i tyre në lëkurë.

Organet e sistemit ekskretor

Pjesët kryesore të sistemit ekskretor janë paraqitur në figurën 5.1, ndërsa këto janë:

1. Dy veshkat. Në këto organe tajiën materiet e dëmshme nga gjaku, ruhet baraspesha e lëngjeve trupore dhe krijohet urina. Pikërisht për këtë ata funksionojnë si filtra në organizmin tonë.
2. Dy urinëpërçuesit (*ureterët*). Këto janë dy gypa që e përçojnë urinën prej veshkave deri te fshikëza e urinës.
3. Fshikëza e urinës. Është rezervuar për pranimin dhe grumbullimin e urinës e cila pranohet përmes dy ureterëve, me kapacitet prej 450 deri në 600 ml.
4. Një kanal i urinës (*uretra*). Është një gyp që e përçon urinën prej fshikëzës së urinës jashtë organizmit.

Veshkat

Të dyja veshkat (*renes*) ndodhen njëra kundrejt tjetrës në muskujt e shpinës, në pjesën e sipërme të zgavrës barkore. Ata janë nën kulmin e diafragmës dhe

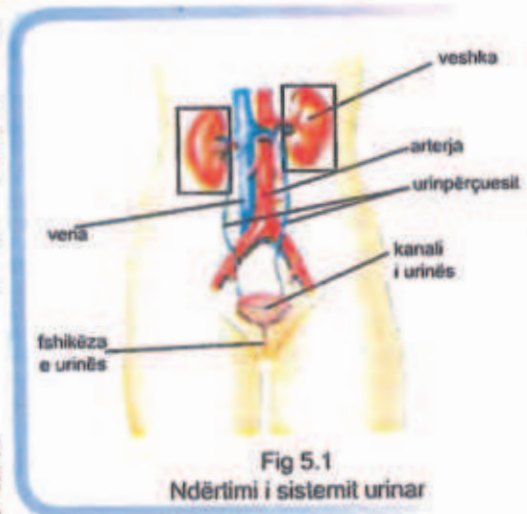


Fig 5.1
Ndërtimi i sistemit urinar

janë të mbrojtura me brinjët e poshtme dhe kërcet e brinjëve. Çdo veshkë është e mbështjellë me kapsullë membranore, e ndërtuar nga indi lidhor fibroz. Ajo lirshëm është e lidhur me vetë veshkën. Gjithashtu, ka edhe një gjysmëhënë të indit yndyrorë, që quhet kapsula adipoze, e cila shtrihet për gjatë veshkës. Kapsula është njëra nga strukturat kryesore mbështetëse të veshkës. Veshkat sikurse edhe urinpërçuesit, ndodhen anësh nga ana e jashtme e peritoneumit, ashtu që ata nuk ndodhen në zbrazëtirën peritoneale, por mbeten në një hapësirë, që quhet *hapësira retroperitoneale*.

Furnizimi i veshkave me gjak është treguar në figurën 5. 2. Gjaku vjen në veshkë me një degë të shkurtë të aortës abdominale, që quhet *arteria veshkore (renale)*. Pas hyrjes në veshkë, arteria veshkore degëzohet në një numër të madh të enëve më të vogla të gjakut që i furnizojnë njësitë kryesore funksionale të veshkëve, *nefronet*. Gjaku nga veshkat del përmes venës veshkore (renale), e cila e bart gjakun në venën e poshtme të zgavruar, përmes së cilës gjaku kthehet në zemër.

Ndërtimi i veshkave

Veshka është organ i gjatë rreth 10 cm, i gjerë 5 cm dhe i trashë 2,5 cm dhe ka formë të kokrrës së groshës (fig. 5.2). Nga ana e brendshme, ka një thellim, që quhet *hilus* ose *porta veshkore*, në të cilën arteria veshkore, vena veshkore dhe urinpërçuesit lidhen me veshkën. Nëse bëhet prerje tërthore e veshkës, mund të shihet se ajo është e ndarë në tri pjesë: korja veshkore (korteksi), palca veshkore (medula) dhe legeni veshkor (*pelvis*). *Korja veshkore* është pjesa e jashtme e veshkës. Në *palcën veshkore* ka shumë gyptha që e mbledhin urinën. Gypthat e këtilla krijojnë një numër të madh strukturash konusoide që quhen *piramida veshkore*. Majat e piramidave mbarojnë në *legenin veshkor*, i cili duket si një pishinë në formë hinke e cila në pjesën e poshtme përfundon në urinpërçues. Pjesa e sipërme e cila ka pamje të kupolës, shërben për përfshirjen e majave të piramidave dhe grumbullimin e urinës, ndërsa quhet *pjesa e gotave veshkore (kaliks)*. Urina e grumbulluar në legenin veshkor pastaj shkon teposhtë në urinpërçues dhe mbledhet në fshikëzën e urinës.

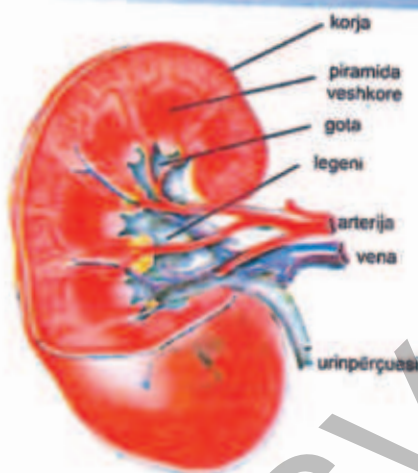


Fig 5.2
Ndërtimi i veshkës

Veshka është organ gjëndror, i përbërë prej indit epitelial dhe atij lidhor që shërben

si bazë. Njësia themelore dhe funksionale, që e kryen punën e veshkës, është *nefroni*. Nefroni përbëhet prej shumë gypthave të holla dhe të lakuara të cilat përfundojnë me një zgjerim. Ai zgjerim në formë topthi quhet *kapsula e Bowman-it*. Ajo i mbështjell kapilarët të cilat formojnë një lëmsh të kapilarëve që quhet *glomerulë* (fig. 5.3). Në një veshkë ka rreth 1 milionë nefrone, ndërsa, nëse ato gyptha lidhen mes veti, gjatësia e tyre do të ishte rreth 120 kilometra.

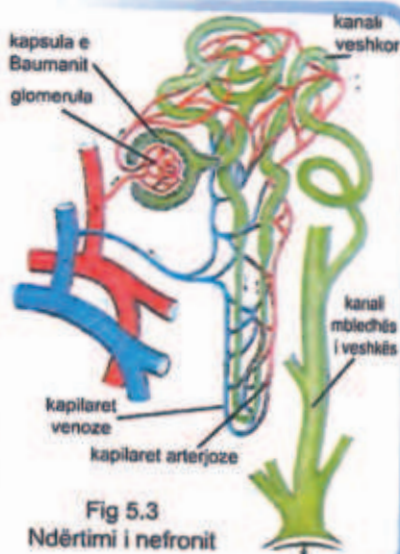


Fig 5.3
Ndërtimi i nefronit

Ena e vogël e gjakut, e quajtur *arteriola hyrëse (afërte)*, e furnizon glomerulën me gjak, kurse ena tjetër e vogël e gjakut, e quajtur *arteriola dalje (eferente)* e çon gjakun prej glomerulës në kapilarë që i rrethojnë pjesët gypore të nefronit. Këto enë të vogla të gjakut, pasi janë të vendosura përreth nefronit, quhen *kapilarë peritubulare*.

Në fillim glomerula është e mbështjellë me *kapsulën e Bowman-it*, e cila pastaj vazhdon në pjesën gypore të nefronit e cila përbëhet prej disa pjesëve. Pjesa e parë në vazhdim, e kapsulës së Bowman-it, quhet *pjesa më e afërt (proksimale) e kanalthit të lakuar*. Kanalthe pastaj krijon një lakim në formë të nyjes që quhet nyja e Henle-ut. Pas daljes nga kjo nyje, kanalthe merr përsëri pamje lëmshe dhe e formon në vazhdim pjesën më të largët (distale) të kanalthit të lakuar. Skaji distal i çdo kanalthe derdhet në gypat mbledhëse, të cilat pastaj vazhdojnë nëpër palcë, e pastaj në legenin veshkor. Glomerula, kapsula e Bowman-it dhe kanalthe e lakuara proksimale dhe distale, me pjesën më të madhe të tyre ndodhen në koren veshkore. Nyja e Henle-ut, me një pjesë të tij hyjnë edhe në palcën veshkore.

Kanalthe e lakuara distale, nga të dyja anët janë të mbështjella me arteriolat aferente dhe eferente që vijnë nga glomerula. Në afërsi të glomerulës ka qeliza të veçanta gjëndrore që e formojnë *aparatin jukstaglomerular*, që shkurtimisht njihet edhe si *aparati JG*. Emri i tij do të thotë „afër glomerulës”. Funksioni i këtij aparati është përshkruar më poshtë.

Funksionet e veshkave

Veshkat marrin pjesë në realizimin e këtyre proceseve:

1. **Tajitjen (ekskretimin) e substancave**, që janë produkte të fundit të metabolizmit qelizor, por që mund të jenë të dëmshme për organizmin, tajitjen e toksineve dhe tepicës së kripërave. *Urea* është produkt i fundit metabolik, që përmban azot dhe është njëra nga produktet kryesore të metabolizmit të aminoacideve. Veshkat shfrytëzojnë mekanizma të veçantë për largimin e këtyre mbeturinave azotike.

2. **Ruajtjen e baraspeshës së ujit**. Edhe pse në aspekt të sasisë së ujit të konsumuar brenda ditës ka dallime të mëdha, veshkat mund t'i balancojnë dallimet e këtilla, me çka sasia e ujit në organizëm mbetet vazhdimisht e njëjtë. Uji nga organizmi vazhdimisht largohet në mënyra të ndryshme: përmes lëkurës, me sistem respirator gjatë frymënxjerrjes dhe përmes pjesës zorrë të traktit digjektiv, por megjithatë, sasia më e madhe largohet përmes veshkave. Nënkuptohet, sasia e ujit që merret ose krijohet është e përafërt me sasinë që do të largohet.

3. **Rregullimin e baraspeshës acido bazike të lëngjeve trupore**. Acidet vazhdimisht krijohen gjatë metabolizmit qelizor, ndërsa me konsumimin e disa llojeve të ushqimit, në organizëm mund të krijohen acide ose baza. Mirëpo, në organizëm, ki lloj i baraspeshës është shumë stabil falë funksionimit normal të veshkave.

4. **Krijimin e reninës**, i cili është enzimë i rëndësishëm në rregullimin e shtypjes së gjakut. Nëse shtypja e gjakut është e ulët, kjo pamundëson filtrim efikas nëpër glomerulë, prandaj qelizat e aparatit jukstaglomerular lirojnë reninë në gjak. Ky enzimë e aktivizon proteinën *angiotenzinë*, e cila shkakton ngushtimin e enëve të gjakut, e me këtë edhe rritjen e shtypjes së gjakut, kurse nga ana tjetër, angiotenzina, e nxit sekretimin e mineralokortikosteroideve të kores së gjëndrës mbiveshkore.

5. **Krijimin e hormonit eritropoetin**, i cili e nxit krijimin e eritrociteve në palcën e kuqe eshtërore. Ky hormon krijohet kur në veshkë nuk arrijnë sasi të mjaftueshme të oksigjenit. Eritropoetina mund të fitohet edhe me inxhenering gjenetik dhe shfrytëzohet për shërimin e anemive të rënda dhe pengon që të mos bëhet stadi i fundit i dëmtimit të veshkave, sidomos te njerëzit nën dializë.

Fiziologjia e veshkave

FILTRIMI GLOMERULAR

Proceset e krijimit të urinës fillojnë në glomerulë dhe në kapsulën e Bowman-it. Membranat që i ndërtojnë muret e kapilarëve glomerularë janë sitore dhe mundësojnë qarkullimin e lirë të ujit dhe materieve të tretura, nëpër to. Ngjashëm si edhe muret e kapilarëve tjera edhe këto nuk janë të lëshueshme për elementet e gjakut dhe molekulat e mëdha të proteinave, për shkak të së cilës këto substanca mbeten në gjak (fig. 5.4).

Pasi diametri i arterioleve hyrëse është shumë më i madh se ai i arterioleve dalëse, gjaku mund shumë më lehtë të hyjë në glomerulë se sa të dal prej tyre. Gjithashtu, shtypja e gjakut në glomerulë është për tri deri katër herë më e lartë se ajo në kapilarët tjera të organizmit gjë që është shumë e rëndësishme për filtrimin. Që të kuptohet ky efekt, paramendo gishtin tënd të vendosësh në skajin e gypit për ujitje, duke e shtypur, përderisa uji rrjedh nëpër të. Pasi, me këtë veprim gypit i zvogëlohet dukshëm diametri i tij, uji do të rrjedh me shtypje më të madhe. Si rezultat i rritjes së shtypjes në glomerulë, materiet vazhdimisht „shtrydhen” (kullojnë) nga gjaku në kapsulën e Bowmanit. Ky proces është quajtur **filtrimi glomerular**. Lëngu që depërton në kapsulën e Bowman-it quhet **filtrat glomerular**, i cili vazhdo të rrjedh për gjatë sistemit gypor të nefronit. Së bashku me ujin dhe materiet normale të tretura në gjak, gjithashtu mund të filtrohen edhe barnat dhe të bëhen pjesë e filtratit glomerular.

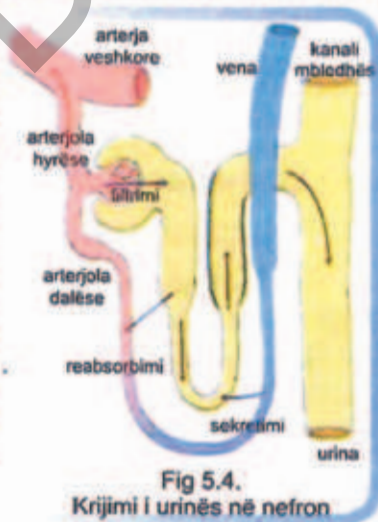


Fig 5.4.
Krijimi i urinës në nefron

REABSORBIMI NË KANALTHET VESHKORE

Nëpër veshkë qarkullon rreth 1700 litra gjak, brenda 24 orëve, prej të cilit, në veshkë çdo ditë krijohet rreth 160 deri 180 litra të filtratit. Mirëpo, për 24 orë hidhen vetëm 1 deri 1,5 litra urinë. Më saktë, sasia më e madhe e ujit nuk largohet, por kthehet përsëri nga nefroni në qarkullim. Së bashku me ujin edhe shumë substanca tjera që janë të domosdoshme për organizmin, si jonet dhe materiet ushqyese, po ashtu, kthehen, gjegjësisht resorbohen nga filtrati i nefronit. Gjatë rrugës së filtratit nëpër sistemin gypor të nefronit, uji dhe materiet tjera të nevojshme kthehen në lëngun indor përreth. Pastaj depërtojnë në kapilarët peritubulare dhe i kthehen qarkullimit (gjakut). Prej të gjitha materieve, në urinë më së shumti mbetet ure dhe produkte tjera azotike, të cilat hidhen përmes urinës (fig. 5.4).

SEKRETIMI NË KANALTHET VESHKORE

Urina krijohet gjatë procesit të sekretimit të disa materieve në kanalthe. Gjatë këtyre proceseve disa materie aktivisht lëvizin prej gjaku në nefron. Me rëndësi të veçantë është sekretimi i joneve të kaliumit dhe të hidrogjenit, me çka rregullohet baraspesha acido bazike, sidomos përmes sekretimit të joneve të hidrogjenit.

Maksimumi transportues

Veshkat janë shumë efikase në aspekt të kthimit të materieve të nevojshme në gjak, pas filtrimit glomerular. Mirëpo, për bartjen e disa materieve të këtylla është i nevojshëm transporti aktiv. Për çdo substancë ekziston kufizim i sasisë që mund të reabsorbohet për kohë të caktuar. Ai kufizim është i përcaktuar me koncentrimin e asaj substance në gjak dhe quhet *maksimumi transportues (klirensi)* i asaj substance dhe matet me (mg) për një minutë.

Nëse ka shumë më tepër substancë se koncentrimi normal i saj në gjak, ajo resorbohet deri në arritjen e koncentrimin normal, madje edhe pak më tepër se ajo në gjak, kurse teprica e asaj substance largohet përmes urinës. Për shembull, kur koncentrimi i glukozës në gjak është më i madh se 180 mg/ml, atëherë lajmërohet *glukozë* në urinë. Kjo gjendje është quajtur glukozuri, kurse shkakun më i shpeshtë i glukozurisë është sëmundja e pakontrolluar e sheqerit (*diabetes mellitus*).

KONCENTRIMI I URINËS

Sasia e ujit që largohet përmes urinës është e rregulluar me mekanizmin të ndërlikuar në nefron, të cilat janë nën kontrollin humoral. Këtë rregullim e kontrollojnë hormoni antidiuretik dhe aldosteroni (fig. 5.5).

Roli i hormonit antidiuretik është që muret e kanaltheve distale të veshkës t'i bëjë shumë më të lëshueshëm për ujin, në të dyja drejtimet. Tajitja e hormonit antidiuretik është e rregulluar me sistemin fit-bek. Kur gjaku fillon të bëhet më i koncentruar, në bërthamë të caktuara të hipotalamusit shkaktohet tajitje e zmadhuar e hormonit antidiuretik, i cili vjen deri në pjesën e prapme të hipofizës, prej ku derdhet në gjak. Me rrugë humorale, ky hormon bartet deri në qelizat për të cilat është edhe i nevojshëm, ndërsa ato janë, siç thamë, qelizat e kanaltheve distale të nefronit. Atje ai mundëson kthimin e sasisë fillestare të ujit prej urinës përsëri në gjak, kurse nga organizmi tajitet sasi më e vogël e urinës, por me koncentrim më të madh. Çka do të ndodh, nëse konsumojmë shumë lëngje? Në atë pjesë të nefronit vepron edhe mineralokortikosteroidi aldosteron, hormon i cili e rregullon reabsorbimin dhe tajitjen e natriumit nga gjaku dhe urina, gjë e cila varet nga koncentrimi i natriumit në gjak. Nëse ka më tepër natrium në gjak, sekretimi i aldosteronit zvogëlohet, ndërsa me këtë është zvogëluar edhe reabsorbimi i tij në nefron. Gjatë një forme të sëmundjes së sheqerit (*diabetes insipidus*), ka zvogëlim jopërkates nga shkaqe të ndryshme të sekretimit të hormonit antidiuretik prej hipotalamusit, kurse kjo çon deri te largimi i sasive të mëdha të urinës prej organizmit dhe kjo shkakton ndjenjë të etjes së madhe.

Në fund të shohim se cilat janë ato procese që përfshihen në krijimin e urinës:

1. **Filtrimi glomerular** mundëson përmes difuzionit, për të gjitha ata materie që mundën, të kalojnë prej gjaku në nefron-filtrat glomerular.

2. **Procesi i reabsorbimit në kanalthevë veshkore**, gjatë të cilit substancat e nevojshme kthehen në organizëm, kurse ato të dëmshmet edhe më tej mbeten në nefron që pastaj të largohen jashtë, përmes urinës.

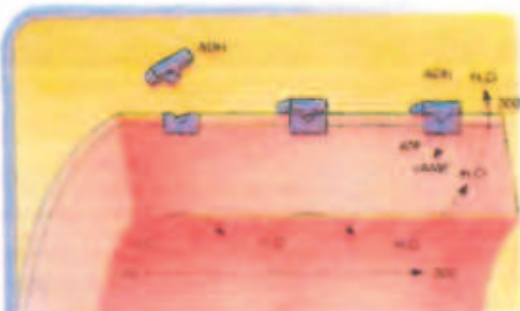


Fig. 5.5. Koncentrimi i urinës

3. Sekretimi në kanalthet veshkore mundëson lëvizjen dhe sekretimin e materieve të caktuara prej gjakut në nefron, për t'u larguar më vonë nga organizmi. Në këtë proces, lëvizja e joneve të hidrogjenit është proces i rëndësishëm për ruajtjen e baraspeshës së pH-së të lëngjeve trupore.

4. Krijimi i urinës sekondare ose përfundimtare në kanalthet distale dhe kanalthet mbledhëse. Hormoni antidiuretik i hipofizës mundëson që të reabsorbohet më tepër ujë nga nefroni, kurse aldosteroni e rregullon koncentrimin e natriumit dhe kaliumit, në gjak dhe urinë.

Urinëpërçuesit

Dy urinëpërçuesit (*ureters*) janë gypa muskulozë të gjatë dhe të hollë, që fillojnë nga baza e veshkave dhe shtrihen teposhtë deri te pjesa më e vogël e fshikëzës së urinës. Gjatësia e tyre, zakonisht, është e ndryshme dhe varet nga madhësia e trupit të njeriut dhe mund të jetë në kufirin në mes 25 deri 32 cm.

Në muret e urinëpërçuesve ka shtresa të qelizave epiteliale, pastaj ka një shtresë relativisht të hollë të muskujve të lëmuar dhe në fund ka një mbështjellës të indit lidhor fibroz. Muskujt e urinëpërçuesve janë të afta për kontraksione të caktuara ritmike (peristaltikë). Urina lëviz përgjatë urinëpërçuesve, prej veshkave deri në fshikëzën e urinës, nën ndikimin e forcës së gravitetit dhe peristaltikës, në intervale të caktuara. Pasi urinëpërçuesit, skajin e fundit me të cilin depërtojnë në murin e fshikëzës së urinës, e kanë të rrumbullaksuar, shtypja e fshikëzës së mbushur të urinës nuk mund të shkaktojë lëvizjen e urinës në drejtim të kundërt.

Fshikëza e urinës

Fshikëza e urinës është rezervuari i fundit i urinës, me vëllim prej 400 deri 600 ml.

Në murin e fshikëzës së urinës ka disa shtresa. Njëra nga ato është shtresa e mukozës (membrana mukozike), pastaj shtresa me enë të gjakut, ngjashëm si te lukthi, e mbuluar me kreshta ose rrudha të cilat mund të vërehen kur organi është i zbrazët. Nën mukozë ka shtresë të indit lidhor. Pastaj pasojnë tri shtresa të indit muskuloz të lëmuar të cilat mund të zgjaten shumë. Në fund, ka një mbështjellës jo të plotë të peritoneumit i cili e mbështjell vetëm pjesën e sipërme të fshikëzës së urinës. Kur fshikëza e urinës është e zbrazët, muri muskuloz fillon të mblidhet, bëhet i trashë dhe merr formë të organit të brendshëm që është shumë i fortë dhe pa hapësirë të zbrazët. Sikur që mbushet fshikëza e urinës, ashtu muri muskuloz fillon të zgjatet dhe fshikëza bëhet organ i madh me gjatësi prej 5 cm, ndërsa, ndonjëherë edhe deri 12,5 cm ose më tepër.

Urinimi

Procesi i largimit të urinës nga fshikëza e urinës quhet *urinim (miksim)*. Afër fundit të fshikëzës së urinës ka një muskul të lëmuar unazorë, që quhet *sfinxteri i brendshëm*, i cili me kontraksion të pavetëdijshëm e pengon zbrazjen e fshikëzës së urinës. Sikur që mbushet fshikëza e urinës, ashtu, receptorët mbyllës pranojnë dhe dërgojnë impulse në qendrën nervore, në pjesën e poshtme të palcës kurrizore. Prej asaj qendre, impulset motorike kthehen prapa deri te muskujt e fshikëzës së urinës dhe bëhet zbrazja e organit. Te fëmijët, zbrazja e këtyllë është automatike (reaksion reflektiv) (fig. 5.6). Ashtu si rritet fëmija, qendrat e larta të trurit fillojnë ta marrin kontrollën mbi këtë reaksion reflektiv dhe ky bëhet reaksion i vetëdijshëm, gjegjësisht reaksion i kontrolluar nga vullneti ynë. Koha e urinimit mund të kontrollohet në varësi nga aftësia e fshikëzës së urinës për t'u mbushur, si dhe nga kontrolli i dy sfinxterëve.

Kanali nxjerrës i urinës

Kanali nxjerrës i urinës (uretra) është kanal që fillon prej fshikëzës së urinës dhe del jashtë trupit, ndërsa shërben për zbrazjen e fshikëzës së urinës. Kanali nxjerrës i urinës, dallon te meshkujt dhe femrat. Te meshkujt ky kanal është edhe pjesë e sistemit për shumim dhe është shumë më i gjatë se sa te femrat.

Kanali nxjerrës i urinës, te femrat është gyp i hollë, i gjatë rreth 4 cm. Ai është i vendosur aty para ngjitjes së dy eshtrave të brezit pelvik dhe është i mbuluar me muskujt e murit të përparmë të vagjinës. Vrima e jashtme është quajtur *vrima e urinës*, ose *vendi urinar* dhe ndodhet në pjesën e sipërme të vrimës vagjinale në mes të buzëve të vogla të pjesës së jashtme të organit gjenital të femrës.

Te meshkujt, kanali nxjerrës i urinës, është i gjatë rreth 20 cm. Në fillim kalon nëpër prostatën, ku bashkohet me dy kanalet që bartin qelizat seksuale mashkullore. Atje vazhdon nëpër penis, organin gjenital mashkullorë për kopulim dhe mbaron me vrimën e jashtme. Ky kanal te meshkujt ka funksion të dyfishtë: i bart qelizat seksuale dhe e zbraz fshikëzën e urinës, kurse tek individët femërorë, ky kanal e ka vetëm funksionin e dytë.

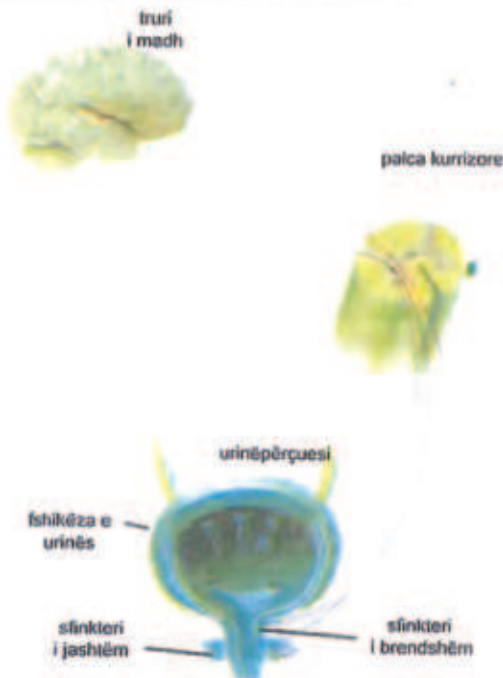


Fig. 5. 6. Refleksi i urinimit

Sëmundjet e sistemit ekskretor

Sëmundjet e veshkave

Sëmundjet e veshkave mund të jenë akute dhe kronike. Sëmundjet akute zakonisht paraqiten rastësisht dhe shpesh janë rezultat i infeksioneve që kanë për pasojë ndezjen e nefroneve. Sëmundjet e këtyra zakonisht zgjasin disa javë, pas të cilës kohë gjendja edhe fillon të normalizohet. Sëmundjet kronike paraqiten ngadalë, por për pasojë kanë humbjen graduale të funksionit të veshkave.

Glomerulonefritisi akut është sëmundje shumë e shpeshtë e veshkave. Kjo sëmundje zakonisht lajmërohet te fëmijët pas infektimit streptokok të fytit dhe zgjat prej 1 deri 4 javë. Antitruptat e krijuara si përgjigje e infektimit streptoko e sulmojnë edhe membranën e glomerulës dhe e dëmtojnë atë. Kështu, glomerulat e dëmtuara mundësojnë kalimin e proteinave dhe eritrociteve nëpër filter deri në urinë. Te pacientët e rritur, sëmundja kalon në kronike, me zvogëlimin gradual të numrit të nefroneve që funksionojnë dhe paraqitet fig. grafi, karakteristike për sëmundjet kronike.

Pielonefritisi është ndezje e legenit veshkor dhe vetë indit veshkor. Ai mund të jetë akut dhe kronik. Gjatë pielonefritisit akut, ndezja është pasojë e infektimit me baktere. Bakteri më shpesh ka prejardhje prej pjesëve të poshtme të traktit urinar. Pielonefritisi kronik është sëmundje shumë më serioze, e cila shpesh paraqitet te pacientët me trakt urinar të bllokuar. Kjo mund të shkaktojë infektim të vazhdueshëm ose përsëritje të infektimit bakterial. Dëmtimet progresive të indit veshkor, gjatë kësaj gjendje, mund të kalojnë edhe në ndryshime kronike të veshkave.

Hidronefrozi është zgjatje e legenit veshkor (pelvis) dhe gotave (kaliks) me grumbullim të lëngut i cili shkakton mbylljen e rrjedhjes së urinës. Mbyllja mund të ndodhë në cilëndo nivel të traktit urinar. Shkaku më i shpeshtë i mbylljes, krahas shtatzënisë dhe zgjerimit të prostatës, është edhe formimi i gurëve në veshkë që krijohen në legen dhe bien në urinëpërçues, por mund të jenë edhe tumoret që bëjnë shtypje në urinëpërçues. Largimi i tyre duhet të bëhet në kohë që të mos dëmtohen veshkat.

Ndezja akute dhe kronike e veshkave është sëmundje serioze e cila çon deri në çrregullimin e funksionit të veshkave, për shkak të dëmtimit të nefroneve. Në këtë rast është penguar largimi i disa materieve nga gjaku edhe atë sidomos të bashkëdyzimeve azotike. Gjatë kësaj, sasia e tyre në gjak rritet, me çka paraqitet **uremia**, gjendje e cila shpesh herë është vdekjeprurëse për organizmin.

Tani do të cekim disa simptome karakteristike të kësaj sëmundjeje:

1. **Dehidratimi**. Humbja e tepërt e lëngut truporë mund të vërehet në fazat fillestare të funksionit të zvogëluar të veshkave, kur urina nuk mund të koncentrohet dhe largohen sasi të mëdha të ujit.

2. **Ënjtja (edemi)**. Grumbullimi i lëngut në hapësirat e indit, mund të lajmërohet në statet e vonshme të sëmundjes kronike të veshkave, kur veshkat nuk mundën që ta largojnë ujin në sasinë e duhur.

3. **Hipertension** mund të jetë pasojë e lëngut që ndalet në organizëm, për shkak të krijimit të tepërt të reninës.

4. **Anemia** paraqitet si sëmundje shoqëruese, kur veshkat nuk mund të krijojnë hormonin eritropoetin, i cili i aktivizon proceset për krijimin e eritrociteve në palcën eshtërore.

5. **Uremia**. Nëse niveli i produkteve të dëmshme azotike në gjak është i lartë, urea mund të kalojë në amoniak i cili në lukth dhe në zorrë shkakton gjakderdhje dhe paraqitjen e ulçerit, ndërsa, gjithashtu, është shumë i dëmshëm edhe për indin truror.

Sëmundje tjera të veshkave janë edhe **tumoret**, të cilat mund të shkaktojnë paraqitjen e gjakut në urinë. **Veshka policistike** është sëmundje gjatë së cilës krijohen një numër i madh i cisteve që janë të mbushura me lëng. Ato krijohen në indin aktiv të veshkës dhe gradualisht bëjnë shtypje dhe e pamundësojnë funksionimin e asaj pjese të veshkës.

Gurët në veshkë, ose **kalkulat**, janë dukuri të shpeshta kur paraqiten substanca, si acid urinor dhe kripëra të kalciumit, të cilat fundrohen në urinë. Këto zakonisht formohen në legenin veshkor, edhe pse mund të formohen edhe në fshikëzën e urinës dhe në pjesë të tjera. Gurët mund shumë shpejt të rriten dhe të shkaktojnë dëmtime të indit veshkor.

APARATET PËR DIALIZË DHE TRANSPLANTIMI I VESHKËS

Dializa do të thotë „ndarja e molekulave të tretura, në bazë të aftësisë së tyre, për të kaluar nëpër membranën gjysmëlëshuese”. Molekulat që mund të kalojnë nëpër membranë, lëvizin prej vendit me koncentrim më të madh në drejtim të vendit me koncentrim më të vogël. Te pacientët që kanë funksion të dëmtuar të veshkave, grumbullimi i uresë dhe produkteve tjera të dëmshme azotike, mund të zvogëlohet me lëshimin e gjakut të pacientit të qarkullojë nëpër aparatet për dializë. Në bazë të parimit që „molekulat mbeten në hapësira me koncentrim më të madh”, këto aparate e largojnë tepërcën e produkteve nga gjaku, duke e zëvendësuar funksionin e veshkave. Tretësira në aparatet për dializë është dializa që mund ta rregullojë largimin e substancave nga gjaku.

Sëmundjet e urinëpërçuesve

Abnormalitetet në ndërtimin e urinëpërçuesve përfshijnë formimin e pjesëve të ngushta që quhen *ngushtica (struktura)*. Ngushtimi i urinëpërçuesve mund të jetë i shkaktuar nga shtypja e madhe e tumoreve ose materieve tjera jashtë gypave. Mbyllja e urinëpërçuesve mund të jetë pasojë edhe e gurëve në veshkë, ose lakimit të gypit, për shkak të rrënjes (lëshimit) të veshkës, dukuri e quajtur *ptozi i veshkës*.

Sëmundjet e fshikëzës së urinës

Fshikëza e mbushur (e zgjeruar) ndodhet në pjesën e pambrojtur të fundit të barkut, prandaj lehtë mund të shqyhet, gjatë së cilës është i domosdoshëm sanimi sa më i shpejtë. Gjaku në urinë është thuaja simptom i sigurt i infeksionit ose tumorit, në të cilin është përfshirë edhe fshikëza e urinës. Ndezja e fshikëzës së urinës, që quhet *cistitis*, është 10 herë më e shpeshtë te femrat se sa te meshkujt. Kjo dukuri mund të jetë pasojë e distancës më të vogël në mes kanalit nxjerrës dhe fshikëzës së urinës te femrat, në krahasim me meshkujt. Zakonisht, bakteret hyjnë nga jashtë nëpërmes kanalit nxjerrës, në fshikëzën e urinës. Dhembja dhe urinimi i shpeshtë janë simptome të përgjithshme të kësaj sëmundjeje.

Mbyllja për shkak të prostatës së zmadhuar ose shtatzënisë, mund të shkaktojë zgjerim dhe cistitis të fshikëzës së urinës. Zvogëlimi i rezistueshmërisë së përgjithshme, të njerëzve, ndaj sëmundjeve infektuese, si dhe sëmundja e diabetosit, shpesh mund të çojnë deri në paraqitjen e cistitisit. Rreziku nga cistitisi qëndron në atë se infeksioni mund të përhapet edhe në pjesët tjera të traktit urinar.

Tumoret e fshikëzës së urinës, që te meshkujt paraqiten më shpesh në moshën mbi 50 vjet, përfshijnë papilome benigne dhe forma tjera të kancerit. Rreth 90% e tumoreve të fshikëzës së urinës rrjedhin prej shtresave epiteliale. Si shkaqe të mundshme paraqiten toksinet (zakonisht disa ngjyra të anilinës), infektimet kronike, metalet e rënda, tymi i duhanit dhe prania e gurëve në veshkë të cilët në fshikëz mund të zhvillohen dhe të rriten.

Sëmundjet e kanalit nxjerrës të urinës

Hapja (vrima) e kanalit të pjesës së jashtme mund të jetë shumë e vogël që nga lindja, ose vetvetiu të ngushtohet. Në raste të këtilla ndonjëherë paraqiten struktura në formë valvulash, të vendosura në vendin ku kanali nxjerrës depërton në fshikëzën e urinës. Në rast të këtillë mund të bëhet kthimi i urinës në fshikëz gjatë së cilës mund të paraqiten probleme shumë serioze.

Uretritis karakterizohet me ndezje të mukozës dhe gjëndrave të kanalit nxjerrës të urinës, ndërsa paraqitet më shpesh te meshkujt se sa te femrat. Kjo ndezje më shpesh është pasojë e infektimit me gonokok ose klamidije, edhe pse dhe shumë baktere tjera mund të jenë shkaktar të infektimit të këtillë.

Pasojat e plakjes

Si pasojë e plakjes, pa qenë të sëmura, veshkat e humbin aftësinë e tyre për koncentrimin e urinës. Me plakje, është e nevojshme që të largohet sasi më e madhe e ujit, që të largohen disa produkte të dëmshme prej organizmit. Njerëzit e moshuar kanë nevojë për më tepër lëngje se ato të moshës më të re, prandaj ata largojnë sasi më të madhe të urinës (poliuri) edhe atë sidomos gjatë natës. Duke filluar nga vitet e 40 të jetës, numri dhe madhësia e nefroneve në veshkë zvogëlohet. Kjo mund të çojë në rritjen e sasisë së uresë në gjak dhe deri në simptome shumë serioze. Njerëzit e moshuar janë shumë më të ndjeshëm ndaj infeksioneve të sistemit ekskretor se sa të rinjtë.

Urina

Përbërësit normal të urinës

Urina është lëng i verdhë me aromë karakteristike, e cila përbëhet prej 95% ujë dhe 5% kripëra të tretura dhe gaze. Në urinë janë të tretura këto materie:

1. **Produktet e fundit azotike**, ku bëjnë pjesë urea, acidi urinik dhe *kreatinina*.
2. **Elektrolitet**, ku bëjnë pjesë kloruri i natriumit dhe format e ndryshme të sulfatëve dhe fosfatëve. Elektrolitet hidhen me urinë në sasi të caktuar, që të ruhet koncentrimi normal i tyre në gjak.
3. **Pigmenti i verdhë**, i cili është komponentë përbërëse e vërit. Ngjyrat e ushqimit dhe barnat shpesh mund të vërehen në urinë.

Përbërësit e urinës gjatë sëmundjeve

Hulumtimi dhe *analiza e urinës* është faktorë shumë i rëndësishëm për përcaktimin e gjendjes fiziologjike dhe funksionale të veshkave, të njeriu. Hulumtimet rutine të urinës, përfshijnë hulumtimin e ngjyrës dhe turbullimin, si dhe matjen e pH-së dhe peshën specifike të saj. Gjithashtu, mund të hulumtohen edhe bashkëdyzimet e ndryshme, që janë pasojë e ndonjë sëmundjeje. Bashkëdyzime të këtilla, që më shpesh paraqiten në urinë, si pasojë e ndonjë sëmundjeje, janë:

1. **Glukoza**, zakonisht, është tregues i rëndësishëm i sëmundjes së sheqerit (*diabetes mellitus*), gjatë së cilës sheqeri i gjakut nuk shfrytëzohet nga qelizat, prandaj në gjak mbetet tepriçë e glukozës e cila nuk mund të reabsorbohet në veshkë dhe largohet përmes urinës. Prania e glukozës në gjak quhet *glukozuri*.
2. **Albuminat**. Prania e proteinave në urinë tregon për sëmundje të caktuar të veshkave, që quhet glomerulonefritis. Paraqitja e albuminave në urinë njihet si *albuminuri*.
3. **Gjaku në urinë**, zakonisht, është tregues i rëndësishëm për dëmtime të sistemit ekskretorë, përfshirë këtu edhe sëmundjen e nefritisit. Prania e gjakut në urinë njihet si *hematuri*.
4. **Ketonet** krijohen gjatë oksidimit jo të plotë të yndyrave. Ketonet paraqiten në urinë gjatë sëmundjes së sheqerit dhe gjatë urisë.
5. **Leukocitet** (ose qelbi) janë tregues të infeksioneve. Ato vërehen me hulumtime mikroskopike të materialit, i cili pas centrifugimit vendoset në qelq të objektit. Qelbi në urinë është dukuri që quhet *piuri*.
6. Infeksioni me *kërpudha* mund të paraqitet në kanalthet e lakuara mikroskopike të veshkave. Prandaj, prania e tyre në urinë tregon për sëmundje të nefroneve.

Për hulumtimin e urinës, mund të shfrytëzohen edhe teste shumë më specifike, sidomos kur duhet të tregohet prania në urinë, e barnave, enzimave, hormoneve dhe metaboliteve tjera, si dhe kulturat e mikroorganizmave të ndryshëm.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIMIN E NJOHURISË TËNDE

1. Numëro sistemet në organizëm që kanë funksione ekskretore.
2. Numëro organet në sistemin ekskretor.
3. Ku janë të vendosura veshkat dhe si duken pjesët që shihen në prerje ërthore të veshkave.
4. Përshkruaj ndërtimin e nefronit.
5. Numëro enët e gjakut që janë në lidhje me nefronet.
6. Shpjego funksionin e arterioleve aferente me ato eferente.
7. Çka ndihmon që filtrati glomerular të kalojë nëpër nefron.
8. Cili është roli i hormoneve antidiuretike, gjatë krijimit të urinës.
9. Kush është funksioni i aparatit jukstaglomerular?
10. Cilat struktura derdhen në legenin veshkor.
11. Si kontrollohet mikcioni?
12. Përshkruaj dallimin në mes kanaleve të urinës te meshkujt dhe te femrat?
13. Cilat infeksione i sulmojnë veshkat dhe cilat pjesë më tepër?
14. Çka kupton me fjalën dializë dhe si shfrytëzohet ky parim te njerëzit me funksion të dobësuar të veshkëve?
15. Si quhet ndezja e fshikëzës urinore? Pse ajo është më e shpeshtë te femrat se sa te meshkujt?
16. Cilat janë pasojat që shprehen me plakjen e njeriut te sistemi ekskretor?
17. Çka është urea? Ku dhe si krijohet?
18. Cilat teste të urinës janë në përdorim rutinë?
19. Cilat materie koncentrohen në urinë gjatë çrregullimeve të caktuara fiziologjike (metabolike) në organizëm?

TEMA 5.B.

LËKURA

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të përshkruash shtresat e sistemit lëkuror (integumentar);
- Të përshkruash vendin dhe funksionin të krijesave lëkurore;
- Të numërosh funksionet kryesore të lëkurës;
- Të përmbledhësh informacionet e fituara nga hulumtimet mbi lëkurën;
- Të numërosh sëmundjet kryesore të lëkurës.

Lëkura është shtresa e jashtme në organizëm që ka më shumë funksione edhe atë:

1. Ajo është *mbulesë* e jashtme, sepse është shtresë e hollë indore e cila e mbulon organizmin.
2. Ajo paraqet *organ* (në pjesë të madhe), për shkak të përmbajtjes së disa llojeve të indeve, edhe atë: epiteliare, lidhore dhe indit nervor.
3. Nga ana tjetër, ajo mund të quhet edhe *sistem mbulues (integumentar)*, sepse përfshin gjëndra, enë, nerva dhe shtresë nënlëkurore që të gjithë së bashku funksionojnë në si sistem. Emri vjen nga fjala integument, që do të thotë „mbulesë”. Termi *sistem kutanoz* bën fjalë për lëkurën.

Ndërtimi i sistemit lëkuror

Sistemi integumentar ndërtohet nga lëkura dhe shtresa nënlëkurore që përmban krijesa që janë të ndryshme nga ato të lëkurës. Lëkura ndërtohet nga dy shtresa kryesore. Ato janë:

1. *Epidermis*, shtresë e jashtme që nga ana e vet është e ndarë në *shtresa ose stratum*, të ndërtuara kryesisht nga qelizat epiteliare, në nuk ka enë të gjakut;
2. *Dermis*, ose lëkura e vërtetë, kryesisht e ndërtuar nga indi lidhor dhe ka shumë enë të gjakut, mbaresa nervore dhe gjëndra.

Epidermisi

Epidermisi është shtresa sipërfaqësore e lëkurës nga e cila qelizat e shtresës së jashtme vazhdimisht bie me fërkim. Qelizat e gjalla gjenden në shtresat më të thella *stratum germinativum*, ku të ushqyerit e qelizave mundësohet nëpërmjet kapilarëve në shtresat e mëposhtme të dermisit. Qelizat e kësaj shtrese vazhdimisht ndahen dhe i ripërtërijnë qelizat e shtresave sipërfaqësore të cilat vazhdimisht vdesin dhe mënjanohe. Ato krijojnë sasi të konsideruar të materieve proteinike të quajtura *keratin* që shërbejnë për dendësimin dhe mbrojtjen e lëkurës.

Shtresa e mësipërme e qelizave të epidermisit quhet *stratum corneum*. Në mes *stratum germinativum* dhe *stratum corneum* gjendet shtresë me shumë qime të dendura, kurse qelizat e shtresave të mëposhtme të epidermisit krijojnë *melanin*, pigment i errët i cili i jep ngjyrën lëkurës. Këtu vlen të përmendet se në lëkurë në vende të caktuara, si për shembull: gishtat e shuplakës, gishtat e këmbëve dhe tabanëve gjenden rudha dhe thellime. Rudhat luajnë rol mbrojtës, sepse janë të vetmet dhe me radhitje karakteristike të çdo individ, shenjat e gishtërinjve të dorës dhe këmbëve janë tregues i shkëlqyer për identifikim. Rudhat dhe thellimet kanë prejardhje nga rudhat dhe thellimet në epidermis dhe dermis. Shtresa e poshtme e epidermisit është e formësuar saktë që të korrespondojë me shtresën e jashtme të dermisit, i cili po ashtu i ka rudhat dhe thellimet e veta.

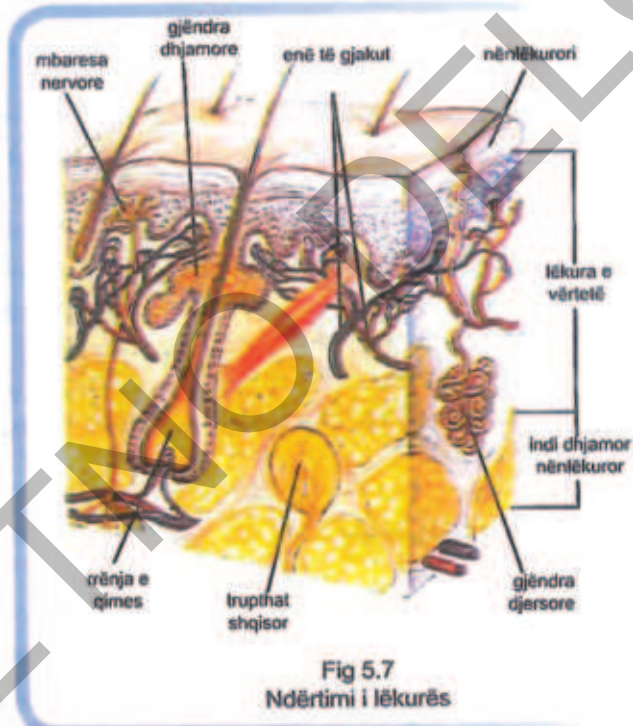


Fig 5.7
Ndërtimi i lëkurës

Dermisi

Dermisi paraqet „lëkurën e vërtetë” që në bazë përbëhet nga indi lidhor elastik, i pasur me shumë enë të gjakut dhe mbaresa nervore. Trashësia e dermisit dhe epidermisit është e ndryshme. Disa pjesë, si tabanët e këmbëve dhe shuplakat e duarve mbulohen me shtresa më të trasha të lëkurës, ndërsa tjerat, sikur që janë kapakët e syve, janë të mbuluara me shtresa të holla dhe të hajthme të lëkurës. Shumica e krijesave në lëkurë, siç janë gjëndrat djersore gjëndrat dhjamore, qimet, gjenden në dermis, por ka edhe në shtresat nënlëkurore. Për lëkurën është karakteristike se dallohet për shkallë të lartë të elasticitetit që ka rëndësi të madhe sidomos gjatë kohës së shtatzënisë.

Shtresat nënlëkurore

Dermisi është i lidhur ngushtë me shtresat nënlëkurore, nëpërmjet muskujve sipërfaqësor. Kjo shtresë ndërtohet nga indi lidhor fibror dhe elastik si dhe indin dhjamor (adipoz). Indi dhjamor nënlëkurore shërben si izolator dhe si depo e energjisë. Enët më të mëdha të gjakut që bëjnë furnizimin e lëkurës me materie ushqyese kalojnë nëpër shtresat nënlëkurore. Enët e gjakut që gjenden aty janë të lidhur ngushtë me termorregullimin në organizëm. Disa prej krijesave lëkurore, si gjëndrat djersore dhe rrënjët e qimeve, gjenden në shtresat nënlëkurore. Indet nënlëkurore janë të pasura me nerva dhe mbaresa nervore të kyçura këtu si plotësim i dermisit dhe epidermisit. Trashësia e shtresave nënlëkurore është e ndryshme në pjesë të ndryshme të organizmit, nga e cila më e hollë është shtresa në kapakët e syve, ndërsa më e trashë në pjesën barkore.

Krijesat lëkurore

Gjëndrat djersore

Gjëndrat djersore (*glandulae sudoriferae*) janë struktura gypore të përdredhura lëmsore që gjenden në dermis dhe indin nënlëkurore. Secila gjëndër ka kanal dalës që del në sipërfaqe të lëkurës me pore. Gjëndrat djersore marrin pjesë në rregullimin e temperaturës trupore nëpërmjet avullimit të djersës nga sipërfaqja e trupit. Djersa përmban ujë, sasi të vogël të kripërave minerale dhe materieve organike. Gjendra djersore ka nëpër tërë trupin të njeriut. Në disa pjesë janë më shpesh të shpërndara, si në kokë, sqetulla dhe në shuplaka. Sekretin përmban material qelizor të zbrëthyer nga bakteret, gjatë të cilit lirohet erë karakteristike.

Gjëndrat djersore inervohen nga sistemi nervor autonom, gjatë të cilit sekretin e tyre mund të jetë edhe me rregullim nervor.

Ka disa lloje të gjëndrave, përveç atyre djersore, që janë të lidhura me lëkurën, kurse të transformuara në gjendra djersore. Të tilla janë: *gjëndrat cerumenoze* që gjenden në kanalin e veshit dhe krijojnë dyllë veshor ose *cerumen*, *gjëndrat ciliare* në skajet e kapakëve të syrit dhe gjëndrat qumështore.

Gjëndrat dhjamore

Gjëndrat dhjamore (*glandulae sebacea*) i ngjajnë strajcës, kurse sekretin e tyre (dhjami *sebum*) bën lyerjen e lëkurës dhe qimeve dhe e mbron nga ndikimi i agjensave të jashtëm si dhe i jep elasticitet.

Kanalet e gjëndrave dhjamore dalin në folikulet e qimeve. Në vrimat e gjëndrave dhjamore mund të mblidhen njolla të zeza që paraqesin përzierje të dhjamt me keratin. Gjatë infeksionit të gjëndrave të tilla paraqiten puçrrat. Nëse gjëndrat e tilla dhjamore mbyllen, në to mblidhet dhjamë, kurse strajca (kalaveshi) nga e cila tajitet dhjami nga ajo mund të zmadhohet në masë të madhe. Strajcat e këtilla paraqesin *cista dhjamore*. Ato lehtë mënjanohehen me intervenim kirurgjik.

Qimet dhe thonjtë

Qimet dhe thonjtë paraqesin krijesa brinore të lëkurës. Qime ka nëpër tërë trupin të shpërndara në mënyrë jo të barabartë. Qimja është e ndërtuar kryesisht nga keratini dhe nuk është e gjallë. Qimet rriten nga trashimet e quajtura folikula. Folikulat e qimeve shpesh janë të lidhura me shirita të hollë të muskujve të lëmuar. Kur këta muskuj kontrahohen qimja drejtohet duke krijuar rrudha në lëkurë.

Thonjtë janë mbrojtës të majave të gishtave të përbëra nga keratin i fortë i prodhuar nga qelizat të cilat gjenden në shtresat e epidermisit (*stratum corneum*). Qelizat e reja të thonjve krijohen vazhdimisht në rrënjën proksimale të thoit të ashtuquajtur *rrënja e thoit*. Thonjtë e gishtërinjve të këmbëve dhe duarve dëmtohen gjatë çrregullimeve të përgjithshme të shëndetit.

Ndryshimet te thonjtë, që në vete ngërthejnë ngjyrën jonormale, trashësinë, formën dhe fortësinë (thellime dhe të këputurit) paraqiten gjatë sëmundjeve kronike sikur sëmundjet e zemrës, sëmundjet e qarkullimit periferik, ushqim të dobët dhe anemi.

Funksionet e lëkurës

Edhe pse lëkura ka më shumë funksione, tri prej tyre janë më kryesore dhe në to do të ndalemi pak më tepër në vazhdim:

1. Shtresa e jashtme brinore e lëkurës (*stratum corneum*) e mbron organizmin nga depërtimi i mikroorganizmave patogjenë dhe tharja (dehidratimi). Në të gjenden qeliza të vdekura dhe të thata nga keratini dhe në këtë mënyrë krijojnë mbulesë të mbyllur që është e padepërtueshme për trupat e huaj dhe ujin. Qelizat e shtresave të mësipërme vazhdimisht zëvendësohen, me çka mundësojnë mënjanim mekanik të mikroorganizmave patogjenë që janë të ngjitura në to. Funksioni i epidermisit që ta mbrojë organizmin nga tharja, është shumë i rëndësishëm për jetën, sepse e siguron lagështinë e domosdoshme të indit lëkuror.

2. Funksion tjetër mjaft me rëndësi i lëkurës është roli i saj në rregullimin e temperaturës trupore, me lirim të tepicës së nxehtësisë dhe mbrojtja nga të ftohti. Në lëkurë gjenden një numër i madh i enëve të gjakut dhe me të ajo paraqet sipërfaqe të madhe nëpërmjet së cilës lirohet sasi e madhe e nxehtësisë. Kjo ndodh sidomos kur enët e gjakut janë të zgjeruara (vazodilatacion) në kushte të temperaturës së lartë nga jashtë. Atëherë në to ka sasi të madhe të gjakut si bartës kryesor i nxehtësisë gjatë së cilës lëkura është e nxehtë dhe ka ngjyrë të kuqe. Në situatë të atillë nga ajo lirohet sasi e madhe e nxehtësisë në ambientin e jashtëm. Në të kundërtën, kur temperatura e jashtme është e ulët, enët e gjakut mblidhen (vazokontraktim), me çka qarkullimi i gjakut është më i vogël dhe lirimi i nxehtësisë në ambientin e jashtëm në këtë rast zvogëlohet.

3. Për shkak se në dermisin e lëkurës gjenden një numër i madh i mbaresave nervore dhe receptor të caktuar për dhimbje, prekje, shtypje si dhe temperaturë, lëkura mund të llogaritet edhe si organ shqisor shumë i rëndësishëm për organizmin. Një numër i madh i reflekseve që i mundësojnë

njeriut të adaptohet në ambientin e jashtëm fillojnë si impulse shqisore, pikërisht nga lëkura. Disa nga këto impulse shkojnë deri në tru e më pastaj deri në palcën kurrizore.

Lëkura si mbështjellës kryesor i trupit ka fuqi për absorpsion dhe sekrecion. Kjo do të thotë se për shumë materie është pengesë e pakalueshme. Kështu, për shembull, materie të caktuara yndyrore gradualisht absorbohen nëpërmjet lëkurës. Nga ana tjetër, nëpërmjet saj ose më saktë, nëpërmjet gjëndrave djersore dhe dhjamore, tajiten shumë materie të dëmshme për organizmin në ambientin e jashtëm. Lëkura ka aftësi për regjenerim pas lëndimeve. Lëkura e lënduar plotësohet me rritje të barabartë të epidermisit të ri nga qelizat në nivel të folikulës për qimet. Gjatë shërimit, nga qelbi dhe gjaku i lëngshëm, që mund të gjenden aty, krijohet *dregëza*.

Ngjyra e lëkurës

Lëkura është organ që karakterizohet me ngjyrë që mund të tregojë gjendje të caktuar në organizëm.

Ngjyra e lëkurës varet nga shumë faktorë, edhe atë:

1. Sasia e pigmentit në epidermis;
2. Sasia e gjakut që qarkullon në enët sipërfaqësore të gjakut;
3. Përbërja e gjakut që qarkullon:
 - a. prania ose mungesa e oksigjenit
 - b. koncentrimi i hemoglobinit
 - c. prania e vrerit dhe komponimeve tjera kimike

Ç'është ajo që i jep ngjyrën lëkurës?

Ajo është pigmenti *melanin*. Ky pigment po ashtu gjendet edhe në qimet, në mes kokërdhokut të syrit, në irisin e syrit dhe në disa tumore. Melanini është i pranishëm te të gjithë njerëzit të të gjitha racave, por zezakët kanë sasi më të mëdha në indet e tyre. Melanini i ndihmon lëkurës në mbrojtjen nga rrezet ultraviolette diellit. Kështu, lëkura që ekspohet në diell tregon rritje normale të këtij pigmenti, për çka lëkura *errësohet*.

Ndonjëherë ka rritje abnormale të sasisë së melaninit, sidomos në disa pjesë mbi ose nën sipërfaqen e trupit. Për shembull, njollat me pigmente të shpërndara në mënyrë difuze mund të jenë karakteristike të disa sëmundjeve endokrine.

Ngjyra e lëkurës mund të ndryshojë si pasojë e disa çrregullimeve të brendshme. Për shembull, ngjyra e verdhë e lëkurës mund të jetë pasojë e:

1. Shtypjes që e bën tumori mbi kanalin derdhës të strajcës tëmthore ose mbyllje të kanalit, me çka pamundësohet derdhja e lëngut tëmthor në zorrën e hollë;
2. Ndezja e mëlçisë (hepatitis ose zverdhja);
3. Disa sëmundje të gjakut ku eritrociet shkatërrohen shumë shpejt.

Ngjyra e verdhë e lëkurës mund të ndryshojë edhe si rezultat i konsumimit të madh të karotave që kanë karotin, ose bimë me ngjyrë të ngjashme. Gjendja e këtillë njihet si *karotinemi*.

Helmimet kronike mund ta ndryshojnë ngjyrën e lëkurës në të përhimët ose ngjyrë kafe. Ngjyra e bronzit që nuk është e rëndomtë, paraqitet gjatë sëmundjes së Adisonit (çrregullim i funksionit të gjëndrave mbiveshkore). Shumë sëmundje tjera rezultojnë me ndryshimin e ngjyrës së lëkurës.

Ndikimi i shumë faktorëve të jashtëm mund të shkaktojë lëndime në lëkurë (plagë). Ato mund të paraqiten në disa vende ose në tërë trupin.

Lëndimet e atilla mund të shoqërohen edhe me infeksione, prandaj nevojitet të ndërmerren masa të caktuara që të pengohet depërtimi i mikroorganizmave patogjenë dhe toksikë në indet e brendshme ose lëngjet trupore.

A paraqiten ndryshime në lëkurë gjatë mplakjes së organizmit?

Po, edhe atë paraqiten me deformime të caktuara të lëkurës të quajtura rrudha ose vende të rrudhura përreth syve dhe buzëve. Ato paraqiten për shkak të humbjes së indit dhjamor nën lëkuror dhe kolagenit. Lëkura bëhet joelastike dhe më e hollë, e tejdukshme „lëkurë pergamene” gjatë së cilës mund të vërehen edhe njolla me ngjyrë kafe të shpërndara në mënyrë jo të barabartë. Me zvogëlimin e funksionit të gjëndrave djersore, lëkura bëhet e thatë. Ndryshime ndodhin edhe te qimet, ato më ngadalë ripërtërihen, për atë shkak janë më holla dhe më shpejt bien. Ato e ndërrojnë edhe ngjyrën në të përhimët dhe të bardhë për shkak të zvogëlimit të prodhimit të pigmentit. Ndryshime mund të vërehen edhe te thonjtë, sidomos tek ato të këmbëve. Ato e humbin ngjyrën dhe trashen.

Kujdesi për lëkurën

Për shkak të rolit dhe vendit në organizëm, shumë është me rëndësi përkujdesja dhe mbajtja e higjienës së lëkurës. Të ushqyerit e rregullt dhe qarkullimi i mirëfilltë kanë rëndësi të veçantë për mirëmbajtjen e lëkurës. Pastrimi i rregullt, mënjanimi i papastërtive dhe shërimi i pjesëve të dëmtuara të lëkurës ndihmojnë në mbajtjen e mesit të dobët acidik, e cila e pengon zhvillimin e baktereve në lëkurë. Larja me kujdes e duarve me sapun dhe ujë, sidomos pjesëve nën thonj, është shumë me rëndësi sepse ato janë pjesë prej ku më lehtë mund të hyjnë disa baktere në organizëm.

Lëkura duhet rregullisht të mbrohet nga qëndrimi i gjatë në diell. Mbrojtja e mirëfilltë para dhe gjatë qëndrimit në diell mund ta pengon ose zvogëlon dëmtimin e lëkurës, kurse me të edhe ndryshimet që mund të ndodhin si plakja e shpejt dhe ndryshimet kancerogjene.

Sëmundjet e lëkurës janë të shumta dhe të ndryshme

Dermatoza dhe dermatitisi

Dermatoza (dermatosis), ose dermatopatia është kuptim i përgjithshëm për sëmundjet e lëkurës. Ndezja e lëkurës është e njohur si *dermatitis (dermatitis)*. Ajo mund të jetë pasojë e ngacmuesve të ndryshëm, si vajra të ndryshëm, detergjente, acide të forta, baza etj. Mënjanimi i shpejt i ngacmuesve është metodë e suksesshme për mbrojtje e pastaj edhe për shërim. Megjithatë uji i pastër është mjete më i mirë për pastrim në momentet e para.

Dermatitisi atopik

Dermatitisi atopik ose egzema karakterizohet me ndezje intensive të lëkurës e cila përcillet me kruajtje. Pjesët e dëmtuara janë të kuqe (erritemë), këpuja ose plagë nga puçrrat. Dermatitis mund të provokojnë edhe disa materie që inicojnë reaksione alergjike siç janë: sapuni, detergjenti, ushqimi, etj.

Njollat e diellit

Drita e diellit po ashtu mund të provokon ndryshime biologjike dhe kimike në lëkurës. Po ashtu është vërtetuar se qëndrimi i vazhdueshëm në diell mund të provokon kancer të lëkurës.

Puçrrat

Puçrrat janë dëmtime të gjëndrave dhjamore që janë ngushtë të lidhura me folikulet e qimeve. Më të përhapurit janë acne vulgaris, të cilat më shpesh paraqiten te njerëzit në moshë prej 14 deri 25 vjet. Infeksioni i gjëndrave dhjamore provokon paraqitjen e puçrrave, që shihen si njolla të zeza. Puçrrat paraqiten më tepër të të miturit, kur gjëndrat endokrine në organizëm që e kontrollojnë sekrecionin e gjëndrave dhjamore janë vetëm pjesërisht aktive.

Alopecia (të qenët i pa flokë)

Alopecia, ose të qenët i pa flokë, mund të vijë si rezultat i një vargu faktorësh. Më e përhapur është te meshkujt, ku varet nga faktorët trashëgues dhe mosha, si dhe ngushtë është e lidhur me hormonet seksuale mashkullore. Alopecioni mund të jetë edhe si rezultat i ndonjë sëmundjeje, siç është diabetesi i pakontrolluar, sëmundjet tiroidale ose ushqimi i dobët. Me shërimin e sëmundjes flokët rriten përsëri.

Shputa atletike

Më shpesh shkak për paraqitjen e shputës atletike janë myshqet dhe prandaj kjo sëmundje quhet *epidermophytosis*. Kjo sëmundje më tepër i kaplon gishtat e këmbëve dhe tabanët, mirëpo kohë pas kohe i sulmon edhe gishtat e duarve dhe shuplakës.

Sëmundje tjera të lëkurës

Si shtesë e sëmundjeve për të cilët folëm më lart, sëmundje tjera të lëkurës janë:

1. **Psoriaza (psoriasis)** dallohet për nga vijat e jashtme, me vende të kuqe dhe të rrafshata (këpuja) të mbyllura me luspa ngjyrë argjendi. Shkaku i kësaj sëmundjeje kronike është i panjohur.

2. **Fshikët (herpes zoster)** është sëmundje virusale që vërehet te njerëzit e moshuar, kurse paraqitet si rezultat i disa viruseve. Infeksioni përhapet nëpërmjet rrugëve nervore duke shkaktuar krijesa në lëkurë. Krijesat vezikulare mund të vërehen në tërë gjatësinë e nervit. Dhimbja, ndjeshmëria e zmadhuar dhe kuarja janë simptomet e përgjithshme që rëndom qëndrojnë më gjatë se një vit. Shërimi i shpejt me barna antivirale e zvogëlon ashpërsinë e kësaj sëmundjeje.

3. **Kanceri i lëkurës**, në SHBA më shpesh paraqitet te njerëzit që kanë djegie të lëkurës, respektivisht njerëzit që qëndrojnë më gjatë në diell. Shërimi i shpejt në numër më të madh të rasteve përfundon me sukses. Pakujdesia dhe mos shërimi nga sëmundja mund të përfundon me vdekje.

TERMORREGULLIMI DHE TEMPERATURA TRUPORE

Njeriu bën pjesë në grupin e shtazëve homeoterm: pse është ashtu?

Te shtazët homeoterm ekzistojnë mekanizma të zhvilluar me të cilat ato mund të mbajnë dhe rregullojnë homeostazën e vet dhe në atë mënyrë ato kanë temperature konstante pavarësisht nga temperatura e ambientit të jashtëm. Ajo te njeriu është 36,6 °C, kurse mund të sillet edhe prej 36,3 deri 37 °C.

Si pasojë e kujt paraqitet temperatura trupore?

Kjo ndodh për arsye se nxehtësia është produkt në të gjitha proceset kimike që ndodhin në të gjitha indet dhe qelizat e organizmit. Për atë shkak temperatura trupore te njeriu ndërron gjatë 24 orëve. Ndryshimet ndodhin brenda 1 °C. Temperatura trupore është më e ulët në mes orës 2 dhe 4 pas mesnate, kurse më e lartë në mes orës 16 dhe 19.

Gjatë kushteve të caktuara, temperatura trupore te njeriu mund të ketë lëvizje më të mëdha dhe në këto raste mund të ulet nën kufirin normal dhe atëherë paraqitet hipotermia (nën 36 °C) ose të zmadhohet gjatë një situatë febrile, si për shembull etheve, dukuri e quajtur hipertermi (mbi 37 °C).

Si krijohet nxehtësia në organizëm?

Sasia e nxehtësisë së prodhuar në një organ të caktuar, është e ndryshueshme dhe varet nga lloji i indit dhe aktiviteti i tij. Për shembull, gjatë qetësisë, muskujt, mund të krijojnë më pak se 25% të temperaturës së përgjithshme trupore, mirëpo kur një numër i madh i muskujve kontrahohen, krijimi i nxehtësisë mund të zmadhohet deri në 100 herë, si rezultat i proceseve metabolike të sforcuara. Gjatë gjendjes së qetësisë së organeve barkore, sidomos mëlçisë, prodhojnë rreth 50% nga temperatura e përgjithshme trupore, kurse truri prodhon 15% nga temperatura trupore, kurse gjatë aktivitetit të rritur të indit nervor krijohet shumë pak sasi e nxehtësisë. Megjithatë sasi më e madhe e nxehtësisë krijohet te muskujt dhe gjëndrat. Edhe pse disa pjesë të trupit krijojnë sasi më të madhe të nxehtësisë, me qarkullimin e gjakut nxehtësia shpërndahet në tërë trupin në mënyrë të barabartë. Për atë shkak vlera e temperaturës trupore varet edhe nga vendi se ku matet. Ajo është më e lartë nëse matet nën gjuhë ose në rectum, ndërsa do të ishte më e lartë nëse matet në disa prej organeve, si për shembull në mëlçi, në muskul etj. Është e njohur se lëkura në pjesë të caktuara të trupit ka temperature të ndryshme e cila varet nga shumë faktorë, siç janë:

1. Nga qarkullimi i gjakut në atë pjesë (lëkura është më e nxehtë dhe ka ngjyrë të kuqërremtë);
2. Nga kontraksioni muskular i muskujve nën lëkurë;
3. Nga lagështia dhe rrymimi i ajrit (lagështia më e madhe e ajrit dhe rrymimi më i vogël mundësojnë temperature më të lartë);
4. Nga mbulimi i lëkurës (me veshë mbathje ose me lëkurë apo pupla);
5. Nga temperatura e jashtme.

Për shkak të ndikimit të këtyre faktorëve sipërfaqja e trupit është gjithmonë më e ftohtë dhe me temperature të ndryshueshme sesa organet e brendshme.

Krijimi i nxehtësisë varet nga shumë faktorë, siç janë: aktiviteti i organizmit, krijimi i hormoneve të caktuara si dhe lloji i ushqimit dhe moshë e organizmit. Hormonet, si tiroksini i gjëndrës tiroide dhe adrenalina nga palca e gjëndrës mbiveshkore, mund ta rrisin shkallën e krijimit të nxehtësisë. Të ushqyerit po ashtu shoqërohet me një krijim më të madh të nxehtësisë. shkaqet për një situatë të këtillë nuk janë deri në fund të qarta, por janë të njohura. Me marrjen e ushqimit, sikur të derdhet sasi më e madhe e karburantit në gjak, prandaj organizmi e shpejton metabolizmin në qeliza. Për shembull, vlera kalorike e proteinave dhe yndyrave në ushqim, ka efekt më të madh mbi metabolizmin e përgjithshëm në organizëm.

A ka humbje të nxehtësisë?

Mbi 80% të nxehtësisë humbet nëpërmjet lëkurës. 15% deri 20% humben nëpërmjet sistemit respirator, urinës dhe fecesit. Rrjeta e enëve të gjakut në dermis të lëkurës, mund të sjell sasi të konsideruara gjak afër me sipërfaqen e lëkurës dhe atëherë nxehtësia mund të lirohet jashtë. Deri te kjo mund të vijë në disa mënyra. Nxehtësia mund të përhapet në atmosferën përreth, nëpërmjet procesit të ashtuquajtur *bartje* ose *konduksion*. Po ashtu, nxehtësia bartet nga burimi i vet në formë të valëve të ngrohtësisë ose rreze nëpërmjet procesit të quajtur *rrezatim* ose *radiacion*. Nëse ajri lëviz, gjatë së cilës shtresa e ajrit të nxehtë e cila gjendet afër trupit, vazhdimisht largohen dhe zëvendësohen me ajër më të ftohtë (sikur që bëhet me fen elektrik), procesi është quajtur *konveksion*. Nënkuptohej se ngrohtësia mund të humbet edhe me rrugët e avullimit ose evaporimit (djersitjes). Gjatë djersitjes humbet sasi e madhe e nxehtësisë, por jo me një shpejtësi të madhe. Shkalla e humbjes së nxehtësisë varet nga lagështia atmosferike (të ajrit përreth). Kur lagështia e ajrit është rreth 60%, avullimi i djersës është i zvogëluar dhe kemi ftohje të rënduar.

Rregullimi i temperaturës

Duke e ditur se temperatura trupore është konstante, përkundër dallimeve të mëdha në krijimin e nxehtësisë (termogjeneza) ose humbjen e nxehtësisë (termoliza), pajtetër të ekzistojë mekanizma për rregullimin e temperaturës. Në këtë proces marrin pjesë shumë pjesë të organizmit, mirëpo qendra kryesore e rregullimit të nxehtësisë është e vendosur në tru, respektivisht në *hipotalamus*. Disa prej qelizave në hipotalamus, e kontrollojnë prodhimin e nxehtësisë në indet trupore (termogjeneza genesis-krijim), ndërsa grupi tjetër i qelizave e kontrollojnë humbjen e nxehtësisë (termoliza lisys-humbje, zbërthim). Ky kontrollim bëhet në formë të përgjigjes së nxehtësisë që gjaku e bart me vete deri në tru ose përgjigje të impulsive nervore të fituara prej termoreceptorëve në lëkurë. Nëse këto dy faktorë fillojnë të tregojnë se organizmi ka filluar të humb shumë nxehtësi, atëherë nga hipotalamusi, shpejt dërgohen impulse deri te sistemi nervor autonom, që sjell deri te tkurja e enëve të gjakut në lëkurë me qëllim që të zvogëlohet humbja e nxehtësisë nga periferia e organizmit. Po ashtu, dërgohen impulse tjera deri në muskuj, që provokojnë dridhjen e tyre, të fituar me kontraksione ritmike të muskujve truporë të shumtë dhe sjellin deri te rritja e prodhimit të nxehtësisë. Edhe më shumë, krijimi i adrenalines mund të rritet nëse situatat e kërkojnë një gjë të tillë. Adrenalini e rrite metabolizmin qelizor për një periudhë të shkurtë, me çka rritet edhe krijimi i nxehtësisë. Po ashtu, muskujt e lëmuar rreth rrënjëve të qimeve kontrahohen, duke shkaktuar dukurinë „lëkurë pate“, një lloj reaksioni që e ruan nxehtësinë të shumë lloje të shtazëve, por te njeriu kjo ruajtje e nxehtësisë është më e vogël.

Nëse ekziston rrezik nga rritja e nxehtësisë, hipotalamusi dërgon impulse që (1) i shtyn gjëndrat djersore që ta rrisin aktivitetin e tyre (2) dhe i zgjerojnë enët e gjakut në lëkurë, me ç'rast rritet qarkullimi i gjakut në to dhe me këtë ekziston mundësia për humbje më të madhe të nxehtësisë nga periferia e trupit. Hipotalamusi, po ashtu, mund të provokon relaksim të muskujve dhe në atë mënyrë e zvogëlon krijimin e nxehtësisë në to.

Muskujt janë mjaft të rëndësishëm në rregullimin e temperaturës, sepse intensiteti i ndryshueshëm i aktiviteteve në këto inde të mëdha, ndikon në rritjen dhe zvogëlimin e prodhimit të përgjithshëm të nxehtësisë. Për shkak se muskujt përbëjnë një të tretën e trupit të njeriut gjatë aktivitetit të tyre mund të krijohet nxehtësi e mjaftueshme që do të na mbrojtë nga temperaturat e

ulëta të ambientit të jashtëm. Njerëzit shumë të rinj dhe ato të moshuarit (pleqë) tregojnë afinitet të kufizuar për termorregullim, kur ekspozohen në kushte ekstreme të ambientit. Temperatura trupore të të posa të lindurit zvogëlohet, nëse qëndrojnë në të ftohtë për një kohë më të gjatë. Po ashtu edhe pleqë, kur qëndrojnë në ftohtë, nuk janë në gjendje të prodhojnë sasi të mjaftuar të energjisë që ta ruajnë temperaturën trupore. Tek i posa linduri edhe mekanizmat për humbjen e energjisë nuk janë tërësisht të zhvilluara; po ashtu edhe më të vjetrit nuk mund të lirojnë sasi të mjaftuar të nxehtësisë nga lëkura. Për atë shkak që të dy grupet duhet që të mbrohen nga temperaturat ekstreme.

Temperatura normale trupore

Që të mbahet *homeotermia* (temperatura normale trupore) te homeotermët funksionon dy komponentë të termorregullimit: *kimike* dhe *fizike* (më shumë e shprehur në lirin e nxehtësisë).

Në të vërtetë, termorregullimi termik paraqet ndryshim të intensitetit të metabolizmit në qeliza nëpërmjet cilit krijimi i nxehtësisë në organizëm mund të rritet, për shembull, në dimër. Krijimi i nxehtësisë mund edhe të zvogëlohet në anën tjetër (në kushte kur organizmi është në hipertermi), edhe pse ky proces më rrallë ndodh.

Termorregullimi fizik është proces gjatë të cilit lirohet më tepër nxehtësi nga organizmi.

Ajo është proces që aktivizohet në kushte të temperaturës së lartë në ambientin e jashtëm, ose kur organizmi është në hipertermi. Në këtë proces aktivizohet lirin e nxehtësisë në mënyrat që i përmendëm më lart: konduksionit, evaporimit, radiacionit dhe konveksionit.

Për njeriun është me rëndësi evaporimi - avullimi nëpërmjet djersitjes. Ajo është më e lehtë kur ajri është i thatë dhe i ngrohtë, a më e rëndë gjatë ajrit me lagështi dhe të thatë. Te njeriu është karakteristike ajo se në procesin e termorregullimit merr pjesë edhe vetëdija, me mënyrën se si do të vishet varësisht nga temperaturat në ambientin e jashtëm.

Temperatura e çrregulluar trupore

ETHET

Ethet paraqiten atëherë kur temperatura trupore është më e lartë se ajo normale. Individit me ethe quhet edhe *febril*. Zakonisht, ethet janë pasojë e infeksionit, por paraqitjen e saj mund të ekzistojnë edhe shkaqe tjera siç janë sëmundjet nga kanceri, dëmtimet në tru, reaksione toksike, reaksionet në vakcina dhe sëmundje që përfshijnë edhe sistemin nervor qendror. Ndonjëherë edhe çrregullimet emocionale mund si pasojë t'i kenë ethet. Pa marrë parasysh se kush është shkak, është me rëndë siç përsëri të vendosët termostati trupor përkatës në hipotalamus (fig. 5.8).

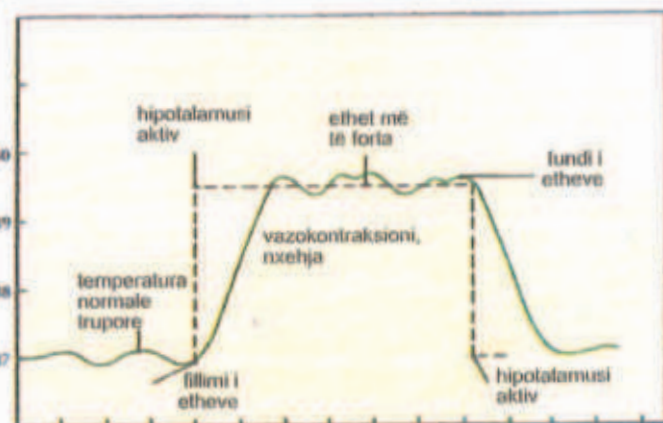


Fig. 5.8 Shenjat kryesore të etheve

Habit fakti që ethet rëndom shoqërohen me të ftohtë, respektivisht sulm të forte të dridhjeve dhe ndjenjë në të ftohtë dhe gjatë së cilës krijohet bindja se masat e marra siç janë mbulimi me batanije, janë të pamjaftueshëm për mënjanimin e saj. Në të njëjtën kohë me këto reaksione, të ngrohtit fillon të krijohet në trup dhe kur të ftohtit (dridhja) kalon, temperatura ngrihet.

Substancat që provokojnë ethe quhen ndryshe *materie pirogjene*. Nga ana tjetër, ethet janë edhe të dobishme, sepse e shpejtojnë fagocitozën, pengojnë rritjen e disa mikroorganizmave si dhe rrisin metabolizmin qelizor që mund të ndihmon në shërimin e të sëmurit.

TEMPERATURAT EKSTREME TË JASHTME

Proceset termorregullative trupore për rregullimin e ngrohtësisë janë efikase, mirëpo ekziston kufi deri ku mund të veprojnë. Temperatura e lartë nga jashtë mund t'i pengon mekanizmat për lirimin e ngrohtësisë dhe në atë rast temperatura trupore fillon të rritet, kurse metabolizmi qelizor dhe krijimi i ngrohtësisë që e përcjell po ashtu do të rriten. Kur temperatura trupore rritet, individ i sulmuar u nënshtrohet disa çrregullimeve: ngërçe të nxehtësisë që shoqërohet me plogështi dhe nëse nuk i ndihmohet individ i përjeton sulm nga nxehtësia.

Gjatë *ngërçeve të ngrohtësisë* ekzistojnë ngërçe muskulore lokale të ekstremiteteve dhe përkohësisht të stomakut. Gjendja qetësohet me pushim në dhomë të ftohtë dhe me konsumimin e lëngjeve adekuate.

Me qëndrim të vazhdueshëm në të nxehtë dhe humbje më të madhe të lëngjeve, bëhet *plogështia e organizmit*. Ky çrregullim dallohet me këto simptoma: kokëdhembje, pamundësi, vjellje dhe puls të shpejtuar. Mund të zvogëlohet edhe qarkullimi i gjakut dhe njeriu mund të ketë shtypje më të ulët të gjakut. Kjo plogështi e organizmit, po ashtu, mund të shërohet me pushim dhe me konsumim sa më të madh të lëngjeve.

Sulmi nga nxehtësia i ashtuquajtur *pikë e diellit* paraqet rast për intervenim të shpejtë mjekësor. Pika e diellit mund të njihet nëpërmjet rritjes së temperaturës trupore deri në 41 °C, lëkurë të thatë dhe të nxehtë, hutueshmëri, shastisje dhe humbje të vetëdijes. Në kushte të tilla duhet shumë shpejt të zvogëlohet temperatura trupore e njeriut i cili ka përjetuar pike të diellit edhe atë me largim të shpejtë të veshmbathjes së tij, vendosje në dhomë të ftohtë dhe larje me ujë të vakët, por mund edhe me ujë të ftohtë. Pacientit duhet t'i jepen lëngje adekuate që i përmbajnë elektrolitet vitale (jetësore), duke përfshirë këtu natriumin, kaliumin, kalciumin dhe klorin. Po ashtu nevojitet edhe përkujdesje mjekësore shtesë sepse pika e diellit mund si pasojë të ketë komplikime të shumta dhe të rënda.

Organizmi është më pak i aftë që të mbrohet nga qëndrimi më i gjatë në të ftohtë, se nga qëndrimi më i gjatë në të nxehtë. Ajo mund të ndodhë edhe gjatë ajrit të ftohtë, sidomos kur veshë mbathja është joadekuate, gjatë larjes në ujë të ftohtë gjatë kohës, etj. Pasojat nga rënia e jashtëzakonshme e temperaturës e ashtuquajtur hipotermi, janë dridhje e pakontrolluar, humbje e baraspeshës, frymëmarrje dhe të rrahura të zemrës të ngadalësuar. Të folurit bëhet i paqartë dhe paraqitet nevojë e madhe për gjumë që mund të çon organizmin deri në komë dhe vdekje. Aktivitetet e jashtme në të ftohtë, kryesisht sjellin deri në ftohje të organizmit. Kur organizmi do të ftohet nën pike të caktuar të temperaturës, metabolizmi qelizor ngadalësohet, kurse nxehtësia e krijuar është joadekuate për të qenë temperatura normale trupore. Atëherë njeriu duhet të ngrohet nga burime të jashtme. Një ndër

masat që duhet të merren që t'i jepet ndihmë e parë njeriut është që t'i hiqet veshmbathja, të vendoset në ambient të ngrohtë me ndonjë tjetër, deri sa të ndalen të dridhurat. Po ashtu ndihmojnë edhe pijet e ftohta dhe të ëmbla.

Të qëndruarit në të ftohtë, sidomos në ajër të ftohtë dhe me lagështi mund të sjellë *te ngrirja*, e cila mund si pasojë të ketë dëmtime të përhershme tek indet e disa organeve. Pjesë të trupit që janë më të eksponuara në ngrirje janë fytyra, veshët dhe ekstremitetet. Një ndër shkaqet që sjellin deri te dëmtimet janë krijimi i kristaleve të akullit dhe qarkullimi i vogël i gjakut në ato pjesë. Si rezultat mund të bëhet vdekja ose nekroza e indit, me gangrene. Më të prekur nga këto lëndime nga të ftohtit janë të rinjtë, shumë të moshuarit dhe njerëzit që vuajnë nga sëmundjet e qarkullimit të gjakut.

