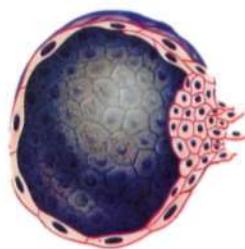
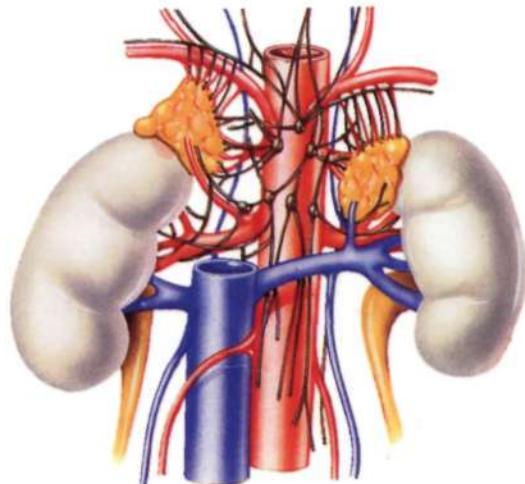
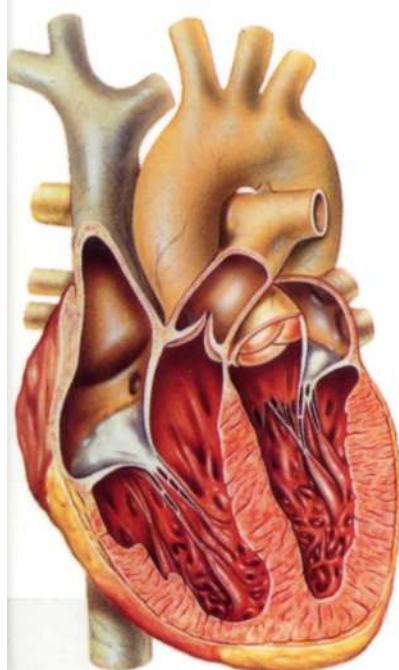
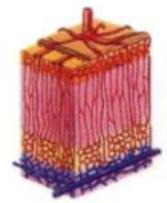


Dr. James Bevan

A bevezetőt írta Sir Richard Bayliss,  
a Királyi Orvoskollégium tagja

# ANATÓMIA- ÉLETTAN *illusztrált kézikönyv*



ALEXANDRA

# Orvosi szakkifejezések

Rengeteg bonyolult orvosi szakkifejezésre igaz, hogy aránylag kevés alapelemre épül. Ha ezeket az alapvető kifejezéseket ismerjük, az orvosi szakszargonban használatos szavak jelentős része könnyen érteimezhetővé válik.

