

2024

Anatómia jegyzet

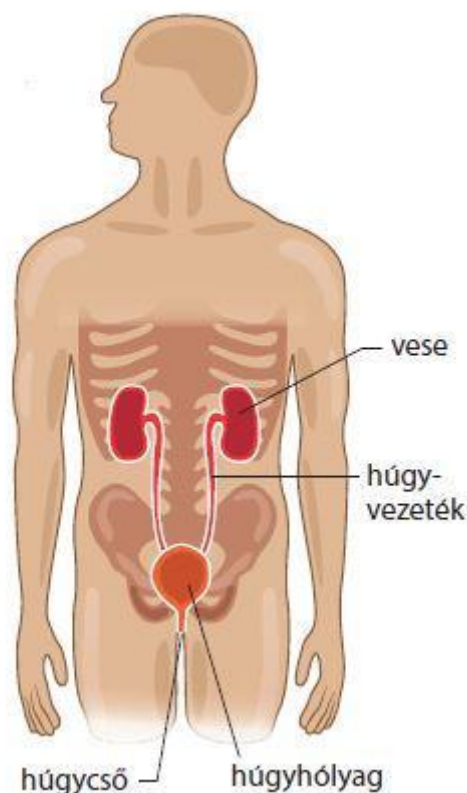
HALADÓ

SZERVRENDSZEREK FELÉPÍTÉSE
ÉS MŰKÖDÉSE II.

I. A vizeletkiválasztó szervrendszer felépítése, működése

A vizeletkiválasztó rendszer feladata a szervezet méregtelenítése, a rajta átáramló vér megsűrése, megtisztítása. Így képződik a vérből a vese segítségével a vizelet, ami később ürül.

A kiválasztó szervrendszer részei a **vese**, a **húgyvezeték**, a **húgyhólyag** és a **húgycső**.



VESE: Páros szerv, vörös színű és bab formájú. A 12. háti és a 2. ágyéki csigolya közötti magasságban találhatóak. Egy átlagos felnőtt embernél a hossza kb. 10-12 cm, szélessége 6-7 cm, vastagsága 3-4 cm.

A két vese tehát a hasüreg felső és hátsó részében helyezkedik el, és mesteri egyensúlyfenntartó tevékenységet folytat. A vese a vér közvetítésével tevékenykedik. A vér a test minden részén átáramlik, hoz és visz, eloszt és összegyűjt. Keringése során a vesékbe is eljut, és itt egyensúlyba kerül, átszűrődik, megtisztul, összetétele szabályozódik. Hasonlóan a nagyüzemi szennyvízkezelőkhöz, a vese is napi 24 órán át üzemel.

A vesék fő feladata tehát a vér megsűrése, megtisztítása. Funkciójának köszönhetően alapvető szerepe van a só-víz háztartás szabályozásában, a

homeosztázis (belső környezet dinamikus állandósága) **fenntartásában, illetve vérnyomás szabályozó is.**

A vese termeli az *eritropoetin* nevű hormont is, amely a vörösvértest termelődését serkenti, ezzel a **vérképzésben** is szerepet kap. Illetve csontanyagcserét szabályozó, a csontokba a kalcium beépülését segítő hormont (aktív D-vitamin) termel.

A vesét ellátó **erek** (veseverőér- és gyűjtőér), **idegek**, illetve a **húgyvezeték** a vesekapun keresztül lépnek be, illetve ki a veséből.

HÚGYVEZETÉK: Hosszúsága 30 cm, míg az átmérője 0,5 cm. A fala rugalmas. A veséből (pontosabban a vesemedencékből) ezen jut át a hólyagba a vizelet.

HÚGYHÓLYAG: A hasüreg alsó részében található. Izmos falú, nyálkahártyával bélelt üreges szerv. Tágulékony fala és kimeneti nyílásának összehúzódott záróizmai lehetővé teszik a vizelet átmeneti tárolását. Normális körülmények között 250-350 ml vizeletet képes befogadni.

HÚGYCSŐ: A vizelet a húgycsövön át távozik a húgyhólyagból. A nőknél 3-4 cm hosszú, a férfiaknál 20-25 cm hosszú.

Gondolj csak bele! A két vese, a tüdő, a bél és a bőr naponta 2-2,5 liter folyadékot választ ki. Ugyanekkor mennyiséget minden nap vissza kell juttatnunk a szervezetünkbe. Ha a vesék túl kevés folyadékhoz jutnak, a kiválasztás túlkonzentrált lesz, ez pedig megkönnyíti a kiválasztó szervrendszer gyulladásának kialakulását. De a következmény vesekő vagy -homok is lehet.

A jól működő vesék megfelelően **víztelenítik a testet, a fölösleges vizet, sókat, méréganyagokat, salakanyagokat kiválasztják.** Egészséges veséről árulkodik az egészséges bőr és a jó közérzet. A **nem** tökéletesen működő vesék nem fájnak, vagy csak ritkán, gyulladás esetén.

II. Az emésztőrendszer felépítése, működése

Az **emésztőrendszer** feladata a **táplálék felvétele, feldolgozása, átalakítása** szervezet sejtjei által felszívható és felhasználható anyagokká, valamint a salakanyagok ürítése.

A **szájüreg** a tápcsatorna első szakasza, itt találhatóak a fogak és a nyelv, ide nyílik a három pár nagy nyálmirigy kivezető csöve. A szájüreget felülről a szájpadlás határolja, melynek elülső része a csontos kemény szájpad, hátulsó része az izmos lágy szájpad. A táplálék nyállal való elkeveredése az emésztés első mozzanata. Itt ugyanis a nyálamiláz enzim segítségével már megindul a szénhidrátbontás.

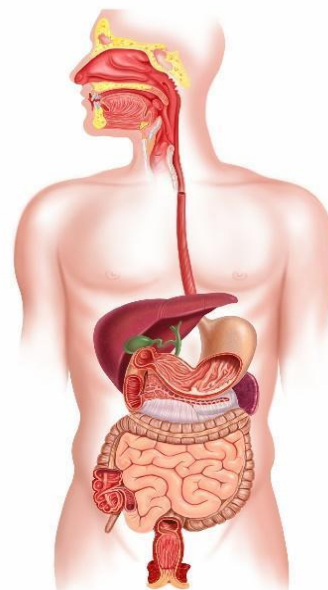
A szájüregben lévő fogazat a rágás része. Az alapos rágás a megfelelő emésztés fontos feltétele. A **fogak** a szájüregben a **felső és alsó állkapocs** fogmedrében helyezkednek el. A felső és az alsó fogsorban is 16-16 maradóg fog helyezkedik el.

A **nyelv** a szájüreg alsó részén található izmos szerv, melynek fontos szerepe van a rágásban, a szilárd táplálék könnyen lenyelhető falattá formálásában, a nyelésben és a hangképzésben. Mindezek mellett fontos érzékszerv is: az ízéző sejtek mellett hő- és mechanikai ingerekre érzékeny sejteket is tartalmaz.

A **garat** a tápcsatorna és a légutak közös szakasza, tehát a garatban kereszteződik a levegő és a táplálék útja. A garat nyálkahártyával bélelt cső, hátsó fala a gerincen nyugszik. Hossza kb. 12 cm, lefelé az 5. nyakcsigolyáig terjed. A garatnak három szakaszát különböztetünk meg: felső orri, középső száj- és alsó gégei szakasz (orrgarat, szájgarat, gégei garat).

A tápláléknak a gégebe, majd a légcsőbe való bejutását a **gégefedő/gégefő** akadályozza meg. A gége vázát porcok alkotják, bemenetét nyeléskor a gégefedő lezárja, így a falat nem juthat a légcsőbe.

NYELŐCSŐ: hüvelykujj vastagságú, izmos falú cső, amely a garatot a gyomorral köti össze, az 5. nyakcsigolyánál kezdődik és a 11. hátszigolyánál ér véget. Hossza kb. 25 cm. Lefutásának megfelelően megkülönböztetünk rajta nyaki, mellkasi és hasi részt. Kezdeti szakasza a gerincen fekszik. **A nyelőcső továbbítja a táplálékot a garatból a gyomorba aktív mozgással (perisztaltikus mozgás).**



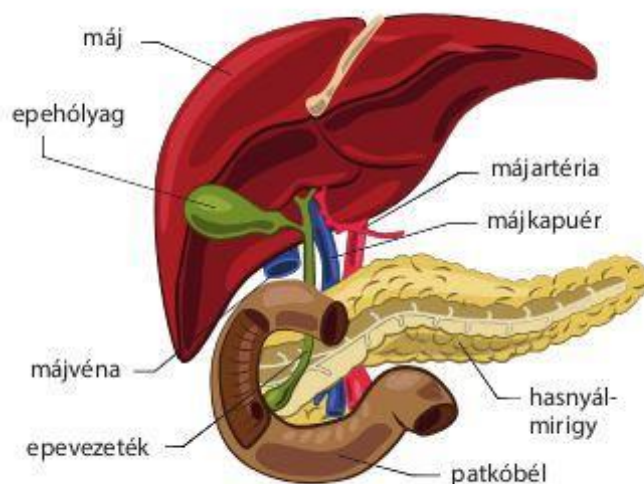
GYOMOR: A has közepvonalától kissé balra, a rekesztől a köldökig helyezkedik el. **A gyomor feladata a felvett táplálék tárolása, pépesítése, és az elfolyósodott gyomortartalom továbbítás a vékonybélbe. Itt keveredik az étel a gyomornedvekkel, megindul a fehérjék bontása.** A gyomornedv összetétele: sósav, nyák, enzimek (pepszinogén), lenyelt nyál.

Az étel egy átlagos ebéd után 3-4 órát van a gyomorban. A több szénhidrátot tartalmazó ebéd kevesebb ideig, a fehérjében gazdag húsfétel 4,5-6 óráig, a zsíros étel pedig 5-6 óráig. A gyümölcs és a zöldség nagyon kevés ideig, 30-60 percig tartózkodik itt és rendkívül gyorsan energiát szolgáltat a szervezet számára.

A nyelőcső és a gyomor csatlakozásánál található gyűrűs záróizom a **gyomorszáj**, hasonló található a gyomor és nyombél csatlakozásánál is, ez pedig a **gyomorkapu**.

NYOMBÉL (vagy patkóbél): A vékonybél első, rövid szakasza. Patkó alakú, üreges szerv. Ide érkezik a gyomorból a pépesített étel. Ide ürül az **epehólyagban tárolt epe** és a **hasnyálmirigy enzimejei**. (A vékonybélről picit lentebb részletesen olvashatsz).

HASNYÁLMIRIGY: A gyomor mögött, a gerincoszlop előtt található, kb. 15-20 cm nagyságú szerv. Mint külső elválasztású mirigy a vékonybélben történő emésztéshez szükséges **enzimeket** termeli. (Mint belső elválasztású mirigy a hormonrendszerhez kapcsolódik, és termeli az inzulint, glukagont, szomatosztatint).