Pjesa e ngrirë *asnjëherë* nuk duhet që të fërkohet; më mirë është që të ngrohet me shkrirje në ujë të ngrohtë ose me prekje të lëkurës së nxehur. Pjesët e ngrira duhet të shërohen me më shumë kujdes dhe butësi. Njeriut me shputë të ngrirë nuk duhet të lejohet që të ecë.

Hipotermia praktikohet edhe gjatë disa intervenimeve kirurgjike. Në raste të tilla hipotalamusi bllokohet me barna, prandaj temperatura trupore zvogëlohet në nivel më të ulët se 25°C para se të fillon intervenimi kirurgjik. Në rast të operimit të zemrës, ftohja që vazhdon deri në 20°C , bëhet derisa gjaku kalon nëpër zemër në makinerinë mushkërore. Kjo metodë është treguar me sukses edhe te fëmijët e dobët që vuajnë nga të meta të lindura të zemrës.



Humbja e nxehtësisë trupore

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIM TË NJOHURIVE

1. Numëro vetitë sipas të cilave lëkura është mbështjellës, organ, sistem?
2. Prej cilave lloje të qelizave përbëhet epidermisi?
3. Shpjego ripërtëritjen e qelizave sipërfaqësore të epidermisit?
4. Përshkruaj ndërtimin e dermisit.
5. Përshkruaj përbërjen dhe funksionet e shtresës nënlëkurore.
6. Shpjego funksionin e gjëndrave lëkurore.
7. Shpjego tri funksionet më të rëndësishme të lëkurës.
8. Cilat janë faktorët kryesor që i japin ngjyrën lëkurës?
9. Ç'është melanini dhe shpjego funksionin e tij.
10. Numëroji dhe përshkruaj llojet e lëndimeve të sipërfaqes së lëkurës.
11. Cilat ndryshime ndodhin me plakjen e lëkurës.
12. Çka paraqesin dermatosis dhe dermatitis
13. Numëroji disa nga ngacmuesit e lëkurës.
14. Cilat janë rreziqet nga rrezitja e tepruar dhe çka duhet të ndërmerret.
15. Jep definicion për puçrrat. Kur ekziston rreziku më i madh prej tyre dhe pse?
16. Cila është arsyeja themelore për rrënjën e flokëve?
17. Numëroji cilat masa ndërmerren për mbrojtje nga decubitus ulcers.
18. Numëroji disa faktorë që mundësojnë përkujdesjen e rregullt të lëkurës.
19. Numëroji katër faktorët që e çrregullojnë krijimin e nxehtësisë.
20. Si humbet nxehtësia nga organizmi?
21. Numëroji katër rrugët nëpërmjet të cilave nxehtësia lirohet.
22. Në cilën mënyrë nxehtësia mbahet në organizëm.
23. Cili është rregullatori kryesor i temperaturës në organizëm dhe përshkruaj si dhe kur do të reagon në të ftohtë. Cilat pjesë të muskujve dridhen?
24. Cili është kufiri i temperaturës normale trupore? Si ndikon në të ndryshimi i kohës gjatë ditës dhe vendi i ndryshëm ku ai matet?
25. Defino ç'janë ethet. Numëro disa situata që si pasojë kanë ethet.
26. Numëroji dhe përshkruaj pasojat nga dy gjendjet të temperaturës së lartë nga jashtë.
27. Ç'është hipotermia? Kur humbet vetëdija? Numëro disa nga pasojat. Gjatë cilave operacione shfrytëzohet hipotermia?
28. Numëro dhe përshkruaj dy lëndimet më të shpeshta nga të ftohtit. Çka ndodh në organizëm para se të paraqitet kjo gjendje?

FRYMËMARRJA

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Të definosh ç'është frymëmarrja dhe t'i përshkruash tri fazat e frymëmarrjes;
- Të numërosh të gjitha strukturat e sistemit të frymëmarrjes;
- Të shpjegosh mekanizmin e ventilacionit mushkëror;
- Të numërosh rrugët nëpër të cilat oksigjeni dhe dioksidi i karbonit barten në gjak;
- Të përshkruash rrugët nëpërmjet të cilave rregullohet frymëmarrja;
- Të numërosh dhe definosh pesë simptomat të frymëmarrjes së çrregulluar;
- Të përshkruash katër llojet e infeksioneve respiratore;
- Të numërosh sëmundjet që bëjnë pjesë në sëmundjet obstruktive kronike mushkërore.

Frymëmarrja paraqet proces në të cilin oksigjeni, që gjendet në ambientin e jashtëm, nëpërmjet gjakut dërgohet deri në qeliza, kurse dioksidi i karbonit nëpërmjet gjakut bartet deri në mushkëri e prej aty në ambientin e jashtëm.

Frymëmarrja është proces i rëndësishëm, sepse vetëm nëpërmjet saj organizmi furnizohet me oksigjen, i cili është i domosdoshëm në proceset metabolike në qelizë, si dhe për largimin e dioksidit të karbonit nga qelizat, si produkt i fundit nga proceset metabolike.

Procesi i frymëmarrjes në vete ngërthen tri faza:

1. **Ventilimi mushkëror**, ka ndërrim të ajrit në mes atmosferës dhe strajcave ajrore të mushkërive të bardha. Ajo ndodh nëpërmjet frymëthithjes (inspirimit) dhe frymënxjerrjes (ekspirimit) të ajrit.

2. **Difuzioni i gazeve**, nënkupton rrugën nëpërmjet cilit oksigjeni nga strajcat ajrore kalon në gjak dhe kalimin e dioksidit të karbonit prej gjakut nëpërmjet mushkërive.

3. **Transporti** i oksigjenit në qeliza dhe bartjen e dioksidit të karbonit nga qelizat deri në mushkëritë e bardha. Ky proces ndodhë nëpërmjet qarkullimit të gjakut.

Sistemi respirator është sistem i ndërlikuar, që përbëhet nga zgavra dhe rrugë në të cilat ajri hyjnë në mushkëritë e bardha (fig. 6.1). Në zgavra bëjnë pjesë: **zgavra e hundës (cavum nasi)**, **fyti (pharynx)**, i cili është organ i përbashkët i traktit digjektiv dhe respirator, **laringu (larynx)**, **trakeja (trachea)** dhe **mushkëritë (pulmones)** së bashku me gypat e vet dhe strajcat ajrore.

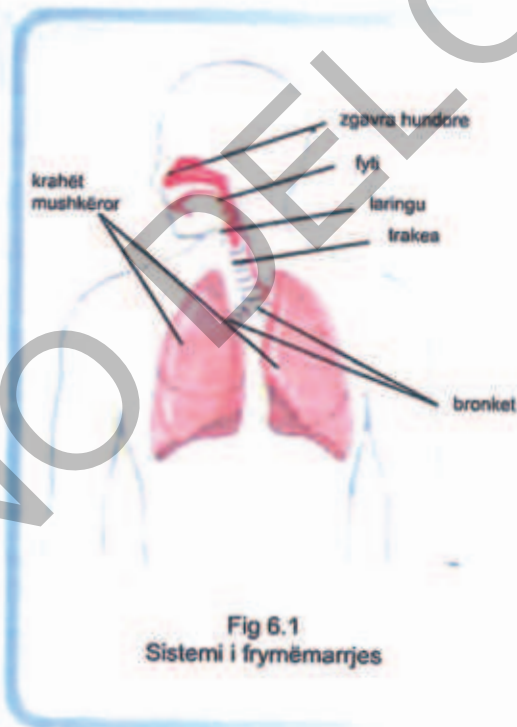


Fig 6.1
Sistemi i frymëmarrjes

Sistemi respirator

Zgavra hundore

Ajri hyjnë në organizëm nëpërmjet vrimave në hundë që ndryshe quhen edhe vrima hundore. Në vazhdim të vrimave hundore, në mes rrënjës së gojës dhe kraniumit ka dy zgavra të quajtura **zgavra hundore**. Këto dy zgavra janë të ndara njëra prej tjetrës me **pervazën hundore**. Pervaza hundore dhe muri zgavrës hundore ndërtohet nga ashti që është i mbështjellë me **mukozë membranore (mukozë)**. Në murin anësor të secilës prej zgavrave hundore ka nga tri dalje të ashtuquajtura **guaskat hundore (choana)**. Guaskat hundore në masë të madhe e zmadhojnë sipërfaqen nëpërmjet së cilës ajri duhet të kalojë në rrugën e vet nëpër zgavrën hundore.

Zgavrat hundore mbulohen me jargë, e cila është vazhdimisht e lagur, e ngrohtë dhe e pasur me enë gjaku si dhe qelizave të cilat tajitin sasi të madhe të lëngjeve, afërsisht 250 ml në ditë.

Roli i tyre themelor është mbrojtës:

1. Trupat e huaj, si pluhuri dhe mikroorganizmat patogjene. të cilat hyjnë nga jashtë filtrohen nëpërmjet qimeve (qepallave) hundore;
2. Ajri ngrohet nga gjaku që qarkullon nëpër mukozën e zgavrës hundore;
3. Ajri lagështohet nga materiet jargore.

Për shkak të rolit mbrojtës që e ka duhet që të merret frymë nëpërmjet hundës, e jo nëpërmjet gojës.

Sinuset janë zgavra të vogla të mbështjella me mukozë membranore në eshtrat e kafkës. Këto sinuse janë të lidhura me zgavrat hundore dhe janë shumë të ndjeshme në infeksione.

Fyti

Nëpërmjet **fytit** (*pharynx*) ajri kalon në traktin respirator, kurse ushqimi dhe lëngjet barten në traktin digjestiv. Pjesa e sipërme që gjendet në vazhdim të zgavrave hundore nga mbrapa quhet **fyti hundor**. Pjesa e mesme që gjendet pas gojës quhet fyti gojor, ndërsa pjesa më e vogël quhet **fyti i laringut**. Pjesa e fundit është e hapur nga ana e përparmë në laring dhe në kapërcyell nga ana e pasme.

Laringu

Laringu ose kutia e zërit (larunx) (fig. 6.2) gjendet në mes fytit dhe trakeve si dhe ka ndërtim kërcor. Një pjesë kërcore e ashtuquajtur kërci tiroid shtrihet në pjesën e përparme të qafës. Pjesa e gungëzuar që e ndërtton kërci tiroidal ndryshe quhet **molla e Adamit**, e cila është më e madhe dhe më tepër vërehet te meshkujt se sa te femrat. Këtu gjenden kordhat e zërit në formë të rrudhave nga mukozja në të dy anët e laringut. Kordhat e zërit dridhen gjatë kalimit të ajrit nga mushkëritë në drejtim të ambientit të jashtëm, me çka paraqiten tingujt e caktuar me lartësi të ndryshme. Pas pubertetit te meshkujt tingujt e tillë janë më të ultë se sa te femrat, sepse zgavra e laringut që funksionon si kuti rezonante te meshkujt është më e gjerë. Hapësira në mes kordhave të hapura të zërit quhet **glottis**. Aty gjendet një kërc i hollë që shërben si kapak epiglottis. Ajo është e lëvizshme dhe (Fig. 6.2) ka rol në mbylljen e laringut kur e gëlltisim ushqimin. Në atë mënyrë ndahen rrugët e ajrit dhe ushqimit gjatë gëlltitjes. A mundesh të marrish frymë kur e gëlltit ushqimin?

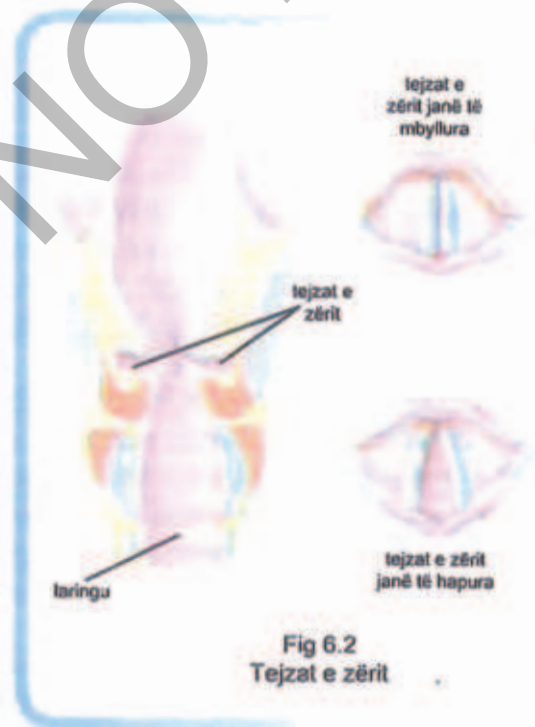


Fig 6.2
Tejzat e zërit

Trakeja

Trakeja (trachea) është gyp që shtrihet nga skaji më i vogël dhe i ngushtë i laringut, në pjesën e sipërme të kafazit të krahavorit, e deri mbi zemër. Ndërtohet nga indi kërcor që mundëson që gypi të jetë vazhdimisht i hapur. Kërcet e tilla, që nga pak i ngajnë edhe patkoit të kuajve, ose sikur shkronja C, gjenden në tërë gjatësinë e trakesë. Pjesa e hapur e kërcit gjendet në pjesën e pasme, ku mund të

preket me kapërcyellin kur ai do të mbushet gjatë gjëllitjes së ushqimit. Roli i trakesë qëndron në bartjen e ajrit prej laringut deri në mushkëri.

Bronket

Në fund trakeja ndahet në dy degë primare apo kryesore të quajtur bronke që hyjnë në mushkëri. Bronkia e djathtë është më zgjeruar se e majta dhe shtrihet më poshtë duke hyrë shumë vertikalisht në mushkëri. Për këtë shkak nëse thithet një trup i huaj me frymëthithje në organizëm ai më lehtë do të hyjë në krahun e djathtë të mushkërive. Secila bronkie hyjnë në krahun mushkëror nëpër një të çare ose thellim të quajtur si derë, hilus (hilus).

MBËSHTJELLËSIT E RRUGËVE TË FRYMËMARRJES

Bronket dhe rrugët tjera të kalimit të ajrit në traktin respirator mbështillen me një lloj të veçantë të epitelit, i cili epitel paraqet shtresë të thjeshtë të qelizave të radhitura në rreth. Ky lloj i indit është quajtur pseudostratifikues, që do të thotë „shtresim i rrejshëm”. Qelizat epiteliale kanë qepalla që e filtrojnë ajrin që kalon nëpër to. Qepallat i shtojnë papastërtitë në drejtim të fytyrës prej ku largohen me testitje, kollitje ose fryrje nga hundët.

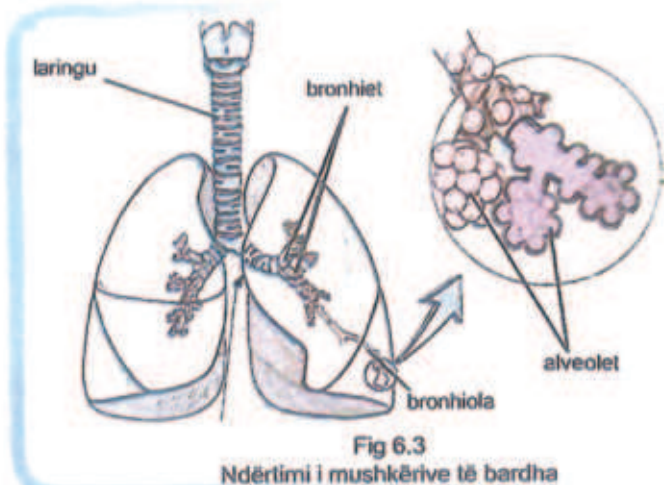
Mushkëritë

Mushkëritë (pulmones) janë organe në të cilat bëhet këmbimi i gazeve. Krahët mushkërorë gjenden në kafazin e krahavorit. Secila bronke kur hyn në krahun mushkëror nëpërmjet hilusit degëzohet si dru, në gypa edhe më të vegjël që quhen bronkiolo, duke marrë pamjen e trungut të ashtuquajtur edhe trungu bronkial. Në bronke ka pjesë të vogla të kërcit që u mundëson të rrinë gjithmonë të hapura dhe ajri të kalojë sa më lehtë nëpër to.

Mushkëritë janë organe në të cilat ka vende për difuzion të gazeve nëpërmjet indeve të holla dhe të hajtme mushkërore. Krahët mushkërorë gjenden në anën e kafazit të krahavorit dhe ndërtohen me sa vijon:

Secila bronke primare që hynë në krahun mushkëror nëpërmjet hilusit më tutje ndahet. Bronkia e djathtë ndahet në tri bronke sekondare dhe secila prej tyre hyjnë në një prej lobeve të krahut të djathtë mushkëror. Bronkia e majtë ndahet vetë në dy bronke sekondare që hyjnë në dy lobe të krahut të majtë mushkëror. Gypat më të vogla nëpër të cilat kalon ajri quhen bronkiolo. Mirëpo, sikur që bronket fillojnë të ngushtohen, ashtu zvogëlohet edhe sasia e kërcit. Në bronkiolo nuk ka kërc, por ndërtohen vetëm nga muskujt e limuar që janë nën kontrollin e sistemit nervor autonom, respektivisht punojnë pa vullnetin tonë.

Në fund të bronkiolveve ka grupe të imta të strajcave ajrore që janë vende ku bëhet këmbimi më i madh i gazeve, të tillat strajca quhen *alveole*. Muri i alveoleve të tilla nga shtresa njëqelizore të epitelit luspor (i rrafshët), përkishtë aty ndodh këmbimi i gazeve, sepse janë të pasura me kapilarë të gjakut. Ato e bartin oksigjenin deri te qelizat në organizëm dhe nxjerrin dioksidin e karbonit nga mushkëritë në ambientin e jashtëm. Numri dhe sipërfaqja e alveoleve është shumë i madh. Sipas disa matjeve ajo është sa sipërfaqja e një fushe të tenisit. Mirëpo ato janë të kufizuara me mure të holla që mundësojnë kalim të lehtë të gazeve nga gjaku që qarkullon nëpër miliona kapilarë të vegjël që gjenden në alveole. Qeliza të caktuara të murit alveolar krijojnë materie surfactante që i mbron alveolat nga kolapsi gjatë zvogëlimit të tensionit ose plasjes, nëse tensioni është i madh.



Në mushkëritë e njeriut ka milionë alveole. Numri i madh i alveoleve mundëson që trakeja, sipërfaqja e cila është në kontakt me gazet të sillet bronket rreth 60 metri katrorë, ose tri herë më shumë se sa është e nevojshme për të jetuar. Për shkak se kanë shumë hapësirë ajrore, mushkëritë janë shumë të lehta prandaj është normale që ind mushkëror në enë me ujë do të notojë. Fig. 6.3 e tregon ndërtimin e mushkërive. Me qarkullimin e vogël alveolat të gjakut bartet gjak deri në mushkëri. Në mushkëri gjaku kalon nëpër kapilarët e alveoleve bronchiolet që janë vende ku bëhet këmbimi i gazeve.

Hapësirat mushkërore

Mushkëritë kapin një pjesë të madhe të kafazit të krahavorit, e cila është e ndarë nga hapësira barkore me muskul të quajtur *diafragma*. Secili krah mushkëror është i mbuluar me mbështjellës të dyfishtë të quajtur *pëlhura (cipa) mushkërore*. Secila pjesë e pleurës e merr emrin sipas vendit se ku gjendet. Pjesa e pleurës që është e lidhur me murin e kafazit të krahavorit quhet pëlhura parietale, ndërsa pjesa që është e lidhur me sipërfaqen e mushkërive quhet *pëlhura viscerale*. Kjo strukturë e mbyllur tërësisht e mbështjell krahun mushkëror me përjashtim të vendit ku bronke dhe enët e gjakut hyjnë në mushkëri, e quajtur rrënjë e krahut mushkëror. Në mes dy cipave të pleurës ka hapësirë pleurore në cilën gjendet lëng që zvogëlon fërkimin dhe im lag mbështjellësit (fig. 6.4). Roli i saj është sikur në bashkimin e dy pjesëve të qelqit të ngjitura me shtresë uji, me çka ato lehtë dhe lirshëm lëvizin, mirëpo ndarja njëra prej tjetrës është e rëndë që bëhet. Për këtë shkak mushkëritë mund të zgjerohen dhe mblidhen si rezultat i ndryshimeve në vëllimin e kafazit të krahavorit që ndodhin gjatë frymëmarrjes.

Në pjesën në mes krahëve mushkëror të quajtur *meskrahavor*, gjendet zemra, enët e mëdha të gjakut, kapërcyelli, trakeja dhe gjëndrat limfatike.

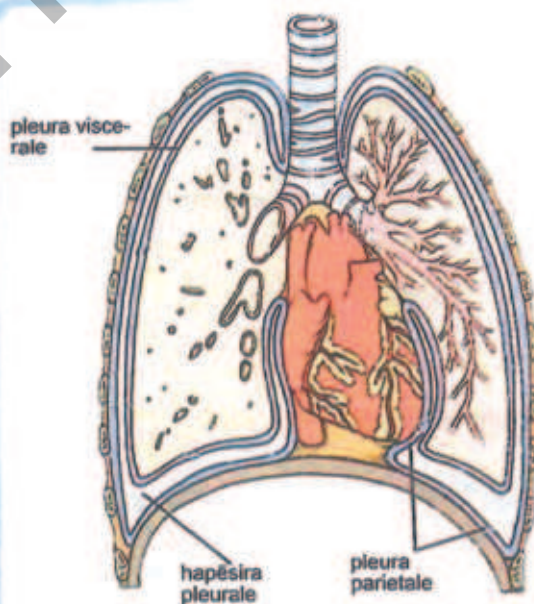


Fig 6.4
Hapësirat mushkërore

Fiziologjia e frymëmarrjes

Ventilimi mushkëror

Ventilimi paraqet lëvizje të ajrit në drejtim të mushkërive dhe jashtë tyre në procesin e frymëmarrjes. Ventilimi përbëhet nga dy faza (fig. 6.5).

1. *Frymëthithja (inspirium)*, gjatë së cilës ajri hyn brenda në mushkëri
2. *Frymënxjerrja (ekspirium)* gjatë së cilës ajri hidhet nga mushkëritë

Gjatë *frymëthithjes*, që është fazë aktive e frymëmarrjes, muskujt respiratorë kontrahohen dhe e zgjerojnë hapësirën e krahavorit. Diafragma është muskul i fuqishëm me formë koni, siç është i lidhur me murin e trupit në bazën e kafazit të krahavorit. Kontraktimi dhe rrafshimi i diafragmës ka si pasojë lëvizjen nga poshtë, ngjashëm me cilindrin, me çka zmadhohet hapësira e kafazit të krahavorit edhe atë vertikalisht. Po ashtu në këtë proces marrin pjesë edhe muskujt ndërbrinor. Gjatë zgjerimit të kafazit të krahavorit ato e ndihmojnë lëvizjen e tyre nga para, këtu ndihmojnë edhe kontraktimi i muskujve të qafës dhe murit të kafazit të krahavorit.

Gjatë *frymënxjerrjes* që është faza pasive e frymëmarrjes, muskujt shtrihen, që shoqërohen me kthim të brinjëve dhe diafragmës në pozitat e tyre të mëparshme. Indi mushkëror zgjerohet dhe hapet gjatë frymënxjerrjes. Gjatë frymënxjerrjes së shpejtuar, muskujt e brendshëm ndërbrinorë dhe muskujt e murit barkor kontrahohen duke e tërhequr poshtë kafazin e krahavorit e shtyn cipën e brendshme barkore (viscerale) lartë, kundër nga shtrirja e diafragmës.



Lëvizja e ajrit

Ajri që hyjnë në rrugët respiratore lëviz nëpër degëzimet bronkiale deri tek alveolet. Këtu ajri lëviz me difuzion (lëvizja e ajrit në drejtim të mjedisëve me koncentrim më të vogël, gjatë së cilës bëhet barazimi i dallimeve në sasinë e ajrit të pranishëm. Kështu, një frymëthithje si pasojë ka ndryshime relativisht të vogla në përbërjen e ajrit në alveole, mirëpo frymëmarrja normale e përhershme siguron prani të sasisë së mjaftueshme të oksigjenit dhe lirim të dioksidit të karbonit.

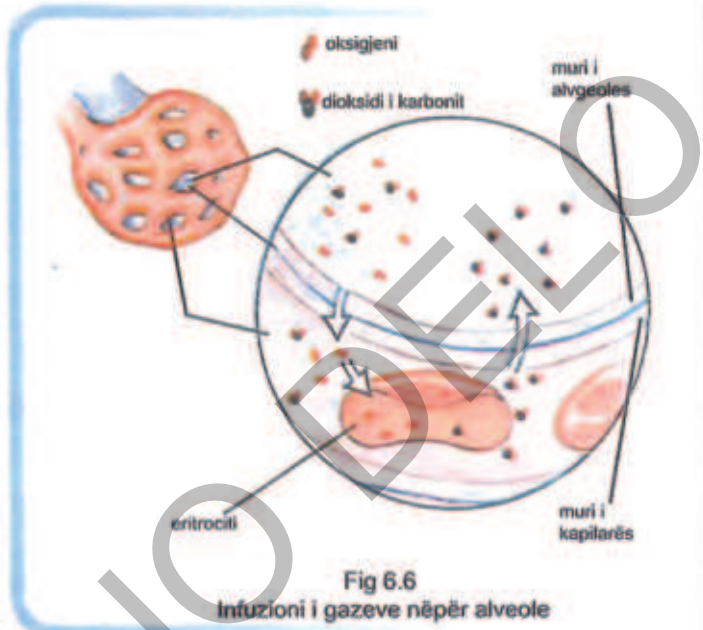
Në tabelën 6.1. janë të dhëna definicionet dhe vlerat kufitare të disa kapaciteteve dhe vëllimeve të frymëmarrjes, që janë të rëndësishme gjatë shqyrtimit të funksionit respirator. Kapaciteti vital i mushkërive është ajri që hyjnë në mushkëri gjatë një frymëthithje të thellë që pastaj lirohet po ashtu gjatë një frymënxjerrje të sforcuar. Ky ajër mund të matet me *spirometër*.

Këmbimi i gazeve

Këmbimi i gazeve me difuzion bëhet në nivel të alveoleve, nëpërmjet një membrane të hollë dhe të lagët respiratore.

Ajri i thithur përmban 21% oksigjen dhe 0.04% dioksid karboni, ndërsa ajri që lirohet përmban rreth 16% oksigjen dhe 3.5% dioksid karboni.

Gjaku që kthehet nga indet hyjnë në kapilarët e mushkërive dhe ka relativisht më pakë oksigjen. Për këtë shkak, oksigjeni difundon nga alveolet, ku koncentracioni i saj është më i madh se ai në gjakun e kapilarëve, e kundërta e kësaj sipas koncentracionit relativ të dioksidit të karbonit difundon nga gjaku në alveole ku është më i vogël (fig. 6.6).



Transporti i gazeve

Gati i tërë gjaku që kalon në gjakun e kapilarëve të mushkërive lidhet me hemoglobinin në eritrocite. Një përqindje shumë e vogël bartet si i tretur në plazmë. Molekula e **hemoglobinës** është proteinë e madhë i ngjyrosur me katër pjesë të vogla që përmbajnë grupin „hemo”. Oksigjeni lidhet me kemo grupin e tillë. Në gjakun arterial (në arteriet sistimore dhe në venat mushkërore) hemoglobini është 97% i lidhur me oksigjen, ndërsa në gjakun venoz (në venat sistimore dhe arteriet mushkërore) vetëm 70% e hemoglobinit është e lidhur me oksigjen. Dallimi prej 27% paraqet oksigjenin që iu është dorëzuar qelizave.

Gjatë kalimit në qeliza oksigjeni duhet që patjetër të ndahet nga hemoglobini. Lidhja në mes hemoglobinit dhe oksigjenit këputet lehtë, me çka oksigjeni lirohet nga gjaku dhe bartet në zonën ku koncentrimi i tij është relativisht më i vogël.

Dioksidi i karbonit krijohet në inde dhe bartet në mushkëri nëpërmjet tri rrugëve:

1. afër 10% është tretur në plazmë dhe lëngjet në eritrocite;
2. Afër 20% është i lidhur me pjesën proteinike të hemoglobinës dhe proteinat plazmatike;
3. Afër 70% bartet si jon, të quajtur jon **bikarbonat**, që krijohet kur dioksidi i karbonit tretet në lëngjet e gjakut.

Tabela 6. 1 Kapacitetet dhe vëllimet mushkërore

Vëllimi	Definicioni	Vlera mesatare
Vëllimi i përgjithshëm	Sasia e ajrit që hyjnë dhe del prej mushkërive gjatë frymëmarrjes së qetë, të relaksuar.	500 ml
Vëllimi i mbetur	Vëllimi i ajrit që mbetet në mushkëri gjatë frymënxjerrjes maksimale.	1200 ml
Kapaciteti vital	Vëllimi i ajrit që mund të hidhet nga mushkëritë gjatë frymënxjerrjes maksimale pas frymëthithjes së thellë.	4800 ml
Kapaciteti përgjithshëm mushkëror	Vëllimi i përgjithshëm i ajrit që mund të mblidhet në mushkëri gjatë frymëthithjes maksimale.	6000 ml
Kapaciteti i mbetur funksional	Sasia e ajrit që mbetet në mushkëri pas frymënxjerrjes normale.	2400 ml

Rregullimi i frymëmarrjes

Rregullimi i frymëmarrjes është një proces i ndërlikuar. Ky rregullim, para së gjithash, varet nga qendrat kontrolluese të frymëmarrjes që gjenden në palcën e zgjatur dhe urën (ponsin) në shtyllën trurorë. Qendra kryesore kontrolluese në arç i mban fazat themelore të frymëmarrjes. Ai mund të plotësohet me qendrat në pons.

Frymëmarrja rregullohet me mbajtjen e nivelit të oksigjenit dhe dioksidit të karbonit në kufij normalë (fig. 6.7).

Nga qendra e frymëmarrjes në arç fijen nervore motorike zgjerohen deri në palcën kurrizore. Nga regjioni i qafës të palcës kurrizore këto nerva vazhdojnë nëpërmjet *nervit diafragmal* deri në diafragmë. Diafragma dhe muskujt tjerë të frymëmarrjes mund të rregullohen nëpërmjet porosive të pranuar nga qendrat trurorë prej lart, më shumë nga korja e trurit të madh. Ekziston mundësia që njeriu me vetëdije të marrë frymë më shpejt ose më ngadalë, ose të mbajë ajrin dhe të mos marrë frymë, por atë nuk mund ta bëjë vazhdimisht. Rëndom ndalet frymëmarrja pa kontroll të vetëdijshme, kur qendrat e frymëmarrjes në arç dhe pons nuk do të mund ta kontrollojnë.

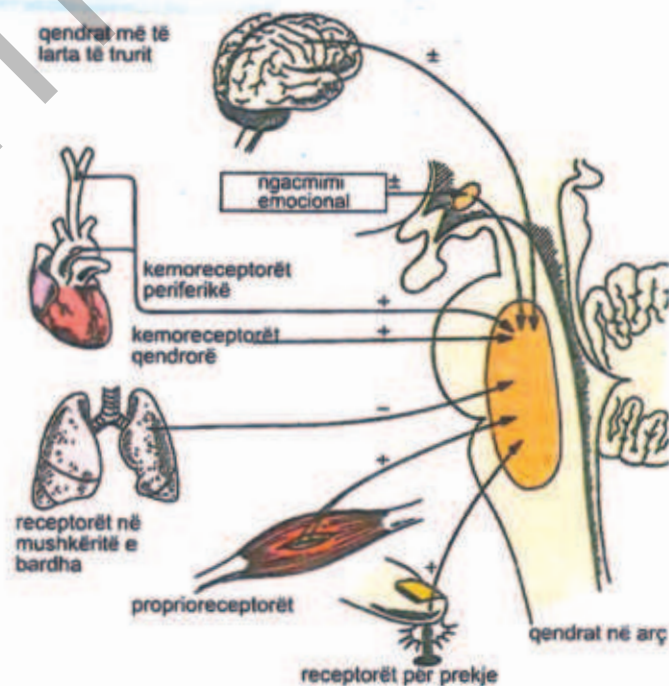


Fig 6.7
Mekanizmat kryesor të rregullimit

Rëndësi vitale në kontrollimin e frymëmarrjes kanë *kemoreceptorët*, të cilat si edhe receptorët për shije dhe erë, janë të ndjeshme në materie të caktuara të tretura në lëngun trupor. Receptorë të tillë ka më shumë në harkun aortik dhe arteriet karotide si dhe në qendrat për rregullimin e frymëmarrjes në arç dhe trungun trunor. Këta receptorë janë shumë të ndjeshëm në rritjen e sasisë së dioksidit të karbonit dhe aciditetit (H^+) si dhe gjatë furnizimit të zvogëluar me oksigjen.

Ndryshimet në përbërjen e gjakut krijojnë impulse nervore që shkojnë deri te truri. Për shkak se rëndom ka rezerva të vogla të oksigjenit në gjak, dioksidi i karbonit ka ndikim më të madh në rregullimin e frymëmarrjes. Kur niveli i dioksidit të karbonit rritet, frymëmarrja patjetër shpejtohet që të largohet ajo teprice. Vetëm kur niveli i oksigjenit bie tej mase, atëherë ky gaz fillon të bëhet faktor kontrollues.

PASOJAT NGA VENTILIMI ABNORMAL

Hiperventilimi është i thellë, frymëmarrje e shpejtë që rëndom ndodhë gjatë sulmeve nga mungesa e ajrit. Ajo mundëson rritjen e nivelit të oksigjenit dhe zvogëlimin e nivelit të dioksidit të karbonit në gjak. Kjo si pasojë ka marramendjen dhe zhurmën në veshë.

Gjatë *hipoventilimit* zvogëlohet sasia e ajrit që hyjnë në alveole. Ekzistojnë shumë raste të mundshme për këtë gjendje, duke përfshirë këtu ndalimin e frymëmarrjes, sëmundjet e mushkërive, lëndime të qendrave kontrolluese të frymëmarrjes dhe deformime në kafazin e krahavorit. Hipoventilimi si pasojë ka rritjen e koncentrimin të dioksidit të karbonit në gjak dhe zvogëlimin e pH në gjak (thartim). Frymëmarrja mund të rritet vetëm nëse lëndohen ose bllokohen qendrat e frymëmarrjes, mirëpo gjatë kësaj frymëmarrja do të jetë e cektë dhe e rëndë.

Frekuenca e frymëmarrjes

Frymëmarrja normale osvilon prej 12 deri 20 herë në minutë te njerëzit e rritur. Te fëmijët e mëdhenj ajo sillet prej 20 deri 40 herë në minute, varësisht nga mosha dhe madhësia. Te fëmijët e vegjël frymëmarrja mund të jetë mbi 40 herë në minute. Që të caktotet frekuenca e frymëmarrjes, mjeku numëron te pacienti frymëmarrjen për 30 sekonda, gjatë së cilës vëren se si njeriu merr frymë dhe sa është sasia e ajrit që ai e liron gjatë frymënxjerrjes. Ndryshimet në frymëmarrje janë të rëndësishme gjatë sëmundjeve të ndryshme dhe duhet me kujdes që ato të regjistrohen.

Termet me të cilat përshkruhet frymëmarrja abnormale

Më poshtë janë radhitur termet që përshkruajnë abnormalitete të ndryshme në frymëmarrje. Këto janë simptome, por jo edhe sëmundje.

1. *Hiperpnea* do të thotë rritje të thellësisë dhe punës së frymëmarrjes
2. *Apnea* është ndërprerje e frymëmarrjes që mund të ndodhë me vullnet apo pa vullnet
3. *Dispnea* është ndiejnë subjektive të frymëmarrjes së rëndë.
4. *Cheyne-Dtokes* kjo frymëmarrje është ndryshim ritmik në thellësinë e lëvizjeve frymëmarrëse që vërehen te njerëz me sëmundje kritike.
5. *Ortopnea* do të thotë frymëmarrje e rënduar që mund të paraqitet gjatë ndryshimeve të qëndrimit gjatë të ulurit dhe të drejtuarit të trupit.

Ndryshimi i ritmit të frymëmarrjes në organizëm mund si pasojë të ketë:

1. **Cianoza** ngjyrë e kaltër e lëkurës dhe mukozëz si rezultat i sasisë së zvogëluar të oksigjenit në gjak;
2. **Hipoksia** kryesisht më pak nga niveli normal i oksigjenit në inde. Termi anoksi po ashtu ndonjëherë shfrytëzohet për këtë gjendje.
3. **Hipokemia** do të thotë më pak nga koncentrimi normal i oksigjenit në gjakun arterioz;
4. **Sufikacioni** është ndërprerje e frymëmarrjes, shpesh si pasojë e pengesave mekanike të rrugëve respiratore.

Sëmundje të sistemit të frymëmarrjes

Sëmundje të zgavrës hundore dhe strukturave lidhëse SINUSITISI DHE POLIPET HUNDOR

Sinuset gjenden afër zgavrave hundore në njërën anë dhe afër veshit në anën tjetër. Infeksionet mund lehtë të barten deri te sinuset prej gojës, hundës dhe fytit, me çka bëhet ndezja e tyre, të quajtur *sinusitis*. Infeksioni kronik i sinuseve mund të ketë si pasojë ndryshime në qelizat epiteliale dhe të paraqitet tumor. Disa prej këtyre të dalave kanë formë të kalaveshit të mushit dhe e pengojnë kalimin e ajrit. Këto tumore quhen *polipe*.

PERVAZA E SHTREMBËRUAR

Shpesh pervaza hundore mund të jetë e zhvendosur në njërën anë, dukuri kjo e quajtur *pervazë deviante* ose *e shtrembëruar*. Gjatë kësaj njëra hapësirë e hundës mund të jetë shumë më e vogël se sa tjetra dhe kjo e vështirëson qarkullimin e ajrit gjatë frymëmarrjes. Pervaza mund të jetë aq shumë e shtrembëruar sa që me këtë janë të kapura të dy zgavrat hundore dhe kjo është shkak që njeriu detyrohet më tepër të marrë frymë nga goja.

GJAKDERDJA HUNDORE

Shpesh herë gjakderdhja në hundë e quajtur ndryshe *epistaza* paraqitet si rezultat i lëndimit apo tharjes së hundës. Rastet tjera në vete ngërthejnë ndezjen dhe lëndimet (pezmatimet) që mund të vërehen gjatë rrjedhjeve të vazhdueshme nga sinuset. Të dalat, duke përfshirë këtu dhe polipet, po ashtu si pasojë mund të ketë gjakderdhjen nga hunda. Shumë shpesh tensioni i lartë i gjakut shkakton plasjen e enëve të gjakut në mukozën e hundës dhe si pasojë ka gjakderdhjen. Gjakderdhja në hundë më mirë ndalohet nëse i lënduari rri i qetë dhe me kokë lart. Rëndom ndihmon edhe shtypja e hundës nga ana ku kemi gjakderdhje si dhe vendosja e leckës së ftohtë në hundë. Në disa raste, është e nevojshme të vendoset pambuk në vrimën e hundës ku ka gjakderdhje që të shpejtohet koagulimi i gjakut. Nëse këto metoda nuk ndihmojnë, duhet të kërkohet ndihmë nga mjeku.

Infeksionet

PËRHAPJA E INFEKSIONIT

Mukoza e traktit respirator është pjesë shumë e rëndësishme nëpër të cilën mund të hyjnë mikroorganizmat që shkaktojnë sëmundje të ndryshme. Bartja e mikroorganizmave nga sistemi i frymëmarrjes prej njërit njeri në tjetrin, është më e shpejtë në ambiente ku ka shumë njerëz, si shkolla, teatër dhe institucione tjera. Pikat nga një e teshtitje mund të shpërndajnë miliarda mikroorganizma që shkaktojnë sëmundje. Që të mbrohet, mukoza e hundës krijon sasi të mëdha të jargës. Mirëpo, nëse rezistenca e mukozës zvogëlohet, ajo mund të jetë rrugë nga e cila mund të përhapet sëmundja. Gjatë kësaj infeksioni mund të përhapet në tërë gjatësinë e mukozës deri në sinuset hundore, deri në veshin e mesëm ose deri në mushkëri.

Prej infeksioneve që barten nëpërmjet rrugëve respiratore janë ftohja, difteria, lia e vogël, lia e madhe, flama, pneumonia dhe tuberkulozi. Nëse infeksioni i kaplon hundën dhe fytin quhet *infeksioni i organeve të sipërme respiratore*. Shumë shpesh si simptom i parë në sëmundjet infektive të fëmijët janë infeksionet në rrugët e sipërme respiratore. Infeksionet e tilla mund të kalojnë në disa sëmundje serioze, si për shembull ethet reumatoide etj.

Me anë të rrugëve të frymëmarrjes infeksionet mund të përcillen nga një organizëm në tjetër nëpërmjet mukozës sipërfaqësore. Sëmundjet quhen ndryshe edhe sipas vendit të sëmurë, si për shembull *farīngitis* (rëndom i quajtur *fyti i sëmurë*), laryngitis, bronchitis, etj.

FLAMA (TË FTOHTIT) E RËNDOMTË

Flama ose të ftohtit e rëndomtë është sëmundja respiratore më e përhapur nga të gjitha sëmundjet tjera infektuese në natyrë. Shkaktojnë shumë viruse dhe mikroorganizma të tjerë infektues. Për shkak se e shkaktojnë shumë lloje të mikroorganizmave, prodhimi i vaksinës efektive dhe mbrojtja nga flama deri tani janë të pasuksesshme.

Symptomët e flamës janë të njohura: në fillim ënjtja dhe skuqja e fytit dhe hundës, rrjedhja e madhe e lëngjeve nga hunda dhe në fund lëngje të dendura kur flama qetësohet. Emri shkencor i të ftohtit (flames) është *acuta coryza*, ku fjala *coryza* thjeshtë do të thotë „rrjedhje nga hunda”.

GRIPË OSE INFLUENCA

Gripë ose influenza është sëmundje infektuese akute që karakterizohet me ndezje të organeve respiratore të pjesëve të sipërme dhe zakonisht përcillet me pafuqi të përgjithshme dhe dhembje. Gripin e shkakton virusi dhe mund të përhapet nga sinuset poshtë deri në mushkëri. Ndezja e trakesë dhe bronkeve shkakton kollitje karakteristike për gripin dhe infeksion, por mund të shkaktojë edhe gjendje të dobësimi të përgjithshëm të organizmit. Rreziku i madh nga gripë qëndron në tendencën e tij që të zhvillohet në një formë shumë të rrezikshme të pneumonisë. Vaksinat mund të jenë me sukses, edhe pse mbrojtja nga ato zgjat shumë shkurt edhe atë vetëm tri muaj.

PNEUMONIA

Pneumonia është ndezje e mushkërive gjatë së cilës hapësirat ajrore mbushen me lëngje. Lloje të ndryshme të mikroorganizmave mund të shkaktojnë pneumoni. Të tilla janë streptokoket, pneumokoket, stafilokoket, *Legionella pneumophila* (shkaktojnë sëmundjet e legionerëve), kllamidi dhe viruset. Shumica prej këtyre mikroorganizmave patogjenë mund t'i bartin njerëz të shëndoshë në mukozën e traktit respirator të sipërm. Nëse njeriu mbetet i shëndoshë, mikroorganizmat e tillë patogjenë mund të barten për kohë të pacaktuar dhe të mos shkaktojnë sëmundje. Mirëpo, nëse aftësia mbrojtëse e organizmit zvogëlohet, mikroorganizmat patogjenë mund të hyjnë në inde dhe të shkaktojnë sëmundje.

Shpesh si shenjë e të gjitha llojeve të pneumonisë është krijimi i materies së lëngshme, lëng i quajtur *eksudat* që mblidhet në alveolat e infektuara. Ky lëng përmban kryesisht serum dhe qelb të krijuar gjatë infeksionit, por mund të ketë edhe nga ndonjë eritrocit. Ndonjëherë aq shumë strajca ajrore mund të jenë të mbushura me lëngesa që i sëmuri ndjen peshë të madhe dhe ka nevojë për më shumë oksigjen që të mund të jetojë.

1. Gjatë *pneumonisë lobare* me infeksione janë kapluar vetëm disa lobe (lobuse) të mushkërive në të njëjtën kohë.

2. Gjatë *bronkiopneumonisë* proceset e sëmundjes zgjerohen gjithkrah nëpër mushkëri.

TUBERKULOZI

Tuberkulozi është ndezje që e shkakton bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Edhe se kjo baktere mund të gjendet edhe në inde tjera të organizmit, mushkëritë janë vendi i tyre i zakonshëm. Tuberkulozi shpesh është edhe shkaktari më i madh i vdekjes prej sëmundjeve infektuese, sepse shumë lehtë dhe shpejt përhapen në shumë raste. Përhapja e AIDS ndërlidhet me përhapjen e tuberkulozit, sepse kjo sëmundje i dobëson mekanizmat mbrojtës të nikoqirit.

Mushkëritë me pleurën janë organe që më shpesh dëmtohen gjatë tuberkulozit, mirëpo edhe organet tjera mund të infektohen. Gjëndrat limfatike në kafazin e krahavorit gjithashtu përfshihen sidomos ato përreth trakesë dhe bronkeve. Në pleurat me tuberkuloz krijohet lëng që mund ta mbushë hapësirën pleurale dhe kjo gjendje quhet *ifuzia*.

Ethet polenike dhe astma

Ndjeshmëria në polen të bimëve, pluhur, lloj të caktuar ushqimi dhe alergji tjera mund të shkaktojnë ethe polenike ose astma apo të dyja. Ethet polenike karakterizohen me rrjedhje të lëngut nga sytë dhe hunda. Simptomët e astmës rëndom janë pasojë e spazmës të muskujve të lëmuar në mur të gypave bronchial. Spazma e tillë i mbledh gypat dhe i sëmuri nuk mund lehtë të marrë frymë. Njeriu është i ndjeshëm në mbytje dhe frymëmarrjen e ka të rënduar (dispneja).

Gjatë shërimit të etheve polenike më rëndë është që të bëhet izolimi dhe caktimi i substancës e cila te pacienti ka shkaktuar alergji.

Emfizema dhe bronkitisi

Sëmundja mushkërore kronike obstruktive është term që përdoret për disa sëmundje të mushkërive, në të cilat bëjnë pjesë *bronkitisi kronik* dhe *emfizema*. Më shpesh te të sëmurit vërehen simptome të dëmtimeve në mushkëri që janë karakteristike për të dy këto sëmundje. Gjatë bronkitisit kronik mbështjellësit e rrugëve të ajrit ka ndezje kronike dhe krijojnë tepricë të sekretit. Emfizema është karakteristike pas dilatacionit dhe në fund me shkatërrimin e alveoleve ose të pleurave dhe depërtim i ajrit, me çka çrregullohet shtypja në mushkëri.

Në sëmundjet mushkërore obstruktive kronike, funksioni respirator është çrregulluar me ndalimin e qarkullimit normal të ajrit, me kaplimin dhe mbulimin e pjesëve të mushkërive dhe këmbim të zvogëluar të oksigjenit dhe dioksidit të karbonit. Në statet fillestare të këtyre sëmundjeve, pak ajër thithet në mushkëri dhe kjo ndodh vetëm derisa të paraqiten simptomët. Më vonë te njerëzit e sëmurë zhvillohet dispneja (frymëmarrje e rënduar) për shkak të pengesave në këmbimin e ajrit nëpër rrugët e dëmtuara ajrore.

Zhvillimi i këtyre sëmundjeve mund të ndalohet kur do të zbulohen shkaktarët e tyre dhe do të largohen nga sistemi respirator. Shkaktar më i shpeshtë është pirja e duhanit, mirëpo edhe lirimi i helmeve industriale dhe ndotja e ajrit luajnë, po ashtu, një rol të rëndësishëm. Në literaturën bashkëkohore fjala *emfizem* përdoret si zëvendësim për sëmundjet mushkërore obstruktive kronike.

Atelektaza

Atelektaza është zgjerim i pjesshëm i mushkërive ose pjesëve të tyre. Gjatë kësaj sëmundjeje mund të jenë të dëmtuara grupe alveolësh të shpërndara ose lobe të tëra, me çka tek ato vjen deri në krizë (kolaps). Te njerëzit e sëmurë paraqitet mungesë e oksigjenit dh frymëmarrje e rënduar. Mbyllja me kanjela nga sëmundjet kronike obstruktive mushkërore, nga truptha të dëmshëm apo kancer të mushkërive është njëra nga shkaqet e paraqitjes së kësaj sëmundjeje.

Kanceri i mushkërive

Kanceri në mushkëri është një ndër sëmundjet më të rënda të mushkërive. Një ndër shkaqet kryesore të paraqitjes së kancerit në mushkëri është pirja e duhanit. Njerëzit që pinë duhan sëmuren dhjetë herë më shumë nga kanceri në mushkëri se sa ato që nuk konsumojnë fare duhan. Rreziku nga paraqitja e sëmundjes së kancerit në mushkëri rritet te njerëzit që fillojnë me pirjen e duhanit më herët gjatë moshës më të re, që pinë numër të madh të cigareve në ditë dhe që tymin e thithin shumë thellë në mushkëri. Konsumatorët e duhanit që ekspozohen në helme ose ajër të ndotur më shpesh sëmuren nga kanceri në mushkëri.

Formë e përgjithshme e kancerit në mushkëri është karcinomi bronkogen, i cili emrin e ka marrë për atë shkak se maligniteti ka origjinë nga bronkiet. Rritja e mëturjeshe e kancerit në bronkie pengohet, prandaj indi kancerogjen që të furnizohet me oksigjen shkon në mushkëri. Mushkëritë pas kësaj mbillen nga sekretet e hapësirave të indeve të infektuara në mushkëri, që sjell deri te pneumonia ose paraqitjen e apscetit mushkëror.

Mushkëritë e tilla me kancer mund të zgjerohen duke shkaktuar rritje sekondare të gjëndrave limfatike në kafazin e krahavorit, qafës, trurit dhe pjesëve tjera në organizëm.

Tumoret malinje në lukth, gji dhe organet tjera mund të përhapen deri në mushkëri si vend sekondar për zhvillim (metastaza).

Sëmundjet që e kaplojnë hapësirën pleurale

Pleuroza, ose ndezja e pleurës, rëndom është e lidhur me infeksionin e mushkërive, zakonisht pneumoni ose tuberkulozë. Kjo gjendje mund të jetë shumë e rëndë për shkak se ndezja krijon lëng ngjitës, i cili pleurën e bën me rrudha nga ana e mushkërive dhe nga ana e murit të kafazit të krahavorit. Kur të dy sipërfaqet shtypen së bashku gjatë ventilimit, pjesët e rrudhura shkaktojnë ngacmime që te njeriu përcillen me dhembje. Të shtypurit në të dy anët quhet *adhezion*. Infeksioni i pleurës po ashtu shkakton rritje të sasisë së lëngut pleural. Ky lëng mund të mbliidhet në hapësirën pleurale në sasi aq të madhe sa të bëjë shtypje në mushkëri, duke shkaktuar te pacientët gjendje të mungesës së ajrit dhe kollitje. Largimi i ujit nga kafazi i krahavorit me gyp është shpesh i domosdoshëm.

Pneumotoraksi është grumbullim i ajrit në hapësirën pleurale. Mushkëritë në anën e dëmtuar shkaktojnë frymëmarrje të vështirësuar të njerëzit e sëmurë.

Pneumotoraksi mund të shkaktohet edhe nga plaga në murin e kafazit të krahavorit ose nga vrima e ajrit në mushkëri. Pneumotoraksi i shkaktuar nga këputja e plagës nga muri i kafazit të krahavorit bën vrimë në mbështjellësin mbrojtës dhe e hap murin e pleurës dhe më pastaj hyjnë ajri. Krahë tjetër mushkëror mund të funksionojë dhe të sigurojë sasi të mjaftueshme të oksigjenit.

Paraqitja e gjakut në hapësirën pleurale është gjendje e quajtur kemotoraks dhe është pasojë e depërtimit të gjakut nga plagët në murin e kafazit të krahavorit. Në rastet e tilla detyra e parë është ndalimi i gjakderdhjes.

Veglat speciale për trajtim të traktit respirator

Bronkioskopi është instrument gypor i fortë dhe elastik për hulumtim të bronkeve primare dhe gypave të mëdha bronkiale. Bronkioskopi shtyhet në traktin respirator nga goja ose fyti. Mund të shfrytëzohet edhe për largimin e trupthave të rrezikshëm ose të shikohen bronket ose bronkiolet për zbulimin e pranisë së tumorit ose të sëmundjeve tjera. Fëmijët frymëthithin sende të ndryshme, për shembull, gjilpërza, fasule, pjesë të arrës ose banknota të imta dhe të gjitha ato mund të nxirren me ajrin me bronkioskop. Nëse sendet e tilla janë majtas në mushkëri, ose ka apscës apo komplikime tjera serioze, ato mund të shkaktojnë edhe vdekjen.

Terapia me oksigjen shfrytëzohet kur jeta e njeriut është në rrezik dhe në situata që kanë të bëjnë me furnizim jo të plotë të indeve me oksigjen. Oksigjeni patjetër duhet të ketë lagështi prandaj në fillim jepet me fluska nëpër ujë që është e nxehtë në temperaturë të dhomës. Oksigjeni mund të futet në organizëm të pacientit nëpër maskë, me kateter ose nëpërmjet hundës. Për shkak të rrezikut nga zjarri në dhomë nuk duhet të pihet duhan.

Gypi trakeostomik shfrytëzohet si zëvendësim për fytin dhe laringun që janë të dëmtuara. Këto janë gypa të hollë prej metali ose plastike të cilat futen nëpër vrimë të hapur në trake dhe janë pjesë ndihmëse në ventilim. Metoda e futjes së gypit quhet **trakeotomi**. Fjala trakeotomi do të thotë hapje e trakesë. Shumë shpesh trakeotome urgjente ndërmerren te fëmijët që kanë frymëthith ndonjë send (objekt) që është aq i madh sa t'i bllokojë rrugët respiratore dhe gjatë këtyre rasteve fëmijët do të kishin marrë një kohë shumë të shkurtë.

Ventilimi artificial praktikohet kur njeriu e ka humbur vetëdijen, gjatë së cilës kapaciteti dhe gjendja për një frymëmarrje normale keqësohet. Rastet e tilla vijnë si rezultat i ngulfatjes nga pirja e duhanit, shokut elektrik dhe mbytjes në ujë.

Duke e ditur se numri i njerëzve që kanë probleme me respiracionin ose zemrën shkon duke u rritur, duhet të ndërtohen aparate për më shumë njerëz dhe për dhënien e ndihmës në të njëjtën kohë me respiracion dhe duke bërë masazh zemrës. Kjo teknikë është quajtur **resuscitacioni kardiopulmonar** ose CPR.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIM TË NJOHURIVE

1. Cili është de nicioni për frymëmarrjen dhe cilat janë tri fazat e saja?
2. Vizato lëvizjen e ajrit nga jashtë deri në gjak!
3. Cili është funksioni i qepallave në qeliza të mukozës në rrugët frymëmarrëse?
4. Cilat janë përparësitë e marrjes frymë nëpërmjet hundës?
5. Përshkruaj hapësirë mushkërore dhe pleurën?
6. Cilat muskuj shfrytëzohen gjatë frymëthithjes?
7. Si bartet oksigjeni deri në gjak? Cili është shkaku i depërtimit të saj deri në gjak?
8. Si bartet dioksidi i karbonit deri në gjak?
9. Si e rregullon dioksidi i karbonit pH e gjakut?
10. Si sjell deri në ndryshime të frymëmarrjes hiperventilimi?
11. Ç'janë kemoreceptorët dhe cili është funksioni i tyre në rregullimin e frymëmarrjes?
12. Numëroji dhe përshkruaj tri llojet e çrregullimeve në frymëmarrje?
13. De noji pesë vëllimet apo kapacitetet të dobishme në matjen e frymëmarrjes?
14. De noji katër kuptimet që shfrytëzohen gjatë mungesës së oksigjenit.
15. Ç'janë sinusitis, polipe dhe pervazë e shtrembëruar? Cilat janë efektet e tyre?
16. Cilat janë shkaqet e gjakderdhjes nga hunda?
17. Përshkruaj disa zhvillime të mundshme dhe komplikime gjatë infeksionit të organeve të sipërme të frymëmarrjes.
18. Përshkruaj të ftohurit (amën) dhe gripin.
19. Cilat ndryshime ndodhin në mushkëri gjatë sëmundjeve mushkërore kronike obstruktive?
20. Cilat janë simptomat e atelektazës?
21. Ku ka më shpesh ethe polenike dhe astmë?
22. Numëro disa nga shkaqet e mundshme për paraqitjen e kancerit në mushkëri?
23. Ç'është pleuritis? Cilat janë komplikimet e saj?
24. Përshkruaj pneumotoraksin?
25. Numëro dhe përshkruaj aparatet që shfrytëzohen gjatë shërimit të traktit respirator.

TEMA 7.A.

SISTEMET RREGULLATORE

SISTEMI NERVOR: PALCA KURRIZORE DHE NERVAT

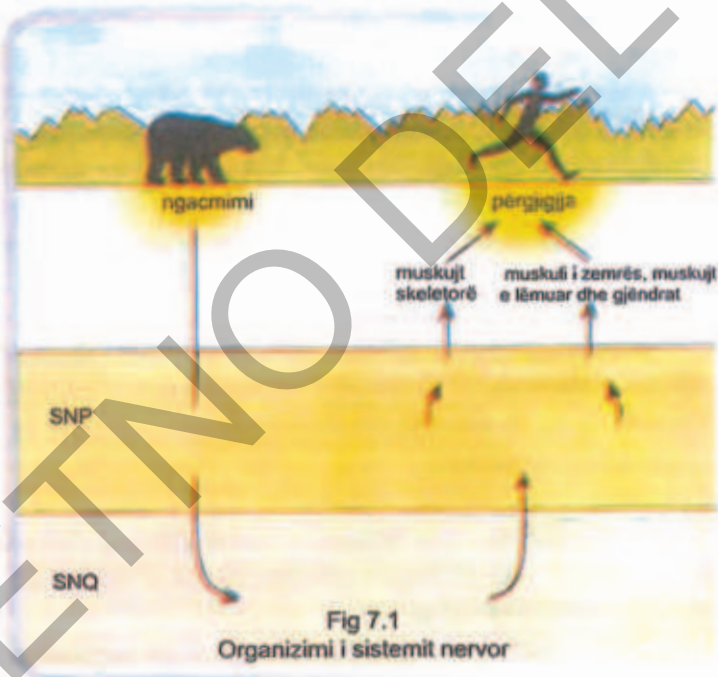
Pas të mësuarit me kujdes të përmbajtjeve të kësaj teme, do të mundesh:

- Të përshkruash organizimin dhe funksionimin e sistemit nervor;
- Të përshkruash ndërtimin e neuronit dhe funksionin themelor të tij;
- Shkurtime të përshkruash transmissiōnin (përçueshmërinë) e impulsit nervor dhe ngacmimit;
- Të shpjegosh rolin e mielinit në qelizën nervore;
- Të definosh natyrën dhe rëndësinë e neurotransmitorit në përçueshmërinë e impulsit;
- Të njihesh me tri llojet e nervave dhe të shpjegosh në çka ato dallohen prej të tjerave;
- Të përshkruash palcën kurrizore dhe të mësosh disa nga funksionet e tij;
- Të japësh definicion për refleksin si reaksion dhe të mund të japësh shembuj për të;
- Të përshkruash dhe t'i mësosh nervat kurrizor dhe tri pleksuset e tyre kryesore;
- Të mund të caktosh vendin dhe funksionin e sistemit nervor simpatik dhe parasimpatik;
- Të përshkruash disa sëmundje të palcës kurrizore dhe nervave kurrizore.

Rëndësia e sistemit nervor për organizmin e njeriut

Rëndësia e funksionimit të sistemit nervor qëndron në atë se është një ndër rregullatorët e funksionimit të sistemeve tjera në organizëm, duke siguruar shkallën e nevojshme të pavarësisë funksionale. Me këtë ai merr pjesë në koordinimin e më shumë proceseve në organizëm që nga ana tjetër mundëson mbajtjen e homeostazës së brendshme në organizëm. Sistemi nervor paraqet sistem nëpërmjet cilit njeriu kontakton me ambientin e jashtëm. Kjo mundësohet nëpërmjet pranimit të numrit të madh të ngacmimeve të llojeve të ndryshme nga ambienti i jashtëm edhe atë si mekanike, të nxehtësisë, të dritës, psikike etj. Në çka organizmi në mënyrë adekuate përgjigjet. Në këtë mënyrë njeriu arrijnë të adaptohet ndaj ambientit të jashtëm dhe drejtpërdrejtë është e lidhur me ekzistencën e organizmit.

Nuk ka sistem në organizëm që mund të funksionojë si i pavarur. Të gjitha gërshetohen dhe punojnë së bashku si bashkësi në kushte normale (homeostaza) që duhet të mbizotërojnë në organizëm. Kushtet në dhe jashtë organizmit vazhdimisht ndryshohen, ndërsa njëra nga veçoritë e sistemit nervor është që t'u përgjigjet këtyre ndryshimeve të jashtme dhe të brendshme (të quajtura ngacmime stimuluese) dhe i mundëson organizmit të adaptohet në kushtet e tilla të reja (fig. 7.1) atë e bën me urdhra dhe porosi të dërguara deri tek organet e ndryshme të organizmit dhe në këtë mënyrë mundëson harmonizim të brendshëm të njeriu dhe baraspeshën në mes tij dhe ambientit në të cilin jeton. Sistemi nervor mund të krahasohet me bisedat telefonike gjatë së cilës truri dhe palca kurrizore janë qendra lidhëse, ndërsa shtyllat nervore janë sikur kabllot që e bartin porosinë prej dhe deri te këto qendra.



Sistemi nervor si tërësi

Sistemi nervor mund të ndahet në mënyrë anatomike në bazë të ndërtimit dhe fiziologjike sipas funksionimit. Në bazë anatomike ose sipas ndërtimit, sistemi nervor mund të ndahet në këtë mënyrë (fig. 7.2):

1. *Sistemi nervor qendror (SNQ)*, në të cilën bëjnë pjesë truri dhe palca kurrizore
2. *Sistemi nervor periferik (SNP)* që ndërtohet nga të gjitha nervat jashtë SNQ. Këtu bëjnë pjesë të *kafkës (kraniale)* dhe *kurrizor (nervat spinal)*. Kafkor janë nervat që bartin impulse prej dhe deri te truri. Nervat e palcës kurrizore janë ato që bartin porosi prej dhe deri te palca kurrizore.

SNQ dhe SNP së bashku paraqesin pjesën më të madhe të indit nervor në organizëm. Mirëpo pjesa më e madhe e nervave periferik kanë edhe funksion të veçantë, sepse prejardhjen e kanë nga sistemi nervor autonom, respektivisht kanë prejardhje autonome. Kuptimi i një ndarjeje të kështillë qëndron në atë se sistemi nervor autonom funksionon në mënyrë të pavarur (autonome) pa pjesëmarrjen e vullnetit tonë. Ky sistem dërgon impulse nga SNQ deri në gjëndra, muskujt e lëmuar që gjenden në muret e organeve gypore, deri te të gjitha organet e brendshme dhe deri te muskuli i zemrës. Impulset përçohen nëpërmjet nervave kafkor dhe atyre kurrizorë. Ky sistem është i ndarë në *sistem nervor simpatik dhe parasimpatik*, që do të shpjegohen më vonë në këtë kapitull.

Në sistemin nervor autonom hyjnë *pjesa e sistemit nervor visceral*, i cili i kontrollon muskujt e lëmuar, muskulin e zemrës dhe organet në zgavrën barkore. *Sistemi nervor somatik* (ose i vetëdijshëm), e përbëjnë të gjitha nervat që e kontrollojnë punën e muskujve skeletor që janë nën kontroll të vullnetit tonë.

Neuronet dhe funksioni i tyre

Neuronet janë njësia ndërtuese dhe funksionale e sistemit nervor (fig. 7.3) Trupi i neuronit përmban bërthamë dhe organelle tjera. Jashtë citoplazmës në trupin e qelizës ka dy lloje të zgjatimeve drunore:

1. **Dendritet**, janë degëzime më të shkurta dhe më shpesh bartin impulse deri te trupi i qelizës. Mund të thuhet se ato janë vendi kryesor hyrës në qelizë;
2. **Aksonet**, që bartin impulse nga trupi i qelizës në largësi më të madhe, deri në një qelizë tjetër nervore.

Shumë dendrite kanë më tepër degëzime dhe u ngjajnë degëve të druri. Emri i tyre rrjedh nga fjala greke *dendron* që do të thotë „dru”. Mirëpo, dendritet e neuroneve sensitive që bartin impulse në drejtim të SNQ dallohen nga neuronet tjera: ato mund të jenë të gjata (me gjatësi deri në një metër) ose të shkurta dhe rëndom të degëzuara. Dendritet e tilla funksionojnë si *receptorë*, ku ngacmimi pranohet dhe impulsi ndijor fillon. Kështu, është në organet e veçanta shqisore si ato për dëgjim dhe shikim, ku dendritet janë të lidhura me qeliza të transformuara për ngacmime të caktuara dhe ato funksionojnë si receptorë.

Aksonet mund të jenë të mbështjella me materie indirekte të quajtur myelin që shërben si mbrojtës i fijes (fig. 7.3). Në sistemin nervor periferik mbështjellësi krijohet nga qeliza të veçanta që krijojnë myelin, të quajtura *qeliza të Shvanit*. Këto mbështillen rreth aksonit dhe i ngjajnë cilindrit të qulltë. Në disa pjesë mbështjellësi është i ndërprerë (*nyjet e Ranvierit*). Xhepat e tillë të vegjël quhen *nyje (nodie)* dhe janë të rëndësishëm për shpejtësinë e përçueshmërisë së impulsive nervore.

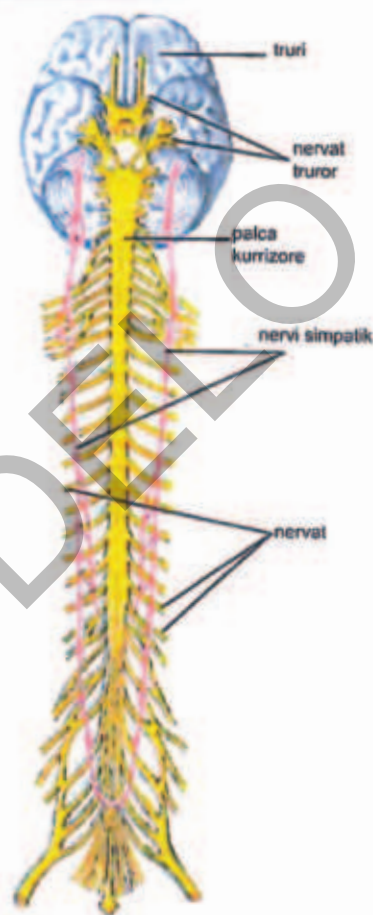


Fig 7.2
Ndarja e sistemit nervor

Membrana e jashtme e qelizave të Shvanit krijon mbulesë të hollë të quajtur *neurilemë*. Mbulesa e këtillë është pjesë e mekanizmit me të cilat disa nga nervat periferik mundën vetë të ripërtërihen kur ato lëndohen. Ndonjëherë, qelizat e lënduara nervore mund të ripërtërihen me rritjen e zgjatimeve të reja që krijohen nga neurilema. Aksonet e qelizave të trurit kafkor dhe kurrizor nuk janë të mielinizuar me qeliza të Shvanit, por me neurogli, që i takon indit mbrojtës të SNQ. Si rezultat i kësaj, ato nuk kanë neurilemë, prandaj nëse ato lëndohen, lëndimi ndodh përherë. Te nervat periferik, ripërtëritja është proces i ngadalshëm dhe jo i sigurt.

Aksonet e mbështjella me mielin të quajtura *fije të bardha* dhe gjenden në *masën e bardhë* të trurit dhe palcës kurrizore siç janë trungjet nervor (trunkuset) në të gjitha pjesët e organizmit. Aksonet mbarojnë me pjesë të degëzuar pa mielin i cili vendos lidhje simpatike me fjetet tjera nervore apo muskulore. Dendritet dhe trupi i qelizës janë *masa e përhimët* dhe nuk janë të mbështjella me mielin.

Funksioni i neuronit në sistemin nervor periferik është që gjithmonë të pranojnë informata prej ose për sistemin nervor qendror (SNQ). Neuronet që bartin impulse deri në palcën kurrizore apo tru quhen *sensitiv (ndijor)* ose *neurone aferente*. Qelizat që bartin impulse nga SNQ deri në muskuj apo gjëndra janë *motorike* ose *neurone eferente*. Organet, si muskujt apo gjëndrat që aktivizohen nga neuroni motorik quhen *efektor*.

Impulset nervore

Membrana qelizore të neuroneve të pangacmuara ka mbushje elektrike. Për shkak të koncentrimin përreth membranës qelizore të joneve negative dhe pozitive, jashtë membranës ka elektrizim pozitiv në krahasim me elektrizimin në vetë neuronin. Kjo është pasojë e qarkullimit të ndryshëm të joneve nëpër membranën qelizore, e shtyrë nga fuqia e koncentrimin. Kjo para së gjithash vlen për jonet e kaliumit të cilat edhe në gjendje të qetësisë së qelizës dalin jashtë ku koncentrimi i tij është më i vogël se sa brenda në qelizë. Me paraqitjen e ngacmimit krijohet impulsi, i cili përhapet në tërë gjatësinë e membranës, ngjashëm me qarkullimin e rrymës. Kjo dukuri reverzibile ndodh shumë shpejt (zgjat më pak se e njëqinda pjesë e sekondës) dhe është e shoqëruar me kthim të shpejtë të membranës në gjendjen e mëparshme, që të mund përsëri të ngacmohet (fig. 7.4).

Fijet nervore të mielinizuara i përçojnë impulset më shpejt se fijet nervore pa mielin. Kjo, para së gjithash varet nga trashësia dhe gjatësia e fijes nervore. Impulsi elektrik te fijet e mielinizuara duhet të „kërcejë” prej nyjes në nyje nëpër mbështjellësit e mielinin, në vend që të përçohet pandërprerë si te fijet e pamielinizuara.

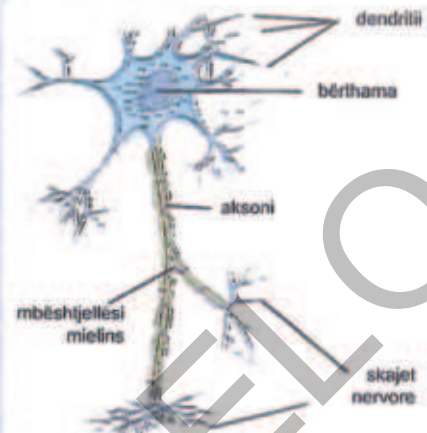


Fig 7.3
Qeliza nervore

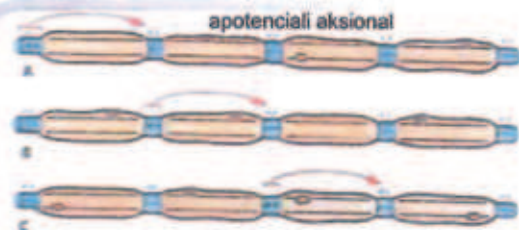


Fig. 7.4 Qarkullimi i ngacmimit elektrik

Sinapset

Neuronet janë njësi të ndara. Nuk ekziston kontakt anatomik në mes neuroneve për shkak të hapësirës që gjendet në mes tyre. Atëherë, si është e mundur që neuronet të komunikojnë? Me fjalë tjera, si aksoni i një neuroni vendos lidhje funksionale me membranën e neuronit tjetër gjatë të përcuarit të ngacmimit, ose, me fijen muskulore, sepse ngacmimi nga fijet nervore mund të përçohet edhe në fijen muskulore? Kjo ndodh me anë të sinapsës, fjalë e cila rrjedh nga fjala greke që do të thotë i „mbërthyer”. Sinapset janë pika ku bëhet lidhja fiziologjike për përçimin e impulsit nervor (fig. 7.5).

Në skajet e degëzuara të aksonit ka trashime të vogla që hyjnë në ndërtimin e sinapsës dhe ka vezikula të mbushura me materie kimike, të quajtura neurotransmiter. Kur aksoni ngacmohet, e liron *neurotransmiterin* e vet në hapësirën e ngushtë, *plasaritjen sinaptike*, në mes qelizave. Neurotransmiteri si sinjal kimik aktiv e ngacmon qelizën e ardhshme apo qelizën postsinaptike. Në membranat e ngacmuara, rëndom këto janë dendrutet, ndonjëherë edhe pjesë tjera të qelizës, ka vende të caktuara ose receptorë të cilat gjithmonë janë të ndjeshme në neurotransmiterët specifik dhe ato i lidhin për vete. Receptorët në membranën qelizore reagojnë në mënyrë adekuate në neurotransmiterin e liruar.

Edhe pse njihen shumë transmiter, më të rëndësishëm janë *adrenalini*, të quajtur edhe epinefrin, relativisht i ndërlikuari *noradrenalin ose norepinefrin dhe acetilkolini*. Acetilkolini (ACh) është neurotransmiter që lirohet lidhjet neuromuskulore, në sinapset mes neuronit dhe qelizës muskulore. Të gjithë neurotransmiterët i bartin ngacmimet në sistemin nervor autonom dhe këto kanë veprim stimulues ekscitator. Mirëpo, është vërejtur se ka edhe substanca të tilla kimike që veprojnë në mënyrë inhibuese në qelizat postsinaptike dhe i mbrojnë nga reaksioni.

Lidhja në mes neuroneve mund të jetë shumë një kompleks i fortë. Një qelizë mund me degëzimet të stimulon shumë qeliza shqisore, ose një qelizë mund të stimulohet nga një numër i madh i aksoneve të ndryshëm. Përgjigjja e qelizës bazohet në grumbullimin e efektit të përgjithshëm të të gjithë neurotransmiterëve që prahen në të njëjtën kohë. Neurotransmiterët duke u lidhur për receptorët e membranës postsinaptike, e lehtësojnë kalimin e joneve nëpër membranë dhe shkaktojnë depolarizimin e saj.

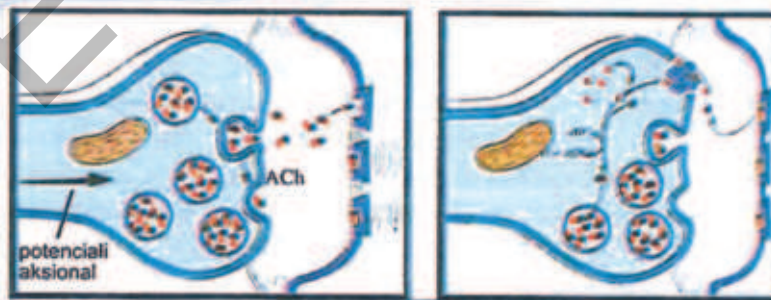


Fig 7.5

Përcjellja e ngacmimit me neurotransmiter (ACh)

Nervi

Nervi është duaj nga fijet e qelizave nervore që gjenden jashtë SNQ. Duajt e fijeve të qelizave nervore në SNQ quhen *traktuse*. Traktuset gjenden në tru dhe palcën kurrizore për t'i përcuar impulsset prej dhe deri në tru. Nervi ose trakti mund të krahasohet me një kablo elektrik në të cilën ka shumë tela. Si edhe muskujt, edhe fijet nervore në nerv ngjiten së bashku me ind lidhor.

Në disa nerva kafkor ka vetëm fije sensitive për përçimin e impulseve në drejtim të trurit. Këto quhen nerva sensitiv, apo *nerva aferent*. Disa nerva kafkor përmbajnë vetëm fije motorike për përçimin e impulseve larg nga truri dhe klasifikohen në grupin e *nervave motorik, ose nervave eferent*. Mirëpo, disa nerva tjerë kafkor dhe të gjitha nervat kurrizor në vete kanë edhe fije sensitive edhe motorike dhe këto nerva quhen *nerva të përziera*.

Harku reflektiv

Sistemi nervor funksionon si një sistem dinamik, duke i pranuar ngacmimet si nga brenda ashtu edhe nga jashtë, i përpunon ato dhe reagon në mënyrë adekuate. Rruga prej ngacmimit deri në përgjigje në sistemin nervor quhet *hark reflektiv* (fig. 7.6). Ajo është rruga themelore funksionale e sistemit nervor. Pjesë e harkut reflektiv tipik janë:

1. *Receptori*, fundi i dendritit ose ndonjë qelizë të specializuar receptore (ndijore) si në organet shqisore të caktuara, që e pranojnë ngacmimin;

2. *Neuroni sensitiv*, ose neuroni eferent, qelizë që i bart impulset në drejtim të SNQ;

3. *Neuroni qendror* - qelizë ose qeliza në SNQ që e paraqesin qendrën e ngacmimit ndaj të cilës duhet në mënyrë adekuate të përgjigjet. Neuronet e tilla mund të bartin impulse prej ose deri në tru, mund të funksionojnë në tru ose mund të dërgojnë impulse në pjesët e ndryshme të palcës kurrizore;

4. *Neuronet motorike*, ose neuronet eferente, qelizë që bart impulse larg nga SNQ;

5. *Efektori*, muskul ose gjëndër jashtë SNQ, që përgjigjet ndaj impulsit të pranuar.

Harku reflektiv më i thjeshtë mund në vete të përmban vetëm dy neurone, një sensitiv dhe një motorik, me sinapsë në SNQ. Ka shumë pak harqe refleksive që mund të kenë numër minimal të neuroneve. Një ndër shembujt e paktë të njerëzit është refleksi i rënies së gjurit. Shumica e harqeve refleksive në vete ngërthejnë më shumë, deri edhe në disa qindra, neurone të lidhura në sistemin nervor qendror. Skemat e këtilla të shumta dhe të ndërlikuara që bëjnë pjesë në sistemin nervor janë përgjegjës për përshtatshmërinë dhe janë shumë të rënda për t'u studiuar.



Fig 7.6
Harku reflektiv

Palca kurrizore (spinale)

Pozita e palcës kurrizore

Në embrion palca kurrizore gjendet në kanalin kurrizor dhe vazhdon poshtë deri në pjesën e bishtit në shtyllën kurrizore. Mirëpo, kurrizi dhe indi eshtëror rritet shumë më shpejt se indi nervor në kanal, prandaj fundi i palcës kurrizore gjendet vetëm në një pjesë të vogël të kanalit kurrizor. Dallimi i këtillë në rritje vazhdimisht shtohet, prandaj te njerëzit e rritur palca kurrizore mbaron në regjionin nën vendin ku lidhet brinja e fundit (në mes vertebras së parë dhe të dytë të ijeve, pjesa lumbosakrale).

Ndërtimi i palcës kurrizore

Palca kurrizore (shiko fig. 7.6) është e vogël, me formë të parregullt dhe gjatë prerjes tërthore shihet se përmban masë të përhimët (trupat e qelizave nervore) dhe një zone më të madhe, që e mbështjell masën e përhimët, përmban masën e bardhë (fijet e qelizave nervore). Masa e përhimët është e vendosur në pjesën qendrore rreth kanalit në të cilën dallohen dy pale brinjë. Këto quhen **brinjët dorsal (të përparmë) dhe ventral (të pasmë)** dhe masës së përhimët i japin pamje të shkronjës H kur shikohet në prerje tërthore. Në qendër të masës së përhimët gjendet kanali i vogël, **kanali qendror** në të cilën ka lëng cerebrospinal, lëng i cili qarkullon nëpër zbrazëtirat e trurit dhe palcës kurrizore. Masa e bardhë krijohet nga qindra fije të qelizave nervore. Aty janë të vendosura duaj (traktuse) të fijeve mielina që i bartin ngacmimet lartë në drejtim të trurit të SNQ- duajt aferent dhe duajt që kthejnë ngacmimet -duajt eferent ose zbritës.

Funksionimi i palcës kurrizore

Palca kurrizore krijon lidhjen në mes pjesëve periferike dhe brendisë së organizmit e cila është lidhje kyçe në mes nervave kurrizor dhe trurit. Po ashtu, është vendi prej ku përgjigje të thjeshta, shpesh pa vetëdije, të quajtura reflekse që janë të koordinuara edhe nga pjesë të trurit. Funksionet e palcës kurrizore mund të ndahen në tri kategori:

1. **Të përçarit e impulseve sensitive** lart me traktuset aferente deri te truri;
2. **Të përçarit e impulseve motorike** nga truri nëpër traktuset eferente deri te nuronet eferente që lidhen me muskujt dhe gjëndrat;
3. **Aktivitetet reflektive.** Refleksi është i thjeshtë, i shpejtë dhe përgjigje automatike në të cilën marrin pjesë shumë pak neurone.

Në palcën kurrizore ka qendra që marrin pjesë në rregullimin e disa nga funksionet vitale siç janë vazomotorika dhe frymëmarrja. Përpos asaj këto qendra, përsëri janë nën kontroll të qendrave të tilla më të mëdha në SNQ. Në palcën kurrizore gjenden edhe qendrat për reaksionet reflektive për çka impulsat vijnë nga receptorët në lëkurë.

Për shembull kur do ta shtrish dorën ose këmbën përpara, t'i e cakton barazpeshën, u largohesh ngacmimeve që shkaktojnë dhembje, ose lëviz kapakun e syrit që të pengosh hyrjen e ndonjë objekti që u paraqitet para syve. Shumë është e qartë t'i gjatë kësaj reagon në mënyrë reflektive. Refleksi, siç ka arrit deri te palca kurrizore në të cilën nuk është i kyçur edhe truri quhet **refleks spinal**.

Veprimet medicinale në palcën kurrizore

PUNKSIONI LUMBAL

Punkcioni lumbal paraqet proces të marrjes së sasisë së caktuar të lëngut cerebrospinal për nevoja të caktuara.

Për shkak se palca kurrizore është e gjatë vetë 45 cm dhe mbaron mbi vijën e kukeve për punkcion lumbal ose nxjerrje të lëngut nga palca kurrizore, rëndom shfrytëzohet hapësira në mes vertebrës së tretë dhe katër lumbale, në nivel të majës së kukave. Gjatë këtij veprimi merret sasi e vogël e lëngut që qarkullon përreth trurit dhe palcës kurrizore nga hapësira nën palcën kurrizore. Ky lëng, i quajtur **lëng cerebrospinal (LCS)**, mund të hulumtohet në laborator që të vërtetohen sëmundje apo lëndime.

DHËNIA E BARNAVE

Shpesh në hapësirën nën palcën kurrizore injektohen anestetik ose barna. Anestetikët shkaktojnë bllokadë të përkohshme të të gjithë sensorëve në pjesën e poshtme të organizmit. Kjo metodë e dhënies së anestezionit përdoret si metodë e sigurt për veprime të caktuara ose operime; gjatë së cilës pacienti është i zgjuar, por nuk ndjen asgjë në pjesën e poshtme të organizmit. Kjo metodë mund të përdoret edhe për të ndaluar dhimbjet, gjatë së cilës barnat mund të jenë efikas edhe deri në 24 orë.