<b>alapelem</b>	jelentés <i>példa</i> : meghatározás
nélkül <i>a-morph</i> :	alaktalan
<b>ab</b>	el valamitől <i>ab-duct</i> : elvezetni valahonnan
<b>ad</b>	valami felé <i>ad-renal</i> : a vese felé
<b>aden, adeno</b>	mirigy <i>aden-itis</i> : miriggyulladás
<b>aesthes</b>	érez <i>an-aesthes-ia</i> : érzéstelenítés
<b>alg, alge</b>	fájdalom <i>an-alge-sia</i> : fájdalommentes
<b>an</b>	nélkül <i>an-algesia</i> : fájdalommentes
<b>andro</b>	hím <i>andro-gen</i> : hím eredetű
<b>angi, angio</b>	ér <i>angio-gram</i> : érjelzés, általában speciális röntgentechnikával végzik
<b>ante</b>	előtt <i>ante-natal</i> : (a vizsgálat) születés előtti
<b>arter, arterio</b>	artéria <i>arterio-sclerosis</i> : az erek elmeszesedése
<b>arthr, arthro</b>	izület <i>arthr-ititis</i> : izületi gyulladás
<b>bil, bili</b>	epe <i>bili-ars</i> : az epeelvezető rendszerrel kapcsolatos
<b>brachi</b>	kar <i>brachi-alis</i> : a karral kapcsolatos
<b>brady</b>	lassú <i>brady-cardia</i> : állapot, amelynek során a szív lelassul
<b>bronch, bronchi</b>	hörgő <i>bronchi-tis</i> : hörgőgyulladás
<b>carcin, carcino</b>	rákos <i>carcino-gén</i> : rákkeltő
<b>cardi, cardio</b>	szív <i>cardio-myopathia</i> : a szívizom betegsége
<b>cele</b>	sérv <i>cysto-cele</i> : hólyagsérv
<b>cephal, cephalo</b>	fej <i>a-cephal-ous</i> : fej nélküli
<b>cervic</b>	nyaki <i>cervic-ititis</i> : valamelyik struktúra nyaki tájékán bekövetkező gyulladás
<b>chol, chole</b>	epe <i>chol-angitis</i> : az epevezetékek gyulladása
<b>chondr, chondri</b>	porc <i>chondr-oma</i> : porcdaganat, porcelfajulás
<b>cortex, cortico</b>	külső rész, kéreg <i>cortico-trophin</i> : a kéreg növekedését serkentő anyag
<b>cost</b>	borda <i>cost-al margin</i> : a borda széle
<b>crani, cranio</b>	koponya <i>cranio-tomy</i> : koponyafeltárási
<b>cryo</b>	fagyasztsás <i>cryo-chirurgia</i> : fagyasztsási eljárást alkalmazó sebészeti
<b>crypt, crypto</b>	rejtett <i>crypto-gen betegség</i> : ismeretlen eredetű betegség
<b>cut</b>	fedőréteg <i>cut-icula</i> : vékony fedőréteg
<b>cyst</b>	hólyag <i>chole-eyst-ectómia</i> : az epehólyag eltávolítása
<b>cyt, cyto</b>	sejt <i>nucleo-eyt-a</i> : sejtmaggal rendelkező sejt
<b>dent</b>	fog <i>dent-algia</i> : fogfájás
<b>derm, dermato</b>	bőr <i>intra-derm-a</i> : a bőrben
<b>dis</b>	nem működik <i>dis-organisatio</i> : a normál működés akadályozott
<b>dors, dorso</b>	hátí <i>dorsso-lumbalis</i> : a hát ágyéki régiója
<b>dys</b>	hibás, rendellenes <i>dys-enteria</i> : a bélműködés rendellenessége, vérhas
<b>ectomy</b>	eltávolítás <i>gastro-ectomy</i> : a gyomor eltávolítása
<b>en</b>	beli <i>en-cephalitis</i> : az agyvelő gyulladása
<b>end, endo</b>	belül <i>endo-scopya</i> : tükrözés a testben