MÁJ: A legnagyobb belső szervünk, kb. 1,5 kg súlyú. A hasüreg jobb felső negyedében helyezkedik el, közvetlenül a rekeszizom alatt. **Nagyon fontos tápanyagátalakító és raktározó szerepe van.** Kémiai szempontból rendkívül aktív szerv, több mint ötszáz anyagcsere-folyamatban vesz részt, sőt valószínűleg még több tevékenységben is, de ezek felfedezése még várta magára. Ide kapcsolódik például a vas anyagcsere szabályozás; vas, réz és egyéb nyomelemek raktározása; vitamin anyagcsere folyamatok; emellett termeli az epét, vértároló, méregtelenítő szerv, immunfolyamatokat is ellát, és itt történik a véralvadási faktorok szintézise (összeállítása).

Az étkezések közötti időszakokban az ide érkező vér több mint háromnegyede a belek felől érkezik ide.

EPEHÓLYAG: 8-10 cm hosszú, körte alakú szerv. **A májból az epevezetéken át jut az epe az epehólyagba, amely tárolja azt. Amikor a táplálék bejut a vékonybélbe, egy hormon utasítja az epehólyagot, hogy fecskendezzen epét a vékonybélbe, amely bontja a zsírsavakat.** (Azért tudunk róla, hogy az epében lévő sók közreműködnek a zsírban oldódó vitaminok felszívódásában, az epe tartalmaz szerves anyagokat, természetes hormonokat, szteroidokat is).

VÉKONYBÉL: Hossza 5,5-6,5 méter, sok görbülettel. A gyomorból távozó táplálék a vékonybélben alakul át, bontódik le véglegesen, hogy felszívódásra alkalmas legyen. **Tehát itt a bontás és felszívódás történik.**

A vékonybél felső szakaszába (nyombél) ürül az epehólyagban tárolt epe. Az epe a zsírok emésztésében játszik szerepet: a nagyobb zsírcseppekből kisebb zsírcseppeket állít elő, ezáltal megnöveli a felületüket, mely által az emésztőenzim könnyebben hozzájuk fér. Az ugyancsak ide ürülő hasnyálmirigy-nedvben található többek között a szénhidrátok emésztését végző amiláz enzim, a zsírok bontását végző lipáz enzim és a fehérjéket

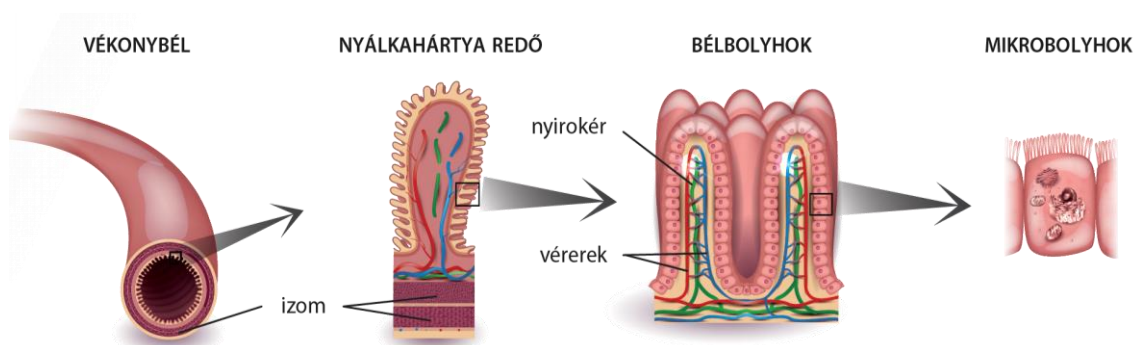
lebontó tripszin enzim. Fontos, hogy a vékonybél nyálkahártyájában található apró mirigyek is termelnek emésztőenzimeket – nem csak a hasnyálmirigy -.

A vékonybélben a táplálékok lebontása befejeződik, teljessé válik. A lebontást követően pedig fel is kell szívódnia ezeknek az tápanyagoknak!

A hatékony felszívást a vékonybél felületének megnövekedése biztosítja. Ezt többféle módon történik: a **nyálkahártya redőzött**, rajta **bélbolyhok** találhatóak. A felszínt pedig tovább növelik a **mikrobolyhok**.

A bélbolyhok felszívó hámból, kötőszövetből, nyirokérből és vérerekből állnak. Itt történik a lebontott tápanyagok felszívódása.

A tápanyagok nagy része így jut az érrendszerbe, majd az ide kapcsolódó érhálózaton át a májba. Illetve a zsírok bomlástermékei a nyirokkeringésbe.



A vékonybél nem lebeg szabadon a has üregében. Ha ez így lenne, akkor nagy lenne az összecsavarodásának, összecsomósodásának a veszélye. Ehelyett a vékonybél rengeteg kanyarulatát a **bélfodornak** nevezett képződmény kapcsolja hozzá a hasüreg hátsó falához. A bélfodor nemcsak helyén tartja a vékonybelet, hanem a vérellátásáról is gondoskodik, hiszen a többi szervünkhöz hasonlóan a vékonybélnek is szüksége van oxigénre és tápanyagokra. Sőt a vékonybélben felszívódott anyagok egy része itt szállítódik el!

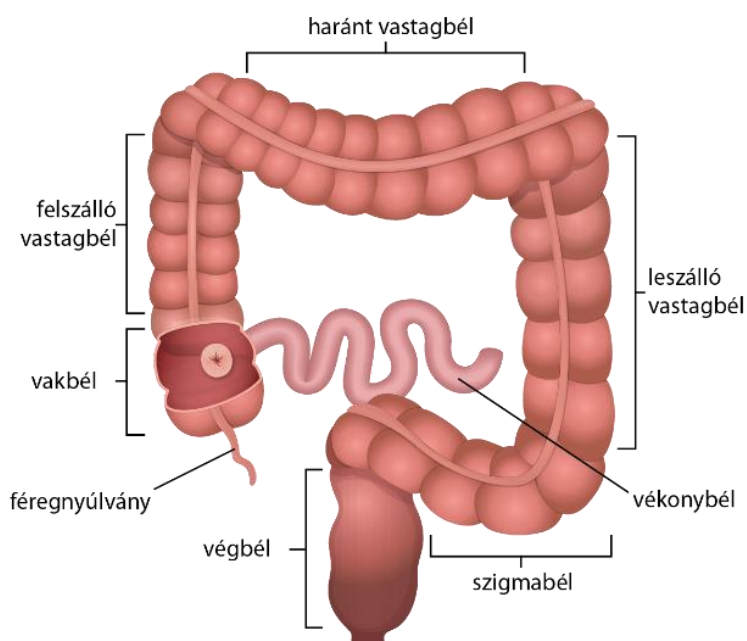
VASTAGBÉL: A tápcsatorna utolsó szakasza. A jobb csípőárhoztól indul, mintegy körbefogja a vékonybelet. Itt történik a sók és víz visszaszívása. Vénája a májkapuvénába ömlik. A vastagbélben nincsenek emésztőenzimek és bélbolyhok, vannak viszont **baktériumok**.

Miért fontosak a bélbaktériumok, amelyek nagyrészt a vastagbélben találhatóak?

A **vastagbél baktériumai** a növényi rostokból származó emészthetetlen cukrokat rövid szénláncú zsírsavakra (pl. ecetsav, vajsav) bontják. Ezek a zsírsavak egyrészt fontos energiaforrások a bélfali sejtek számára, másrészt szabályozó anyagokként is működnek. **Ugyanis a kicsi zsírsavak a vérbe kerülve hozzákötődnek az immunrendszer, az idegrendszer, az izom, a zsír és a bélfal sejtjeihez, és azok működését finoman hangolják.** Ily módon a mikrobiom az általa termelt rövid zsírsavak révén részt vesz a gyulladás szabályozásában (pl. támadjanak-e az immunsejtek vagy nyugalomban maradjanak), valamint befolyásolja az anyagcserét (pl. mennyire pörögjön a cukor és zsír égetése vagy raktározása) és az idegrendszer működését (pl. mennyire legyünk éhesek, milyen legyen a hangulatunk).

A bélbaktériumok számos vitamin termelésében és felszívódásában is szerepet játszanak: K-vitamin, B3-, B5-, B6-, B12-vitamin, folsav és biotin. Nagyon érdekes tény, hogy a bél szerotonintermelésének elsődleges elősegítői a mikrobióták. A szerotonin igen fontos a bélfal egészsége szempontjából, továbbá a bél működését is felpörgeti. Ráadásul a szerotonin a jó hangulat, a boldogság, a megelégedettség egyik alapvető hírvivő anyaga a központi idegrendszerben.

Részei: vakbél, felszálló vastagbél, haránt-, leszálló vastagbél, szigma, végbél



A vakbélhez kis nyirokszerv, a **féregnyúlvány** kapcsolódik, amely vakon végződik. A féregnyúlvány fala nyiroksejteket tartalmaz, amely a szervezet immunrendszerének a része, ellenanyagok termelésére képes. A féregnyúlvány gyulladását nevezi a köznyelv pontatlanul vakbélgyulladásnak.

Az **Ileocoecalis** vagy más néven Bauchin-billentyű a vékony és a vastagbél találkozásánál található. Feladata, hogy megakadályozza a vastagbél tartalom visszaáramlását a vékonybélbe.

A **végbélnyílás** a végbél utolsó szakasza, mely kiemelten fontos szerepet tölt be a székelés szabályozásában. A külső végbélzáróizom akaratlagosan szabályozható, összehúzóásával tartható a széklet. A higiénikus zárásban nagy szerep jut a végbélnyílás körül lévő vénás párnácskák jelenlétének, melynek elváltozása az **aranyér**.

A **hasfal** a hasizmaink összessége, amely az ágyéki gerincszakaszunkat előlről megtámasztja. Ha a hasfal nem működik rendszeren, túlságosan laza, akkor a gerincszakasz, amit meg kellene támasztania, nem lesz stabil.

A táplálék legfontosabb összetevői a fehérjék, a szénhidrátok és a zsírok.

Az első csoport anyagi lényegében építésre és a test javíthatására szolgálnak, a második csoportba tartozók a szervezetben végbemenő folyamatok üzemanyagai, a harmadik csoport anyagai pedig mindkét célra, tehát építésre és energiaközvetítésre egyaránt alkalmasak. **A szervezetnek ezenkívül szüksége van a normális működéshez vitaminokra, valamint ásványi anyagokra és rostokra is.**



III. Az légzőrendszer felépítése, működése

A légzőrendszer sok feladat közül a gázcsera a legnyilvánvalóbb és legfontosabb. Ezenkívül a légzőrendszer szerepet játszik az ásításban, a tüsszentésben, a köhögésben, a szipákolásban és a csuklásban is. A beszéd, a suttogástól a kiáltásig, valamint a szaglás is a levegő légúti mozgásától függ.