Sëmundjet e palcës kurrizore

Sëmundje virusale akute, që e kaplon trurin dhe palcën kurrizore është *poliomielitisi* („polio”), i cili më shpesh paraqitet te fëmijët. Virusi polio hyn në organizëm nëpërmjet hundës ose fytit dhe pastaj shumohet në traktin digjestiv dhe prej aty, me siguri, me gjakun bartet deri te SNQ. Virusi mund t'i sulmon edhe qelizat nervore motorike në palcën kurrizore, që mund të shkaktojë paralizë të ekstremiteteve. Virusi mund të sulmon edhe ndonjë qelizë të trurit, me çka mund të shkaktojë vdekjen e organizmit. Mbrojtja nga poliomielitisi kryesisht është orale, vakcina Sabin (poliovakcina), që paraqet një nga të arriturat më të rëndësishme të mjekësisë preventive.

Lëndimet në palcën kurrizore mund të ndodhin në mënyra të ndryshme dhe rëndim bëhet zhvendosja e vertebrave kurrizore si në fatkeqësitë gjatë notimit dhe përmbytjes. Për shkak se indi nervor në tru dhe palcën kurrizore nuk mund të ripërtërihet ndërprerja e palcës kurrizore sjell deri te paraliza e të gjitha muskujve që inervohen me nerva ndër nivelin e lëndimit. Humbja e ndjeshmërisë dhe lëvizshmërisë të pjesës së poshtme të organizmit quhet *paraplegi*.

Lëndime tjera të palcës kurrizore shkaktohen nga tumoret që mund të rriten në palcën kurrizore ose shtypjet që mund të ndodhin nga jashtë.

Skleroza multiple (sclerosis do të thotë „shtangim”) e kaplon brendinë e palcës kurrizore si dhe trurin. Në këtë sëmundje mielini rreth aksonit humbet dhe fijet fillojnë që të degjenerohen. Skleroza multiple është sëmundje e përhershme, mirëpo ajo zhvillohet shumë ngadalë, ashtu që njerëzit e sëmurë para vetes kanë shumë vite për një jetë relativisht të pandryshuar.

Skleroza laterale amiotrofe është sëmundje e sistemit nervor te e cila neuronet motorike dëmtohen. Zhvillimi i vazhdueshëm i kësaj sëmundjeje si pasojë ka atrofinë (vdekjen) e muskujve dhe humbjen e kontrollit motorike, derisa njerëzit e sëmurë nu e humbin aftësinë për të qëllitur apo për të folur.

Nervat e palcës kurrizore

Vendi dhe ndërtimi i nervave të palcës kurrizore

Ekzistojnë 31 palë të nervave të palcës kurrizore dhe secila palë është e shifruar, varësisht nga niveli i palcës kurrizore nga i cili dalin. Secili nerv është i lidhur me palcën kurrizore me dy rrënjë, dorzale dhe rrënjë ventrale (fig. 7.7). Në rrënjën dorzale ka vend nga masa e përhimët që është e trashur dhe quhet *ganglioni i rrënjës dorzale, ose ganglion spinal* në të cilën ka trupa të qelizave nga neuronet sensitive. *Ganglioni* është grumbull i trupave të qelizave nervore të vendosura jashtë sistemit nervor qendror. Fijet e qelizave nervore nga receptorët sensitiv vazhdojnë nëpër trupat e këtyre ganglioneve të rrënjës dorzale.

Fijet sensitive nga rrënjët dorzale dhe ventrale të nervave të palcës kurrizore kombinohen në fije nervore motorike (eferente) të përziera që inervojnë muskujt (ato që punojnë nën kontrollin e

vullnetit dhe të tjerat) dhe gjëndrat. Trupat e qelizave të këtyre neuroneve gjenden masën ventrale të përhimët (brinja ventrale) të palcës kurrizore. Për shkak se rrënjët dorzale (sensitive) dhe ventrale (motorike) kombinohen si nerv i palcës kurrizore, do të thotë se të gjitha nervat e palcës kurrizore janë nerva të përzier.

Degët e nervave të palcës kurrizore

Secili nerv i palcës kurrizore është i pandërprerë vetëm në një hapësirë të shkurtë pas daljes nga palca kurrizore, më pastaj ai degëzohet në pjesë posteriore më të vogla dhe në pjesë anteriore më të mëdha. Degët më të mëdha anteriore gërshetohen në formë të rrjetës të quajtura **pleksuse**, që pastaj të kenë degët e tyre deri në pjesë të caktuara të organizmit.

Tri pleksuset kryesore do t'i përshkruajmë më poshtë:

1. **Pleksusi qafor (cervikal)** i furnizon me impulse motorike muskujt e qafës dhe pranon impulse sensitive nga qafa, shpina dhe koka. Nervi frenues që e aktivizon diafragmën del nga ky pleksus.
2. **Pleksusi i krahavorit (brahial)** ka shumë degë për krahavorin, dorën, mbi-bërnyl dhe shuplakës. Nervi radial del nga pleksusi brahial.
3. **Pleksusi i ijeve dhe kryqeve (lumbosakral)** i furnizon me nerva ekstremitetet e poshtme. Dega më e madhe e tyre është **nervi ishiak**, që del nga pjesa e poshtme e brezit të legenit. Fillimi i tij është i trashë rreth 2,5cm, mirëpo shpejtë degëzohet në muskujt e kofshës, afër gjurit dhe krijon dy degë që ndahen për këmbën dhe shputën.

Sëmundje të nervave të palcës kurrizore

Neuritis do të thotë „ndezeje e nervave”. Ky term rëndom përdoret për të shënuar sëmundjet degjenerative dhe sëmundjet tjera që mund t'i kaplojnë nervat. Mund të sëmuren nerva të veçantë ose shumë nerva nëpër organizëm, si pasojë e të rënave, thyerje të eshtrave dhe lëndime tjera mekanike. Neuritisi mund të shkaktohet edhe nga mungesë diabetike në ushqim, ose helme të ndryshme si alkool, monoksid të karbonit dhe barbiturate.

Neuritisi është dukuri e shpeshtë tek alkoolikët kronik si dhe te njerëzit me ushqim relativisht të dobët. Mungesa e vitaminave që bëjnë pjesë në grupin B, sidomos tiamini është i lidhur me gjendje të të ushqyerit e dobët dhe alkoolizmit kronik.

Ishialgia është formë e neuritisit që karakterizohet me dhembje të mëdha në tërë gjatësinë e nervit ishiak endacak dhe degët e saja. Ka shumë shkaqe për këtë sëmundje, mirëpo më të shpeshta janë ndërprerjet e diskut në mes vertebrae së ijeve dhe artritisit në pjesën e poshtme të shtyllës kurrizore.

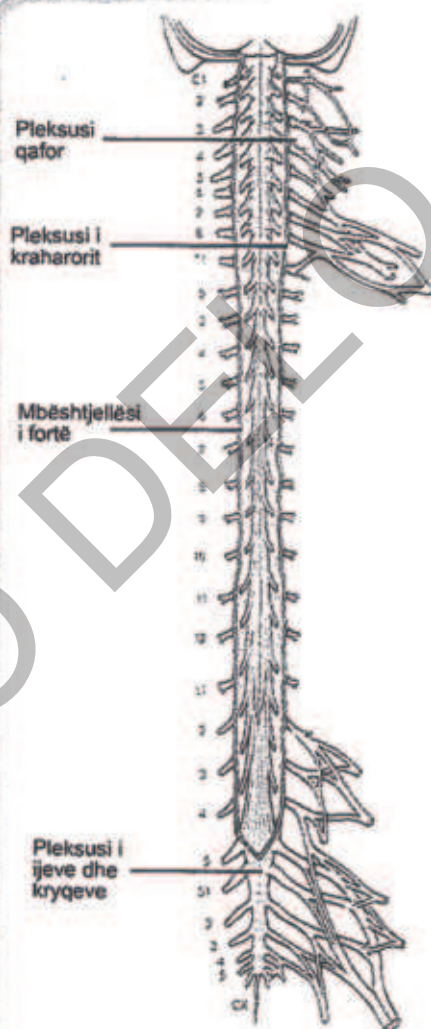


Fig 7.7
Degë të nervave të palcës kurrizore

Herpes zosteri është sëmundje jo e këndshme që përcillet me dhembje të madhe, rëndom e njohur si fshikëza dhe karakterizohet me paraqitjen e një numri të madh të fshikëzave në tërë gjatësinë e disa nervave, më shpesh të nervave ndërbrinor, degët e të cilëve fitohen nga nervat kurrizor krahavor në hapësirën e belit dhe pjesës aksiale të krahavorit. Shkakton mund të jetë edhe virusi siç shkakton lijën e madhe, i cili i sulmon trupat e qelizave sensitive jashtë ganglionit kurrizor. Shërohet rëndom për disa ditë, mirëpo dhembjet neuralgjike mund të mbesin me vite dhe janë shumë të mëdha. Ky infeksion gjithashtu mund të paraqitet edhe në degën e parë të nervit të pestë kafkor dhe të shkaktojë dhembje në mollëzën e syrit dhe indeve përreth.

Sistemi nervor autonom

Pjesë të sistemit nervor autonom

Të gjitha organet e brendshme si zemra, mushkëritë dhe lukthi, kanë mbaresa nervore dhe fije nervore për dërgimin e porosive të pranuar deri në tru dhe palcën kurrizore, ndërsa impulset e tilla më shpesh nuk janë nën ndikimin e vullnetit tonë (jo të vetëdijshëm). Neuronet sensitive nga organet mund të grupohen me ato që vijnë nga lëkura dhe muskujt skeletorë. E kundërta e saj, neuronet eferente që inervojnë gjëndrat dhe muskujt që nuk janë nën kontroll të vullnetit tonë, funksionojnë më ndryshe nga ato që funksionojnë nën kontrollin e vullnetit tonë. Neurone të tillat *eferente viscerales* bëjnë pjesë në sistem nervor të veçantë që quhet *sistem nervor autonom* (SNA). SNA ndahet në pjesën *simpatike* dhe *parasimpatike*.

Sistemi nervor autonom ka shumë ganglione që shërbejnë si stacione të rrethës. Në këto ganglione secila porosi përçohet nëpërmjet sinapseve deri në qelizën muskulore ose gjëndrore. Dallimi nga sistemi nervor somatik qëndron në atë se secila fije nervore motorike nga sistemi nervor autonom vazhdon nga palca kurrizore deri në muskulin skeletor gjatë së cilës ato në rrugën e tyre një herë ndërpriten, respektivisht hyjnë në ndërtimin të vetëm një sinapse edhe pse mund të kalojnë nëpër më shumë sinapse. Disa nga fijet autonome janë në nervat kafkorë, ndërsa disa në nervat e palcës kurrizore. Shpërndarja e të dy pjesëve të SNA është dhënë në vazhdim (fig. 7.8):

1. Nervat simpatik që dalin nga palca kurrizore, fillojnë në palcën kurrizore me trupat e qelizave në pjesën e krahavorit dhe të ijeve (*regjioni torakollumbal*). Nga kjo pjesë e palcës kurrizore, fijet nervore vazhdojnë deri në ganglion ku bashkohen nëpërmjet lidhjeve sinaptike me grup neuronesh sekondare dhe vazhdojnë deri te gjëndrat dhe indi muskullor që inervohen nga ato. Ganglionet sinaptike formojnë *zinxhir simpatik* që shtrihen në të dy anët e shtyllës kurrizore deri në pjesën e poshtme barkore. Me këto nerva inervohen organet në zgavrën barkore dhe hapësirën e brezit të legenit me anë të sinapseve në tri ganglione të ndara që janë jashtë palcës kurrizore. Impulset nga neuronet sekondare në sistemin nervor simpatik aktivitetin e vet mbi efektorët e bartin nëpërmjet adrenalinit si neurotransmiter. Prandaj ky sistem quhet edhe *adrenergik*, ku më aktiv është *adrenalini*.
2. Rruga parasimpatike fillon nga regjioni *kafkoro kryqor* (*kraniosakral*) me fije nervore nga trupat e qelizave në trurin e mesëm, palcën e zgjatur dhe regjionin kryqor (*sakral*) të palcës kurrizore.

Nga këto qendra grupi i parë i fijeve vazhdon deri në ganglionet autonome që rëndom gjenden afër ose në muret e vetë organeve.

Pastaj ato vazhdojnë në grupin e dytë të neuroneve që inervojnë indet që nuk janë nën kontroll të vullnetit tonë. Këto neurone lirojnë neurotransmiterit acetilkolin, për këtë shkak ky sistem quhet edhe *kolinegrik* (i aktivizuar nga acetilkolini).

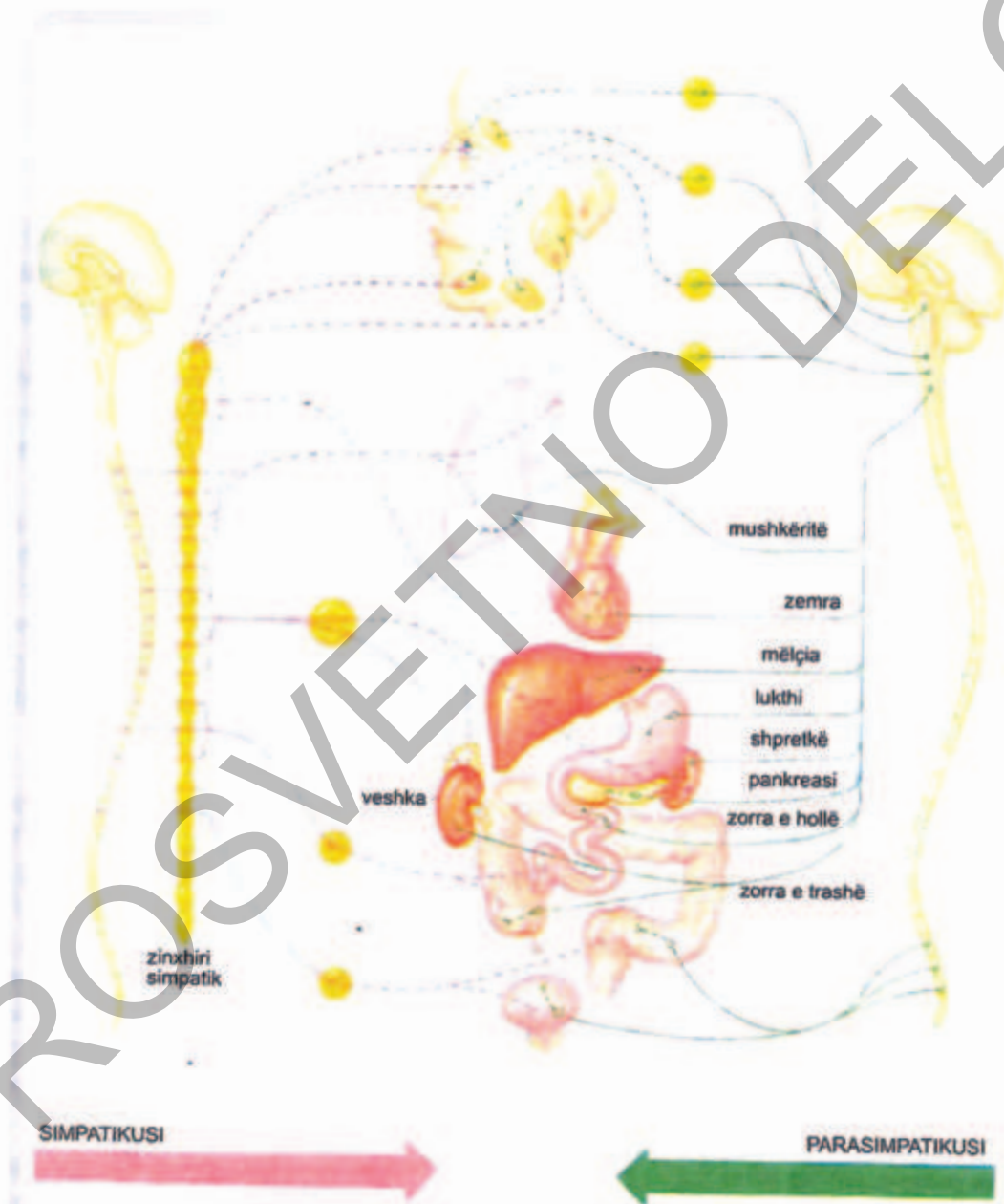


Fig 7.8
Inervimi i organeve kryesore nga sistemi nervor autonom

Funksionet e sistemit nervor autonom

Sistemi nervor autonom e rregullon funksionin e gjëndrave, muskujve të lëmuar, organet e brendshme të zgavruar, enët e gjakut dhe muskulin e zemrës. Këto funksione barten në mënyrë automatike. Efektet që arrihen tek organet që janë nën këtë kontroll janë maksimale. Pjesa simpatike e sistemit nervor autonom pretendo të punojë si shpejtues të organeve që nuk kanë qenë aq sa duhet të nxitura që të punojnë. Promotorët e kësaj quhen *luftë ose arratisje përgjigjesh*. Kjo mund të vërehet te njerëzit ose shtazët që janë në gjendje të atillë. Për shembull, hidhërimi, ikja nga armiku, ruajtja e trashëgimisë. Pasojat e këtyre situatave gjatë të cilave stimulohet sistemi nervor simpatik, janë:

1. Stimulimi i palcës së gjëndrës mbiveshkore gjatë së cilës krijohet adrenalini, i cili i përgatit organizmin që të ballafaqohet me situata të rrezikshme në raste të tilla;
2. Zgjerim të bebëzave dhe rritje të aftësive drejtuese (mbi objektet e afërta);
3. Rritje të punës dhe fuqisë së kontraktimeve të muskulit të zemrës;
4. Rritje të tensionit të gjakut që, është pasojë e punës së shpejtë të zemrës dhe pjesërisht të shtrëngimit të arterieve të vogla në lëkurë dhe organet e brendshme;
5. Zgjerim të enëve të gjakut në muskujt skeletorë, duke bartur shumë gjak në indet e tyre dhe duke siguruar energji dhe oksigjen;
6. Zgjerim të gypave bronkialë që mundëson hyrjen e sasive më të mëdha të oksigjenit;
7. Rritje të metabolizmit.

Sistemi nervor simpatik, po ashtu, ndikon si frenues të sistemeve që nuk janë drejtpërdrejt të kyçura në përgjigjen nga stresi, si të sistemit ekskretor dhe të tajitjes, duke e inhibuar punën e tyre.

Pjesa parasimpatike e sistemit nervor autonom ka efekt antagonist me sistemin nervor simpatik. Sistemi parasimpatik bën ngushtimin (zvogëlimin) e bebëzës, e zvogëlon punën e zemrës, kontraktim të bronkioleve. Ai, po ashtu, stimulon krijimin dhe hedhjen e urinës dhe aktivitete në traktin digjestiv me sekrecion të forcuar të lëngjeve digjестive. Shumë organe në organizëm stimulohen edhe nga pjesa simpatike edhe nga pjesa parasimpatike, kurse efektet e të dy sistemeve për organin e dhënë, në përgjithësi, janë të kundërta. Në tabelën 7. 1 janë paraqitur disa nga funksionet e këtyre dy sistemeve.

Receptorët qelizor dhe pranimit i porosive

Sistemi nervor funksionon kryesisht nëpërmjet neurotransmiterëve, materie kimike që përçojnë informacione prej qelize në qelizë nëpër sinapsë. Të rëndësishëm për neurotransmiterët janë „limanet” për këto materie kimike, ose receptorët në membranën pranuese qelizore (postsinaptike), pikërisht nga këta receptorë si dhe nga lloji i neurotransmiterit varet efekti përfundimtar i ngacmimit.

Acetilkolini është një nga neurotransmiterët që tajitet në skajet e mbaresave nervore parasimpatike. Ky duke u lidhur me receptorët me qelizat muskulore postsinaptike, e nxit kontraktimin e muskujve skeletorë ose të organeve të brendshme, ose e inkibon (të zemrës).

Transmiterë tjerë janë adrenalini, noradrenalini dhe dopamine që lirohen në mbaresat nervore simpatike. Ato, duke i përçarur ngacmimet në nivel të sinapsave, po ashtu, mund të nxisin funksione të caktuara në organizëm.

Ndjeshmëria e receptorëve postsinaptik mund të nxitet, për shembull, me rritjen e sasisë së kofeinit ose të ndonjë materieje tjetër. Nga ana tjetër, ndjeshmëria, po ashtu, mund të zvogëlohet ose bllokohet me disa medikamente të caktuara, siç janë beta bllokuesit. Ato i bllokojnë receptorët adrenal në zemër dhe në atë mënyrë e zvogëlojnë kontraksionin e tij.

Sëmundjet e sistemit nervor autonom

Lëndimet, siç janë plagët, tumoret, gjakderdhja, zhvendosje të shtyllës kurrizore ose thyerje mund të shkaktojnë dëmtime të zinxhirit sinaptik. Si plotësim i kësaj janë edhe sëmundjet psikosomatike ende të pasqaruara. Gjatë kësaj paraqiten situata me simptoma si të shpejtuarit e punës së zemrës, rritje të tensionit të gjakut, ngërçet barkore që tregojnë dëmtim të funksioneve të sistemit nervor autonom, mirëpo shkaqet janë ende të paqarta. Sëmundjet e këtilla ndërlihen edhe me faktorë psikologjikë që në vete ngërthejnë edhe organet viscerale për shkak të lidhshmërisë me sistemin nervor autonom..

Sistemi nervor autonom së bashku me sistemin endokrin e rregullon përgjigjen e stresit.

Tabela 7-1. Efektet e sistemit simpatik dhe parasimpatik në organe të caktuara

Efektor	Simpatikus	Parasimpatikus
Bebza e syrit	Dilatacioni	Konstriksionin
Gjëndrat djersore	Stimulimi	Jo
Gjëndrat digestive	Inhibimi	Stimulimin
Zemra	Bën rritjen e raportin e të rrahurave dhe fuqisë	E zvogëlon raportin e të rrahurave dhe fuqisë
Bronkiet në mushkëri	Dilatacioni	Konstriksionin
Muskujt e sistemit të tretjes veshkat	I zvogëlon kontraksionet	i rrit kontraksionet
Mëshikza e urinës	E zvogëlon aktivitetin	Jo
Mëlçia	Relaksim	Konstriksionin dhe zbrazjen
Penisi	Rritet lirimi i glukozës	Jo
Palca e gjëndrës mbiveshkore	Ejakulimin	Ereksionin
Enët e gjakut në muskujt skeletorë	stimulimin	Jo
Lëkura	Dilatacionin	Konstriksionin
Lëkura	Konstriksionin	Jo
Sistemi i frymëmarrjes	Jo	Konstriksionin
Organet e sistemit të tretjes	Dilatacionin	Dilatacionin
Organet e sistemit të tretjes	Konstriksionin	Dilatacionin

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIMIN E NJOHURISË TËNDE

1. Cili është funksioni themelor i sistemit nervor?
2. Numëroi ndarjet strukturale të sistemit nervor.
3. Numëroi organet ose strukturat që kontrollohen nga sistemi nervor somatik dhe nga sistemi nervor visceral.
4. Definoji kuptimet që vijojnë: neuron, mirlin, sinapsa, ganglion dhe qeliza e Shvanit.
5. Përshkruaje impulsin nervor. Defino dallimin në përçimin e impulsit të fjetë e mielinizuar dhe të pamielinizuar.
6. Ç'janë neurotransmiterët? Trego disa shembuj për neurotransmiter.
7. Definoji dallimet në mes kuptimeve që janë të dhëna në çiftë:
 - a) akson dhe dendrit
 - b) masa e përhimët dhe masa e bardhë
 - c) aferente dhe eferente
 - d) sensitiv dhe motorik
 - e) nervi dhe trakti
8. Ç'është nervi i përzier? Trego disa shembuj.
9. Numëroi komponentët e harkut reflektiv.
10. Përshkruaje vendin dhe si duket palca kurrizore. Numëroi tri funksionet e tij.
11. Përshkruaje refleksin. Trego disa shembuj për reflekset.
12. Numëroi dhe përshkruaji dy sëmundje të palcës kurrizore.
13. Definoji dallimet në mes rrënjëve dorzale dhe ventrale të nervat spinal.
14. Defino ç'është pleksusi. Numëroi tri pleksuset kryesore të nervave të palcës kurrizore.
15. Numëro dy sëmundje të nervave të palcës kurrizore
16. Cilat janë funksionet e pjesës simpatike të sistemit nervor autonom dhe në çka dallohen nga ato të sistemit nervor parasimpatik?

TEMA 7.B.

SISTEMI RREGULLATOR

SITEMI NERVOR: TRURI DHE NERVAT TRURORE

Pas të mësuarit me vëmendje të përmbajtjeve mësimore do të mundesh:

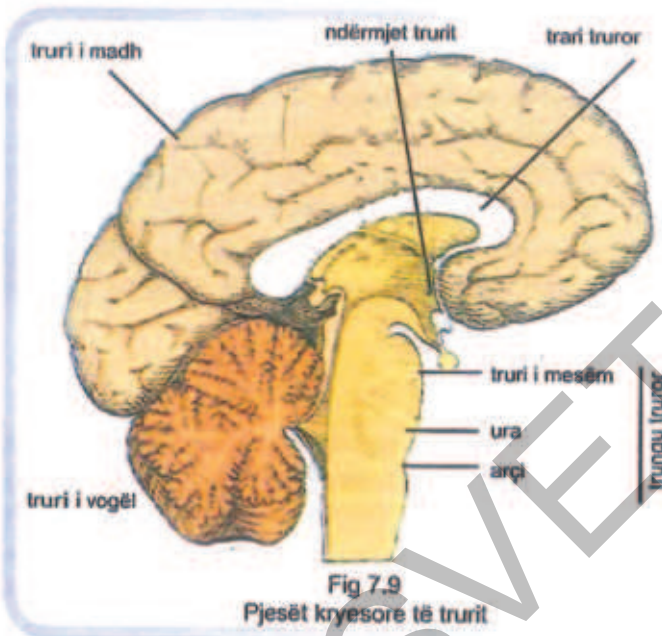
- Të përshkruash se ku janë të vendosura dhe cili është funksioni i katër pjesëve kryesore të trurit;
- Të numërosh emrat e tri nënpjesëve të trungut nervor dhe të përshkruash se ku janë të vendosura;
- Të numërosh dhe të përshkruash rëndësinë të pjesëve mbrojtëse të SNQ dhe lëngut cerebrospinal;
- Të njihesh me së paku një funksion të kores së trurit të madh;
- Të numërosh emrat dhe funksionet e 12 nervave trurore;
- Të numërosh sëmurësit që kaplojnë trurin dhe nervat trurore.

Truri dhe strukturat e tij mbrojtëse

Pjesët kryesore të trurit

Truri e mbush hapësirën kraniale dhe është i mbështjellë me mbështjellës, lëng dhe eshtrat e kafkës. Edhe pse pjesët e ndryshme të trurit janë të lidhura dhe mund të funksionojnë si tërësi, ai mund të ndahet në zona të ndryshme që sa më lehtë të studiohet (fig. 7.9):

1. **Truri i madh (*cerebrum ose telencephalon*)** është pjesa më e madhe e trurit. Ai është i ndarë në hemisferën trurore të djathtë dhe të majtë me një thellim të quajtur *fisura* ose (*fisura longitudinal*).
2. **Ndërmjettruri (*diencephalon*)** është regjioni mes hemisferave trurore dhe trungut truror. Në të bëjnë pjesë talamusi dhe hipotalamusi.



3. **Trungu truror** është lidhja në mes trurit të madh dhe palcës kurrizore. Në pjesën e sipërme të trungut truror është **truri i mesëm** (*midbrain ose mesencephalon*). Nën te, shihet nga ana e poshtme e trurit si pjesë e rrafshët, është **ponsi** (ura) dhe **truri i zgjatur** (*medulla oblongata*). Ponsi është lidhja e trurit të mesëm me arçin, kurse arçi e lidh trurin me palcën kurrizore nëpër vrimën e gjerë në bazën e kafkës (*foramen magnum*).

4. **Truri i vogël (*cerebellum*)** gjendet nën pjesën e pasme të hemisferave trurore dhe lidhet me trungun truror, trurin e madh dhe palcën kurrizore, kryesisht nëpërmjet ponsit. Fjala *cerebellum* do të thotë „tru i vogël”.

Secila nga këto pjesë është përshkruar më detalisht në këtë kapitull.

Mbështjellësit e trurit dhe palcës kurrizore

Ekzistojnë tri mbështjellës (meningje) që përbëhen nga indi lidhor dhe e mbështjellin trurin dhe palcën kurrizore, duke ndërtuar hapësirë tërësisht të mbyllur. Ato së bashku me lëngun cerebrospinal bëjnë pjesë në sistemin mbrojtës të SNQ. Mbështjellësi i jashtëm është **mbështjellësi i fortë (*dura mater*)**, më e trashë dhe më e forte nga të gjithë mbështjellësit. Nga brendia e kafkës mbështjellësi i fortë krijon rudha në vende të caktuara që janë të furnizuara me kanale venoze, të quajtura sinuse durale dhe shërbejnë për ndarjen e gjakut që arrin nga indi truror. Mbështjellësi i mesëm është mbështjellësi në formë të **merimangës (*arachnoidea*)**. Ky mbështjellës me meningun e poshtëm është lehtë i lidhur me fije në formë të rjetës, duke ndërtuar hapësira me madhësi të ndryshme, që mundësojnë ekzistimin

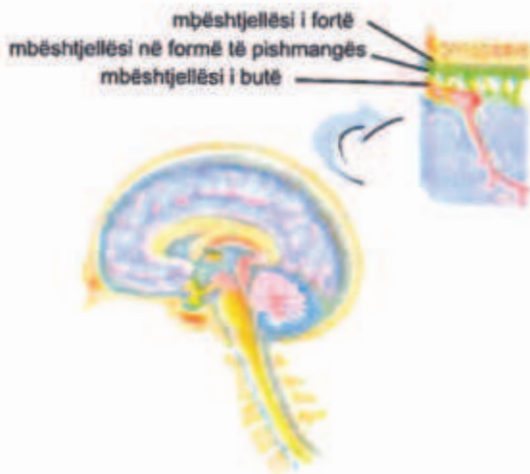


Fig. 7.10
Mbështjellësit truror dhe qarkullimi i lëngut truror

e hapësirës për lëvizje të lëngut cerebrospinal në mes këtyre dy membranave. Mbështjellësi i brendshëm që e mbështjell trurin është **mbështjellës i butë (pia mater)** dhe lidhet me indin truror të trurit dhe palcës kurrizore, duke i mbajtur konturat e këtyre strukturave (fig. 7.10). Ajo përbëhet nga ind lidhor i hajthëm në të cilën ka shumë enë të gjak. Furnizimi i trurit me gjak në masë të madhe varet nga mbështjellësi i butë.

NDEZJE E MENINGJEVE

Meningitisi është ndezje e mbështjellësve të trurit dhe palcës kurrizore, i shkaktuar nga bakteret patogjene, më shpesh diplokok, i quajtur **meningococcus**. Nëse këto organizma i sulmojnë vetëm mbështjellësit rreth palcës kurrizore sëmundja quhet **meningitis spinal**; ndërsa nëse sulmohen mbështjellësit rreth trurit

sëmundja quhet **meningitis cerebrospinal**. Në raste të caktuara mund edhe bakteret dhe viruset tjera të shkaktojnë ndezje të meningjeve. Ndonjëherë këto procese të ndezjes janë aq të mëdha sa që shkaktajnë dëmtime afatgjate të trurit, deri edhe vdekjen e organizmit.

LËNDIMET E MENINGJEVE

Lëndimi i kokës mund të shkaktojë gjakderdhje në mes kafkës dhe trurit. Gjakderdhja arterike nga ana e jashtme të mbështjellësit të fortë (**dura mater**) shkaktonte **hematom epidural** me simptoma që përhapen shumë shpejt, gjatë së cilës njeriu bie në komë dhe i zgjerohen bebëzat e syrit. Nëse bëhet këputja e mureve të sinuseve durale bëhet hematomi subdural, gjatë së cilës shumë ngadalë ndërrohen simptomat dramatike. Te pacientët që kanë pasur lëndime në kokë vërehet humbje e shpejtë e vetëdijes, ndryshime të bebëzave dhe refleksive të ekstremiteteve.

Lëngu cerebrospinal

Lëngu cerebrospinal (cerebrospinal fluid, CSF, ose liquor cerebrospinalis) është lëng i kthjellët që qarkullon në dhe përreth trurit dhe palcës kurrizore (fig. 7.10). Lëngu cerebrospinal e mbron indin nervor nga tronditjet e ndryshme, duke i amortizuar këto tronditje, të cilat në raste tjera do t'i kishin lënduar strukturat e ndjeshme trurorë. Po ashtu, ky lëng bart edhe materie ushqyese për qelizat, ndërsa i largon produktet përfundimtare të metabolizmit. Mirëpo gjatë kësaj ajo ka veprim selektiv në lëshimin e materieve në indin truror.

Lëngu cerebrospinal lirshëm qarkullon nëpër trurin dhe palcën kurrizore dhe në fund derdhet jashtë në hapësirën subarahnoidale të meningjeve. Pjesa më e madhe e lëngut pastaj kthehet në gjak nëpërmjet strukturave të quajtura **fije arahnoidale** në sinuset durale. Qarkullimi i tij mund të çrregullohet gjatë mbylljes, për shkak të ndryshime, të vrimave arahnoidale. Lëngu cerebrospinal përtërihet disa herë gjatë 24 orëve.

KA MË TEPËR BARKUSHA TRURORE

Lëngu cerebrospinal krijohet në katër hapësira të trurit, të cilat quhen barkushe trurore. Janë të mbështjella me epitel të pasur me enë të gjakut që quhet plexus korioidal në të cilin krijohet lëngu cerebrospinal. Lëngu cerebrospinal krijohet nga gjaku me filtrim dhe me sekrecion qelizor. Katër barkushet trurore që krijojnë lëng cerebrospinal gjenden në pjesë të ndryshme të trurit (fig. 7.10). Më të mëdha janë barkushet trurore laterale që gjenden në të dy hemisferat trurore dhe quhen *brinjë*. Ato janë të lidhura me hapësirën e mesme të barkushes së tretë nën vrma të quajtura *foramine*. Barkushja e tretë trurore nga pjesa e sipërme e mbulon ndërmjet-trurin. Në vazhdim të pjesës së poshtme të barkushes së tretë trurore ka kanal të vogël të quajtur akuadukt cerebral që kalon nëpër trurin e mesëm dhe hyn në barkushen e katërt trurore, që e përfshin arçin. Në majë të barkushes së katërt trurore ka tri vrma të vogla që mundësojnë qarkullimin e lëngut cerebrospinal.

Nëse ndërpritet qarkullimi i lëngut cerebrospinal, gjatë lëndimeve të mbështjellësve, mbyllje të vrimeve dhe të tjera, mund të shkaktohet gjendje e quajtur *hidrocefalus*. Atëherë lëngu grumbullohet në disa nga hapësirat të hapësirave arahnoidale, e rrit tensionin dhe mund t'i bëjë shtypje trurit në drejtim të kafkës dhe ta dëmtojë indin truror.

Hidrocefalusi paraqitet më shpesh te fëmijët se sa te të rriturit. Mirëpo te fëmijët ai është më pak i rrezikshëm, për shkak se tek ata ka fontanele në kafkë, me çka kraniumi vetë mund të mundësojë zgjerim të madh për dallim nga të rriturit. Simptomet e hidrocefalusit janë rritja e tensionit në kafkë dhe dëmtimi i indit truror. Trajtimi i hidrocefalusit në vete ngërthen krijimin e kushteve që teprica e lëngut cerebrospinal të del nga truri.

Ndarja e trurit

Hemisferat trurore

Secila hemisferë trurore është e ndarë në katër *vriguj (lobuse)* që emrat i marrin në bazë të eshtrave kafkor që i mbulojnë edhe atë vrigulli ballor (frontal), muror (parietal), tëmthor (temporal) dhe prapakokor (okcipital) (fig. 7.11). Si shtesë e kësaj ekziston edhe vrigulli i pestë më i vogël që gjendet thellë në secilën hemisferë, që nuk mund të shihet nga sipërfaqja. Nuk dihet shumë për këtë vrigull që quhet si *insula ose ishull*.

Indi nervor sipërfaqësor i hemisferave trurore është masë e përhimët e cila e ndërton koren e trurit të madh (korteksin cerebral). Kjo shtresë e hollë është pjesa më e lartë dhe më e re për nga zhvillimi evolutiv që është përgjegjës për të menduarit e vetëdijshëm, rezonimit dhe kujtesa e funksioneve manuale. Qendrat e funksioneve specifike gjenden në koren e vrigujve të ndryshëm.

Korja e trurit të madh është shumë e rrudhur, ka pjesë të dala, të quajtura *gire* (rruket) dhe thellime të quajtura *sulkuse* (brazda) (fig. 7.11). Edhe pse ka shumë sulkuse, disa prej tyre janë shumë të rëndësishme si:

1. *Sulkusi* qendror (brazda qendrore) që gjendet në mes vrigullit ballor dhe muror në secilën hemisferë deri në këndet e djathta të fisuresë longitudinale (*fissura longitudinalnalis*).
2. *Sulkusi* lateral (brazda anësore) është kthesë përgjatë secilës hemisferë që e ndan vrigullin tëmthor nga ai ballor dhe muror (fig. 7.11).

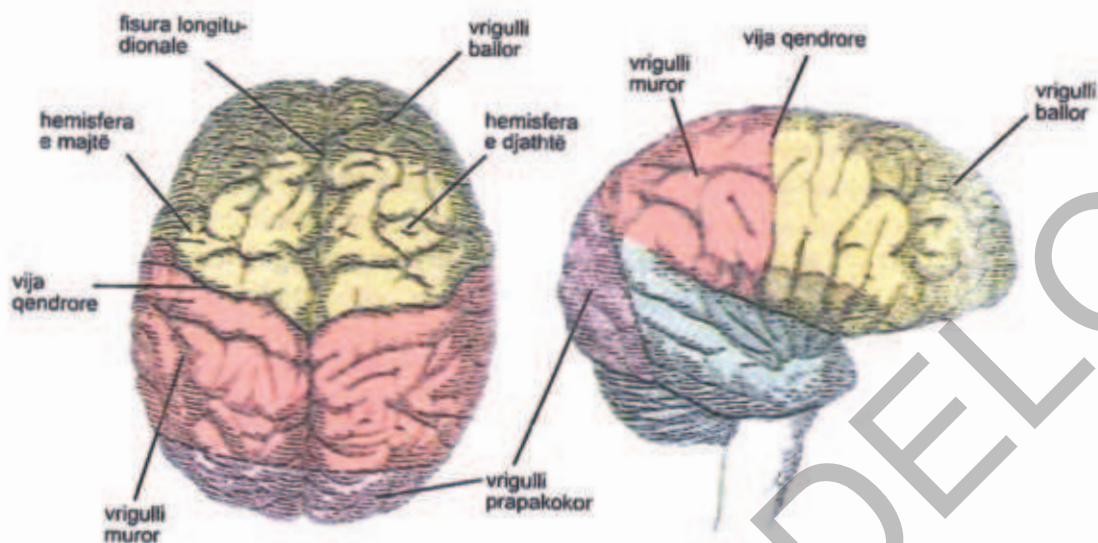


Fig 7.11
Rroket dhe vijat dhe sulkuset e hemisferave trurorë

Brenda në hemisferat trurorë gjendet sasi e madhe e masës së bardhë dhe disa ishuj të masës së përhimët. Masa e bardhë përbëhet nga fijet e mielinit që i lidhin zonat kortikale me pjesët tjera të sistemit nervor. Lidhja më e rëndësishme prej masës së bardhë është *corpus collosum (trupi truror)* që gjendet nën fisurën longitudinale (shiko figurën 7.9) Kjo lidhje funksionon si urë në mes hemisferës së djathtë dhe hemisferës së majtë, duke i bartur impulsat nga njëra anë e trurit në tjetrën. *Kapsula e brendshme* është shirit i vogël me shkëlqim nga masa e bardhë e përbërë nga shumë fije të mielinit (që krijojnë traktus). *Ganglionet bazale* janë krijesa të masës së përhimët që gjenden thellë në masën e bardhë të secilës hemisferë trurorë. Këto grupe të neuroneve ndihmojnë në rregullimin e lëvizjes së trupit dhe shprehjes së fytyrës, ndërsa kontrollohen nga korja e trurit të madh. Neurotransmiteri *dopamin* krijohet në neuronet e ganglionit bazal (fig. 7.12).

FUNKSIONET E KORES SË TRURIT TË MADH

Korja e trurit të madh merr pjesë në rregullimin e tri proceseve kryesore që janë shumë të rëndësishëm për njeriun edhe atë: shqisore, motorike dhe intelektuale. Në koren e trurit të madh, në shtresën e masës së përhimët që gjendet në sipërfaqe të secilës hemisferë trurorë, arrijnë dhe analizohen shumë impulse. Te truri, me fenomenin e quajtur memori, grumbullohen një numër i madh i informacioneve shumë më tepër nga ajo që mund të kthen dhe ka nevojë që t'i dijë. Po ashtu, në korteksin cerebral ka vend edhe për proceset si asocim, të gjykuarit dhe ndarje si dhe veprimet me vetëdijë dhe vullnetare.

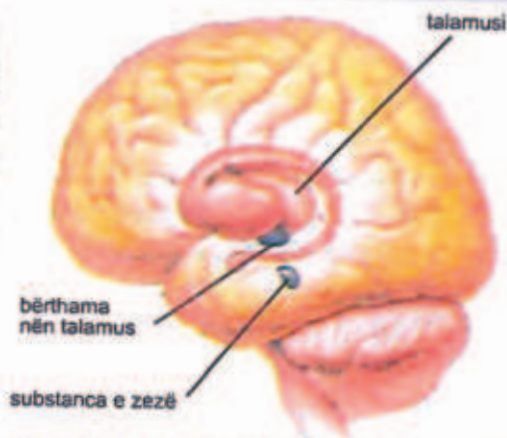


Fig. 7.12 Ganglionet bazale në hemisferën e majtë

Truri, me pjesë të ndryshme, merr pjesë edhe në kontrollimin e sjelljes së koordinuar. Qendrat e këtyre funksioneve gjenden në koren e vrigujve të ndryshëm. Disa nga këto funksione janë përshkruar më poshtë:

1. **Vrigulli ballor (frontal)** që është relativisht më i madh te njerëzit në krahasim me organizmat tjerë, gjendet para sulkusit qendror. Në këtë vrigull gjendet **zona motorike**, që është përgjegjëse për lëvizjen (fig. 7.13). Për shkak se ekziston rrugë nëpër të cilën fjet motorike kalojnë në anën e kundërt të SNQ (kryqëzim), dihet se ana e majtë e trurit rregullon motorikën e anës së djathtë në organizëm, kurse ana e djathtë e trurit anën e majtë të organizmit. Në vrigullin ballor, po ashtu, gjenden edhe dy zona të rëndësishme për të folurit.

2. **Vrigulli muror (parietal)** përfshin pjesën e poshtme të secilës hemisferë dhe gjendet pas sulkusit qendror. Ky vrigull ka **zona sensitive**, në të cilat përpunohen impulset e lëkurës, si prekja, dhembja, temperatura etj. Këtu gjendet edhe vendi ku bëhen llogaritjet për distance, madhësi dhe formë.

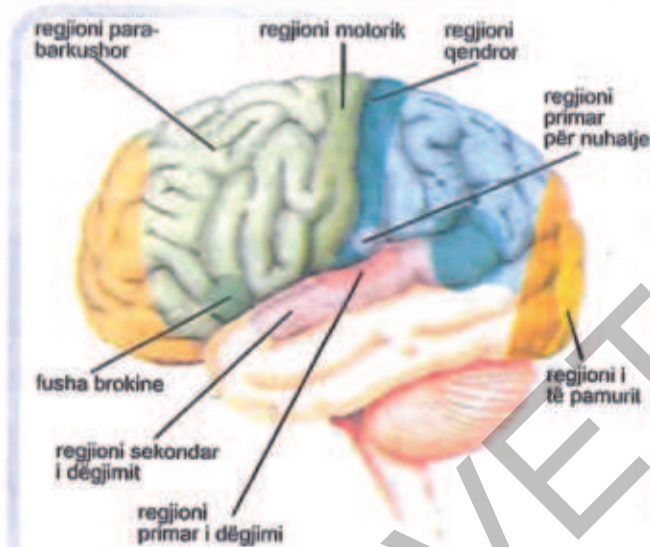


Fig 7.13 Zonat funksionale në koren e trurit të madh

3. **Vrigulli tëmthor (temporal)** gjendet nën sulkusin lateral dhe kthesat e poshtme të hemisferës së secilës anë. Ky vrigull ka **zona dëgjuese (auditive)** që është përgjegjëse për interpretimin e impulsive që merren nga veshi. Në afërsi të kësaj zone, në pjesën e mesme të vrigullit temporal është **zona e aromës (olfaktore)** që kujdeset për shqisat e nuhatjes. Kjo zonë e stimulojnë impulset që nisen nga receptorët e hundës.

4. **Vrigulli prapakokor (okcipital)** gjendet pas vrigullit muror i shtrirë mbi trurin e vogël. Në këtë vrigull gjendet **zona e të pamurit (vizuele)** që i analizon impulset e arritura nga retina i syve.

ZONAT KOMUNIKATIVE

Aftësia për komunikim nëpërmjet shkrimit dhe leximit, si aktivitet më i lartë i SNQ, paraqet shembullin më interesant për mënyrën se si zonat në koren e trurit të madh bashkëpunojnë. Zhvillimi dhe nevoja e këtyre zonave mbillet me lidhjen e proceseve të të mësuarit. Karakteristike për të gjitha zonat shqisore është ajo se kanë zonë primare, në të cilën vjen ngacmimi themelor dhe sekondar, që është përgjegjëse për analizë të ngacmimit.

1. **Zonat e dëgjimit (auditive)** gjenden në vrigullin tëmthor. Në njërin nga këto zona, impulsi i zërit nga jashtë zbulohet, kurse në zonën sekondare (qendra auditive e të folurit) zëri analizohet dhe kuptohet. Me lidhjen e tyre bëhet fillimi i të folurit që mësohet kryesisht me dëgjim të foshnjat shumë herët e kuptojnë përmbajtjen e asaj që flitet shumë më herët se ato të fillojnë vetë të flasin, e

më pastaj vijon të folurit. Kjo rëndom ndodh disa vjet më parë se fëmijët të fillojnë të lexojnë dhe të shkruajnë fjalë.

2. Zonat motorike për komunikim me të folur dhe të shkruar gjenden në koren motorike primare të vrigullit ballor (frontal). Nga pjesët e anës së poshtme të kores motorike, kontrollohet motorika e muskujve të dorës, qafës dhe buzëve, prandaj logjikisht duket se qendra motorike e të folurit, e quajtur fusha Brokine, shtrihet përpara në këtë zone. Kontrolli i muskujve në të folur (në gjuhë, në qiellzën e butë dhe laring) gjendet jashtë kësaj zone. Ngjashëm me këtë, edhe qendra e të shkruarit gjendet përpara në zonën motorike kortikale e cila i kontrollon muskujt e dorës dhe shuplakës. Aftësia për të shkruar fjalë, rëndom është njëra nga fazat përfundimtare në të mësuarit e fjalëve dhe domethënien e tyre.

3. Zonat e të pamurit (vizuele) të kores gjenden në vrigullin prapakokor (occipital) dhe janë, po ashtu, të kyçura në komunikim. Ngacmimet e dritës përkthehen si fjalë nëpërmjet vrigullit parietal deri në koren e përparme motorike, të quajtur qendra e Brokinit. Aftësia për të lexuar dhe për të kuptuar atë që është shkruar, po ashtu, është e zhvilluar në këtë zonë.

Në mes zonave të trurit ekziston lidhshmëri funksionale. Shumë neurone patjetër të punojnë së bashku që njeriut të ketë mundësi t'i pranojë, analizojë dhe përgjigjet me gojë ose me shkrim në porositë në të njëjtën kohë, njëllë siç përgjigjet në prekje dhe në ngacmime tjera ndijore. Rol të rëndësishëm në këtë kanë komisura të caktuara, ndërsa më e madhja është *Corpus callosum*.

PROCESI I KUJTESËS DHE I TË MËSUARIT

Kujtesa (memoria) është proces fiziologjiko-biokimik shumë i ndërlikuar dhe paraqet fenomen kortikal. Në stadin inicial të kujtesës, impulset sensitive (i të pamurit, dëgjimit) pranohen për kohë shumë të shkurtë, ndoshta vetëm për një pjesë të sekondës. Mirëpo ato mund të përdoren edhe në proceset e mëtutjeshme. **Kujtesa afatshkurte**, do të thotë qëndrim i informatës së pranuar vetëm disa sekonda, ose disa minuta pas së cilës ajo informatë humbet, vetëm se nëse ajo nuk përsëritet. **Kujtesa afatgjate** do të thotë qëndrim i informacionit një kohë më të gjatë, edhe pse ajo mund të mos përsëritet. Sinjalet e memoruara afatshkurta nëse përsëriten në një periudhë të njëjtë kohore, mund të kalojnë në afatgjate. Përveç saj, shumë shpesh memoria është kujtesë e ngjarjeve nga e kaluara dhe shumë punë të pashlyera kthehen, në të cilën marrin pjesë copa të caktuara të trurit, sidomos korja, pastaj hipokampusi dhe bërthama amigdaloidë.

Me përsëritjen e ndonjë nga informatat, rritet shpejtësia dhe fortësia e shkallës së ndryshimit të memories afatshkurte në atë afatgjate, kurse shpejtësia e memorimit, po ashtu, varet edhe nga interesimi i individit, respektivisht të motivacionit. Te njerëzit me vetëdije të lartë memorimi është shumë më i madh se te njerëzit që janë në gjendje të lodhjes mentale. Po ashtu është vërejtur se truri është i aftë për klasifikimin e informatave me atë që idetë e reja deponohen në regjione të caktuara në të cilat ide të ngjashme edhe më parë kanë qenë të vendosura. Prandaj, gjatë amnezionit që ka ndodhur nën kushte të ndryshme, më parë harrohen punët e sapo mësuara.

Ndërmjet-truri (diencephalon)

Ndërmjet-truri (diencephalon) gjendet në mes hemisferave trurore dhe shtyllës trurore. Kjo më së miri shihet në prerje për së gjati të trurit. Në ndërmjet-tru bëjnë pjesë **talamusi dhe hipotalamusi** (fig. 7.14).

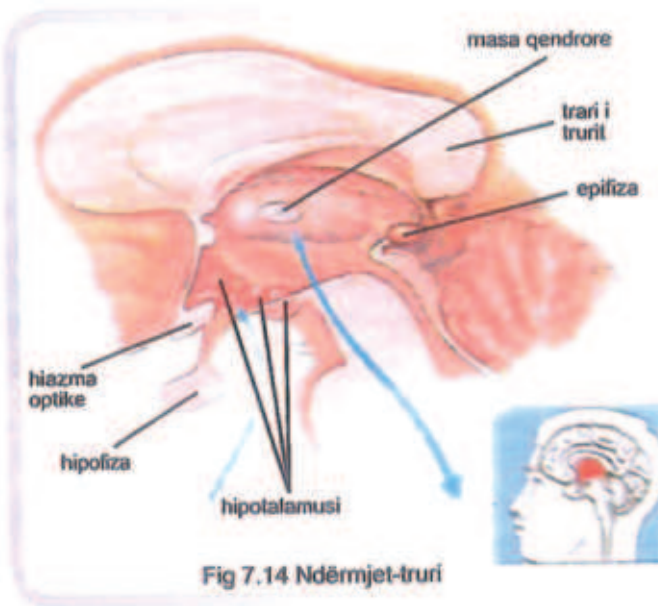


Fig 7.14 Ndërmjet-truri

Të dy pjesët e talamusit i ndërtojnë muret anësore të barkushes së tretë trurorë. Ajo paraqet traun truror-stacion shpërndarës në organizëm, për çka të gjitha impulsset sensitive që përçohen në drejtim të masës së përhimët të kores, kalojnë nëpër talamus. Funkzioni i talamusit është që t'i shpërndajë impulsset nga jashtë dhe t'i dërgojë drejtpërdrejt në zonën e kores së trurit të madh. Hipotalamusi gjendet në vijën e mesme nën talamus dhe përbën fundin e barkushes së tretë trurorë. Në të ka qeliza që e ndihmojnë kontrollimin e temperaturës trupore, bilancin ujor, gjumin, oreksin dhe disa emocione siç janë frika dhe mëshira, pastaj qeliza të cilat rregullojnë instiktet, me çka merr pjesë në adaptimin dhe ekzistimin e organizmit. Simpatikusi dhe parasimpatikusi të

sistemit nervor autonom janë nën kontroll të hipotalamusit. Nën kontroll të hipotalamusit është edhe sistemi endokrin nëpërmjet hormoneve të hipofizës. Hipotalamusi ka ndikim mbi punën e zemrës, ngushtimin dhe zgjerimin e përdetave të enëve të gjakut dhe funksione tjera vitale për organizmin.

SISTEMI LIMBIK

Përgjatë kufirit në mes trurit të madh dhe ndërmjet-trurit gjendet regjioni i quajtur *sistemi limbual* (*limbus unaza*) (fig. 7.15). Ky sistem merr pjesë në rregullimin e gjendjes emocionale dhe sjelljes. Këtu hyn edhe *hipokampusi* (nga pamja i ngjan kalit të detit) që gjendet nën barkushet trurorë anësore. Merr pjesë në proceset e të mësuarit dhe krijimit të kujtesës afatgjate. Aty ruhen sendet e mësuara më herët. Po ashtu aty gjenden edhe pjesë të *formacionit retikular (rrjetore)* që vazhdojnë përgjatë shtyllës trurorë dhe janë përgjegjëse për zgjimin dhe gjumin. Në sistemin limbual janë lidhjet e funksioneve të vetëdijshme të kores cerebrale dhe funksionet automatike të shtyllës trurorë. Korja limbuale merr pjesë në modifikimin e reaksionit në bazë të instinktit ndaj ambientit të jashtëm, si dhe funksionit të adaptuar të organeve të brendshme.

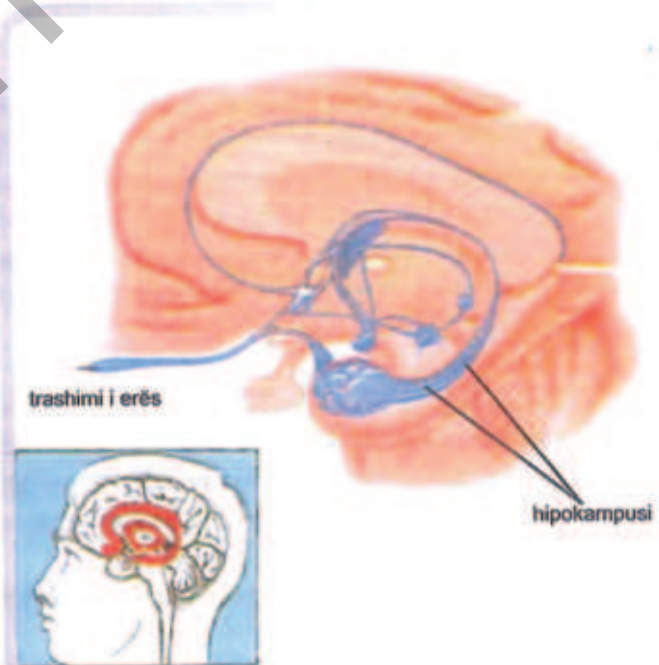


Fig 7.15 Sistemi limbual

Gjumi

Te secili ende ka shumë fshehtësi rreth asaj se si, sa dhe kur flihet. Pa dyshim gjumi ndodh si pasojë e lodhjes së organizmit, është ritmik edhe atë në orët e mbrëmjes. Hulumtimet në valët trurorë me elektroencefalografi kanë treguar se gjumi ndodh në dy faza. Njëra prej tyre që është e lidhur me gjumin është të fjeturit me lëvizje të shpejtë të kokërdhokut të syrit.

Ashtu siç kalojmë nga përgjumësia në gjumë të thellë, ne kalojmë nëpër fazën e lëvizjes së ngadalshme të kokërdhokut të syrit edhe pse nuk dihen të gjitha shkaqet që ndikojnë në ndjenjën për gjumë, sasia e dritës që kalon nëpër sytë merret si një ndër faktorët kryesorë. Këto sinjale në hipotalamus rregullohen me sistemin gjumë dhe zgjim. Gjatë gjumit organizmi pushon, e përmirëson kujtesën, e rrit sistemin imunologjik. Po ashtu ka fakte se gjumi i ndihmon trurit në rregullimin e memories.

Shtylla trurorë

Shtyllën trurorë e përbëjnë truri i mesëm, ura dhe palca e zgjatur. Këto struktura e lidhin trurin e madh dhe ndërmjet-trurin me palcën kurrizore, nëpërmjet vrimës së madhe *foramen magnum*.

TRURI I MESËM (Mesencephalon)

Truri i mesëm gjendet nën mesin e trurit të madh dhe e përbën pjesën e sipërme të shtyllës trurorë. Katër struktura të rrumbullakëta të masës së përhimët janë të fshehura nga hemisferat trurorë dhe e ndërtojnë pjesën e sipërme të trurit të mesëm. Ai lidhet me rrugë nervore me qendrat më të larta të SNQ dhe trurit të vogël, kurse nga ana tjetër me qendrat e mëposhtme të SNQ, urën, palcën e zgjatur dhe palcën kurrizore. Deri tek ai vijnë impulset e veshit të brendshëm dhe merr pjesë në rregullimin e pozitës së trupit dhe tonusin e muskujve. Nga truri i mesëm nisen nervat e III dhe IV.

URA (PONS VAROLI)

Ura gjendet në mes trurit të mesëm dhe palcës së zgjatur, para trurit të vogël. Ai ndërtohet nga fije nervore të mëdha të mielinizuara, që shërbejnë si lidhje të gjysmave të trurit të vogël me shtyllën trurorë, ndërsa nëpërmjet saj edhe me trurin e madh, që është lartë dhe palcës kurrizore që është poshtë. Ura është lidhje e rëndësishme mes trurit të vogël dhe mbetjes së sistemit nervor, sepse nëpërmjet tij barten impulset prej dhe për qendrat që gjenden përreth dhe nën te. Disa veprime refleksive, siç është rregullimi i frymëmarrjes janë të integruara në urë. Nga nervi i V deri tek i VI nisen nga ura (fig. 7.9).

PALCA E ZGJATUR (MEDULLA OBLONGATA)

Palca e zgjatur është pjesë e trurit që gjendet në mes urës dhe palcës kurrizore. Nga jashtë është e bardhë, sepse ka shumë fije nervore të mielinizuara. Nga brenda ndërtohet nga grup i trupave të qelizave të quajtura *bërthama* ose *qendra* (masa e përhimët). Këtu gjenden qendrat që rregullojnë funksionet vitale në organizëm, siç janë:

1. *Qendra respiratore* që kontrollon kontraktimet e muskujve për frymëmarrje si përgjigje ndaj ngacmimeve kimike etj;
2. *Qendra e zemrës* që ndihmon në rregullimin e punës së zemrës;

3. *Qendra vazomotorike* që kontrollon kontraksionine muskujve të lëmuara në paretet e enëve të gjakut, ndërsa me atë kontrollon qarkullimin e gjakut dhe tensionin e gjakut;

4. *Qendrat për reaksionet mbrojtëse*, si kollitje, teshtitje, vjellja, lotimi, si dhe qendrat për tajitje të pështymës dhe lëngjeve tjera digjeste.

Fijet sensitive që ngjiten përpjetë, bartin porosi nëpër palcën kurrizore në drejtim të trurit, kalojnë nëpër palcën e zgjatur njëloj sikur fijet motorike zbritëse. Grupet e tilla të fijeve krijojnë traktuse (shirita). Fijet motorike nga korja motorike të hemisferave trurorë shtrihen teposhtë përgjatë palcës së zgjatur.

Truri i vogël (*Cerebellum*)

Truri i vogël është i ndarë në tri pjesë: pjesa e mesme ose krimthi (vermis) dhe dy hemisfera laterale. Ngjashëm me hemisferat trurorë edhe te truri i vogël zona e jashtme është masë e përhimët dhe është shumë më tepër e rrudhur se sa korja e trurit të madh, kurse zona e brendshme në pjesën më të madhe është masë e bardhë. Funksionet e trurit të vogël janë:

1. Në *koordinimin e lëvizjeve muskulore* me vetëdije të trupit. Çrregullimet në trurin e vogël shkaktojnë shtangime dhe dridhje të muskujve, çrregullime në lëvizje - ataksion.

2. Ndhmon në *mbajtjen e baraspeshës gjatë ngritjes*, ecjes dhe të ulurit, po ashtu, edhe gjatë aktiviteteve shumë të ndjeshme. I pranon edhe porositë nga veshi brendshëm dhe nga receptorët sensitiv në tetivat dhe muskujt, nëpërmjet trurit të mesëm.

3. Ndhmon në *mbajtjen e tonusit muskullor*, ashtu që të gjitha fijet muskulore janë gati që pas tkurrjes shumë shpejt t'i bëjnë ndryshimet e nevojshme dhe të kthehen përsëri në gjendjen e duhur.

Hulumtimet mbi trurin

Incizimi i trurit

E arritur shumë e madhe në hulumtimet klinike të trurit është bërë me *TK figurën (skenimin) (tomografinë kompjuterike)* që mundëson të fitohet figurë e zmadhuar me rreze x, duke u vërejtur nga këndet e ndryshme. Me ndihmën e kompjuterit, informata përcillet në figurë për eshtrat, indit të butë dhe hapësirave të trurit, në bazë të së cilës mund të konstatohen çrregullimet.

Incizimi i rezonancës magnetike (magnetic resonance imaging-MRI) jep figurë edhe më të pastra për trurin duke përdorur ngjyrë ose rreze X. Kjo metodë bazohet mbi interpretimin kompjuterik të lëvizjeve të bërthamës së atomeve që ndiqen nëpër radiovalët e tyre në fushë magnetike të forte. Me këtë metodë fitohen të dhëna më precize për gjendjen e trurit, edhe atë mund të zbulohet tumori, vragë në ind dhe gjakderdhje që me TK nuk mund të shikohen.

Me *tomografinë e emisionit pozitiv (position emission topography- PET)* mund të shikohet se si funksionon truri. Me këtë metodë materiet e shënuara radioaktive, për shembull, glukozë, ndiqen se si lëvizin nëpër trurin. Kjo metodë i dedikohet regjionëve të korja që quhen „të nxehta”.

Sëmundjet e trurit

Emri shkencor i trurit është encephalon, prandaj ndezja e trurit quhet encephalitis. Ka shumë shkaqe për një sëmundje të tillë, ndërsa dy shkaktarët patogjen janë përshkruar më poshtë:

1. *Viruset* që barten nga insektet dhe ndonjëherë shkaktajnë forma epidemike të encefalitisit.
2. *Protozoa* e quajtur *tripanozoma*, shkakton të ashtuquajturën sëmundje afrikane e gjumit. Kjo protozo që e bartin disa lloje të mizave, mund të hyjnë deri te lëngu cerebrospinal të njeriut dhe ta infektojë indin përreth.

Sulmet trurore ose sulmet cerebrovaskulare, janë sëmundje trurore shumë të shpeshta. Këputja e enëve të gjakut çon deri në *gjakderdhjen trurore*, ose koagullate të gjakut në enët trurore që mund të sjellë te dëmtimi i indit truror. Sëmundjet e këtilla janë shumë të shpeshta te njerëzit me dëmtime të pareteve të arterieve, e sidomos të shpeshta janë te njerëzit në moshë mbi 40 vjet. Pasojat nga sulmi truror varen nga vendi ku gjendet arteria e dëmtuar dhe nga hapësira që është përfshirë. Gjakderdhja në masën e bardhë në pjesë më të vogël të trurit të madh mund të shkaktojë paralizë të përgjithshme në anën e kundërt nga zona e përfshirë. Paralizat e tilla quhen *hemiplegia*, ndërsa njerëzit e paralizuar quhen *hemiplegiator*.

Sëmundja e Alzheimerit është sëmundje e trurit që paraqitet si pasojë e degjenerimit të pashpjeguar të kores cerebrale dhe hipokapusit, edhe pse në fillim ka qenë e përshkruar si regjim (pleqëri, drobitje) i hershme te njerëzit në moshë deri në 60 vjet. Sëmundja zhvillohet ngadalë dhe në fund shkakton zvogëlim të konsideruar të aftësive intelektuale me ndryshime karakteristike dhe konfuzion. Humbja e kujtesës është shenjë e re specifike, që është simptom i përgjithshëm fillestar. Deri tash nuk ekziston medikament për këtë sëmundje. Njerëzit me sëmundje të Alzheimerit kërkojnë ndihmë në të kuptuarit e tyre, që për ato është medikamenti më i mire.

Sëmundja e Parkinsonit vërehet rëndom te njerëzit në moshë mbi 60 vjet. Ajo karakterizohet të dridhura, lëvizje të ngadalësuar, paraqitja e grebes në trup dhe frikë të përhershme. Sëmundja ka prejardhje nga zonat e trurit në të cilat gjenden ganglionet bazale dhe si shkak merret mungesa e transimitit dopamine.

Paraliza cerebrale është sëmundje që paraqitet si pasojë të lëndimeve në tru që ndodhin para dhe gjatë procesit të lindjes. Ajo paraqitet me çrregullime motorike të ndryshme të cilat mund të jenë dobësim i vogël i ekstremiteteve të poshtme ose edhe ekstremiteteve të sipërme, ose paralize e të katër ekstremiteteve, si edhe të muskujve folës. Me ushtrim të muskujve dhe të të folurit, si edhe nga ndihmë tjetër terapeutike, mund shumë t'u ndihmohet njerëzve të sëmurë.

Epilepsia është sëmundje kronike që në vete ngërthen abnormalitete në aktivitetin elektrik të trurit, me ose pa ndryshime të dukshme në indet nervore. Paraqitja e epilepsisë është e lidhur me aktivitetin, që mund të jetë i vogël, ose i madh si rezultat i humbjes së vetëdijes. Në raste të shumta shkak i sëmundjes nuk dihet. Hulumtimet në valët trurore, të fituara me EEG, rëndom e tregojnë abnormalitetin dhe ndihmojnë në diagnostifikimin dhe shërimin. Shumë njerëz me epilepsi mund të kenë jetë normale dhe aktive nëse pranojnë barna të rekomanduara nga mjeku.

Tumoret e trurit mund të zhvillohen te njerëzit të të gjitha moshave, mirëpo më të shpeshta te të rinjtë dhe njerëzit në moshë. Më shpesh tumoret e trurit kanë prejardhje nga neuroglia (indi lidhor i trurit) dhe quhen *gliome*. Simptomët që paraqiten varen nga lloji i tumorit, vendi i tij dhe shkalla

e dëmtimit, si dhe nga shkalla e presionit që i bëhet indit truror. Për shembull, dëmtimi i pjesëve frontale të trurit të madh shpesh shkakton simptome mentale, si ndryshim të karakterit, në nivelin e vetëdijes si dhe ndryshime në sjelljen e tij. Operimi në stadin fillestar të sëmundjes, kemoterapia dhe rrezatimi shpesh janë të suksesshme në disa raste.

Afazioni është termë që shënon humbjen apo vështirësimin e të folurit. Gjatë kësaj mund edhe të humbet aftësia për të folur ose për të shkruar (afazion ekspresiv) ose të humbet mundësia për të kuptuar atë që është shkruar ose folur (afazion receptiv). Llojet e përshkruara të afazionit varen nga ajo se cila pjesë e trurit është dëmtuar. Dëmtimi i hemisferës së majtë (hemisfera oratorike) paraqitet me çrregullime të theksuara në të folur.

Nervat trurorë

Vendi dhe funksionet e përgjithshme të nervave truror

Ekzistojnë 12 palë të nervave truror (më tutje kur do të përmenden nervat truror do të mendohet në palë). Ato janë të shënuara me numra, duke filluar nga lidhja e tyre me trurin edhe atë nga pjesa e përparme nga ajo e pasme (fig. 7.16) sipas numrave romak tradicional. 9 çiftet e para dhe çifti i 12 janë struktura që dalin nga koka. Sipas llojit të impulsit që i pranojnë dhe i përçojnë nervat mund t'i takojnë njërës nga katër kategoritë funksionale:

1. *Impulset sensitive speciale* për erë, shije, të pamurit dhe dëgjimit.
2. *Impulset sensitive të përgjithshme* për dhembje, prekje, temperaturë, ndjeshmëri e thellë muskulore, tensionit dhe drejtpeshimit.
3. *Impulset motorike somatike*, që janë rezultat i kontrollimit të vetëdijshëm (me vullnet) të muskujve skeletorë.
4. *Impulset motorike viscerele*, që i kontrollojnë gjëndrat dhe muskujt që punojnë pa vullnetin tonë (muskuli i zemrës dhe muskujt e lëmuar) këto rrugë motorike janë pjesë e sistemit nervor autonom edhe atë pjesa e parasimpatikusit.

Emrat dhe funksionet e nervave trurorë

Disa nga nervat trurorë I, II dhe VIII ndërtohen vetëm nga fijet sensitive, III, IV, VI, XI dhe XII kanë një ose më tepër fije motorike. Nervat V, VI, IX dhe X kanë edhe fije motorike edhe sensitive dhe quhen ndryshe nerva të përziera. Lista e 12 nervave është dhënë më poshtë:

- Nervi nuhatës (nervus olfactorius)* përçon impulset e erës nga receptorët e mukozës së hundës deri te truri.
- Nervi i të parit (nervus opticus)* përçon impulset vizuele nga syri deri në tru.
- Nervi lëvizës i syrit (nervus oculomotorius)* bën kontraksionin, më shpesh të muskujve të syrit;
- Nervi trohlear (nervus trochlearis)* del nga muskuli që e lëviz kokërdhokun e syrit;
- Nervi tridegësh (nervus trigeminus)* është nervi më i madh sensitiv për fytyrën dhe kokën. Ai ka tri degë që përçojnë kryesisht impulse ndijore (dhembje, prekje, temperaturë) nga syri, nofulla e sipërme dhe nofulla e poshtme. Dega e tretë është e lidhur me fijet motorike deri te muskujt e gëlltitjes.

VI. *Nervi obducent (nervus obducens)* është nerv tjetër që kontrollon impulset e muskulit për lëvizjen e kokërdhokut të syrit;

VII. *Nervi i fytyrës (nervus facialis)* është kryesisht motorik. Muskujt për të shprehurit e fytyrës kanë degë nga nervi facial. Ky nerv, po ashtu, ngërthen në vetë edhe fije sensitive për shije (për anterioret dy të tretat e gjuhës) për disa nga gjëndrat e pështymës (nënnofullore dhe nëngjuhësore) dhe për gjëndrën e lotit;

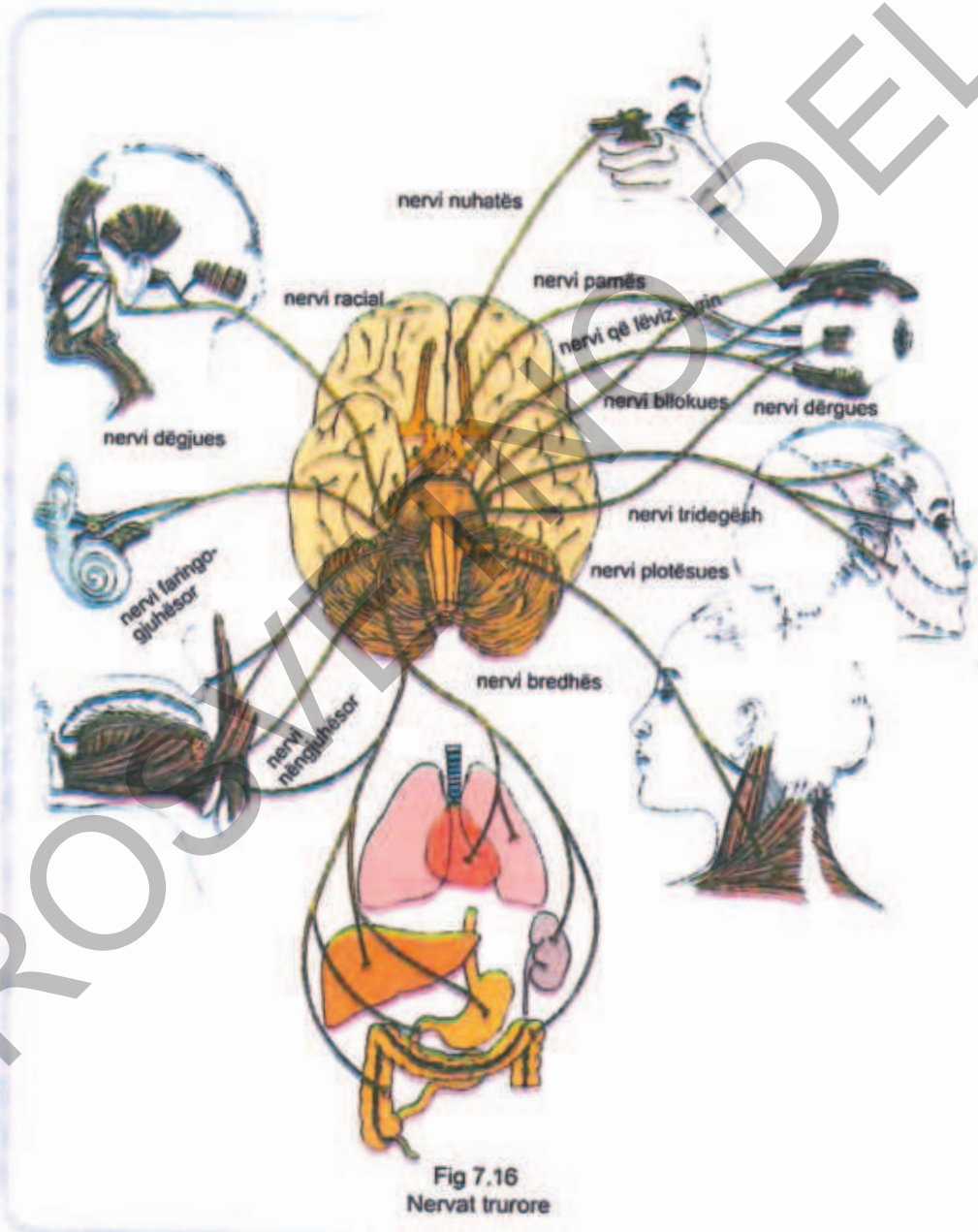


Fig 7.16
Nervat trurore

VIII. *Nervi dëgjues (nervus vestibulocochlearis, nervus acusticus)* ka fije sensitive të veçanta për dëgjim, si dhe për drejtpeshim nga kanalet gjysmërrethore në veshin e brendshëm. Ky nerv, po ashtu, është i njohur edhe si nerv akustik;

IX. *Nervi i gjuhës dhe fytit (nervus glossopharyngeus)* ndërtohet kryesisht nga fije sensitive të përgjithshme nga pjesa e pasme e gjuhës dhe faringut. Ky nerv, po ashtu, ka edhe fije sensitive për gjuhën nga një e treta e pasme, fije sensitive që e furnizojnë gjëndrën më të madhe pështymore (parotide) dhe fije nervore motorike për kontrollim të muskujve të gëlltitjes në farinks.

X. *Nervi bredhës (nervus vagus)* është nervi më i madh kranial (emri i tij do të thotë -shëtitje). Ai inervon shumë organe në kafazin e krahavorit dhe zgavrën barkore. Ky nerv, po ashtu, ka edhe fije motorike për laringun (kordhat e zërit) dhe faringut dhe për gjëndrat që krijojnë lëngje digjестive dhe sekrete tjera;

XI. *Nervi plotësues apo ndihmës (nervus accessorius)* (i quajtur nervi kurrizor aksesori), është nerv motorik me dy degë. Njëra degë i kontrollon të dy muskujt e qafës trapeziusit dhe sternokleidomastoideusit, kurse dega tjetër i kontrollon muskujt e laringut.

XII. *Nervi nëngjuhë (nervus hypoglossus)* është nervi i fundit, që bart impulse për kontrollimin e muskujve të gjuhës.

Sëmundjet e nervave trurorë

Sëmundjet që kaplojnë nervat trurorë mund të shkaktohen nga faktorë që kanë origjinë nga ambienti i jashtëm apo i brendshëm. Dëmtimet i fijeve nervore optike (II) mund të shkaktohen nga tensioni i lartë të lëngut ujqor të syrit mbi nervat, si dhe paraqitja e glaukomit, ose veprim të helmeve apo ndonjë infeksioni. Disa barna, që merren në doza të mëdha një kohë më të gjatë, mund t'i dëmtojnë degët e nervit vestibulokolear (VIII) përgjegjëse për dëgjim.

Nga ana tjetër, lëndimi i nervave që kanë fije motorike mund të shkaktojë paralizë të muskulit që inervohet nga ato. Për shembull, dëmtimi i nervit që e lëviz syrin (III), që lidhet me shumë muskuj përgjegjës për shikim, për shkak të infeksioneve ose veprimit të substancave helmuese të ndryshme, shkakton paralize e cila sigurisht do të reflektohet në funksionin e syrit. *Paraliza e Bellovit* shkaktohet nga dëmtimi i nervit të fytyrës (VII) dhe rëndom shfaqet me paralize të njëjës anë të fytyrës. Lëndimet e këtilla shkaktojnë ndryshimin e fytyrës, sepse paraliza e njëjës anë të muskujve e ndërron pamjen e fytyrës.

Neuralgia quhet ndryshe edhe „dhembja nervore”. Është dhembje e fortë spazmike që e kaplon nervin e pestë truror. Dhimbja e parë paraqitet relativisht ngadalë, mirëpo me kalimin e kohës, dhembja bëhet më e shpeshtë, më e gjatë dhe më e forte.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIM TË NJOHURISË TËNDE

1. Numëro emrat dhe vendet e pjesëve kryesore të trurit dhe shkurtimisht përshkruaj funksionet e tyre themelore.
2. Shpjego se prej cilave pjesë aparati mbrojtës i trurit dhe palcës kurrizore. Numëro dhe përshkruaj tri shtresat e tyre. Si quhet infeksioni i këtyre mbështjellësve?
3. Ku dhe si krijohet lëngu cerebrospinal? Cili është roli i saj?
4. Cilat janë katër vrigujt të hemisferave cerebrale? Cilat funksione i rregullojnë qendrat që gjenden në to?
5. Numëro qendrat në sistemin nervor qendror që marrin pjesë në të folurit.
6. Cilat janë dallimet në mes kujtesës afatshkurte dhe afatgjate?
7. Përshkruaj ku gjendet talamusi. Cili është roli i tij?
8. Cilat aktivitete rregullohen nga hipotalamusi?
9. Ç'është sistemi limbial dhe cilat janë funksionet e tij?
10. Prej cilave pjesë ndërtohet shtylla trurore?
11. Numëro dhe përshkruaj disa karakteristika të disa sëmundjeve të trurit.
12. Numëro dhe përshkruaj nervat kraniale.
13. Përshkruaj disa sëmundje të nervave kraniale.

TEMA 7.C.

SITEMET RREGULLATORE

SISTEMI I ORGANEVE NDIJORE

Pas të mësuarit me vëmendje të përmbajtjeve mësimore do të mundesh:

- Të përshkruash rolin e sistemit të organeve ndijore;
- Të dallosh organet ndijore të specializuara dhe të përgjithshme dhe të japësh shembuj për ato;
- Të përshkruash ndërtimin e syrit;
- Të definosh ç'është refraksioni dhe t'i numërosh regjionet refraktore te syri;
- Të dallosh shtupthat dhe shkopathat te syri;
- Të numërosh disa sëmundje të syrit;
- Të përshkruash tri pjesët e veshit;
- Të përshkruash receptorët për dëgjim dhe drejtëpeshim duke u përqendruar më tepër në vendin se ku gjenden si dhe funksionin e tyre;
- Të numërosh disa sëmundje të veshit.

Mekanizmat ndijore dhe sensitive shërbejnë si lidhje e organizmit me ambientin e jashtëm

Sistemi i organeve ndijore (sensitive) shërben si mbrojtje e njeriut nëpërmjet zbulimit të ndryshimeve, në të cilat duhet të reagon në mënyrë adekuate. Të gjitha ndryshimet e ambientit, që ndikojnë si ngacmime krijojnë impulse nervore, që barten deri te SNQ nëpërmjet neuroneve sensitive (afereente). Përveç saj ngacmimet mund të kenë prejardhje edhe nga organet e brendshme, respektivisht nga ambienti i brendshëm dhe ato ndihmojnë në mbajtjen e homeostazës. Pjesa e sistemit nervor që i zbulon ngacmimet quhet *receptor*, respektivisht ato janë detektorët tanë. Receptorët mund të jenë:

1. Dendritet e lira të neuroneve sensitive, të tilla janë për dhembje (nocioreceptorët)
2. Mbaresa të transformuara, ose *organe skajore*, si dendritet e neuronit aferent, siç janë ato për prekje dhe temperaturë;

3. Qelizat e specializuara ndijore, që hyjnë në përbërjen e organeve ndijore të specializuara.

Çfarë do lloji që të jetë ngacmimi, ndjehet atëherë kur pranohet dhe shkakton impuls nervor që përçohet deri në zona të caktuara në koren e trurit të madh ku edhe analizohet.

Shqisat mund të jenë të *specializuara*, që gjenden në *organe* të veçanta dhe të përgjithshme, që janë të shpërndara në tërë organizmin.

1. Të specializuara janë shqisat për:

- a) *shikim*, me receptorët e syrit
- b) *dëgjim*, me receptorët në veshin e brendshëm
- c) *drejtpeshim*, me receptorët në veshin e brendshëm
- d) *shije*, me receptorët në gjuhë
- e) *nuhatje*, me receptorët zgavrën e sipërme hundore

2. Të përgjithshme janë shqisat për:

- a) *shtypje, ngrohtësi, të ftohtë, dhembje dhe prekje*, me receptorët në lëkurë dhe organet e brendshme.
- b) *pozitën*, me receptorët në muskuj, dejtë (tetivat) dhe nyje.

Receptorët sensitiv mund të ndahen edhe në bazë të llojit të ngacmimit në të cilën ato përgjigjen. *Termoreceptorët*, gjenden në lëkurë, zbulojnë ndryshimet në temperaturë, *fotoreceptorët* nga retina e syrit përgjigjen në dritë, kurse *kemoreceptorët* siç janë ato për shije dhe të nuhatjes, reagojnë në ngacmime kimike.