<b>alapelem</b>	jelentés <i>példa</i> : meghatározás
<b>enter</b>	bél <i>gastro-enter-Itis</i> : a gyomor és bél gyulladása
<b>erythro</b>	vörös <i>erythro-eyta</i> : vörösvértest
<b>ex</b>	ki <i>ex-stirpation</i> : kilegzés
<b>extra</b>	túl, feletti <i>extra-systole</i> : a normális értéken felüli összehúzódás
<b>form</b>	alak <i>lenti-formis</i> : lencse alakú
<b>gastr, gastro</b>	gyomor <i>gastro-ectomy</i> : gyomor eltávolítása
<b>gen</b>	eredetű <i>cyto-gen</i> : a sejtből származó
<b>gloss, glosso</b>	nyelv <i>glosso-pharyngeal</i> : a nyelvel és a garattal kapcsolatos, nyelv-garati
<b>gram</b>	regisztrátum <i>cardio-gram</i> : a szívmozgás regisztrálása
<b>graph</b>	papíron rögzített regisztrátum <i>encephalo-graph</i> : az agyvelő működéséről készült papíron rögzített regisztrátum
<b>gyn, gynaeco</b>	női <i>gynaeco-mastia</i> : nőies emlők férfiakon
<b>haem, haemat, haemo</b>	vér <i>haemat-uria</i> : vörivelzélés
<b>hemi</b>	fél <i>hemi-plegia</i> : féloldali bénulás valamilyen történés, például agyi katasztrófa következtében
<b>hom, homeo, homo</b>	egyforma <i>homo-gen</i> : megegyező eredetű
<b>hydr, hydro</b>	víz <i>hydro-phobia</i> : víztaszítás
<b>hyper</b>	felett <i>hyper-thyroidismus</i> : pajzsmirigy-túlműködés
<b>hypo</b>	alatt <i>hypo-glossus</i> : nyelv alatti
<b>hyster</b>	méh <i>hyster-ectomy</i> : méheltávolítás
<b>iatro</b>	orvosi <i>iatro-gen</i> : az orvos miatt, az orvosi beavatkozásnak köszönhetően
1.be <i>in-fusio</i>	folyadékot juttatni a vénába
2. ellentétes <i>in-stabil</i>	már nincs egyensúlyban
<b>infra</b>	alatti <i>infra-vörös</i> : a vörös fény hullámhossza alatti
<b>inter</b>	között <i>inter-costalis</i> : bordaközé
<b>intra</b>	belül <i>intra-vénás</i> : a vénába
<b>is, iso</b>	egyenlő <i>iso-metricus</i> : egyenlő hosszságú
<b>itis</b>	gyulladás <i>nephr-ititis</i> : vesegyulladás
<b>kin, kine</b>	mozgás <i>hiper-kinetikus</i> : túlmozgásos
<b>lab, labi</b>	ajak <i>labi-a majora</i> : nagyajkak
<b>lact, lacto</b>	tej <i>lacto-gen</i> : tejelválasztást serkentő
<b>larynge, laryngo</b>	gége <i>laryngo-scope</i> : eszköz gégetükörözéshez
<b>lent, lenti</b>	lencse alakú <i>lenti-form</i> : lencséhez hasonló
<b>lep, leps, lept</b>	roham <i>narco-lepsia</i> : hirtelen álomba zuhanás
<b>leuco, leuko</b>	fehér <i>leuko-eyta</i> : fehérvérsejt
<b>lingua</b>	nyelv <i>lingua-l nerve</i> : a nyelv idege
<b>lip</b>	zsír <i>lip-oma</i> : zsírdaganat
<b>lymph</b>	nyirok <i>lymph-oedema</i> : nyirokpangás
<b>macro</b>	nagy, óriás <i>macro-eyta</i> : óriássejt
<b>mai</b>	hibás <i>mal-adaptation</i> : rossz adaptáció
<b>man, manu</b>	kéz <i>man-ual</i> : kézi
<b>mani</b>	mentális rendellenesség <i>hipo-mániás</i> : kóros izgatottság
<b>mast</b>	mell, emlő <i>mast-ectomy</i> : emlőeltávolítás
<b>mega, megalo</b>	nagy <i>megalo-mania</i> : nagyzási téveszme
<b>men, mens, meno</b>	hónap <i>dys-meno-rrhoea</i> : a menstruációs ciklus rendellenessége