A légzőrendszer fő feladata tehát, hogy oxigént vegyen fel a légkörből a szervezet számára, majd szén-dioxidot adjon le a légkörbe. Ez alapvető folyamat az élet fenntartásában. Az általa felvett oxigén a keringési rendszeren – a szíven és a vérereken – keresztül jut el a test minden sejtjébe. Oxigén nélkül a sejtek elpusztulnak, a szövetek már néhány perces oxigénhiány után helyrehozhatatlan kárt szenvednek. Ennek oka, hogy az oxigén nélkülözhetetlen anyaga az anyagcserének, annak a biokémiai folyamatnak, amely a testet működésben tartja.

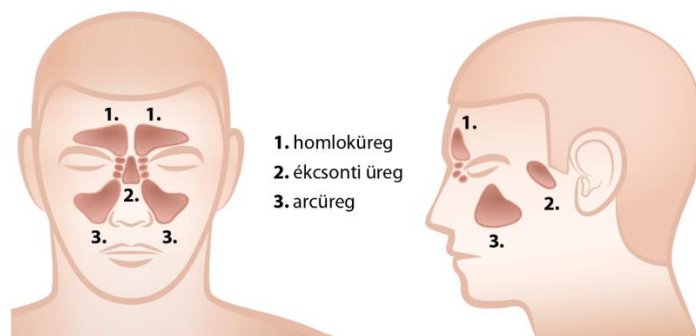
A légzőrendszert a **felső légutak** (orrüreg, orr melléküregek, garat), az **alsó légutak** (gége, légcső, tüdőkhörgők), valamint **a légzést segítő szervek** alkotják.

A beáramló levegő az orrüregbe jut, ennek a területnek dús vénás hálózata és mirigyellátottsága van. Majd az orr melléküregeibe (homloküreg, arcüreg, ékcsonti öböl). Ezután a levegő útja tovább halad a garaton át. Ezek összefoglaló neve tehát a felső légutak, melyek szerepe a belélegzett levegő megszűrése és felmelegítése.

ORRÜREG: A beáramló levegő az orrüregbe jut, ennek a területnek dús vénás hálózata és mirigyellátottsága van. Az orrüreg a beáramló levegőt megszűri (orrszűrők), felmelegíti (vérbő orrkagylók felszíne) és párasítja (orrüreg mirigyei).

A **homloküreg** és az **arcüreg** az orr melléküregei. Feladatuk, hogy könnyítik a koponya súlyát, felmelegítik a beáramló levegőt, hangadáskor rezonátorként működnek.

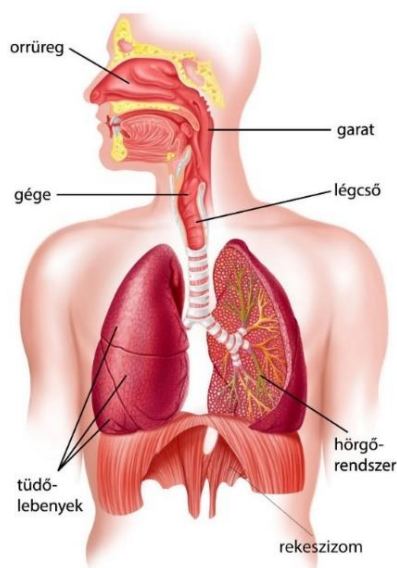
A **mandulák** a nyirokrendszer részei. Fontos szerepet játszanak a szervezet fertőzések elleni védelmében, pontosabban a **felső légúti fertőzések ellen** való védelemben és küzdelemben. Az orrmandula az orrgarat boltozatán, a páros torokmandula a torok két oldalán helyezkedik el.



TOROK-GARAT: A garat a tápcsatorna és a légutak közös szakasza, tehát a garatban kereszteződik a levegő és a táplálék útja. A garat nyálkahártyával bélelt cső, hátsó fala a gerincen nyugszik. Hossza kb. 12 cm, lefelé az 5. nyakcsigolyáig terjed. A garatnak három szakaszát különböztetünk meg: felső orri, középső szíji és alsó gégei szakasz (orrgarat, szíjgarat, gégei garat).

GÉGEFŐ: A tápláléknak a gégebe, majd a légcsőbe való bejutását a **gégefedő/gégefő** akadályozza meg. A gége vázát porcok alkotják, bemenetét nyeléskor a gégefedő lezárja, így a falat nem juthat a légcsőbe.

LÉGCSŐ: kb 13. cm hosszú, mely 2 főhögőre ágazva, a háti csigolyák magasságában jut a tüdőbe. A légcső falát C alakú porcok merevítik, aminek köszönhetően ez a szerv rugalmas, hajlékony, nem nyomódik össze.



TÜDŐ-HÖRGŐK: A tüdő nagy kiterjedésű, kúp alakú, vörösszürke színű, szivacsos szerv. A két tüdőfél egymásnak nem pontos tükörképe. A jobb oldali nagyobb, háromlebenyű. A bal tüdőnek két lebenye van, és az elülső részén alul egy bemélyedés található, itt helyezkedik el az állandóan dobogó szív.

A levegőt elágazó csőrendszer vezeti le a tüdőbe, ezt leginkább lefelé fordított, üreges fához lehet hasonlítani. A légcső a két tüdőfélnek

megfelelően két főhörgőre oszlik. A főhörgők pedig számtalan kisebb ágra oszlanak, amelyek apró léghólyagocskákba végződnek. A léghólyagocskák finomszerkezetű, vékony falai teszik lehetővé, hogy a hólyagokat körülvevő hajszálerek segítségével megtörténhessen a gázcsere. (Mindkét tüdőben több mint 350 millió léghólyagocska van.)

A tüdő feladata tehát:

- ▶ Ellátja a szervezetet oxigénnel, amit a vér szállít a keringési rendszerben
- ▶ Eltávolítja az elhasznált levegőben lévő méreganyagokat és széndioxidot

REKESZIZOM: Ha egészségesen lélegzünk, valamennyi légzőizmunk együttesen, egymással összehangoltan dolgozik, a rekeszizom szerepe az, hogy fogadja az agyból a rekeszidegen keresztül érkező üzeneteket és kezdeményezze a légzőmozgást. Ahogy lélegzünk egyre szabadabbá és szabályozottabbá válik, a rekeszizom mozgástartománya megnövekedhet - és minél tágabb a rekeszizom mozgástartománya, a légzésünk annál szabadabbá és hatékonyabbá válik.

A rekeszizom a légzőrendszer legnagyobb izma. Ez egy rugalmas izom, mely két nagyjából egyenlő részre osztja a felsőtestet. A rekeszizom fölött van a mellkas, ahol a szív és a tüdő található, alatta pedig a hasi régió húzódik, mely magában foglalja a májat, a gyomrot, a veséket, a vékony - és vastagbelet, a hasnyálmirigyet, az epehólyagot és a lépét.

A rekeszizom külső szélei az alsó bordák és a szegycsont alsó részéhez rögzülnek. A rekeszizom vastag és szabálytalan alakú, a fölötte és alatta található belső szervek formájához igazodik. A rekeszizomra gyakran gondolunk úgy, mint egy emelkedő és süllyedő padlóra, mely elválasztja egymástól a felső- és alsótest szerveit, ugyanakkor a rekeszizom mozgása képes masszírozni ezeket a szerveket.

Maga a rekeszizom a gerinc háti szakaszának a csigolyáitól ered. Amikor belélegzünk, akkor a bordák megemelkednek, a **rekeszizom összehúzódik**, a nyomás csökken, megnő a mellkas térfogata, a levegő beáramlik a tüdőbe. Kilégzéskor a bordák lesüllyednek, a rekeszizom elernyed.

MELLKAS-BORDÁK: A mellkasi szerveket csontos váz védi, a szegycsont, bordák. A bordaközi izmok pedig segítik a légzést.

IV. A szív és érrendszer felépítése, működése

A vérkeringés feladata a szövetek ellátása a működésükhöz szükséges tápanyagokkal és oxigénnel, valamint a sejtek által termelt salakanyagok és szén-dioxid eltávolítása. A hormonok ugyancsak a véren keresztül érik el a célsejtjeiket és szabályozzák azok működését.

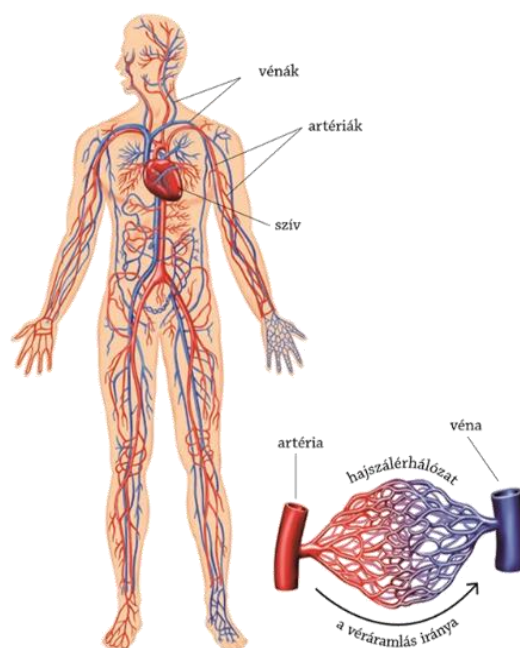
A vérkeringés központja a **szív**, amely szivattyúszerű működésével, izmos falának ritmikus összehúzódásával tartja fenn a vér áramlását az erekben. Az **erek** sem viselkednek passzívan: egyrészt rugalmas faluk segítségével támogatják a szív munkáját, másrészt összeszűkülve, illetve kitérülve gondoskodnak a rendelkezésre álló vérmennyiség eloszlásáról a különböző szervek között. A szervek ugyanis pillanatnyi igényüknek megfelelő vérmennyiséget kapnak.

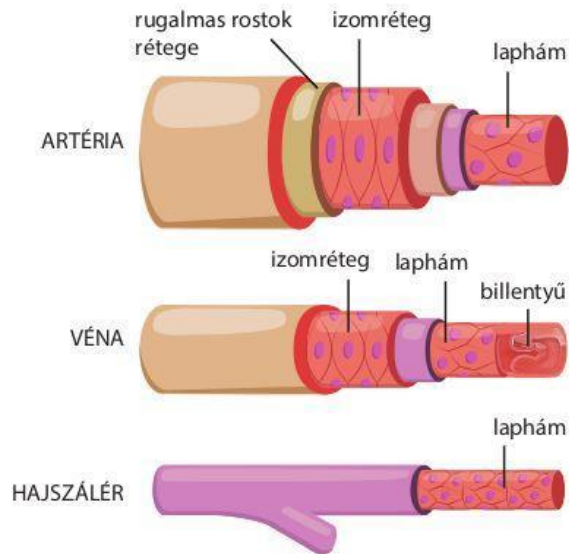
SZÍV: A mellkas közepén helyezkedik el, kétharmad része a bal, egyharmad része a jobb oldalon. Izmos, üreges szerv, két pitvarra és két kamrára osztható.