Mekanoreceptorët reagojnë në ngacmimet mekanike, si shtrëngim, shtypje ose dridhje. Këta receptorë janë përgjegjës, për shembull, për pozitën e trupit, si dhe për kontrollimin e tonusit të fijeve muskulore. Receptorët për shtypje dhe prekje në lëkurë, po ashtu, janë mekanoreceptorë. Lloje të këtiflla të receptorëve janë edhe receptorët e dëgjimit dhe drejtpeshimit. Këto dy funksione i kryejnë qelizat me qepalla (cilje). Në aparatën vestibulator, gjatë lëvizjes së kokës krijohen impulse që ndihmojnë në mbajtjen e drejtpeshimit, për shkak se në të gjenden kristale të vogla që janë lehtë të lëvizshëm dhe u bien qepallave. Në krimthin e veshit valët e zërit i lëvizin qepallat dhe krijojnë impulse që ndërliken me dëgjimin.

Syri

Mbrojtja e kokërdhokut të syrit dhe pjesëve të tij

Në embrion, syri zhvillohet si pjesë e pavarur e trurit. Syri është organ i ndërlikuar, prandaj natyra me kujdes e ka mbrojtur me pjesët e poshtëshënuara;

1. Eshtrat kafkor, që krijojnë muret në gropat e syrit (zgavrat) dhe shërbejnë si mbrojtje e më se gjysmës së pjesës së pasme të kokërdhokut të syrit;
2. Kapaku i syrit dhe qerpikët shërbejnë si mbrojtje e syrit nga pjesa e përparme;
3. Gjëndrat e lotit të sytë bëjnë shpëlarjen e syve dhe i pastrojnë nga sendet e imta (pluhur prej grimcave të madhësive të ndryshme) që do të hyjnë në sy, ndërsa përmban edhe enzime që e mbrojnë nga infeksioni;
4. Kapakët strajcor, që përbëhen nga mbështjellësit epiteliar e ndajnë syrin nga ana e përparme, duke krijuar strukture që depërton në kokërdhokun e syrit dhe shërben për zbërthimin e disa baktereve patogjene që mund të hyjnë nga jashtë.

Mbështjellësit e kokërdhokut të syrit

Kokërdhoku i syrit ka tri mbështjellës të ndarë, ose shtresa (fig. 7.17). Mbështjellësi i jashtëm, quhet *sklera* dhe ndërtohet nga indi i forte lidhor. Ajo ndryshe quhet edhe e bardha e syrit (bardhoma).

Mbështjellësi i dytë i kokërdhokut të syrit është *koroida (choroidea)*. Ajo ndërtohet nga indi lidhor i veçantë i gërshtetuar me shumë enë të gjakut. Kjo shtresë përmban edhe shumë pigment të kafitë të mbyllët.

Mbështjellësi i brendshëm quhet *retina* (retina), që ndërtohet nga dhjetëra shtresa të qelizave nervore duke përfshirë këtu edhe qelizat që quhen *shkopthat* dhe *shtupthat* (fig. 7.18). Ato janë fig. receptorë që janë të ndjeshëm në dritë. Shkopthat janë fig. receptorë, me numër shumë të madh, të cilat janë shumë të ndjeshëm në dritë dhe funksionojnë në hapësirë me shumë pak dritë. Me ato shohim bardhë e zi dhe nuk japin figurë shumë të qartë. Me shtupthat shihet ditën dhe me ngjyra, ato kanë shkallë më të lartë të ngacmueshmërisë. Me këto shihet figurë e mprehtë dhe e qartë, ndërsa numri i tyre është shumë i vogël. Kur hyjnë në dhomë të errësuar. Për shembull në kinema, asgjë nuk sheh për një kohë të shkurtë (5-15 min). Kjo është koha kur shkopthat përgatiten për të funksionuar, ndryshim i quajtur *adaptim në errësi (akomodim)*.

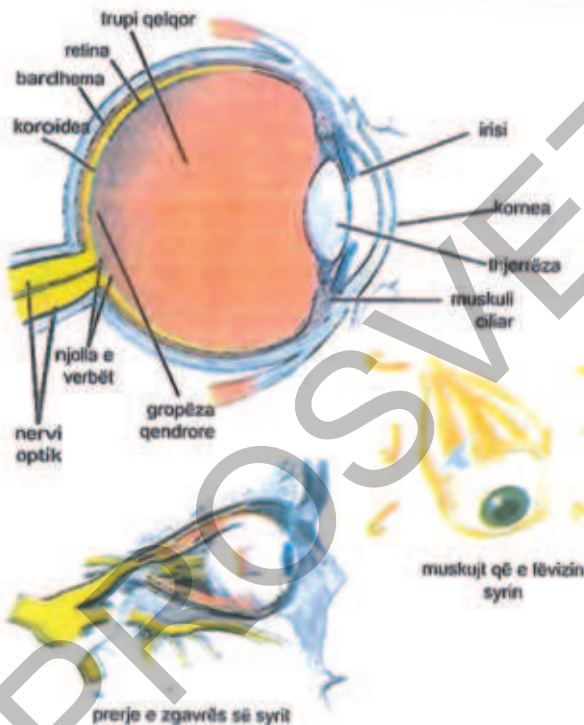


Fig 7.17
Ndërtimi i syrit

Është e njohur se ka tri lloje të shtupthave që janë të ndjeshme në dritë të kuqe, gjelbër dhe të kaltër. Njerëzit të cilët aspak nuk kanë shtuptha janë tërësisht të verbër në ngjyra, ndërsa njerëzit që nuk kanë një lloj të shtupthave, nuk e shohin vetëm atë ngjyrë. Verbësia në ngjyra është cilësi trashëguese e cila gjendet pothuajse te të gjithë meshkujt.

Funksionimi i shkopathave dhe tupthave kryesisht bazohet në pigmente që janë të ndjeshëm në rreze të dritës. Krijimi i këtyre pigmenteve varet nga vitamina A. Te njerëzit ku ka mungesë të vitaminës në ushqim, rëndë adaptohen për të shikuar në dhoma të errësuar, respektivisht tek ato paraqitet *verbimi në errësirë*. Ky pigment (rodopsina) krijohet gjatë fazës së errësirës, kur jena në gjumë, ose kur i kemi sytë e mbyllura.

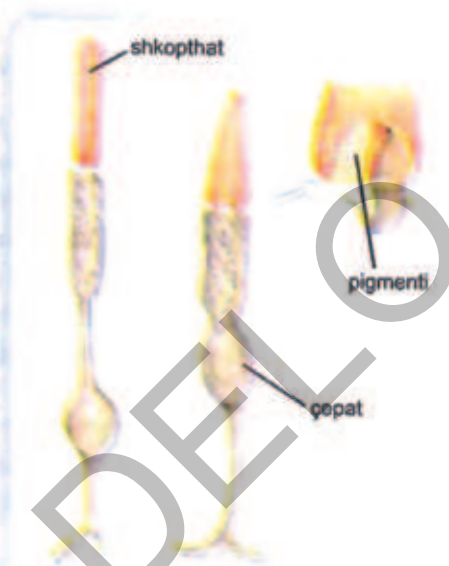


Fig 7.18
Fotoreceptorët

Si pranohet dhe përçohet rrezja e dritës

Rrezet e dritës përçohen nëpër një numër të madh të pjesëve të pangjyrosura dhe të tejdukshme të syrit. Gjatë kësaj ato më shumë herë *përthihen (refraktohen)*. Kjo përthyerje e rezeve të dritës mundëson që drita nga një zone e madhe të drejtohet në drejtim të një sipërfaqe të vogël të retinës, ku janë të vendosur receptorët. Duke filluar nga pjesa e jashtme e syrit, nga qendra e saj, janë të radhitura këto pjesë të tejdukshme në të cilat drita përthihet:

1. **Kornea (cornea)** është në pjesën e përparme të së bardhës së syrit (sclera) dhe është i tejdukshëm, pjesë pa ngjyrë. Nëpër të depërtojnë rrezet e dritës, ndërsa pjesa tjetër e sklerës është e turbullt ose e bardhë.

2. **Lëngu ujqor i syrit (humor aqueus)** është lëng që e mbushë kokërdhokun e syrit në pjesën e përparme të thjerrzës dhe ndihmon që të mbahet kornea (brisi) e kupëzuar në pjesën e përparme.

3. **Thjerrëza e quajtur thjerrëz e kristalite (lens cristallina)**, është e pastër, e rrumbullakët dhe ndërtuar nga material i fortë dhe elastik.

4. **Trupi qelqor (corpus vitreum)** është materie e butë piktike që e mbushë hapësirën e brendshme pas thjerrzës dhe e mban kokërdhokun e syrit në formën e tij tophore.

Kornea shpesh quhet edhe dritarja e syrit. Për shkak se ajo është pjesa më e dalë nga jashtë, mund lehtë që të dëmtohet me disa sende (objekte) ose infektohet, që mund si pasojë të ketë dëmtimin e kornesë. Dëmtimet e tilla e bëjnë këtë zone jo të tejdukshme për rrezet e dritës. Nëse dëmtimet e tilla e përfshijnë edhe beben e syrit, vrima në qendër të pjesës së ngjyrosur së syrit, mund të sjellë edhe te verbimi. Kjo mund të korrigjohet me transplantim të kornesë, që është operacion shumë i lehtë dhe i rëndomtë.

Mjedisi tjetër nëpër të cilën kalon drita është lëngu ujqor i syrit, pas të cilës vjen thjerrëza kristalore. Thjerrëza ka dy pjesë të kupëzuara, prandaj mund të quhet edhe bikonvekse. Për shkak se thjerrëza është elastike, trashësia e saj mund të adaptohet që të fokusohet drita gjatë të shikuarit në sende që janë më afër ose më larg në fushë shikim.

Pjesa e fundit nga pjesët e tejdukshme të syrit është trupi qelqor. Ngjashëm sikur edhe lëngu ujqor, është e rëndësishme për mbajtjen e formës së kokërdhokut të syrit dhe në procesin e refraksionit të rezeve të dritës.

Muskujt e syrit

Muskujt nga ana e brendshme e kokërdhokut të syrit janë *muskujt e brendshëm*, kurse ato që e lidhin për eshtrat e gropës së syrit, si edhe ato të bardhës së syrit janë muskuj të jashtëm.

Në muskujt e brendshëm gjenden dy struktura rrethore, edhe atë:

1. *Irida (iris)*, pjesa e pigmentuar e syrit, ndërtohet nga dy lloje të muskujve. Madhësia e vrimës qendrore e irisit, e quajtur bebëza e syrit, varet nga aksioni i këtyre dy kompleteve të muskujve.

2. *Trupi ciliar* ka formë të ziles së rrafshuar me vrimë të madhësisë sa edhe skajet e jashtme të iridës. Këta muskuj marrin pjesë në procesin e akomodimit.

Roli i iridës qëndron në rregullimin e sasisë së dritës që depërton në sy, ngjashëm sikur blënda tek aparati. Nëse drita e këtillë është e forte për syrin, muskujt rrethorë rreth iridës kontrahohen, me çka zvogëlohet madhësia e vrimës (bebëzës së syrit). Në të kundërtën, nëse drita është shumë e dobët, vrima zmadhohet, me çka edhe bebëza e syrit zmadhohet. Zmadhimi i këtillë i bebëzës së syrit quhet *dilatacion*. Ndryshimet në madhësinë e bebëzës së syrit varen edhe prej largësisë së objektit, nëse shikohet prej së afërmi apo prej së largu. Të shikuarit e objekteve të afërta shkakton zvogëlimin e bebëzës së syrit, ndërsa shikimi i objekteve të largëta shkakton zmadhimin e saj.

Muskuli i trupit ciliar është i ngjashëm në dirigjimin dhe metodën e punës me muskulin rrethorë të iridës. Ato kontrahohen ose shtrihen varësisht nga intensiteti i dritës gjatë së cilës ndërrohet pozita e thjerrëzës. Kur trupi ciliar shtrihet, thjerrëza fillon të jetë më e shtypur.

Proceset e *akomodimit* në vete ngërthejnë edhe ndryshime transformuese në sy varësisht nga intensiteti i dritës dhe distanca e objekteve që shikohen. Me tkurrjen e trupit ciliar, fillon trashimi (shkurtimi) i thjerrëzës, po ashtu, tkurren edhe fijet e muskujve rrethorë të iridës dhe gjatë kësaj zvogëlohet vrima e bebëzës së syrit. Te njerëzit e rinj thjerrëza është më elastike dhe për këtë shkak, trashësia e saj mund lehtë të përshtatet varësisht nga nevoja për t'u parë objekt i afërt apo i largët. Me plakjen, thjerrëza e humbën elasticitetin, prandaj për këtë shkak e humbën edhe aftësinë që të akomodohet gjatë të pamurit dhe gjatë kësaj paraqiten vështirësi për shikim të qartë të objekteve të afërta. Kjo gjendje quhet *presbiopia*, respektivisht „*largpamësi pleqërore*”.

Si inervohet syri?

Syrin e inervojnë dy nerva motorikë (fig. 7.17):

1. *Nervi optik (nervi i truror II)* përçon impulset e të pamurit nga shkopthat dhe shtupthat në retinë deri në tru.

2. *Dega oftalmike e nervit tridegësh (nervi truror i V)*, përçon impulse për dhembje, prekje dhe temperature prej syrit dhe pjesëve përreth deri te truri.

Nervi optik fillon nga retina. Impulset e të pamurit përçohen nga retina, domosdo deri në vrigullin prapakokor (*okcipital*) të kores së trurit të madh. Në periferi të retinës nuk ka as shtuptha e as shkoptha dhe zona e këtillë e bardhë dhe rrethore quhet *njola e verbët* ose *disku optik*, kurse në pjesën qendrore ka vetëm shtuptha dhe me to shikohet qartë, rreth kësaj zone ka edhe shtuptha edhe shkoptha, ndërsa në skajet e kësaj zone ka vetëm shkoptha.

Ka edhe tri nerva që përçojnë impulse motorike deri te muskujt e kokërdhokut të syrit. Më i madh është nervi okulomotorik (nervui i II truror) i cili i furnizon me impulse motorike të vetëdijshme dhe të pavetëdijshme të gjitha muskujt përveç dy. Dy nervat tjerë bllokues (nervi i IV truror) dhe nervi dërgues (nervi i VI truror) lidhen me një muskul që punon nën ndikimin e vullnetit tonë.

Aparati lotues dhe konjuktiva

Konjuktiva është mbështjellës që e mbështjell kapakun e syrit dhe hapësirat si dhe pjesën e përparme të bardhemës së syrit. Konjuktiva shtrihet prej kapakut të syrit deri te kokërdhoku i syrit dhe kështu krijon një thellim apo strajcë. Lotët që krijohen në gjëndrën e lotit, të vendosura në pjesën e sipërme anësore të zgavrës së syrit, e mbajnë konjuktivën të lagur dhe për mbrojtje trupat e ndryshëm të huaj (pluhur, materie kimike etj). Lotët pastaj barten në kanalet afër skajit të hundës, nëpërmjet së cilës syri është i lidhur me hundën dhe prandaj quhet edhe **kanali hundoro lotor (ductus nasolacrimalis)**

A keni vërejtur se sasi më e madhe e lotëve derdhen gjatë ajrit të thatë dhe të ftohtë, gjatë kontaktit të syrit me avuj kimik ose kur depërton pluhur?

Me kalimin e viteve shpesh dobësohet dhe thahet konjuktiva, e cila shkakton ndezje dhe zgjerim të enëve të gjakut. Gjëndra e lotit taji më pak lot, por ato lot shpesh rrjedhin nëpër fytyrë, sepse bëhet mbyllja e kanaleve hundoro lotore.

Sëmundjet e syve

INFEKSIONET

Ndezja e membranës që e mbështjell kapakun e syrit dhe hapësirat në pjesën e përparme të kokërdhokut të syrit quhet **konjuktivitisi**. Kjo mund të jetë akute apo kronike, por mund të shkaktohet edhe nga ngacmues të ndryshëm dhe mikroorganizma patogjenë (koke ose bacile, ose si shkaktar mund të jenë edhe ngacmues si tymi dhe drita e tepërt.

Konjuktivitisi inkluziv është infeksion akut i syrit i shkaktuar nga *Chlamidia trachomatis*. Ky mikroorganizëm shkakton sëmundje në traktin riproduktiv që barten nëpërmjet marrëdhënieve seksuale. Në vendet e pazhvilluara ky infeksion është i formës kronike dhe quhet **trakoma**. Nëse nuk shërohet, dëmtimet e konjuktivës dhe brisit (kornesë) mund të shkaktojnë verbimin. Si preventive dhe terapi shfrytëzohen antibiotikë dhe mirëmbajtja e higjienës.

Infeksioni akut i syrit mund të vërehet edhe te foshnjat e posalindura, e shkaktuar nga mikroorganizma që mund të barten gjatë kalimit nëpër kanalin e lindjes dhe quhet **oftalmia neonatarum**. Rëndom, shkaktarë për këtë janë gonokoket. Klamidia, ose ndonjë mikroorganizëm tjetër që bartet nëpërmjet organet seksuale.

Irida, koroidea, trupi ciliar dhe pjesët tjera të kokërdhokut të syrit mund të infektohen nga organizma të ndryshëm, spiroketa që shkakton sifilis, bacilli i tuberkulozit dhe koket e ndryshme mund të shkaktojnë infektimin e bebëzës së syrit. Ato, po ashtu, mund të shoqërohen edhe nga infeksioni sinusal, ndezje të bajameve, konjuktivitisi dhe sëmundje tjera në të cilat agensi infektiv është bart deri te syri.

LËNDIMET

Lëndim më i shpeshtë i syrit është prerja apo gërvishtja e brisës e shkaktuar nga trupat e huaj. Lëndimet e rënda traumatike të syrit, siç janë depërtimi i disa objekteve në strukturat më të thella të syrit, mund të largohen vetëm me intervenim kirurgjik. Në rastet e tilla, që të kryhet operimi, nxirret kokërdhoku i syri. Kjo metodë quhet *enukleacion*.

Kjo është shumë e rëndësishme që të pengohet infektimi në rast të lëndimit të syrit. Ndonjëherë edhe gërvishtjet e vogla mund të sjellin deri tek infektimet serioze që si pasojë mund të kenë edhe verbimin.

TË METAT E SYRIT

Largpamësia (hiperopia) rëndom është pasojë e kokërdhokut shumë të shkurtë (fig. 7.19). Në situatë të tillë, pika e të pamurit është pas retinës, për shkak se rrezet e dritës nuk mund të përthyhen aq shumë që të arrijë deri te fokusi në retinë. Objekti duhet të jetë patjetër të jetë larg nga syri që të mund të shihen qartë. Largpamësia është pothuajse dukuri normale te fëmijët që vetë korrigjohet me kalimin e kohës gjatë rritjes. Situata e tillë që vazhdo të qëndron edhe më tutje gjatë jetës korrigjohet me syza që kanë qelqe konvekse.

Shkurtpamësia (miopia) është e metë tjetër e syrit që paraqitet relativisht shumë shpesh. Në këtë rast kokërdhoku i syrit është shumë i gjatë ose sferik, ashtu që rrezet e dritës bien nën kënd të mprehtë, me çka pika e fokusimit është para retinës (fig. 7.19). Gjatë kësaj objektet që ndodhen larg, nuk shihen qartë dhe ato mund të shihen nëse afrohen shumë afër syrit. Thjerrëzat konkave shfrytëzohen për korrigjim të miopisë në atë mënyrë që këndi i përthyerjes, pikën e fokusimit e zhvendos nga mbrapa. Shkurtpamësia që paraqitet te fëmijët rritet deri në moshën 20 vjeçare.

Shumë shpesh dy të metat e para të të pamurit i shoqëron **astigmatizmi**. Kjo është e metë gjatë së cilës është çrregulluar lëvizja e brisit ose thjerrëzës.

Strabizmi kryesisht është pasojë e jokoordinimit të muskujve të kokërdhokut të syrit dhe gjatë kësaj të dy site nuk mund të funksionojnë bashkërisht (fig. 7.19). Ekzistojnë disa lloje të strabizmit. Më shpesh paraqitet strabizmi konvergent, gjatë së cilës syri shtrembërohet në drejtim të hundës. Çrregullimi i këtillë quhet edhe **të pamurit e shtrembëruar**. Lloj tjetër i strabizmit është strabizmi divergjent, gjatë së cilës syri i afektuar shtrembërohet në njërin anë. Nëse ky çrregullim nuk korrigjohet në kohë në tru nuk do të ketë figurë të qartë dhe analizë e asaj se çka është parë me syrin. Shërimi tek oftalmologu bazohet në shfrytëzimin e syzave dhe medikamenteve, në disa raste ajo mund të ketë sukses, ndërsa në disa raste nevojitet edhe operim.

KATARAKTI

Katarakti, ose siç e quan populli *perde*, është jotejdukshmëri e thjerrëzës ose kapsulës së saj. Gjatë kësaj zvogëlohet ose humbet tërësisht i pamuri varësisht nga përfshirja e zonës nëpër të cilën shikohet.



Fig 7.19
Çrregullimi i të pamurit

Mënjanimi i perdes mund të rikthen të pamurin, kurse përdorimi i syzave ose thjerrëzave kontakte mundëson kthimin e mprehtësisë së dëshiruar të syve.

GLAUKOMIA

Glaukomia është gjendje që karakterizohet me tension të rritur në lëngun ujqor të syrit. Ky lëng vazhdimisht krijohet nga gjaku dhe pas qarkullimit ai absorbohet përsëri në qarkullimin e gjakut. Çrregullimi i kthimit normal të këtij lëngu në qarkullimin e gjakut sjellë te rritja e tensionit nga ana e brendshme e kokërdhokut të syrit. Lloji më i shpeshtë i glaukomit rëndom zhvillohet shumë ngadalë, me humbje të ngadalshme të të pamurit. Të pamurit e rrethit të ndritshëm, rreth objektit që shikohet, kokë-dhembjet dhe zvogëlimi i fushëshikimit janë simptomat e qarta që tregojnë se duhet të bëhen kontrollime të mjeku i syrit (oftalmologu).

Matja e tensionit në sy është pjesë e kontrollimeve rutine të syrit te njerëzit në moshë prej 35 vjet, ose te njerëzit që në familje kanë raste të glaukomit. Tensioni i lartë në lëngun ujqor të syrit mund ndonjëherë të shkaktojë edhe dëmtimin e fijeve nervore trurorë. Mjekimi i vazhdueshëm me barna për zvogëlimin e tensionit, më shpesh rezulton me mbrojtje të të pamurit.

SËMUNDJET E RETINËS

Diabetesi mund të jetë një nga shkaqet për paraqitjen e **retinopatisë**. Gjatë kësaj retina dëmtohet nga gjakderdhja prej enëve të gjakut dhe rritja e enëve të reja. Sëmundje tjera janë edhe atrofia optike, gjatë së cilës fijet e nervave optike vdesin; katarakti dhe ndarja e retinës po ashtu, janë sëmundje të syrit prej të cilave shumë më shpesh sëmuren diabetët.

Gjatë sëmundjes **ndarja e retinës**, retina fillon të ndahet nga shtresa e poshtme e syrit si pasojë e lëndimeve ose grumbullimit të lëngut ose indit në mes shtresave. Kjo sëmundje mund të zhvillohet ngadalë ose mund të paraqitet menjëherë. Nëse nuk shërohet, retina mund të ndahet tërësisht dhe të sjellë te verbimi.

Veshi

Veshi është organ ndijor për dëgjim dhe drejtpeshim (fig. 7.20) Mund të ndahet në tri pjesë themelore:

1. **Veshi i jashtëm** përbëhet nga pjesa e jashtme (lapra e veshit) dhe kanali dëgjues;
2. **Veshi i mesëm** është hapësirë në të cilën gjenden tri eshtra të vogla;
3. **Veshi i brendshëm** është pjesa më e ndërlikuar, sepse ndërtohet nga receptorët ndijorë për dëgjim dhe drejtpeshim.

Veshi i jashtëm

Pjesa e jashtme e veshit quhet edhe **lapra e veshit (auricola ose pina)**. Roli i saj është që t'i mbledhë dhe drejton valët e zërit në drejtim të veshit. Pas saj është **kanali i jashtëm i dëgjimit (meatus acusticus acerosae)**, i cili vazhdon horizontalisht në gjatësi prej 2,5 cm. Lëkura që e mbështjell këtë kanal është shumë e hollë, kurse në pjesën e përparme të kanalit ka shumë **gjëndra cerumenoze**. **Cerumeni ose dylli veshor**, që tajitet nga gjëndrat, mund të fillon të ndahet dhe të ngurtësohet në kanal dhe shpesh duhet që ai të largohet. Gjatë disa sëmundjeve të lëkurës: dermatitis atopik, të thatit dhe infeksione tjera, po ashtu, mund të dëmtohet lëkura në kanalin e jashtëm të dëgjimit.

Në fund të kanalit të dëgjimit është membrana dëgjuese ose timpani i veshit (membrana timpani), që paraqet zdakt (gardh) në mes kanalit të jashtëm të dëgjimit dhe hapësirës së veshit të mesëm. Vibrimet e valëve të zërit lirisht depërtojnë në vesh. *Tuba e Eustahut* e lidh hapësirën e veshit të mesëm me *fytin*. Kjo tubë është e hapur dhe nëpër të bëhet barazimi i shtypjeve nga të dy anët e timpanit të veshit.

Veshi i mesëm

Hapësira e veshit të mesëm është e vogël, hapësirë horizontalisht e vendosur që është e mbushur me ajër dhe tri eshtra të vogla ose *eshtra të dëgjimit* (*osikula, ossicula malleus*). Ajri depërton në hapësirë nga fyti nëpërmjet tubës së Eustahut. Për shkak lidhjes së këtillë nga fyti infeksionet mund të barten nëpër

gjatësinë e tubës dhe të shkaktojnë sëmundje në veshin e mesëm. Në pjesën e pasme, hapësira e veshit të mesëm është e hapur në qeliza ajrore mastoide, që janë hapësira në vazhdimet mastoide të ashtit tëmtorë (temporal).

Tri eshtrat e dëgjimit janë ashtu të lidhura që të mund t'i përforcojnë valët e pranuar nga timpani i dëgjimit dhe t'i transferojnë në tinguj për lëngun e veshit të brendshëm. Ashti i parë qubet *çekani* (*malleus*) dhe është e lidhur me timpanin e veshit, ndërsa pjesa e kupëzuar lidhet me ashtin e dytë që quhet *kudhra* (*kulla- incus*). Ashti më i brendshëm ka formë të rumbullakët të ngjashëm me *yzengjinë* dhe quhet *yzengji* (*stapes*). Ajo lidhet me membranën e *dritares vezake* nëpërmjet së cilës veshi i mesëm lidhet me veshin e brendshëm. Ajo i transferon dridhjet në vale në lëngun e veshit të brendshëm.

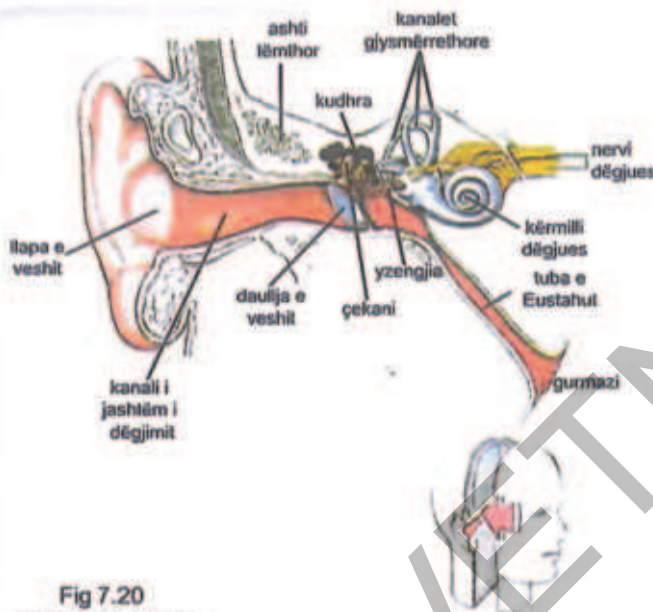


Fig 7.20
Ndërtimi i veshit

Veshi i brendshëm

Pjesa më e ndërlikuar dhe më e rëndësishme e veshit është veshi i brendshëm, që ndërtohet nga tri hapësira të ndara që gjenden në ashtin tëmtor (fig. 11. 6) Kjo pjesë e veshit quhet *labirinhi eshtëror*, që ndërtohet nga tri pjesë. Pjesa e parë është *parakthina* (*vestibulum*) që gjendet menjëherë pas dritares vezake. Pjesa e dytë dhe tretë janë *kërmilli* (*cochlea*) dhe *kanalet gjysmërrethore* (*canalis semicircularis*). Në të tri pjesët ka lëng të quajtur *perilimfë*. Kërmilli është gyp eshtëror që i ngjanë shtëpizës së kërmillit dhe është e kthyer nga pjesa e përparme. Kanalet gjysmërrethore janë tri gypa vazhdues eshtëror të kthyer nga ana e pasme, njëra mbi tjetrën nën kënd pothuajse të drejtë. Në lëngun e kanaleve gjysmërrethore eshtërore ka *kanale membranoze* që janë të mbushura me lëng tjetër të quajtur *endolimfë*. Kërmilli membranoz gjendet në perilimfë të kërmillit eshtëror dhe po ashtu është i mbushur me endolimfë.



Fig 7.21
Veshi i brendshëm me receptorët
për drejtpeshim

Në organin për dëgjim, që quhet *organi i Kortit*, ka receptorë në formë të fijeve që lidhen me fijet nervore në *nervin dëgjues (kohlear)* (pjesë e nervit të njëmbëdhjetë kranial). Ky organ gjendet në anën e brendshme të *kohlesë membranore ose kanalit kohlear*. Valët e zërit depërtojnë nëpër kanalën e jashtëm të dëgjimit dhe shkaktojnë dridhje të timpanit të dëgjimit. Kjo dridhje forcohet nëpërmjet daulles dëgjuese dhe nëpërmjet tyre bartet deri në perilimfë. Atje ato barten deri në endolimfë. Valët në endolimfë i stimulojnë qepallat (ciliat) e holla të qelizave receptorë, që transformojnë ato në ngacmime nervore që më pastaj të barten deri në zonat kortikale adekuate të trurit të madh.

Receptorët tjerë ndijorë në veshin e mesëm janë ato që marrin pjesë në mbajtjen e drejtpeshimit dhe gjenden në bazë të kanaleve gjysmërrethore (fig. 7.21). Këto kanale janë të lidhura me dy strajca të vogla në parakthinë (scala vestibuli), njëra prej tyre ka qeliza ndijore që pranojnë informacione për pozitën e kokës në bazë të lëvizjes së kristaleve në endolimfë. Receptorët për drejtpeshim, po ashtu, janë qeliza me qepalla. Fijet nervore nga këto strajca dhe nga kanalet e përbëjnë nervin vestibular, i cili bashkohet me nervin kohlear dhe ndërtojnë *nervin kohlearo-vestibular*, që është nervi i njëmbëdhjetë truror (i quajtur edhe *nerv i dëgjimit ose akustik*).

Sëmundjet e veshit

Ndryshimet e papritura dhe të mëdha të tensionit në njërën anë të timpanit të veshit mund të shkaktojë mpirje (shtrengim) të madhe dhe ndezje të timpanit. Shpesh vjen edhe deri te plasja e timpanit të veshit gjatë barazimit të tensionit.

Infektimi i hapësirës së veshit të mesëm, e quajtur *otitis media*, është dukuri e shpeshtë. Lloje të ndryshme të baktereve dhe viruseve mund të shkaktojnë këtë sëmundje. Po ashtu komplikimet janë të mundshme edhe gjatë lëvizjes së gripit ose infeksioneve tjera para së gjithash nga ato të fytit. Përcjellja e mikroorganizmave patogjenë nga fyti deri në veshin e mesëm më shpesh ndodhë te fëmijët, sepse tek ato gypi i Eustahut është relativisht më i shkurtër dhe horizontal. Te të rriturit gypi është më i gjatë dhe ekziston tendenca që ai të kthehet teposhtë kah fyti. Këto infektive me sukses shërohen duke përdorë antibiotikë adekuat. Dëmtim mund të shkaktojë ngacmimi i fortë (eksplodimi), me çka këputet timpani i veshit dhe kjo quhet *meringotomia*.

Dëmtim tjetër i veshit është humbja e aftësisë për dëgjim, që mund të jetë e pjesshme apo e plotë. Kur humbja e aftësisë është e plotë, kjo gjendje quhet *shurdhim*. Kryesisht ka dy lloje të humbjes së aftësisë për dëgjim: *humbja konduktive (konduktive) e dëgjimit dhe humbja sensitivoneurale e dëgjimit*. Humbja konduktive e dëgjimit lidhet me dëmtimin e timpanit të veshit, mbyllja e kanalit të jashtëm të dëgjimit me cerumen, mbyllje të gypit të Eustahut që mundëson barazimin e shtypjes së ajrit në të dy anët e membranës së dëgjimit, ndërsa nëse dëmtohet e zvogëlon mundësinë për dridhje të asaj membrane. Shkak tjetër për humbjen konduktive të aftësisë për dëgjim është lëndimi

i timpanit të veshit dhe eshtrave dëgjues si rezultat i otitis media kronike ose nga *otoskleroza*, e cila është sëmundje trashëguuese që shkakton ndryshime në ashtin e yzengjisë (*stapes*) dhe e pengon dridhjen e saj normale. Mënjanimi i yzengjisë me operacion dhe ndërrimi i saj me pjesë shtesë, ja kthen përcueshmërinë e zërit nga eshtrat për dëgjim deri te dritarja vezake e kohlesë. Humbja sensoroinervale e dëgjimit mund t'i kyçë kohlenë, nervin vestibulokohlearë, ose zonat në tru që janë përgjegjëse për dëgjim. Kjo mund të jetë si pasojë e ekspozimit të gjatë në zhurmë, përdorimi i gjatë i disa barnave, ose ekspozimi në lloje të ndryshme të infeksioneve dhe toksineve.

Shurdhërimi plegëror (*presbiakiza*) është humbje e vazhdueshme dhe progresive e të dëgjuarit e cila shpesh është e lidhur me plakjen. Kjo gjendje shoqërohet edhe me atrofimin e rritur të receptorëve si dhe fijeve nervore të nervit kohlearë. Me atë zmadhohet shkalla e ngacmimit dhe si rezultat i saj këta njerëz mund të gjenden në situatë të izolimit dhe të depresionit.

Organet tjera ndijore

Shqisa e të shijuarit

Shqisa për shije përbëhet nga receptorë të vendosur në gjuhë si dhe dy nerva të ndryshëm që i përçojnë impulsat e shijes në tru (fig. 7.22). Receptorët për shije të ashtuquajtura trupthas të shijes janë të vendosura në skaje në pjesë pak të thelluara të quajtura *fisura*. Këta receptorë ngacmimin e pranojnë vetëm nëse materia është në gjendje të tretur. Receptorët për katër shijet themelore janë

të vendosur në pjesë të ndryshme, që e përbejnë „hartën e shijes „së gjuhës:

1. *Shijet e ëmbla* më së shpeshti ndodhen në majën e gjuhës;
2. *Shijet e tharta* më së shpeshti dhe më me sukses i zbulojnë trupthas për shije të vendosura në pjesët anësore të gjuhës;
3. *Shijet e njelmëta* më së shpeshti gjenden në pjesën e përparme të gjuhës;
4. *Shijet e hidhura* zbulohen në pjesën e prapme të gjuhës.

Nervat për shije në vete ngërthejnë nervin e fytyrës (n. *Facialis*) dhe atë gjuhësorë faringeal (n. *glossofaringeus*) të nervave trurorë (VI dhe IX) Analiza e ngacmimeve për shije me siguri është e lidhur me pjesë më të vogla, në pjesën e përparme të korës së trurit, edhe pse mund të mos ekzistojë zonë e shijes qartë e kufizuar ose *qendra e shijes (gustative)*. Kjo pjesë e korteksit është e lidhur me qendrën e dëgjimit dhe të pamurit, si dhe me qendrën për tajim të pështymës në trurin e zgjatur.

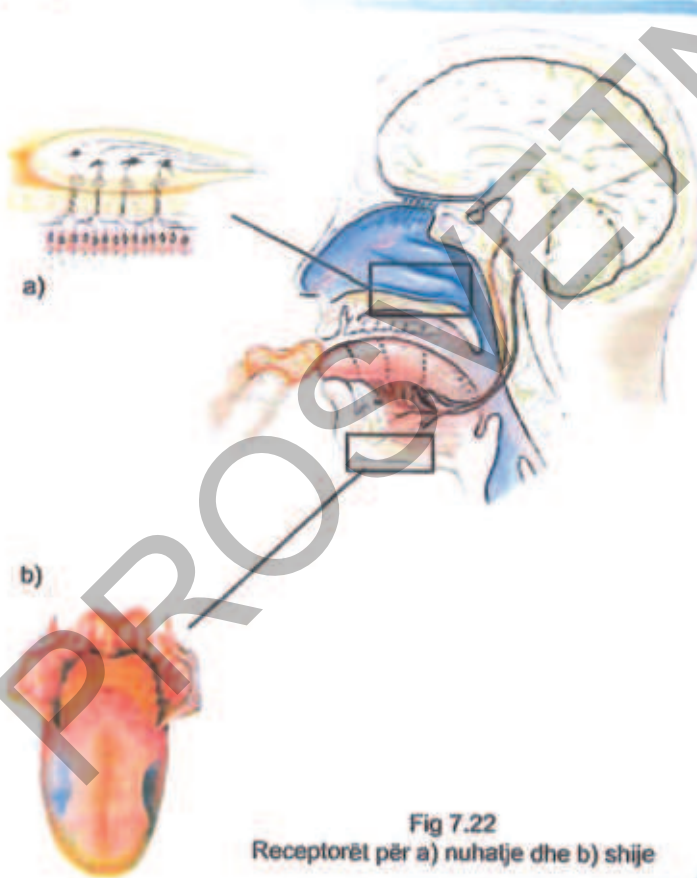


Fig 7.22
Receptorët për a) nuhatje dhe b) shije

Receptori i nuhatjes

Receptorët e të nuhaturit janë të vendosura në *epitelin e të nuhaturit (olfaktor)* në pjesën e sipërme të zgavrës së hundës. Ngacmimi më së lehti pranohet nga këta receptorë kur substance është në gjendje të gaztë ose të lëngshme. Impulset nga receptorët e nuhatjes transmetohen nëpërmjet nervit të nuhatjes (nervit olfaktor I) i cili transmetohet drejtpërdrejt deri te qendra e të nuhaturit në tru.

Analiza e të nuhaturit është ngushtë e lidhur me ndjenjën e shijes. Aroma e ushqimit është shumë e rëndësishme për stimulimin e oreksit dhe tajimin e lëngjeve digjестive dhe është rezultat i ndjenjës së të nuhaturit. Përndryshe, për këta receptorë është karakteristik shkalla e lartë e adaptimit. Veni re në atë se për sa kohë aroma e re, e këndshme ose jo e këndshme do t'u bëhet normale.

Receptorët e të nuhaturit zvogëlohen gjatë plakjes, me çka humbet oreksi për disa lloje ushqimesh. Kjo është e rëndësishme kur ushqimi i ofruar i dedikuar për njerëz më të moshuar të cilët me të shikuar e stimulojnë apetitin e vet. Kjo gjithashtu është rezultat i atrofimit të receptorëve.

Receptorët e përgjithshëm

Për dallim nga receptorët sensitivë specialë, që janë të vendosur në relativisht zone të vogël, receptorët sensitiv të përgjithshëm janë të përhapura përgjatë tërë organizmit. Këtu janë të kyçura receptorët për shtypje, ftohtë, nxehtë, dhimbje, prekje, hapësirë dhe baraspeshë (fig. 7.23)

Ndjeshmëria e shtypjes

Kjo ndjenjë i takon sensibilitetit të lëkurës. Në qoftë se lëkura është njësoj e mpirë, mundësia që të ndjehet shtypja nuk është e shkyçur, për shkak se këto organo janë të vendosura në indet e thella nënlëkurore. Këto ndonjëherë quhen *receptorë për ndjenjë të thellë*.

Ndjeshmëria e temperaturës

Ekzistojnë receptorë të veçantë për ngrohtë dhe të ftohtë, por ato janë shumë të ndara njëra prej tjetrës. Sendet e ngrohta i ngacmojnë vetëm receptorët për të ngrohtë, ndërsa sendet e ftohta i ngacmojnë receptorët për të ftohtë. Si edhe receptorët tjerë sensitiv edhe te këto ngacmimi i vazhdueshëm rezulton me adaptim, ashtu që nëse ngacmimi fillestar ka zgjat në kontinuitet, receptorët u janë *adaptuar* atyre. Për shembull, nëse e vendosni dorën në ujë shumë të nxehtë, ajo mund të jetë në fillim situatë jo e këndshme, mirëpo nëse dorën e mbani për një kohë më të gjatë, shumë shpejt do të ndjeni se ngrohtësia do të humbet. Receptorët për të ngrohtë, ftohtë dhe shtypje të vogël shumë shpejt adaptohen. Në të kundërtën, adaptimi në dhembje është më i ngadalshëm dhe në rrugë natyrore ekziston dëshmi e vërtetë se tërheqja e vërejtjes nga ndjenja për dhembje e rrit kujdesin te ne.

Ndjeshmëria në të prekur

Receptorët për prekje janë të imët, truptha vezake të ashtuquajtur *korpuskule taktile*. Më së shumti gjenden në dermis, numri i tyre është shumë i madh dhe janë të koncentruara në majat e gishtërinjve të këmbëve dhe duarve. Në buza dhe në majë të gjuhës gjithashtu ka shumë receptorë të këtille dhe për shkak të kësaj ato janë shumë të ndjeshme në prekje. Zonat tjera siç janë një pjesë e dorës dhe qafës, kanë më pak receptorë dhe janë më pak të ndjeshëm në prekje.

Ndjeshmëria në dhimbje

Dhimbja është ndjenjë shumë e rëndësishme mbrojtëse. Ajo përfaqëson alarm për çrregullim homeostatik në organizëm. Receptorët e dhimbjes janë gjerësisht të përhapur. Ato gjenden në lëkurë muskujt, nyjet, a janë shumë më pak në shumë organe të brendshme (duke i përfshirë edhe enët e gjakut). Receptorët për dhimbje nuk janë të mbyllur në kapsula si organet tjera ndijore periferike, por thjesht janë fije nervore të degëzuara, të ashtuquajtura mbaresa nervore të lira.

Ekzistojë dy rrugë për transmetimin e dhimbjes deri te SNQ njëri është për dhimbje të forta akute, ndërsa tjetri për dhimbje të buta kronike. Prej këtu i pari jep ngacmim të forte që dërgohet nga dhimbja e forte, i dyti, është ose i ngadalshëm, difuze ose është dhimbje që zmadhohet me kalimin e kohës. Dhimbje mund të shkaktojë çdo ngacmim intensiteti i të cilit është i forte.

Ndonjëherë shkaktarët e dhimbjes nuk mund të mënjanohen shpejt, përkohësisht ose nuk mund të eliminohen plotësisht, gjatë të cilit paraqitet dëshirë për çlirim nga dhimbja. Për këtë qëllim ndërmerren hapat që vijojnë:

1. Pihen *barna analgjetik*. Analgjetik është bari që e zvogëlon dhimbjen. Kryesisht ekzistojnë dy lloje të këtyre agensave:

a) *Analgjetik jonarkotik* që veprojnë lokalisht dhe e zvogëlojnë ndezjen dhe përdoren për dhimbje të dobëta dhe vogla. Më së shpeshti këto barna quhen barna josteroid antinflammator, siç janë p. sh. acetaminofenia dhe aspirina.



Fig 7.23

Receptorët për ndjeshmëritë e përgjithshme

b) *Narkotikët*, që veprojnë në sistemin nervor qendror dhe e ndryshojnë pranimin dhe përgjigjen ndaj dhimbjes. Ato përdoren gjatë dhimbjeve të mëdha dhe aplikohen në disa mënyra: orale (nëpërmjet gojës) ose me injeksione intramuskulare. Ato janë gjithashtu efikas nëse jepen në hapësirën rreth palcës kurrizore. Shembull për ilaç narkotik është *morfina*.

2. *Anestetikët*. Edhe pse më së shpeshti shfrytëzohen për mbrojtje nga dhimbjet gjatë operacioneve, gjithashtu përdoren edhe për dhimbje kronike. Ato veprojnë në mënyrë inhibuese në përcimin e dhimbjes.

3. *Endorfinet* lirohen në mënyrë natyrore nga pjesë të caktuara të trurit dhe janë të lidhur nga kontrolli i dhimbjes. Masazhet, akupresurat, stimulimet elektrike, janë teknika për çlirim natyrorë nga dhimbja.

4. Vendosja *ftohtë-ngrohtë*, shpesh mund të jetë veprim efikas për lirim nga dhimbja. Më së shpeshti zbatohet në kombinim me medikamente. Si bare përdoret në situata të lëndimeve të shkaktuara nga temperatura të larta ose ngirjes (acarit).

5. *Relaksimi* përmban disa metoda që e zvogëlojnë ndjeshmërinë ndaj dhimbjes në SNQ Teknikat relaksuese kundërshtohen me përgjigjen e njohur "luftë ose arrati" të dhimbjes ose me metoda tjera të caktuara për kontroll të dhimbjes.

Ndjenja për hapësirë

Nëpërmjet receptorëve të vendosur në muskuj, tetivat dhe nyjet fitojnë ndjenjë për caktim të pozitës në vend ose në pjesë të trupit në krahasim me tjerët. Nëpërmjet tyre fitohen informata për tonusin e muskujve dhe shtangimin e tetivave. Këto organe shenjë, shumë të degëzuar quhen *proprioceptorë*. Në këtë grup receptorësh bëjnë pjesë edhe receptorët për baraspeshë në veshin e brendshëm. Informata e arritur deri te këta receptorë është e nevojshme për aktivitetet siç janë: të ecurit, vrapimi dhe disa lëvizje të komplikuar siç janë luajtja në instrumente të ndryshme muzikore. Këta receptorë muskujsh, gjithashtu, luajnë rol të rëndësishëm në mbajtjen e tonusit dhe koordinimit të tyre, në kryerjen e disa veprimeve. Fijet nervore i bartin impulset nervore nga këta receptorë në palcën kurrizore dhe në tru deri te pjesët që janë për rregullim të motorikës në tru. Truri i vogël është qendër kryesore për koordinim të këtyre impulsive. Deri tek ai arrijnë impulse edhe nga aparati për baraspeshë në veshin e brendshëm.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIM TË NJOHURIVE TUAJA

1. Shpjego funksionin dhe domethënien e sistemit të organeve ndijore.
2. De no çka është *receptori ndijor* dhe numëro disa shembuj?
3. Numëroi pesë shqisat speciale?
4. Numëroi të gjashtë shqisat e përgjithshme.
5. Numëroi pjesët kryesore të syrit.
6. Përshkruaje rrugën e rrezeve të dritës nga jashtë deri në retinë.
7. Shpjego domethënien dhe funksionin e muskujve të jashtëm të syrit.
8. Numëroi muskujt e brendshëm të syrit. Cili është funksioni i tyre?
9. Çka është akomodim i afërt?
10. Numëroi pesë pjesët mbrojtëse të syrit.
11. Shpjego deri ku dërgohet impulsi nga g. receptorët dhe ku bëhet analiza e tyre?
12. Cilat ndryshime ndodhin me syrin gjatë plakjes?
13. Numëroi disa nga sëmundjet që janë shkaktarë të verbimit?
14. Përshkruaje rrugën që kalojnë valët e zërit, që të arrijnë te receptorët e dëgjimit.
15. Cili nerv truror sjell impulse nga veshi? Cilat janë dy degët?
16. Numëro dhe përshkruaj dy sëmundje të veshit dhe numëro disa shkaqe për humbjen e dëgjimit.
17. Shkruaj emrat e katër llojeve të shijes ku gjenden receptorët e shijes?
18. Përshkruaje aparatin olfaktorë.
19. Çka është adaptim dhe kryesisht cilat shqisa i kanë? Me çka adaptimi sensorik dallohet nga ndjenja?
20. Numëro disa lloje barnash që e zvogëlojnë dhimbjen. Përshkruaj disa metoda për lirim nga dhimbjet pa përdorur barna.
21. Ku janë të vendosur receptorët për ndjeshmëri, për hapësirë dhe baraspeshë?
22. De noi dallimet e këtyre termave:
 - a) ndjenjë speciale dhe ndjenjë e përgjithshme
 - b) hiperopi dhe miopi
 - c) presbiopi dhe presbiakis
 - d) shkopath dhe shtupthat
 - e) endolimfë dhe perilimfë
 - f) gustative dhe olfaktore

TEMA 7.D.

SISTEMET RREGULLATORE SISTEMI ENDOKRIN

Pas të mësuarit me vëmendje të përmbajtjeve mësimore do të mundesh:

- Të krahasosh veprimet e sistemit endokrin dhe atij nervor në kontrollim të organizmit;
- Ta përshkruash funksionin e hormoneve;
- Të shpjegosh si rregullohet niveli i hormoneve;
- Të njihesh me gjëndrat e sistemit endokrin në figurë (skema);
- Të numërosh hormonet që tajohen nga çdo gjëndër endokrine dhe tua përshkruash veprimin e tyre në organizëm;
- Të përshkruash veprimet e tajimit të zvogëluar (hiposekrecion) dhe tajimit të zmadhuar (hipersekrecon) të hormoneve të ndryshëm;
- Të përshkruash se si hipotalamusi e kontrollon adenohipofizën dhe neurohipofizën;
- Të numërosh inde që nuk janë gjëndra endokrine, të cilat tajitin hormone;
- Të numërosh disa raste kur hormonet përdoren në mjekësi;
- Të shpjegosh se si sistemi endokrin përgjigjet në situatë stresi.

GJËNDRAT ENDOKRINE

Sistemi endokrin përbëhet nga grupe gjëndrash të cilat prodhojnë materie rregullative kimike të quajtura *hormone*. Gjëndrat mund të jenë të përfaqësuara nga qeliza të vetmuara, grupe qelizash ose qeliza të bashkuara në organ. Për të gjitha ato është karakteristike se kanë aftësi për sekrecion. Me sekrecion nënkuptojmë tajimin e materieve të caktuara nga qelizat, indet ose organet sekretuese.

Qelizat e gjëndrave zakonisht janë mirë të furnizuara me mbarime nervore (mirë të inervuara) dhe mirë të furnizuara me gjak. Nga gjaku i shfrytëzojnë materiet që i përpunojnë e pastaj e tajitin prodhimin. Gjëndrat endokrine (gjëndrat me sekrecion të brendshëm) për dallim nga gjëndrat egzokrine (gjëndrat me sekrecion të jashtëm), nëpërmjet kanaleve përçuese prodhimet e veta (hormonet) i tajitin drejtpërdrejt në gjak ose limfë.

Sistemi endokrin së bashku me sistemin nervor, sistemin e qarkullimit të gjakut mundësojnë pjesë të ndryshme të trupit të lidhen si një tërësi. Me ndihmën e këtyre tri sistemeve përshtaten dhe rregullohen funksionet e shumëllojshme të indeve dhe organeve të ndryshme dhe sistemeve të tjera të organizmit. Ky lloj i rregullimit quhet *rregullimi neuro humoral*.

Sistemi nervor kryesisht i kontrollon reaksionet dhe aktivitetet e shpejta siç janë për shembull shtangimet e muskujve (kontraksioni muskolor) dhe aktivitetin e zorrëve, nëpërmjet stimulimit bioelektrik dhe stimulimit kimik. Për dallim nga sistemi nervor veprimet e *sistemit endokrin* janë më të ngadalshme dhe zhvillohen gjatë një periudhe më të gjatë. Veprimi i tyre bëhet nëpërmjet stimulatorëve kimik.

Edhe pse këto dy sisteme janë të ndryshëm, ato në mes veti janë ngushtë të lidhur. Kështu, për shembull, aktiviteti i hipofizës, e cila merr pjesë në rregullimin e aktivitetit të gjëndrave tjera, është e kontrolluar nga sistemi nervor (hipotalamusi). Kjo lidhshmëri në mes sistemit nervor dhe *endokrin* mundëson aktivitet adekuat të sistemit endokrin, varësisht nga nevojat e organizmit, për t'u adaptuar ndaj ndryshimeve të jashtme.

HORMONET

Funksioni i hormoneve

Në përgjithësi, me termin hormone nënkuptohen produktet e gjëndrave endokrine që tajohen drejtpërdrejt në gjak. Dhe transportohen në të gjitha pjesët e organizmit. Ato paraqesin porosi kimike (informacione) që kanë veprime specifike rregullative në qeliza ose organe të caktuara të organizmit. Emri *hormon* rrjedh nga fjala greke që d. m. th. ngacmoj, stimuloj. Ky emër edhe pse përdoret edhe sot, nuk është plotësisht adekuat. Përse? Sepse sot dihet se ekzistojnë edhe hormone të tilla që kanë veprim të kundërt (në vend që të stimulojnë, ato inhibojnë funksione të caktuara). Në anën tjetër, ekzistojnë edhe materie tjera që krijohen në organizëm dhe kanë veprim të përafërt me hormonet.

Hormonet kanë veprime të shumta; Ato e rregullojnë rritjen, metabolizmin, shumimin, sjelljen dhe proceset e shumta në organizëm. Sipas vendit të veprimit hormonet mund të ndahen në *hormone me veprim të përgjithshëm* dhe *hormone me veprim specifik*. Hormonet me veprim të përgjithshëm veprojnë në shumë inde dhe organe të organizmit. Këtu bëjnë pjesë: p. sh. hormonet e rritjes, hormonet tiroide dhe insulini. Hormonet me veprim specifik veprojnë mbi inde dhe organe të caktuara. Për shembull hormoni tireostimulativ (TSH) vepron vetëm në gjëndrën tiroide; hormoni adreno kortikotrop (ACTH) ndikon në koren e gjëndrës mbiveshkore.

Qelizat ose indet mbi të cilat veprojnë hormonet quhen *qeliza* ose *inde shënjestër*. Si hormoni i „njeh“ indet shënjestër në të cilat duhet veprojë? Hormonet pas, tajimit të tyre në gjak, me anë të sistemit të qarkullimit dërgohen në të gjitha pjesët e organizmit. Qelizat në indet shënjestër kanë *receptorë specifik* (pranues) në membranën e vet ose në citoplazmë, me çka e „njohin „hormonin e duhur. Hormoni „lidhet „me receptorin dhe hyn në reaksion. Si rezultat i këtij reaksioni është rritja e aktivitetit qelizor, rregullimi i prodhimit (sintezës) së proteinave të duhur (p. sh. enzimat), ndryshimi në permeabilitetin e membranës ose përsheptimi i reaksioneve metabolike.

Ndërtimi kimik i hormoneve

Në bazë të ndërtimit kimik, hormonet ndahen në dy grupe kryesore: proteinike dhe steroide.

Hormonet proteinike mund të jenë polipeptide (të përbërë nga aminoacide) ose derivate të ndonjë aminoacidi. Në këtë grup bëjnë pjesë gati të gjithë hormonet, përveç hormoneve të korës së gjendrës mbiveshkore dhe hormonet e gjendrave seksuale.

Hormonet steroide janë derivate të lipoideve (yndyrave). Në këtë grup bëjnë pjesë hormonet e gjendrës mbiveshkore dhe hormonet e gjendrave seksuale femërore dhe mashkullore (gonadet).

Rregullimi i nivelit të hormoneve

Niveli (koncentrimi) i hormoneve, që tajiten në kushte normale, mbahet në kufij të caktuar. Ajo arrihet me mekanizmin e *lidhjes kthyesë negative* (mekanizmi feedback negativ). Ky mekanizëm vepron ashtu që rritja e koncentritimit të ndonjërit nga hormonet vepron si inhibitorë në sekretimin e më tutjeshëm të të njëjtit. Në kushte të zvogëlimit të koncentritimit të hormonit, ekziston veprim i kundërt, gjegjësisht bëhet stimulimi i gjendrës për rritjen e sekretimit të hormonit (fig. 7.24).

Tajitja e ndonjë hormoni mund të jetë ritmike. Ajo d. m. th. të ketë minimum dhe maksimum të caktuar gjatë 24 orëve. Ashtu është shembulli i korës së gjendrave mbiveshkore. Ato maksimalisht tajohen në mëngjes pas zgjimit, minimalisht gjatë natës (para gjumit). Shembulli i dytë, por për ritëm mujor, janë hormonet për rregullimin e ciklit menstrual te femrat.

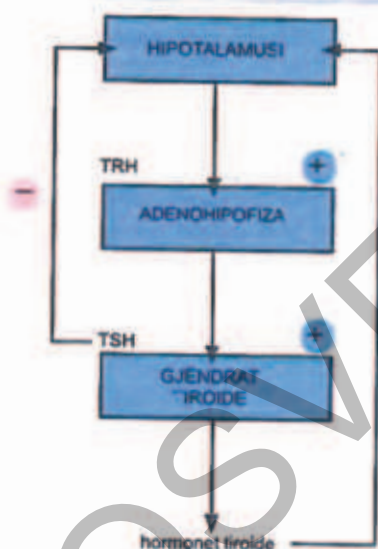


Fig 7.24
Shembull për lidhjen negative kthyesë

Në figurën 7. 25 është treguar vendndodhja e çdo gjendre që do të mësohet, tek individët e gjinisë mashkullore dhe femërore.

Pasqyra e përgjithshme e gjëndrave endokrine dhe hormoneve të tyre, si dhe funksionet themelore të disa hormoneve janë ilustruar në tabelën 7.1. Në tabelën 7.2 janë treguar sëmundjet që paraqiten gjatë tajimit të zvogëluar ose të zmadhuar të disa hormoneve.

GJËNDRAT ENDOKRINE DHE HORMONET E TYRE

Hipofiza

Hipofiza është relativisht e vogël, por shumë e rëndësishme, me madhësi të qershisë dhe me masë prej rreth 0.5 gr. Është e vendosur në kafkë poshtë trurit ka formën e shalës (sella turcica), në bazën e kafkës. Nga të gjitha anët është e rrethuar me asht, përveç në vendin prej nga del *mbajtësja e hipofizës (infundibullum)*, me të cilën lidhet me turin (me hipotalamusin).

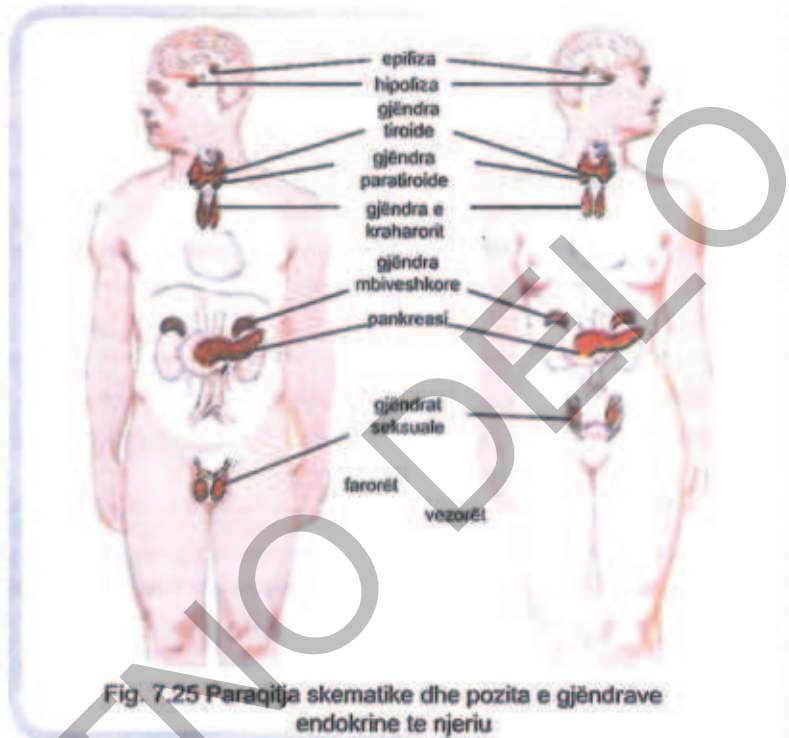


Fig. 7.25 Paraqitja skematike dhe pozita e gjëndrave endokrine të njeriu

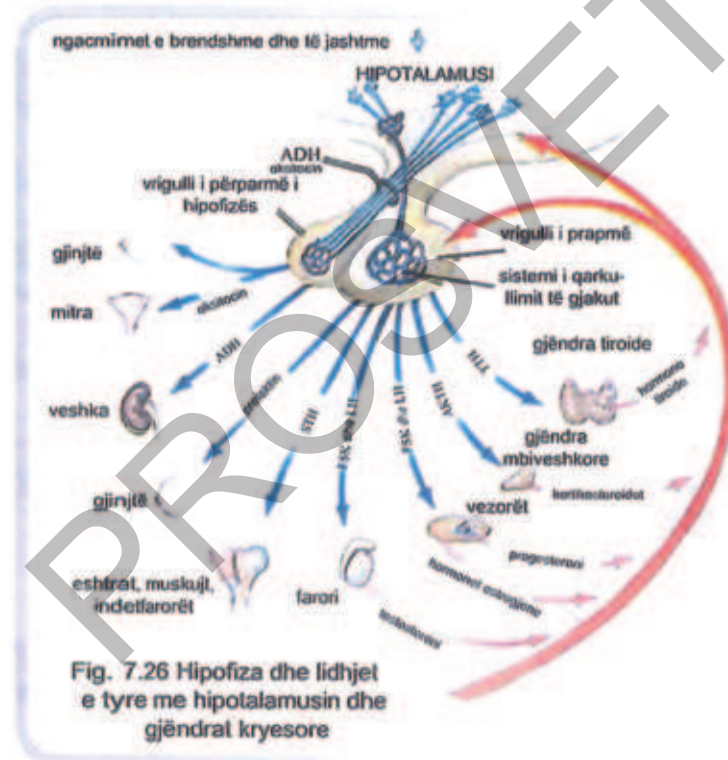


Fig. 7.26 Hipofiza dhe lidhjet e tyre me hipotalamusin dhe gjëndrat kryesore

Hipofiza është e përbërë nga tri pjesë të ndryshme, si nga funksioni ashtu edhe sipas ndërtimit. Ato janë:

- 1) *Pjesa e përparme (adenohipofiza);*
- 2) *Pjesa e prapme (neurohipofiza)*
- 3) *Pjesa e mesme (pars intermedia).*

Pjesa e mesme e hipofizës të njerëzit është shumë e vogël dhe gati se nuk ekziston. Megjithatë, te disa kafshë ajo është shumë më e madhe dhe ka funksion më të rëndësishëm.

Hormonet që tajohen në pjesën e përparme dhe të prapme janë të treguar në fig. 7.26.

Hormonet e pjesës së përparme të hipofizës (adenohipofizës)

Hormonet e adenohipofizës (pjesës gjëndërore të hipofizës) quhen *tropike ose hormone stimulative*. Ato kanë veprim tropik stimulativ ndaj funksionit

të gjëndrave tjera endokrine në organizëm. Në këtë mënyrë direkte ose indirekte marrin pjesë në kontrollin e funksioneve metabolike dhe të shumë funksioneve tjera në organizëm., pikërisht për atë hipofiza konsiderohet si *gjëndër kryesore*, gjegjësisht si një lloj „*dirigjenti*” në sistemin e gjëndrave endokrine. Ajo i rregullon funksionet e gjëndrave tjera endokrine, sipas nevojave të organizmit në situata të caktuara.

Në adenohipofizë sintetizohen dhe prej aty tajohen hormone shumë të rëndësishëm stimulatív, që i rregullojnë ose marrin pjesë në rregullimin e të gjitha funksioneve të rëndësishme të organizmit (ritjen, metabolizmin, reprodukimin, zhvillimin, funksionin e gjëndrave qumështore etj.)

1. **Hormoni somatotropin (STH) ose hormoni i rritjes (GH).** Ky hormon vepron drejtpërdrejt në më shumë inde të trupit, ku e stimulon sintezën e proteinave që janë të nevojshëm për rritjen. Me ndikimin e tij bëhet rritja e trupit, e posaçërisht lartësia e trupit në rini. gjegjësisht në periudhën e rritjes. Veprimi i tij është posaçërisht i shprehur në mbarimet e eshtrave të gjata (epifizat), që është në lidhje me rritjen (lartësinë). Hormoni somatotropin, gjithashtu ka veprim stimulatív edhe në mushkërinë e zezë për lirimin e acideve yndyrore që do të shërbejnë për fitimin e energjisë, kur niveli i glukozës në gjak është i zvogëluar.

Sintezën dhe tajimin e hormonit somatotropin i kontrollojnë hormonet e hipotalamusit. Ekziston një hormon stimulatív (i ashtuquajtur Rilizing hormon lirues i rritjes GHRH) dhe një hormon inhibitorë, i ashtuquajtur *hormon inhibues i rritjes* (GHIH) ose *somatostatin*. Sekretimi i hormonit të rritjes kontrollohet edhe me koncentrimin e tij në gjak; me nivelin e hormoneve tjera në gjak (p.sh. me hormonet e gjëndrës mbiveshkore „gjëndrës tiroide, gjëndrat seksuale) dhe me nivelin e materieve ushqyese në gjak.

2. **Hormoni stimulatív tiroidal (TSH) ose tireotropin** e rregullon veprimtarinë e gjëndrës tiroide Ai vepron në mënyrë stimulative në sintezën dhe tajimin e hormoneve tiroide.

3. **Hormoni adrenokortikotrop (ACTH) ose adrenokortikotropin** e rregullon funksionin e korës së gjëndrave mbiveshkore, gjegjësisht sintezën dhe tajimin e hormoneve të ashtuquajtur Kortikosteroid (para së gjithash Glikokortikoidet).

4. **Prolaktin (PRL)**, i njohur edhe si hormon luteotropik (LTH) i stimulon gjëndrat qumështore për prodhim dhe tajim të qumështit të gratë.

5. **Hormonet gonadotropik** veprojnë mbi gonadet (gjëndrat seksuale. Ato e rregullojnë rritjen, zhvillimin dhe funksionimin e sistemit riproduktív si të gjinia femërore, ashtu edhe tek ajo mashkullore. Ekzistojnë dy hormone gonadotropie:

Hormoni folikulostimulatív (FSH), i cili e stimulon zhvillimin e qelizës vezë (ovociteve) në ovarium dhe të spermatozoideve në testise;

Hormoni luteinik (LH), i cili shkakton ovulim të gratë dhe të burrat. Të meshkujt, ky hormon quhet *hormoni i stimulimit të qelizave intersticiale (ICSH)*. Hormoni luteinik (LH) është më i njohur me ndikimin e tij në krijimin e trupit të verdhë të gratë (prej nga e ka marrë edhe emrin).

Rregullimi i aktivitetit të adenohipofizës

Tajimi i hormoneve të adenohipofizës gati plotësisht është i kontrolluar nga hipotalamusi. Në hipotalamus prodhohen dhe tajohen hormone speciale (neurohormone) të ashtuquajtur *rilizing ose hormone çliruese*.

Këto hormone, nëpërmjet një sistemi të veçantë qarkullues, të ashtuquajtur sistem *hipofizo portal*, dërgohen deri tek adenohipofiza. Ato këtu veprojnë në qeliza të veçanta gjëndërore dhe në atë mënyrë e stimulojnë tajimin e disa hormoneve stimulative (tropike). Domethënë, për çdo hormon stimulues të adenohipofizës, ekziston hormon rilizing i veçantë nga hipotalamusi (për shembull, hormoni tiroe rizling, i cili e stimulon tajimin e TSH, ose hormoni kortiko rilizing, i cili e stimulon tajimin e ACTH).

Deri te hipotalamusi arrijnë „informata“ gati në tërë sistemin nervor. Disa pjesë të hipotalamusit mund të jenë të stimuluar ose të inhibuar dhe si rezultat i ndryshimit të koncentritimit të disa materieve ushqyese, elektroliteve, ujit dhe disa hormoneve të caktuara në gjak.

Rezulton se hipotalamusi është qendër e rëndësishme deri te cili vijnë informatat, me të cilin mundësohet funksionimi normal i organizmit. Pjesa më e madhe e atyre informatave indirekt (nëpërmjet hipotalamusit) ose drejtpërdrejt kanë ndikim në sintezën dhe tajimin e hormoneve të adenohipofizës.

Hormonet e vrigullit të pasmë të hipofizës (neurohipofizës)

Neurohipofiza është një pjesë e vazhduar e hipotalamusit. Ajo është ind nervor, prej nga e ka marrë edhe emrin. Megjithatë, ajo nuk posedon qeliza nervore, por vetëm fije nervore dhe mbaresa nervore nga trupthet nervorë që gjenden në hipotalamus.

Hormonet e neurohipofizës prodhohen në hipotalamus, ndërsa tajohen në mbarimet nervore të aksoneve të neurohipofizës. Nga kjo rezulton se ajo paraqet një lloj rezervuari për këto hormone. Hormonet e neurohipofizës tajohen nën ndikim të impulseve nervore që vijnë nga hipotalamusi.

Nga neurohipofiza tajohen dy hormone: hormoni antidiuretik-kundërrulinimit (ADH) i njohur edhe si vazopresin dhe oksitocin.

Hormoni antidiuretik (ADH) ndikon mbi zvogëlimin e diurezës (zvogëlimin e hedhjes së ujit nëpërmjet urinës), prej nga e ka marrë edhe emrin. Këtë veprim e realizon nëpërmjet ndikimit të tij mbi kanalet veshkor, ku krijon kushte më të forta për reapsorbim të ujit nga urina primare në gjak. Mungesa e këtij hormoni shkakton paraqitjen e sëmundjes, të njohur si diabeti pa sheqer (*diabetes insipidus*). Gjatë kësaj sëmundjeje bëhet hedhja e tepruar e ujit nëpërmjet urinës, që përfaqëson rrezik nga dehidrimi i organizmit dhe e rregullim të metabolizmit të ujit dhe baraspeshës osmotike.

Në kushte normale, rritja e sasisë së ujit në organizëm, shkakton zvogëlim, ndërsa, sasia e zvogëluar shkakton rritje të sasisë së tajimit të këtij hormoni.

Në sasi më të mëdha, ky hormon ka edhe veprim vazopresorë ndaj enëve periferike të gjakut-arteriolet (i ngushton), si rezultat i të cilit bëhet rritja e shtypjes së gjakut., pikërisht për këtë veprim është i njohur edhe si *vazopresin*.

Oksitocini ka tri funksione të rëndësishme fiziologjike:

1. Shkakton kontraksion (shtangim) të muskujve të mitrës gjatë lindjes, me çka e lehtëson lindjen. Në situata të caktuara, kur nuk ka tajim të mjaftueshëm të oksitocinit, jepet ppanxharirat i oksitocinës, gjatë ose pas lindjes, për të shkaktuar kontraksion të uterusit.
2. Shkakton kontraksion të gjëndrave të gjirit gjatë kohës së dhënies gjë foshnjës, me e çka ndihmon shtrydhjen e qumështit në gojën e foshnjës.
3. Gjatë marrëdhënieve seksuale shkakton kontraksionin e uterusit, me çka e ndihmon rrugëtimin e spermatozoideve kah qeliza vezë.

Çrregullimi i funksionit të hipofizës

Si shkaktar më i shpeshtë i çrregullimit të funksionit të hipofizës është paraqitja e tumoreve në të. Pasojat e tumoreve në hipofizë do të varen nga ajo se cilat qeliza të gjëndrës janë të kapura nga tumori. Disa nga ato tumore përmbajnë numër të madh të qelizave të cilat prodhojnë hormon për rritje. Në qoftë se në periudhën e rritjes bëhet tajimi i zmadhuar i hormonit të rritjes (si rezultat i *tumorit* ose, për shkak të tjerë), ajo do të shkaktojë rritje jonormale gjigante, fenomen i ashtuquajtur gjigantizëm hipofizar, gjatë të cilit mund të arrihet lartësi edhe deri më 250 cm. Këta persona janë të lartë por, zakonisht shumë të dobët. Gjatë tajimit jo të mjaftueshëm të këtij hormoni bëhet situata e kundërt – ngecje në rritje (*shkurtabiq*). Për dallim nga kretinizmi, fenomene që sjellin deri te moszhvillimi mental, shkurtabiqët kanë zhvillim normal psikik (fig. 7.27).



Fig. 7.27 Krahasimi i rritjes normale dhe jonormale

Në qoftë se bëhet tajimi i zmadhuar i hormonit somatotropik të njerëzit e rritur, do të vijë deri te rritja jonormale e vetëm pjesëve të caktuara të trupit (për shembull: duart, shputat, buzët, gjuha, hunda, nofulla e poshtme). Ky fenomen quhet *akromegalia*. Mund të vijë edhe deri te rritja e vetëm ndonjërit nga organet e brendshme, fenomen i ashtuquajtur *splanhomegalia*. Tumoret e hipofizës, shpesh i përfshijnë edhe nervat optik dhe shkaktojnë verbërim (fig. 7.27b).

Fenomeni i zvogëlimit të sasisë së tajitjes së hormonit të rritjes mund të ndërpritet me dhënien e hormonit somatotropin në fëmijëri (në periudhën e rritjes më intensive). Hormoni i rritjes sot mund të prodhohet edhe me inxhiniering gjenetik në kushte laboratorike, me ndihmën e disa baktereve jo të dëmshme.

Tumoret ose ndonjë sëmundjeje tjetër mund të shkaktojë zvogëlim të tajimit të hormoneve të hipofizës, e cila rezulton me zhvillim të ngadalësuar si dhe një numër të madh çrregullimesh në organizëm. Për shembull çrregullimi i aktivitetit të gjëndrave tjera endokrine, që janë nën kontrollin e hormoneve të hipofizës (ovariumet, testiset, tiroidi, gjëndra mbiveshkore).

Paraqitja e tumoreve të hipofizës mund të zbulohet me anë të kërkimeve radiologjike, tomografisë së kompjuterizuar (CT), rezonancës magnetike (MRI) dhe me analiza biokimike.

Gjëndra tiroide

Kjo gjëndër është e vendosur nën faring në të dyja anët e *laringut* (*larynx*). Është më e madhja prej të gjitha gjëndrave, me masë prej 30-60 gramë. Përbëhet nga dy *vriguj* (i djathti dhe i majti), që janë të lidhur me një pjesë më të ngushtë gjëndërore, të quajtur *istmus* (*isthmus*) (fig. 7.28).



Fig 7.28
Gjendra tiroide

Indin tiroid e përbëjnë një numër i madh i *folikulave* (fshikëzave) që janë të mbushura me koloid (masë proteinike). Në to prodhohen dhe akumulohen hormonet tiroid. Çdo folikul është i mbështjellë me qeliza gjëndërore - *tireocite*. Nga ana e jashtme gjendra tiroide është e mbështjellë me ind lidhor.

Hormonet e gjendrës tiroide

Në gjendrën tiroide prodhohen dy hormone: *tiroksin*, i cili shënohet si T_4 dhe *trejodtironin*, i cili shënohet si T_3 . Si hormon themelor është tiroksini, sepse ai tajohet gati tri herë më shumë se trejodtironini. Veprimet e trejodtironinit manifestohen shumë më shpejt

se sa të tiroksinit. Për biosintezën e tij nevojitet jodi, të cilin organizmi e merr nëpërmjet ushqimit dhe ujit. Sot, mungesa e jodit plotësohet me jodimin e disa lloje të ushqimeve (bukës, kripës, ujit)

Veprimi fiziologjik i hormoneve të gjendrës tiroide është i llojllojshëm. Veprimi më i rëndësishëm i tyre është zmadhimi (intensifikimi) i metabolizmit të qelizave të trupit posaçërisht zmadhimi i metabolizmit energjetik dhe metabolizmit të proteinave. Megjithatë ato ndikojnë edhe në: rritjen (së bashku me hormonin somatotropin), zhvillimin mental, krijimin e temperaturës në organizëm, resorbimin e materieve ushqyese nga trakti digjektiv, tajimin e lëngjeve digjестive, punën e zemrës „sintezën dhe resorbimin e disa vitaminave“ frymëmarrjen, harxhimin e oksigjenit, etj. Te disa kafshë (p. sh. bretkosa) marrin pjesë edhe në procesin e metamorfozës (metamorfozën e fulterzës në bretkosë).

Nëse organizmi është i ekspozuar në temperatura të jashtme të ulëta, ajo do të shkaktojë zmadhim të tajimit të hormoneve të tiroidit. Ato do t'i zmadhojnë proceset metabolike, gjatë të cilit rritet lirimi i temperaturës, e cila do të mundësojë ruajtjen e temperaturës së trupit në normale. Dhe zhvillim normal të proceseve biokimike në organizëm.

Hormonet e tiroidit e stimulojnë *sintezën e proteinave*, posaçërisht në periudhën e rritjes.

Në *metabolizmin e karbohidrateve* ato ndikojnë nëpërmjet stimulimit të resorbimit të glukozës nga zorra e hollë në gjak dhe metabolizmin e saj në qeliza. Dhe nëpërmjet zbërthimit të glikogjenit në glukozë.

Në *metabolizmin e yndyrave* veprojnë në atë mënyrë duke i transformuar yndyrat deri në acide yndyrore.

Rregullimi i funksionit të gjendrës tiroide

Sinteza dhe tajimi i hormoneve të tiroidit rregullohet sipas parimit të *lidhjes negative kthyese*. Ajo do të thotë se rritja e koncentrimin të tiroksinit në gjak ndikon në mënyrë inhibuese ndaj sekretimit të tiroe rilizinghormonit (TRH) nga hipotalamusi. Si rezultat i kësaj zvogëlohet tajimi i hormonit tireostimulativ (TSH) nga adenohipofiza, me çka zvogëlohet stimulimi i gjendrës tiroide për sintezën dhe sekretimin e hormoneve tiroid. D. m. th. rezultati përfundimtarë është negativ (aktivitet i zvogëluar i tiroidit).

Gjatë zvogëlimit të nivelit të tiroksinit në qarkullim, ndodhin veprime krejtësisht të kundërta. Bëhet rritja e tajimit të TRH nga hipotalamusi, i cili e rrit tajimin e TSH nga adenohipofiza, TSH sekretimin e tiroksinit nga gjëndra tiroide. Në këtë mënyrë, ruhet koncentrimi normal (fiziologjik) i këtij hormoni në gjak në kufij të caktuar.

Çrregullimi i funksionit të gjëndrës tiroide dhe preventiva

Për shkaqe të ndryshme (mungesa e jodit në ushqim, paraqitja e tumorit, e shumë të tjera) mund të sjellin deri te çrregullimi i funksionit të gjëndrës tiroide. Çrregullime më të shpeshta janë: paraqitja e *gushës*, tajim i tepruar i hormoneve tiroide (*hipertiroidizëm*) dhe tajim i zvogëluar i hormoneve tiroide (*hipotiroidizëm*)

Gusha manifestohet me zmadhimin e gjëndrës tiroide, e cila mundet, por nuk është patjetër të jetë e lidhur me tajimin e rritur të hormoneve (më së shpeshti është e kundërta). Ajo mund të ndodhë si rezultat i mungesës së jodit në ushqim ose pranisë së ndonjë tumori.

Hipotiroidizëm (aktivitet i zvogëluar i gjëndrës tiroide) në zhvillimin e hershëm dhe vitet e para pas lindjes që sjell prapambetje fizike dhe mendore (psikike, mentale) në zhvillim. Ky fenomen quhet *kretenizëm*. Zakonisht shkaktar i tij është zhvillimi joadekuat ose mungesa e plotë e gjëndrës tiroide gjatë zhvillimit fetal. Shërimi në kohë dhe i vazhdueshëm me hormone tiroide mund t'i zbusë pasojat e kësaj sëmundjeje në masë të madhe., pikërisht për shkak të peshës së kësaj sëmundjeje, sot propozohet që të bëhen hulumtime të gjakut të të posalindurit, me qëllim të zbulimit në kohë të sëmundjes.

Shpesh bëhet tajimi i zvogëluar i hormoneve tiroide edhe te njerëz të rritur. Kjo është si rezultat i atrofimit të gjëndrës tiroide, fenomen i quajtur *miksedem* (*myxedema*). Te njerëzit me këtë sëmundje paraqiten këto ndryshime më kryesore: zvogëlim i metabolizmit, zvogëlim i temperaturës së trupit, lëkurë e ashpër dhe e ënjtur, reaksione të ngadalshme, mosinteresim (apati), zvogëlim i aftësive mendore dhe fizike.

Preventiva e kësaj sëmundjeje është pranimi i hormoneve tiroide (zakonisht nëpërmjet gojës). Ato duhet të merren gjatë tërë jetës. Tretmani i këtyrë në masë të madhe e përmirëson dhe e mban shëndetin e pacientëve.

Hipertiroidizmi (aktivitet i zmadhuar i gjëndrës tiroide) karakterizohet me tajim të rritur të hormonit tiroid. Si rezultat i kësaj bëhet sëmundja e ashtuquajtur *gushë eztoftalike ose sëmundja e Graves* (e njohur edhe si sëmundja e basedovit). Kjo sëmundje karakterizohet me paraqitjen e: gushës, sy të zgurdulluar, rritje të metabolizmit të përgjithshëm, rrahje të shpejtuara të zemrës, djersitje të zmadhuar, mosdurim i temperaturës, lodhje të mëdha, gjumë jo të rehatshëm, nervoz, dobësim dhe çrregullime të tjera psikike.

Preventiva e kësaj sëmundjeje më së shpeshti përbëhet nga trajtimet që vijon: 1) zvogëlim i tajitjes së hormoneve me pranimin e barnave adekuate, 2) zbërthimin e një pjese të indit tiroid me dhënie të jodit radioaktiv, 3) largim kirurgjik të një pjese të gjëndrës tiroide.

Ekzistojnë raste të tilla kur papritmas dhe shumë shpejt bëhet paraqitja e hipertiroidizmit, i cili karakterizohet me sekretim të vrullshëm (të zmadhuar) të hormoneve tiroide hormone, fenomen i ashtuquajtur „*stuhë e tireoidesë*“. Pa trajtim adekuat kjo sëmundje mbaron me vdekje.

Për zbulim në kohë të sëmundjeve të tiroidit është patjetër të bëhen disa teste, më së shpeshti të gjakut. Do të thotë me metoda të veçanta caktohet niveli i hormoneve të tiroidit dhe i hormonit

tireostimulativ në gjak. Hulumentimi i funksionit të gjëndrës tiroide bëhet me dhënien e jodit radioaktiv pacientëve dhe pastaj bëhet matja e sasisë dhe përhapjes së jodit në tiroide (kanim i tiroidit).

Gjëndrat paratiroide

Gjëndrat paratiroide janë *gjëndra çifte*. Zakonisht ka dy çifte (te njeriu), ndërsa te disa kafshë mund të ketë edhe më shumë çifte. Te njeriu janë të vendosura në pjesën e pasme të *vrigujve të tiroidit* (nga një çift në çdo vrigull të tiroidit) me madhësi të thjerrëzës (fig. 7.29).