# Orvosi szakkifejezések

alapelem	jelentés példa: meghatározás	alapelem	jelentés példa: meghatározás
<b>metr, metró</b>	méh <i>endo-metr-itis</i> : méhnyálkahártya-gyulladás	<b>pleur, pleuro</b>	borda, oldal <i>pleur-odynia</i> : bordaközi fájdalom
<b>micro</b>	kicsi <i>micro-cephalia</i> : apró fej	<b>pneum, pneumon</b>	tüdő <i>pneumon-ectomy</i> : tüdőeltávolítás
<b>mon, mono</b>	egy <i>mon-ocular</i> : egyszemű	<b>poie</b>	előállít <i>hemo-poie-ticus</i> : vérképző
<b>mot</b>	mozgás <i>nervus oculo-mot-orius</i> : szemmozgató ideg	<b>poly</b>	sok <i>poly-arthritis</i> : sokízületi gyulladás
<b>my, mya, myo</b>	izom <i>my-algia</i> : izomfájdalom	<b>post</b>	mögött <i>post-pharyngealis</i> : a garat mögötti
<b>myel, myelo</b>	csontvelő <i>myelo-cyta</i> : csontvelői sejt	<b>pre</b>	előtt <i>dens pre-molaris</i> : kisőrlő fog
<b>nas, naso</b>	orr <i>naso-pharynx</i> : orrgarat	<b>pro</b>	előtt <i>pro-geria</i> : gyermekkorú aggság, Gillford-szindróma
<b>necro</b>	halál, pusztulás <i>necro-tikus</i> : pusztuló	<b>pseud, pseudo</b>	ál <i>pseudo-cysis</i> : állerhesség
<b>neo</b>	új <i>neo-plasma</i> : kóros szövetképződmény, daganat	<b>psych, psycho</b>	elme, lélek <i>psych-hologia</i> : lélektan
<b>nephр</b>	vese <i>nephр-itis</i> : vesegyulladás	<b>py, pyo</b>	genny <i>pyo-gen</i> : gennyyeltő
<b>neur, neuro</b>	ideg <i>neuro-logia</i> : ideggyógyászat	<b>radi, radio</b>	sugárzás <i>radio-logia</i> : radiológia, sugárzástan
<b>norm, normo</b>	normális <i>normo-króm</i> : normális színű	<b>ren</b>	vese <i>glandula supra-ren-alis</i> : mellékvese
<b>nutri</b>	táplál <i>mal-nutri-tion</i> : alultáplálás	<b>retro</b>	előtti, visszafelé <i>retro-grád amnézia</i> : balesetet megelőző időszakról emlékezetkiesés
<b>ocul, oculo</b>	szem <i>ocul-ist</i> : szemspecialista	<b>rhage</b>	áramlás <i>haemor-rhagia</i> : vérzés
<b>odont</b>	fog <i>ort-odont-ista</i> : fogszabályozó szakorvos	<b>rhin, rhino</b>	orr <i>rhin-itis</i> : nátha
<b>odyn</b>	fájdalom <i>pleur-odyn-ia</i> : Bornholm-betegség, krónikus bordaközi fájdalom	<b>rhoa</b>	folyás <i>pyo-rhoea</i> : gennyfolyás
<b>oedem</b>	vizenyő, pangás <i>lymph-oedema</i> : nyirokpangás	<b>salping</b>	méhkürt, petevezető <i>salping-itis</i> : méhkürtgyulladás
<b>oid</b>	hasonló <i>andr-oid</i> : emberszerű	<b>sclero</b>	kemény <i>arterio-sclero-sis</i> : érelmeszesedés
<b>olig, oligo</b>	kicsi, kevés <i>oligo-menorrhoea</i> : ritka/kevés havi vérzés	<b>scop</b>	magnéz, megvizsgál <i>ophthalmo-scop-e</i> : szemvizsgáló készülék
<b>oma</b>	daganat <i>oste-oma</i> : csontdaganat	<b>sect</b>	vág <i>dis-sect</i> : kivág
<b>oo</b>	petével kapcsolatos <i>oo-phoritis</i> : petefészekgyulladás	<b>semi</b>	fél <i>canalis semi-circularis</i> : félkörös ívárat