A pitvarok és kamrák között billentyűk vannak. A szív vérellátását a főverőérből eredő jobb és bal koszorúerek biztosítják. A szívet a többi mellkasi szervtől a szívburók választja el. A szív percenként 70-72-szer húzódik össze.

A normális vérnyomás fenntartásában fontos szerepe van a szívnek és a főverőérnek. Az egészséges ember vérnyomása 120/80 Hgmm.

ÉRHÁLÓZAT: artériák, hajszálerek és vénák alkotják. A három értípus falának szöveti felépítésében jellegzetes különbségek figyelhetők meg. Az artériák rugalmasak, ellenállnak a vérnyomás feszítő hatásának. A vénák viszont tágulékonyak, kevésbé rugalmasak. A legtöbb vénában billentyűk vannak, amelyek megakadályozzák a vér visszafolyását. A kapillárisok (hajszálerek) falát egyrétegű laphám alkotja, melynek sejtjei között apró rések, pórusok találhatóak. A vastag, többrétegű érfal miatt sem az artériák, sem a vénák fala nem átjárható, az anyagforgalom a kapillárisokon keresztül zajlik:





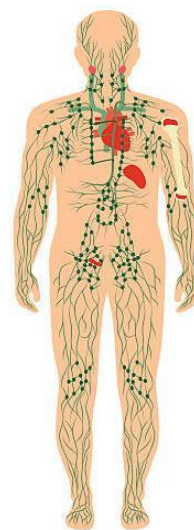
A szív tartja áramlásban a vért a keringési rendszerben. Összehúzódaival nyomáskülönbséget alakít ki a kis és a nagy vérkör érhálózatában. **A vérnyomás a vérnek az érfalra gyakorolt (hidrosztatikai) nyomása.** Az érhálózatban a vér – a természeti törvényeknek megfelelően – a nagyobb nyomású hely felől áramlik a kisebb nyomású hely felé.

A vénákban a vér áramlását a vázizmok mozgásával lehet elősegíteni. Ugyanis a működő izmok összenyomják a bennük futó vénákat, elősegítik a vér tovább préselődését a szív felé.

V. A nyirokrendszer felépítése, működése

Az egész testet behálózó nyirokrendszer a szervezet működésének egészére kihat. A nyirok labirintus fő funkciója a **salaktalanítás, méregtelenítés, savas anyagok semlegesítése, hormonok szállítása, immunrendszer naprakész működése.**

A fehérvérsejtek a vörös csontvelő sejtjeiből származnak, de eltérő fejlődési utakon különböző típusaik jönnek létre: a **nyiroksejtek** (más néven limfociták) és a **falósejtek** (granulociták és monociták). Közös jellemzőjük, hogy átjuthatnak a hajszálerek falán, ezért a sejtek közötti térben csaknem mindenütt, az egész szervezetben jelen vannak.



A nyirokrendszer sejtjei tehát mindenütt jelen vannak a bőr és nyálkahártyák felszíne alatt is, ahol az idegen anyagok kiszűrése a fő feladat. Minden olyan anyaggal szemben, amelyet a szervezet számára károsnak ítélnék meg, reagálnak, mindaddig, amíg ez a helyzet fennáll.

A nyirokrendszer az egész testet behálózó **nyirokerek**ből, azok mentén elhelyezkedő **nyirokcsomók**ból és **nyirokszervek**ből áll. A nyirokerek vakon végződő csövek, a nyirokot a testből a nyak irányába szállítják, majd az egyrészt itt - kulcscsont alatti vénáknál - jut vissza a vérbe. Mielőtt azonban visszajutna a vérbe, a nyirokcsomók többszörösen megsűrűrik. Másrészt viszont a nyálkaburokból felszabadított méreganyagok a vastagbélbe – annak falát átlépve – ürülnek. A hígabb nyirok gyorsabban jut el a vastagbél felé és könnyebben lépi át annak falát.

A nyirokérrendszer a vérkapillárisokhoz hasonló szerkezetű hajszálerekkel kezdődik, amely nagyobb nyirokerekké szedődik össze. Ez utóbbiakban számos billentyű található, amelyek az egyirányú nyirokáramlást biztosítják.

A nyirokcsomók kis, rendszerint bab alakú képződmények, nagyságuk 2 mm - 2 cm között ingadozik. A limfociták - nyiroksejtek - részben itt érnek (képződnek). A test bizonyos területein több a nyirokcsomó: fej, nyak, hónalj, mellkas, has, medence, lágyék.

A **nyirokszervek** nyirokszövet felépítésűek, a védelmi mechanizmus fontos részei, hiszen a nyiroksejtek nagy része itt érik (képződik), ezen kívül jelentős szűrő szerepet töltenek be.

Nyirokszervek: mandulák, csecsemőmirigy, lép, féregnyúlvány, vörös csontvelő

A **mandulák** a nyirokrendszer részei. Fontos szerepet játszanak a szervezet fertőzések elleni védelmében, pontosabban a **felső légúti fertőzések ellen** való védelemben és küzdelmében. Az orrmandula az orrgarat boltozatán, a páros torokmandula a torok két oldalán helyezkedik el.

CSECSEMŐMIRIGY: 4x5 cm nagyságú mirigy, a szegycsont mögött található nyirokszerv. Döntő szerepe van a szervezet védekező mechanizmusában, ugyanis a csontvelőből eredő limfociták - nyiroksejtek - egy része itt érik hatékony védősejtté (T-limfocitává). Mindemellett a szerv a limfociták működését befolyásoló hormonokat is termel!

VÉKONY ÉS VASTAGBÉL: A LEGNAGYOBB MENNYISÉGŰ NYIROKCSOMÓ ÉS NYIROKÉR A BÉLRENDSZERBEN TALÁLHATÓ. A bélrendszert szokták az immunrendszer bölcsőjének is tekinteni. A belek nyálkahártyája vékony, nagy kiterjedésű, bonyolult felépítésű.

LÉP: Kettős funkciója van. A fehér állomány véd a fertőzésekkel szemben - ugyanis a limfociták - nyiroksejtek - részben itt képződnek - , ezért az immunrendszer fontos része. A vörös állomány pedig eltávolítja és „megemésztí” a károsodott, elöregedett vörösvértesteket. Vérraktárként is funkcionál! Felelős továbbá a szövetek és izmok rugalmasságáért, a testnedvek szétosztásáért.

Valójában működése és szerkezete alapján a lép egyrészt a nyirokszervekhez, másrészt a vérkeringési szervekhez tartozik.

A vakbélhez kis nyirokszerv, a **féregnyúlvány** kapcsolódik, amely vakon végződik. A féregnyúlvány fala nyiroksejteket tartalmaz, amely a szervezet immunrendszerének a része, ellenanyagok termelésére képes. A féregnyúlvány gyulladását nevezi a köznyelv pontatlanul vakbélgyulladásnak.

VI. Az agy és az idegrendszer felépítése és működése

Az emberi aktivitás csúcán és az alvás mélyén is a maguk csendes és lankadatlan módján idegeink rendíthetetlenül továbbítják az impulzusokat az agyunkból és vissza is az agyba. Az öntudatlan pillacsapástól az autóvezetés közben végzett szándékos tevékenységeig mindent az idegrendszer irányít.

E létfontosságú rendszer fő részei az agy, a gerincvelő és az idegek.

Ezeket pedig két nagy csoportba soroljuk: **a központi és a környéki idegrendszer.**

► A központi idegrendszer:

- Agyvelő
- Gerincvelő

► Környéki idegrendszer:

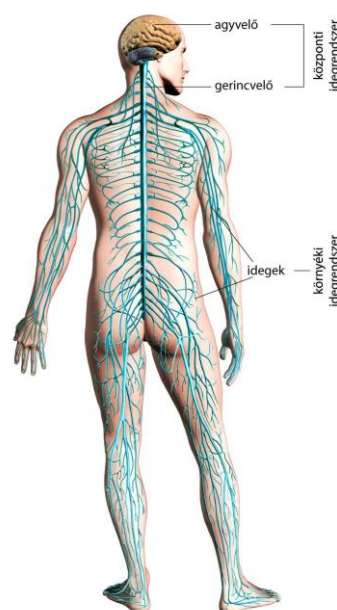
- Idegek:
 - ❖ 31 pár gerincvelőideg
 - ❖ 12 pár agyideg

A környéki idegrendszer elsődleges szerepe a szervek és a központi idegrendszer közötti összeköttetés biztosítása.

Az idegek – csakúgy, mint a test más szövetei – sejtekből épülnek fel. Az **idegsejtek, a neuronok** azonban sok tekintetben sajátosak, közéjük tartoznak a szervezet legnagyobb – vagy legalábbis leghosszabb – sejtjei, némelyikük a harminc centiméter hosszúságot is meghaladja. Az idegrendszer az idegsejteken végigfutó parányi elektromos jelek, az **ingerületek** révén működik. Az idegingerület sebessége eléri az óránkénti négyszáz kilométert.

FEJTETŐ: A fejtető a reflexológiában az agykéregnek felel meg. Az agyféltekéket (fehérállomány) teljesen beborítja az agykéreg. A nagy felületű agykéregben óriási számú idegsejt található. Az agykéreget nevezzük szürkeállománynak. Illetve a fehérállomány mélyén rejtőző, különböző nagyságú szürke magvak is a szürkeállomány részei. **Az ingerületet a szürkeállomány sejtteste veszik fel.**

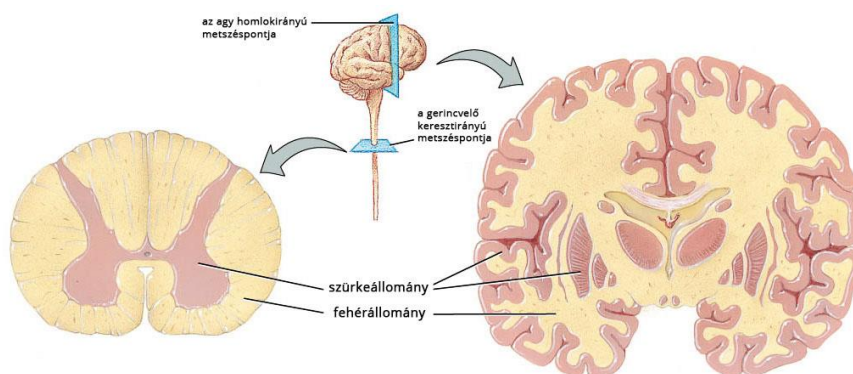
AGY: Az agyvelő a központi idegrendszer része, a koponyában helyezkedik el a gerincvelő folytatásaként. Az emberi agyban több, mint 100 milliárd idegsejt neuron helyezkedik el, egy idegsejt akár 10 ezer másik idegsejttel kapcsolódik, rendkívül bonyolult, szövevényes rendszer.