Në këto gjëndra prodhohet dhe nga aty tajohet hormon i ashtuquajtur *hormon paratiroid* (HPT) ose *parathormon*. Ai është shumë i nevojshëm për organizmin. E rregullon metabolizmin e kalciumit në organizëm, së bashku me *kalcitoninin* dhe me formën aktive të *vitaminës D* (hidroksiholekalciferol). Hormoni paratiroid e rregullon sasinë e kalciumit, lëngjet trupore (në gjak) nëpërmjet stimulimit të: 1) lirimit të kalciumit nga eshtrat në gjak, 2) resorbimit të kalciumit nga sistemi digjektiv në gjak, 3) resorbimit të kalciumit nga sistemi digjektiv në gjak. Në atë mënyrë e zmadhon sistemin e kalciumit në gjak.

Vitamina D, gjithashtu, ndikon në mënyrë stimulative ndaj resorbimit të kalciumit nga zorrët në gjak.

Kalcitonini (*tireokalcitonin*) është hormoni i tretë që tajohet nga gjëndra tiroide (përveç tiroksinës dhe hormonit paratiroid). Për dallim nga më herët, sot dihet se ai tajohet nga qeliza të posaçme, të vendosura folikuleve tireoidike të ashtuquajtura *qeliza parafolikulare*. Kalcitonini ka veprim të kundërt prej hormonit paratiroid. Ai sjell deri tek ulja e kalciumit në gjak, nëpërmjet stimulimit të kalimit të kalciumit nga gjaku në eshtra. Ajo na tregon se ky hormon është shumë i rëndësishëm për zhvillimin e drejtë të eshtrave (për osifikim).

Për dy hormonet (parathormoni dhe kalcitonini) dhe vitamina D funksionojnë së bashku dhe me atë sigurojnë sasi konstante të kalciumit në gjak dhe sasi të mjaftueshme të kalciumit për ndërtimin e eshtrave, si edhe për funksione të tjera.

Rregullimi i funksionit të gjëndrave paratiroide

Sinteza dhe tajimi i hormonit paratiroid rregullohet nëpërmjet sasisë së kalciumit në gjak sipas parimit të lidhjes negative kthyesë. Rritja e sasisë së kalciumit në gjak, me veprim drejtpërdrejt ndaj gjëndrave paratiroide, shkakton zvogëlimin e tajimit të parathormonit dhe e kundërta.

Çrregullimet në funksionin e gjëndrave paratiroide

Për shkaqe të ndryshme (heqja e gjëndrave, çrregullim i funksionit) mund të vijë deri te tajim i zvogëluar i parathormonit. Si rezultat i kësaj do të vijë deri te zvogëlimi i *kalciumit në gjak* (*hipokalcemia*). Ajo sjell deri te mbiekscitimi neuromuskulor, gjegjësisht deri në tetanus hipokalcemik, i cili karakterizohet me shtangim të muskujve, posaçërisht të duarve dhe të fytyrës. Nëse në këto raste nuk intervenohet me dhënien e parathormonit ose të kalciumit mund të vijë deri te vdekja.



Fig 7.29
Gjëndrat paratiroide

Gjatë *tajimit të rritur të parathormonit* (shpesh për shkak të paraqitjes së tumorit në gjëndrën tiroide), rritet sasia e kalciumit në gjak (*hiperkalcemi*). Kjo rritje është si rezultat e veprimit stimulativ të parathormonit për lirim të kalciumit nga eshtrat. Gjatë kësaj në eshtra formohen zbrazëtira (fenomen i quajtur osteoporozë) e cila sjell deri te thyerjet e lehta të eshtrave. Sasia e rritur e kalciumit në gjak një kohë më të gjatë (i cili tajohet nëpërmjet veshkave), mund të sjellë te paraqitja gurëve në veshkë dhe shtresimi i tyre në aortë, mushkëri, zemër etj.

Gjëndrat mbiveshkore

Gjëndrat mbiveshkore (gjëndrat e adrenalinit) janë dy gjëndra relativisht të vogla, por shumë të rëndësishme. Gjenden menjëherë mbi veshkat (nga një në çdo veshkë), prandaj e kanë marrë edhe emrin (fig. 7.30). Çdo gjënder është e përbërë nga dy pjesë plotësisht të ndryshme (me ndërtim dhe funksion të ndryshëm).

Pjesa e brendshme quhet *palcë ose medulla (medulla)*, ndërsa pjesa e jashtme quhet *kora ose korteks (corex)* e gjëndrës mbiveshkore. Shpesh hormonet që tajohen nga medulla quhen hormone medullare, ndërsa ato të korës hormone kortikale.

Hormonet e palcës (medulës) së gjëndrës mbiveshkore (hormonet medullare)

Në palcën e gjëndrave mbiveshkore sintetizohen dhe tajohen dy hormone: *adrenalina (epinefrina)* dhe *noradrenalina (norepinefrini)*. Ato nën emër të njëjtë janë të njohura edhe si *kateholamine*. Te njeriu i rritur shumë më tepër tajohet adrenalini (rreth 80%), ndërsa më pak noradrenalin (rreth 20%). Heqja e palcës nuk do të sjellë çrregullime të mëdha apo vdekje. Përse?

Për shkak se adrenalini dhe noradrenalini tajohen edhe në vende të tjera në organizëm, ndërsa lirohen edhe nga mbaresat nervore të fijeve simpatike (si neurotransmitorë, shih sistemin nervor).

Veprimet e këtyre hormoneve janë shumë të ngjashme, edhe pse ekzistojnë disa dallime. Të njohura janë edhe si *stres hormone ose hormone të luftës ose hormone për arratisje*, për shkak të veprimit të rëndësishëm pozitiv të tyre në kushte stresi ose rreziku.

Disa nga veprimet më të rëndësishme të adrenalinit janë:

1. E rrit metabolizmin bazik dhe është shumë i rëndësishëm për adaptimin e organizmit në të ftohtë dhe punëve të rënda fizike.
2. I ngushton enët e vogla të gjakut (vazokonstriksion periferik), posaçërisht në organet e brendshme pasive, ndërsa i zgjeron (vazodilatacion) enët e gjakut në zemër dhe muskujt tërthorovijor në indet dhe organet aktive. Ky veprim i ti ka rëndësi të madhe fiziologjike për organizëm aktiv. Në këtë mënyrë, adrenalina, së bashku me sistemin nervor simpatik, mundëson furnizim të mirë

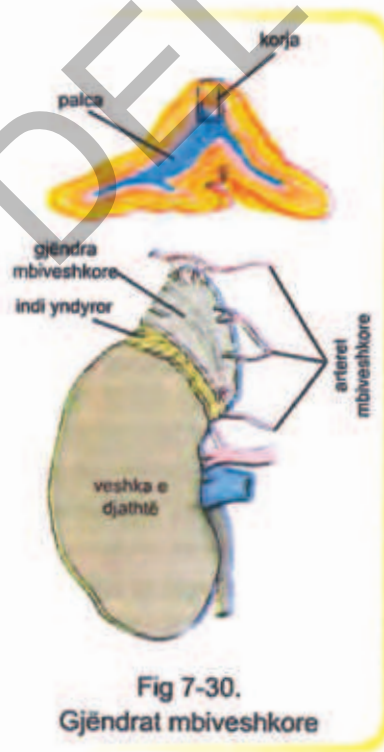


Fig 7-30.
Gjëndrat mbiveshkore

me gjak (dhe me këtë edhe me energji) të organeve aktive të organizmit, në llogari të organeve më pak aktive;

3. E rrit koncentrimin e glukozës në gjak (hiperglikemi), nëpërmjet stimulimit të zbërthimit të glikogjenit deri në glukozë në mëlçi (glikogjenoliza);
4. Ndikon në stimulimin e punës së zemrës dhe sjell deri te rritja e shtypjes së gjakut;
5. Bën zgjerim (dilatim) të bronkioleve në mushkëri, nëpërmjet lirimit të (relaksimit) të muskulaturës së lëmuar në muret e tyre (shpesh përdoret tek astmatikët).

Siç u përmend më parë, veprimi fiziologjik i **noradrenalinës** është shumë i përafërt me adrenalinën. Megjithatë ekzistojnë edhe disa dallime. Për shembull, për dallim nga adrenalina, noradrenalina ka veprim vazokonstriktorë (ngushtues), gati në të gjitha arteriolet e organizmit.

Të gjitha llojet e stresit, posaçërisht streset emocionale (frika, hidhërimi, dhimbja, ngarkesa psikike) shkaktojnë tajim të rritur të këtij hormone, posaçërisht të adrenalinës.

Për dallim nga gjëndrat tjera endokrine, rregullimi i tajimit të adrenalinës dhe noradrenalinës bëhet kryesisht me rrugë nervore, nëpërmjet **veprimit** stimulativ të pjesës simpatike të sistemit nervor. Gjegjësisht edhe vetë medulla përfaqëson ind neurogjenn, e cila është e ngjashme me mbarimet nervore të fijeve nervore simpatike.

Hormonet e korës së gjëndrës mbiveshkore (hormonet kortikale)

Nga korteksi i gjëndrës mbiveshkore tajohen tri grupe themelore hormonesh: glikokortikoidët, mineralkortikoidët dhe sasi të vogla të hormoneve seksuale (femërore estrogenet dhe mashkullore androgjenet). Të gjithë këto bëjnë pjesë në grupin e hormoneve steroide, për këtë shkak edhe janë emruar si **kortikosteroide**.

Glikokortikoidët kanë rol të rëndësishëm në metabolizmin e karbohidrateve. Marrin pjesë në sintezën e glukozës nga materiet jo karbohidrate dhe i mbajnë rezervat e karbohidrateve në organizëm. Atë e arrijnë nëpërmjet kontrollimit të procesit të shndërrimit të aminoacideve në sheqer, në vend në proteina (posaçërisht në kushte të urisë ose të ushqimit të pamjaftueshëm)

Kanë rol të rëndësishëm në mbrojtjen e organizmit nga veprimi negativ nga shumë stresa (emocionale ose fizike). Glikokortikoidët kanë aftësi t'i zbusin proceset inflamatorë, për atë shkak shfrytëzohen në mjekësi për atë qëllim. Ato kanë rol të rëndësishëm edhe në metabolizmin e proteinave dhe yndyrave. Nga ky grup hormonesh, veprim më të rëndësishëm fiziologjik ka **kortizoli**, i cili njihet edhe si hidro kortizon.

Rregullimi i tajimit të glikokortikoidëve është gjithashtu sipas parimit të lidhjes negative kthyes. Ulja e nivelit të hormoneve në gjak e stimulon hipotalamusin që të tajojë hormon kortikotropilizing (CRH), i cili ndikon në mënyrë stimulative në adenohipofizë për tajimin e hormonit adrenokortikotropin (ACTH). ACTH e stimulon korteksin e gjëndrës mbiveshkore për tajim të zmadhuar të glikokortikoidëve. Në kushte të rritjes së nivelit të glikokortikoidëve në gjak, procesi është plotësisht i kundërt.

Mineralkortikoidet marrin pjesë në rregullimin e baraspeshës elektrolitike, gjegjësisht në metabolizmin e natriumit dhe kaliumit në organizëm. Ato e kontrollojnë edhe resorbimin e natriumit (kthimin e natriumit nga urina primare në gjak) dhe tajimin e kaliumit nga tubulet veshkore. Në këtë mënyrë, ato e mbajnë nivelin e duhur të këtyre joneve në organizëm, që janë të patjetërsueshme për

funksionim normal të sistemit nervor, muskujve dhe indeve të tjera. Hormon më i rëndësishëm nga ky grup është *aldosteroni*.

Hormonet seksuale (mashkullorë dhe femërorë) të korteksit të gjëndrës mbiveshkore, në kushte normale tajohen në sasi të vogla. Në qoftë se në periudhën e hershme të zhvillimit vjen deri në tajim të rritur të hormoneve mashkullore (androgjene), te fëmijët meshkuj mund të vijë deri te zhvillimi seksual i parakohshëm, ndërsa te femrat paraqiten virtyte mashkullore (maskulinizëm).

Çrregullimi i kores së gjëndrës mbiveshkore

Zvogëlim i funksionit të gjëndrës mbiveshkore (*hipofunksion*) sjell deri te paraqitja e sëmundjes së njohur si *sëmundja e Adisonit*. Karakteristikat themelore të kësaj sëmundjeje janë: atrofi e muskujve (humbje zvogëlim i sistemit muskulator, plogështi, pigmentim i lëkurës (fiton ngjyrë bronzi) dhe çrregullim i baraspeshës (homeostazës) së kripërave dhe ujit në organizëm.

Tajimi i tepruar i kortizolit (*hiperfunksion i korteksit të gjëndrës mbiveshkore*) shkakton fenomenin e ashtuquajtur *Sindromi Kushingov*, me simptome që paraqiten me trashje „me rumbullakim të veçantë të fytyrës“ lëkurë e hollë me paraqitjen e vendeve të mavijosura, dobësi muskulare, humbje të masës së eshtrave dhe rritje e nivelit të sheqerit në gjak (*hiperglikemi*). Përdorimi i vazhdueshëm i barnave steroide, gjithashtu mund të sjellë te paraqitja e këtyre simptomave. Për shkak të këtyre dhe shumë veprimeve tjera negative (dobësim të imunitetit), përdorimi i hormoneve kortikosteroide duhet të jetë me kohëzgjatje të kufizuar, përveç në situata të caktuara.

Si pasojë e hiperfunksionit të korteksit adrenal, mund të vijë deri te tajimi i alsteronit. Ky fenomen quhet *aldosteronizëm*.

Tumoret e gjëndrës mbiveshkore shpesh mund të jenë shkaktar i sasisë së rritur ose të zvogëluar të hormoneve nga ato.

Pankreasi (gjendra nënlukthore)

Pankreasi është gjëndër me funksion të dyfishtë: egzokrine (shih digjestin) dhe endokrin. Pjesën endokrine të pankreasit e përbëjnë grupe të vogla (ishuj) të qelizave të specializuara, të ashtuquajtur *Ishujt e Langerhansit*. Në to prodhohen dy hormone: *insulinë dhe glukagon*. Insulinën e prodhojnë qelizat e quajtura, qelizat beta, kurse glukagonin e prodhojnë qelizat alfa. Pamja mikroskopike e ishujve është ilustruar në fig. 7.31.

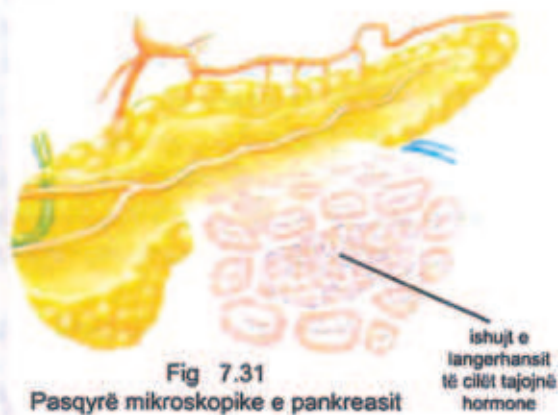


Fig 7.31
Pasqyrë mikroskopike e pankreasit

ishujt e
langerhansit
të cilët tajojnë
hormone

Insulina

Funksioni themelor i insulinës është rregullimi i nivelit të glukozës (sheqerit) në gjak. Ajo quhet edhe hormon me *veprim hipoglikemik* (e ul koncentrimin e glukozës në gjak.). Këtë funksion

e realizon ashtu që nxit procesin e futjes së sheqerit përmes membranës (cipës) qelizore në qelizë. Menjëherë pas futjes në qelizë, glukozja metabolizohet ("digjet") dhe prej saj fitohet energji.

Nëse në gjak ka sasi më të madhe të glukozës (hiperglikemi), p. sh. menjëherë pas ushqimit të pasur me karbohidrate, do të vijë deri te tajimi i zmadhuar i insulinës nga pankreasi. Ai e tërheq tepriçën e glukozës nga gjaku në më shumë mënyra:!) e rrit depërtimin dhe harxhimin e glukozës në qeliza: 2) e përshpejton sintezën e glikogjenit nga teprica e glukozës (glikogjeneza), që deponohet më së shumti në mëlçi dhe muskuj: 3) e rrit shndërrimin e sheqerit të tepërt në acide yndyrore. Në mëlçi, që më vonë mund të transformohen në yndyra, që deponohen në qelizat dhjamore dhe inde (p. sh. Derrat ushqehen dhe trashen me karbohidrate, ndërsa akumulojnë yndyra.) Insulina ka edhe efekte tjera metabolike: Për shembull, e nxit depërtimin e karbohidrateve në qeliza dhe prej tyre sintezën e proteinave në to.

Rregullimi i tajimit të insulinës kryesisht në përgjithësi realizohet nëpërmjet sasisë së glukozës në gjak. Rritja e nivelit të glukozës në gjak drejtpërdrejt i nxit qelizat beta të pankreasit në tajimin e më shumë insulinë, deri sa nuk bëhet normalizimi i glikemisë.

Në tajimin e insulinës ndikojnë edhe fijet muskulore simpatike dhe parasimpatike. Parasimpatiket e rrisin, simpatike e zvogëlojnë tajimin e tij.

Glukagoni

Hormoni i dytë që tajohet në pankreas është glukagoni. Ai prodhohet dhe tajohet nga qelizat alfa të ishujve të Langerhansit. Së bashku me insulinën marrin pjesë në rregullimin e nivelit të sheqerit në gjak. Glukagoni ka veprim të kundërt nga insulina - sjell deri te rritja e koncentrimin të glukozës në gjak (*hiperglikemi*). Këtë e arrin nëpërmjet ndikimit stimulativ në zbërthimin e glikogjenit në mëlçi deri në glukozë (glukogenoliza), e cila nëpërmjet qarkullimit të gjakut transportohet në të gjitha indet dhe organet në organizëm.

Në kushte kur nuk ekzistojnë sasi të mjaftueshme të glukagonit në mëlçi (gjatë urisë), glukagoni merr pjesë në sigurimin e glukozës nëpërmjet procesit të prodhimit të glukozës nga materiet jo hidrokarbonike (aminoacidet dhe yndyrat), e quajtur *glikoneogeneza*, d.m.th glukagoni e rrit sheqerin në gjak.

Pas normalizimit të glukozës në gjak ndërpritet tajimi i glukagonit nga qelizat alfa. Ajo do të thotë se **rregullimi i tajimit të glukagonit** realizohet nëpërmjet nivelit të sheqerit në gjak. Koncentrimi i zvogëluar i glukozës (hipoglikemi) e inhibon tajimin e glukagonit (e kundërta e insulinës).

Çrregullimi i funksionit të pjesës endokrine të pankreasit

Nga shkaqe të ndryshme mund të vijë deri te çrregullimi i funksionit të qelizave beta në pankreas, që do të rezultojë me tajim të zvogëluar ose të rritur tek insulinës.

Gjatë **tajimit të zvogëluar** të insulinës, glukozja nuk mund të depërtojë në qeliza dhe të dhe të shfrytëzohet si energji, nëpërmjet metabolizmit të saj (oksidim, djegie) Për shkak të kësaj sheqeri ngel në gjak (i pashfrytëzuar) dhe si tepriçë hidhet nëpërmjet veshkave dhe urinës (atëherë në urinë paraqitet sheqer, që në kushte normale nuk ndodh). Kjo gjendje quhet sëmundja e sheqerit (*diabetes mellitus*).

Ekzistojnë dy lloje të diabetit: diabet i varur nga insulina dhe diabet jo i varur nga insulina.

Diabetes mellitus i varur nga insulina (i njohur edhe si diabetes i llojit I se diabeti juvenil, paraqitet më rrallë, por është sëmundje më e rëndë. Kjo sëmundje zakonisht paraqitet deri në moshën 30 vjeçare dhe karakterizohet me çrregullim autoimun (destruktiv) i qelizave neta ku tajohet insulina. Te të sëmurët nga kjo sëmundje patjetër duhet të bëhet kontrollimi më i shpeshtë i sheqerit në gjak dhe mbajtjen koncentrimin të sheqerit në gjak në kufij normal me marrjen e insulinës (injeksion insulinë).

Diabetes mellitus i pavarur nga insulina. Ose diabet i llojit II, zakonisht paraqitet te njerëz më në moshë me peshë më të madhe trupore. Te këta të sëmurë beta qelizat tajitin sasi të ndryshme insuline, varësisht nga pesha e sëmundjes. Megjithatë, karakteristike është se qelizat në organizëm kanë aftësi të zvogëluara të reagojnë në veprimin e insulinës.

Kjo sëmundje mund të kontrollohet me ushqim të posaçëm dietal, me marrjen e barnave, që do ta stimulojnë tajimin e insulinës dhe veprimin e tij dhe do ta zvogëlojnë peshën te pacientët e trashë. Ndonjëherë në kushte të sëmundjes ose ndonjë stresi tjetër, përdoret edhe tretman me injeksion insuline.

Preventiva te pacientët me diabet më së shpeshti përbëhet nga: përmbajtje e dietës së propozuar, marrja e rregullt e barnave, ushqimi në kohë të njëjtë (ushqim i rregullt) dhe zbatimi i programeve të ushtrimeve.

Nëse të sëmurët nga këto sëmundje nuk u përmbahen propozimeve, nuk i marrin barnat në kohë të caktuar, mund të bëhet *koma hiperglikemike*, e cila mund të mbarojë edhe me vdekje. Sot propozohet që diabetet të kenë edhe kartela të veçanta me ndihmën e të cilësdo të dallohen, që të mund et në kohë t'u ndihmohet me dhënien e injeksioneve me insulinë.

Rritja e tajimit të insulinës, shpesh është si pasojë e ndonjë sëmundjeje, shkakton edhe uljen e glukozës në gjak (hipoglikemi). Gjatë uljes drastike mund të vijë deri tek i ashtuquajti *shok hipovolemik*, i cili gjithashtu mund të mbarojë me vdekje, në qoftë se pacientit nuk i jepet glukozë.

Diabeti nëse nuk shërohet në mënyrë të rregullt dhe të drejtë, shoqërohet me çrregullime të pakthyeshme. Më të shpeshta nga to janë:

1. Çrregullim i metabolizmit të yndyrave, si rezultat i të cilës paraqitet shkallë e lartë e yndyrës dhe kolesterolit në gjak, gjë që sjell deri paraqitja e përsheptuar e aterosklerozës ((degjenerim i arterieve. Gjatë të cilës së pari bëhet çrregullimi i arterieve në retinë, zemër dhe kapilarët e veshkave.
2. Dëmtim i nervave periferike, që është e shoqëruar me dhimbje dhe zvogëlim të ndjeshmërisë, mund të vijë edhe deri te çrregullimi i sistemit nervor autonom.
3. Çrregullim në sintezën e proteinave, që është një nga sqarimet se pse diabetet me diabet të gjatë janë të dobët. Ajo është e lidhur edhe me zvogëlimin e imunitetit në infeksione te diabetet.

Gjëndrat seksuale (gonadet)

Gjëndrat seksuale kanë funksion të dyfishtë: egzokrin dhe endokrin. **Funksioni egzokrin** përbëhet nga krijimi i qelizave seksuale (spermatozoidet te meshkujt dhe qelizat vezë te femrat). **Funksioni endokrin** përbëhet nga sinteza dhe tajimi i hormoneve seksuale.

Në **gjëndrat seksuale mashkullore** (farorët, testiset) prodhohen hormone seksuale mashkullore (të njohur si androgjene). Më e rëndësishëm nga këto është **testosteroni**. Ai, para së gjithash, ndikon

mbi rritjen, zhvillimin dhe funksionimin e organeve seksuale mashkullore, ndërsa ndikon edhe në shfaqjen e tipareve seksuale mashkullore (paraqitja e mjekrës „mustaqeve, trashësia e zërit, zhvillimin e muskujve” metabolizëm më i zhvilluar etj.)

Në **gjëndrat seksuale femërore** (vezorët, ovariumi) prodhohen hormone femërore të njohur si **estrogjene**. Më i rëndësishëm nga këto është **estradioli**. Ai ndikon në zhvillimin e organeve seksuale femërore (vagjina, mitra,), zhvillimin e gjëndrave qumështore dhe paraqitjen e karakteristikave sekondare seksuale te femrat (zë më të butë, shpatulla më të ngushta, kërdhokulla më të gjëra, muskulaturë më dobët e zhvilluar, ind yndyror nën lëkurorë më të ndjeshëm etj)

Në vezorë (**corpus luteum**), prodhohet edhe një hormon i rëndësishëm i quajtur **progesterone**. Funksioni më i rëndësishëm fiziologjik i tij është në zhvillimin dhe mbajtjen e graviditetit (shtatzënisë)

Funksionimi normal i farorëve dhe vezorëve fillon në periudhën e pubertetit. Funksioni i tyre është i rregulluar nga hipofiza, gjegjësisht nga hipotalamusi, në parimin e lidhjes kthyesë negative.

Më gjerësisht për rëndësinë e hormoneve seksuale do të mësoni në kapitullin e reproduksionit. Në tabelën 7.1 janë të numëruara disa nga veprimet kryesore të këtyre hormoneve.

Timusi (gjëndra e kraharorit)

Timusi paraqet masë të indit limfatik, e vendosur në pjesën e sipërme të kraharorit, mbi zemër, nën ashtin e kraharorit (sternum). Kjo gjëndër është shumë e rëndësishme për zhvillimin e imunitetit. Mendohet se timusi tajon më shumë hormone, më i rëndësishëm nga ato është **timozini**. Nga ai tajohen edhe materie tjera aktive, të quajtura **faktorë humoral**. Timusini ndihmon në formimin e T-limfociteve (limfocitet e timusit). Ato janë të rëndësishëm për zhvillimin e imunitetit qelizor. Është vërtetuar se, në qoftë se hiqet timusi në muajt e fundit të zhvillimit embrional, nuk do të zhvillohet imuniteti qelizor në organizëm.

Në periudhën e zhvillimit (deri në pubertet) timusi është njëra nga gjëndrat më të mëdha. Pas pubertetit, nën ndikim të hormoneve seksuale, gradualisht zvogëlohet (atrofon) Siç duket ekziston antagonizëm në mes gjëndrave seksuale dhe timusit. Mendohet se timusi ndikon në mënyrë stimulative në zhvillimin e organizmit të ri, në mënyrë inhibuese ndaj zhvillimit të sistemit gjenital në atë periudhë. E kundërta, hormonet seksuale ndikojnë në mënyrë inhibuese ndaj timusit (për atë shkak vjen edhe deri tek artrofimi pas formimit seksual.

Gjendra pienale (epifiza)

Gjendra pienale është me ndërtim të vogël, e shtypur në formë konusi, e vendosur në mbulesën e trurit të vogël. Nga ajo tajohet hormoni **melatonin**. Ai në përgjithësi tajohet gjatë natës, shumë pak gjatë ditës. Për shkak këtij tajimi ciklik mendohet se ka rol të rëndësishëm në rregullimin e ciklit natë-ditë, gjegjësisht të bioritmit të gjumit dhe zgjuarjes.

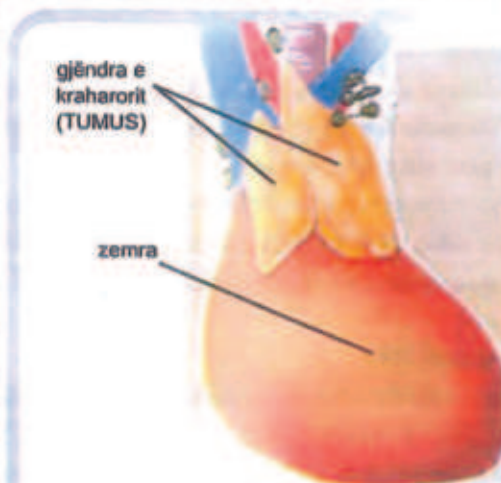


Fig. 7.32 Paraqitje skematike e pamjes dhe vendndodhjes së timusit

Shtesë

Sëmundjet sezonale

Sot është e njohur se ka shumë njerëz që janë të ndjeshëm në ndryshimet sezonale. Atë ndjenjë, ndoshta e ka ndier edhe çdokush nga ne. Për shembull, ditët e gjata dhe të errësuar ndikojnë në zvogëlimin e motivimit dhe disponimit. Ekzistojnë fakte shkencore kohëzgjatja dhe intensiteti i dritës në mesin në të cilën gjendemi ka ndikim mbi sjelljen tonë.

Njerëzit të cilët vuajnë nga të ashtuquajturat *sëmundje sezonale* kur zgjatja e ditës shkurtohet, ato bëhen të përgjumur, të deprimuar dhe neuroz. Hanë tejmasë, veçanërisht karbohidrate., pikërisht për atë propozohet, posaçërisht gjatë dimrit, të shfrytëzohet çdo mundësi për qëndrim në dritë. Qëndrimi jashtë kur koha është e mirë dhe me diell kontribuon te më shumë njerëz me këtë „sëmundje”.

Mendohet se shkaktar i kësaj sjelljeje është melatonin që tajohet në gjëndrën pineale. Drita e zvogëlon tajimin e melatoninit, që është emëruar si hormon depresiv, kurse me këtë e rrit motivimin dhe disponimin. Për tejkalim të këtyre fenomeneve shpesh përdoren edhe mjetet antidepresive (në rastet më të rënda) ose ushtrime të veçanta.

Hormonet e indeve

Sot dihet se hormonet (substancat me aktivitet hormonal) nuk tajohen vetën në gjëndrat hormonale, por edhe nga disa inde tjera. Ato substanca (hormonet e indeve) mund të veprojnë në vendin e tajimit (në vet indin, por ka edhe të atillë që tajohen në qarkullimin e gjakut dhe veprimet e tyre bëjnë në më larg nga vendi tajimit (në inde ose organe tjera), si hormonet tjera. Klasike. Disa nga indet (organet) që tajitin hormone janë:

1. Veshkat tajitin hormon *eritropoetin*, i cili e stimulon eritropoezën (krijimin e eritrociteve të reja) në palcën eshtërore. Ky hormon tajohet zakonisht kur është zvogëluar sasia e oksigjenit në gjak (në kushte të hipoksisë)
2. Nga lukthi tajohet hormoni (*gastrin*), i cili e stimulon digjestionin në vet lukth.
3. Në zorrën e hollë (posaçërisht në pjesën fillestare në zorrën dymbëdhjetëgjishtore.) tajohet hormon që e stimulon tajimin e lëngjeve digjestive dhe ndihmojnë në rregullimin e procesit të digjestionit.
4. Në veshëzat e zemrës tajohet substanca e ashtuquajtur *peptid natriuretik veshëzor (atrial)* (ANP) Vepron në mënyrë stimulative mbi tajimin e natriumit nëpërmjet veshkave (urinës) dhe e zvogëlon shtypjen e gjakut.
5. Gjatë shtatzënisë, nga placenta tajohen disa hormone që kanë ndikim të rëndësishëm mbi mitër, më vonë edhe mbi përgatitjen e gjëndrave qumështore për tajim të qumështit. Nga mungesa ose prania e hormoneve të placentës kontrollohet shtatzënia.

Prostaglandinët

Janë grup i „hormoneve” lokale që prodhohen gati në të gjitha indet e organizmit. Ato prodhohen, veprojnë dhe shpejt inaktivohen në ose afër vendit prej nga rrjedhin. Ato nuk janë hormone me plotkuptimin e fjalës, por emitojnë veprime hormonale, por kanë rol të rëndësishëm në mekanizmine aktivitetit të hormoneve. Mund të lirohen edhe në gjak dhe të veprojnë edhe më larg nga vendprodhimi i tyre. Sot këtyre substancave u përshkruhen një numër i madh i funksioneve.

Disa prostaglandine shkaktojnë ngushtim (konstriksion), të enëve të gjakut, të bronhiolëve dhe të zorrëve „të tjerët shkaktojnë hapje (dilatim) të këtyre strukturave. Disa prej tyre marrin pjesë në paraqitjen e proceseve të inflamatore. Barnat antinflamatore si për shembull: aspirina vepron nëpërmjet bllokimit të krijimit të prostaglandinëve. Tjerët janë shfrytëzuar për shkaktim të abortit dhe propozohen si mjete kontrceptive. Prodhimi i zmadhuar i prostaglandinëve nga shtresat e brendshme (endometrium) në uterus mund të shkaktojë shtangime të dhimbshme të muskujve në uterus. Shërimi me barna (inhibitorë të prostaglandinëve) mund të ndihmojë në zvogëlimin e këtyre fenomeneve. Sot ende nuk janë të njohura të gjitha veprimet e prostaglandinëve.

Tabela7. 1 Gjëndrat endokrine, hormonet e tyre kryesore dhe funksionet e tyre kryesore

Gjendra	Hormonet	Funksionet themelore
Pjesa e përparme e hipofizës (adenohipofiza)	Hormoni i rritjes	E stimulon rritjen e të gjithë indeve në organizëm
	Hormoni tireostimulativ	E stimulon gjëndrën tiroide të krijojë hormone tiroide
	Hormoni adenokortikotropik	Estimulon korteksin e gjëndrës mbiveshkore për tajim të hormoneve (kortikosteroide), të nevojshëm për mbrojtjen e organizmit gjatë stresave (lëndime, dhimbje)
	Prolaktina	E stimulon tajimin e qumështit në gjëndrat qumështore
	Hormoni folikulostimulativ	E stimulon rritjen dhe aktivitetet hormonale të folikuleve të ovariumeve, stimulon rritjen e testiseve, nxit krijimin e spermatozoideve
Pjesa e pasme e hipofizës (nevrohipofiza)	Hormoni luteinstimulativ dhe hormoni intersticial stimulativ të meshkujt	Shkakton zhvillim të trupit të verdhë në vendin e folikulës së plasur të femrat dhe stimulon stimulimin e testosteronit të meshkujt
	Hormoni antidiuretik (Vazopresin)	Nxit reabsorbimin e ujit në kanalet e veshkave, i stimulon muskujt e lëmuar në enët e gjakut për kontraksion
	Oksitocini	Shkakton kontraksionin e muskujve të uterusit dhe kanaleve të qumështit (rrjedhjen e qumështit nga gjëndrat qumështore gjatë thithjes)
Gjendra tiroide	Hormonet tiroide (tiroksin dhe trijoduronin)	E stimulon metabolizmin, i rrit aftësitë fizike dhe mentale, e rregullon rritjen normale
Gjëndrat paratiroide	Kalcitonin	E zvogëlon nivelin e kalciumit në gjak
Palca e gjëndrës mbiveshkore Korteksi i gjëndrës mbiveshkore	Hormoni paratiroid	E rregullon këmbimin e kalciumit në mes gjakut dhe eshtrave, e rrit nivelin e kalciumit në gjak.
	Adrenalin dhe Noradrenalin	dhe punën e zemrës, i aktivizojnë qelizat që janë nën ndikimin e sistemit nervor simpatik dhe shumë që nuk janë nën atë ndikimin.
	Kortizol (95% nga glikokortikoidet)	Merr pjesë në metabolizmin e karbohidrateve, proteinave dhe yndyrave në gjendje stresi
	Aldosteron (95% nga glikokortikoidet)	Merr pjesë në rregullimin e baraspeshën elektrolite dhe baraspeshën e ujit.
Pankreasi	Hormonet seksuale	Mund të ndikojë në karakteristikat seksuale sekondare
	Insulinë	E ndihmon transportin e glukozës në qeliza, nevojitet për metabolizmin e ushqimit në qeliza, posaçërisht glukozës: e zvogëlon sheqerin në gjak
	Glukagon	E stimulon mëlcinë që të lirojë glykozë dhe në atë mënyrë e rrit nivelin e sheqerit në gjak.
		E stimulon rritjen dhe zhvillimin e organeve gjenitale (testiset, penisin) dhe zhvillimin e karakteristikave sekondare seksuale siç janë: rritja e qimeve në trup dhe fytyrë, trashje e zërit „e stimulon formësimin e spermatozoideve
Testiset	Androgen (testosteron)	

Vezoret	Hormoni estrogen (estadiol)	E stimulon rritjen e organeve primare seksuale (uterus, vezëpërcuesin) dhe karakteristikat sekondare (gjendra qumështore, pelvis të zgjeruar.
	Progesteroni	E stimulon zhvillimin e pjesëve sekretore të gjëndrave qumështore: e pregadit uterusin për implantimin e qelizës vezë.; ndihmon në mbajtjen e shtatëzanisë
Timus	Timozini	Merr pjesë në prodhimin e T-qelizave të rëndësishme për imunitetin
Gjendra pineale	Melatonin	Ndikon mbi disponimin, zhvillimin seksual dhe bioritmin, varësisht nga sasia e dritës

Tabela 7-2. Sëmundjet më të njohura gjatë çrregullimit funksional të gjëndrave endokrine

Hormonet	Tajimi i zmadhuar	Tajimi i zvogëluar
Hormoni i rritjes	Gjigantizëm (te fëmijët) akromegali (te të rriturit)	Xhuxhë-Nanizëm
Hormoni antidiuretik	Diurezë e zvogëluar	Diabetes insipidus
Aldosteron	Aldosteronizëm	Sëmundja e Adisonit
Kortizol	Sindromi Kushingov	Sëmundja e Adisonit
Hormoni tiroid	Sëmundja e Gravitit, tireotoksikoza	Kretenizëm (te fëmijët)
Insulina	Hipoglikemi	Diabetes mellitus
Hormoni paratiroid	Degradimi i eshtrave	Tetanus (shtangim i muskujve)

Hormonet dhe zbatimi i tyre në mjekësi

Hormonet që shfrytëzohen gjatë trajtimit mjekësorë mund të kenë prejardhje të ndryshme. Disa hormone fitohen (nxirren) nga indet shtazore, disa në rrugë sintetike (në laborator), ndërsa disa me ndihmën e inxhinjeringut gjenetik (me ADN rekombinante).

Në tekstin e më tutjeshëm do të numërohen disa shembuj për përdorimin e hormoneve natyrale dhe sintetike gjatë trajtimit medicinal.

1. **Hormoni i rritjes** përdoret për trajtim të fëmijëve me mungesë të këtij hormoni. Hormoni fitohet me teknika rekombinuase të ADN.

2. **Insulina** përdoret te të sëmurë me diabetes mellitus. Hormoni fitohet me inxhinjering gjenetik, ose nga pankreasi i kafshëve.

3. **Hormonet e korteksit të gjëndrës mbiveshkore (steroidet adrenale)**, kryesisht glukokortikoidet, shfrytëzohen gjatë ndezjeve se p. sh. te të sëmurë me arthritis rheumatoid, luos erritmatodes, asma, edem në tru, për imunosupresion pas transplantimit të organeve dhe për ndihmë gjatë gjendjeve të stresit.

4. *Adrenalina* ka përdorim të shumëfishtë. Përdoret për stimulim të punës së zemrës, gjatë sulmeve asmatike gjatë reaksioneve alergjike të ashtuquajtura anafilaksa.

5. *Hormonet tiroide* shfrytëzohen për trajtim të gjendjeve hipotiroide (kretenizëm, miksedema) dhe si terapi gjatë nxjerrjes kirurgjike të gjëndrës tiroide.

6. *Oksitocina* përdoret për kontraksion të muskujve në uterus.

7. *Hormonet estrogjene dhe progesterone*, si hormone sintetike të pastruara, përdoren si mjete *kontraceptive orale* (për mbrojtje nga shtatzënia, të njohura edhe si antibebe pilula). Ana negative e përdorimit të këtyre ppanxharivateve është se përkohësisht paraqitet mundim (vështirësi). Më rrallë shkaktojnë komplikime më serioze, siç është paraqitja e trombozës (ngurtësim i gjakut) ose rritje të shtypjes së gjakut (hipertension). Çdo grua që përdor mjete kontraceptive duhet në çdo 6 muajt bëjë kontrollime mjekësore. Ppanxhariratet me hormone estrogjene dhe progesterone shfrytëzohen për zbutjen e simptomeve që paraqiten në menopauzë.

Shtesë

Hormonet e stresit

Gjendjet stresogjene, siç janë për shembull, lëndimet fizike, sëmundjet, shqetësimet emocionale, ndryshime temperature të mëdha dhe shumë gjendje tjera shkaktojnë përgjigje specifike të organizmit në të cilën janë të kyçura edhe sistemi nervor dhe ai endokrin. Përgjigjet e sistemit nervor përçohen nëpërmjet disa pjesëve a para së gjithash hipotalamusit dhe sistemit nervor autonom. Hipotalamusi gjithashtu merr pjesë në tajimin e ACTH nga adenohipofiza. Ai sjell deri te tajimi i zmadhuar të hormonit nga korteksi i gjëndrës mbiveshkore (para së gjithash glikokortikoidet) Ato e rrisin nivelin e glukozës dhe materieve tjera ushqyese në gjak dhe e inhibojnë ndezjen. Në gjendje stresi mund të vijë deri te lirimi i zmadhuar edhe të hormoneve tiroide, hormonit të rritjes dhe insulinës.

Të gjitha këto hormone i ndihmojnë organizmit për tejkalim më të shpejtë, të organizmit nga kjo gjendje stresi. Megjithatë streset e shpeshta dhe ndryshimet e shpeshta në tajimin e këtyre hormoneve, mund të ketë veprim negativ mbi organizmin. Mund të vijë deri te çrregullime siç janë: rritja e shtypjes së gjakut, sëmundje të zemrës, paraqitja të thatit, kokëdhembje etj.

Për shkak të tajimit të tepruar të glikokortikoidëve mund të vijë deri te dobësimi i sistemit të imunitetit, që organizmin e bën më jorezistent ndaj infeksioneve të ndryshme.

Megjithatë në jetën e përditshme nuk mundmi tërësisht t'u shmangemi gjendjeve të stresit dhe të jetojmë normal dhe komplet. Për shkak se stresi është pjesë e jetës duhet të mësohemi si t'u largohemi streseve dhe si ato t'i kontrollojmë. Kjo mund të arrihet, për shembull, me zgjedhje të drejtë të prioriteteve, me kohë dhe mënyrë të relaksimit, me aktivitete fizike të rregullta (ushtrime) etj.

Vjetërsimi dhe ndryshimet në sistemin endokrin

Më shumë ndryshime që paraqiten në procesin e plakjes (p. sh. zvogëlim i indit muskular dhe indit eshtëror) mendohet se janë shkakuar i ndryshimeve në sistemin endokrin, për shkak të plakjes. Këto ndryshime më shpesh ndodhin në pankreas dhe gjëndrën tiroide. Është konstatuar se te njerëzit më të vjetër është e shpeshtë paraqitja e diabetes mellitus adult, si rezultat i zvogëlimit të tajimit të insulinës në pankreas. Ky fenomen përkeqësohet me ushqim të dobët, me pasivitet fizik dhe me rritjen e yndyrave në organizëm.

Është e njohur se edhe në moshën e mesme vjen deri tek ulja e tajimit të hormoneve seksuale, te të dy gjinitë. Ajo është rezultat i uljes së aktivitetit të gonadeve, por edhe të hipofizës dhe në tajimin e hormonit gonadostimulativ. Si shkaktarë i shpeshtë i këtij zvogëlimi është zvogëlimi i masës së eshtrave, me paraqitje të osteoporozës (humbje e kalciumit). Me hyrjen në moshë të organizmit bëhet zvogëlimi i tajimit të gjëndrave mbiveshkore (korteksi adrenal).

Disa nga këto situata përmirësohen me trajtim adekuat hormonal. Si shembull më i shpeshtë është trajtimi me hormone i grave në menopauzë. Me këtë trajtim arrihen efekte pozitive në sistemin zemrës dhe enëve të gjakut, eshtrave, membranat e mukozës, si dhe funksionin mental (psikik).

Si të kontrollohet stresi në jetën e përditshme

Mënyra dinamike e jetës në ditët e sotme, ndodhitë në rrethimin tonë, si dhe në botë, janë shkaktarë që stresi i përditshëm të jetë i patjetërsueshëm në jetën tonë. Hulumtimet shkencore tregojnë se stresi është i shoqëruar me reaksione fiziologjike në organizëm. Është e njohur se në kushte stresi sistemi ynë nervor dërgon sinjale deri te palca e gjëndrës mbiveshkore prej nga tajohen hormonet adrenalín dhe noradrenalin drejtpërdrejt në qarkullimin e gjakut. Veprimi i tyre është i njëlojtë me veprimin e këtyre hormoneve kur tajohen nga mbarimet e sistemit nervor simpatik gjatë ndonjë stimulimi të caktuar. Dallimi është në atë se hormonet nga medulla mbiveshkore (që derdhen drejtpërdrejt në gjak) kanë 3-5 herë veprim më të fortë se dhe rreth 10 herë veprim më të gjatë, se kur ato lirohen nga mbarimet nervore. Gjatë çdo stresi më të madh, të dy hormonet tajohen në gjak dhe shkaktojnë veprime negative, siç është p. sh. zvogëlimi i aftësisë për koncentrim „çrregullim të ushqimit dhe gjumit „paraqitje e lodhjes (paaftësi) dhe paraqitja e depresionit. Shumica nga këto veprime mund të zbuten ose të menjanohen me zbatimin e disa teknikave kundër stresit.

Më së shpeshti përmenden teknika, që i drejtojnë mendimet e stresit nga gjera më të këndshme. Ajo mund të jetë muzika e mirë, tingujt e natyrës, disa figurë vizuale, aktivitete fizike (ushtrime të caktuara), ushtrime të koordinuara relaksuese si për shembull frymëmarrje e ngadalësuar dhe e thellë, ose kontraktim dhe relaksim i muskujve. Sot përdoren edhe teknika të ndryshme të jogës, meditacioni transcendent, në të cilën përdoret ndonjë „mantra“ (fjalë specifike me të cilën mundësohet kontroll më i mirë i stresit).

PYEJTJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIMIN NJOHURISË TËNDE

1. Çka janë gjëndrat endokrine dhe cili është dallimi midis gjëndrave endokrine dhe ekzokrine?
2. Krahasoi veprimet e sistemit nervor dhe atij endokrin.
3. Çka janë hormonet. Përshkruaj disa funksione të përgjithshme të hormoneve.
4. Si ndahen hormonet sipas vendit të veprimit dhe sipas natyrës së tyre kimike?
5. Numëro së paku tri shembuj të hormoneve me natyrë proteinike aminoacidike dhe të hormoneve steroide.
6. Çka nënkuptohet me ind shënjestër?
7. Numëroi tri pjesët e hipofizës.
8. Shpjego pse adenohipofiza konsiderohet si gjëndër kryesore dhe i përshkruhet roli "dirigjent" në sistemin e gjendurave endokrine.
9. Si quhet sistemi që lidh pjesën e përparme të hipofizës (adenohipofizën) dhe hipotalamusin? Çka transportohet te hipofiza nëpërmjet atij sistemi?
10. Cilat janë hormonet kryesore sumulatore të adenohipofazës dhe cilat janë veprimet e tyre kryesore.
11. Pre çka varet se vallë adenohipofaza do të tajitë më tepër ose më pak hormone stimulatore?
12. Cilat hormone tajiten nevrohipofiza dhe cilat anë funksionet e tyre kryesore?
13. Ku është e vendosur gjëndra tiroide? Cili është hormoni i saj kryesor dhe cilët janë veprimet e tij?
14. Përshkruaj efektet e hipotiroidizmit dhe hipertiroidizmit?
15. Si vlerësohet funksioni i gjëndrës tiroide?
16. Përpiqu të bësh skemë vetanake për rregullimin e funksionit të gjëndrës tiroide.
17. Ku janë vendosur gjëndrat paratiroide?
18. Cili është roli themelor i hormonit paratiroid? Cilat janë pasojat e heqjes së gjëndrës tiroide, e cilat nga zmadhimi i sekrecionit të hormoneve paratiroide?
19. Cili është dallimi në veprimet fiziologjike të parathormonit dhe tireokalcitonitit?
20. Emëroi të dy pjesët e gjëndrës tiroide dhe përshkruaj veprimet themelore të hormoneve të tyre.
21. Numëroi hormonet që i tajitin të dy pjesët kryesore dhe përshkruaj veprimet e tyre?
22. Cilat janë pasojat e hipofunksionit të korteksit të gjëndrës mbiveshkore?
23. Cilat janë pasojat e hiprfunksionit të gjëndrës mbiveshkore? Cila terapi shkakton simptome të ngjashme?
24. Cilat janë veprimet kryesore të insulinës në organizëm? Numëroi dhe përshkruaj karakteristikat e tajimit të zvogëluar të insulinës.
25. Çka është diabetisi melitis dhe kur e pse vjen te paraqitja e tij?
26. Numëroji hormonet seksuale mashkullore dhe femërore dhe shkurtimisht përshkruaje veprimin e tyre.
27. Cilat hormone krijohen në gjëndrën kimuse dhe gjëndrën pinale dhe cilat janë veprimet e tyre kryesore?
28. Cilat pesë organe (inde) të tjera prodhojnë hormone, përveç gjëndrave endokrine?
29. Përshkruaj disa funksione të ndryshme që i përshkruhen prostaglandinëve?
30. Numëro disa hormone që lirohen gjatë stresit.

TEMA 8

RIPRODHIMI TE NJERIU

Pas të mësuarit me vëmendje të përmbajtjeve mësimore do të mundesh:

- Të njihesh me gjëndrat seksuale mashkullore dhe femërore dhe të përshkruash funksionin e tyre;
- Të dish rolin e mejozës;
- Të njihesh me organet sekondare të sistemit të riprodhimit të meshkujt dhe të femrat dhe të shpjegosh rolin e tyre;
- Të shpjegosh se cila është përbërja dhe roli i spermës;
- Të fitosh njohuri për spermatozoidet (nga figurë apo vizatim) dhe pjesët e caktuara të spermatozoideve (do të mundesh edhe t'i vizatosh);
- Të dish hormonet që tajiten gjatë ciklit menstrual (sipas radhitjes) dhe vendi nga të cilat ato tajiten (krijohen);
- Të përshkruash funksionin e hormoneve seksuale mashkullore dhe femërore më të rëndësishme;
- Të shpjegosh lindjen kthyesë negative në rregullimin e funksionit seksual tek individët mashkullorë dhe femëror;
- Të dish ndryshimet që ndodhin gjatë dhe pas menopauzës;
- Të definosh ç'është kontracepcioni dhe metodat e ndryshme të kontracepcionit që shfrytëzohen;
- Shkurtimeisht të përshkruash sëmundjet e organeve seksuale mashkullore dhe femërore;
- Të përshkruash fazat gjatë marrëdhënies seksuale të femra dhe të mashkulli;
- Të shpjegosh ndryshimet ciklike në gjëndrat qumështore.

RIPRODHIMI (SHUMIMI)

Njëra nga karakteristikat më interesante dhe më misterioze e organizmave të gjallë është aftësia për riprodhim (shumim). Nëpërmjet riprodhimit fitohen pasardhës që janë të ngjashëm me prindërit dhe në këtë mënyrë mbahet kontinuiteti i jetës në Tokë. Format më primitive të jetës, organizmat njëqelizorë, rëndom, gjatë shumimit të tyre, nuk kanë nevojë për partner që të riprodhohen (shumohen). Ato thjesht ndahen vetë. Kjo mënyrë e shumimit njihet si *shumim joseksual*.

Mirëpo, te shumica e shtazëve shumimi është *seksual*, që do të thotë ekzistojnë dy lloje të individëve, meshkuj dhe femra, ku secila prej tyre ka qeliza të specializuara që janë të ndërtuara në mënyrë specifike të llojet e ndryshme. Këto qeliza seksuale të specializuara quhen *qeliza gaminative* ose *gamete*. Te meshkujt ato quhen spermatozoide ose spermatoците, kurse te femrat qelizat vezë ose veza.

Mejoza

Qelizat seksuale karakterizohen me atë që në bërthamën e tyre përmbajnë numër të përgjysmuar të kromozomeve, për dallim nga numri i cilësdo qelizë të trupit. Gjatë krijimit të tyre ato kalojnë nëpër procese të caktuara të ndarjes qelizore, të quajtur *mejozë* ose *ndarje reduktive*, ku numri i kromozomeve përgjysmohet. Te njerëzit mejoza e redukton numrin e kromozomeve nga 46 në 23 kromozome.

Mejoza kryhet gjatë *gametogjenezës* (spermatogjeneza dhe oogjeneza), me çka mundësohet krijimi i qelizave seksuale mashkullore dhe femërore (gameteve). Si rezultat i mejozës nga një bërthamë diploide ($2n$) fitohen katër haploide (n), gjenetikisht bërthama të ndryshme. Nëse nuk do të ekzistonte mejoza qelizat seksuale do të kishin numër të njëjtë të kromozomeve sikurse qelizat tjera trupore. Kjo do të thotë se bërthamat e qelizave seksuale do të kishin nga 46 kromozome. Me bashkimin e qelizave seksuale gjatë fekondimit (pilenimit) numri i kromozomeve do të dyfishohej dhe gjatë çdo fekondimi të ardhshëm numri do të dyfishohej. Pas një numri të caktuar të gjeneratave në qelizat trupore (somatike) do të gjendej një numër i madh i kromozomeve (për shembull, te njeriu nga 46 kromozomeve, pas dhjetë gjeneratave do të kishte 23.552 kromozome). Për fat evolucioni është „kujdesur” në natyrë që kjo të mos ndodhë, sepse para ose gjatë krijimit të qelizave seksuale ndodh mejoza (ndarja reduksionale), me të cilën numri i kromozomeve zvogëlohet (reduktohet) për gjysmë (nga $2n$ në n , respektivisht te njeriu nga 46 në 23 kromozome). Për këtë shkak mejoza quhet edhe ndarje reduksionale.

Rëndësia biologjike e mejozës nuk qëndron vetëm në zvogëlimin e numrit të kromozomeve përgjysmë, por edhe në atë se mundëson shkëmbimin e materialit gjenetik në mes kromozomeve të të dy prindërve. Si rezultat i këtij shkëmbimi është krijimi i individëve të rinj me veti trashëguese të ndryshme. Ky shkëmbim reciprok të segmenteve kromozomike quhet edhe proces i *Crossing-over*. Më gjerësisht për mejozën është shpjeguar në biologjinë e vitit të dytë, veçanërisht në biologjinë e vitit të katërt.

Organet primare dhe plotësuese të sistemit për shumim (riprodhim)

Sistemet riprodutive tek individët mashkullorë dhe femërorë edhe në bazë morfologjike edhe funksionale janë të ndryshme. Mirëpo, organet e të dy gjinitë mund të ndahen në dy grupe: *primare* (kryesore) dhe *plotësuese* (sekondare).

Organe primare janë gonadet (gjëndrat seksuale). Në to krijohen qelizat seksuale dhe hormonet seksuale. Gonadiet mashkullore quhen farorë (testise), kurse ato femërore quhen vezorë (ovariume).

Në *organet sekondare* numërohen *kanalet* e shumta nëpër të cilat barten qelizat seksuale.

SISTEMI MASHKULLOR PËR RIPRODHIM

Farorët (testiset)

Gjëndrat seksuale mashkullore, farorët (testiset) gjenden në të ashtuquajturën strajcë testikulare (*skrotum*) (fig. 8.1). Farorët janë organe në formë vezake të gjata rreth 3.7 deri 5 cm, të trasha dhe të gjera rreth 2.5 cm. Gjatë jetës embrionale testiset zhvillohen nga indi afër veshkave.

Një ose dy muaj para lindjes farorët normalisht lëshohen poshtë nëpër *kanalin ingvinal* (*ingvinal*) në skrotum. Çdo faror mbetet i lidhur me ndihmën e perit spermatic, i cili shtrihet nëpër *kanalin ingvinal*. Peri ka enë të gjakut, enë limfatike, nerva dhe kanalthë (ductus deferens), nëpër të cilat përçohen spermatozoidet jashtë farorit. Nëse e gjithë kjo funksionon normalisht, të dy farorët duhen të lëshohen tërësisht poshtë (në skrotum).

Që të krijohen spermatozoide, farorët duhet të jenë në skrotum, ku temperatura është më e ulët për disa shkallë nga ajo në zgavrën barkore (që është shumë e rëndësishme për spermatogenezën).

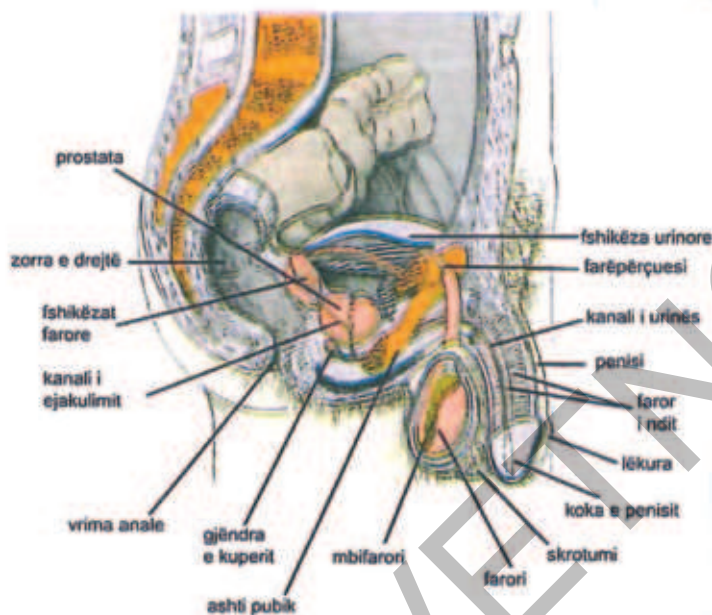


Fig 8.1
Sistemi urogenital te meshkujt

Ndërtimi i brendshëm i farorëve

Pjesa më e madhe e indit të specializuar të farorëve përbëhet nga *tubulet seminofere (kanalthet farore) të spiralizuara*. Qelizat në paretet e këtyre kanalthëve krijojnë *spermatozoide*. Në mes kanalthëve ka edhe *qeliza intersticiele (ndërrindore) të specializuara* që e sekretojnë hormonin seksual mashkullor - *testosteron*. Në figurën 8.2 është paraqitur ndërtimi mikroskopik i farorit në prerje për së gjati, ku shikohen kanalthet seminofere, qelizat intersticiele dhe spermatozoidet në zhvillim.

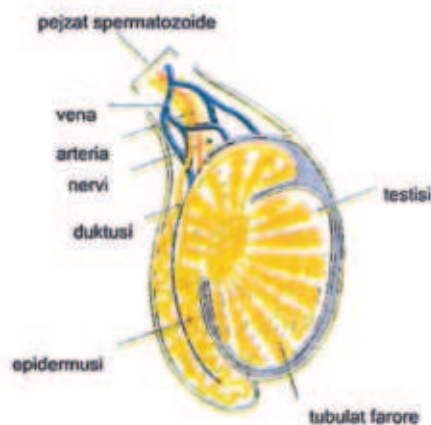


Fig 8.2
Struktura e testisit

Testosteroni

Testosteroni pas tajitjes nga farorët absorbohet drejtpërdrejt në qarkullimin e gjakut. Ky hormon ka dy funksione. Funksioni i parë është mbajtja e strukturave seksuale duke përfshirë këtu edhe zhvillimin e spermatozoideve. Funksioni i dytë qëndron në zhvillimin e *karakteristikave seksuale sekondare*, veti që i karakterizojnë individët mashkullorë dhe femërorë. Individët mashkullorë, për dallim nga ata femërorë, kanë: zë më të thellë, kraharor më të zgjeruar, prania më e madhe e indit muskullor dhe janë më leshatuk.

Organet sekondare për riprodhim

Organet sekondare për riprodhim të meshkujt paraqesin sistem të kanaleve. Kanalet (gypat) që i përçojnë spermatozoidet, fillojnë me kanalet nga brendia e vetë testisit. Nga këto kanale, qelizat mbledhen në një kanal (gyp) shumë të spiralizuar e gjatë 6 metra, që quhet *mbifarorë (epididymis)*, që gjendet në brendi të skrotumit (fig. 8.2). Gjatë qëndrimit të përkohshëm të tyre në mbifaror, qelizat spermale pihen dhe bëhen më të lëvizshme, respektivisht të afta që vetë të lëvizin.

Mbifarori më tutje vazhdon si farëpërçues (ductus deferens), që quhet vas deferens. Më tutje farëpërçuesi bashkohet me perin spermatik dhe vazhdon në zgavrën barkore. Atje ndahet nga mbetja e perit spermatik dhe kthen pas mëshikëzës urinore. Pastaj farëpërçuesi i bashkëngjitet kanalit të mëshikëzave farore, me çka krijohet kanali ejakulator. Të dy kanalet ejakulatore kalojnë nëpër trupin e prostatës prej ku derdhen në kanalin e urinës urethra (fig. 8.1).

Krijimi i spermës

Sperma ose *fara* paraqet përzierje nga spermatozoide dhe sekrete të ndryshme nga gjëndra të ndryshme. Sekretet shërbejnë për të ushqyerit dhe përçimin sa më të lehtë të spermatozoideve, neutralizim të thartirave në vagjinë dhe lyerje (lubrikim) të sistemit gjenital gjatë marrëdhënieve seksuale.

Gjëndrat kryesore që marrin pjesë në tajitjen e lëngut faror

Fshikëzat farore (vezikulat)

Fshikëzat farore paraqesin gypa mashkullorë të përdredhur. Ata janë të gjatë rreth 7.5 cm dhe të pajisura me ind lidhor në anën e pasme të fshikëzës urinore. Mbështjellësi gjëndëror tajit sekret të dendur, të verdhë, bazik (alkalik) që përmban sasi të madhe të sheqerit të thjeshtë dhe substanca tjera të nevojshme për ushqimin e spermës. Lëngu faror kap pjesën më të madhe të vëllimit të spermës.

Gjëndra e prostatës (prostata)

Prostata (*glandula prostata*) gjendet menjëherë pas fshikëzës urinore, ku e rrethon pjesën e parë të kanalit të urinës. Kanalet e prostatës i përcejellin sekretet e saj në kanalin e urinës. Sekretet alkalik më të mallë i prostatës ndihmon gjatë neutralizimit të aciditetit në vagjinë dhe e rrit lëvizshmërinë e spermatozoideve. Gjëndra prostatike ka ind muskullor, i cili në sinjal të sistemit nervor shtrëngohet, me çka e ndihmon hedhjen e spermës nga organizmi.

Gjëndrat bulbouretrale (gjëndrat e Kuperit)

Gjëndrat bulbouretrale të njohura edhe si *gjëndrat e Kuperit*, paraqesin organe të pale që gjenden në fund të brezit të legenit, pikërisht nën prostatë. Ato tashmë mukozë që shërbejnë për lyerjen e kanalit të urinës dhe majës së penisit gjatë kohës së stimulimit seksual. Kanalet e këtyre gjëndrave janë të gjata rreth 2.5 cm dhe nga të dy anët zbrazen në kanal in e urinës, para se ai të vazhdojë në penis. Gjëndrat tjera më të imta, po ashtu, taitin jargë (mukozë) në kanal in e urinës deri sa ai kalon nëpër organin seksual (penis).

Kanali urinor dhe organi seksual (penisi)

Roli i kanalit urinor mashkullor qëndron në përcjelljen e urinës nga mëshikëza urinare, qelizat seksuale dhe sekretet përcjellëse të tyre jashtë organizmit. Hedhja e spermës në kanal in vagjinal të vagjinës mundësohet me *ereksion* (përforsim dhe rritje të organit seksual, nëpër të cilën shtrihet pjesa më e gjatë e kanalit urinor). Penisi ndërtohet nga indi shpuzor, që mundëson pranim të sasisë relativisht të madhe të gjakut, e cila e mundëson ereksionin. Indi shpuzor është i ndarë në tri pjesë. Secila pjesë quhet *korpus*.

Kanali i urinës gjendet në trupin e përparme shpuzore (*corpus spongiosum*). Mbi të nga të dy anët gjenden dy trupa më të mëdhenj porozë që quhen *corpus cavernosum ose indi erektiv*. Në fund të penisit trupi shpuzor zgjerohet, me çka formohet koka e penisit (*glans penis*). Ajo është e mbuluar me lëkurë që quhet *prepuçium*. Penisi dhe skrotumi paraqesin organe seksuale të jashtme tek individët mashkullorë.

Ejakulimi

Me ejakulim nënkuptohet hedhja e spermës nëpër kanal in urinor jashtë. Ky proces nxitet nga qendrat refleksive në palcën kurrizore, të cilat po ashtu e nxisin edhe tkurrjen e muskujve të lëmuar të prostatës. Në këtë ndihmon edhe tkurrja e muskujve skeletorë në brezin e legenit, që sigurojnë forcën për hedhjen e spermës. Gjatë kohës së ejakulimit bëhet mbyllja e sfinkterit të mëshikëzës së urinës, që të mos bëhet hedhja e urinës.

Spermatozoidet

Spermatozoidet janë qeliza seksuale shumë të imta dhe të holla (fig. 8.3). Në një ejakulim mesatar ka më pak se 200 milionë spermatozoide. Ato vazhdimisht prodhohen në farorë. Derisa zhvillohen në kanalet farore, ato janë të mbrojtura dhe „nën kujdes” nga qeliza të veçanta që quhen *qelizat e Sertolit*. Këto qeliza e ndihmojnë zhvillimin e spermatozoideve.

Një qelizë seksuale mashkullore ka kokën elipsoide, e cila, në të vërtetë paraqet bërthamë më të madhe që përmban kromosome. Pjesa që e mbulon kokën, si kapuç quhet akrozom. Ai përmban enzime që i ndihmojnë spermatozoidit të depërton në qelizën vezë. Bishti i mundëson spermatozoidit që ta kalojë rrugën nëpër sistemin riproduktiv femëror dhe të arrijë deri te qeliza vezë. Pjesa e mesme e spermatozoidit përmban shumë mitokondrie që sigurojnë energji për lëvizje. Prej milionë spermatozoideve gjatë ejakulimit, vetëm një e bën pllenimin e qelizës vezë. Spermatozoidet tjerë jetojnë prej disa orëve deri në tri ditë.

Kontrolli hormonal në riprodhim te meshkujt

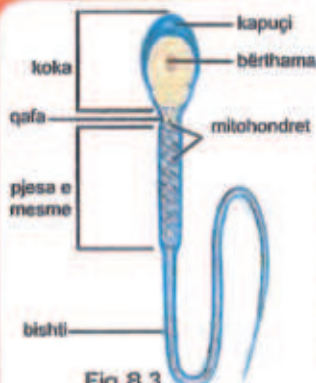


Fig 8.3
Spermatozoidi

Funksioni i farorëve është nën kontroll të dy hormoneve që prodhohen dhe tajiten në pjesën e përparme të hipofizës (adenohipofiza). Njëri prej tyre, *hormoni folikulo stimulativ* (FSH), i stimulon qelizat e Sertolit dhe e nxit krijimin e spermatozoideve. Në këtë proces është i domosdoshëm testosteroni. Hormoni tjetër është *hormoni luteinizues* (LH), i njohur edhe si hormon që stimulon *qelizat intersticiele* (iCSH) për sintezë dhe sekretim të testosteronit.

Duke filluar nga puberteti, hipotalamusi fillon të tajitë hormone që e nxisin lirimin e FSH dhe LH. Këto hormone tajiten vazhdimisht tek individët mashkullorë. Aktiviteti i hipotalamusit është me rregullim reverzibil me anë të lidhjes kthyesë negative, varësisht nga niveli i testosteronit. Duke u rritur niveli i testosteronit në gjak, ashtu hipotalamusi tajit më pak sasi të hormonit lirues, respektivisht *hormonit rilizing* dhe e kundërta, sikur që niveli i testosteronit bie, ashtu hipotalamusi tajit sasi më të madhe të hormonit rilizing.



Fig 8.4
Spermatogjeneza

Mplakja dhe riprodhimi te njeriu

Gjatë plakjes te njeriu bëhet zvogëlimi gradual i krijimit të testosteronit dhe spermatozoideve. Kjo fillon që nga moshë 20 vjeçare dhe vazhdon gjatë tërë jetës. Zvogëlim më i theksuar paraqitet në moshë mbi 40 vjet. Zvogëlohet edhe sekrecioni nga prostata dhe vezikulat, sasia bie, kurse sekreti bëhet më i rrallë. Te një numër i vogël i njerëzve (më pak se 10%) spermatozoidet krijohen edhe gjatë pleqërisë, edhe atë deri në moshën 80 vjeçare.

Plotësim

Akti seksual te meshkujt

Akti seksual te meshkujt është nën kontroll të sistemit nervor. Burimi kryesor i impulsive me të cilat fillon akti seksual është koka e organit seksual. Në te gjenden mbaresa nervore të cilat gjatë *ngacmimeve fizike* (prekje) dërgojnë impulse nëpër palcën kurrizore deri në sistemin nervor qendror. Këto impulse quhen *ndjenjë seksuale*. Impulse të tilla dërgohen edhe te pjesët afër organit seksual. Llogaritet se njëra nga shkaqet për paraqitjen e „dëshirës seksuale” është edhe stërmbyshja e organeve seksuale me sekrete.

Në ngacmueshmërinë seksuale të mashkulli rol të rëndësishëm kanë edhe elementet psikike. Për shembull, të menduarit për akt seksual, ose përjetimi i aktit në ëndërr mund të shkaktojnë ndodhi të ngjashme me akt seksual, që mbarojnë me ejakulim. Kjo është dukuri relativisht e shpeshtë dhe normale sidomos gjatë pubertetit.

Mund të konkludohet se akti seksual të meshkujt kryhet në bazë të mekanizmave refleksive të fituara (natyrore), qendrat e të cilave gjenden në pjesën sakrale dhe llumbale të palcës kurrizore. Këto reflekse (të quajtura gjenitalo-spinal) mund t'i aktivizon ngacmim seksual fizik apo psikik.

Fazat e aktit seksual të meshkujt

Akti seksual të meshkujt e përbëjnë tri faza: **ereksioni** (përforsim dhe zmadhim të penisit); **lubrikacioni** (lyerja) dhe **ejakulimi** (hedhja e spermës, farës).

Ereksioni është faza e parë gjatë ngacmimit seksual të meshkujt. Shkalla e ereksionit rritet varësisht nga shkalla e ngacmimit (psikike ose fizike). Ereksionin e shkaktojnë **impulset parasimpatike**, që nisen nga palca kurrizore deri në organin seksual. Nën ndikim të këtyre impulseve arteriet në organin seksual zgjerohen, me çka mundësohet rritja e qarkullimit të gjakut në **indin e tij shpuzor**. Rritja e shtypjes dhe qarkullimit të gjakut sjell deri te mbushja, forcimi dhe zgjatja e organit seksual (penisit).

Lubrikacioni (lyerja), po ashtu, kryhet nën ndikimin e impulseve parasimpatike. Ato shkaktojnë tajitjen e jargës nga gjëndra të caktuara, që shërben për lyerjen gjatë marrëdhënieve shkakton impulse të dhembjes që e inhibojnë ndjeshmërinë seksuale. Përveç kësaj, mund të vijë edhe deri te dëmtimi i pjesëve të hajthme të organit seksual mashkullor dhe femëror.

Ejakulimi është faza e fundit (kulmore) në aktin seksual të mashkulli. Kur ngacmimet seksuale do të bëhen shumë të forta, qendrat refleksive që gjenden në palcën kurrizore fillojnë të dërgojnë impulse ritmike simpatike. Kur ato arrijnë në organin seksual, shkaktojnë tkurrjen e kanaleve dalëse dhe mundësojnë hedhjen e spermës-ejakulimi.

Çrregullimet në sistemin reprodaktiv mashkullor

Infertiliteti

Infertiliteti (inferiliteti) do të thotë aftësi më e zvogëluar për riprodhim se sa normalja. Kur aftësia për frytnim mungon tërësisht, atëherë bëhet fjalë për **sterilitet**. Raporti të çiftet bashkëshortore, si rezultat i çrregullimeve të mashkulli, sillet nga 40% deri 50%. E njohur është se kanalet e testiseve janë shumë të ndjeshme nën ndikim të rezeve X, infeksioneve, materiet toksike dhe të ushqyerit e dobët. Të gjithë ato sjellin deri te ndryshimet degjenerative. Dëmtimet e tilla mund të shkaktojnë zvogëlim të numrit të spermatozoideve, gjendje kjo e quajtur **oligospermia**. Që të mund një spermatozoid të pllenon qelizën vezë është i nevojshëm numër adekuat i spermatozoideve që ta zbërthejnë mbështjellësin rreth qelizës vezë. Mungesa ose numri i pamjaftueshëm i qelizave seksuale mashkullore është një ndër shkaqet e infertilitetit.

Sot është e njohur se meshkujt mund të sterilizohen me vetëdije me intervenim kirurgjik, që quhet **vazektomi**. Në këtë procedure, pjesë e farëpërçuesve nga secila anë largohen, ndërsa vendi i prerë

mbyllet, me çka pengohet depërtimi i spermatozoideve në kanalin urinor (në penis). Spermatozoidet e prodhuar, thjeshtë, reapsorbohen në organizëm. Meshkujt e vazektomizuar mbesin të aftë që të prodhojnë hormone dhe sekrete tjera farore, po ashtu, janë të aftë edhe për kryerjen e aktit seksual, por nuk kanë mundësi për fekundim.

Kriptorhidizmi

Kriptorhidizmi (dukuri e „testiseve të fshehura”) paraqet çrregullim gjatë së cilës mungon të lëshuarit e farorëve në skrotum. Rëndom, testiset lëshohen nga pjesa barkore në skrotum në dy muajt e fundit të zhvillimit të fetusit. Nëse në këtë periudhë nuk ka tajitje të mjaftueshme të testosteronit ose për shkak të pengesave tjera morfologjike, nuk do të bëhet lëshimi i testiseve, por ato do të mbeten në hapësirën barkore. Kjo gjendje mund të sjellë deri në sterilitet (infertilitet), si rezultat i ndikimit negativ të temperaturës së lartë të brendshme mbi spermatogjenezën. Nëse fëmijës mashkull që nuk i lëshohen testiset, i jepet testosteron menjëherë pas lindjes, atij do t'i lëshohen vetëm nëse nuk ka pengesa tjera. Gjatë testiseve të palëshuara shpesh paraqitet edhe dukuria e formave të ndryshme të tumorit. Në rastet e shumta të testiseve të palëshuara gjatë lindjes, spontanisht lëshohen gjatë vitit të parë të jetës.

Hernia ingvinale

Hernia paraqet zmadhim jonormal të ndonjë organi ose pjesë organi nëpër paretet e zbrazëtirës në të cilën ato gjenden. Hernia më shpesh më shpesh paraqitet nëse ka vende të dobëta në paretin barkor, për shembull, në kanalin ingvinal. Në këtë anë të pjesës më të thellë të zgavrës barkore, farorët hapin rrugë nëpër indin muskulator dhe lidhor të paretit barkor, duke i marrë me vete enët e gjakut dhe strukturat tjera që do ta krijojnë fijen spermatiche. Te njerëzit e shëndoshë është mirë e forcuar për indin lidhor dhe nuk ekziston lidhje direkte në mes hapësirës barkore dhe strajcës skrotale. Mirëpo te disa njerëz kjo pjesë mund të jetë me mure të dobëta dhe të mundësojë depërtimin e një pjese të organeve barkore në skrotum, e me këtë të paraqitet hernia.

Infeksionet e organeve seksuale mashkullore

Infeksionet e organeve seksuale mashkullore mund të shkaktohen nga lloje të ndryshme të mikroorganizmave, mirëpo më të shpeshta janë infeksionet me *kllamidi dhe gonokoket*. Këto sëmundje seksuale ngjitëse (*sëmundjet venerike*) manifestohen me hedhje të sekretit (qelbit) nëpërmjet kanalit urinor, që mund të shoqërohet me ndezje dhe dhembje (djegie), sidomos gjatë urinimit. Infeksioni mund të përhapet, nëpër membranën të prostatës dhe mbifarorit, gjatë së cilës nëse ndizen të dy anët dhe ndezja është shumë e madhe, krijohet ind me varë e cila i shkatërron kanalet dhe si pasojë bëhet steriliteti.

Sëmundje tjetër ngjitëse dhe jo e këndshme, është infeksioni i vazhdueshëm që quhet *herpesi gjenital*. Herpesin e shkakton virus. Kjo sëmundje karakterizohet me krijim të mëshikëzave të mbushura me lëng që gjenden në ose rreth organeve seksuale.

Sifilisi, po ashtu, është sëmundje seksuale ngjitëse, që e shkakton spiroketi (*Treponema pallidum*). Për shkak se sifilisi përhapet shumë shpejt nëpër qarkullim të gjakut, ai trajtohet si sëmundje sistemike. I thati gjenital, i shkakton nga sifilisi, e rrit mundësinë për infektim nga AIDS virusi.

Bacili që shkakton tuberkulozin, si dhe llojet e ndryshme të stafilokokeve, bëjnë pjesë në

agjensa tjerë infektiv që ndonjëherë i sulmojnë edhe organet e riprodhimit. Farorët mund të kaplohen edhe gjatë sëmundjes së shytës, që mund të sjellë deri në orhitis, ose ndezje të testiseve, me mundësi të paraqitjes së sterilitetit.

Plotësim

Prevencioni (mbrojtja) nga sëmundjet seksuale ngjitëse

Sëmundjet seksuale ngjitëse, të quajtura si sëmundje venerike, janë infeksione që fitohen (përcillen) gjatë marrëdhënieve intime seksuale. Më shpesh paraqitet sifilisi, gonorea, herpesi gjenital, virusi human papiloma, hepatiti B dhe klamidia. Të gjitha këto sëmundje mund të sjellin deri të steriliteti. Kancer në pjesën qafore të uterusit (cerviksi) dhe të rritet mundësia për paraqitjen e sëmundjes së AIDS. Rreziku nga këto sëmundje është shumë më i madh te njerëzit e rinj ku nevoja dhe dëshira për marrëdhënie seksuale me partner të ndryshëm është shumë më e madhe dhe më e shpeshtë.

Për këtë shkak, gjatë marrëdhënieve seksuale duhet të përdoret preventivë adekuate (mbrojtje), me çka në masë të madhe zvogëlohet rreziku për përcjelljen e sëmundjes nga i sëmuri në partnerin e shëndoshë.

Sugjerimet që më shpesh përdoren për shfrytëzimin e mjeteve mbrojtëse dhe sjelljen janë:

1. Të shfrytëzohen prezervativ (kondomë) femëror ose mashkullor. Efikasiteti i prezervativit rritet, nëse në të njëjtën kohë me prezervativ përdoret edhe ndonjë mjet kontraceptiv, siç janë disa krema speciale ose shkuma.
2. Të kufizohen ose tërësisht të mënjanohen aktivitetet seksuale nëse partneri ka shenja të ndonjë infektimi gjenital, derisa infeksioni tërësisht nuk shërohet. Nëse infektohen të dy partnerët (me marrëdhënie seksuale). Patjetër duhet që ato të shërohen paralelisht. Në të kundërtën „shumë shpejt do të përsëritet infektimi nga partneri i pashëruar.
3. Ndërmarrja e masave të caktuara higjienike pas marrëdhënieve seksuale, para së gjithash larje të organeve gjenitale dhe urinim me qëllim që të zvogëlohet mundësia e depërtimit të mikroorganizmave më thellë në sistemin e riprodhimit.

Vetë ndërtimi anatomik dhe morfologjik kontribuon që individët femërorë më lehtë të infektohen nga sëmundjet seksuale ngjitëse se sa meshkujt. Kjo do të thotë se të njëjtat mekanizmi që i bartin spermatozoidet nëpër sistemin reprodutiv femëror i bartin edhe organizmat infektiv. Simptomet e infeksionit më pak manifestohen te femrat se sa te meshkujt.

Në rastet e shumta të infektimeve, medikamentet e ndryshme mund t'i shkatërrojnë mikroorganizmat që shkaktojnë sëmundjet seksuale ngjitëse (për shembull, për hepatitis B). Sot bëhen hulumtime intensive për gjetjen e mjeteve për rritjen e imunitetit për sëmundjet tjera seksuale ngjitëse.

Tumoret

Tumoret që zhvillohen në sistemin reprodutiv mashkullor më shpesh paraqiten në **prostatë**. Tumoret mund të jenë beninj ose malinj. Të dy llojet e tumoreve bëjnë shtypje mbi kanalin urinor dhe si rezultat i kësaj vështirësohet urinimi. Shtypja nga pas mund të shkaktojë çrregullim në indin veshkor dhe ndalimin e urinës në mëshikëzën urinare dhe krijon kushte për paraqitjen e infektimit. Meshkujt me prostatë beninje të zgjeruar mund të shërohen dhe me këtë prostata të zvogëlohet. Mirëpo, nëse i kanoset rreziku funksionimit normal të veshkës, që të zvogëlohet ky rrezik ndërmerret intervenim kirurgjik. Tumori malinj te prostata më shpesh paraqitet te meshkujt në moshë mbi 50 vjeçare. Zbulimi i hershëm

i këtyre tumoreve edhe sot është i mundur me analizë të gjakut ku caktohet antigjeni specifik i prostatës (ASP), sidomos njëherë në vit. Ky antigjen ka natyrë proteinike dhe koncentrimi i tij rëndom zmadhohet gjatë kancerit në prostatë, edhe pse mund të zmadhohet edhe gjatë sëmundjeve tjera të prostatës.

Nëse trajtimi kirurgjik bëhet shumë më herët gjatë paraqitjes së sëmundjes, ekziston mundësia që të pengohet ose ngadalësohet zhvillimi i sëmundjes. Për fat të keq, kanceri shpesh përhapet edhe tek eshtrat dhe ka pasoja fatale.

Varësisht nga mosha e të sëmurit dhe nga natyra e kancerit, praktikohen lloje të ndryshme të terapisë me medikamente, rrezatim ose operim.

Kanceri i farorëve është karakteristik për të rinjtë dhe individët në moshë mesatare shpesh herë duke shkaktuar edhe vdekjen, si pasojë e shtrirjes së shpejtë dhe të gjerë nëpërmjet sistemit limfatik dhe krijimin e metastazave në vende të ndryshme në organizëm. Zbulimi i hershëm dhe trajtimi efikas mundësojnë ruajtje të fertilitetit.

Fimoza

Fimoza është rritje e lëkurës së kokës së penisit dhe për këtë shkak nuk mund të tërhiqet mbrapa. Ajo mund të mënjanohet me prerje, gjatë së cilës largohet pjesë ose e tërë lëkura. Ky operim bëhet shpesh dhe është masë preventive rutinore te shumë fëmijë mashkullorë, ose për shkak të shkaqeve higjienike ose të shkaqeve religjioze.

SISTEMI FEMËROR I RIPRODHIMIT

Funksioni themelor i sistemit femëror të riprodhimit bazohet në përgatitjen e organizmit për shumim dhe shtatzëni. Organe kryesore të sistemit të riprodhimit të femra janë: vezorët (ovariumet), vezëpërçuesit, mitra (uterusi) dhe vagjina (fig. 8.5).

Vezorët (ovariumet)

Individët femërorë kanë dy vezorë (ovariume) ku krijohen qelizat seksuale femërore ose **qeliza vezë** (fig. 8.5). Vezorët janë të vogla trupa elipsoid të shtypura, dimensionet e të cilave sillen rreth 4 cm të gjata, 2 cm të gjera dhe 1 cm trashësi. Sikur testiset, edhe ovariumet lëshohen, por vetëm deri në pjesën e brezit të legenit të barkut. Aty mbahen me ligamente që i lidhin për mitrën dhe murit trupor.