<b>ophthalm.</b>	szem <i>ophthalmo-scope</i> : szemvizsgáló	<b>sep, seps, sept</b>	elsorvad <i>sep-sis</i> : vérmérgezés
<b>ophthalmo</b>	tükör	<b>splanchn</b>	zsigeri <i>splanchn-nicus artéria</i> : zsigeri arteria
<b>or</b>	száj <i>or-alis</i> : szájjal kapcsolatos	<b>steat, steato</b>	zsír <i>steato-rrhoea</i> : zsírszéklet, zsíros hasmenés
<b>orchi</b>	here <i>orchi-dectomy</i> : hereeltávolítás	<b>stom</b>	száj, nyílás <i>colo-stom-ia</i> : vastagbélspoly készítése
<b>orth, ortho</b>	egyenes <i>orth-opticus</i> : látási tengelyt korrigáló	<b>sub</b>	alatt <i>sub-mandibularis</i> : állkapocs alatti
<b>oss, osteo</b>	csont <i>oss-iculum</i> : csontocska	<b>super, supra</b>	felett <i>supra-umbilicus</i> : köldök feletti
<b>ot, oti</b>	fül <i>ot-itis</i> : fülgyulladás	<b>sy, syl, sym, syn</b>	vele <i>syn-chron</i> : ugyanakkor, vele egy időben sym-biosis: együttélés
<b>ov</b>	pete <i>ov-arium</i> : női ivarmirigy, a peteérés helye	<b>tachy</b>	gyors <i>tachy-cardia</i> : gyors szívverés
<b>par</b>	tűr <i>multi-par-a</i> : többször szült nő	<b>tele</b>	távoli <i>tele-cardiographia</i> : távregisztrációs cardiographia
<b>paed, ped</b>	gyerek <i>paed-iatrias</i> : gyermekorvos <i>ortho-ped-ia</i> : gyermekortopédia	<b>therap</b>	kezelés <i>radio-therapia</i> : sugárkezelés
<b>path, patho</b>	betegség <i>patho-logy</i> : kórtan, betegségekről való ismeretszerzés halott szövetsből	<b>thorac, thoraco</b>	mellkas <i>thoraco-tomia</i> : mellkasfeltáras
<b>pen, penia</b>	hiány <i>thrombocyto-penia</i> : vérlemezkehiány	<b>thrombo</b>	vérrög <i>thrombo-phlebitis</i> : vénagyulladás és elzáródás
<b>peri</b>	körül <i>peri-cardium</i> : szívbumrok, a szív körül	<b>tom</b>	vág <i>lobo-tomia</i> : homloklebeny-eltávolítás
<b>phag, phago</b>	eszik <i>oeso-phag-us</i> : nyelőcső	<b>tracheo</b>	légszűrő <i>tracheo-tomia</i> : légszűrőmetszés
<b>pharyng, pharynge</b>	torok <i>nervus glosso-pharynge-us</i> : nyelvgaratideg	<b>troph</b>	növekedés <i>dys-trop-hia</i> : növekedési rendellenesség
<b>phleb</b>	véna <i>phleb-itis</i> : vénagyulladás	<b>ultra</b>	alatt <i>ultra-sonic</i> : a hang hallható tartománya alatti
<b>phob</b>	félelem <i>hydro-phob-ia</i> : víziszony	<b>uri</b>	vizelet <i>poly-uri-a</i> : gyakori vizelés
<b>phon, phono</b>	hang <i>phono-cardiograph</i> : szívhangregisztráló készülék	<b>vesic</b>	húgyhólyag <i>retro-vesic-ularis</i> : húgyhólyag mögötti
<b>phor</b>	hordozó <i>oo-phor-itis</i> : petefészekgyulladás		
<b>plas, plasm, plast</b>	anyag, alak <i>cyto-plasma</i> : a sejt tartalma, sejtanyag		
<b>plegi</b>	roham, szélütés <i>haemi-plegi-a</i> : féloldali szélütés		