A tudat és intelligencia, ezen belül például az érzékelés, megismerés, figyelem, memória és érzelmek központja az agyban van.

Nagyagy (Cerebrum): A nagyagy alkotja az agyvelő legnagyobb részét. Két részre oszlik: jobb és bal agyfélteke. Két féltékéjének felületét a bemélyedő barázdák és a kiemelkedő tekervények nagymértékben megnövelik. Az agyféltekéket (fehérállomány) teljesen beborítja az **agykéreg**. A nagy felületű agykéregben óriási számú idegsejt található. Az agykéreget nevezzük szürkeállománynak. Illetve a fehérállomány mélyén rejtőző, különböző nagyságú szürke magvak is a szürkeállomány részei.

A **fejtető** a reflexológiában az agykéregnek felel meg.



Halánték (trigeminus): A halántéklebény felelős az emlékezetért, mert itt raktározódnak el az emlékek, innen idéződnak fel, az emberek, a tájak, jutnak eszünkbe a különböző tárgyak, ismerünk fel képeket, hangokat. Segítségével kapcsoljuk össze a hallást a beszéddel, s birtokoljuk érzéseinket. A háromszattatú ideg (nervus trigeminus, V. agyideg) a legnagyobb agyideg, és mind érző, mind motoros rostokat tartalmaz. A fej legnagyobb részének érző idege, és számos izomnak, közöttük a rágóizmoknak a mozgató idege.

Kisagy (Cerebellum): feladata az egyensúlyi helyzet biztosítása, az összerendezett mozgások vezérlése, továbbá itt van az időérzék központja. Újabb kutatások szerint a kisagy a kognitív folyamatok kulcsa. **Mik a kognitív folyamatok?** Az észlelés, emlékezés és információfeldolgozás mentális folyamatai, amelyekkel az egyén az információkat begyűjti, terveket készít és problémákat old meg.



Nyúltagy (Medulla oblongata): számos életműködés és reflex központja:

- vérkeringés, légzés, só-, víz- és cukorháztartás szabályozása
- nyelés, hányás, köhögés, tüsszentés
- pislogás, szopás, gyomornedv-elválasztás

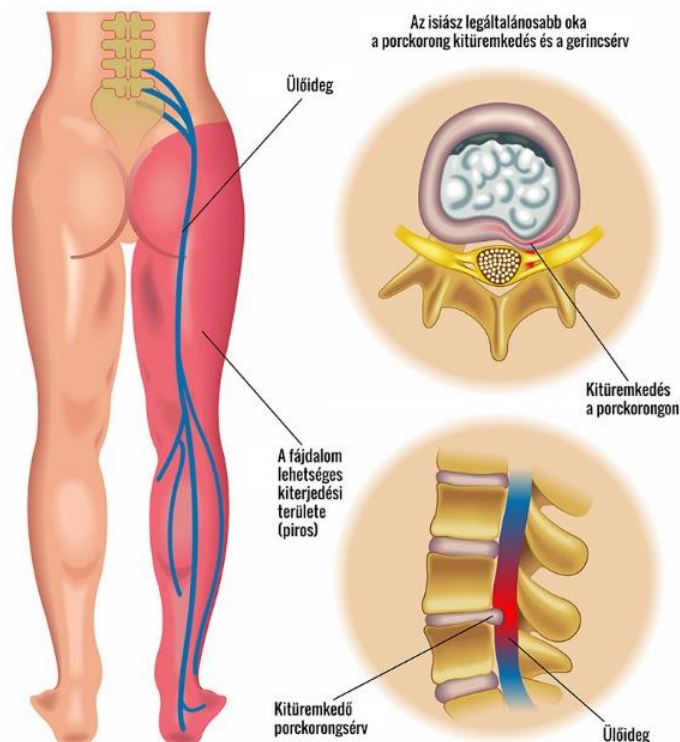
Agyalap (koponyaalap): A koponya alap az agy koponya alsó része, amelyen az agy nyugszik.

Nyakszirt, tarkó: A nyakszirtcsont (os occipitale) az agy koponya hátsó alsó részén elhelyezkedő kagyló alakú csont, amely külső felszínével a tarkót képezi. A területet felületes és mély tarkóizmok töltik ki.



GERINCVELŐ: A gerincvelő a központi idegrendszer legősbibb része, működése elválaszthatatlan az agyvelő működésétől. Az agyvelő nyúlvelői része után következik, a csigolyaívek alkotta gerincsatornában húzódik, s az ágyéki szakaszon fonalszerű nyúlványban végződik. Az agyvelőhöz hasonlóan három burok veszi körül, a lágy agyvelőburok, ami a gerincvelő felszínén tapad, vékony, erekben gazdag, a pókhálóburok, és a rostos szerkezetű kemény agyvelőburok. **A gerincvelő szakaszai: nyaki szakasz, háti szakasz, ágyéki szakasz**

Isiász ideg: a test legerősebb idege, az ülőideg (nervus ischiadicus). Az ideg a medencéből kilépve, a comb háti oldalán, a combhajlító izmok között húzódik lefelé. A térdizület magasságában két ágra oszlik, amelyek körül az egyik a lábszár elülső felszínének bőrét és a lábszárfesztő izmokat idegzi be. A másik ága beidegzi a lábszár háti oldalának bőrét és a lábszárhajlító izmokat. Probléma esetén általános, hogy az ágyéki csigolyák területén eredő ülőideg egyik vagy több gyökerét nyomja a csigolyák közötti porckorong kitüremkedése.



PLEXUS SOLARIS (napfonat csakra/ hasi idegközpont):

31 pár gerincvelői ideg van, amelyek a gerincvelőből kilépve a csigolyaközi lyukakon keresztül lépnek ki a gerincsatornából. Minden gerincvelői ideg két gyökérrel kapcsolódik a gerincvelőhöz: az elülső, mozgató gyökérrel és a hátsó, érző gyökérrel.

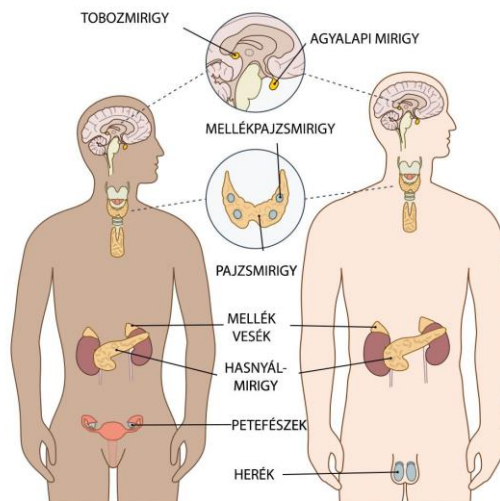
A plexus solaris/hasi idegközpont idegrostok hálózata. **Ez a szerteágazó ideghálózat látja el a hasüreg minden részét, ezért gyakran hasi agynak is nevezik.**

VII. A hormonrendszer felépítése és működése

A hormonok MINDEN folyamatban aktívan részt vesznek. Minden életműködésünk függ a hormonoktól. **Kapocs az agy és a szervezet működése között.** A fizikai működésen túl az érzelmeket és gondolatokat is befolyásolja és fordítva is igaz!

A belső-elválasztású mirigyek a váladékukat, a hormonokat közvetlenül a vérbe juttatják. Hatásukat már kis mennyiségben kifejtik. A vér- és nyirokáram útján jutnak el a megfelelő helyre.

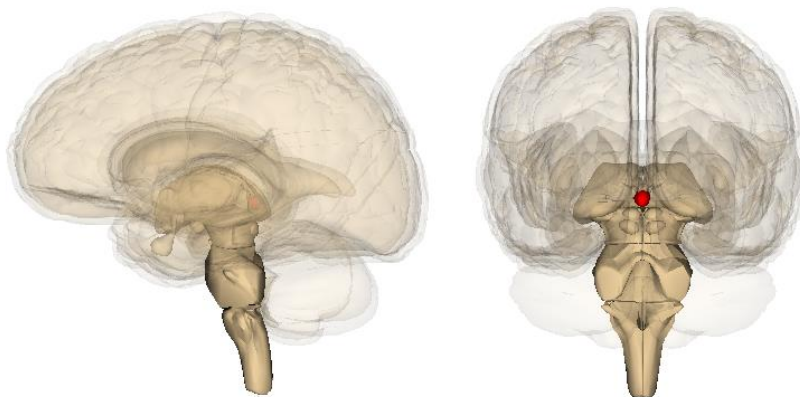
A hormonok tehát **kémiai jeltovábbítók**, melyek a vérkeringésbe (vagy szövet közötti folyadékba) kerülve viszonylag hosszú idő alatt érnek el a célszervekhez, ugyanakkor hatásuk is hosszú ideig (néhány órától akár hetekig) tart. **A hormonális rendszer is az idegrendszer kontrollja alatt áll.** Az emberi szervezet működéseit szabályozó két nagy rendszer (Ideg és Hormonrendszer = Neuroendokrin rendszer) összefüggései és összehangoltsága tulajdonképpen szükségszerű.



TOBOZMIRIGY: A tobozmirigy és az agyalapimirigy a hormonrendszer irányítói.

Fő feladata a melatonin hormon termelése, amely szabályozza az ember alvás-ébrenlét ciklusát, így a tobozmirigy felelős az ember „biológiai órájáért”, vagyis a **cirkadián ciklusért.** (Ez a természetes ciklus és a termékenység szorosan összefügg!)

Emellett a melatonin hormon termelése biztosítja a jó közérzetet, hat az érzelmi életünkre és az ivarmirigyekre is!



AGYALAPI MIRIGY (HIPOFÍZIS): Súlya az 1 g-ot sem éri el, de a legfontosabb feladatot látja el. Karmester szerepet tölt be a hypothalamus és a tobozmirigy segítségével.

Itt termelődik:

- a pajzsmirigyre ható hormon (TSH), amely hiányában a pajzsmirigy nem képes hormontermelésre
- a tüszőérést serkentő hormon (FSH) - férfiakban az ondósejtek osztódását és fejlődését irányítja
- a sárgatestképződést serkentő hormon (LH), amely a tüszőrepedést is kiváltja
- a tejelválasztást szabályozó hormon (LTH)
- a mellékvesekéregre ható hormon (ACTH)
- a növekedési hormon (STH)

Tárolja az antidiuretikus hormont (ADH) és az oxitocin hormont.

A fokozott stressz zavart okoz az agyalapi mirigy és a hypothalamus működésében.



PAJZSMIRIGY: A pajzsmirigy a nyak alsó elülső részén helyezkedik el. Két lebenyből és az őket összekötő közétrészből áll, amelyek közös tokba ágyazottan a légcső felső, illetve a gége alsó részét veszik közre előlről.