Krijimi i qelizës vezë dhe evolucioni

Procesi i krijimit të qelizës vezë (pjekja) quhet **oogjeneza** (ovum-vezë, gjeneza - krijim).

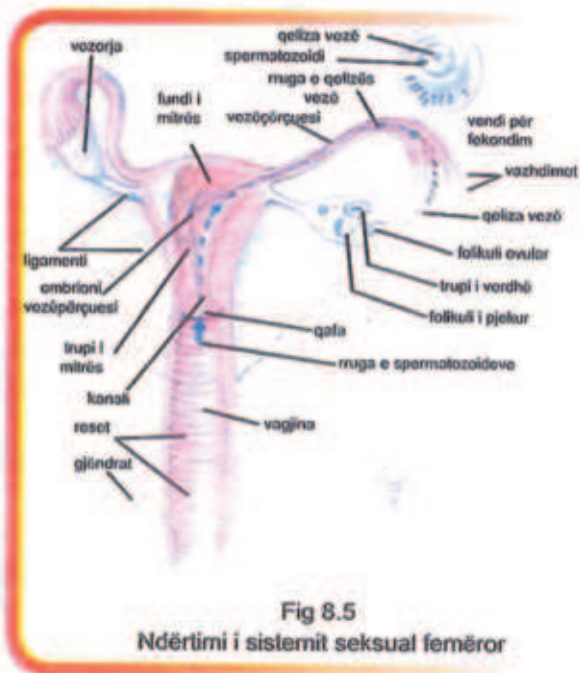


Fig 8.5
Ndërtimi i sistemit seksual femëror

Në ovariume, që nga zhvillimi i fetusit. Diferencohen të ashtuquajturat *qelizat vezë primordiale*. Qelizat vezë gjenden në *folikulat primordiale*. Te foshnja femërore, në të dy ovariumet ka rreth 750 000 folikule primordiale. Në pubertet ky numër dukshëm zvogëlohet në rreth 400 000. Gjatë secilit cikël mujor piquen nga disa qeliza vezë, por rëndom lirohet vetëm një, kurse gjatë tërë periudhës së riprodhimit të femrës rreth 400 deri 450 qeliza vezë. Të tjerat qeliza vezë degjenerohen.

Në fillim të secilit cikël ovarial fillojnë shpejt të zhvillohen disa folikule primordiale. Me përparimin në zhvillimin rreth qelizës vezë krijohet *zbrazëtirë (antrum, folikul)*. Zhvillimi dhe rritja e folikuleve është nën kontroll të veprimit të hormonit folikulo stimulativ (FSH). Në fillim të ciklit, adenohipofiza tajit sasi më të madhe të HFS dhe HL. Pas gjashtë ditëve nga fillimi i ciklit edhe më tutje rritet dhe zhvillohet vetëm një folikulë, kurse të tjerat degjenerohen. Nga ky folikul zhvillohet *folikuli i Grafit* zbrazëtira e folikulit të grafit është e mbushur me lëng (fig. 8.6).

Rreth ditës së 14 të ciklit folikuli i Grafit është plotësisht i pjekur dhe atëherë nën shtypjen e lëngut ajo pëlcet. Qeliza vezë së bashku me lëngun hidhet në zgavrën barkore afër vrimës së njërit apo tjetrit vezëpërçues. Procesi i hedhjes së qelizës vezë së pjekur quhet *ovulim*.

Qelizën vezë të hedhur e pranon pjesa fillestare nga njëra prej vezëpërçuesve dhe ajo lëviz në drejtim të mitrës. Nëse gjatë kësaj ajo pllenohet (pilenimi bëhet në vezëpërçues), ajo vendoset në uterus dhe zhvillohet në embrion -fetus. Nëse nuk pllenohet, qeliza vezë hidhet jashtë nëpërmjet vagjinës, 14 ditë pas ovulimit, respektivisht me menstruacionin e ri.

Në 14 ditët e para të ciklit ovarial (deri në ovulim) në procesin e oogjenezës, *qeliza vezë primare (oogoni)* kalon në *qelizë vezë të rendit të parë (oocit)*. Oociti i rendit të parë, me përgjysmim të kromozomeve (mejozë), kalon në oocit të rendit të dytë, nga e cila pastaj zhvillohet qeliza vezë e pjekur *oociti*.

Trupi i verdhë (corpus luteum). Pas ovulimit fillon faza e dytë e ciklit ovarial, e quajtur faza luteinike ose faza e trupit të verdhë. Në këtë fazë nga mbeturinat e folikulit të Grafit krijohet e ashtuquajtura *trupi hemoragjik* ose *trupi i kuq*. Më vonë me humbjen këtyre trupthave të gjakut, në vendin e tij zhvillohen qeliza luteinike, respektivisht krijohet *trupi i verdhë*. Kjo ka edhe funksion endokrin. Në gjysmën e dytë të ciklit ovarial prej tij tajohet *progesteron* dhe *hormonet estrogene*.

Nëse nuk bëhet pllenimi i qelizës vezë, pas 24 ditëve të ciklit ovarial, trupi i verdhë fillon të shkatërrohet, kurse në vendin e tij mbetet indi lidhor, respektivisht i ashtuquajtur *trupi i bardhë (corpus albicans)*.

Nëse qeliza vezë pllenohet dhe bëhet *shtatzënia* (graviditet), trupi i verdhë fillon edhe më

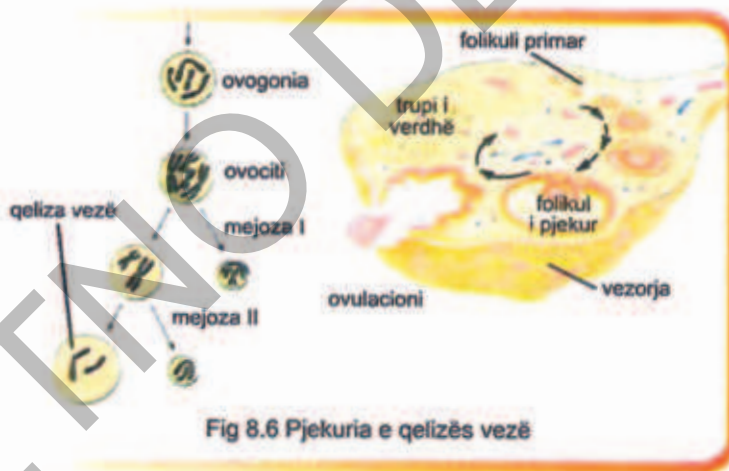


Fig 8.6 Pjekuria e qelizës vezë

shumë të zhvillohet. Ajo pekoziston dhe funksionon (të progesterone dhe hormone estrogene) deri në muajin e katërt të shtatzënisë. Pastaj fillon të involuohet dhe në vendin e tij ngel indi lidhor (trupi i bardhë)

Në periudhën e mëtuqeshme të shtatzënisë (gjysma e dytë) rolin i trupit të verdhë e merr *placenta*, e cila vazhdo të taitë progesterone dhe estrogene (të nevojshme për mbajtjen e shtatzënisë).

Plotësim

Funksioni i hormoneve të ovariumeve

Përveq funksionit egzokrin, ovariumet kanë edhe funksion endokrin. Prej tyre tajohe dy lloje të hormoneve seksuale: *estrogeni* dhe *progesterone*. Nga hormonet estrogene më i rëndësishëm është *estradioli*.

Hormonet estrogene e nxisin proliferimin e qelizave të caktuara në organizëm dhe paraqitjen e karakteristikave të shumta seksuale sekondare te femrat. Ato nxisin zhvillimin dhe rritjen e organeve primare seksuale dhe të indeve tjera që janë në lidhje me shumimin.

Ndikimi mbi mitrën (uterusin) dhe organeve të jashtme seksuale. Në moshën fëmijërore hormonet estrogene taiten në sasi shumë të vogla. Mirëpo, pas pubertetit (pjekurisë seksuale), taitja e hormoneve estrogene, nën ndikimin e hormoneve gonadostimulative nga adenohipofiza, rritet mbi 20 herë. Për atë kohë, nën ndikim të hormoneve estrogene bëhet rritja e vezëpërçuesve, mitrës (uterusit) dhe vagjinës, si dhe të organeve të jashtme seksuale. Nën ndikim të estrogeneve vjen deri në ndryshime edhe të epitelit në vagjinë e cila bëhet më e rezistueshme në lëndime dhe infeksione.

Pas disa viteve nga fillimi i pubertetit, uterusit rritet për 2-3 herë (gjatë kohës së shtatzënisë edhe për 20 herë). Përveq rritjes, estrogenet ndikojnë edhe në ndryshimet në endometriumin e uterusit. E stimulon zhvillimin e endometriumit (trashjes) dhe gjëndrave që gjenden në te, që më vonë do të jenë shumë të nevojshme për të ushqyerit e qelizës vezë eventualisht të plenuar.

Ndikimi mbi vezëpërçuesit. Estrogenet kanë ndikim të ngjashëm mbi vezëpërçuesit, si dhe në endometriumin e uterusit. Stimulojnë zhvillimin e gjëndrave dhe të qelizave epiteliale të caktuara me qepalla. Këto qeliza e mundësojnë lëvizjen e qelizës vezë në drejtim të mitrës.

Ndikimi mbi gjëndrat qumështore. Në moshën e re gjëndrat qumështore (gjinjtë) janë plotësisht të ngjashme edhe te fëmijët mashkullor edhe tek ato femëror. Më vonë, me rritjen e taitimit të hormoneve estrogene te vajzat bëhet rritja dhe zhvillimi i gjëndrave qumështore. Për aftësimin e gjëndrave qumështore që të taitin qumësht është e nevojshme prania dhe ndikimi edhe i hormoneve tjera, e sidomos të progesteronit dhe prolaktinit.

Ndikimi mbi skeletin. Hormonet estrogene, pas pubertetit, stimulojnë rritjen e eshtrave dhe të trupit. Mungesa e estrogeneve mund të sjellë te stagnimi në rritje ose deri te paraqitja e zbrastërave në eshtra (osteoporoza), kurse si pasojë ato lehtë thyhen. Kjo rëndom ndodhë pas ndalimit të taitjes së hormoneve estrogene, respektivisht pas ndalimit të ciklit menstrual (gjatë menopauzës).

Ndikimi mbi lëkurën. Nën ndikim të hormoneve estrogene te femrat zhvillohet lëkurë e butë dhe e lëmuar. Kjo vjen si rezultat i ndikimit të tyre të caktuar mbi metabolizmin e yndyrave. Ato shkaktjnë shtresim më të madh të yndyrërave nënlëkurore te femrat.

Funksioni i progesteronit

Ndikon mbi mitrën. Funksioni kryesor i progesteronit është që t'i nxisë ndryshimet sekretore në endometriumine mitrës dhe atë ta përgatis për pranim (implantim) të qelizës vezë eventualisht të pllenuar. Ai pengon hedhjen eventuale të qelizës vezë të pllenuar, respektivisht e mban shtatzëninë.

Ndikimi mbi vezëpërçuesit. Progesteroni e nxit sekrecionin në vezëpërçues. Ky sekret është i domosdoshëm për ushqimin e qelizës vezë së pllenuar, e cila fillon që të ndahet derisa kalon nëpër vezëpërçues, para se të vendoset në mitër.

Vezëpërçuesit (oviduktet)

Vezëpërçuesit paraqesin kanale nëpër të cilat kalojnë qelizat vezë në sistemin femëror të riprodhimit (prej ovariumit deri në mitër). Ato janë të njohura edhe si tuba uterine (tuba uterini) ose **tubat e Falopit** (tuba Falloppi). Vezëpërçuesit janë struktura të vogla muskulore, të gjata rreth 12.5 cm, kurse shtrihen nga afër vezorëve deri te mitra. Nuk ekziston lidhje direkte mes vezorëve dhe vezëpërçuesve. Qelizat vezë vijnë deri në vezëpërçues me ndihmën e lëvizjes së lëngut peritoneal, e prodhuar nga vazhdimet e vogla të quajtura fimbriae (fimbriae tubae), që gjenden në skajet e vrimave barkore të vezëpërçuesve. Qeliza vezë nuk mund të lëvizë vetë, si spermatozoidi. Lëvizja e tyre nëpër vezëpërçues në drejtim të mitrës varet nga aktiviteti lëvizës i qepallave në shtresën e brendshme të kanaleve, si dhe nga tkurrje të valzuara të pareteve të kanaleve (lëvizje peristaltike). Krugëtimi i qelizës vezë nga vezorja, nëpër vezëpërçues, deri te mitra zgjat afër 5 ditë.

Mitra (uterusi)

Mitra është organ i riprodhimit me të cilën janë të lidhura vezëpërçuesit dhe në brendinë e të cilës zhvillohet dhe piqet fetusit. Ajo paraqet organ muskulator me formë të dardhës, e gjatë rreth 7.5 cm, i gjerë 5 cm dhe i thellë 2.5 cm. Pjesa e sipërme e mitrës gjendet në sipërfaqen e sipërme të mëshikëzës urinore, kurse pjesa tjetër gjendet në fund të brezit të legenit, në mes mëshikëzës urinore dhe zorës së drejtë (rektumit) Pjesa e sipërme dhe e zgjeruar quhet **trupi i mitrës (korpusi)**, ndërsa pjesa e poshtme më e ngushtë quhet **qafa e mitrës (cerviksi, cervix uteri)**. Pjesa e vogël e rrethuar mbi vendin në të cilin hyjnë vezëpërçuesit quhet **fundi (fundus, fundus uteri)**.

Zbrazëtira e brendshme e uterusit, në kushte normale i ngjanë shkronjës së madhe T. Mirëpo, mitra ka aftësi të zgjerohet paralelisht me zhvillimin e fetusit. Qafa e mitrës vazhdon deri në **vaginë** (vagina), e cila e paraqet pjesën e poshtme të kanalit lindës, i cili është i hapur kah pjesa e jashtme e trupit.

Shtresa e brendshme e mitrës paraqet epitel të specializuar që quhet endometrium. Kjo është shtresa që ka lidhje me menstruacionin. Mitra është e përfortuar me ligamente të gjera të caktuara që shtrihen nga të dy anët e mitrës deri në muret anësore të trupit.

Vagjina

Vagjina paraqet kanal muskulator të gjatë 7.5 cm dhe e lidh mitrën me ambientin e jashtëm. Në pjesën e sipërme të vagjinës depërton qafa e uterusit, duke formuar zgjerime të quajtura **fornikse** (fornikse). Më i thelli nga këto hapësira, që gjendet pas qafës së mitrës quhet forniksi i pasëm.

Shtresa e brendshme e vagjinës paraqet mukozë të rrudhur (mukozë membranore). Struktura e

tille mundëson që kanali vaginal të zgjerohet disa herë gjatë lindjes së fëmijës, pa pasoja të mëdha. Vagjina, po ashtu, paraqet organ që e pranon penisin gjatë marrëdhënieve seksuale. Në ose afër vrimës vagjinale gjenden membranë e quajtur himen, që këputet gjatë marrëdhënieve të parë seksuale (deflorimi).

Në secilën anë të vrimës vagjinale, gjenden gjëndra më të mëdha që quhen *gjëndra vestibulare*, ose *gjëndrat e Bartolit* që tajitin jargë (mukozë). Këto gjëndra sekretin e tyre e taitin në hapësirë afër vrimës vagjinale, e quajtur vestibulum vaginal (vestibulum). Sekretet ka rëndësi në lyerjen e kanalit vaginal. Shpesh ato mund të infektohen dhe si rezultat i saj bëhet ndezja dhe të ajnturit, që shkakton dhembje. Në raste të tilla nevojitet intervenim kirurgjik.

Pjesët e jashtme të sistemit femëror të riprodhimit ndërtojnë të ashtuquajturën *vulvë*, në të cilën bëjnë pjesë dy palë të *buzëve vagjinale* - (*labiumet*); *klitoris*, që paraqet organ relativisht të vogël me ndjeshmëri shumë të madhe; dhe struktura tjera (fig. 8.7). Pjesa në mes organeve të jashtme seksuale dhe anusit edhe te gjinia femërore edhe tek ajo mashkullore quhet *perineum*.

vezorja
zorra e drejtë
mitra
fshikëza e urinës
vagjina
gjëndrat
e Bartolit

Fig. 8.7 Pjesët e sistemit seksual femëror

Cikli menstrual

Tek individët femërorë dhe tek ata mashkulorë, funksionin reprodutiv e kontrollojnë hormone të hipofizës, aktivitetin e të cilave e rregullon hipotalamusi. Mirëpo, aktiviteti reprodutiv te femrat dallon nga ai te meshkujt. Dallimi qëndron në atë se te femrat ekzistojnë ndryshime ciklike në rritjen apo zvogëlimin e sasisë së hormoneve të caktuara, që përsëriten në çdo cikël, respektivisht çdo muaj. Këto ndryshime rregullohen nëpërmjet mekanizmit të lidhjeve kthyesë hormonale negative.

Kohëzgjatja e ciklit menstrual më shpesh është 28 ditë. Mirëpo, ajo mund të variojë edhe në mes 22 dhe 45 ditë që po ashtu merren si normale, duke filluar nga dita e parë e ciklit (fig. 8.8).

Gjatë ciklit menstrual endometrium i mitrës kalon nëpër tri faza: të proliferimit, sekretimit dhe menstruacionit.

Faza e proliferimit (estrogjene) fillon nga dita e 5 dhe zgjat deri në ditën e 14 të ciklit menstrual (mujor), respektivisht deri në momentin e ovulimit. Në këtë fazë nën ndikimin e FSH nga adenohipofiza bëhet zhvillimi i shpejtë dhe rritja e folikuleve në ovariume. Ato tajisin *hormone estrogjene* që veprojnë mbi endometrium të mitrës dhe atë e përgatisin për shtatzëni eventuale, nëse bëhet pllenimi.

Endometrium ka shtresën themelore dhe atë funksionale. Ndryshimet më të rëndësishme ndodhin në

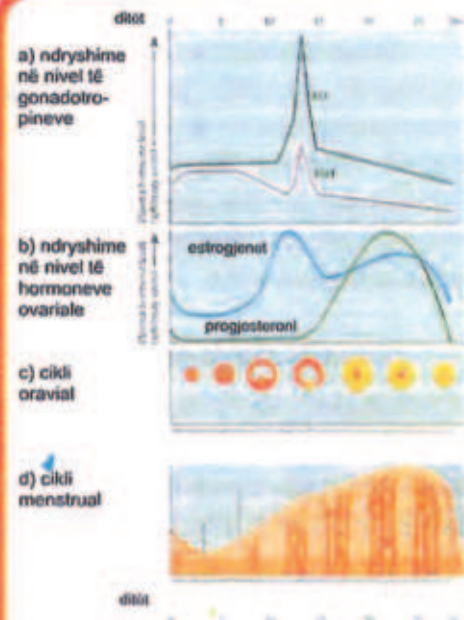


Fig 8.8 Cikli menstrual

shtresën funksionale. Ai trashet (rritet) si rezultat i proliferimit të fortë dhe zgjatjes së gjëndrave endometrike. Ky proces ndalet menjëherë pas ovulimit, kur fillon faza sekretore.

Faza sekretore (progestative) zgjat 12 ditë (nga dita e 15 deri ditën e 28 të ciklit menstrual). Në këtë fazë trupi i verdhë tajit sasi të madhe të progesteronit dhe sasi më të vogla të hormoneve estrogjene. Këto hormone, sidomos progesteroni, shkakton zhvillimin e mëtutjeshëm të endometriumit dhe zhvillim të gjëndrave.

Menstruacioni

Nëse nuk bëhet pllenimi i qelizës vezë, dy ditë para mbarimit të ciklit mujor, bëhet zvogëlimi i theksuar i tajitjes së hormoneve nga ovariumet (hormonet estrogjene dhe progesteronit). Si rezultat i këtij zvogëlimi bëhet menstruacioni. Menstruacioni zgjat prej 2-6 ditë, kurse mesatarisht 4-5 ditë në fillim të ciklit mujor.

Në këtë fazë „për 48 orë nga fillimi i menstruacioneve, të gjitha shtresat sipërfaqësore të endometriumit të uterusit shkatërrohen. Indi i shkatërruar, së bashku me gjakun mbliidhen në mitër, e cila me kontraksion i shtyn jashtë nga mitra (gjakderdhja).

Gjatë një menstruacioni normal humben rreth 35 ml gjak, e përzier edhe me 35ml lëngje. Gjaku menstrual rëndom nuk është e koagulluar, por gjithmonë e lëngët. Kjo vjen si rezultat i prezencës së materieve antikoagulluese. Pas 3-7 ditë nga fillimi i menstruacioneve (mesatarisht pas 4 ditëve), gjakderdhja ndalohe, për shkak se gjatë asaj kohe endometriumit i mitrës ripërtërihet përsëri (epitelizohet).

Menstruacioni edhe pse është një proces fiziologjik natyror, individ të ndryshëm ndryshe e përjetojnë. Në raste të shumta menstruacioni i parë shoqërohet me ndiejnë të dobësisë, me dhembje dhe humbje më të madhe të gjakut. Ka raste ku mund të shkaktohet edhe rritje e vogël e temperaturës trupore, vjellje, barkqitje, kokëdhembje dhe simptome tjera kalimtare.

Duhet të dihet se menstruacionet nuk janë sëmundje (gjendje patologjike), por një dukuri fiziologjike normale pas arritjes së pjekurisë seksuale. Për këtë shkak gjatë kohës sa zgjat menstruacioni duhet të jetohet jetë normale, e jo vazhdimisht i shtrirë. Mirëpo, duhet t'i iket ecjes së gjatë, kërcimit, bartja e sendeve me peshë, ftohjes etj. Gjatë kohës së menstruacionit duhet t'i kushtohet rëndësi më e madhe higjienës. Mitra në të cilën ka gjakderdhje paraqet substrat të volitshëm për zhvillimin e disa baktereve, që mund të sjellë te paraqitja e disa proceseve inflamatore dhe komplikime tjera.

Puberteti dhe menarha

Puberteti do të thotë fillimi i pjekurisë seksuale dhe jetës seksuale, ndërsa menarha do të thotë menstruacioni i parë. Puberteti paraqitet si rezultat tajitjes së zmadhuar të hormoneve gonade stimulativë nga adenohipofiza. Kjo rritje është graduale. Fillon kah viti i 8, ndërsa maksimumin e arrin mes viteve 11 dhe 13, kur bëhet paraqitja e menstruacionit të parë.

Menopauza (klimakteriumi)

Menopauza e paraqet periudhën gjatë jetës së individëve femërorë kur bëhet ndërprerja e ciklit menstrual (menstruacionit). Kjo rëndom ndodh në moshë mes 45 dhe 55 vjeçare. Në fillim cikli

seksual është jo i rregullt, ndërsa shpesh vjen edhe deri te mungesa e ovulimit. Në muajt ose vitet që do të pasojnë (ekzistojnë dallime individuale) cikli menstrual tërësisht ndërpritet (menopauza). Shkak i paraqitjes së menopauzës është zvogëlimi ose ndërprerja e funksionit të ovariumeve. Ato involuojnë, nuk prodhojnë qelizë vezë, ndërsa tajitja e hormoneve seksuale (estrogjeneve) është minimale ose ndërpritet në tërësi. Në këtë periudhë ndodh një lloj ndryshimesh atrofike edhe në nivel të mitrës, vezëpërçuesve, vagjinës dhe vulvës.

Edhe pse menopauza trajtohet si gjendje normale, përsëri, zvogëlimi ose mungesa e hormoneve seksuale shpesh shkakton ndryshime fiziologjike dhe psikike të rëndësishme. Disa prej tyre janë: ndjeshmëri e rritur, paraqitja e nervozës, rritja e temperaturës, ndiejnë psikike për frymëmarrje të rënduar, lodhje etj.

Këto simptome te disa femra janë aq të shprehura sa që është i domosdoshëm shërimi. Shërimi rëndom nënkupton pranimin e hormoneve seksuale (estrogjene ose së bashku estrogjene dhe progesteron) në periudhën e menopauzës dhe postmenopauzës. Është konstatuar se trajtimi me estrogjene (i njohur edhe si *terapi hormonale substitutive*) ka një numër më të madh të *efekteve pozitive* në atë periudhë. Disa prej tyre janë: zvogëlimi i temperaturës, ndalimi i paraqitjes së osteoporoses, zvogëlimi i rrezikut nga sulmet në zemër (të cilat rriten te femrat në periudhën e menopauzës) etj.

Zbatimi i terapisë hormonale ka edhe *efekte negative* dhe mund të paraqesë rrezik për paraqitjen e sëmundjeve të caktuara. Për këtë shkak secila femër para pranimin të terapisë duhet të konsultohet me mjek specialist.

Është konstatuar se një nga rreziqet e mundshme paraqet mundësia për paraqitje të kancerit në parietin e mitrës (*kancer në endometrium*). Sa më shumë që zgjat trajtimi hormonal, aq më i madh është rreziku për paraqitjen e kancerit. Me zvogëlim të dozës dhe kohëzgjatjes së terapisë, zvogëlohet edhe ky rrezik, sidomos nëse jepet kombinim i hormoneve estrogjene dhe progesteronit (progestin), me çka pengohet rritja tejmas e endometriumit.

Faktorë tjerë që duhet të merren në konsiderim janë rreziku nga paraqitja e trombozës dhe embolisë, i cili është më i madh te femrat që konsumojnë duhan. Disa analiza tregojnë se terapia e gjatë me hormone estrogjene e rrit rrezikun për paraqitje të kancerit në gji. Rekomandohet që femrat në familjet e të cilave ka pasur të sëmurë prej kancerit në gji ose mitër, t'i largohen trajtimit të këtillë.

Plotësim

Akti seksual te femrat

Sikur edhe te meshkujt, akti seksual te femrat varet nga ngacmimet psikike dhe fizike. Mendimet erotike edhe te femrat, sikur edhe te meshkujt, mund të shkaktojnë dëshirë për akt seksual. Dëshira për marrëdhënie seksuale gjatë ciklit seksual, më e madhe është gjatë kohës së ovulimit, sigurisht për shkak të tajitjes së zmadhuar të hormoneve estrogjene në këtë periudhë.

Të ngacmuarit seksual te femra është pothuajse si te meshkujt. Ngacmimet fizike të organeve seksuale sjellin deri te zhvillimi i ndjeshmërisë seksuale, e cila nëpërmjet palcës kurrizore përcillet në qendra të caktuara të trurit (me rrugë nervore).

Ereksioni dhe lubrikacioni i vagjinës te femra. Te femra, sikur edhe te meshkujt, ekziston ind erektiv që

gjendet rreth hyrjes në vagjinë. Nëpërmjet impulseve nga fijet parasimpatike bëhet zgjerimi i enëve të gjakut në këto pjesë si dhe rritja e qarkullimit të gjakut në to.

Fijet parasimpatike që vijon -5 deri te vagjina shkaktjnë taitje të jargës nga gjëndra të caktuara. Kjo jargë ka rëndësi të madhe në lyerjen e kanalit vagjinal gjatë kohës së marrëdhënieve seksuale. Pa një lyerje të tillë do të kishte pasur fërkim dhe ngacmime të përcjella me dhembje, që do të sjellë te ndërprerja e aktit seksual, si dhe deri në lëndime të mundshme.

Orgazmi te femrat. Orgazmi paraqet fazën kulmore në marrëdhënien seksuale. Arrihet atëherë kur ngacmueshmëria seksuale është maksimale. Orgazmi te femrat është i ngjashëm me orgazmin te meshkujt (ejakulimin). Konsiderohet se orgazmi ka rol të rëndësishëm në plotësimin me sukses të qelizës vezë. Me orgazmin zhvillohen ndjenja të forta seksuale që shkojnë edhe deri te truri. Respektivisht, në këtë mënyrë shfryhet epshi seksual te femrat.

Shtatzënia (graviditeti)

Pas plotësimin të qelizës vezë bëhet *shtatzënia* (fig. 8.9). Qeliza vezë e plotënuar zhvillohet në embrion, ndërsa më vonë në *fetus*. Me shtatzëninë bëhet ndryshimet edhe në taitjen hormonale në ovariumet dhe hipofizën. Për zhvillim normal të shtatzënisë, pas plotësimin, rol të rëndësishëm ka funksionimi i trupit të verdhë në ovariumet. Ajo, sikur që është e njohur, e taitit hormonin progesterone, që ka rol të pazëvendësueshëm në mbajtjen e shtatzënisë. Nëse taitja e progesteronit nga trupi i verdhë është i pamjaftueshëm, ose nëse ajo largohet, do të bëhet ndërprerja spontane e shtatzënisë (*abortus spontan*).

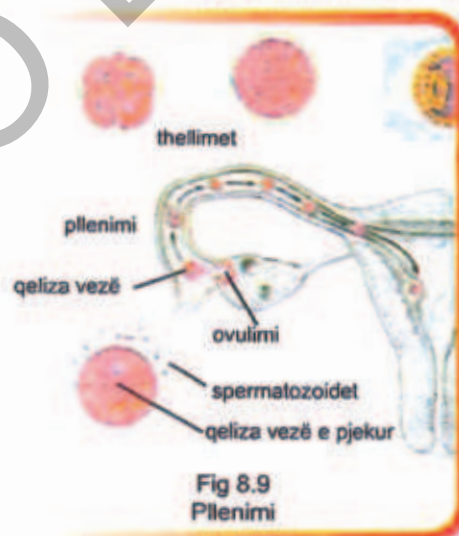
Gjatë zhvillimit të embrionit formohet edhe *placenta* (shtrati i frytit). Ajo, përveç rolit të rëndësishëm që e luan në ushqimin e embrionit, ka edhe rëndësi të madhe në rregullimin e mëtuajtshëm të shtatzënisë. Taitit më shumë hormone, në mes tyre edhe progesteronin. Ky, progesteron, në gjysmën e dytë të shtatzënisë në tërësi e zëvendëson funksionin e trupit të verdhë, i cili pas muajit të 4 të shtatzënisë fillon të degjenerohet.

Në zhvillimin normal të shtatzënisë marrin pjesë edhe hormone tjera që i taitit placenta (*gonadotropini korion human* ose *njerëzor*, *hormonet estrogjene dhe somatotropini korion njerëzor*) (fig. 8.10).

Para lindjes në masë të madhe zvogëlohet taitja e progesteronit. Njëkohësisht rritet taitja e oksipocinot nga neurohipofiza e cila vepron mbi paretin e mitrës duke shkaktuar *kontraksionet gjatë lindjes*. Gjatë një tkurrje të tillë bëhet lindja.

Mund të përfundohet se hormone të hipofizë, janë rregullatorë të vezorëve dhe placentas, si në përgatitjen e plotësimin, ashtu edhe të shtatzënisë.

Duhet të theksohet se shtatzënia normale është dukuri fiziologjike shumë normale. Për këtë shkak, gjatë shtatzënisë duhet të jetohet një jetë krejtësisht normale. Mirëpo, është mirë që t'i iket çuarjes së sendeve të rënda, kërcimit dhe lodhjes së madhe fizike dhe psikike. Sot ekzistojnë këshillimore që japin këshilla për sjellje adekuate në perioda të caktuara të shtatzënisë.



Plotësim

Pllenimi artificial (*in vitro* fertilizimi)

Ekzistojnë raste kur për shkaqe të ndryshme (morfologjike apo fiziologjike), te njëri apo partneri tjetër nuk mund të vije deri te pllenimi. Në raste të tilla sot shumë me sukses përdoret pllenimi artificial, që quhet fertilizimi *in vitro*.

Termi *in vitro* do të thotë „në gotë” ose „në epruve”. Ky term përdoret kur duhet të përshkruhet ndonjë test ose procedure që kryhet në kushte laboratorike. Fertilizimi *in vitro* do të thotë pllenim i qelizës vezë jashtë trupit të nënës, në enë laboratorike. Për herë të parë me sukses kjo metodë është kryer në vitin 1978.

Gruaja që duhet të pllenohet në mënyrë artificiale, më parë pranon hormone, që duhet të shkaktojnë ovulimin të disa qelizave vezë. Pastaj ato nxirren me gjilpëra speciale dhe pllenohen me spermë nga babai.

Pas disa ndarjeve, qeliza veza e pllenuar vendoset në mitër që të vazhdo të zhvillohet. Qelizat vezë që kanë mbetur, mund të ngrihen që të përdoren gjatë përsëritjes së veprimt, në rast të mos suksesit (dëmtimit) ose për shtatzëni të re. Ka raste kur (me marrëveshje) pllenimi artificial të kryhet nga dhurues tjetër (donator) të qelizës vezë ose dhurues të spermatozoideve, ndërsa ekziston edhe mundësia e shfrytëzimit të së ashtuquajturës nënësurrugat (grua tjetër) për bartjen e frytit.

Gjatë pllenimit artificial shpesh ndodh, për shkak të implantimit (bartjen në mitër) të më shumë qelizave vezë të pllenuara, të bëhet lindja e më shumë fëmijëve, edhe atë deri në 7 apo 8 fëmijë gjatë një shtatzënie. Kjo, padyshim, paraqet një rrezik të madh për zhvillimin normal, mbijetesës dhe shëndetit të foshnjave. Dhuruesit e qelizave vezë ose të spermatozoideve, më parë duhet të analizohen mirë në lidhje me gjendjen shëndetësore të tyre, që të mos bëhet lindja e fëmijëve me ndonjë të metë ose vështirësi shëndetësore që do të paraqiteshin më vonë.



Fig 8.10

Pozita e fetusit në mitrën e nënës

Cikli i gjëndrave qumështore

Deri në pjekurinë seksuale gjëndrat qumështore janë dobët të zhvilluara. Ato ndërtohen nga **kanale sekretore** pa folikula të zhvilluara (fshikëza). Në periudhën e pjekurisë seksuale kanalet zgjaten dhe degëzohen. Hapësirat mes tyre pasurohen me enë të gjakut dhe ind yndyror, si rezultat i së cilës bëhet rritja e gjëndrave qumështore (gjinjve). Rreth thithës paraqitet pigmentacion më i madh (sipërfaqe më e errët).

Me paraqitjen e ciklit menstrual ndodhin disa ndryshime të caktuara ciklike edhe te gjëndrat qumështore. Është e njohur se në gjysmën e dytë të ciklit menstrual ato pak rriten dhe bëhen më të forta. Këto ndryshime vijnë si rezultat të ndikimit të hormoneve estrogen. Gjatë periudhës së shtatzënisë bëhet zgjatja e mëtutjeshme e kanaleve qumështore, deri te degëzimi më i madh i tyre si dhe paraqitja e numrit të madh të **folikuleve sekretore** rreth të cilave ka një rrjetë të pasur me enë të

gjakut. Po ashtu, bëhet rritja e numrit të laktociteve (qelizave që sintetizojnë qumësht).

Gjatë shtatzënisë nuk tajitet qumësht. Kjo vjen si rezultat i veprimit inhibitor të placentas (hormoneve të saja). Menjëherë pas lindjes ky veprim inhibitor ndërpritet dhe bëhet rritja e tajitjes së hormonit *prolaktin* nga adenohipofiza. Ky ka veprim stimulatv mbi gjëndrat qumështore për tajitje të qumështit. Prolaktini në të njëjtën kohë e inhibon funksionin e ovariumeve. Si rezultat i kësaj, gratë që japin gji nuk kanë menstruacione (fig. 8.11).

Për tajitje më të lehtë të qumështit (rrjedhje e qumështit nga gjëndrat qumështore) rol të rëndësishëm luan edhe veprimi i *oksitocinit* nga neurohipofiza. Ai bën tkurrjen e kanaleve qumështore dhe shtyn qumështin në drejtim të gojës së foshnjës. Tajitja e saj rritet me ngacmimin e thithësve të gjinjve nga buzët e foshnjës.

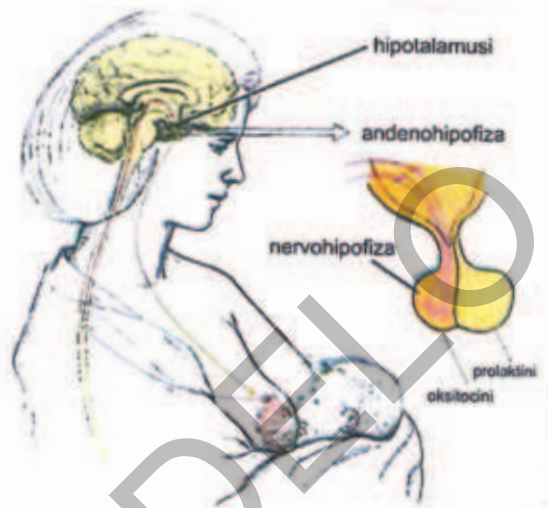


Fig 8.11
Kontrolli mbi tajitjen e qumështit

Sëmundjet e sistemit femëror të riprodhimit dhe preventiva (mbrojtja)

Çrregullimet në ciklin menstrual

Ekzistojnë shkaqe të ndryshme që mund të sjellin deri te çrregullimi i ciklit normal menstrual. Shkaqet më të shpeshta janë: çrregullimi në sekrecionin e hormoneve seksuale, abnormalitetet e lindura të organeve seksuale, trajtimet e ndryshme mjekësore, faktorët psikologjikë, ndryshimet klimatike dhe lartësisë dhe shumë të tjera.

Mungesa e ciklit menstrual njihet si *amenori*. Kjo dukuri mund të jetë pasojë të sekrecionit të pamjaftueshëm të hormoneve seksuale ose abnormalitet i lindur (kongjenital) të organeve seksuale. Shkak për paraqitjen e amenoresë mund të jenë edhe streset e shpeshta dhe faktorët tjerë psikologjikë. Për shembull, çfarëdo ndryshimi në shëndetin e përgjithshëm të femrës, ose ndryshim në mënyrën e të jetuarit, si ndryshimi i orarit të punës, mund të shkaktojë mungesë të ciklit. Amenorea, si fenomen fiziologjik normal, paraqitet në menopauzë ose gjatë shtatzënisë.

Çrregullime tjera të ciklit menstrual është edhe paraqitja e *dismenoresë*. Me dismenore nënkuptojmë menstruacion të rënduar të përcjellë me dhembje. Më shpesh paraqitet te femrat e reja, kurse shkak i paraqitjes është pjekuria e pamjaftueshme e mitrës. Dismenoreja shpesh përcillet nga cikli gjatë të cilave zhvillohet ovulim krejtësisht normal. Dhembja gjatë këtij çrregullimi shumë me sukses mënjanohet me barna që i bllokojnë prostanglandinë, sepse disa prostanglandinë janë shkaktar të kontraksioneve të përcjella me dhembje të mitrës. Në shumicën e rasteve menjëherë me shtatzëninë e parë të gruas, dhembjet tërësisht humben. Konsiderohet se kjo është rezultat i zgjerimit të vrimës së qafës së mitrës. Është vërtetuar se zgjerimi artificial i qafës së mitrës, mund ta lehtëson dismenorenë për disa muaj. Si masë për zvogëlimin e këtyre dhembjeve rekomandohet edhe pushimi,

dieta e balancuar, ushtrime adekuate dhe ngrohje të barkut. Te disa femra, në periudhën menjëherë para menstruacioneve, bëhet rritja e nervozës, rritje e ngacmueshmërisë, deri edhe te depresioni. Këto dukuri quhen sindrom paramenstrual (SPM) ose *tendosjet paramenstruale*. Konsiderohet se ky sindrom paraqitet si pasojë e qëndrimit të lëngut në inde të ndryshme, duke përfshirë këtu edhe trurin. Në shumicën e rasteve dieta gjatë së cilës merren sasi të vogla të kripës dhe shërimi adekuat, dy javë para menstruacioneve, e pengon këtë çrregullim. Ky trajtim mund të ketë ndikim pozitiv edhe mbi dismenoreinë.

Të njohura janë raste ose situata kur te disa femra bëhet *gjakderdhje e madhe nga mitra*, respektivisht deri te gjakderdhje menstruale të tepruara, menstruacione të shpeshta dhe gjakderdhje jomenstruale. Cilado nga situatat e përmendura mund të shkaktojë paraqitjen e anemive serioze dhe për këtë arsye është e nevojshëm shërimi me kohë dhe ndjekje të situatës. Gjakderdhja jomenstruale, mund të sinjalizojë edhe paraqitjen e tumorit, i cili mund të jetë beninj, ose i natyrës kancerogjene.

Tumoret beninje

Tumoret më të shpeshta të mitrës janë *miomet*, që janë të njohura edhe si *fibroide*. Përvoja e deritanishme klinike tregon se rreth 50% të grave që kanë arritur moshën 50 vjeçare, kanë një ose më shumë tumore në paretet e mitrës. Shpesh herë këto tumore janë të vogla, rëndom ngelin si beninje dhe nuk shkaktojnë simptome të rënda klinike. Ato zhvillohen në mes pubertetit dhe menopauzës dhe rëndom ndalojnë së rrituri atëherë kur femra do të arrijnë moshën rreth 50 vjeçare. Në disa raste këto tumore e rëndojnë shtatzëninë, prandaj nevojitet intervenim kirurgjik, me të cilën tumori do të largohet, ndërsa mitra mbetet normale dhe e padëmtuar. Pas një intervenimi të tillë shpesh vjen te shtatzënia normale. Kjo më shpesh ndodh te gratë e reja (në moshë nën 4 vjeçare)

Miomet ndonjëherë mund të jenë aq të mëdha sa që bëjnë shtypje në strukturat fqinje, duke shkaktuar dëmtime serioze. Në disa raste shtypja mbi enët e gjakut, afër zbrazëtirës së mitrës, shkakton gjakderdhje të mëdha. Në raste të tilla dhe për shkaqe tjera, mund të jetë e domosdoshme që të largohet pjesë e madhe e mitrës ose mitra në tërësi. Mënjanimi i mitrës me rrugë kirurgjike quhet *histerektomi*.

Tumoret malinje (kancerogjene)

Te femrat më shpesh tumoret malinje paraqiten në gji, endometriumit e mitrës, në ovariume dhe në pjesën cervikale të mitrës (qafën e mitrës).

Kanceri i gjinjve paraqet dukuri të shpeshtë të sëmundjes malinje te femrat. Tumori rëndom paraqet masë lëvizëse pa dhembje, që mund të vërehet (me prekje të pjesëve të ndryshme të gjinjve) nga secila femër. Për fat të keq, një vrojtim i tillë gjatë kohë është lënë pas dore. Tani kur të informuarit është më i madh te shumica e femrave bëhet (dhe duhet të bëhet) vetëhulumtim i rregullt i gjinjve. Rekomandohet që secili ndryshim i gjinjve, gjegjësisht konstatim të paraqitjes edhe të trupthit më të vogël të lajmërohet mjek juaj ose mjeku specialist. Sot, zbulimi i hershëm i kancerit të gjinjve bëhet me analizë mamografike të gjinjve (me ndihmën e rezeve x), respektivisht me *memogramë*. Analiza e tillë duhet të bëhet rregullisht pas moshës 40-50 vjeçare. Nëse në familjen e gruas ka pasur raste të të sëmurëve nga kanceri në gji, atëherë rekomandohen analiza edhe në moshë më të re.

Trajtimi i kancerit në gji kryesisht qëndron në intervenimin kirurgjik. Pas të cilës praktikohet terapi me rrezatim, kemoterapi, ose të dyja së bashku. Rëndom bëhet largimi i trupthit ose pjesë të

gjirit, me rrugë kirurgjike. Mënjanimi i gjirit në tërësi dhe prerja e gjëndrave limfatike në sqetull quhet mastektomia e modifikuar radikale. Në kohën bashkëkohore bëhen hulumtime intensive me qëllim që të caktohet se cili kombinim i terapisë është më efikas, varësisht nga faza e zhvillimit të kancerit. Zbulimi i hershëm i kancerit dhe trajtimi adekuat rezultojnë me sukses relativisht të madh.

Lloji më i përhapur i kancerit në sistemin femëror të riprodhimit është **kanceri i endometriumit – shtresës së brendshme të mitrës**. Ky lloj i kancerit te gratë rëndom paraqitet gjatë ose pas menopauzës. Të dhënat statistikore se më shpesh paraqitet te gratë që kanë pasur më tepër shtatzëni, gjakderdhje abnormale, ose cikle te të cilat nuk ka pasur ovulim. Një nga simptomet më të shpeshta për praninë e këtij lloji të kancerit është gjakderdhja e madhe dhe jo e rregullt.

Trajtimi i këtij kanceri, rëndom bazohet në operim dhe rrezatim. Operimi me kohë dhe trajtimi adekuat i këtij lloji, si dhe llojeve tjera të kancerit mund ta zgjasin dhe ruajnë jetën e të sëmurit.

Kanceri i ovariumeve është më shpesh sëmundje malinje që shkakton vdekjen e femrës. Në ovariume është e shpeshtë dukuria e më shumë cisteve, që më së shpeshti nuk janë malinje. Mirëpo, duhet vazhdimisht që të ndiqen për shkak të mundësisë të transformimit të tyre në malinje. Kanceri i ovariumeve është i dyti për nga prania në sistemin femëror të riprodhimit. Rëndom paraqitet në moshë në mes 40 dhe 65 vjeçare. Trajtimi edhe në këtë rast qëndron në intervenimin kirurgjik me kohë, rrezatimin e sidomos kemoterapisë. Me trajtim të këtillë në shumë raste arrihen rezultate shumë të mira.

Kanceri i qafës së mitrës (cerviksit) është i treti për nga prania në sistemin femëror të riprodhimit. Më shpesh paraqitet në moshë mes 30 dhe 50 vjeçare. Kontrollimi i rregullt, edhe në këtë rast, mundëson zbulimin e hershëm të kancerit dhe me këtë edhe shërimin e tij me kohë. Shkaku i vërtetë për paraqitjen e këtij lloji të kancerit nuk është ende i zbuluar. Mirëpo, të dhënat statistikore tregojnë se rreziku për paraqitjen e kancerit në qafën e mitrës rritet nga më shumë faktorë, edhe atë: marrëdhëniet seksuale në moshë të re, marrëdhënie me më shumë partnerë dhe infeksione, si për shembull, herpesi gjenital, ose me virus që shkakton paraqitjen e thithësve seksuale.

Ky lloj i kancerit zbulohet me test të veçantë të quajtur **testi i Papanikolau**, i njohur edhe si testi Pap. Ky test bazohet në analizë mikroskopike të qelizave të marra me bris nga kanali në regjionin e qafës së mitrës.

Rekomandohet që secila femër ta bënë këtë test njëherë në vit, duke përfshirë këtu edhe vajzat nën moshën 18 vjeçare, nëse seksualisht janë aktive.

Sot, me rritjen e informimit të popullatës dhe përdorimit të metodave më të përsosura për diagnostifikim dhe trajtim, te disa lloje të kancerit arrihen rezultate relativisht të mira në shërimin e tyre.

Infeksionet në sistemin femëror të riprodhimit

Sëmundjet seksuale ngjitëse që paraqiten te sistemi mashkullor i riprodhimit, paraqiten edhe tek ai femëror. Më të shpeshta janë **infeksionet me klamidinë, gonorea dhe herpesi gjenital**. Femra, po ashtu, mund të infektohet edhe me sifilis. Nëse nëna është e infektuar me sifilis dhe nuk është shëruar në mënyrë adekuate, mundet, nëpërmjet placentas, sifilisi të kalojë nga nëna te fëmija. Fëmija i saj mund të lind i vdekur. Nëse ai lind i gjallë do të ketë pasoja nga infektimi, ose do t'i ketë të njëjtat simptome të kësaj sëmundjeje sikurse edhe te nëna. Në kohën bashkëkohore është e shpeshtë edhe dukuria e quajtur **thithëse gjenitale**. Këtë e shkakton virus i veçantë i quajtur **papilomavirus**. Këto infeksione janë të lidhura me kancer në sistemin e riprodhimit, e sidomos me kancerin e qafës së mitrës.

Infeksion tjetër i sistemit të riprodhimit është infeksioni i vezëpërçuesve, i quajtur *inflamacion i vezëpërçuesve* ose *salpingitis*. Në shumicën e rasteve këtë infeksion e shkaktojnë gonokoket ose bakteri klamidia (*Chlamydia trachomatis*), por mund të shkaktohet edhe nga bakteret tjera. Salpingitisi mund të shkaktojë sterilitet nëpërmjet mbylljes së vezëpërçuesve, me çka pengohet kalimi i qelizës vezë nëpër vezëpërçues.

Në rast të zgjerimit të infeksionit nga organet e riprodhimit në zbrazëtirën e brezit të legenit, mund të paraqitet *inflamacion i brezit të legenit*, ndërsa shpesh edhe i *peritoneumit*. Gonokoket ose klamidia, rëndom paraqesin shkakun fillestar për infeksion, mirëpo në shumicën e rasteve të inflamacionit të brezit të legenit janë rezultat i infeksioneve nga më shumë mikroorganizma.

I njohur është edhe një infeksion i rëndë bakterial, rëndom e shkakuar nga disa stafillokoke (*sindromi i shokut toksik*). Simptomet e këtij infektimi janë: paraqitja e papritur e etheve, egzemë e lëkurës, barkqitje (diare), vjelje. Dhe shtypje e ulët që mund të sjellin deri në shok. E disa raste këtë infeksion e shkaktojnë përdorimi i tamponëve superabsorbuesë, përbërja e të cilave ose steriliteti i tyre janë joadekuate. Interesant është se sindromi i shokut toksik mund të paraqitet edhe te meshkujt, si dhe në periudhën paramenstruale te femrat. Shkaku i kësaj dukurie nuk është ende i shpjeguar mirë.

Leukoreja

Tajitja vagjinale pagjak, rëndom quhet leukoreja. Në raste të shumta kjo paraqet vetëm një *mukozë* pangjyrë e krijuar nga ana e gjëndrave të qafës së mitrës. Leukoreja nuk është sëmundje, mirëpo mund të paraqesë shenjë për infeksion të qafës së mitrës ose të vagjinës.

Infertiliteti (infertiliteti)

E njohur është se për shkaqe të ndryshme mund të shkaktohen infertilitet te femrat. Ndonjëherë shkaku për infertilitet janë edhe disa çrregullime në sistemin e riprodhimit te meshkujt. Shkaqet më të shpeshta për infertilitet janë: infeksionet, çrregullimet endokrine, faktorët psikogjen si dhe abnormalitetet në ndërtimin dhe funksionimin e vetë organeve të riprodhimit, sidomos te femrat. Shkaqet për infertilitet më rëndë zbulohen te femrat se sa te meshkujt. Shkaku më i shpeshtë te meshkujt është abnormaliteti i spermatozoideve ose prania e tyre e vogël (dukuri e quajtur oligospermi). Kjo shumë thjeshtë mund të caktohet me analizë mikroskopike të spermës. Për dallim nga meshkujt, hulumtimet te femrat janë shumë më komplekse dhe më të ndërlikuara sepse shkaqet për infertilitet mund të jenë të ndryshme. Infertiliteti te femrat, si edhe te meshkujt, mund të jetë relative ose absolute, respektivisht të përkohshme ose të përhershme. Në të gjitha rastet e infertilitetit duhet të analizohen të dy partnerët. Kjo së pari bëhet te meshkujt, sepse analiza është shumë e thjeshtë dhe e shpejtë, e më pastaj te femrat. Për çdo rast, gjatë paraqitjes së infertilitetit të dy partnerët me kohë duhet të konsultohen me specialist për këtë problematikë. Sot, duke iu falënderuar ekzistimit të metodave bashkëkohore dhe mënyrave të shërimit, në shumicën e rasteve arrihen rezultate pozitive.

Planifikimi i familjes dhe kontracepcioni

Familja duhet dhe mund të planifikohet. Planifikimi bazohet në kontrollimin e pllenimit të qelizës vezë. Pllenimi (fekondimi) arrihet nëpërmjet marrëdhënieve seksuale. Për këtë shkak me kontrollimin e marrëdhënieve seksuale kontrollohet edhe pllenimi. Kontrollimi mund të jetë natyrorë (fiziologjik) dhe artificial.

Kontrollimi fiziologjik bazohet në përmbajtje ndaj marrëdhënieve seksuale disa ditë (3-5) para dhe pas ovulimit gjatë ciklit menstrual. Duhet të theksohet se kjo mënyrë e kontrollit nuk është shumë e sigurt, e sidomos tek ato femra që kanë cikël menstrual me kohëzgjatje të ndryshueshme (jo të rregullta). Po ashtu, shpesh është rasti kur për shkak ndryshimeve klimatike ose iritimeve emocionale mund të vijë deri tek ovulimi edhe atëherë kur rëndom nuk pritet. Padyshim, gjatë marrëdhënieve seksuale, sidomos në periudhën kritike, ejakulimi duhet të jetë i jashtëm.

Mënyra artificiale e kontrollit së pllenimit bazohet në përdorimin e llojeve të ndryshme të prezervativëve mashkullor dhe femëror (mbrojtës, kondome), lloje të ndryshme të mjeteve kontrceptive ose përdorimit edhe të prezervativëve edhe të mjeteve kontrceptive (mbrojtje e dyfishtë, edhe nga fekondimi edhe nga mundësia e infektimit nga ndonjë sëmundjeje seksuale ngjitëse). Është vërejtur se përdorimi i gjatë i disa mjeteve kontrceptive, shpesh shkakton edhe disa pasoja negative, sidomos nëse përdorimi i tyre nuk është me udhëzim dhe kontroll të mjekut.

Termi **kontracepcion** do të thotë përdorim i mënyrave artificiale (metodave), me çka do të pengohet pllenimi i qelizës vezë ose vendosjen (implantimin) e qelizës vezë të pllenuar. Në tabelën e 11 është treguar pasqyrë e shkurtë dhe janë përshkruar metodat themelore kontrceptive që më shpesh përdoren, me disa veprime të tyre pozitive dhe negative (përparësitë dhe të metat).

Paraqitja dhe përhapja e disa sëmundjeve të rrezikshme seksuale (AIDS dhe sëmundjeve tjera seksuale ngjitëse), kanë nxit interesimin për gjetjen e kondomeve më të mira, duke përfshirë këtu edhe kondomet femërore, të cilat jo vetëm që pengojnë fekondimin, por i zvogëlojnë edhe mundësitë për infektim.

Kontracepcioni kryhet edhe me shfrytëzimin e hormoneve me të cilat pengohet fekondimi, respektivisht kontrollohet shtatzënia. Më shpesh ato janë preparate sintetike (për shembull progjesteron) në formë të hapave ose kapsulave, apo në formë të injeksioneve. Për shembull, kapsulat me progjesteron sintetik, të futura nën lëkurë, kanë veprim mbrojtës përreth 5 vjet. Ky preparat mund të jepet edhe si injeksion me veprim mbrojtës rreth 3-4 muaj.

Ekzistojnë edhe preparate, me çka mund të ndërpritet shtatzënia e hershme (e pa dëshiruar). Këto rëndom merren pas pllenimit, ndërsa veprimi i tyre qëndron në bllokimin e veprimit të progjesteronit dhe në këtë mënyrë sjellin deri te hedhja e shtresës së brendshme të mitrës dhe mënjanimin e qelizës vezë së pllenuar. Rëndom këto barna përdoren në kombinim me prostaglandine, me çka lehtësohet hedhja e shtresës sipërfaqësore të mitrës. Shtatzënia e padëshiruar rëndom mbaron me **abortus** (mënjanim artificial i frytit). Abortusi nuk preferohet përveç nëse patjetër duhet të largohet. Sidomos asaj duhet t'i largohen të rejat. Pavarësisht nga metodat e përsosura, gjatë secilit abortus ekziston mundësia të shkaktohen pasoja negative te femra. Njëra nga ato pasoja është edhe mundësia që më tutje të mos ndodhë shtatzëni e re. Gjatë dëmtimit eventual të epitelit të njomë të organeve seksuale, mund të bëhet paraqitja e gjakderdhjes, plagëve dhe paraqitja e infeksioneve. Abortusi paraqet edhe stress të madh psikik, i cili, po ashtu, mund të ketë edhe pasoja psikike afatgjate.

Duke e pasur parasysh të gjithë këtë, abortusit duhet t'i largohet, ndërsa kjo në mënyrë më efektive arrihet me kontroll të fekondimit. Sot ekzistojnë këshillimore për të rinj dhe libra për këtë problematikë, përdorimi i të cilave mund shumë të ndihmojë.

Plotësim

Tabela 8. 1 Metodat kontraceptive themelore që shfrytëzohen sot, veprimet pozitive dhe negative të tyre

Metoda	përshkrimi	Veprimet pozitive	Veprimet negative
Operative <i>Vazektomi dhe lidhje e vezëpërçuesve</i>	Prerje dhe pengim të kanaleve që t'i bartin gametet	Pothuajse 100%, nuk ka ndryshime kimike dhe mekanike	Komplikime operative të rralla
Hormonale <i>Kontroll e shtatëzënisë me tablete</i>	Estrogjeni dhe progjesteroni ose vetëm progjesteroni në mënyrë orale dhe e pengon ovulimin	Shumë efikas; nevojitet përgatitje më pak se një minute	Ndryshime fiziologjike; të mundshme veprimet negative sekondare
<i>Kontrolli i shtatëzënisë me injeksione</i>	Injeksion të progjesteronit sintetik në çdo tri muaj që të pengohet ovulimi	Efikasitet të lartë në periudhë prej 3-4 muaj	Ndryshime fiziologjike; të mundshme veprimet negative; menstruacion jo i rregullt
<i>Kontrolli i shtatëzënisë me miellie</i>	Preparati që përmban progjesteron sintetik futet nën lëkurë që të pengon ovulimin	Efikasitet të lartë në periudhë prej 5 vjetëve	Ndryshime fiziologjike; Të mundshme veprimet negative; menstruacione jo të rregullta, amenorea
Prezervativë <i>Prezervativë mashkullore (kondom)</i>	Cipa këllëfore vendoset në penisin endje ereksioni dhe pengon lirin e spermës	Lehtë vendoset; nuk shkakton ndryshime fiziologjike; pengon përhapjen e sëmundjeve seksuale ngjithëse.	Vendoset para aktit seksual; ekziston mundësia që të rrëshqet ose të pëlcet
<i>Prezervativë femërore (kondom)</i>	Cipa vendoset në vagjinë	Lehtë vendoset; pengon përhapjen e sëmundjeve seksuale ngjithëse	Shumë më i shtrenjtë se kondomi mashkullor; duhet të vendoset para aktit seksual
<i>Diafragma (me spermicid)</i>	Kapuç gome që vendoset në qafën e mitrës dhe e pengon hyrjen e mitrës	Nuk ka veprime negative fiziologjike; ka mbrojtje nga përhapja e sëmundjeve seksuale	E vendos mjeku para aktit seksual
Mjetet tjera kontraceptive <i>Spermicidi</i>	Materie kimike që i shkatërron spermatozoidet; më mirë është që të përdoret në kombinim me prezervativ	Lehtë pranohet; nuk ka veprime negative fiziologjike; pengon përhapjen e sëmundjeve seksuale	Ngacmim lokal, përdoret menjëherë para aktit seksual
<i>Kontroll e vetëdijslame e pllenimit</i>	Të evitohen marrëdhëniet seksuale gjatë periudhës pllenuese të ciklit (ovulim të qelizës vezë të pjekur); vlerësohet sipas ditëve, temperaturës trupore ose kualitetit të mukozës nga qafa e mitrës.	Nuk ka ndryshime negative fiziologjike	Marrëdhënie seksuale të zvogëluara

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIM

1. Çfarë lloje të riprodhimit (shumimit) ekzistojnë te bota shtazore? Në çka qëndron dallimi në riprodhimin e disa shtazëve njëqelizore (për shembull, ameba) dhe shtazëve tjera (për shembull, Njeriu)?
2. Si quhen qelizat seksuale te individët mashkullorë dhe femërore (bashkë dhe veçmas)?
3. Ku krijohen spermatozoidet, e ku oocitet (qelizat vezë)?
4. Shpjegoji termat spermatogjeneza dhe oogjeneza?
5. Ç'është mejoza dhe pse ajo është shumë e rëndësishme për spermatogjenezën dhe oogjenezën?
6. Numëroji pjesët e veçanta të sistemit reprodutiv mashkullor dhe përshkruaje funksionin e tyre.
7. Si formohet sperma (fara, lëngu i farës) dhe cilat janë funksionet e saj?
8. Numëroji qelizat kryesore të cilat sekretet e tyre i tajitin në spermë?
9. Si duket spermatozoidi dhe cilat janë pjesët e tij të veçanta?
10. Ç'është kriptorhizmi? Cili është shkaku për paraqitjen e sterilitetit në kushte të kriptorkidizmit?
11. Numëroji dhe shpjegoji fazat e aktit seksual te mashkulli.
12. Numëroji dhe përshkruaj sëmundjet e sistemit seksual mashkullor që paraqiten te meshkujt e rritur.
13. Si ndikon mplaçja ndaj riprodhimit te meshkujt?
14. Numëroji pjesët kryesore të sistemit seksual mashkullor dhe përshkruaj funksionin e tyre.
15. Çka është ovulacioni dhe kur formohet ai? Përshkruaje procesin e evulacionit.
16. Çka është cikli menstrual? Cila hormone marrin pjesë në këtë cikël dhe cili është funksioni i tyre?
17. Cili është dallimi midis dismenoreës dhe amenorresë?
18. Çka është menopauza? Kur bëhet menopauza dhe çfarë ndryshimesh ndodhin në organizëm?
19. Cilat janë veprimet më kryesore të hormoneve estrogjene dhe progjesteronit?
20. Numëroji dhe sqaroji fazat e aktit seksual te gruaja?
21. Çka është placenta, kur formohet ajo dhe cili është funksioni i saj?
22. Cili hormon ka veprim stimulatv ndaj krijimit dhe tajitjes së qumështit, e cili ndaj shtrydhjes më të lehtë të qumështit nga gjëndra e qumështit?
23. Cila është sëmundja maligne më e shpeshtë (kancerogjene) te gruaja dhe ç'është e domosdoshme të bëjë gruaja që të zbulohet herët kjo sëmundje?
24. Cilat janë të dy kancerët e shpeshtë të organi i pëlleshëm (mitra)?
25. Ç'është Pap testi? Pse është i rëndësishëm?
26. Cilat janë disa nga shkaqet për infertilitet te meshkujt dhe femrat.
27. Pse rekomandohet zbatimi i hormoneve estrogjene pas menopauzës (terapia estrogjene)? A ekzistojnë dhe cilat janë veprimet negative nga kjo terapi?
28. Çka është kontracepsioni dhe çfarë mënyra (metoda) të kontracepsionit ekzistojnë?
29. Cila janë infeksionet më të shpeshtë të organeve riprodhuese te burri dhe gruaja?

TEMA 9

GJENETIKA HUMANE

Pas të mësuarit të vëmendshëm të njësive të kësaj teme, do të mundesh:

- Shkurtimisht të përshkruash funksionimin e gjenit;
- Të shpjegosh dallimet mes gjeneve dominante dhe atyre recesive;
- Të përshkruash çka do të thotë bartës i karakteristikave gjenetike;
- Të definosh ç'është mejoza dhe të përshkruash funksionin e mejozës gjatë shumimit;
- Të shpjegosh se si caktohet gjinia te njeriu;
- Të numërosh disa faktorë që kanë ndikim mbi ekspresionin e gjenit;
- Të definosh ç'është mutacioni;
- Të dallosh sëmundjet kongjenitale, sëmundjet gjenetike dhe hereditare dhe të tregosh disa shembuj për ato;
- Të numërosh disa faktorë që shkaktojnë sëmundje gjenetike;
- Shkurtimisht përshkruaj ç'është ADN teknologjia dhe inxhinieringu gjenetik.

Jeta e organizmave, si edhe e njeriut, varet nga aftësia e qelizave për ruajtje dhe bartje të instruksioneve gjenetike që janë të domosdoshme për prodhim dhe mbajtje të organizmit të gjallë. Në procesin e ndarjes së qelizave kjo informatë trashëguese bartet në qelizat bija si dhe prej gjenerate në gjeneratë nëpërmjet qelizave të riprodhimit. Shkenca biologjike që merret me hulumtimet e veçorive trashëguese tek organizmat quhet *gjenetikë*. Kjo shkencë ndriçon mënyrat se si organizmat i bartin karakteristikat anatomike dhe fiziologjike, format dhe mënyrën e sjelljes në trashëgimtarët e vet dhe si secili individ i shpreh këto veçori gjatë krijimit të vet dhe gjatë jetës.

Fillimi i kësaj shkencë drejtpërdrejt lidhet me kërkimin e përgjigjes në pyetjet: Cila molekulë mund të jetë e aftë për lloje të tilla të përsëritjeve precize dhe thuasje të pakufizuara dhe njëkohësisht të jetë e aftë për kontroll të zhvillimit të organizmit dhe jetës së qelizave? Cilat lloje të instruksioneve i përmban informata gjenetike? Si janë të organizuara llojet e këtilla të informacioneve që të mund në një numër të atillë të mbahen në një pjesë aq të vogël të qelizës siç është bërthamë?

Përgjigjet në disa prej këtyre pyetjeve kanë filluar të paraqiten më vitin 1940 kur është zbuluar *acidi dezoksiribonuklenik (ADN)* si bartës i informative gjenetike. Mirëpo mekanizmi me ndihmën e të cilave informata kopjohet që bartet prej qelize në qelizë, si dhe cilat proteina caktohen nga instruksionet e ADN, kanë qenë të paqarta deri në vitin 1953, kur është caktuar struktura e ADN nga James Warson dhe Francis Crick. Hulumtimet për trashëgimi kanë filluar në fillim të shekullit XIX. Në atë kohë monarku austro-hungarez Gregor Mendel, duke bërë eksperimente me groshën e kopshtit ka zbuluar se ekziston një skemë e përpiktë në dukurinë e dallimeve midis prindërve dhe pasardhësve të tyre. Kontributi më i rëndësishëm i Mendelit për kuptimin e trashëgimisë ka qenë të treguarit e ekzistimit të njësive të pavarura të ndikimit trashëgues. Më vonë këtyre njësive të pavarura, të cilat janë pjesë të molekulës së madhe të ADN, u ishte dhënë emri *gjen*.

Që të posedohen të gjitha informatat e nevojshme vetëm të një bakteri nevojiten sasi të mëdha të ADN, e aq më tepër që të posedohen instruksionet e zhvillimit të një organizmi shumëqelizor, siç është njeriu. Kështu, bërthama të qeliza tipike të njeriut është me diametër rreth 5-8µm, kurse përmban rreth 2 metra të ADN të përbërë afërsisht 3×10^9 nukloetide. Për ilustrim, kjo është njësoj si topthi për tenis që përmban 20 km pe të hollë.

Nga e tërë kjo parashtrohet pyetja si mund të jetë i ndërtuar dhe paketuar ADN, por të jetë i aftë të udhëheqë me të gjitha funksionet e qelizës? Te qelizat eukariote, kjo është e mundur me aftësinë e molekulave të ADN të cilat janë të gjata dhe dyfish të spiralizuara, me ndërmjetësim të proteinave të specializuara të paktohen në *kromozome*. Kromozomet nga ana tjetër, lehtë futet brenda në bërthamë dhe gjatë secilës ndarje të qelizës mund të shpërndahen saktë në mes qelizave bija. Paketimi patjetër të jetë në mënyrë që të mundësojë gjenet e molekulës së ADN të jenë të kapshme kur do të duhet të përshkruhen apo replikohen.

ADN në qelizat eukariote është e paketuar në kromozome

Te njeriu, ashtu si te gjithë eukariotët, ADN në bërthamë gjendet në *kromozome*. Çdo kromozom përbëhet nga një molekulë të gjatë lineare të ADN, i cili me ndihmën e proteinave paktohet edhe në strukture më kompakte. Kompleksi i ADN dhe proteinave quhet *kromatin* (nga fjala greke *chroma* që do të thotë „e ngjyrosur”). Çdo kromozom ndërtohet nga dy *kromatide* në

mes veti të lidhura. Këto krijohen si rezultat i replikimit të ADN gjatë interfazës së ndarjes qelizore. Kromatidet gjatë ndarjes largohen, prandaj në metafazë janë të lidhura vetëm me një regjion, të quajtur qendromerë ose ngushtica primare. Qendromera i ndan kromatidet në krahun e sipërm dhe të poshtëm dhe po ashtu merr pjesë në procesin e ndarjes qelizore, sepse për të janë të lidhura pejsat e boshtit të ndarjes dhe mundësohet shpërndarje adekuatë e materialit gjenetik në secilën qelizë bijë. Në bazë të pozitës së qendromerës kromozomet kanë pamje të ndryshme. Kështu, nëse qendromera është në mes dy krahëve të kromozomit, quhet *kromozom metacentrik*. Nëse qendromera është më shumë nga njëri skaj i krahut kemi *kromozom submetacentrik*. Nëse qendromera është shumë afër skajit të krahut kemi kromozom akrocentrik dhe nëse është në vetë skajin e krahut bëhet fjalë për kromozom *telocentrik*.



A

Fig 9-1.

B

Kromozomet te njeriu. (A) Kromozomet janë vizuale kur së pari do të ndahen nga qeliza e zbrërthyer. (B) kromozomet e njëjta që janë në mënyrë artificiale të radhitura në radhë. Kjo radhitje e plotë e kromozomeve quhet kariotip

Çdo kromatid i kromozomit ndërtohet nga një *kromonemë* e cila nga jashtë mbështillet me materie e ndërtuar nga materie të ndryshme. Kromonema përbëhet nga molekulë e ADN dhe proteinave. Skajet e kromozomeve shënohen si *telomere*.

Qelizat njerëzore, me përjashtim të qelizave seksuale, përmbajnë nga dy kopje të kromozomeve, njërën të trashëguar nga nëna, ndërsa tjetrën nga baba; kromozomi nga nëna dhe baba ndërtojnë çift të *kromozomeve homologe*. Të vetmin çift të kromozomeve johomologe e ndërtojnë kromozomet te meshkujt, ku *kromozomi Y* është trashëguar nga baba, kurse *kromozomi X* nga nëna.

Njësitë themelore të kromatinës janë nukleozomet

Në faza të ndryshme të ciklit jetësor të qelizës, kromatini paraqitet në më shumë forma. Në interfazë kromatini është në gjendje të zgjatur, që u mundëson enzimave të nevojshme për ekspresion të gjeneve deri në ADN. Sikur që kromozomet përgatiten të hyjnë në mitozë, fija e kromatinut shkurtohet, deri sa të krijohen kromozomet mitotike shumë të kondensuara. Në kromozomet mitotike, ADN tani më është replikuar. Niveli themelor i paketimit të kromatinut është *nukleozomi*. Në bërthamat interfazike një pjesë e kromatinut është në formë të fijeve me diametër rreth 30 nm. Nëse ky kromatin i nënshtrohet shpërdredhjes, atëherë nën mikroskop elektronik duket si një varg i „rruazave në pe“. Peri është ADN, ndërsa çdo rruazë është „nukleozom“. Një nukleozom përbëhet nga kompleks prej tetë proteinave *histonike* dhe spirales së dyfishuar të ADN prej rreth 146 çifteve të nukleotideve (fig. 9.2). Krijimi i nukleozomeve e transformon molekulën e ADN në fije kromatike që është përafërsisht një tret e gjatësisë fillestare të saj.

Pas krijimit të qelizave bija, tek ato përtërihet membrana bërthamore, kurse kromozomet mitotike shpaktohen në formë të kromozomeve interfazike. Kromatini në kromozomin interfazik nuk është

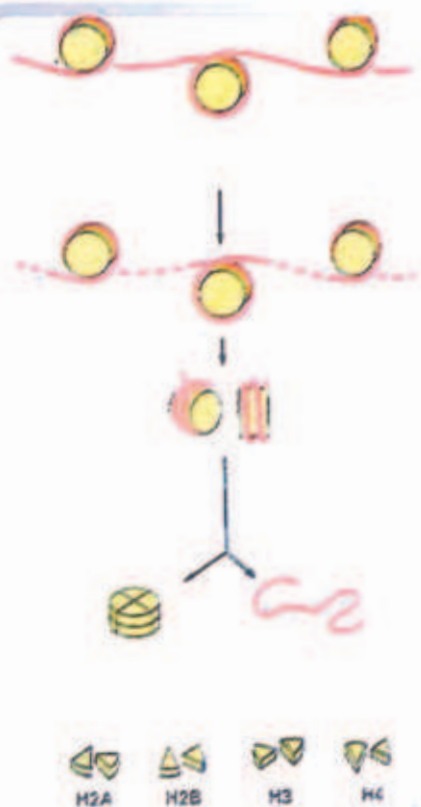


Fig 9.2.

Ndërtimi i nukleozomit. Nukleozomet ndërtohen nga proteinat e përbëra nga tetë molekula. Siç është theksuar, thërrmiat nukleozomike bërthamore lirohen nga kromatini me zbërthim vargut të ADN me nukleazë. Pas shpërbërjes së nukleozomit në bërthamën proteinike dhe ADN, mund të caktohet gjatësia e ADN. Gjatësia e saj prej 146 çifteve të nukleotideve është e mjaftueshme për pothuajse dy herë të mbështjellë bërthamën prej histoneve.

gjendja e kondensuar dhe joaktive e kromozomeve X (fig. 9.3). Ky kromozom haset si masë bazofile, e vendosur në njërin nga skajet e qelizës dhe quhet *trupi i Barovit*.

Mbetja e kromatinit interfazik, që është në gjendje të zgjeruar dhe quhet eukromatin (nga fjala greke eu,

në gjendje të njëjtë në tërë kromozomon. Disa regjione bëhen më të shpaktuara dhe më të zgjeruara se tjerat. Sipas kësaj ndërtimi i kromozomit interfazik dallon nga njëri lloj i qelizave në tjetrin varësisht nga ajo se cilat gjene janë aktive.

Forma më e kondensuar e kromatinit interfazik quhet *heterokromatin* (nga fjala greke *heteros*, që do të thotë „i ndryshëm”). Heterokromatini është 10% e kromozomit interfazik dhe është i përqendruar rreth regjionit të qendromerës dhe në skajet e kromozomeve. Sikur edhe kromatina mitotike, edhe heterokromatini është joaktiv për përshkrim Shembull më i mirë i heterokromatinit është gjetur në kromozomin X interfazik të femrat. Qelizat femërore përmbajnë dy kromozome X, ndërsa qelizat mashkullore përmbajnë një kromozom X dhe një kromozom Y. Sigurisht, për shkak të dozës së dyfishtë të kromozomeve X do të ishte vdekjeprurëse, organizmat femëror vazhdimisht e deaktivizojnë njërin nga dy X kromozomet në secilën qelizë: sipas zgjidhjes së rastësishme, njëri ose tjetri nga dy kromozomet X në secilën qelizë kondensohet shumë që nga faza e hershme e zhvillimit embrional. Pastaj në të gjitha pasardhësit e qelizës, bartet

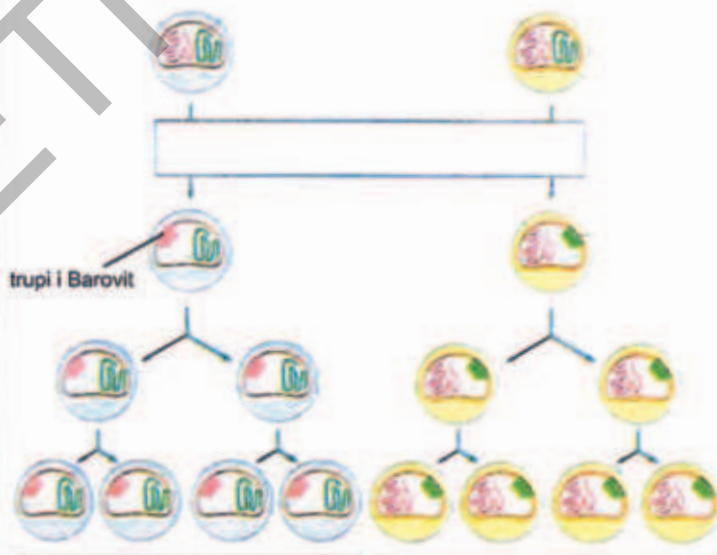


Fig 9.3.

Kromozomi X joaktiv. Qelizat në embrionin femëror përmbajnë dy X kromozome, njërin nga nëna (X_n) dhe njërin nga babai (X_b). Njëri nga këto kromozome në çdo qelizë të tij mbetet i kondensuar në heterokromatin, në cilëndo faze të hershme të zhvillimit. Gjatë çdo ndarje të qelizës si i tillë ai kalon në të gjitha qelizat bija.

që do të thotë kromatin “i vërtetë”. Te qelizat eukariote rreth 10% nga ky kromatin është në gjendje në të cilën ose aktivisht përshkruhet ose lehtë i pranishëm për përshkrim. Për këtë shkak edhe quhet kromatin aktiv.

Gjenet dominante dhe recesive

Sipas zbulimeve të Mendelit, gjenet mund të jenë dominante ose recesive. Për *gjen dominant* llogaritet ai që e shpreh efektin e vet në qelizë, pa marrë parasysh atë se gjeni për veçorinë e njëlloj nga çifti i kromozomeve është i njëllojtë apo i ndryshëm. Që të jetë i pranishëm në pasardhës, gjeni dominant duhet të pranohet vetëm nga njëri prind. Efekti i *gjenit recesiv* nuk do të vërehet, vetëm nëse gjeni për cilësi të njëjtë në kromozomin çift, është po ashtu recesiv. Sipas kësaj, vetia recesive do të paraqitet, vetëm nëse gjenet recesive për këtë karakteristikë do të pranohen nga të dy prindërit. Për shembull, gjenet për sy të errët janë dominante, ndërsa gjenet për sy të ndritshëm janë recesiv. Pasardhësi do të ketë sy të ndritshëm, vetëm nëse i pranon gjenet për sy të ndritshëm nga të dy prindërit. Kuptohet, gjeni recesiv nuk do të jetë i shprehur, nëse është i pranishëm në qelizë së bashku me gjenin dominant. Mirëpo, ai mund të kalojë në pasardhësit e ardhshëm dhe në atë mënyrë të paraqitet në gjeneratat e ardhshme. Individët që nuk tregojnë veti recesive të dukshme, mirëpo në vete bartin gjen recesiv për te, quhen *bartës të gjenit*.

Tabela 9. 1 Veçoritë dominante dhe recesive të njeriut

Cilësitë dominante	Cilësitë recesive
Sytë e mëdhenj	Sytë e vegjël
Të shikuarit normal natën	Verbimi në errësirë
Glaukomi	Tensioni normal i syve
Koagulimi normal	Kemofilia
Grupi i gjakut A, B, AB	Grupi i gjakut O
Ngjyra normale e lëkurës	Albinizmi

Gjenotipi dhe fenotipi

Më parë cekëm se gjenet janë në çifte (si edhe kromozomet). Kromozomet gjatë mejozës ndahen nga një në secilën qelizë seksuale, që vlen edhe për gjenet. Gjatë pllenimit, me bashkimin e qelizës seksuale mashkullore dhe femërore krijohet edhe çifti kromozomik. E njëjta ndodh edhe me gjenet. Çdo njëri nga çifti i gjeneve quhet alel, i cili gjendet në vend të caktuar të kromozomit të quajtur *lokus*. Domethënë për çdo cilësi ka më së paku dy alele. Për shembull, çifti i aleleve për formën hundës mund ta shënojmë si Aa, ku a për hundë normale (konvekse), ndërsa A për hundë të mprehtë (konkav). Çdo prind femijës i jep nga një alel (A dhe a). Kur njeriu ka çift identik të aleleve AA ose aa për cilësi të caktuar për atë individ themi se është homozigot për atë cilësi. Në të kundërtën, kur çifti i aleleve është i ndryshëm, për atë njeri themi se është *heterozigot* për atë veti. Përbërja gjenetike komplete e një individi quhet gjenotip. Në *gjenotip* çdo cilësi paraqitet në formë homozigote (AA ose aa) ose heterozigote

(Aa). Atëherë kur cilësia manifestohet tek individ, themi se ajo është cilësi fenotipe. Fenotipi caktohet nga interaksioni i gjeneve dhe ambientit të jashtëm. Për shembull, rritja e individit është e caktuar nga porositë biokimike të gjeneve, mirëpo rritja varet edhe nga kushtet në ambientin e jashtëm si uji, ushqimi, mineralet dhe vitaminat. Shembull tjetër, njeriu mund të ketë flokë relativisht të zeza, mirëpo flokët mund të bëhen më të ndritshme nëse qëndrohet më gjatë në diell. Në të dy rastet ndryshimet janë vetëm fenotipore, por nuk ka ndryshime në gjene, respektivisht në gjenotip.

Tabela 9. 1 Gjenotipi dhe fenotipi, si shembull është marrë forma e hundës

Fenotipi	Hunda konvekse	Hunda konvekse	Hunda konkave
Gjenotipi	AA	Aa	aa
(heterozigoti)	(homozigoti recesiv)	(homozigoti dominant)	
Gjinitë e mundshme	1/2 A 1/2 a	Të gjitha qeliza a	Të gjitha A

ALELET MULTIPLE

Shumë cilësi caktohen nga më shumë se dy alele. Alelet e tilla quhen edhe *alele multiple*. Shembull më i mirë për alelet multiple te njeriu është sistemi ABO i grupeve të gjakut. Tek ato, për caktimin e grupeve të gjakut të individit ka më së paku tri alele. Mirëpo, vetëm dy nga këto alele kombinohen që të fitohen katër lloje të ndryshme të grupeve të gjakut: A, B, AB dhe O. Llojet e ndryshme të grupeve

të gjakut caktohen në bazë të pranisë ose mungesës të dy proteinave në sipërfaqe të eritrociteve. Këto proteina janë të shënuara me A ose B. Nëse është i pranishëm vetëm proteina A, atëherë grupi i gjakut është A, por nëse është i pranishëm proteina B atëherë grupi i gjakut është B. Nëse janë të pranishëm edhe A edhe B atëherë Grupi i gjakut do të jetë AB. Nëse nuk është i pranishëm asnjëri nga këto proteinat atëherë grupi i gjakut është O. Nëse I është cilësi dominante, ndërsa i cilësi recesive do të mund të themi se grupi i gjakut A ka gjenotip $I^A I^A$ ose $I^A i$. Grupi B i gjakut mund të ketë gjenotip $I^B I^B$ ose $I^B i$, grupi i gjakut AB mund të ketë gjenotip $I^A I^B$, grupi O i gjakut mund të ketë gjenotip $i i$. Alelet I^A dhe I^B janë kodominant (veçori e cila paraqitet në të dy fenotipet) kur janë në çift njëri me tjetrin (si te grupi i gjakut AB), derisa I^A dhe I^B janë dominant në raport me alelin recesiv i O.