A pajzsmirigy két fontos hormont termel: amely a Tiroxin (rövidítve T4) és a Trijód-tironin (T3). A kész hormonok a pajzsmirigyben a Thyreoglobulin nevű fehérjéhez kötődve a pajzsmirigysejtek raktáraiban tárolódnak. Innen a szervezet igényei szerint a pajzsmirigy-stimuláló hormon (TSH) hatására szabadulnak ki a véráramba. A pajzsmirigy 90%-ban T4-et termel, melynek a biológiai aktivitása 3-4-szer gyengébb a T3-énál. A T4 a sejtekben T3-má tud alakulni (máj és szövetek).

A pajzsmirigy-hormonok a szervezet valamennyi sejtjének aktivitását szabályozzák. Elősegítik a sejtek oxigén felvételét, szabályozzák a táplálék fő

elemeinek (zsírok, szénhidrátok, fehérjék) sejtszintű hasznosítását, vagyis az alapmetabolizmust, a sejt energiafelhasználását.



MELLÉKPAJZSMIRIGY: A mellékpajzsmirigy négy darab lencsényi mirigy a pajzsmirigy lebenyének hátsó felszínén. Hormonja a Parathomron.

Feladata a vér kalcium (Ca) szintjének szabályozása, egyensúlyban tartása, valamint szerepe van az izomműködés egyensúlyának biztosításában, a véralvadásban és fertőzések esetén a gyógyulás elősegítésében is.

CSECSEMŐMIRIGY: A csecsemőmirigy felépítését tekintve nyirokszerv. Mindemellett a szerv a limfociták termelődését és működését befolyásoló hormonokat is termel! A lép és a nyirokszervek működését befolyásolja, a fertőzések elleni küzdelemben nélkülözhetetlen. A serdülőkorban nem fejlődik vissza, csak átalakul. Autoimmun megbetegedés esetén nem megfelelő a működése.

HASNYÁLMIRIGY: A hasnyálmirigy belső elválasztású mirigyrésze funkcióját tekintve igen fontos hormonokat termel: Inzulin, Glukagon és Szomatosztatin.

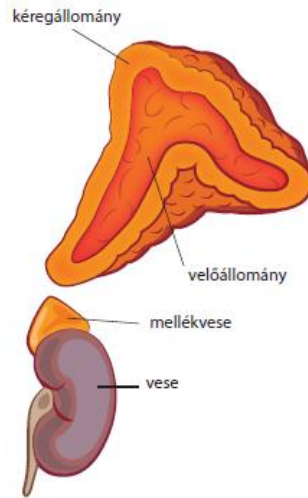
Az inzulin szerepe a cukornak a sejtbe juttatása a sejtmembránon át. Az inzulin tehát "átvivő" feladatot tölt be. Nélküle a cukrok nem képesek a sejtmembrán kis pórusain átlépni. A hormon azonban biztosítja ezt, és egyben szabályozza a cukor sejtszintű felhasználásának a mértékét is!

A glukagon hatására a májsejtekben tárolt glikogén glukóza bomlik, és a vérbe jutva emeli a vércukorszintet.

A **szomatosztatin** fő funkciója, hogy gátolja az agyalapi mirigy és az emésztőrendszer által kibocsátott hormonok (mint pl. az inzulin és a glukagon) termelődését.

MELLÉKVESE: A mellékvesék páros, piramis alakú szervek, amelyek a vesék felső csúcsán helyezkednek el. A mellékvesék kéreg és velőállományra oszlanak. A velőállományban termelődik az Adrenalin és Noradrenalin. Mindkét hormon a szervezet fokozott teljesítőképességét váltja ki, méghozzá a keringés javításával, az emésztési funkciók csökkentésével.

A kéregállomány hormonjai szabályozzák a szervezet só- és vízháztartását, jelentős a szerepük - többek között - a stresszválasz kialakulásában és fennmaradásában.



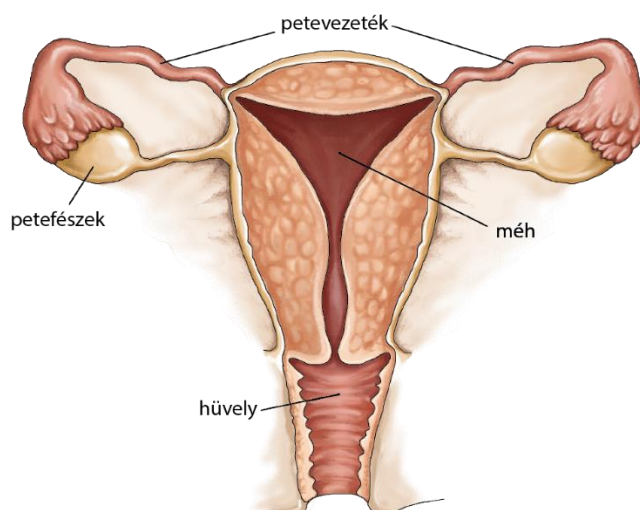
IVARMIRIGYEK: A petefészek hormonja az ösztrogén és a progeszteron. Az ösztrogén tulajdonképpen három hormon összefoglaló neve: ösztron, ösztradiol, ösztriol. Az ösztrogén a petefészek érésben lévő tüszőiben és a méhlepényben termelődik. Kisebb mennyiségben azonban a mellékvesekéreg, de a zsírszövetek és az izmok is termelik. A legfontosabb feladata a másodlagos női nemi jellegek kialakítása, mint a mellék növekedése, méhnyálkahártya vastagodása, valamint a menstruációs ciklus szabályozása. A progeszteron tovább alakítja a méh nyálkahártyáját, még vastagabb lesz, az erek dugóhúzószervé válnak, lehetővé téve a beágyazódást, majd a magzat fejlődését.

A herék hormonja a tesztoszteron, amely felelős a másodlagos férfi nemi jelleg kialakításáért, a szőrzet növekedéséért, a hangszínért, a gége megnagyobbodásáért, az izomzat és a csontrendszer fejlettebbé válásáért. Feltehetően szerepe van a spermiumképzés irányításában is. Az egész szervezetre hatással van, befolyásolja a szellemi és személyiségbeli tulajdonságokat is.

VIII. A szaporító szervrendszer felépítése és működése

A női szaporodási szervrendszer legnagyobbbrészt a hasüreg alsó részében helyezkedik el. A női ivarmirigy a **petefészek**, amelyben a petesejtek érnek. Ugyancsak a petefészek termeli az ivari hormonokat (fentebb került ez részletes kifejtésre). A **petevezeték** felső, kitáguló része a petefészek fölé hajlik, csőszerű, szűkebb szakasza pedig a **méh**be torkollik.

A méh vastag, izmos falú szerv, benne fejlődik ki a magzat, aki születéskor a hüvelyen keresztül jut a külvilágba. A **hüvely** a női párzószerv, melynek felső részébe, a méh közvetlen közelébe juttatja a hímvesző a spermiumokat közösüléskor. A hüvely külső nyílását két bőrredő, a **szeméremajkak** határolják. A kis szeméremajkak találkozásánál van a csikló, amely a hímveszőhöz hasonlóan merevedésre képes, és mechanikai ingerlése orgazmushoz vezet.



A **hüvely** (vagina) átlagos hossza kb. 10 cm melynek felső határán a baktériumok szűrőállomása, a méhnyak (cervix) kezdődik.

A **petefészek** mandula nagyságú és alakú páros szerv a nagy- és kismedence határán. Szalag kapcsolja a petefészeket a hátsó hasfalhoz és a méhfenékhez is (a méh felső, vaskosabb része a méhfenék (fundus)).

A petefészek belsejében már a születéskor több százezer tüsző található. A tüszők hámsejtekkel körülvett éretlen petesejtek. A petesejt az emberi szervezet legnagyobb sejtje, nagyjából gömb alakú, saját mozgásra képtelen. A petesejtek termelődése alapvetően eltér a hímivarsejtektől. A tüszők magzati korban kialakulnak, és később már nem keletkeznek újabbak.

A **méh** (uterus) fordított körte alakú, páratlan, üreges szerv, amely a kismedence közepén, a húgyhólyag mögött és a végbél előtt helyezkedik el. A fejlett, de még nem szült méh kb. 7-8 cm hosszú, felső, szélesebb végén kb. 4-5 cm széles. A méh két fő része a méhtest és a méhnyak. A méhfal belső rétege nyálkahártya (endometrium).

A **petevezeték** (tuba uterina) kb. 12 cm hosszú, páros, hullámos lefutású csatorna, a petesejt továbbítására szolgál. A méh üregébe nyíló része keskenyebb, a petefészek felé eső része tölcsészerűen kitágul.

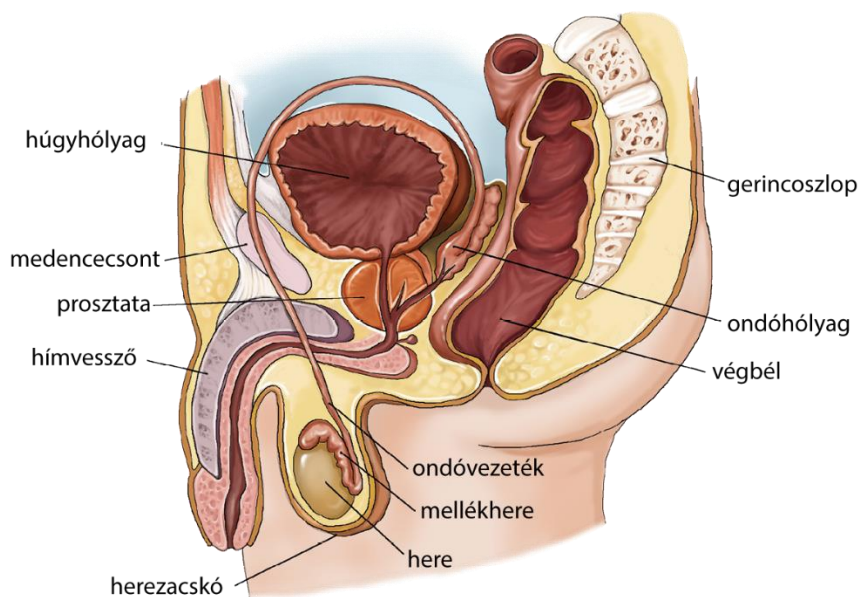
A **mell** főként zsírszövetből és mirigyállományból áll, életszakasztól és kortól függ, melyik éppen a domináns benne. Izomszövetet egyáltalán nem tartalmaz – ezért is nehéz a mell formáját mozgással változtatni.

A mirigyállomány fő funkciója a tejtermelés (lobulusok), valamint a tej tejcsatornákon (duktuszok) keresztüli szállítása, kivezetése – a tejcsatornák úgy hálózák be a mellet, mint a fát a fa ágai.

A férfiak nemzőszerve a **hímvesző** (penis). Belsejében húzódik a húgycső, amely a kiválasztó és a szaporító szervrendszer közös szakasza. A húgycső körül szivacsos barlangos testek helyezkednek el. A hímvesző vége az idegvégződésekkel gazdagon ellátott makk.

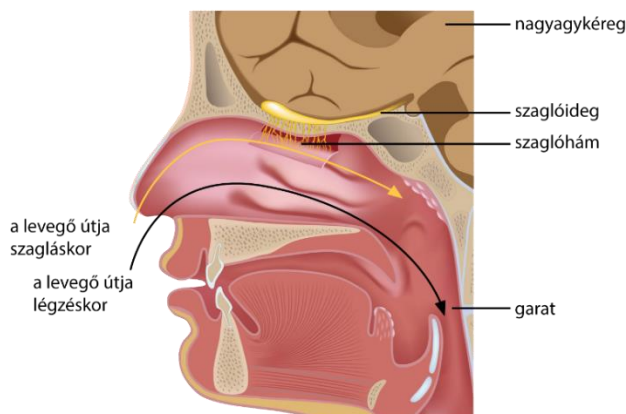
A here (testis) páros szerv, melyek a herezacskóban helyezkednek el. A férfiak esetében a **herék** a hasüregen kívüli elhelyezkedése az ivarsejtek képződése szempontjából fontos, mivel a hímivarsejtek a szervezet belső hőmérsékleténél alacsonyabb hőmérsékletet igényelnek. **A here belsejében számos herecsatorna található, ezeknek a falában termelődnek a hímivarsejtek, tudományos nevükön spermiumok.** Az érett hímivarsejtek részei a fej és az ostor. A fej tartalmazza az erőteljesen becsomagolt örökítőanyagot, az ostor a mozgásszerv. A here sejtjei termelik a tesztoszteron hormont, amely a másodlagos nemi jellegek kialakításáért felelős, és fenntartja az ivarsejtek termelését.

A férfi szaporítószerveihez tartozik az ondóhólyag és a **prosztata** is. Mindkettő külső elválasztású mirigy. Az egész rendszert az **ondóvezeték** köti össze. Az ondóhólyag cukortartalmú váladéka a hímivarsejtek mozgásához szükséges energiát szolgáltatja, a prosztata lúgos kémhatású váladéka pedig megfelelő közeget biztosít a hímivarsejtek túléléséhez. **A két mirigy váladéka együtt alkotja az ondót.**



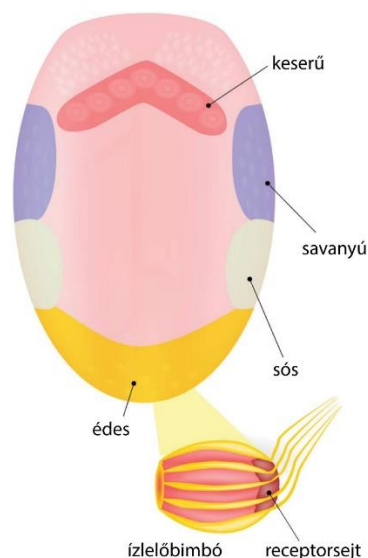
IX. Az érzékszervek felépítése és működése

Az **orr** a felső légutak kapuja, nyálkahártya béleli. Többfunkciós szerv. Része a légzőrendszernek is. Felmelegíti a beáramló levegőt, de egyben érzékszervi funkciókat is ellát, a szaglás, az illatérzékelés szerve. Belsejében három szinten helyezkednek el az orrkagylók, megnövelik ezzel az orr belső nyálkahártya felületét. Az alsó orrkagylók alatt vannak a könnyelvezető járatok. A középső kagylóban az arcüreg kivezető nyílásai, a felső kagylók területén a szaglóhám helyezkedik el. A orr baktériumszűrő szerepe jelentős. De a különböző szagok is együtt hatolnak be az orrüregbe és az orr nyálkahártyájával oldódnak. A szaglásban csak az orrnyálkahártya felső része vesz részt, az érzőszőröcskével borított szaglősejtek segítségével. Tartós behatáskor a szagingerek ingerhatása az adaptáció következtében csökkenhet. A legmagasabb rendű szaglóközpont az agykéregben található, itt alakul ki az érzet, itt azonosítjuk a számunkra kellemetlen szagokat vagy finom illatokat.



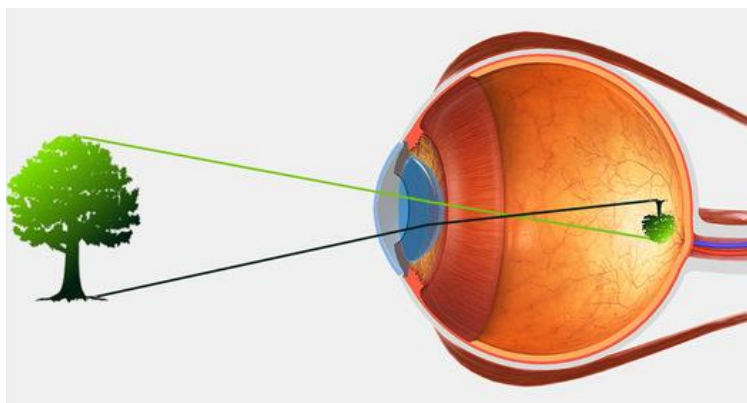
A szájüreg nagy részét a **nyelv** tölti be. Szerepe van a beszédben, nyelésben, ízlelésben. Nagysága és elhelyezkedése a légzést is befolyásolja. A nyelvtest izmos szerv, amely egészséges állapotban nedves, fényes, rózsaszínű. A nyelv alatt kidudorodó képletek láthatóak. Ezek az áll és állkapocs alatti nyálmirigyek nyálcsatornáinak nyílásai. A nyelv oldalán és csúcsán apró, szemmel alig látható ízlelőbimbók helyezkednek el. A nyelv hátsó felszínén „V” alakban jól láthatóak az ízérzékelés dudorai. Mindezek a négy alapízt (édes, sós, keserű, savanyú) érzékelő végkészülékek.

Az **ízérzékelésünk** szerves környezetünk vegyi tulajdonságáról ad tájékoztatást, amely a vegetatív működéseink szempontjából igen fontos. Nem véletlenül van az emésztőrendszerünk kapujában – a táplálék megpillantásakor megindul a nyáleválasztás, illetve az emésztéshez szükséges emésztőnedvek elválasztása.



A **szem** a látás szerve. A szemgolyó 2,5 cm átmérőjű, a szemüregben helyezkedik el. Védelméről a szemhéj, a kötőhártyák és a szemüregben lévő zsírszövetek gondoskodnak. A szempillák a portól védik, a könnymirigyek pedig a fertőzéstől, mivel állandóan nedvesen tartják a szemet. A szemgolyók bonyolult mozgását hat-hat szemizom biztosítja. Ezek egymás működését kiegészítve mozgatják a szemet a megfelelő irányba. A két szem ugyanazt a tárgyat nem azonos szögben látja, ez a képesség teszi lehetővé, hogy ne síkban, hanem térben lássuk a világot, és a távolságokat felbecsüljük.

Rendkívül bonyolult folyamat, amíg egy optikai jelenség az emberi tudatig jut, és onnan bármikor visszahívható.

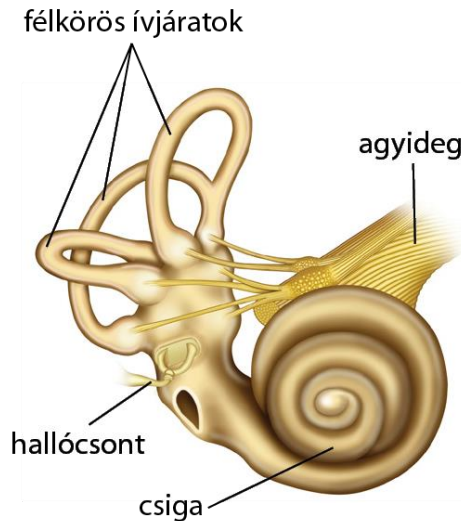


A **fül**nek kettős feladata van, hanghullámokat fog fel és továbbít, illetve a test helyzet- és mozgásváltozásainak érzékelésére szolgál. Az emberi fül másodpercenként 16 000 körüli rezgést képes érzékelni. A külső fül porcos szerv, feladata a hanghullámok felfogása és továbbítása a külső hallójáraton keresztül. A hallójáraton szőrszálak és faggyúmirigyek találhatóak: a szőrszálak védelmet jelentenek, a faggyúmirigyek váladéka pedig rugalmassá teszi a dobhártyát. A hangok megrezgetik a dobhártyát, a dobhártya rezgéseit pedig a hallócsontok továbbítják az un. csigát kitöltő folyadékra. Majd a receptorokban a csiga folyadékának hullámzása váltja ki az ingerületet. A hangérzet az agykéreg hálsántéklebenyében elhelyezkedő hallóközpontjában jön létre. Ahhoz azonban, hogy élvezni tudjuk kedvenc zenénket, vagy megismerjük barátaink hangját a telefonban, még más agykérgi területek működésére is szükség van.

Az **egyensúlyérző szerv** a fülben az un. csigával összefüggő két kiöblösödő kamrában és a három félkörös ívjáratban található. A kiöblösödő részek receptorai a fej térbeli helyzetét fogják fel. A félkörös ívjáratok a tér három irányának megfelelően, egymásra merőlegesen állnak. A fej gyorsuló, illetve lassuló mozgásait érzékelik.

A test térbeli helyzetének érzékelését az egyensúlyozó szervén kívül más receptorok és érzékszervek is segítik. Alapvetően fontos, hogyan látjuk a környezetünket. Jó szolgálatot tesznek az izmokban és az inakban lévő, feszülést érzékelő receptorok is. Ezek folyamatosan tudósítják az agyat, hogy mely izmok összehúzódása tartja fenn a testhelyzetet.

Az izom- és ínreceptorokból származó információk elemzése teszi lehetővé például, hogy csukott szemmel is eltaláljuk ujjunkkal az orrunk hegyét.



A bőr az emberi test legnagyobb szerve, hámszövet és kötőszövet építi fel. A legnagyobb érzékszerv. Egyben védelmi rendszer, klímaberendezés, kémiai laboratórium, raktár. Harmadik vesének is nevezik.

1,6-1,8 nm a felülete. Minden egyes négyzetcentiméternyi felületén 6 millió sejt működik, 5000 érzékelő testecske, 200 fájdalom receptor, 95 nyomáspont, 12 hidegérzékelő pont, 100 verejték és 20-40 faggyúmirigy található. Súlya 3-5 kg között mozog. A bőr 3 rétegből épül fel: hámréteg, irha, bőralja.

A bőr fő feladatai: mechanikai védelem, vegyi védelem, fényvédelem, kórokozók elleni védelem, hőszabályozás, kiválasztás, felszívódás, bőrlégzés, érzékelés (hőérzés, nyomásérzés, fájdalomérzés).