Nëse praktikohen rregullat e thjeshta të trashëgimisë në këto gjenotipe dhe fenotipe, lehtë mund të caktohet trashëgimia e grupeve të gjakut nga ABO sistemi (tabela 9. 3). Për shembull gruaja me grup të gjakut A ka gjenotip $I^A I^A$ ose $I^A i$, nëse martohet me burrë me grup të gjakut B i cili ka gjenotip $I^B I^B$ ose $I^B i$, ajo mund të ketë fëmijë me grup të gjakut A (gjenotip $I^A i$), me grup të gjakut B (gjenotip $I^B i$), me grup të gjakut AB (gjenotip $I^A I^B$) ose me grup të gjakut O (gjenotip $i i$). Nëse ajo martohet me mashkull me grup të gjakut B do të ketë fëmijë me grup O të gjakut, sepse edhe ajo edhe bashkëshorti i saj janë heterozigot për ABO serinë e gjeneve.

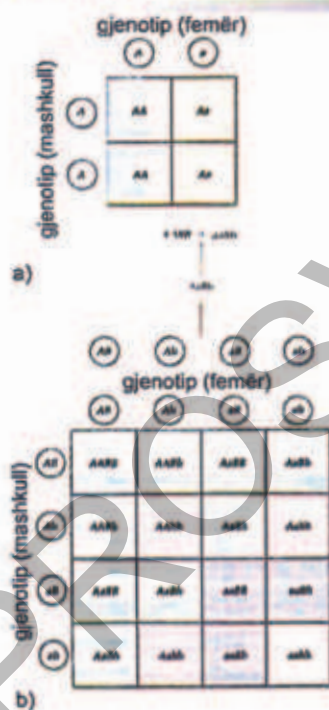


Fig 9-4.

(a) Trashëgim monohibrid
(b) Trashëgim dyhibrid

Tabela 9-3. Trashëgimi i ABO grupeve të gjakut

Grupi i gjakut të prindërit	Grupi i mundshëm i gjakut të fëmijët	Grupi jo i mundshëm i gjakut të fëmijët
A+A	A,O	AB,B
A+B	A,B,AB,O	-
A+AB	A,B,AB	O
A+O	A,O	AB,B
B+B	B,O	A,AB
B+AB	A,B,AB	O
B+O	B,O	A,AB
AB+AB	A,B,AB	O
AB+O	A,B	AB,O
O+O	O	A,B,AB

Rh-faktori, po ashtu, është cilësi trashëguesë e gjakut, mirëpo mënyra se si ai trashëgohet, ende nuk është mirë e sqaruar. Njëri nga supozimet është se Rh faktori kontrollohet nga tri lloje të ndryshme të gjeneve. Supozimi tjetër është se vetëm një luks është përgjegjës, në të cilën janë përfshirë tetë alele të ndryshme. Që të thjeshtësohet, paramendo një model të përgjithshëm me një lokus me dy alele, prej të cilave R cakton praninë e Rh antigjenit në sipërfaqe të eritrociteve dhe është dominant në raport me alelin recesiv. Sipas kësaj, individët me *RR* dhe *Rr* gjenotip janë Rh pozitiv, respektivisht ato përmbajnë Rh antigjen, ndërsa *rr* individët janë Rh dhe te këto antigjeni mungon.

Shpërndarja e kromozomeve në pasardhës

Çdo qelizë të njeriu, me përjashtim të qelizave seksuale, përmban 46 kromozome. Këto kromozome gjenden në çifte. Njëri anëtar i çiftit, gjatë kohës së shumimit, pasardhësi e merr nga babai, ndërsa tjetrin anëtar të çiftit e merr nga nëna. Këto kromozome palë, me përjashtim të atij që cakton gjininë, janë të njëjta për nga madhësia dhe forma dhe përmbajnë me cilësi të njëjta. Nga kjo mund të përfundojmë se gjenet për çdo cilësi ekzistojnë në çifte. Qelizat seksuale (qeliza vezë dhe spermatozoidi) prodhohen gjatë një procesi të caktuar të ndarjes qelizore të quajtur *mejozë* (shiko Fig. 8.4 dhe 8.5). Në këtë proces numri i kromozomeve ndahet përgjysmë, ashtu që secila qelizë seksuale ka nga 23 kromozome. Ndarja ndodh në atë mënyrë që secila qelizë pranon nga një kromozom prej çiftit të kromozomeve, që ka qenë i pranishëm në qelizën fillestare. Ndarja ndodh rastësisht, që do të thotë se i cili do anëtarë i çiftit mund të jetë i kyçur në qelizën e dhënë seksuale. Në këtë mënyrë kompletet e kromozomeve nga nëna dhe babai janë të përziera dhe të shpërndara në atë kohë, që çon deri në një shumëllojshmëri të popullacionit.

TRASHËGIMIA AUTOSOMALE

Njeriu ka dy lloje të kromozomeve: *kromozomet seksuale* (që janë të ndryshme te meshkujt dhe femrat dhe bartin porosi siç caktojnë gjininë) dhe të gjitha kromozomet tjera që quhen kromozome autosomale. Te njeriu ka 46 kromozome, të ndara në 23 palë. Njëzet e dy prej tyre janë autosomale dhe një çift janë kromozome seksuale. Ndryshimet në kromozome janë shkak për sëmundjet gjenetike.

Trashëgimi dominant autosomal

Cilësitë dominante autosomale trashëgohen në numër të njëjtë të të dy gjinitë dhe çdoherë trashëgohen nga njëri prind i cili e ka atë cilësi. Për shembull, sëmundja shputa e rrafshët. Harku



a) Autosomale dominante



b) Autosomale recesive



c) Trashëgimia e lidhur me kromozome



Fig 9-5
Llojet e trashëgimisë

normal i këmbës trashëgohet si cilësi dominante, ndërsa shputa e rrafshët është rezultat i alelit recesiv. Rëndom të dy prindërit që kanë shputa të rrafshët, që janë homozigotë recesiv, nuk mund të kenë fëmijë me hark normal të shputës.

Të njohura janë shumë lloje të cilësive autosomale, disa prej tyre nuk janë të rëndësishme, ndërsa disa shkaktajnë probleme dhe tërheqin vëmendjen, sepse kanë rëndësi klinike dhe sociale. Alelet *anormale* dominante rëndom janë të rralla, sepse kur paraqiten shumë shpesh shkaktajnë vdekjen e qelizës, prandaj edhe rrallë barten në alelet tjera të popullacionit. Alelet *recesive* anormale hasen shumë më shpesh që mund të jenë edhe në formë të homozigotëve dhe të jenë të shprehura në fenotip (fig. 9.5).

Cilësia dominante autosomale që e ka pasur edhe kryetari amerikan Abraham Linkoln në *arahnodaktilia*. Kjo cilësi karakterizohet me ndryshime në skelet që shkaktajnë probleme në sy për shkak të zhvendosjes së pozitës së thjerrëzës, probleme kardiovaskulare, duar të gjata anormale, këmbë dhe gishtërinj.

Trashëgimi recesiv autosomal

Njerëzit me cilësi *autonome recesive* janë *homozigot* për atë cilësi recesive (për shembull aa). Heterozigotët nuk e tregojnë të njëjtën cilësi recesive

autonome, sepse aleli dominant i tyre e mbulon atë recesiv. Mirëpo heterozigotët e përcjellin cilësinë e tillë (fig. 9.5). Janë të njohura më shumë sëmundje recesive autosomale, sepse individët autosomal dominant janë relativisht të shpeshta. Janë të njohura rreth 500 sëmundje autosomale recesive. Njëra nga më të shpeshtat është albinizmi, ku mungon pigmentacioni i lëkurës, qimeve dhe iridës së syve (fig. 9.6.). Te raca e zezë 1 në 22000 prej foshnjave janë me albinizëm, ndërsa 1 nga 70 zezakëve është bartës i këtij aleli.

Sëmundje tjetër është *fibroza cistike* gjatë së cilës dëmtohet funksioni i enzimit pankreatik që është përgjegjës për funksionimin e gjëndrave djersore. Pastaj, *fenilketonuria* në të cilën mungon enzimi që është i domosdoshëm për lidhjen e aminoacidit fenilalanin. *Anemila e kulievit* (talasemia), është



Fig 9-6
Albinizmi

sëmundje në të cilën mungon sinteza e hemoglobinit, ndërsa gjatë *galaktozemisë* mungon enzimi që është i domosdoshëm për metabolizmin e laktozës.

TRASHËGIMI POLIGJENETIK

Në shumicën e rasteve cilësitë fenotipore që shihen janë pasqyrë e aktivitetit të më shumë se një çifti të gjeneve. Kur disa çifte të gjeneve marrin pjesë në caktimin e një cilësie për atë themi se është *trashëgimi poligjenike*, ndërsa gjenet e tilla quhen *poligjene*. Në cilësitë poligjenike ndikim kanë edhe faktorët e jashtëm. Për shembull, lartësia varet nga ushqimi dhe hormoni për rritje, ose për trashëgimin poligjenike të ngjyrës së lëkurës (fig. 9.7).

KARIOTIP

Numri i kromozomeve dhe disa anormaliteteve në vetë kromozomet mund të zbulohen me analizë të *kariotipit*. Kariotipi nga qeliza të cilat ndahen, gjatë së cilës ato vendosen në mjedis të caktuar ku ndarja e mëtejshme ndalohet në stadin e quajtur metafazë. Materiali i tillë në fillim ngjyroset, me ngjyra speciale, me çka fitohen shirita adekuat të ngjyrosura në tërë gjatësinë e kromozomit. Mënyra standarde e të njohurit të njërit kromozom prej tjetrit është të shënuarit me ngjyrë e cila lidhet për pjesë të caktuara të molekulës së ADN. Me këto ngjyra dallohen pjesët e AND që janë të pasura me çifte të nukleotideve A T, në raport me ato të pasura me çifte të nukleotideve G C. Gjatë kësaj krijohen gjurmë të errëta në gjatësinë e çdo kromozomi (fig. 9.1). Modeli i gjurmës të çdo kromozom është i veçantë (specifik), prandaj çdo kromozom mund të dallohet nga kromozomi tjetër. Kështu, kromozomet e ngjyrosura lehtë grupohen. Kromozomet e vërejtura nën mikroskop, fotografohen, ndërsa fotografitë priten dhe rregullohen në grupe sipas madhësisë dhe formës së tyre (fig. 9.1). Gjatë kësaj te njeriu fitohen dy çifte të kromozomeve autonome dhe një çift i kromozomeve

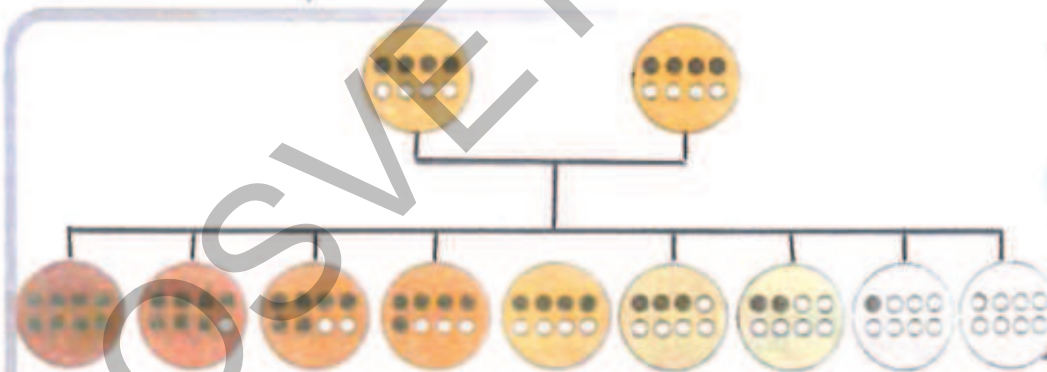


Fig 9-7. Trashëgimia poligjenike e ngjyrës së lëkurës. Pigmentacioni caktohet nga katër pale gjene përgjegjëse për krijimin e pigmentit në lëkurë

seksuale. Në këtë mënyrë lehtë vërehen edhe anormalitetet në numrin dhe strukturën e kromozomeve, të quajtura *gabime kromozomike*.

Teknika që mundëson përgatitjen e kariotipit nga fetusit jo i lindur quhet *amniocenteza*. Për këtë qëllim merret sasi e vogël e lëngut amniotik, me çka nxirren qelizat lëkurore të fetusit nga lëngu amniotik, shumohen dhe ndahen për t'u studiuar. Në këtë mënyrë mund të zbulohen rreth 200 sëmundje gjenetike para lindjes.

Metoda më e re për sigurimin e qelizave të fetusit për t'u studiuar bazohet në marrjen e ekzemplarëve nga rezhdet korionike nëpër qafën e mitrës. Rezhdet korionike janë zgjatime në formë të qimeve në membranën që e mbështjell embrionin në shtatzëninë e hershme. Metoda quhet *hulumtimi i rezhdeve korionike*. Ekzemplarët mund të merren në mes javës së 8 dhe të 10 të shtatzënisë, kurse qelizat e marra mund menjëherë të analizohen. Në të kundërtën, amniocenteza nuk mund të kryhet pra javës së 14 dhe 16 të shtatzënisë.

Caktimi i gjinisë

Të dy kromozomet që caktojnë gjininë e pasardhësit, për dallim nga 22 çiftet tjera të kromozomeve, nuk janë çiftëzuar në bazë të gjatësisë dhe formës. Kromozomi X femëror është më i gjatë se kromozomet tjera dhe përveç cilësive tjera, përmban edhe gjene për gjininë. Kromozomi Y mashkullor është më i vogël nga të tjerët dhe kryesisht e cakton gjininë. Individët femërorë kanë nga dy X kromozome, ndërsa ato mashkullor kanë një X dhe një kromozom Y. Nëpërmjet procesit të mejozës, çdo qelizë seksuale mashkullore (spermatozoidi), fiton ose kromozomin X ose Y, ndërsa çdo qelizë seksuale femërore (qeliza vezë) mund të ketë vetëm X kromozom. Nëse spermatozoidi me X kromozom pllenon qelizën vezë, fëmija i fituar do të jetë femër, ndërsa nëse pllenimin e bën spermatozoid me kromozom Y, fëmija i lindur do të jetë mashkull (fig. 9.8).

CILËSITË E LIDHURA ME GJININË

Çdo cilësi siç gjendet në kromozomin seksual quhet *seksualisht e varur ose seksualisht e*

ndërlidhur. Kromozomi Y, përveç që cakton gjininë, përfshin vetëm edhe disa cilësi tjera. Për dallim nga kjo, shumica e cilësive të ndërlidhura me gjininë gjenden në kromozomin X dhe quhen *X të varura*. Cilësitë e ndërlidhura gjinore paraqiten pothuajse vetëm te meshkujt, ndërsa shkakut është shumë i thjeshtë. Këto cilësi më shpesh janë recesive dhe nëse gjeni recesiv gjendet në kromozomin X në individin mashkullor, ai nuk mund të jetë i fshehur (i maskuar) me gjenin dominant çift, gjegjësisht për kromozomin Y nuk ekziston gjen tjetër dominant për gjenin recesiv adekuat të kromozomit X. Kështu, tek individët mashkullorë që kanë vetëm një gjen recesiv për cilësinë adekuate nga kromozomi X i tyre, kjo cilësi do të shprehet në fenotip. Për dallim nga ato, që ta kenë cilësinë e njëjtë, individët femërorë duhet të kenë dy gjene recesive, të vendosura nga një në secilën nga të dy kromozomet X të tyre.

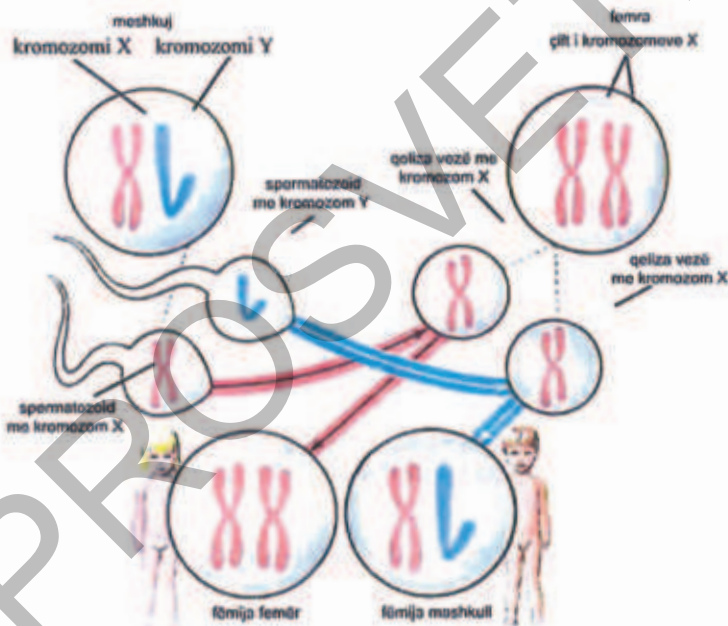


Fig. 9.8 Krijimi i gjinisë

Trashëgimet që lidhen me kromozomin Y

Pak dihet për cilësitë trashëguese që lidhen për kromozomin Y. Babai e cakton gjininë e fëmijës me kromozomin seksual X të vetin (te femrat) ose Y (te meshkujt). Kur ndonjë cilësi është e kromozomit Y ajo përcillet nga babai te djemtë dhe trashëgohet edhe te të gjithë djemtë e djalit, por nuk trashëgohet te vajzat ose fëmijët e vajzës. Nga kjo mund të përfundojmë se vajzat nuk janë bartëse të atyre cilësive.

Trashëgimet që lidhen me kromozomin X

Cilësitë që lidhen me kromozomin X mund të jenë dominant ose recesiv. Cilësia dominante paraqitet në fenotipin e mashkullit dhe femrës që bartin alelet adekuate. Cilësia recesive paraqitet çdoherë në fenotip të mashkullit që bartë një alel të tillë. Femrat me vetëm një alel recesiv janë bartëse dhe vetëm e përcjellin cilësinë nga babai te djali. Sëmundjet më të njohura që janë të lidhura me kromozomin X, janë: kemofilia dhe daltonizmi.

Kemofilia quhet edhe sëmundje e gjakderdhjes, sepse këtu mungon një nga faktorët që është i domosdoshëm për koagulim normal të gjakut. Mbretëresha e Britanisë së Madhe, Viktoria, ka qenë bartëse e gjenit mutant të kemofilisë, të cilin ajo e ka përcjellë në secilin nga fëmijët e vet (kemofilia nuk ka qenë e pranishme në familjet mbretërore në Evropë para mbretëreshës Viktoria). Mbretëresha Viktoria ka qenë heterozigot për gjenin e kemofilisë, por ka pasur edhe gjen normal që ka qenë dominant në raport me gjenin anormal, prandaj ajo vetëm e ka përcjellë, ndërsa nuk ka qenë e sëmurë nga kemofilia. Të njohura janë disa lloje të kemofilisë. Forma klasike, ose kemofilia A, është shembull për trashëgiminë recesive të cilësisë së lidhur me kromozomin X.

Daltonizmi quhet edhe *verbim për ngjyra*, karakterizohet me mungesë të njërës apo pigmentit tjetër në sy që është i domosdoshëm që të shihet një ngjyrë e caktuar. Për shembull, verbimi për ngjyrën e gjelbër karakterizohet me sasi të zvogëluar të pigmentit në retinën e syrit që është i ndjeshëm në ngjyrë të gjelbër nga spektri i ngjyrave. Rreth 5% nga individët mashkullorë në Evropës Veriore e kanë këtë të metë. Për ata ngjyra e gjelbër e çelur u duket e errët, e gjelbër ngjyrë ulliri u duket e kaftë, kurse e kuqja shihet si e kuqe e kaftë.

Alelet për ngjyrë të gjelbër (g) gjenden në kromozomin X, kurse verbimi për ngjyra është për shkak se janë në formë homozigote (gg). Tek individët femërorë heterozigoti (Gg) aleli dominant mundëson krijimin e sasisë së mjaftuar të pigmentit që mundëson njohjen normale të ngjyrave. Të gjithë meshkujt që kanë alel recesiv janë daltonistë, sepse ata nuk kanë alel dominant. Kur mashkulli normal ($X^G Y$) do të ketë fëmijë me femër me homozigot recesiv për këtë cilësi (gg), të gjitha vajzat do të kenë të pamurit normal, por do të jenë bartëse të aleleve recesive, ndërsa të gjithë djemtë do të jenë daltonistë. Në qoftë se nëna është heterozigote ($X^G X^g$), ndërsa babai normal ($X^G Y$), daltonizmi do të shprehet te gjysma e djemve, ndërsa gjysma e vajzave do të jenë bartëse (fig. 9.9).

Mutacioni gjenetik

Sipas rregullit, kromozomet saktë replikohen gjatë kohës së ndarjes qelizore. Mirëpo kohë pas kohe, për shkak të shkaqeve ende të pasqaruara mirë, gjenet ose kromozomet ndryshohen. Ky ndryshim mund të jetë ose në një gjen, ose në një numër të konsiderueshëm të kromozomeve. Periodikisht ajo mund të përbëhet nga thyerja e kromozomeve, gjatë së cilës bëhet humbja e gjeneve

ose riradhitja e pjesëve kromozomike. Ndryshimet e tilla quhen *mutacione gjenetike*. Mutacionet mund të ndodhin spontanisht, ose mund të induktohen nga ndonjë agens, siç janë rrezatimet me jone ose materiet kimike që quhen *agensa mutagjen*.

Nëse mutacioni ndodh në qelizën vezë ose spermatozoid, cilësia e ndryshuar do të bartet në pasardhës. Shumica e mutacioneve të dëmshme asnjëherë nuk shprehen, sepse fetus i përfshirë vdes dhe spontanisht abortohet. Shumica e mutacioneve janë pa pasoja, prandaj edhe nuk kanë efekt që shihet. Nga ana tjetër, mutacionet pozitive kanë prirje për të ekzistuar dhe përhapur gjatë zhvillimit të popullacioneve.

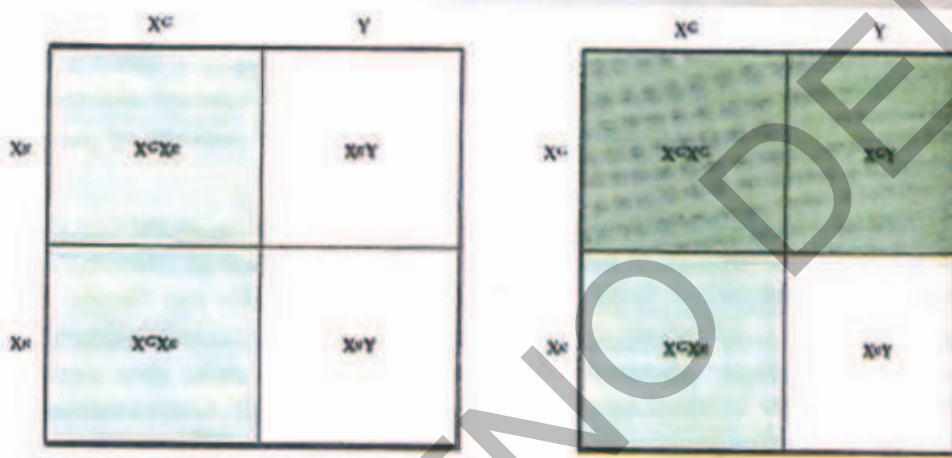


Fig 9.9. Trashëgimi që ndërlihet me gjininë

ABERACIONET KROMOZOMIKE

Aberacionet kromozomike janë më të rralla se mutacionet gjenetike. Aberacionet kromozomike caktohen me caktimin e kariotipit. Nëse gjatë mutacioneve ndryshon numri i kromozomeve, aberacionet e tilla janë numerike, e nëse ndryshohet ndërtimi i kromozomeve, atëherë ato janë *strukturale*.

Aberacionet kromozomike numerike

Numri normal i kromozomeve për llojin e caktuar quhet *euploidi*. Për njeriun euploidi paraqet numri haploid ($n = 23$) dhe diploid ($2n = 46$) kromozome. Ekzistojnë dy grupe të aberacioneve numerike: *poliploidia dhe aneuploidia*.

Poliploidia do të thotë rritje e shumëfishtë e tërë garniturës kromozomike, më saktë, e tërë garniturës kromozomike ($3n, 4n, 5n$). Te njeriu poliploidia normale haset në qelizat e mëlçisë. Po ashtu, haset edhe në qelizat tumorale.

Aneuploidia është ndryshim i numrit të kromozomeve, gjatë të cilit numri haploid dhe diploid i kromozomeve është zvogëluar ose zmadhuar. *Hipoploidia* është aneuploidi ku numri diploid i kromozomeve është zvogëluar për ndonjë kromozom. *Hiperploidi* ose polisomia është zmadhim i numrit të kromozomeve gjatë të cilit në vend të dy kromozomeve të njëjta në garniturë paraqiten tri,

katër pesë ose më shumë kromozome. Nëse në vend të dy kromozomeve në çift të kromozomeve ka vetëm një kromozom, kjo dukuri quhet *monosomi*. Sigurisht se çdo aneuploidi e ndryshon edhe numrin e përgjithshëm të kromozomeve. Prandaj gjatë monosomisë ka 45 kromozome, gjatë trisomisë 47, me tetrasomi ka 48 kromozome në kariotip të njeriut. Ndryshimet në çifte të veçanta të kromozomeve ndodhin për shkak të gabimeve gjatë mitozës ose mejozës, ndërsa këto me emër të përbashkët quhen *pandashmërinë e kromozomeve*.

Heteroploidia e kromozomeve autosomale

Heteroploidia më karakteristike të kromozomeve autosomale te njerëzit janë trisomet, që më shpesh shkaktojnë pasoja të rënda kongjenitale tek individët. Më mirë janë studiuar sindromi i Daunitt, sindromi i Edvardit dhe i Pataut. *Sindromi i Daunitt* ose *mongolizmi* paraqet trisomi të çiftit të 21 të kromozomeve, respektivisht $2n = 47$. Individët me këtë sindrom kanë rritje të vogël, madhësi të zvogëluar të trurit dhe aftësi intelektuale të zvogëluar. Ky sindrom paraqitet te 1 prej 600 foshnjave. *Sindromi i Edvardit* paraqet trisomi në çiftin e 18 të kromozomeve. Njerëzit me këtë sindrom kanë retardim mental e fizik dhe pamje karakteristike, me mjekër të vogël, veshë të vendosura më poshtë, buzën e sipërme të çarë dhe asht të shkurtë të krahavorit. Ky sindrom paraqitet te 1 në 6000 foshnja, ndërsa 95% të fetuseve të këtilla abortohen në mënyrë spontane. Në mes atyre që lindin të gjallë më shpesh janë të gjinisë femërore, ndërsa fetuset e gjinisë mashkullore para lindjes largohen. Ky sindrom është pasojë e mosndarjes së kromozomeve gjatë mejozës te prindërit. *Sindromi i Pataut* është trisomi në çiftin e 13 të kromozomeve. Këta fëmijë, po ashtu, janë me retardim mental, shurdhim të shprehur, kokë dhe sy të vegjël, veshë të deformuar etj. Paraqitet shumë rrallë edhe atë 1 në 12000 të posalindur.

Heteroploidia e kromozomeve seksuale

Te popullacioni njerëzor devijimi në numrin e kromozomeve seksuale më shpesh shprehen në fenotip dhe ato kanë shumë më pakë ndikim të dëmshëm në raport me ndryshimet në kromozomet autosomale. Kjo sqarohet me inaktivizimin e numrit të madh të kromozomeve X. Karakteristike është monosomia e kromozomit X që quhet *sindromi i Turnerit*. Njerëzit me këtë sindrom kanë kariotip $44+XO$ dhe gjithmonë janë të gjinisë femërore. Në fenotip ky kariotip paraqitet me zhvillim të dobët të gjëndrave seksuale, mungesë të menstruacionit, sterilitet, rritje të vogël qafë të shkurtë etj. Ky sindrom paraqitet në 1 në 2500 të posalindur. Shumë shpesh kjo monosomi mbaron me vdekje. Është e njohur edhe *trisomia e kromozomit X* ($2n = 47, XXX$) e cila paraqitet në 1 nga 1000 fëmijë femëror të posalindur, ndërsa rritet me plakjen e nënës. Vetëm te një numër i vogël i personave të tillë ka retardim të vogël mental dhe çrregullim në sjellje. Pasardhësit e këtyre femrave janë normale. Trisomia X paraqitet për shkak të mosndarjes së kromozomit X në mejozë te nëna ose babai. Janë përshkruar edhe raste te femrat me kariotip 48, XXXX ose 49, XXXXX, që më shpesh janë me ngecje mendore.

Si rezultat i mosndarjes së kromozomit X dhe Y në procesin e spermatogjenezës dhe pllenimin e tyre me qelizë vezë normale paraqitet *sindromi i Klinefelterovit*. Personat me këtë sindrom kanë 3 kromozome seksuale edhe atë XXY. Këta persona janë gjithmonë të gjinisë mashkullore. Në qelizat e tyre ka nga 47 kromozome ($44 + XXY$), ndërsa fenotipin e karakterizojnë gjëndrat seksuale që nuk janë të zhvilluara mirë, sterilitet, ekstremitete joproporcionale. Në qelizat e tyre këta njerëz kanë nga një trupth të Barovit, që rëndom nuk gjendet te meshkujt. Përveç aberacioneve të përmendura, ekzistojnë edhe një numër i madh i atyre numerike dhe një pjesë e tyre është dhënë në tabelën 9.4.

Tabela 9-4. Pasqyrë e përmbledhur e anormaliteteve kromozomale

<i>Sindromi</i>	<i>Anomalia</i>	<i>Incidenca</i>	<i>Simptomet</i>
	Në kromozomet autosomale		
Sindromi i Edvardit	Trisomia 18	1 në 5000	Vdekje e hershme, probleme të shumta kongjenitale
Sindromi i D trisomisë	Trisomia 13	1 në 6000	Vdekje e hershme, çrregullime të shumta kongjenitale
Cri du chat	Deletimi i një pjese të shkurtë të në kromozomin e 4 ose të 5	1 në 10000	Qarje monotone me zë të lartë; retardim i rëndë
Sindromi i Daunit	Trisomia në çiftin e 21 të kromozomeve	1 në 700	Çrregullime kongjenitale; retardim
	Anomali në kromozomet seksuale		
Sindromi i Turnerit	HO ose HH/HO	1 në 1000	Simptome sigmatike fizike; çrregullime specifike me orientimin hapësinor
Femëror me tepriçë të kromozomeve X	HHH; HHHH; HHHH	1 në 1000	Nuk ka simptome stigmatike; vetëm retardim të vogël. Me rritjen e numrit të kromozomeve X retardimi është më i shprehur
Sindromi i Klinefelterovit	XXY; XXXY; XXXXY; XXYY; XXYYYY	2 në 1000	Çrregullime në zhvillimin seksual dhe orientimin seksual. me rritjen e numrit të kromozomeve seksuale retardimi është më i shprehur.
Mashkullor me tepriçë të kromozomeve Y	XYY; XXYY; XYYYY;	1 në 1000	Të lartë, muskullor, pak të retarduar. Me rritjen e numrit të kromozomeve seksuale retardimi është më i shprehur
Fragizimi i X kromozomeve	Përsëritje e lartë e CGG	1 në 1000	Jokomunikim, vonesë në të folurit vështirësi në mësim, fytyrë të gjatë veshë të mëdhenj etj.

Rregullimet strukturore të kromozomet

Rregullimet më të shpeshta në kromozome janë delekionet, duplikimet, inversionet dhe traslacionet (fig. 9.10). **Delekioni** është humbje e një pjese të kromozomit. Kur delekioni ndodh në pjesën e mesme të kromozomit, skajet e tyre ngjiten bashkë. Humbja e tillë e një pjese të kromozomit shpesh është shumë e dëmshme (shpesh edhe vdekjeprurëse), sepse individi bëhet homozigot (përmban gjen ose kromozom pa partner homolog) për pjesën e humbur. Gjendja më e njohur e shkaktuar nga delekioni është sindromi cri du cat, i cili përfshin krahun e shkurtë në kromozomin e 5. Individi e tillë kanë kokë të vogël, sy të zhvendosur, retardim mental dhe qarje të pakontrolluar.

Duplikimi është përsëritje e një pjese të kromozomit një ose më shumë herë. Më i shpeshtë është duplikimi i krahut të gjatë të kromozomit të 14 dhe shihet te format e ndryshme të limfomeve.

Inversioni ndodh kur kromozomi këputet në dy vende dhe rrotullohet. Inversionet faktikisht nuk shkaktjnë ndryshime në fenotip. Mirëpo, gjatë krosingoverit qelizat seksuale që kanë kromozome inerte mund të shkaktjnë pasoja të dëmshme në pasardhës, ose, thjeshtë të jenë të paafte të krijojnë pasardhës të gjallë.

Traslacionet ndodhin kur njëra pjesë e këputur e kromozomit hidhet në tjetër, kromozom johomolog. E njohur është se *leukemia mielogjene kronike* është rezultat i fuzimit të kromozomit të 9 me një pjesë të kromozomit 22. Ky kromozom quhet **kromozomi Filadelfia**, sepse është zbuluar dhe hulumtuar në këtë qytet.

Sëmundjet gjenetike

Të gjitha çrregullimet në të cilat marrin pjesë gjenet, mund të themi se janë gjenetike, mirëpo ato nuk janë çdoherë trashëguese, që do të thotë se nuk kalojnë prej prindërve nëpërmjet qelizave seksuale në pasardhësit e tyre. Çrregullimet gjenetike që nuk trashëgohen, mund të paraqiten gjatë kohës së pjekurisë së qelizave seksuale ose gjatë zhvillimit të embrionit.

Përsosja dhe përparimi i hulumtimeve gjenetike dhe zhvillimi i metodave të inxhinieringut gjenetik, e kanë mundësuar zbulimin e shkaqeve për shumë çrregullime trashëguese. Njerëzit që nuk duan të rrezikojnë të kenë fëmijë me çrregullime gjenetike si fetuset ashtu edhe të posalindurit, nëse dyshohet se kanë ndonjë anormalitet, mund t'u nënshtrohen analizave kromozomike për identifikimin e anormaliteteve gjenetike.

Sëmundjet trashëguese

Shumë shpesh dëgjojmë për sëmundje të lindura dhe trashëguese. Mirëpo, çka në fakt paraqesin ato? Këtyre pyetjeve mund t'u përgjigjemi me definimin e fjalëve *kyçe e lindur (kongjenitale)* dhe *trashëguese (hereditare)*. Kongjenitale ose e lindur do të thotë i pranishëm nga koha e lindjes;

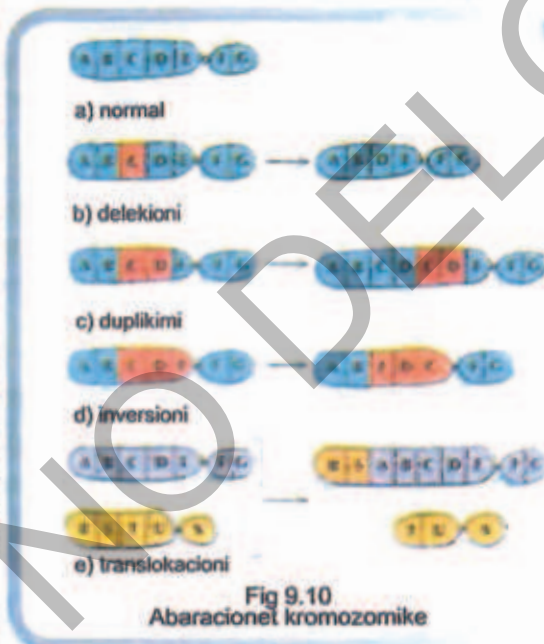


Fig 9.10
Abaracionet kromozomike

hereditare ose trashëguese do të thotë gjenetikisht e përcjellë. Kështu, një gjendje mund të jetë edhe kongjenitale (e lindur) dhe hereditare (trashëguese), ndërsa ato kongjenitale nuk mund të jenë trashëguese.

Edhe pse shkaqet për deformitetet e lindura (kongjenitale) dhe çrregullime gjatë lindjes shpesh nuk janë të njohura, në disa raste ato njihen dhe mund të evitohen. Për shembull, infeksione të caktuara dhe helmime mund të përcillen nga gjaku i nënës nëpërmjet placentas në qarkullimin e gjakut të fetusit. Disa prej tyre shkaktajnë çrregullime serioze në zhvillimin e foshnjave të sëmurë. Lia (rubeola) është infeksion viral ngjitës dhe rëndom nuk është sëmundje e rëndë, mirëpo nëse infektimi i nënës me këtë virus ndodh gjatë 3 ose 4 muajve të parë të shtatzënisë, te fetusit ka 40% më tepër gjasa për paraqitjen e sëmundjes së syrit, veshit, trurit dhe zemrës.

Alkooli dhe të pirit e duhanit te gratë shtatzëne shpesh shkaktajnë ngecje në rritje dhe peshë të vogël trupore te fëmija i saj. Fëmijët e lindur me peshë të vogël nuk janë nga shëndeti mirë në krahasim me ata që lindin me peshë mesatare trupore. Disa sëmundje të lindura të zemrës grupohen në të ashtuquajturën *sindromi fetal alkoolik*. Prandaj gjatë shtatzënisë rekomandohet moskonsumimi i alkoolit dhe cigareve.

Shërimi dhe mbrojtja nga sëmundjet gjenetike

Lista e sëmundjeve gjenetike është shumë e gjatë (mbi 3000). Dhe kjo listë vazhdon që të rritet. A mund të identifikojmë cilat prej tyre janë çrregullime gjenetike trashëguese dhe cilat janë pasojat nga veprimi i faktorëve nga ambienti i jashtëm? A mund të pengojmë paraqitjen e ndonjërit prej tyre? Për përgjigje në këto pyetje kujdesen qendra të specializuara për këshillime gjenetike.

HISTORIA FAMILJARE

Është e domosdoshme historit e saktë dhe complete familjare të të dy prindërve. Ajo në vete ngërthen të dhëna për anëtarët e familjes, për moshën e tyre, sëmurjen nga sëmundje specifike, statusi shëndetësor dhe shkaqet për vdekje. Prejardhja etnike e familjes, po ashtu, mund të jetë e rëndësishme, për shkak se disa sëmundje gjenetike janë të pranishme më shumë te disa grupe etnike. Faktorë të rëndësishëm janë edhe vitet e prindërve të ardhshëm, si dhe lidhjet prindërore dhe familjare (për shembull, martesat në mes kushërinjve të parë). Historia familjare e kompletuar në detaje ose druri familjar quhet *trungu familjar*. Trungu familjar përdoret për caktimin e skemës së trashëgimisë të sëmundjeve gjenetike në familje, prandaj është e domosdoshme të mblidhen të dhëna detaje edhe nga ana e babait edhe nga ana e nënës (Fig. 9.11). Ato, po ashtu, mund të tregojnë se anëtar i caktuar i familjes është bartës i sëmundjes.

ADN-TEKNOLOGJIA

Eksperimentet me material gjenetik kanë filluar qysh para më shumë se një mijë vjetëve. Për shembull, trëndafilat e sodit janë rezultat i kultivimit selektiv shumëvjeçar të llojeve të egra të trëndafilat. Numri i madh i ADN eksperimenteve ka kushtëzuar fitimin e numrit të madh të racave të qenve nga paraardhësi i qenve të sotëm, ujku i përhimët, i cili për herë të parë ka qenë i zbutur para 10000 deri 15000 viteve.

Mirëpo, përsëri, revolucionin në ADN teknologjinë ka filluar para rreth 30 viteve, kur për herë të parë është izoluar pjesë e ADN. Teknikat e kështilla quhen „ADN rekombinante“, „prerja gjenetike“, „inxhinieringu gjenetik“, por të gjitha japin mundësi për krijimin e kombinimit që në rrugë natyrore nuk do të krijohet.

Sot është shumë lehtë ADN të ndahet nga mikromolekulat qelizore dhe të analizohen. Kjo mundëson që fillohet me e pjesëve të ADN që përmbajnë gjene specifike, të krijohen në numër të madh të kopjeve, e pastaj të caktohet ndërtimi i tyre. Me teknika të ndryshme, gjeni i izoluar mund të transformohet (riradhitet) dhe të kthehet përsëri në qelizë me qëllim që të sqarohen funksionet e tyre në qelizat e gjalla. Gjenet e tilla të transformuara mund të instalohen në shtazë dhe bimë, me çka ata fillojnë të funksionojnë si pjesë e trashëguar e gjenomit të organizmit.

Këto teknika kanë ndikim të madh mbi të gjitha aspektet e biologjisë molekulare. Ato sigurojnë mënyrë të re për caktimin e funksionit të proteinave dhe pjesëve të caktuara të proteinave.

Këto teknika kanë mundësuar të dihet, sekuenca e përgjithshme e gjenomit në numër të madh të organizmave, si edhe të njeriut.

Teknologjia e ADN së rikombinuar, po ashtu, ka ndikim të madh edhe mbi shumë aspekte të jetës së njeriut jashtë hulumtimeve shkencore: ajo përdoret për zbulimin e mutacioneve në ADN që janë përgjegjëse për sëmundjet trashëguese: në mjekësinë ligjore për mbajtjen ose lirimin për vepra të caktuara kriminale; për fitimin e numrit të madh të prodhimeve farmaceutike, siç është insulina për diabetesin dhe faktorit VII të koagulimit të gjakut për të sëmurët nga hemofilia. Një pjesë e detergjeteve që përdoren sot prodhohen me ndihmë ADN teknologjisë.



Fig 9-11
Simbole që rëndom përdoren
gjatë përpunimit të trungut familjar

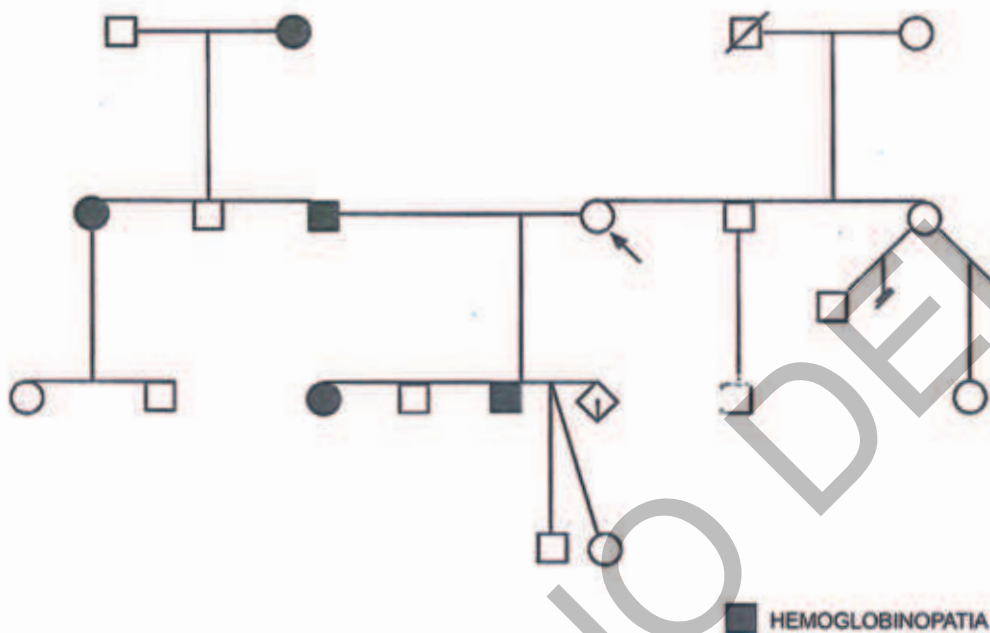


Fig 9.12. Shembull i trungut familjar

Si analizohen
molekulat e ADN?

Nukleazat restriktive bëjnë
prerjen e molekulave të
ADN në vende specifike

Molekula e ADN është shumë e madhe dhe me të është shumë vështirë të punohet. Prandaj nevojitet të bëhet prerja e tij në mënyrë të kontrolluar. Kjo më thjeshtë dhe më preciz bëhet me enzime specifike që quhen nukleaza. Vetia më e rëndësishme e këtyre nukleazave është ajo se bëjnë prerjen e ADN

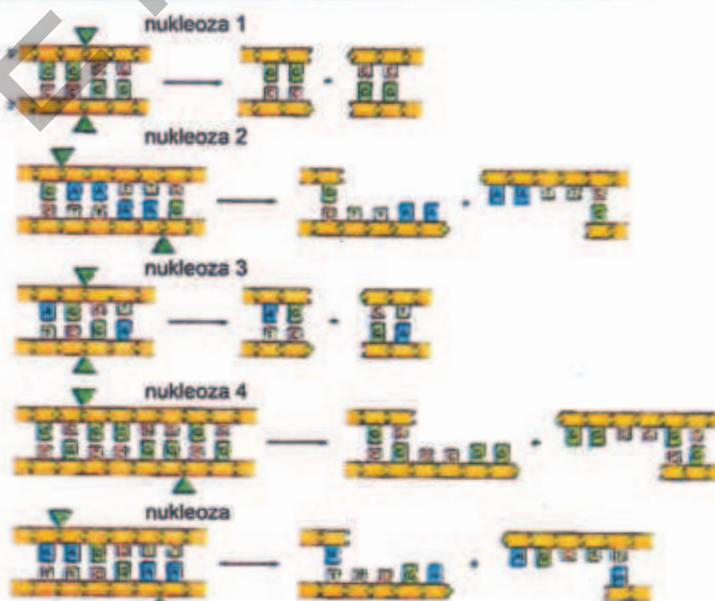


Fig 9.13. Sekuenca e nukleotidit që njihet dhe prehet nga pesë nukleaza të ndryshme

vetëm në sekuençë nukleotide të caktuar. Nukleazat e ndryshme njohin dhe presin sekuenca të ndryshme të nukleotideve (fig. 9.13).

Aftësia që të bëjnë prerjen e ADN në sekuenca specifike mundësojnë që nukleazat restriktive të kenë vend kyç në të gjitha aspektet e ADN teknologjisë moderne. Nukleaza restriktive e caktuar gjithmonë bën prerjen e molekulës së caktuar të ADN në vend të njëjtë. Për këtë shkak prej ekzemplarit të ADN, për shembull, të indit njerëzor, trajtimi me nukleazë restriktive të caktuar, çdoherë do të mundësojë fitimin e garniturës së njëllotë të fragmenteve të ADN.

Meta sekuenca shpesh është palindrome (simetrike në pikën qendrore). Në këtë rast, dy shiritat e ADN priten në pika specifike të meta sekuençave. Disa enzime si Hae II dhe Alu I, bëjnë prerje të drejtë nëpër spiralen e dyfishtë të ADN dhe fitohen dy skaje të rrafshëta të molekulës së ADN, tjerët si Eco RI, Not I dhe Hind II i presin të dy shiritat e ADN në vende të ndryshme dhe shiritat e tillë nuk janë të rregullta. Nukleazat restriktive që përdoren rëndom fitohen nga bakteret, ndërsa emrat e tyre lidhen me prejardhjen e tyre; për shembull, enzimi Eco RI është izoluar nga *Escherichia coli*.

Elektroforeza në gel i ndan fragmentet e ADN sipas madhësisë

Kur molekula e madhe e ADN do të prehet në pjesë më të vogla, ADN fragmentet do të ndahen njëri nga tjetri. Kjo rëndom bëhet me ndihmën e gel elektroforezës, gjatë së cilës fragmentet ndahen në bazë të madhësisë së tyre. Përzierja e ADN fragmenteve vendoset në njërin skaj të gelit poliakrilamid. Pastaj lëshohet nëpër gelin të qarkullon rryma elektrike. Për shkak se ADN është e elektrizuar negativisht, fragmentet e saja do të lëvizin në drejtim të elektrodës pozitive. Pas disa orëve fragmentet e ADN do të ndahen sipas madhësisë së tyre nëpër gel dhe gjatë kësaj do të krijohen shiritat të shkallëzuar (fig. 9.14).

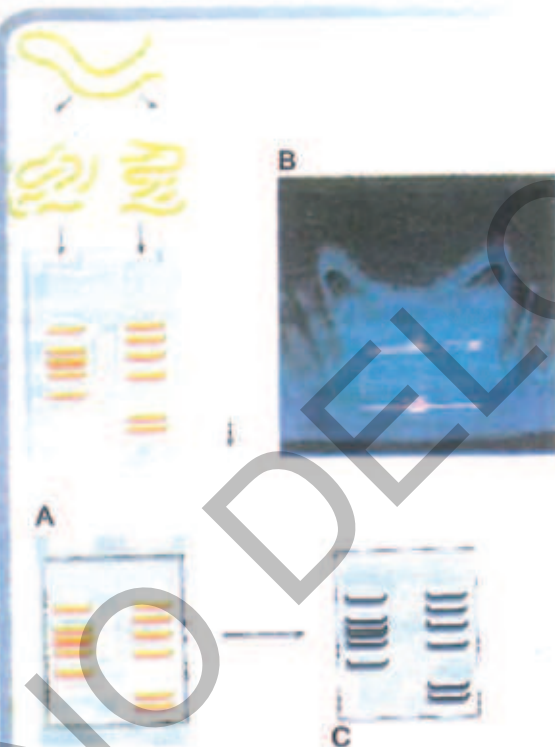


Fig 9.14.

Ndarja dhe zbulimi i molekulave të ADN sipas madhësisë me ndihmën e gel elektroforezës.

(A) në mënyrë skematike krahasohen rezultatet e prerjes të molekulës së njëllotë ADN me dy lloje të ndryshme të nukleazave restriktive, Eco RI (majtas) dhe Hind II (djathtas). Fragmentet pastaj ndahen me gel elektroforezën. Përzierja me ADN fragmente e fituar nga trajtimi me enzimë vendoset në majë të gelit të hollë dhe nën ndikimin e fushës elektrike fragmentet lëvizin nëpër gel, në drejtim të elektrodës pozitive. Fragmentet më të mëdha udhëtojnë më ngadalë se sa fragmentet e vogla dhe në këtë mënyrë fragmentet ndahen sipas madhësisë. Për shembull, dy shiritat më të ulëta në vijën nga ana e djathtë u përgjigjen dy fragmenteve të ADN më të vogla të fituar gjatë digjestionit me Hind II. Shikueshmëria e ADN në gel mund të shihet duke u ngjyrosur me ngjyra fluorescente që pastaj shihen në dritë ultraviolete (B), ose autoradiografi (C).

Mund të caktohet sekuenca e nukleotideve të ADN

Pas ndarjes së fragmenteve të fituara mund që t'u caktohet radhitja e nukleotideve, me përdorimin e ADN polimerazës e cila do të bëjë kopjimin parcial të ADN fragmenteve. Reaksionet e këtilla të replikimit të ADN janë kryer në dhe in vitro kushte me sigurimin e mundësisë që shiriti i ri i ADN të mbaron atëherë kur do t'i shtohet nukleotidi i pëlqyer. Me këtë metodë fitohen kopje të ndryshme të ADN të cilat mbarojnë në vende të ndryshme të ADN origjinal dhe dallohen në gjatësi për nga një nukleotid. Kopjet e këtilla të ADN mund të ndahen me gel elektroforezën në bazë të gjatësisë së tyre, ndërsa sekuenca e nukleotideve në ADN origjinale mund të caktohet nga ADN e fituara me radhë në gel ashtu siç mund të shihet dhe shpjegohet në figurë.

Deri tani tërësisht janë caktuar sekuencat e dhjetëra gjeneve në ADN, disa gjenome komplete bakteriale dhe i një pjese të madhe të gjenomit të njeriut.

Hibridizimi i acideve nukleike

Kur gjeni do të izolohet nga kompleti i gjenomit si pjesë e ADN, duhet të zbulohet nga cili kromozom e ka prejardhjen, në cilën qelizë të organizmit gjeni është aktiv dhe a ka ndonjë organizëm tjetër gjene të ngjashme.

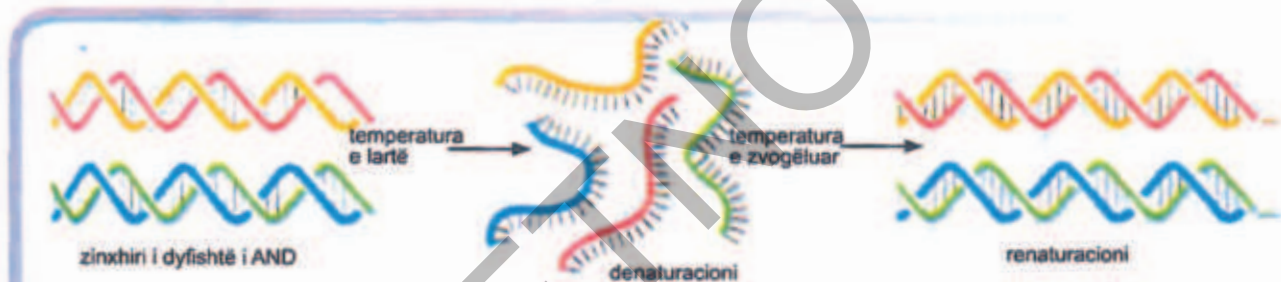


Fig 9.15. 15 Denaturacioni dhe renaturacioni (hibridizimi) i ADN

Para se të ketë hibridizim, dy shiritat patjetër të kenë sekuenca të nukleotideve komplementare që do të mundësojnë çiftëzimin e bazave. Në këtë shembull shiriti i kuq dhe i portokalltë janë komplementar njëri me tjetrin, ndërsa i kaltri dhe i gjelbri janë komplementar në mes veti.

Këtyre pyetjeve mund t'u përgjigjet me ndihmën e përparësisë që e ka ADN, e kjo është aftësia e tij themelore, sekuenca komplementare e nukleotideve. Dy shiritat në spiralen e dyfishtë të ADN mbahen së bashku me lidhje hidrogjenore relativisht të dobëta që mund të këputen nën ndikim të nxehtësisë prej rreth 90 °C. Gjatë kësaj të dy shiritat ndahen njëra nga tjetra, por lidhjet kovalente që i lidhin nukleotidet bashkë në një shirit nuk këputen. Ky proces është kthyes me të cilën shiritat komplementar shpejt do të krijohen dhe përsëri do të fitohet heliksi i dyfishtë, ky proces quhet *renaturacion* ose *hibridizim*.

Reaksion i ngjashëm i hibridizimit zhvillohet në mes cilitdo dy shiritave të veçantë të acideve nukleike (ADN/ADN, ARN/ARN ose ARN/ADN), që kanë sekuenca komplementare të nukleotideve. Aftësia e molekulës njëzinxhirore të acideve nukleike që të formojë heliks të dyfishtë vetëm me molekulë komplementare, mundëson që me këtë teknikë të mund të zbulohen sekuencat specifike të nukleotideve në ADN dhe ARN.

Klonimi i ADN

Në biologjinë molekulare termi **klonim i ADN** përdoret në dy drejtime: njëri do të thotë mundësi për fitimin e kopjeve shumë identike të molekulës së ADN, ndërsa drejtimi i dytë për izolimin e gjeneve të caktuara nga mbetja e ADN në qelizë.

ADN ligazat i bashkojnë fragmentet e ADN dhe krijojnë molekulë rekombinante

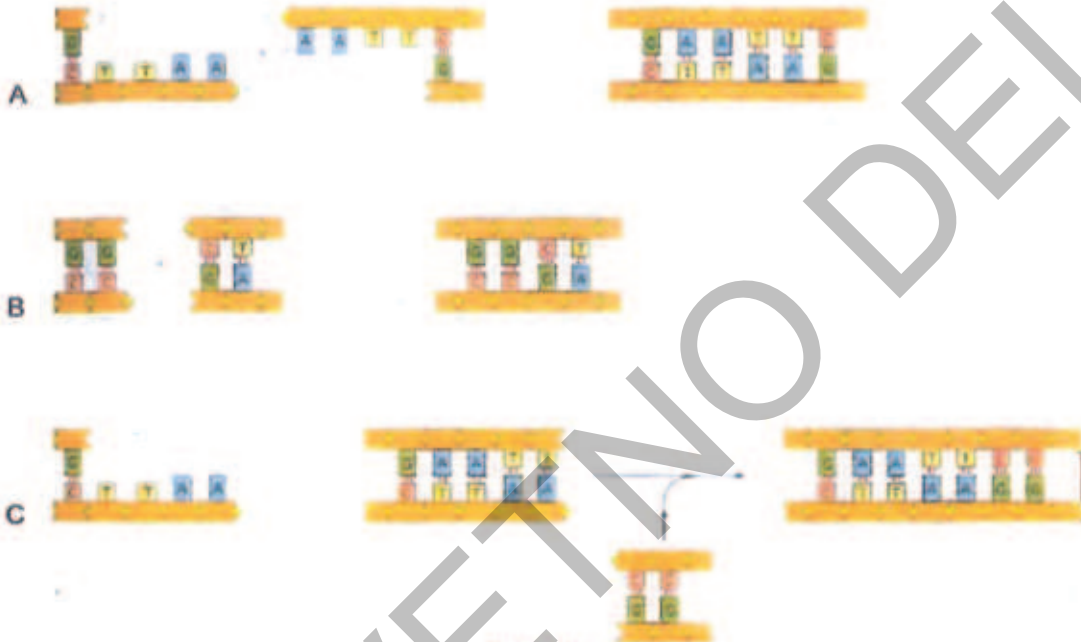


Fig 9.16.

Krijimi i molekulave të ADN rekombinante in vitro. Enzima ADN ligaza mund të bashkon dy fragmente të ADN pavarësisht nga burimi i ADN (A) Bashkimi i dy fragmenteve të ADN të fituara me nukleazë restriksionale Eco RI, vërehet se skajet e shkallëzuara të krijuara me këtë enzimë mundësojnë mbaresat e të dy skajeve të kenë baza të lira adekuate për bashkim në çift-tek adekuate bazike (B) Bashkimi i fragmentit të ADN i krijuar nga nukleaza restriksionale Hae I dhe tjetri i krijuar me Alu I (C) Bashkimi i ADN fragmenteve të krijuara me nukleazën restriksionale Eco RI dhe tjetri i krijuar me Hind II, me përdorimin e ADN polimerazës për plotësimin e prerjes së shkallëzuar të krijuar me Eco RI.

ADN teknologjia bashkëkohore varet nga aftësia për këputje të molekulës së ADN dhe aftësia për bashkimin e fragmenteve të tilla në kombinime të reja. Enzimi ADN ligaza i bashkon prerjet e ADN boshtit që ndodhin gjatë replikimit të ADN, ose gjatë përmirësimit të ADN. Ky enzimë ka një ndër vendet më të rëndësishme në ADN teknologjinë rekombinante, sepse mundëson bashkimin e dy fragmenteve të ADN (fig. 9.16). Për shkak se ADN ka ndërtim të njëjtë kimik në të gjitha organizmat, kjo mundëson ADN nga një organizëm të bashkohet me ADN të organizmit tjetër. Çdo dy fragmente të ADN të bashkuara me ligazë, nuk mund të dallohen nga e kanë prejardhjen. Nëse një pjesë e tillë e huaj e ADN është futur në ADN e qelizës nikoqire, ai do të replikohet dhe do të bartet sikur të ishte pjesë normale e ADN qelizore.

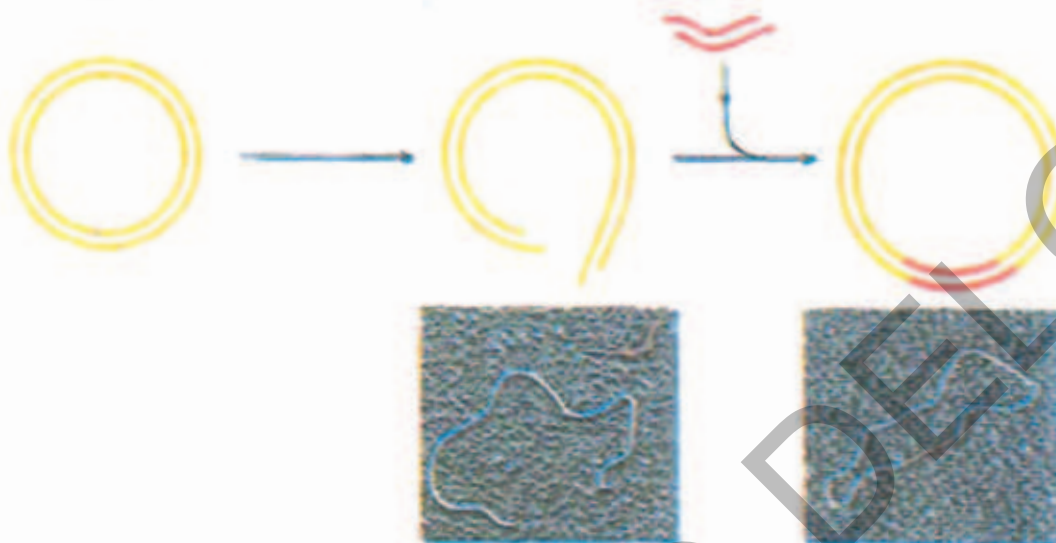


Fig. 9.17. Klonimi i ADN fragmentit. Gjatë klonimit shumica e kopjeve të fragmenteve të caktuara të ADN vendosen në vektorin e plazmidit. ADN plazmidike rekombinante e fituar pastaj futet në baktere, ku mund të replikohet milionë herë më shumë se sa replikohet vetë bakteri.

Plazmidet bakteriale mund të përdoren si bartës të ADN

Mënyra më e thjeshtë e klonimit është futja e ADN në baktere që shumohen shumë shpejt, gjatë kësaj çdo kopjim i ADN vetë bakteri e kopjon edhe pjesën e futur të ADN. Për këtë qëllim përdoren bartës (vektorë) prej të cilave më të njohura janë *plazmidet*. Molekula i ADN në plazmide është molekulë rrethore relativisht i vogël nga disa mijë çifte bazike të nukleotideve që mund të replikohen në baktere (fig. 9.16). Plazmidi ka fillimin e replikimit, vende për nukleazat restriktive, me çka plazmidi mund të hapet për fragmentin e huaj të ADN, si dhe ka veti të caktuara selektive për shembull, rezistencë ndaj antibiotikëve, që mundëson lehtë të caktohet bakteri që e posedon këtë plazmid rekombinant.

Pas fitimit të numrit të mjaftueshëm të njësive plazmidike me gjenin e futur, bakterja zbërthehet, ndërsa ADN plazmidike pastrohet me largimin e mbeturinave të përmbajtjes qelizore, duke përfshirë këtu edhe kromozomin e madh bakterial. ADN plazmidike e pastruar do të përmban me miliona kopje me fragmentin origjinal të ADN. Ky fragment mund të ndahet me prerjen e ADN plazmatike me përdorimin e enzimës restriktiv adekuat dhe të ndahet nga ADN plazmatike me anë të gel elektroforezës.

Gjenet njerëzore izolohe nëpërmjet klonimit të ADN

Gjeni i njeriut (një në 60000 gjene në gjenomin njerëzor) që të klonohet në fillim duhet të izolohet. Si shembull do të marrim mënyrës se si klonohet proteina koagulative Faktori VII. Mungesa në gjen për Faktorin VII janë shkaqe për llojin e shpeshtë të hemofilisë. Kjo sëmundje gjenetike ka qenë e njohur që para njëmijë viteve dhe është paraqitur përafërsisht 1 në 10000 meshkuj. Të sëmurit nga hemofilia A nuk janë në gjendje të krijojnë sasi të mjaftueshme të Faktorit VII aktiv, prandaj për shkak të kësaj ekziston rreziku nga gjakderdhja e pakontrolluar gjatë lëndimit edhe më të vogël. Deri vonë, metodë standarde e shërimit të kësaj sëmundjeje ka qenë injeksioni me proteinë të koncentruar të faktorit VII, i

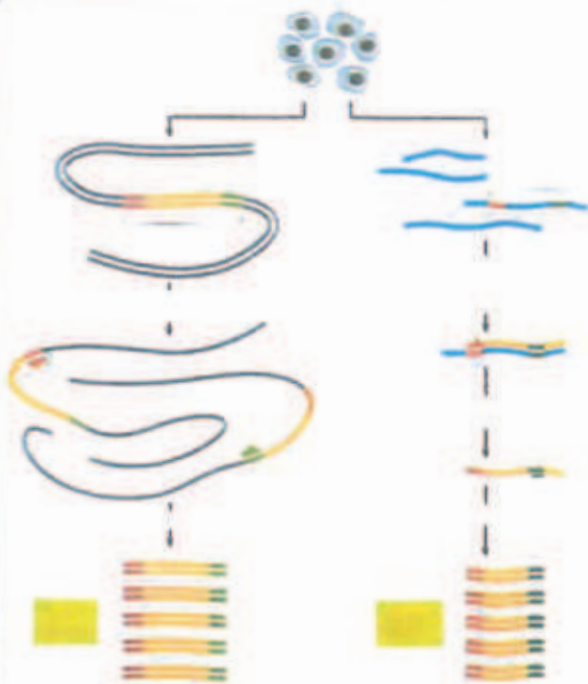


Fig 9.18.

Shfrytëzimi i PCR për fitimin e kloneve e AND-c ose gjenomike. (A) Që të fitohet klon gjenomik me ndihmën e PCR, ADN kromozomike në fillim pastrohet nga qelizat. PCR-prajmerat kapen nga pjesa e ADN që do të klonohet, pas të cilave mbarojnë shumë cikle të reaksionit të PCR reaksionit. Për shkak se aplikohet vetëm ADN në mes prajmereve, PCR siguron fitimin e pjesëve të vogla selektive të ADN kromozomike në formë jashtëzakonisht të pastër. (B) Që të shfrytëzohet PCR për fitimin e ADN-c klonin e gjenit, në fillim ARN-m pastrohet nga qelizat. Prajmeri i këtillë pastaj shtohet në përzierje të ARN-m dhe transkriptazës reverse dhe gjatë kësaj fitohet shirit komplementar i AND. Pastaj shtohet prajmeri sekondar, me çka molekula njëshiritore e ADN amplifikohet në shumë cikle të PCR.

mbledhur nga shumë ekzemplarë të gjakut. Gjatë prodhimit komercial të faktorit VII të pastër përdoret teknologjia e ADN rekombinante, me çka është përmirësuar edhe shërimi i kësaj sëmundjeje. Kjo e arritur ka nevojë për klonim të gjenit normal njerëzor i cili kodohet në Faktorin VII. Kjo sekuenca koduese pastaj përdoret për krijimin e sasive të mëdha të proteinave.

Reaksioni i polimerazës vargore amplifikon sekuenca të caktuara të ADN

Përveç klonimit si një ndër mënyrat themelore për izolimin e gjeneve, ekzistojnë edhe metoda më të reja për manipulim më të shpejtë dhe më të lirë të ADN. Njëri prej këtyre quhet *reaksion i polimerazës vargore*. Kjo metodë mund të praktikohet në in vitro kushte. Me ndihmën e kësaj teknike, sekuenca e dhënë e nukleotideve mund në mënyrë selektive dhe shpejtë të replikohet në sasi të mëdha nga ADN. Sot reaksioni polimerazës vargore ka gjet përdorim të gjerë, si për shembull në testet diagnostifikuese për gjene të caktuara të sëmurë dhe për fitimin e sasive të mëdha të ADN së njeriut.

AND INZHINIERINGU Mund të konstruktohen ADN molekula të reja

Deri tani pamë se molekulat e ADN rekombinante krijohen me shfrytëzimin ADN ligazës i cili i bashkon të dy molekulat e ADN. Molekula e rekombinuar e ADN mund të shërben edhe si vektor për futjen dhe klonimin të ADN së shtuar dhe, nëpërmjet përsëritjes së

këtij veprimi ADN e klonuar mund të krijohet në mënyrë që është shumë më i ndryshëm se mënyra se si ai krijohet në natyrë. Kjo ADN e re mund të fitohet me kombinim të proceseve që në mënyrë natyrore ndodhin në sekuençën e ADN ose nëpërmjet caktimit të plotë të saj me bazë të kushteve të caktuara eksperimentale gjatë së cilës shfrytëzohet ADN e sintetizuar kimikisht. Me përsëritjen e veprimeve në klonimin e ADN, ato sintetike dhe pjesët e ADN së fituar në mënyrë natyrore mund të bashkohen në kombinime të ndryshme gjatë së cilës krijohen ADN më të gjata se sa sekuenca e dëshiruar. Përveç tjerave, dobi më të madhe nga sekuenat e caktuara të ADN është përdorimi i tyre në fitimin e sasive të mëdha të proteinave të rralla qelizore.

Proteinat e rralla qelizore mund të prodhohen në sasi të mëdha me përdorimin e ADN kloneve

Shumica e proteinave të ndryshme në qelizën eukariote, duke përfshirë këtu edhe numër të madh e atyre që kanë funksione shumë të rëndësishme, gjenden në sasi shumë të vogla. Shumë është rëndë, e ndonjëherë edhe e pamundshme ato të fitohen në material të pastër në masë më shumë se disa mikrograme. Njëri nga zbatimet më të rëndësishme i klonimit të ADN dhe inxhinieringut gjenetik në biologjinë molekulare qëndron në krijimin e këtyre proteinave, duke përfshirë këtu edhe ato të cilat në natyrë gjenden në sasi të vogla.

Kjo rëndom lidhet me shfrytëzimin e vektorëve në mënyrë të veçantë të përgatitur të quajtur vektorë ekspresiv. Për dallim nga ato që rëndom përdoren, vektorët e këtillë, kanë gjene rregullatore dhe sekuenca të ADN promotore që janë të domosdoshëm që fragmenti kodues i ADN së instaluar me sukses të transkribohet në qelizë. Sipas kësaj, vektorët e këtillë drejtpërdrejt mund të prodhojnë sasi të mëdha të ARN-m, që mund të translatohet në proteinë (fig. 9.19). Në këtë mënyrë në kulturën e qelizave sintetizohet sasi e madhe e proteinave për të cilat jemi të interesuar.

Këto teknika përdoren në krijimin e sasive të mëdha të shumë proteinave që kanë rëndësi biologjike për qelizat, me çka mundësohet hulumtim detaj të ritmit të tyre dhe funksionit. Më parë një mundësi e tillë ka ekzistuar vetëm për disa proteina. Për shembull, faktori VII, tani mund të prodhohet për qëllime komerciale me inxhiniering gjenetik. Në këtë mënyrë fitohen edhe shumë proteina tjera të dobishme, siç janë: insulina, hormoni i rritjes, proteina e mbështjellësve të virusëve që përdoren për vaksina etj.

PYETJE PËR MËSIM DHE KONTROLLIM TË NJOHURIVE

1. Sa kromozome ka në qelizën njerëzore? Sa kromozome ka në qelizat seksuale të njeriut?
2. Cilat procese i paraprijnë shpërndarjes së kromozomeve në pasardhës?
3. Cilat kromozome seksuale janë të pranishëm te meshkujt, e cilat te femrat?
4. Prej çka varet pranimi i X gjeneve lidhëse te fëmijët meshkuj?
5. Shpjego se pse nga dy prindër të shëndoshë mund të lind fëmijë me sëmundje recesive trashëguese.
6. Shpjego dallimin e madh në ngjyrën e lëkurës, flokëve dhe syve te njerëzit.
7. Shpjego se si sëmundjet hereditare paraqiten në familje në të cilat kjo sëmundje nuk ka ekzistuar.
8. Fëmija ka lindur me sifilis. A është ajo kongjenitale ose hereditore?
9. Numëroji disa agense mutagjene.
10. Si shfrytëzohet kariotipi gjatë diagnozës së sindromit të Daunit dhe Klinefelterovit?
11. Ç'është amniocenteza dhe ku qëndron dobia nga kjo?
12. Si përdoret trangu familjar në këshillimet gjenetike?
13. Cilat janë vetitë e albinizmit dhe cilat rreziqe lidhen me këtë sëmundje?
14. Cila sëmundje trashëguese është më e shpeshtë dhe te cilët njerëz të racës së bardhë dhe cilat janë simptomat e saj?

- Abortus** – humbja embrionit ose fetusit para javës së njëzet të shtatëzënisë.
- Absorpcion** – bartja e molekulave nga ushqimi i digjestuar të traktit digjektiv në qarkullimin e gjakut.
- Acetilkolini (ACh)** neurotransmitter, që lirohet nga lidhjet nervore-sinapseve në sistemin nervor dhe gjatë lidhjeve neuromuskulore.
- Acid** – shiko thartirë.
- Acidi laktik** – acid organik që grumbullohet në qelizat muskulore që funksionojnë pa oksigjen.
- Acidozë** – gjendje që është pasojë e rritjes së pH në lëngjet trupore.
- Adenozin trefosfati (ATP nga adenosine triphosphate)** – molekulë energjetike që gjendet në të gjitha qelizat.
- ADN** – acidi deoksiribonuklenik.
- Adipoze** – lloj indi lidhor i cili deponon yndya.
- Adrenalin osepinefrin** – neurotransmitter dhe hormon, që lirohet nga neuronet e sistemit nervor simpatik dhe nga palca e gjendrës mbiveshkore.
- Adhezioni** – bashkim (bashkëdyzim) i dy sipërfaqeve ose dy pjesëve që janë normale të ndara, tërheqje molekulare në mes dy trupave që janë në kontakt.
- Aerobik** – ka nevojë për oksigjen.
- Aglutinimi** – grumbullimi i qelizave si pasojë e reagimit antigjen-antitruj; karakteristikë e serumit imun të gjakut që t'i mbledhë bakteret në grupe; shërim të plagëve me ndihmën e lëngjeve (limfës) e cila përsëri i bashkon pjesët e prera.
- Akomodim** – ndryshime të koordinuara të sytë, që mundësojnë fokusimin e tyre në objekte të afërta ose të largëta.
- Afazon** – humbje ose pengesa në të folur. Humbja e aftësisë për të folur ose shkruar quhet afazon ekspresiv, ndërsa afazoni receptiv është humbje aftësisë për të kuptuar atë që është e shkruar ose thënë.
- AIDS** – (sindrom i mungesës së imunitetit respektivisht Acquired immunodeficiency syndrome) – sëmundje virusale cila sulmon sistemin imunologjik, sidomos T-limfocitet nëpërmjet CD4 receptorët e tyre.
- Akrozom** – strukturë në formë të kapuçit, e cila gjendet në kokën e spermatozoidit dhe ndihmon që ai të depërton në qelizën vezë.
- Aktin** – një nga dy proteinet kontraktile në qelizat muskulore, ndërsa tjetri është miozini.
- Akut** – sëmundje ose gjendje fort afashkurtë.
- Aferent** – që çon deri në vend të caktuar, njëlloj sikur neuroni sensitiv i bart impulset nervore deri te sistemi nervor qendrorë (SNQ).
- Albumina** – proteinë në plazmën e gjakut dhe lëngjet tjera trupore; ndihmon në mbajtjen e shtypjes osmotike në gjak.
- Albuminuri** – prani e albuminave në urinë, rëndom si rezultat i ndonjë sëmundjeje apo çrregullimi në funksionin e veshkës.
- Aldosteron** – hormon që tajitet nga korja e gjendrës mbiveshkore, ndërsa nxitë reabsorpcionin e natriumit dhe ujit.
- Alkalozë** – gjendje që vjen si pasojë e rritjes së vlerës së pH në lëngjet trupore.
- Alergogjen** – substancë që shkakton hipersensitivitet respektivisht ndjeshmëri të tepruar, substancë që nxitë proces tek alergjitë.
- Alergji** – tendencë e reagimit joadekuat ndaj substancave të caktuara të cilat rëndom nuk janë të rrezikshme për shumicën e njerëzve.
- Alveolë** – strajcë e vogël ose fshikëz, rëndom strajcë e hollë ajrore në mushkëri, të cilat bëhet shkëmbimi i gazeve në mes ajrit të jashtëm dhe gjakut; thellim ku gjendet rrënja e dhëmbit; shumë alveole.
- Aminokiselinë** – pjesë përbërëse e proteinit.
- Aminosentezë** – marrje qelizave ose lëngut nga strajca amnionike për të bërë analizat paranatale për diagnostifikim.
- Amnionike (strajca)** – strajcë e mbushur me lëng që e rrethon fetusin gjatë zhvillimit.
- Amfiartroza** – nyje e dobët e lëvizshme: lëvizje dobët e nyjes.
- Anabolizëm** – proces metabolik i krijimit të substancave më të ndërlikuara që janë të nevojshme për organizmin nga pjesë përbërëse më të vogla.
- Anaerobi** – që nuk ka nevojë për oksigjen.
- Analgetik** – preparat që zvogëlon dhimbjen, por që nuk shkakton humbjen e vetëdijes.

Anastomozi – lidhje në mes dy strukturave, siç janë enët e gjakut.

Anatomia – shkencë që merret me studimin e ndërtimit të organizmit.

Anemia – nivel i ulët jonormal i hemoglobinit ose qelizave të kuqe të gjakut si pasojë e shpërndarjes jonormale të oksigjenit nëpër inde.

Anestezia – humbja e ndjenjës, humbja e ndjeshmërisë për dhembje.

Aneurizmi – zgjerim i pareteve të enëve.

Angjotenzini – substancë e krijuar nën ndikimin enzimës rennin të veshkave. Ajo e rrit tensionin e gjakut me shkaktimin e konstruksionit (ngushtimit) të enëve të gjakut dhe stimulon tajimin e aldosteronit nga korja e gjëndrës mbiveshkore.

Angjina – dhembje fortë shokuese, sëmundje ose gjendje që shkakton dhembje të atillë Angjina pectoris është dhembje e fortë e krahavorit, që rëndom shkaktohet nga furnizimi jo i mjaftueshëm i muskulit të zemrës me oksigjen.

Anoreksia – humbje oreksit. Anorexia neurosa është gjendje psikike, që mund të jetë serioze te njeriu, mund të shkaktojë edhe vdekjen, ligështim nga mungesa e ushqimit.

Anoksia – shiko hipooksia.

SNA – sistemi nervor autonom.

Antagonist – muskul që ka veprim të kundërt me një lëvizje të dhënë; substancë që ka ndikim të kundërt nga ndonjë substancë tjetër.

Antitrupe – substancë që krijohet si përgjigje në antigjen specifik.

Antigjen – substancë e huaj (materie ose trupe) që shkakton përgjigje imunologjike.

Antiserum – serum që përmban antitrupe; mund të jepet me qëllim të krijohet imunitet pasiv.

Anion – jon i elektrizuar negativ.

Aorta – arterie madhe që e largon gjakun nga barkushja e majtë e zemrës.

Apsces – pjesë nga indi i dëmtuar, hapësirë e lokalizuar në trup që përmban qelb.

Aponeuroza – shirit i gjerë nga indi lidhorë fibroz i cili e përforcon muskulin për eshtrat ose muskul tjetër.

Arahnoidea – shtresë e mesme trurit; mbështjellës merimangorë.

Areolar – shënon humbjen e indit lidhor.

Aritmi – rritëm jonormal i të rrahurave të zemrës.

Arteriola – enë e gjakut në mes arteries dhe kapilares.

Arterioskleroza – forcim i arterieve.

Atom – njësi themelore ndërtuese elementit kimik.

ATP – shiko adenosin trefosfat.

Atrium – veshëza.

Atrofia – dobësim, tharje një pjese të caktuar të trupit.

Aksila – hapësirë nën dorë që e lidh me trupin; sqetull.

Akson – fije nervore që i bart impulset nga trupi i qelizës më tutje.

Asht i imët (ossicle) – një nga treshtat e vogla të veshit të mesëm; malleus, incus, ose stapes.

Autoimuniteti – reaksion jonormal i disa indeve të veta.

B

Bacile – baktërë shkophthore.

Bajamet – masë e indit limfoidal në regjionin e fytit.

Baktërë – lloj mikroorganizmi.

Bakteriostazë – gjendje kur rritja e baktërëve ndërpritet, por organizmat nuk janë shkatërruar.

Baza – substancë që mund të pranojë jon hidrogjeni (H^+) substancë që jep jon hidroksid (OH^-).

Bazofile – qelizë e bardhë granulare gjakut e cila tregon granule të mëdha të kaltër të mbyllëta në citoplazëm kur ngjyroset me ngjyrë themelore.

Bardhoma (sclera) – shtresa e jashtme syrit, i ndërtuar nga ind lidhorë i fortë; e bardha e syrit.

Bartës – individ që në vete ka gjen që nuk është i shprehur (gjen recesiv), por i cili mund të bartet në pasardhësit e saj.

Barkushja – një nga dy hapësirat e poshtme të zemrës; një nga katër hapësirat e trurit në të cilat krijohet lëngu cerebrospinal.

Bebza e syrit – vrimë në qendër të syrit nëpër të cilin hyn drita.

Beninje – paraqet tumor që nuk përhapet, nuk humbet, nuk bëhet më i rrezikshëm.

Bërthama – organeli më i madh i qelizës që përmban ADN që i kontrollon të gjitha aktivitetet e qelizës. grup neuronesh (qeliza nervore) në sistemin nervor qendror; në kimi – pjesa qendrore atomit.

Biopsia – marrje një cope të indit ose materiali nga organizmi i gjallë për analizë.

B-qeliza – qelizë e bardhë agranulare gjakut që krijon antitrupta gjatë përgjigjes në antigjen të caktuar; B-limfocit.

Bradikardia – temp i zvogëluar e ritmit të punës së zemrës edhe atë më pakë se 60 të rrahura të zemrës në minutë.

Bronkiola – degë e fundit mikroskopike bronkies.

Bronke – kanal i zgjeruar i mushkërisë nëpër të cilën kalon ajri; shumë bronke.

Bursa – strajcë e vogël e mbushur me lëng që gjendet rreth eshtrave dhe nyjeve në pjesët e trupit që i ekspozohen stresit; shumë bursa.

Bursitis – ndezje bursës.

C

Cekumi ose zorra e verbët – krimth i vogël në pjesën fillestare të zorrës së trashë.

Centriola – trupth shkopthorë në afërsi të bërthamës së qelizës; ka funksion gjatë ndarjes qelizore.

Cerviks (cervix) – qafa e mitrës.

Cerebelum (cerebellum) – truri i vogël.

Cerebrum (cerebrum) – truri i madh.

Cerumen – dylli i veshit. Ceruminoz.

Cianoza – ngjyrë e kaltër e lëkurës dhe membranave si pasojë e pranisë së pamjaftueshme të oksigjenit në gjak.

Ciroza – sëmundje kronike, rëndom e mëlçisë në të cilën qelizat aktive zëvendësohen me ind joaktiv.

Cistitis – ndezje fshikëzës së urinës.

Citologjia – shkencë që studion qelizat.

Citoplazma – substancë që e mbush qelizën dhe i mban organelet.

D

Degjenerim – shkatërrim, si gjatë plakjes ose sëmundjes.

Degluticion – akt i gëlltitjes.

Defekacion – akt i largimit të pjesës së pa tretur të ushqimit në traktin digjestiv.

Dehidratim – humbje tepruar e lëngut nga organizmi.

Dekstrozë – glukozë; sheqer i thjeshtë.

Dentrit – fije neuronit (fije nervore) që i bart impulset në drejtim të trupit të qelizës.

Dermatitis – ndezje lëkurës.

Dermatitis atopik – gjendje lëkurës që karakterizohet me të skuqur, fshikëza,; egzem.

Dermis – lëkura e vërtetë; pjesa më e thellë e lëkurës.

Diartroza – nyje lëvizshme; lidhje sinoviale (nyje).

Diastola – faza e shtrirjes në ciklin e punës së zemrës.