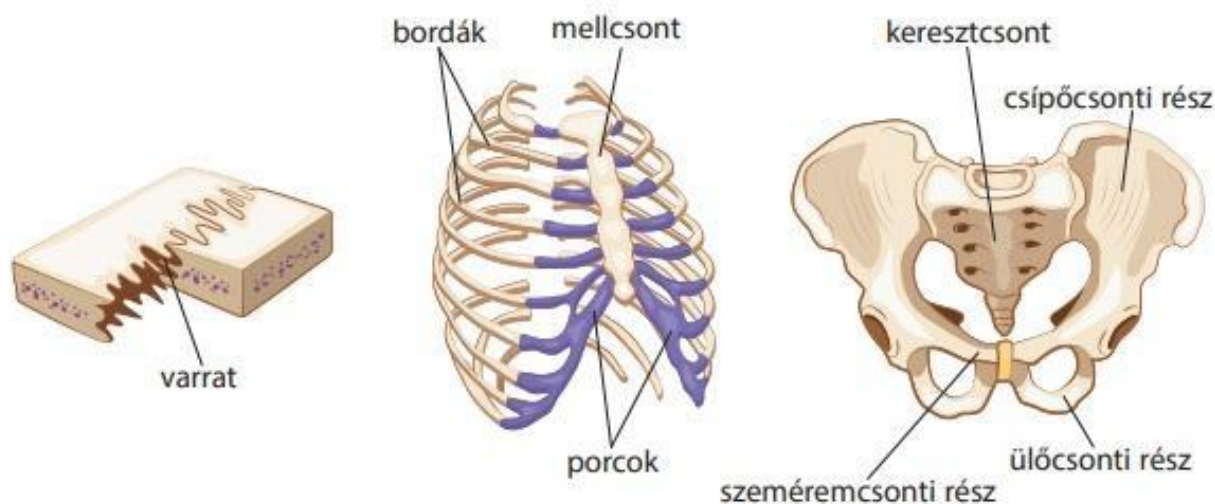
X. A mozgásrendszer felépítése és működése

Az ember mozgását a szilárd **csontváz**, a csontok egymáshoz való elmozdulását segítő **ízületek** és a mozgást végző **izmok** biztosítják. A csont- és izomrendszer szoros egységet alkot, a kettő egymás nélkül elképzelhetetlen. A mozgások is – természetesen – összefüggésben állnak az idegrendszerrel.

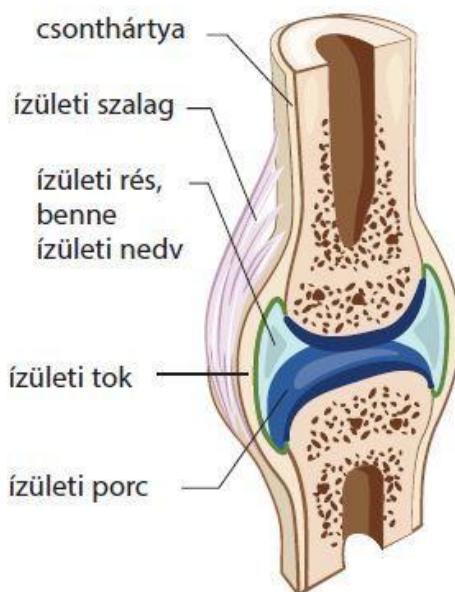
A felnőtt csontvázat átlagosan 206 csont alkotja. Az izomzatunkat pedig kb. 600 izom. A csontok együttes súlya a testsúly kb. 10%-át, az izomzat viszont a 40%-át teszi ki. A csontok védik a fontos szerveket (agy, tüdő, szív stb.). Ahol nincs csont – mint pl. a hasnál - , ott erősebb az izomzat.

A csont szilárdságát a mészsók biztosítják, rugalmasságát a szerves anyagok, ezeken kívül 20-50%-nyi vizet tartalmaz. Van csöves csont (kar, láb) és lapos csont (lapocka, csípő). A csontokat kívül csonthártya borítja, amely védi a csontokat, biztosítja az ideális vérellátást. A töréseknél igen nagy szerepe van, de a csontok növekedésében, táplálásában is. Ahol felületesen helyezkedik el, rendkívül fájdalmas lehet, pl. sípcsontot ért rúgás esetén. A csontok belsejében található a csontvelő, amely a vér alakos elemeinek képzését és tárolását szolgálja.

A csontváz csontjai sokféleképpen kapcsolódnak egymással. A csontok illeszkedését kötőszövetes **varratok** (koponyacsonton) vagy **szalagok** biztosítják; az összeköttetés lehet **porcos** (pl. csigolyatestek, bordák), és ritkán **csontos** is (pl. keresztcsont, csípőcsont, ülőcsont, szeméremcsont).



Az **ízület** a csontok mozgékony összeköttetése: váll, csípő, könyök, térd, kéz, láb, állkapocs. A csontfelszíneket rugalmas porc borítja. Az ízületet az ízületi tok borítja be, melynek belső sejtrétege termeli az ízületi nedvet. Az ízületi nedv kitölti az ízületi üreget, kenőanyagként csökkenti az elmozduló porcok közötti súrlódást. Az ízesülő csontvégeket kötőszövetből álló erős ízületi szalagok tartják össze, amelyek vagy a tokban haladnak keresztül, vagy csak kívülről rögzítik azt.



A **gerincoszlop** 33-35 csigolyából áll:

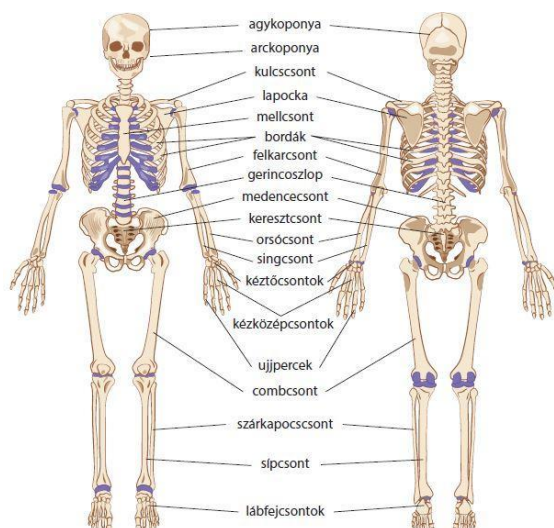
- 7 nyaki
- 12 háti
- 5 ágyéki
- 5 keresztcsonti
- 3-4 farkcsonti

A csigolyatestek között porckorongok vannak, amelyek egyrészt összekötik a csigolyákat, másrészt lehetővé teszik kismértékű elmozdulásukat. A gerincoszlop azért olyan hajlékony, mert sok csigolyából áll, és a csigolyák apró mozgásai összeadódnak. A gerincoszlop enyhe kettős S alakú görbülete az egyedfejlődés során alakul ki. Két lábon járás közben ez biztosítja a fej rugalmas alátámasztását.

A gerincoszlophoz kapcsolódik 12 pár **borda**, amelyek közül 10 a **szegycsont**hoz kapcsolódva végződik. Az utolsó 2 pár nem érintkezik a szegycsonttal, ezért lengő vagy repülő bordáknak is nevezik.

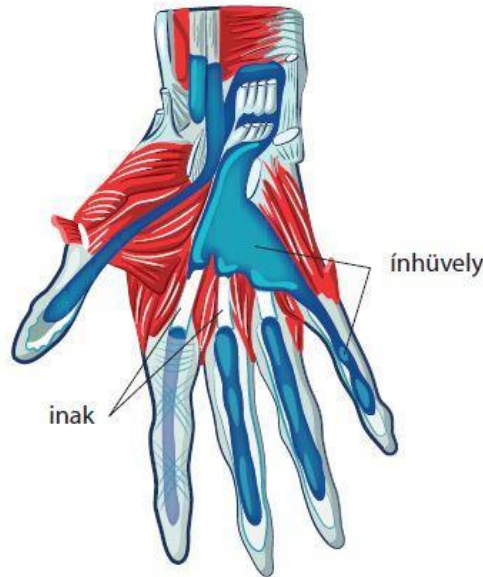
A felső végtag függesztőve a **vállöv**, amely a lapockából és a kulcscsontból áll. A **vállízületet** a vállöv csontjai és a **felkarcsont** alkotják. Az **alkar** két csontja a singcsont és az orsócsont. Az alkarcsontok a **könyökízület**ben a felkarcsontoz, a **csuklóízület**ben pedig a kéztőcsontokhoz ízesülnek. A kéz csontjai a kéztő- és a kézközépcsontok, valamint az ujjpercek.

Az alsó végtag függesztőve a medenceöv, amely a keresztcsontból és a két medencecsontból áll. A combcsont a **csípőízület**ben csatlakozik a medencecsontoz. A combcsont és a sípcsont között található a **térdízület**. A lábszár csontjai a sípcsont és a szárkapocscsont, amelyek a bokaízületben ízesülnek a lábtőcsontokkal. A lábfejet a lábtő- és a lábközépcsontok, valamint a lábujjpercek képezik.



Az **izmok** mozgatják a csontokat és végzik a belső szervek mozgatását is. Két csoportjuk ismeretes: simaizom, harántcsíkolt izom. Az izmot két végén ín rögzíti a csontokhoz, ami olyan erősen tapad, hogy inkább a csont törik el, minthogy az ín válna le.

A kézfejen, a tenyéren, a lábfejen és a talpon az inak hosszan húzódnak a csontok felületén, és nagy súrlódásnak vannak kitéve. Ezeken a helyeken az inakat ínhüvelyek védik.



A hasizmok széles, lapos izmok. A törzset előre és oldalra hajlítják, valamint csavarják. Fontos szerepük van **a hasfal** kialakításában. A hasfal izomzatának erős összehúzódása összenyomja a zsigereket. Ez a hasprés, amely a székletürítésben is fontos szerepet játszik.

A talp boltozata elosztja a test súlyát a talpon, rugalmas alátámasztást biztosít járás közben, és megakadályozza a talp ereinek, idegeinek összenyomódását. **Ha a lábboltozat megsüllyed, lúdtalp alakul ki.** A test súlyelosztása megváltozik, a láb fáradékonyabbá válik, a mozgás fájdalommal járhat. Bokasüllyedéshez vezethet, ha a talp kis izmait nem tornáztatjuk, sokat állunk vagy járunk kemény, sima felületen, illetve ha olyan cipőt viselünk, amely nem tartja megfelelően a lábunkat.

Felhasznált irodalom:

Dr. Csikai Erzsébet – Nagyné Halász Anna – Reflexológiai klinikum (2007)

Dr. Donáth Tibor - Anatómia - Élettan (Medicina, 2016)

Képek: www.nkp.hu

ENERGY – Szakmai alapképzés (2015)

Az emberi test – Medicina Könyvkiadó 1992

A jegyzetet szerzői jog védi, így TILOS a jegyzetet vagy annak bármely részletét többszörösíteni, továbbadni, nyilvánosságra hozni.