Digjestioni – proces i zbërthimit të ushqimit në thërrime që mund të absorbohen.

Diencefaloni (diencephalons) – ndërmjettruri.

Diabetesi mellitus (diabetes mellitus) – sëmundje gjatë së cilës indi nuk ka oksidim të mjaftueshëm të glukozës për t'u fituar energji, për shkak të mungesës së insulinës.

Diagnoza – identifikim i ndonjë sëmundjeje.

Dializa – metodë e ndarjes së molekulave në tretësirë që bazohet në dallimet në aftësitë për kalimin nëpër membranën gjysëmlethshuese (semipermeabile); metodë për largimin e materieve azotike të panevojshme nga trupi, si me rrugë të kemodializës ose dializë peritoneale.

Diafiza – mbajtësja e ashtit të gjatë.

Diafragma – muskul nën mushkëri me formë të kupëzuar, e cila drejtohet gjatë frymëthithjes; membranë ose strukturë ndarëse.

Dilatacion – zgjerim i ndonjë pjese siç është bebëza e syrit, ena e gjakut ose cerviksi i uterusit.

Dispnea – frymëmarrje vështirësuar.

Distal – larg nga fillimi i strukturës ose pikës së dhënë treguese (referente); anësore.

Difuzioni – lëvizje molekulave nga mjedisi me koncentrim më të madh të saj, në drejtim të mjedisit me koncentrim më të vogël.

Dioksidi i karbonit – gaz i futur si produkt i panevojshëm nga metabolizmi qelizor.

Dominant – kjo është kryesisht shenjë për gjenin i cili gjithmonë e shpreh veçorinë e saj, nëse është i pranishëm në qeliza të një organizmi.

Duktus deferens (duktus deferens) – kanal që i bart spermatozoidet nga testisi deri te kanali i urinës; vas deferens.

Duodenum ose zorra dymbëdhjetëgjishtore – pjesa fillestare zorrës së hollë.

Dura mater (dura mater) – mbështjellës i fortë.

E

Egzem – dermatitis atopik.

Egzokrine – tregon gjëndër që sekretet e veta, nëpërmjet kanaleve i nxjerrin në ambientin e jashtëm.

Edem – akumulim i lëngjeve në hapësirat indore.

EEG – elektrokardiograf.

Efektor – muskul ose gjëndër që përgjigjet në ngacmim të dhënë; organ efektor. Eferent – që përcjellë nga vendi i dhënë, njëllon sikur që neuroni motorik që i përcjell impulset nervore nga sistemi nervor qendror.

Ejakulim – hedhja e spermës nëpërmjet kanalit të urinës.

EKG – elektrokardiograf.

Eklampsia – gjendje serioze ndonjë herë edhe fatale që në vete ngërthen dëmtimet e veshkëve që mund të zhvillohen nga preeklampsia (toxemia e shtatëzanisë).

Ekokardiograf – instrument për hulumtimin në zemër me ndihmën e ultrazërit; shënimi i futur quhet ekokardiogramë.

Ekskrecioni – bartja dhe largimi i materieve të panevojshme metabolike nga gjaku.

Ekstracelular – jashtë qelizës.

Elektroencefalograf (EEG) – instrument që përdoret për analizë të aktivitetit elektrik të zemrës. shënimi i bërë quhet elektrokardiogramë.

Elektrolit – substancë që jep jone në tretësirë; substancë që përçon rrymën elektrike në tretësirë.

Elektron – thërrime me elektricitet negativ që gjendet jashtë bërthamës, respektivisht në orbitat e atomit.

Element – pjesë përbërëse materies; një nga substancat nga e cila ndërtohet material; substancë që nuk mund të zbërthehet në substanca më të thjeshta.

Embolus – pjesë e mpiksuar e gjakut ose pengesë tjetër (shembull, fshikëz ajrore) në qarkullimin e gjakut.

Embrion – emër për pasardhësin që zhvillohet gjatë dy muajve të parë të shtatëzënisë.

Emeza – vjellje.

Emulgim – zbërthimi i yndyrave në thërrime të imta; emulgacion.

Emfizema – sëmundje mushkërive, që karakterizohet me zgjerim dhe destruktivitet të alveoleve.

Endokard – membranë që i mbështjell barkushet dhe veshëzat e zemrës dhe i mbulon pervazat.

Endokrine – kuptim për gjëndrat që sekretin e tyre tajisin drejtpërdrejt në qarkullim të gjakut.

Endometrium – mbështjellës, shtresë e mitrës.

Endosteum – membranë e hollë që e mbështjellë zbrastëriten e ashtit në të cilën është vendosur palca eshtërore.

Endotel – epitel i brendshëm e cila e mbështjellë zemrën, enët e gjakut dhe limfatike.

Enzimë – katalizatorë organik; e shpejton shkallën e zhvillimit të reaksionit, por ai vetë nuk ndryshon gjatë reaksionit.

Eozinofil – qelizë e bardhë granulare gjakut (leukocit), e cila tregon granule citoplazmatike tophore me ngjyrë të kuqe të çelët kur ngjyroset me ngjyra acidike; acidofile.

Epiglottis – kapak kërcorë që e mbyllë gurmazin gjatë kapërdimit të ushqimit.

Epidemia ose epidemike – sëmundje që paraqitet te shumë njerëz në regjion të dhënë në kohë të njëjtë.

Epidermis – pjesa sipërfaqësore lëkurës.

Epikard – membranë që e ndërton shtresën e jashtme (sipërfaqësore) të paretit të zemrës dhe është e lidhur me mbështjellësin e perikardit; perikard visceral.

Epilepsia – çrregullim kronik në sistemin nervor që në vete ngërthen aktivitetin jonormal elektrik të trurit; karakterizohet me sulme të papritura.

Epinefrini – adrenalini.

Epiteli – një nga katër llojet kryesore të indeve; ndërton gjëndra, i mbulon sipërfaqet dhe i mbështjellë hapësirat.

Epifiza – fundi i ashtit të gjatë.

Eritema – të skuqurit e lëkurës.

Eritropoetin – hormon që tajitet nga veshka dhe si funksion e ka stimulimin e prodhimit të rruazave të kuqe të gjakut në palcën eshtërore.

Eritrocit – rruazë e kuqe të gjakut.

Etiologjia – shkenca që studion shkaqet për ndonjë sëmundjeje ose teorinë mbi prejardhjen e saj.

Ezofagusi – kapërcalli.

F

Fagocitoza – gëlltitja e thërrimeve të mëdha nëpërmjet membranës qelizore.

Faringu – fyti.

Farë – përzierje prej spermatozoideve dhe sekretit e disa gjëndrave nga sistemi seksual mashkullor.

Faror – testis.

Fascia – shirit nga indi lidhorë fibroz.

Fertilizimi ose pllenimi – bashkimi i qelizës vezë me spermatozoid.

Fetus – individ që zhvillohet nga muaji i tretë i shtatëzënisë deri të lindja e tij.

Fees – materie panevojshme hedhur nga zorra e trashë; ekskrementi.

Fibrini – proteinë në gjak (proteina e gjakut) që mundëson mpiksjen e gjakut.

Filtrati glomerular – lëng dhe materie të tretura të cilat nga gjaku kalojnë në nefronin veshkor nëpërmjet kapsulës së baumanit.

Filtrimi – lëvizje materies nëpër membranën gjysmëlëshuese, nën ndikim të forcës mekanike.

Fisura – brazda të thella (hulli, kanale).

Fit-bek lidhja – kthim i informacionit në sistem, me çka ajo mund të përdoret në rregullimin e sistemit të tillë.

Fit-bek lidhja negative – sistem autorregulator gjatë së cilës rezultat i ndonjë veprimi ose aksioni është kontrolli mbi atë aksion; metodë për mbajtjen e homeostazës dhe ruajtjen e gjendjes trupore në kufij të një niveli normal.

Fiziologjia – shkencë që merret me studimin e funksioneve të organizmave të gjallë.

Flagelumi – kërbac i gjatë i qelizës që përdoret për lëvizje; sh. Flagjele

Flebitis – ndezje venave.

Folikula – strajcë ose hapësirë siç është folikuli ovarial ose folikuli i qimes së flokëve.

Fontanela – pjesë e kafkës të fëmijës e vegjël, të cilët është ende nuk ka mbaruar; „vendi i butë“

Foramen – vrimë si ai në ose nëpër asht; sh. Foramene.

Fyti – kalim prej gojës në kapërcall.

Frymëmarrja qelizore – një varg reaksionesh gjatë së cilës materiet ushqyese oksidohen dhe lirohet energji në qeliza.

G

Gama globulini – fraksion proteinik nga plazma e gjakut që përmban antitrupta.

Gameti – qelizë seksuale respektivisht për shumim; qeliza vezë ose spermatozoidi.

Ganglioni – grup i trupave të neuroneve që gjenden jashtë sistemit nervor qendror (SNQ).

Gangrena – shkatërrim i indit i shoqëruar me sulm të baktereve.

Gastrointestinal (GI) – mendohet për stomakun dhe zorrët ose në traktin digjestiv si tërësi.

GH ose growth hormone – hormoni i rritjes

Giruse – rrudhat në vende të caktuara të kores së trurit të madh.

Glaukomi – çrregullim në të cilën bën pjesë edhe rritja e tensionit të lëngut të syrit.

Glomeruli – lëmsh kapilaresh në kapsulën e Baumanit të nefronit.

Glomerulonefritisi – sëmundje veshkës që shpesh paraqitet nga antitruptat për infeksionin streptokok.

Gonade – gjëndër seksuale; vezorë ose farorë.

Gonadotropin – hormon që vepron në gjëndrën seksuale (farorë ose vezorë).

Gramë (g) – njësi themelore për peshë në sistemin matës.

Gustativ – bëhet fjalë për shqisën për shije (gustation).

Glykogjeni – makromolekulë e ndërtuar nga molekulat e glukozës, që deponohet në mëlçi dhe në muskuj ku shërben si burim i energjisë.

Glukoza – sheqer i thjeshtë; burim kryesor energjetik për qelizat; dekstroza.

GJ

Gjeni – njësi trashëguesë; pjesë e ADN kromozomike.

Gjenetike – bën fjalë për gjenet ose trashëgiminë.

Gjestacioni – periudha e zhvillimit të organizmit nga pllenimi i qelizës vezë deri në lindje të tij.

Gjingjiva – ind rreth dhëmbëve; gumë ose ngjitëse.

H

Harku reflektiv – rruga nëpër sistemin nervor nga ngacmimi deri te përgjigjja; në të rëndom bëjnë pjesë receptori (qeliza pranues i ngacimit), neuroni sensitiv, neuroni qendror, neuroni motorik dhe fektor.

Hematokrit (Hct) – prania procentuale elementeve të gjakut në gjakun e përgjithshëm.

Hematom – tumor ose pjesë e ënjtur e mbushur me gjak.

Hematuria – gjak në urinë

Hemoglobin (Hb) – proteina që përmban hekur dhe gjendet në qelizat e kuqe të gjakut të cilat e bartin oksigjenin.

Hemodializa – largimi i materieve të panevojshme nga gjaku, me kalimin e tyre nëpër membranën gjysmëlëshuese.

Hemoliza – shkatërrim i eritrociteve

Hemopoeza ose hematopoeza – prodhim i qelizave të gjakut.

Hemoragjia – humbje gjakut; gjakderdhja.

Hemostaza – ndalimi i gjakderdhjes.

Heparini – substancë që e pengon koagulimin e gjakut; antikoagulant.

Hepatitis – ndezje mëlçisë.

Hereditet (trashëgimi) – bart veçoritë nga prindërit në pasardhës nëpërmjet gjeneve.

HIV (Human immunodeficiency virus) – virus i mungesës së imunitetit të njeriu.

Hidroliza – zbërthim i molekulave më të mëdha me shtimin e ujit, si të tretja e ushqimit.

Hilus – regjion ku enët e gjakut dhe nervat depërtojnë ose dalin nga ndonjë organ.

Hiperglikemia – rritje anormale sasisë së glukozës në gjak.

Hipersensitiviteti – reaksion i tepruar i imunitetit ndal ndonjë substance cila rëndom nuk është e rrezikshme për shumicën e njerëzve.

Hipertensioni – tension i lartë i gjakut.

Hipertoni – përshkrim për tretësirë e cila është më e koncentruar se lëngu në qeliza.

Hipertrofia – rritje ndonjë organi ose pjesë të saj.

Hipoglikemia – rrënie anormale e sasisë së glukozës në gjak.

Hipoksemia – koncentrim më i vogël i oksigjenit në gjakun arterioz se sa që është koncentrimi normal.

Hipoksia – sasi më e vogël e oksigjenit në inde se sa që është sasia normale tij.

Hipotalamus – pjesë e trurit (ndërmjettruri) që e kontrollon hipofizën dhe mban homeostazën.

Hipotensioni – tension i ulët i gjakut.

Hipotermia – temperaturë shumë e ulët trupore.

Hipotoni – kuptim për tretësirë me koncentrim më të vogël nga ajo e lëngut në qelizë.

Hipofiza – gjëndër që gjendet në kokë dhe llogaritet si një ndër gjëndrat më të rëndësishme sepse hormonet e saj marrin pjesë në rregullimin e aktiviteteve të gjëndrave tjera me tajitje të brendshme.

Histamini – substancë e liruara nga indet gjatë kobës së reaksionit antigjen - antitrop.

Histologjia – shkencë e cila merret me studimin e indeve.

Homeostaza – gjendje baraspeshës trupore; mbajtja e gjendjes trupore në kufijtë e caktuar.

Hormone – sekretet nga ndonjë gjëndër endokrine; materie kimike që ka efekt rregullatorë specifik në qeliza tjera.

Hormoni i rritjes (GH) – hormon i prodhuar nga pjesa e përparme hipofizës e cila ndikon në rritjen e indeve; somatotropini.

Hormoni adrenokortikotrop (ACTH) – hormon që e prodhon hipofiza që e stimulon koren e gjëndrës mbiveshkore.

Hormoni HAD – hormon që tajitet nga pjesa e pasme hipofizës, e cila e rrit resorpcionin e ujit në veshkë, duke zvogëluar në atë mënyrë vëllimin e urinës së tajitur.

Hormonet estrogenet – grup e hormoneve seksuale femërore që mundësojnë zhvillimin e mbështjellësit të mitrës dhe ndihmojnë zhvillimin e karakteristikave seksuale sekondare.

Hormoni luteinizues – hormon që e prodhon pjesa e përparme hipofizës që nxit ovulimin (pjekurinë e qelizës vezë) dhe krijimin e trupit të verdhë-corpora luteum tek individët femërorë; të meshkujt quhet hormon stimulator i qelizave intersticiele respektivisht interstitial cell-stimulating hormone (ICSH) dhe stimulon qelizat në testise që të krijojnë testosteron.

Hormoni stimulator-tiroidal (TSH) – hormon që prodhohet në pjesën e përparme të hipofizës që e stimulon gjëndrën tiroide.

Human immunodeficiency virus (HIV) – virus që shkakton AIDS.

I

Ileum (ileum) – pjesa e fundit e zorrës së hollë.

Implantacioni – vendosje qelizës vezë së plenuar në shtresën e mitrës.

Imunizimi – përdorimi i vaksinës (vaksinimi) që të krijohet imunitet.

Imuniteti – fuqi (aftësi) e individit që të jep rezistencë ndaj ndonjë sëmundjeje të caktuar, t'i mundë pasojat nga ajo, ose nga ndonjë materie tjetër kimike.

Imunodeficienca – ndonjë mungesë në sistemin imunologjik.

Impulsi nervor – elektricitet që përhapet nëpër membranën e qelizës nervore (neuronit); potenciali aksional.

Indi shënjestër – ind që është i aftë të jep përgjigje në veprimin e hormonit specifik.

Infarkti – pjesë e indit e dëmtuar nga mungesa e furnizimit me gjak, që e shkakton bllokada e ndonjë ene të gjakut.

Infertiliteti – aftësi e zvogëluar për shumim.

Insertim – mbarim i ndonjë muskuli të kapur për pjesës së lëvizshme.

Integument – lëkura; integumentare.

Intersticiel – në mes; shprehja përdoret për hapësirat ose strukturave në organ, të vendosura në mes indeve aktive.

Intercelular (ndërqelizor) – në mes qelizave.

Intracelular (brendaqelizor) – në brendi të qelizës.

Irida – rrethor, pjesë e ngjyrosur e syrit.

Iskemia – furnizim i pamjaftueshëm me gjak i ndonjë pjesë të organizmit

Ishujt – grupe qelizash në pankreas që krijojnë hormone; ishujt e Langerhansit.

Izotoni – shprehje për ndonjë tretësirë që ka përqendrim të njëjtë të materieve që e përbëjnë atë; me përqendrimin e lëngut në qeliza.

Izotopi – formë elementit të dhënë kimik që ka numër të njëjtë atomik si dhe forma themelore, por me masë atomike të ndryshme.

J

Jejunum (jejunum) – pjesa e dytë e zorrës së hollë.

Joni – thërrime e elektrizuar e cila krijohet kur ndonjë elektrolit tretet në ndonjë tretës.

K

- Kafazi i kraharorit** – kraharori; i kraharorit ose torakal.
- Kancer** – tumor i cili përhapet edhe në indet tjera; neoplazmë malinje.
- Kanal limfatik** – enë e sistemit limfatik.
- Kanali semicircular (gjysmërrethorë)** – kanal eshtërorë në veshin e brendshëm që përmban receptore për drejtpeshim dinamik; në secilin vesh ekzistojnë nga tre kanale gjysmërrethore.
- Kapërcalli (esophagus)** – kanal nëpër të cilën kalon ushqimi nga fyti deri në lukth.
- Kapilare** – enë mikroskopike gjakut nëpër të cilën bëhet shkëmbimi i materieve në mes gjakut dhe indit.
- Karies** – kalbje, respektivisht prishje dhëmbëve.
- Kariotip** – fugoragrafi e kromozomeve të radhitura sipas madhësisë dhe formës.
- Karcinogjen** – substancë që shkakton kancer.
- Karcinom** – rritje malinje qelizave piteliale; lloj i kancerit.
- Katabolizëm** – zbërthim metabolik i substancave në substanca më të thjeshta; këtu bëjnë pjesë edhe tretja e ushqimit dhe oksidimi i molekulave ushqyese për fitimin e energjisë.
- Katarakti** – shtrembërim i thjerrëzës së syrit ose kapsulës së thjerrëzës.
- Katetar** – gyp që mund të futet në enë të gjakut ose hapësirë; mund të përdoret për largimin e lëngut siç është urina ose gjaku.
- Kation** – thërrime e elektrizuar pozitivisht (jon).
- Kemoterapia** – terapi për shërim nga ndonjë sëmundjeje, me çka përdoret ndonjë materie kimike.
- Kemoreceptorë** – receptore që zbulon ndryshimet kimike.
- Keratin** – proteinë që e trashë (dendëson) dhe mbron lëkurën.
- Koagulimi** – mpiksje gjakut.
- Koke** – baktere tophore; shumë koke.
- Kolagjen** – proteinë e bardhë elastik që i jep fortësi dhe elasticitet indit lidhor siç është ashti dhe indi kërcor.
- Koloni** – pjesë kryesore zorrës së trashë.
- Komplementi** – grup e proteinave të gjakut që undihmojnë antitruptave t'i shkatërrojnë qelizat e huaja.
- Kongjenital** – i pranishëm që nga lindja.
- Konjuktiva** – membranë që e mbështjell kapakun e syrit dhe mbulon pjesën e përparme të bardhomës së syrit.
- Kontracpcioni** – mbrojtje nga pllënim i qelizës vezë.
- Kornea (cornea)** – kornea (pjesë e syrit).
- Koronar** – kuptim për zemrën ose për arteriet që e furnizojnë zemrën me gjak.
- Korpus kallosum (corpus callosum)** – nyje trashë (e dendur) nga fijet e mielinizuara të neuroneve, thellë në tru, që i përçon impulset nervore nga njëra hemisferë trurore në tjetrën.
- Korpus luteum (corpus luteum)** – trupi i verdhë.
- Korteks (korja)** – pjesa e jashtme organit siç është te truri, veshkat, ose gjëndra mbiveshkore.
- Kohlea (cochlea)** – pjesë e përdredhur e veshit të mesëm në të cilën gjenden receptorët për dëgjim.
- Kontraksioni izometrik** – kontraktim muskolor në të cilën ka ndryshim të gjatësisë së muskulit. Por ka edhe ndryshim në tensionin muskolor, si gjatë shtyrjes në drejtim të kundërt me drejtimin e ndonjë force të palëvizshme.
- Kontraksioni izotonik** – kontraktim muskolor gjatë së cilës tonusi muskolor mbetet i njëjtë, mirëpo muskuli shkurtohet që të krijohet lëvizje.
- Komponim** – substancë e ndërtuar nga dy ose më shumë elemente kimike.
- Koroid** – shtresë e mesme pigmentuar e syrit.
- Kolesterol** – substancë organike ngjashme me yndyrat, e gjetur në yndyrën shtazore, gjakun, mielinin, mëlçinë dhe në pjesët tjera të trupit.
- Korteksi cerebral (korja trurore)** – shtresë e jashtme shumë e hollë nga materia e përhimët që gjendet në sipërfaqe të hemisferave trurore.
- Kërca ose kartilagu** – lloj i indit lidhorë të fortë.
- Kromozomi** – me ngjyrë të mbyllët, gjendet në bërthamë të qelizës; përmbajnë gjene që caktojnë veçoritë trashëguese.
- Kronik** – shënon sëmundje që nuk është e fortë, por është e përhershme ose kthyesë (periodike).

L

Laktacion – taji (sekrecion) i qumështit.
Larinks (larynx) – laringu
Laser – instrument që prodhon rreze shumë intensive (të fortë) të dritës.
Lezia – plagë (lëndim) ose dëmtim lokal.
Leukemia – sëmundje malinje (kancer) i gjakut, që karakterizohet me zhvillim të madh të qelizave të bardha të gjakut.
Leukocit – qelizë e bardhë e gjakut.
Lëngu cerebrospinal – lëng që qarkullon në dhe rreth trurit si dhe në palcën kurrizore.
Ligament – shirit nga indi lidhorë e cila e lidh ashtin me asht tjetër; pjesë e trashur e peritoneumit, që e mbanë një organ ose kap për ndonjë organ tjetër.
Limfa – lëng në sistemin limfatik.
Limfadenitis – ndezje e nyjeve limfatike.
Limfadenopatia – çrregullimet në nyjet limfatike.
Limfangitis – ndezje enëve limfatike.
Limfocit – qelizë e bardhë agranulare gjakut që funksionon gjatë mbrojtjes së organizmit.
Lipid – lloj komponimi organik, yndyrë.
Litar – njësi themelore për vëllim në sistemin metrik.
Lizozom – organele qelizore cila përmban enzime digjesteve.
Lumen – vrima qendrore ndonjë organi oscne.

M

Makrofag – qelizë fagocitare madhe cila zhvillohet nga monociti.
Malinje – shprehje për tumor që përhapet; çrregullim që tenton të bëhet më i rëndë dhe mundë të shkaktojë vdekje.
Malnutricion – gjendje që ndodhë si rezultat i mungesës së ushqimit; prezencë e pamjaftueshme përbërësve kryesor në ushqim; ose përdorim i gabuar i ushqimit gjatë dietës.
Masa e bardhë – ind nervor i përbërë nga fjetet e mielinizuara.
Masa e përhimët – ind nervor i ndërtuar nga fjetet jomieline dhe trupat qelizor.
Mastektomia – largimi i gjirit; mamektomia.
Mastikacia – përtpje.
Mbështjellësi i fortë (dura mater) – mbështjellës i jashtëm i trurit.
Megakariocit – qelizë shumë e madhe prej të cilës krijohen pllakat e gjakut (trombocitet).
Mediastinum – regjion në mes mushkërive së bashku me organet dhe enët që i përmban.
Medula – pjesa e brendëshme ndonjë organi; palca.
Medula oblongata – palca e zgjatur.
Mezentera – ligament peritoneal membranor e cila e kap zorren e hollë për anën dorzale (shpinore) të paretit barkor.
Mezokolon – ligament peritoneal e cila e kap zorren e drejtë (kolonin) për paretin dorsal barkor.
Mejoza – proces i ndarjes qelizore me të cilën përgjysmohet numri i kromozomeve gjatë krijimit të qelizave seksuale.
Melanini – pigment i mbyllët i gjetur në lëkurë, flokë, pjesë të syrit dhe pjesë të caktuara të trurit.
Menzis ose menstruacion – gjakderdhje mujore nga trakti seksual femëror.
Meningjet – tre shtresat nga mbështjellësit fibroz të cilat e mbështjellin trurin dhe palcën kurrizore.
Menopauza – koha (periudha) në të cilën ndërpritet menstruacioni.
Metabolizmi – procese fizike dhe kimike me ndihmën e të cilave organizmi mbahet në jetë.
Metastaza – përhapje qelizave tumoriale.
Mialgja – dhembje muskulore (dhembje në muskuj).
Mielini – materie yndyrshme që i mbulon dhe i izolon aksonet nga disa qeliza nervore (neuronet).
Mikrobiologjia – shkencë që hulumton organizmat mikroskopike.
Mikrometër – pjesa e njëmijë e milimetrit; mikron; po ashtu edhe instrument për matjen nëpër mikroskop.

Mikroorganizëm – organizëm i vogël mikroskopik.

Mikturicion – akt i urinimit; zbrazje fshikëzës së urinës.

Mineral – substancë joorganike; element nga ushqimi, i nevojshëm në sasi të vogla për shëndet të mirë.

Mioglobini – përbërës (substancë) e cila e deponon oksigjenin në qelizat muskulore.

Miozin – një nga dy proteinat kontraktile në qelizat muskulore.

Miokardi – shtresa e mesme paretit të zemrës; muskuli i zemrës.

Miometrium – shtresa muskulore mitrës.

Miopia – shkurtpamësia.

Mitra iose uterus – organ muskular në brezin e legenit te femrat, në të cilën zhvillohet fetus gjatë shtatzënisë.

Mitoza – një lloj i ndarjes qelizore gjatë së cilës krijohen dy qeliza -bija, të cilat u ngjajnë qelizës prindër.

Mitokondriet – organelle qelizore që krijojnë molekula të ATP, nga energjia e liruuar prej oksidimit të materieve ushqyese.

Molekulë – thërrime e ndërtuar nga dy ose më shumë atome, nënjësia më e vogël e substancës (materies).

Monocit – qelizë e bardhë agranulare gjakut e cila është aktive në procesin e fagocitozës.

Mukoza – membranë që prodhon mucus; mukozë.

Mukus – lëng i dendur me funksion mbrojtës që tashkohet nga membrana mukozale dhe gjëndrat.

Mungesë e oksigjenit – sasia e oksigjenit që është e nevojshme t'u kundërvihet efekteve, që kanë ndodhur në qeliza të cilat kanë funksionuar pa oksigjen.

Mutagjen – që shkakton mutacion.

Mutacion – ndryshime në gjen ose kromozom.

Mushkëritë – organ për frymëmarrje (respiracion).

N

Ndezje (inflammation) – përgjigje indit ndaj dëmtimit; paraqitet me rritje të temperaturës.

Nefron – njësia funksionale mikroskopike veshkës.

Nekroza – shkatërrim i indit.

Neoplazma – rritje jonormale qelizave; tumor; neoplastik.

Nervi – duaj i fijeve nervore, jashtë sistemit nervor qendror.

Neuralgjia – dhembje në nerving.

Neuroglia – qeliza mbrojtëse të sistemit nervor qendror; glia qelizat.

Neuroni – qelizë përcuese sistemit nervor.

Neurotransmitter – substancë e liruuar nga mbaresat e aksonit, e cila mundëson që impulsi nervor ta kalojë lidhjen sinaptike (sinapsa).

Neutrofil – qelizë e bardhë fagocitoze granulare gjakut; qelizë polimorfonukleare PMN.

Nevrilema – mbështjellës i hollë që mbulon aksone periferike të caktuara; ndihmon në ripërtëritjen e aksonit.

Nodie – nyje.

Noradrenalin ose norepinefrin – neurotransmiter i ngjashëm me adrenalinin.

Nukleotid – pjesë përbërëse (ndërtuese) e ADN dhe ARN

Nukleus – bërthamë.

Nyja AV – nyja atrioventrikulare.

Nyja atrioventrikulare – pjesë nga sistemi përcues i zemrës që gjendet në mes veshëzës dhe barkushes. Skuqje dhe dhembje.

Nyja – masë e vogël indore siç është indi limfatik; hapësirë ndërmjetqelizore në mbështjellësin e mielinit.

Nyje – vend ku lidhen dy ose më shumë eshtra; artikulum.

Nyje limfatike – masë e indit limfatik gjatë rrugës së enës limfatike, e cila e filtron limfën dhe në vete i ngërthen (i ruan, mbron) qelizat e bardha të gjakut të cilat janë aktive gjatë imunitetit.

Nyja sinoatriale SA – ind në paretin sipërfaqësor të veshëzës së djathtë e cila e rregullon shkallën e të raturave të zemrës; pejsmejkeri i zemrës.

O

Oftalmi – bën fjalë (mendohet) për syrin.
Oksigjen – oksigjeni (O_2).
Oksigjenimi – ngopja e hemoglobinit të eritrociteve me oksigjen, proces i cili ndodhë në mushkëri.
Oksidimi – zbërthim kimik i materieve ushqyese, gjatë së cilës lirohet energji.
Olfaktorë – mendohet në shqisën për nuhatje.
Onkologji – shkenca e cila merret me studimin e tumoreve.
Organ – pjesë e trupit që përmban dy ose më shumë inde, që funksionojnë së bashku për të kryer detyra shumë specifike.
Organele – pjesë e vogël e qelizës e specializuar për funksione të caktuara.
Organizëm – bimorë ose shtazorë; çdo materie gjallë e organizuar.
Organi i Kortit – receptor për dëgjim i vendosur në kërmillin veshor në veshin e brendshëm.
Osmoza – lëvizje ujit nëpër membranën gjysmëlëshuese (semipermeabile).
Osilda (ashti i imët) – një nga treshtat e vogla në veshin e mesëm: malleus, incus dhe stapes.
Osifikimi – proces i krijimit të eshtrave.
Osteoblasti – qelizë rreshtore.
Osteoklast – qelizë e cila e thyen ashtin.
Osteoporoza – humbje jonormale indit eshtëror, me çka ashti shumë lehtë thyhet.
Osteocit – qelizë e pjekur eshtërore cila e ndërton ashtin, por që nuk ndahet.
Ovarium – vezore.
Ovulim – të liruarit e qelizës vezë së pjekur nga folikula e vezores.
Ovum – qeliza vezë.

P

Pankreasi – gjëndër e madhe që gjendet pas lukthit; krijon enzime digjестive dhe hormone (insulinën).
Papila – zgjatime të vogla.
Parazit – organizëm që jeton në organizëm tjetër (të quajtur nikoqir) edhe atë në llogari të tij (të nikoqirit).
Paratiroidia – cilado nga katër gjëndrat e vogla në kapsulë që e mbyllë gjëndrën tiroide; krijon hormon që e rregullon nivelin e kalciumit në gjak.
Paracentoza – depërtim nëpër paretin e hapësirës, e cila rëndom bëhet që të largohet lëngu ose që të bëhet drenazhë.
Parietale – mendohet për paretin e ndonjë hapësire ose zgavre.
Parturicioni – lindja.
Patogjen – organizëm që shkakton sëmundje.
Patologjia – shkencë e cila merret me studimin e sëmundjeve.
Patofiziologjia – shkencë e cila i studion sëmundjet në bazë fiziologjike.
Pedigre – histori familjar, që përdoret gjatë studimit të trashëgimisë.
Pejsmejker – nyje sinoatriale në zemër; grup qelizash ose instrument artificial që rregullon shkallën (shpejtësinë) e kontraksioneve të zemrës.
Penis – organ mashkullor për urinim dhe marrëdhënie seksuale.
Perikardi – strajcë fibroze, e mbështjellë me membranë seroze cila e mbyllë zemrën.
Perineum – fundi pelvic; pjesa e jashtme në mes anusit dhe organit seksual.
Periosteum – membranë nga indi lidhorë e cila e mbulon ashtin.
Peristaltika – lëvizjet valëzore në paretin e organit ose kanalit që e shtyn më tutje përmbajtjen e saj.
Peritoneum – membranë seroze cila e mbështjellë zgavrën barkore dhe ndërton shtresën e jashtme të organeve barkore; ndërton ligamente për disa organe.
Perikondriumi – shtresë nga indi lihor e cila e mbulon indin kërcorë.
pH – symbol që shënon koncentrimin e jonit të hidrogjenit (H^+); shkallë që matë aciditetin dhe alkalitetin relativ të ndonjë tretësire.
Pia mater (pia mater) – mbështjellës i butë.
Pinocitoza – futja e thërrimeve të vogla dhe pikave nëpër membranën qelizore.

Pirogjen – substancë që shkakton ethe.

Plazma – pjesa e lëngët e plazmës.

Placenta – strukturë që ushqen individin e posakrijuar dhe ndihmon rritjen e tij gjatë shtatzënisë.

Pleura – membranë seroze që e mbështjellë kafazin e krahavorit dhe i mbulon mushkëritë.

Pleksus – rrjetë prej enëve dhe nervave.

Pllakëza – (trombocitet) – fragment qelizor e cila ndalon gjakderdhjen dhe ndikon në mpiksjen e gjakut.

Pllenimi – fertilizimi.

Pneumotoraksi – akumulimi i ajrit në hapësirën pleurale.

Ponsi (ura) – pjesë e trurit në mes trurit të mesëm dhe palcës së zgjatur; e lidh trurin e vogël me mbetjen e sistemit nervor qendror.

Progjeni – pasardhës.

Progjesteron – hormon që e prodhon truri i verdhë (corpus luteum) dhe placenta; mundëson mbështjelljen e mitrës.

Proksimal – më afër vendit të prejardhjes ose nga pika treguese.

Proprioreceptorë – receptorë sensitivë që ndihmojnë në caktimin e pozitës trupore dhe ndryshimet në të; gjenden në muskuj, dej dhe nyje.

Prostaglandini – grup hormonesh që krijohen nga shumë qeliza; hormonet kanë veprim të llojllojshëm.

Protoni – thërmijë elektrizuar pozitivisht në bërthamën e atomit.

Protrombini – faktorë i koagulimit; gjatë mpiksjes së gjakut shndërrohet në trombin.

Pufer – substancë që i pengon ndryshimet e përnjëhershme në pH e tretësirës.

Pulsi – valë nga shtypja e lartë e gjakut në enët e gjakut, e shkakton tkurrja e zemrës.

R

Recesiv – kuptim për gjen që nuk shprehet, nëse është i pranishëm gjen dominant për të njëjtën veçori.

Receptor – qelizë e specializuar ose mbaresë e neuronit sensitiv që mund të ngacmohet nga disa ngacmues; po ashtu, edhe njëra anë e membranës qelizore për të cilën mund të kapet ndonjë substancë e caktuar (hormon, antitруп).

Refleks – përgjigje thjeshtë, e mprehtë dhe automatike në të cilën marrin pjesë disa neurone.

Refrakcioni – përthyrje rrezeve të dritës, gjatë kalimit të tyre nga njëri mjedis në tjetrin me dendësi të ndryshme.

Renini – enzimë që lirohet nga aparati jukstaglomerular i veshkave, i cili indirekt e rrit shtypjen e gjakut nëpërmjet aktivizimit të angiotenzinit.

Rentgenogramë – film i fituar me ndihmën x- rrezeve.

Retina – shtresa më e brendshme syrit; ndërtohet nga qelizat e ndjeshme në dritë; shkopthat dhe shtupthat. Respiracioni – shkëmbimi i oksigjenit dhe dioksidit të karbonit në mes ajrit nga jashtë dhe qelizave trupore.

Resorpcioni – humbje substancës, si ajo e ashtit ose dhëmbit.

Retroperitoneal – pas peritoneumit, siç janë veshkat, pankreasi dhe aorta barkore.

Ribozomi – trupth i vogël (organel) në citoplazmën e qelizës që paraqet vend ku fitohen proteinat.

Rige – rrudha në shtresën e brendshme të ndonjë organi siç është barku dhe fshikëza e urinës.

S

Salivacion – tajtje gjëndrave pështymore; lagje ushqimit me pështymë e cila përmban enzime që e tretë amidonin.

Sarkoma – tumor malinj i indit lidhorë; lloj kanceri.

Sebumi – sekret i yndyrshëm që e lyen lëkurën.

Seks të lidhura – shenjë për gjenet që barten nga seks-kromozomet, rëndom kromozomit-x.

Sepsa – prania e organizmave patogjenë ose helmet e tyre në qarkullimin e gjakut ose indet tjera.

Septinemia – prania e organizmave patogjen ose helmeve të tyre në qarkullim të gjakut; helmim i gjakut.

Septum – paret (pervazë) ndarëse siç është ai në mes barkusheve në zemër ose zgavrave hundore.

Seroza – membranë seroze; membranë epiteliare që tait lëng të hollë ujqorë.

Serum – pjesa e lëngshme gjakut pa faktorët për koagulim; lëng ujqor i rrallë; seroze.

Sëmundje seksuale ngjitime – sëmundje që fitohet gjatë aktit seksual; sëmundjet venerike.

Sfigmomanometar – aorart që përdoret për matjen e shtypjes së gjakut.

Sfingter – unazë muskulore që rregullon madhësinë e vrimës.

Simptom – dëshmi për ndonjë sëmundjeje që vërehet nga pacienti; dëshmi e cila shihet edhe nga hulumtuesi quhet simptom objektiv.

Sinapsa – lidhja në mes dy neuroneve (qelizave nervore) ose në mes neuronit dhe fektorit.

Sinartroza – nyje palëvizshme.

Sindrom – grup simptomesh karakteristike për ndonjë çrregullim (sëmundje).

Sinusoid – kapilare zgjeruar që shërben si kanal i gjakut.

Sistem – grup organesh që funksionojnë së bashku duke kryer një punë të caktuar.

Sistola – faza e tkurrjes në ciklin e punës së zemrës.

Sistemi nervor periferi – të gjitha nervat dhe indet nervore jashtë sistemit nervor qendrorë (SNQ).

Sistemi nervor parasimpatik – pjesë e sistemit nervor autonom.

Sistemi portal – sistemi venoz që e bartë gjakun deri te shtresa kapilare sekondare, para se të kthehet në zemër.

Sistemi retikuloendotel – Sistem mbrojtës që përmban rreptësisht qeliza fagocitare në lëngjet trupore dhe indet, siç janë shpretka, nyjet limfatike, palca eshtërore dhe mëlçia.

Sklera (sclera) – bardhoma.

Skrotum – strajcë në të cilat gjenden testiset.

SNQ – sistemi nervor qendror.

Spermatozoid – qelizë seksuale mashkullore ose gamete; shumë spermatozoide.

Spore – formë shumë rezistente e bakteres; qelizë për shumim te bimët e ulëta.

Stazis – pengesë për qarkullimin normal të lëngjeve, siç është gjaku, limfa, urina, ose përmbajtjet në traktin digjestiv.

SSN – sëmundjet seksuale ngjitëse.

Stenozë – ngushtim i kanalit.

Sterilizimi – proces i shkatërrimit të ndonjë mikroorganizmi të gjallë i cili gjendet në objekt; veprim me të cilin ndonjë organizëm bëhet i paafte për shumim.

Steroide – kategori e yndyrave që përfshinë hormonet e gjëndrave seksuale dhe kores së gjëndrës mbiveshkore.

Stereoskop – instrument për përcjelljen e zërave nga trupi i pacientit deri te veshi i hulumtuesit.

Straja amnionike – strajcë e mbushur me lëng që e rrethon fetusin gjatë zhvillimit.

Stimuli – ndryshim i mjedisit të jashtëm ose të brendshëm e cila jep përgjigje adekuate.

Subkutani – nënlëkurorë.

Sulkus – thellim i cektë, si ajo në mes konvolucioneve të kores së trurit.

Suspension – përzierje që do të ndahet në pjesët përbërëse nëse nuk përziehet.

Sutura – lidhje gjatë së cilës sipërfaqet eshtërore janë afër të vendosura sikur te kafa; mjet që përdoret në kirurgji për bashkimin ose qepjen e disa pjesëve.

Substanca e tretur – substanca që tretet në substancë tjetër, në aktivisht tretës.

SH

Sho i – bën fjalë për qarkullimin; dalje joadekuate gjakut nga zemra.

T

Talamusi – pjesë e trurit që gjendet në ndërmjet-tru; qendër kryesore përçuese për impulset ndijore që barten deri te korja e trurit.

Takikardia – ritmi i zemrës me mbi 100 të rrahura të zemrës në minutë.

T-qelizat – limfocit aktiv në imunitet që piqet në timus; në mënyrë direkte i shkatërron qelizat e huaja; T-limfocitet.

Tendinitisi – ndezje dejve (tetivave).

Tendon – delli (tetiva)

Testisi ose farori – gjëndër seksuale mashkullore; sh. Testiset ose farorët.

Testosteron – hormon seksual mashkullor në testise; e nxit zhvillimin e spermatozoideve dhe përkrah karakteristikat seksuale sekondare.

Tetaniiniku – spazma muskulore (shtangimi) që paraqitet si pasojë e metabolizmit jonormal të kalciumit, si të deficiencës paratiroidale.

Tetanus – kontraksion i përhershëm i muskulit; sëmundje ngjitëse që e shkakton bakterit (Clostridium tetani); goja e mbyllur.

Tetiva – lidhëse nga indi lidhor fijeze e cila e përfordon muskulin për ashtin.

Timpani dëgjues – membrana në mes veshit të jashtëm dhe veshit të mesëm që i përcjell valët e zërit deri në eshtrat e veshit të mesëm; timpani veshor.

Timusi ose gjëndra e krahavorit – gjëndër endokrine në pjesën e sipërme të krahavorit; e stimulon zhvillimin e T-qelizave.

Tiroksini – hormon që prodhohet nga gjëndra tiroide; i nevojshëm për rritje normale të organizmit dhe shpejton metabolizmin.

Toksemia – gjendje përgjithshme për helmim gjatë së cilës helmët e bakteve absorbohen në qarkullimin e gjakut; gjendje shkaktoar nga metabolizmi anormal.

Toksin – helm.

Toksoidi – helm i ndryshuar që përdoret për krijimin e imunitetit aktiv.

Tonzil – bajame.

Tonus – gjendje shtangimit të pjesshëm të muskulit.

Toraksi – kafazi i krahavorit.

Trakti – nyje në sistemin nervor qendrorë, e ndërtuar nga fije të neuroneve.

Transplantati – organ ose ind që përdoret për zëvendësimin e pjesës së dëmtuar ose joadekuatë.

Transport aktiv – lëvizja e substancës në ose prej qelizës në drejtim të kundërt me qarkullimin normal të substancës me anë të difuzionit.

Trauma – dëmtim ose lëndim.

Trakea – gyp që shtrihet nga laringu deri te bronket.

Trakeostomia – hapje kirurgjike trakesë për vendosjen e gypit nëpër të cilën individ mund të marrë frymë.

Tretësirë – përzierje, përbërës të të cilit (komponentët) mund të jenë edhe të tretur.

Tretës – substancë në të cilën është tretur substancë tjetër (substancë që tretet).

Trombi – pjesë e vogël e gjakut të koagulluar në enët e gjakut.

Tromboza – prezencë e trombit në organizëm.

Trombociti – pllakëza e gjakut; fragment qelizor që merr pjesë në koagulimin e gjakut.

Trombocitopenia – mungesë e trombociteve në gjak.

Trupi vitroz – trupi qelqor (vitreous humor).

Truri i madh (cerebrum) – pjesa më e madhe e trurit; i ndërtuar nga hemisferat trurore.

Trupi i verdhë (corpus luteum) – formohet nga folikuli vezor, pas ovulimit; prodhon progjesteron.

Truri i vogël (cerebellum) – pjesë e vogël e trurit në hemisferat cerebrale; në të gjenden qendrat për koordinim, baraspeshë dhe tonusin muskuloz.

Trupi pinal – organ qendror në tru që rregullohet nga drita; kyçet në ciklet e nata-ditës (gjumë – zgjim).

Truri i mesëm – pjesa e sipërme shtyllës trurore.

Trupi qelqor ose vitreous humor – substancë xhelatinoze butë që e mbushë hapësirën e syrit dhe mban formën e tij.

Tuba eustahut – kanal që shtrihet nga veshi i mesëm deri në fyt; kanal që në vete përmban hapësirën nga veshi i mesëm deri në fyt; kanal i dëgjimit ose tuba auditoriale.

U

Ulceri – plagë ose lëndim i shoqëruar me vdekshmëri ose shkatërrim të indit.

Umbilikus – kërthiza.

Urea – materie panevojshme azotike tajar në urinë; produkt përfundimtar i metabolizmit proteinik.

Uretër – urinopërçuesi.
 Uretra – kanali i urinës.
 Urina ose shurra – materie e lëngshme që tajohe nga veshkat.
 Urinoanaliza – analizë laboratorike të vetive fizike dhe kimike të urinës.
 Uterus – mitra.
 Uvula – masë e butë, e ndjeshme që rinë e varur në qiellzën e butë.

V

Vagjina – pjesa e poshtme kanalit të lindjes që hapet nga pjesa e jashtme e trupit; organ femëror për marrëdhënie seksuale.
 Vaksina – substancë që përdoret për fitimin e imunitetit aktiv; rëndom tretësirë e dhënë me vaksinim nga organizmat patogjenë të dobësuar ose të neutralizuar, që të pengohet sëmundja specifike.
 Valvula – strukturë e cila pengon kthimin e lëngut; si te zemra, venat dhe enët limfatike.
 Varikoza – enë e shtrembëruar dhe zgjeruar, si te vena varikoze (e zgjeruar)
 Vaz deferens (vas deferens) – kanal që çon spermatyozoidët nga farori deri te kanali i urinës; ductus deferens.
 Vazektomia – mënjanim kirurgjik të një pjese ose të gjithë ductusit (vas) deferens; rëndom bëhet në të dy anët që të arrihet sterilitet.
 Vazodilatimi – rritja e diametrit të enës së gjakut; zgjerim i enës së gjakut.
 Vazokonstriksioni – zvogëlim i diametrit të enës së gjakut; ngushtim i enës së gjakut.
 Vezikula – strajcë e vogël ose fshikëz e mbushur me lëng.
 Vena – enë e gjakut që e çon gjakun në drejtim të zemrës.
 Ventilimi – lëvizja e ajrit nga ose në drejtim të zemrës.
 Ventrikula – barkushë; një nga dy hapësirat e poshtme të zemrës; një nga katër hapësirat (barkushet) e trurit në të cilat krijohet lëngu cerebrospinal.
 Venula – venë shumë e vogël që e mbledh gjakun nga kapilaret.
 Vena e sipërme zgavruar – (vena cava superior) venë e madhe që e pranon gjakun nga pjesa e sipërme trupit dhe derdhet në veshëzën e djathtë të zemrës.
 Vena e poshtme e zgavruar (vena cava inferior) – venë e madhe gjakut që e mbledh gjakun nga pjesa më e madhe trupit dhe derdhet në veshëzën e djathtë të zemrës.
 Vezorja ose ovarium – gjëndër seksuale femërore.
 Verdhëza – ngjyrë e verdhë e lëkurës, që vjen si pasojë e pranisë e vërit në gjak.
 Vërit – substancë që krijohet në mëlçi dhe bën zbërthimin e yndyrave.
 Vestibula – pjesë nga veshi i brendshëm në të cilën janë vendosur receptorët e shqysës për drejtpeshim; hapësira para hyrjes në çfarëdo organ ose kanal.
 Veshka – organ për ekskrecion (tajtje).
 Vibrio – baktere e pa shtrembëruar ose në formë të presjes.
 Vilet – të dala në formë të pipthave në sipërfaqe të ndonjë membrane; të dala në shtresën e brendshme të zorrës së hollë nëpërmjet të cilave absorbohet ushqimi i tretur.
 Virulent – Afësi e ndonjë organizmi (rëndom mikroorganizmave), që ta mundë mbrojtjen e nikoqirit. Virus – organizëm shumë i imët i cili mund të shumëkohet vetëm në qelizë të gjallë.
 Viscera – organe në zgavrën trupore barkore, sidomos organet barkore.
 Vitamina – përbërës organik, i domosdoshëm në sasi të vogla për shëndet më të mirë.

Z

Zigoti – qeliza vezë e pllenuar; qelizë e formuar me bashkimin e spermatozoidit dhe qelizës vezë.
 Zorra dymbëdhjetëgjistore – duodenumi.

USHTRIME

Ushtrim: Matja e temperaturës trupore

Për matjen e temperaturës trupore përdoren termometrat. Termometrat e këtuillë për matjen e temperaturës trupore të njeriu janë të njohur si termometra mjekësorë. Te këta termometra karakteristike është se mbi rezervuarin e zhivës ekziston një ngushtim që nuk mundëson kthimin e zhivës në rezervuar. Ky specifikitet në ndërtimin e këtyre mundëson që temperatura e matur të lexohet për një kohë të caktuar nga matja e po të njëjtës. Më shpesh temperatura trupore të njeriu matet ndër gjuhë, nën sqetull dhe në rektum.

Materiali i nevojshëm: termometër, 75% alkool etilik, pambuk etj.

Ecuria e punës: Në fillim termometri lahet në 75% alkool etilik, fshihet dhe vihet nën gjuhë, respektivisht nën sqetull të nxënësit. Lehet të qëndrojë 30 sekonda, hiqet dhe lexohet temperatura trupore. Veprimi përsëritet, por termometri lehet që të qëndrojë 60 sekonda, pastaj 90, 120, e në fund 180 sekonda. Vlera më e lartë e cila në matjet e fundit nuk ndryshon konsiderohet si temperatura trupore e nxënësit të cilit i matet temperatura trupore.

Vërejtjet e tua diskutoji me nxënësit tjerë dhe profesorin.

Ushtrim: Fitimi i hipotermisë

Gjatë qëndrimit të organizmave homeotermë në mjedise me temperaturë të ulët të njëjtit aktivizojnë shumë mekanizma me qëllim që ta ruajnë temperaturën e vet trupore sa më gjatë që të jetë e mundur në nivel konstant. Nëse qëndrimi vazhdon, organizmat homeotermë zvogëlojnë temperaturën e vet trupore, respektivisht „bien në hipotermi“.

Materiali i nevojshëm: shtazë eksperimentale, termometër rektal, vagë, kovë me ujë të ftohtë rreth +4 °C në të cilën notojnë copa të akullit, abazhurë ose radiatorë, leckë e thatë.

Ecuria e punës: Në shtazën eksperimentale, mi i bardhë laboratorik, i matet temperatura fillestare trupore dhe pesha fillestare trupore. Përgatitet kova me ujë të ftohtë në atë mënyrë që në ujë shkrihen copa të akullit deri në momentin kur uji do të arrijë temperature +4 °C. Pastaj shtaza drejtpërdrejt futet në kovë me ujë të ftohtë. Pas 2 minutash shtaza hiqet nga uji i ftohtë dhe i matet temperatura trupore. Matja duhet të bëhet sa më shpejt dhe pastaj miu menjëherë kthehet në ujë të ftohtë. Pas 2 minutash përsëri matet temperatura trupore dhe shtaza përsëri kthehet në ujë të ftohtë. Kjo përsëritet deri sa nuk matet temperatura trupore prej rreth 15 °C. Atëherë fillon procesi i reanimacionit, në të cilën shtaza hiqet nga uji i ftohtë dhe me leckë të thatë fshihet në të ngrohtë, nën abazhurë ose radiatorë. Pas heqjes matet temperatura e ujit në kovë. Gjatë reanimacionit matet temperatura trupore, po ashtu, në çdo dy minuta Reanimacioni zgjat deri në momentin kur temperatura trupore nuk arrijnë nivelin rreth 30 °C. Në fund matet pesha përfundimtare. Rezultatet e fituara paraqiten në mënyrë grafike.

Gjatë eksperimentimit mundohu të shënosh manifestimet e shtazës në luftë me ambientin e ftohtë. Vërejtjet e tua bisedoju me nxënësit tjerë dhe me profesorin.

Ushtrim: Të caktuarit e veprimit hidrolitik të amilazës së pështymës

Amilaza (ptialini) është enzima kryesor në zgavrën e gojës që ka veprim hidrolitik mbi amidonin. Kushtet optimale për veprim të amilazës janë temperatura prej 37 °C dhe nga reaksion elektrokimik bazik të dobët në atë acidik të dobët. Ky reaksion hidrolitik zhvillohet në më shumë etapa ku nga molekula e madhe polisakaride nën ndikimin e amilazës ndahen gradualisht njësi të maltozës, ndërsa molekula bazë e amidonit zvogëlohet.

Materiali i nevojshëm: Epruveta, pështyma e cila analizohet, vaskë uji me mundësi të mbajtjes së temperaturës, llambë e shpirtos, tretësirë 1% e amidonit, 1% tretësirë e Lugolit, 0.2% tretësirë e HCl, tretësirë e Felingut i cili përgatitet në të njëjtën mënyrë siç është përshkruar më parë.

Ecuria e punës: Më parë përgatitet tretësira bazë prej 9 ml 1% tretësirë e amidonit dhe 1 ml nga pështyma e analizuar. Që të sigurohet mes im dobët acidik shtohen edhe disa pika të 0.2% tretësirë e HCl. Amidoni, pështyma dhe disa pika të acidit përzihen dhe kjo paraqet tretësirën bazë. Më pastaj tretësira bazë çohet në vaskë uji në temperaturë prej 37 °C. Pas 23 minutash në epruvetë të veçantë merren rreth 1.5 ml nga tretësira bazë dhe i shtohen 1-2 pika nga 1% e tretjes së lugolit. Përmbajtja do të fiton ngjyrë të kaltër që është shenjë se amidoni është hidrolizuar deri në stadin e amilodekstrinit. Menjëherë pas marrjes së pjesës për analizë, tretësira bazë kthehet në vaskën e ujit. Aty lehet që të qëndrojë edhe tre minuta dhe përsëri prej tij merret rreth 1.5 ml dhe përsëri i shtohen 1-2 pika nga tretësira 1% e Lugolit. Përmbajtja do të marrë ngjyrë të kuqe që është shenjë se amidoni hidrolizohet deri në stadin e eritrodekstrinit. Menjëherë pas marrjes të pjesës për analizë tretësira bazë përsëri kthehet në vaskën e ujit. Aty lehet që të qëndrojë edhe 3 minuta dhe përsëri prej tij merret rreth 1.5 ml dhe përsëri i shtohen 1-2 pika nga tretja 1% e Lugolit. Përmbajtja do të marrë ngjyrë të verdhë të limonit që është shenjë se amidoni është hidrolizuar deri në stadin e akrodekstrinit. Me mbetjen e tretësirës bazë pasi që të lehet të qëndrojë në vaskën e ujit edhe në 5 minutat e ardhshme kryhet prova e Felingut në mënyrë të përshkruar në analizat e mëparshme. Prova pozitive e Felingut është shenjë se hidroliza është në fazën përfundimtare.

Ushtrim: Caktimi i pH optimal të mjedisit për veprim të enzimave të lëngut lukthor

Prej enzimave që bëjnë pjesë në lëngun lukthor, me rëndësi është veprimi i pepsinës. Pepsina është enzimë proteolitik termolabil nga Grupi i hidrolazeve. I njëjti fitohet nga proenzimi pepsinogjen nën ndikimin e acidit klorhidrik. Ky enzimë i zbërthen proteinet deri në albuminoze dhe peptonë. Kushtet optimale për veprim të këtij enzime, para së gjithash, janë temperatura prej 37 °C dhe pH prej 1.5 deri 3.0.

Materiali i nevojshëm: Epruveta, vaskë uji me mundësi të mbajtjes së temperaturës, llambë e shpirtos, e bardha e vezës e zier e prerë në copë me madhësi prej 0.5 x 0.5 cm, 2% tretësirë e NaCO₃, 0.2% tretësirë e HCl, reagensi i Biruetit (ose 10% tretësirë e NaOH, 0.25% tretësirë e CuSO₄) i cili përgatitet menjëherë para analizës.

Ecuria e punës: Bëhet një seri prej 4 epruvetave dhe në secilën prej tyre shtohet nga 3-4 copa e të bardhës së vezës së zier

Në të parën shtohet 5 ml 0.2% tretësirë e HCl, me çka në mjedis kemi pH të fortë acidike.

Në epruvetën e dytë shtohet e njëjta si në epruvetën e parë, ndërsa shtojmë edhe 1 ml lëng lukthor normal.

Në epruvetën e tretë shtohen 5 ml nga tretësira 2% e NaCO₃, me çka në mjedis ka pH të fortë acidike dhe 1 ml lëng lukthor të tretur.

Në epruvetën e katërt shtohen 5 ml nga tretësira 2% e NaCO₃, me çka në mes ka Ph të figurës bazike dhe 1 ml lëng lukthor normal.

Epruvetat e përgatitura në këtë mënyrë barten në vaskën e ujit në temperaturë prej 37 °C, të inkubohen rreth 30 minuta. Gjatë inkubacionit është e domosdoshme që përmbajtja në epruveta disa herë të përzihet. Në fund në të katër epruvetat kryhet prova e Biruetit karakteristike për proteinet. Për këtë qëllim përdoret ose reagensi i Biruetit ose 10% hidroksid natriumi dhe 0.25% sulfat bakri. Prova pozitive duhet të ketë ngjyrë vjollce. Intensiteti i ngjyrës mund të caktohet edhe me metodë spektrometrike, mirëpo për shkak se ne dëshirojmë të shohim se a ka veprim pa marrë parasysh pozitivitetin, njafton edhe inspektim vizual i epruvetave që të konstatohet prova pozitive. Në rastin konkret reaksion pozitiv duhet të ketë në epruvetën e dytë.

Ushtrim: Përdëftimi i acideve vrerore në vrer.

Acidet vrerore janë derivate sterike. Te njeriu shpesh paraqiten acidi kolik dhe dezoksikolik. Roli i tyre fiziologjik-biokimik qëndron para së gjithash në aftësinë e tyre që të mundësojnë emulgimin e yndyrave. Yndyrat e emulguara janë më të pranishme në ndikim të lipazës, gjë që lehtëson edhe resorpcionin e tyre.

Materiali i nevojshëm: Lëng vreror për analizë (më shpesh shfrytëzohet vrieri nga tëmthi i viçit i cili zbutet me ujë të destiluar në raport 1 lëng vreror: 9 ujë të destiluar, epruveta, ujë të destiluar, H₂SO₄ të koncentruar, tretësirë 10% të sakarozës etj.

Ecuria e punës: Në një epruvetë merren 2 ml të lëngut vreror të holluar dhe në të njëjtën shtohen disa pika të tretjes 10% të sakarozës.

Në epruvetën tjetër merren 2 ml të H₂SO₄ të koncentruar. Përmbajtjen e epruvetës së dytë në gjendje kryesisht horizontale shtohet në epruvetën e parë. Paraqitja e unazës me ngjyrë të kuqe të mbyllur në sipërfaqen kontaktuese në mes dy lëngjeve është shenjë për praninë e acideve vrerore në lëngun vreror të analizuar.

Ushtrim: Përdëftimi i ngjyrave vrerore në lëngun vreror.

Ngjyrat vrerore janë prodhime të katabolizmit të hemoglobinës. Në lëngun vreror gjenden biliverdini dhe bilirubini si dhe prodhime të tyre të zbërthimit të mëtuqshëm të këtyre ngjyrave vrerore, si për shembull urobilinogjeni, urobilini dhe sterkobilini.

Materiali i nevojshëm: Lëng vreror për analizë, epruveta, ujë i destiluar, përzierje nga HNO₃ i koncentruar dhe HNO₂ e cila fitohet me mbajtjen e HNO₃ të koncentruar në dritë dhe gotë të hapur ose me shtimin e kristaleve të NaNO₂ në gotë me HNO₃ të koncentruar etj.

Ecuria e punës: Në një epruvetë merren 2 ml të lëngut vreror të holluar, ndërsa në epruvetën tjetër merren 2 ml të përzierjes së HNO₃ dhe HNO₂ të koncentruar. Përmbajtja e përzierjes së acideve nga epruveta e dytë në pozitë horizontale shtohet në lëngun vreror të holluar të epruvetës së parë. Paraqitja e spektrit të unazave koncentrike me ngjyra të ndryshme është shenjë për ekzistimin e llojeve të ndryshme të ngjyrave vrerore në lëngun vreror. Kështu, ekzistimi i unazës së kuqe tregon ekzistimin e bilirubinit, unaza e gjelbër është nga biliverdini, e kaltër nga bilifuscini etj.

Reaksioni i njëlllojtë mund të përsëritet edhe në copë të letres së vrazhdë në atë mënyrë që në letër më parë lëshohen disa pika të lëngut vreror të analizuar, më pastaj mbi të shtohen disa pika të përzierjes së acideve. Me derdhjen dhe kontaktin e të dy lëngjeve në letër do të formohen rrathë koncentrikë me ngjyra të ndryshme. Ngjyrat e ndryshme janë adekuate ne ngjyrat e ndryshme vrerore.

Ushtrim: Të fituarit e serumit të gjakut dhe plazmës së gjakut.

Plazma e gjakut është e kthjellët, me ngjyrë të verdhë, me pH të dobët alkalike. Në plazmën e gjakut gjenden të gjitha elementet e gjakut si dhe e rëndësishme është se në të gjenden të tretura të gjitha komponentët e nevojshme për koagulim normal të gjakut. Serumit i gjakut, njëlloj si edhe plazma e gjakut është e kthjellët, lëng me ngjyrë të verdhë, me pH të dobët alkalik. Në të nuk gjenden të tretura komponentët e nevojshme për koagulim normal të gjakut.

Materiali i nevojshëm: Shpërç steril me gjilpërë sterile, pambuk steril, alkool etilik 75%, instrumente për disekrecion, shtazë eksperimentale (mi i bardhë laboratorik), gotë për narkotizim, tavolinë për imobilizim, etër, natrium citrat 3.6% ose heparin si antikoagulant, centrifugë, epruveta, pipetë e pasterit etj.

Ecuria e punës: Në fillim miu i bardhë narkotizohet në atë mënyrë që vendoset në enë për narkotizim e cila është me mbyllës ku më parë kemi vendosur pambuk të lagur, ashtu që në kohën e vendosjes së miut në enë ka avuj të nderit. Pas narkotizimit shtaza imobilizohet e shtrirë në shpinë në tavolinën operuese. Me kujdes pritet lëkura për së gjati dhe muskulatura në pjesën abdominale. Hiqen në të majtë ose në të djathtë organet e brendshme dhe kërkohet që të shihet arteria abdominale. Në vendin ku ajo ndahet në dy dhe çon në dy ekstremitetet e pasme, shpohet ena e gjakut me majën e gjilpërës dhe e njëjta futet rreth 1 cm brenda në enë të gjakut. Merret sa më shumë gjak. Gjysma e gjakut që merret përdoret për fitimin e plazmës së gjakut dhe për këtë qëllim të njëjtës i shtohet një pikë antikoagulant. Gjaku përzihet dhe centrifugohet 10 minuta në 2000 rrotullime në minutë. Pas centrifugimit plazma e gjakut gjendet mbi elementet tjera të cilat qartë janë të ndara në fundërrinën e epruvetës. Plazma e gjakut nga epruveta ndahet me ndihmën e pipetës së pasterit në epruvetë të veçantë. Nëse nuk kemi mundësi analizat e dëshiruara në plazmën e gjakut e njëjta ngrihet në temperaturë të dhe ruhet.

Gjysma e gjakut që merret përdoret për fitimin e serumit të gjakut. Për këtë qëllim e njëjta vendoset të qëndrojë një kohë të caktuar, gjatë së cilës do të ndodhë procesi i koagulimit, me çka mbi koagulantin do të ndahet serumit i gjakut. Që të shpejtohet dhe të fitohet sasi më e madhe e serumit të gjakut mundet që gjaku i koaguluar të centrifugohet 10 minuta në 2000 rrotullime në një minutë. Pas centrifugimit serumit i gjakut gjendet mbi koagulantin në epruvetë. Serumit i gjakut nga epruveta ndahet me ndihmën e pipetës së pasterit në epruvetë të veçantë. Serumit i gjakut njëlloj si edhe plazma e gjakut mund të ngrihet në temperaturë të ftohtë dhe të ruhet një kohë të caktuar.

Ushtrim: Caktimi i kohës së koagulimit.

Materiali i nevojshëm: Gota e Petrit si hapësirë me lagështi (për këtë qëllim në gotë vendoset letër filtruese e lagët me ujë, me çka mbahet lagështi konstante (nëse hapësira është e thatë koagulimi do të ndodhë shumë më shpejt); qelq ore i parafinuar (qelqi që do të përdoret në këtë metodë patjetër duhet të jetë i parafinuar që të mënjanohet vrazhdësia e qelqit të rëndomtë që mund të sjellë shkatërrimin e trombociteve dhe koagulimin më të shpejtë. Parafina si materie kimike indiferente neutralizon edhe ndikimin e qelqit i cili ka aftësi të lirojë jone të kalciumit); lancetë sterile, alkool etilik 75%, letër filtruese, ujë të destiluar, gjak i cili analizohet etj.

Ecuria e punës: Pas dezinfektimit, shpohet maja e gishtit në thellësi rreth 3mm, lehet që pika e parë të pikojë, me masazh të lehtë të gishtit merren dy pika gjak në qelqin e orës së parafinuar. Në të njëjtën kohë aktivizohet edhe ora që të fillojë matja e kohës. Qelqi i orës i parafinuar bashkë me gjakun vendosen në enën e Petrit në të cilën para 20 minutash kemi vendosur letër filtruese të lagur me ujë të destiluar dhe e njëjta mbyllet me kapakun e vet. Në çdo dy minuta nga vendosja e gjakut në enën e Petrit shënohet momenti kur pikat e gjakut nuk derdhen nga njëra në anën tjetër. Kur kjo do të ndodhë ndalet edhe ora.

Koha e harxhuar nga momenti i vendosjes së gjakut në qelqin e orës deri në koagulimin e gjakut shënohet si kohë e koagulimit. Sipas kësaj metode koha normale për koagulim zgjat 9-18 minuta.

Ushtrim: Formula leukocitare

Numërimi i llojeve të ndryshme të leukociteve më shpesh bëhet në shtresa të holla të gjakut të cilat ngjyrosen me ngjyra të caktuara.

Materiali i nevojshëm: Gjak, lancetë sterile, alkool etilik 75%, mikroskop, ngjyrë may Grynwald, ngjyrë giza, e holluar në atë mënyrë që në dy pika të ngjyrës në një mililitër ujë të destiluar, qelq të objektit dhe mbulues, shtyllë për tharjen e preparateve të gjakut, pipeta pasteri etj.

Ecuria e punës: Pas dezinfektimit, therje me lancetë sterile në thellësi prej 3mm dhe fshirje të pikës së parë të gjakut, pika tjetër e gjakut pikohet në skaj të qelqit të pastër mbulues. Bëhet një lyerje qelqit me pikën e gjakut. Kjo shtresë e hollë bëhet në atë mënyrë që me skajin e qelqit tjetër mbulues b, më parë pika derdhet në tërë gjatësinë e saj e pastaj nën kënd prej 45° tërhiqet në gjatësinë e qelqit mbulues. Shtresa e hollë lehet që të thahet në temperaturë të dhomës dhe më pastaj ngjyrosen në atë mënyrë që mbi të më parë lëshohen pikë pas pike nga ngjyra e may Grynwald, duke u mbuluar e tërë shtresa e hollë. Kjo ngjyrë mbi preparatin lehet të qëndrojë saktë tre minuta. Pas kësaj kohe mbi ngjyrën e preparatit, me pipetë të pasterit shohet pikë pas pike ujë të destiluar. Uji bashkë me ngjyrën e preparatit lehet të qëndrojë saktë një minutë. Pastaj përzicja e ujit dhe ngjyrës me kujdes largohen nga preparati dhe mbi shtohet pikë pas pike me

pipetë të pasterit ngjyrë e holluar Gimza. Kjo ngjyrë lehet që të qëndrojë 30 minuta mbi shtresën e hollë të gjakut. Në fund edhe kjo ngjyrë largohet nga preparati. Qelqi i objektit nga poshtë fshihet dhe panxharirati i gjakut në këtë mënyrë i ngjyrosur lehet që të thahet në qelq. Që të jemi të sigurt se i njëjti është tërësisht i thatë është i domosdoshëm qëndrimi i tij në temperaturë të dhomës prej 4-5 orë.

Nën mikroskop me objektiv imersiv të zmadhimit më të madh shikohen dhe numërohen tipat e veçanta të leukociteve. Që të jemi të sigurt në rezultatin e dhënë është e domosdoshme të numërohen së paku 200 leukocite, ndërsa numri i tyre paraqitet në përqindje.

Ushtrim: Caktimi i grupeve të gjakut në gjakun e njeriut

Materiali i nevojshëm: gjak, lancetë sterile, alkool etilik 75%, pllaka objekti prej porcelani me thellime, Test serum A (anti serum B) i cili fitohet nga njeriu me grup gjaku A dhe në serum ka beta aglutinine, Test serum B (anti serum A) i cili fitohet nga njeriu me grup të gjakut B dhe në serum ka alfa aglutinine, pllakë porcelani me thellim etj.

Ecuria e punës: Në fillim të thellimet e pllakës së porcelanit në njërin skaj pikohet vetëm nga një pikë e test serumeve (në secilin thellim nga një pikë nga njëri prej test serumeve). Pas dezinfektimit, tharje me lancetë sterile dhe fshirje të pikës së parë të gjakut, pika e ardhshme drejtpërdrejt me gishtin pikohet në skajin tjetër të thellimeve të pllakës, pa mos u prekur me gisht pika e test serumit (në secilin thellim pikohet nga një pikë e gjakut). Pas kësaj të dy lëngjet (gjaku dhe test serumet) me kujdes përzihen në thellimet e ndara. Leximi i rezultateve bëhet pas tre minutave të bashkimit të gjakut me test serumet. thellimet ku ka aglutinim është shenjë e bashkimit antitropave të serumit dhe antigjenet e membranës së eritrociteve.

Ushtrim: Caktimi i frekuencës së frymëmarrjes të njeriut kur ai qëndron i qetë dhe gjatë lodhjes pas ushtrimeve të rënda për 20 sekonda.

Materiali i nevojshëm: Ora dhe hylumtuesi.

Ecuria e punës: Njeriut të cilido t'i matet frekuenca e frymëmarrjes duhet së pari të njihet me atë se çka do të matet. Kur ai do të jetë gati i njihen ciklet respiratore, me atë që ndiqet lëvizja e një pike të zgjedhur në kafazin e kraharorit. Një cikël respiratorë përbëhet nga frymëthithja dhe frymënxjerrja. Ciklet respiratore numërohen në afat prej 30 sekondash dhe numri i fituar shumëzohet me dy dhe fitohet frekuenca e frymëmarrjes në minuta.

E njëjta përsëritet, mirëpo tani njeriut të cilit i matet frekuenca qëndron në pozitë të ulur.

Që të shihet efekti i ngarkesës fizike mbi frekuencën e frymëmarrjes njeriut i thuhet që të bëjë 20 përkulje për 20 sekonda. Pas kësaj në pozitë të ulur ose qëndrimit në këmbë përsëri i matet frekuenca e frymëmarrjes.

Ushtrim: Caktimi i kapacitetit vital të mushkërive me spirometër

Materiali i nevojshëm: Njeriu që do t'i caktohet kapaciteti vital i mushkërive, pambuk, gotë me alkool etilik 75%, spirometër etj.

Mënyra e punës: Që të matet kapaciteti vital i mushkërive ato maksimalisht duhet të mbushen me ajër. Për këtë qëllim ai disa herë frymë-thithë dhe frymë-nxjerr thellë. Pastaj maksimalisht frymë-thithë dhe maksimalisht frymë-nxjerr nëpërmjet një gypi në spirometër. Atëherë kur ena e sipërme spirometrit do të jetë në pikën më të lartë, ajo vlerë konsiderohet si kapacitet vital i njeriut të cilit i bëhet matja. I njëjti vepër përsëritet edhe dy herë dhe nga vlerat e fituara nxirret vlera mesatare që konsiderohet si kapacitet vital i njeriut në të cilin bëhet matja.

Ushtrim: Regjistrimi i punës së zemrës në kushte normale dhe në temperaturë të rritur

Materiali i nevojshëm: Bretkosë, tavolinë, instrumente për disekcion (në to duhet të ketë gërshërë të mëdha dhe të vogla, pinceta të mëdha dhe të vogla, pincetë të galvanit, gjilpërë për shkatërrimin e palcës kurrizore, etj), tretësirë 0.65% e NaCl si tretje fiziologjike për shtazët poikiloterme, etër, pambuk, kimograf që rrotullohet rreth boshtit të vet për një kohë të caktuar, regjistruer i punës së zemrës të bretkosa, pipetë e pasterit etj.

Ecuria e punës: Së pari bretkosa narkotizohet në atë mënyrë që në gojë i vihet pakuk i lagur me etër. Bretkosa mirë e enarkotizuar vendoset në tavolinën për operim dhe imobilizohet që të qëndrojë në shpinë. Me gërshërë bëhet prerje në lëkurë, në formë të trekëndëshit me kënde në fund të sternumit dhe në skajet e të dy eshtrave. Pas largimit të lëkurës largohet edhe muskulatura në këndet e njëjta të lëkurës së larguar. Me kujdes prehet dhe largohet edhe ashti i kraharorit. Me këtë zemra e bretkosës shikohet qartë me të gjitha pjesët përbërëse të saj përveç nyjes venoze, që gjendet nga ana e pasme e tij. Gjatë tërë kohës kujdesemi që të mos lëndohet ndonjë pjesë e zemrës ose e njëjta të mos mbetet e thatë, me çka kohë pas kohe nevojitet të lëshohet nga ndonjë pikë e tretjes fiziologjike.

Që të regjistrohet puna e zemrës, për majën e të njëjtës kapet për akrepin e regjistruerit të punës së zemrës, ndërsa pastaj gjilpëra e regjistruerit të njëjtë preket me kimografin. Kimografi mbështillet me letër të cilës çdo prekje regjistrohet, ndërsa rrotullohet me shpejtësi të caktuar rreth boshtit të saj. Sikur që punon zemra ashtu gjilpëra regjistron

punën e saj në kimograf. Gjatë tërë kohës së eksperimentit, zemra në pjesën e sinusit venoz laget me tretësirë fiziologjike për shtazët poikilotermë

Pastaj në regjionin e sinusit venoz së pari pikohen disa pika nga tretja fiziologjike e ngrohtë dhe shihen ndryshimet në punën e zemrës te bretkosa. Kur do të analizohen ndryshimet që ndodhin, në vendin e aplikimit të ngacmimit shtohen më shumë pika nga tretja fiziologjike normale. Kur puna e zemrës, sipas kardiogramit, do të jetë e njëjloj me atë të regjistruar te zemra normale, në regjionin e sinusit venoz pikohen disa pika të tretjes fiziologjike të ftohtë dhe ndiqet puna e zemrës.

Në fund hiqet letra që ka qenë në kimograf dhe analizohen kontraksionet e punës së zemrës, koha kur të njëjtat kanë ndodhur etj.

Ushtrim: Fitimi i shokut spinal te bretkosa

Materiali i nevojshëm: Bretkosa, tavolina për operim, instrumente për disekcion, tretësirë 0.65% e NaCl, orë, pambuk, shtyllë metalike me mbajtës etj.

Ecuria e punës: Deri tani kemi thënë se që të fitohet shok spinal tek organizmat është e domosdoshme të ndërpritet lidhja në mes palcës kurrizore dhe trurit. Për këtë qëllim me gërshërë prehet një pjesë e kokës në lartësi të skajit të gojës. Kujdesemi që të mos dëmtohet palca e kurrizit. Menjëherë pas prerjes lëshohet kronometri. Për nofullën e poshtme bretkosa kapet për mbajtësen e shtyllës metalike dhe lehet që të qëndrojë e varur për të njëjtën. Pas kalimit të një minute bretkosa spinale ngacmohet duke u thumbuar lëkura në regjionin ekstremiteteve të poshtme. Shoku spinal zgjat deri në momentin kur ekstremiteti i ngacmuar nuk fillon të reagojë. Atëherë e ndalim orën, ndërsa kohën e kaluar e konsiderojmë si kohë e shokut spinal.

Ushtrim: Përdëftimi i harkut refleksiv te bretkosa

Materiali i nevojshëm: Bretkosa, tavolina për operim, instrumente për disekcion, tretësirë 0.65% e NaCl, orë, pambuk, shtyllë metalike me mbajtës, gotë e mbushur përplot me ujë të destiluar, letër filtruese me dimensione 1 x 1cm, tretësirë 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4% dhe 0.5% e H_2SO_4 etj.

Ecuria e punës: Bretkosa spinale e përgatitur, kur do t'i kalojë shoku spinal, përdoret për përdëftimin e harkut refleksiv. Në bretkosën spinale në kofshën e majtë ose të djathtë të ekstremiteteve të poshtme i jepet ngacmim nga acidi sulfurik. Më parë kjo bëhet me koncentrim më të dobët të tij, në atë mënyrë që në gotë me tretësirë të acidit sulfurik laget letër filtruese. Kjo letër së pari shtrydhet, e më pastaj vendoset në vend të caktuar te bretkosa. Në momentin kur ajo do të prekë lëkurën e bretkosës e lëshojmë orën, me çka e masim kohën reflektive. Të njëjtën e masim edhe me koncentime edhe më të mëdha të acidit sulfurik. Gjatë kësaj do të vërejmë se ngacmimi i pranuar nga receptorët, me nervat aferente dërgohet deri te qendra që gjendet në palcën kurrizore, ndërsa prej aty kthehet me fije nervoreferente deri në efektor, në këtë rast muskujt e ekstremiteteve të poshtme do të reagojnë. Kjo tregon se ekziston harku refleksiv normal. Shumë thjeshtë mund të përdëftojmë se që të funksionojë harku refleksiv e domosdoshme është që të ekzistojë receptor. Atë do ta bëjmë nëse në një pjesë të trupit e largojmë lëkurën dhe nëse atë vend e ngacmojmë me acid sulfurik ashtu siç është përshkruar më parë. Gjatë kësaj do të shohim se mosekzistimi i receptorit të lëkurës nuk lejon reagim të muskujve skeletorë adekuat. E njëjta do të ndodhë nëse shkatërrojmë palcën kurrizore, me çka mosekzistimi i qendrës pamundëson punën normale të harkut refleksiv.

Ushtrim: Testi dilucional

Materiali i nevojshëm: Shtazë laboratorike, hormon antidiuretik, kafaze metabolike, menzura etj.

Ecuria e punës: Shfrytëzohen dy shtazë laboratorike, prej të cilave njëra është kontrolluese, ndërsa tjetrës i injektohet sasi e caktuar e hormonit antidiuretik te të dy shtazët, secila në vetë, vendosen në kafaze metabolike. Kafazi metabolik përbëhet nga një cilindër prej qelqi që vendoset në një mbajtës me rrjetë. Nëpër këtë rrjetë lëshohet urina, ndërsa mbahen fekalet. Nga ana e sipërme i njëjti mbyllet me kapak rrjetor. Nën rrjetën e poshtme vendoset hinkë nëpër të cilën rrjedh (grumbullohet) urina në menzurë. Pas vendosjes së minjve në këto kafaze matet sasia e urinës së liruar në raport me kohën (15,30, 45,60, 75 dhe 90 minutave).

Vlerat e fituara paraqiten në mënyrë tabelare dhe llogaritet përqindja e urinës së hedhur në funksion me kohën te secila shtazë në raport me sasinë e përgjithshme të urinës. Sipas njohurive për efektet e materieve të dhëna në shtazët eksperimentale mund të pritët që:

Te shtaza e parë të fitohet diurezë normale.

Te e dyta do të vërehet diurezë e zvogëluar për shkak të ndikimit të hormonit antidiuretik të dhënë në mënyrë egzogjene.

PËRMBAJTJA

TEMA 1.

A. NDËRTIMI DHE FIZIOLOGJIA E ORGANIZMIT TË NJERIUT.....	5
B. QELIZAT, INDET DHE FUNKSIONET E TYRE.....	13

TEMA 2.

A. SISTEMI I ORGANEVE PËR LËVIZJE - SKELETI, ESHTRAT DHE NYJET.....	25
B. SISTEMI MUSKULOR.....	40

TEMA 3.

SISTEMI I ORGANEVE TË TRETJES	53
-------------------------------------	----

TEMA 4.

A. SISTEMI I QARKULLIMIT TË GJAKUT - GJAKU	82
B. NDËRTIMI DHE FIZIOLOGJIA E ZEMRËS	97
C. ENËT E GJAKUT DHE QARKULLIMI I GJAKUT	107
D. SISTEMI LIMFATIK	121
E. MBROJTJA E ORGANIZMIT	128

TEMA 5.

A. SISTEMI EKSekretor.....	138
B. LËKURA	150

TEMA 6.

SISTEMI I ORGANEVE TË FRYMËMARRJES	163
--	-----

TEMA 7.

A. SISTEMI RREGULLATOR - SISTEMI NERVOR; PALCA KURRIZORE DHE NERVAT E PALCËS KURRIZORE.....	178
B. SISTEMI RREGULLATOR - SISTEMI NERVOR; TRURI DHE NERVAT TRURORË.....	192
C. SISTEMI RREGULLATOR - SISTEMI I ORGANEVE SHQISORE	207
D. SISTEMI RREGULLATOR - SISTEMI ENDOKRIN	223

TEMA 8.

SHUMIMI TË NJERIU	244
-------------------------	-----

TEMA 9.

GJENETIKA HUMANE	269
------------------------	-----

ПРО-СВЕТНО ДЕЛО – Скопје, ул. „Димитрие Чуповски“ бр. 15 * За издавачот: м-р Павле Петров, генерален директор * Јорданка Димовска – Славчо Митев – Ицко Ѓорѓоски: **БИОЛОГИЈА** за III година реформирано гимназиско образование * Главен Уредник: Весна Дукошка * Превод: Керамедин Селими * Лектор: Шкелзен Халими * Технички уредник: Новко Груевски * Обем: 316 страници. Формат: 20 x 25,5 cm. Книгата е отпечатена во печатницата „Напредок Принт“ -Тетово.

PROSVETNO DELLO - Shkup, Rr. „Dimitrie Ćupovski“ nr. 15 * Për botuesin: Mr. Pavle Petrov, drejtor gjeneral * Jordanka Dimovska – Slavĉo Mitev – Iĉko Gjorgoski: **BIOLOGJIA** për vitin III të gjimnazit të reformuar * Kryeredaktor: Vesna Dukoska Përkthyes: Qeramedin Selimi * Lektor: Shkelzen Halimi * Redaktor teknik: Novko Gruevski * Madhësia: 316 faqe. Format: 20 x 25,5 cm. Libri u shtyp në shtypshkronjën „Napredok Print“ -Tetovo.