# Fogalommagyarázat

A testrészek helyzetének leírása bizonyos konvenciókon alapul. Azt vesszük kiindulási alapnak, hogy az ember egyenesen áll, és tenyere előre néznek. Ilyenkor a rekeszizom a máj fölött és a tüdő alatt foglal helyet, a hüvelykujj a kéz laterális felszínére kerül. Részletesebb fogalommagyarázat található a „Meghatározások” megjelölés alatt minden egyes fejezetben „A sejtek működése” témától az „Anyagcsere és tápanyagok” részig. A betegségek rövid meghatározásait az olvasó a „Gyakori betegségek” címszó alatt találhatja meg.

**Abdomen** A törzs alsó, a rekeszizom és a medenceöv közé eső része.

**Abszorpció** A folyamat során anyagok jutnak át a nyálkahártyán vagy a bőrön. Az emésztés végtermékei abszorpcióval kerülnek a vékonybélből a vérbe.

**Adipózus** Zsíros, zsírszerű.

**Adrenalin** A mellékvesevelő által előállított hormon.

**Aetiológia** Egy betegség eredete és oka.

**Agglutináció** Sejtek folyadékban történő összecsapódása.

**Akusztikus** minden, ami hanggal vagy hallásérzettel áll kapcsolatban.

**Alimentáris csatorna** Tápcatorna, a szájktól a végbélnyílásig.

**Allergia** A szervezet immunrendszerének túlzott válasza egy olyan specifikus külső antigénre - például pollenre -, amely az emberek többségében nem vált ki válaszreakciót.

**Aminosav** A fehérjék felépítésében szerepet játszó egyik alapegység.

**Anabolizmus** Egyszerű komponensekből összetett anyagokat előállítani. A katabolizmus ellentéte.

**Anasztomózis** Két szerv vagy szövetdarab egymáshoz kapcsolása, például a gyomor és az éhbél összekötése részleges gyomoreltávolítás után.

**Anesztetikum** Altatószer az orvosi gyakorlatban.

**Anatómia** Az ember és az állatok testszerveződésének tudománya.

**Androgén** A férfi nemi hormonhoz hasonló hatást kiváltó bármely anyag.

**Anterior** A test előlisi része.

**Antibiotikum** Patogén organizmusok növekedését gátló vagy azokat elpusztító, gombából vagy élő mikroorganizmusokból kivont, vagy mesterségesen előállított hatóanyag.

**Antigén** minden olyan anyag, ami a testbe kerülve antitest-termelődéshez vezet.

**Antiszéptikus** Káros mikroorganizmusok elpusztítására alkalmas anyag.

**Antitest** A test által idegen anyag - antigén - megjelenésekkel, arra való reakcióként és a tőle való megszabadulásra tett kísérletként előállított specifikus anyag.

**Antitoxin** Bakteriális mérgék, toxinok semlegesítésére szolgáló anyag.

**Arteriosclerosis** Az érfal rugalmaságának megszűnése a degenerálódó területeken lerakódó koleszterin miatt.

**Arthrológia** ízülettan.

**Articulatio** ízesülés.

**Aspirál** Folyadékot vagy levegőt távolít el, csapol le, szív ki a testből.

**Aszeptikus** Fertőző organizmusoktól mentes.

**Auditorikus** A hallás folyamatával kapcsolatos.

**Alapanyagcsere** Az a minimális anyagcserszint, ami a nyugvó test energiafelhasználását jellemzi.

**Baktérium** Festődési tulajdonságaik és alakjuk alapján rendszerezett mikroszkopikus lények. A természetes környezetben gyakran előfordulnak és csak néhányuk kórokozó.

**Benignus** Jóindulatú.

**Bifurcatio** Kettéágazás.

**Biokémia** Az életműködések kémiajával foglalkozó tudomány.

**Celluláz** Összetett szénhidrát, minden növény alapvető szerkezeti anyaga.

**Cephalicus** Feji, fejjel kapcsolatos.

**Cervicalis** Nyaki, nyakkal kapcsolatos.

**Cervix** Szó szerint nyakat jelent, anatómiai értelemben ilyen lehet a méhnek, a fogaknak vagy a hügyhólyagnak.

**Chymus** Folyékony gyomor- vagy vékonybél tartalom.

**Cilia** Kis szörszerű struktúrák a sejtek külső felszínén.

**Citoplazma** A sejt bélartalmát hordozó átlátszó, kocsányás alapállomány.

**Coitus** Szexuális egyesülés.

**Conceptio** A megtermékenyülés pillanata.

**Corpusculum** Lásd vörösvértest és fehérversejt.

**Cortex** Az agy, a mellékvese vagy a vese külső rétege, kérge.

**Cranialis** A koponyával kapcsolatos.

**Cytologia** Mikroszkópos sejtan.

**Decibel** A hangerősség mértékegysége.

**Dermatologia** Bőrgyógyászat.

**Diéta** (Gyógyító) étrend.

**Diffúzió** Molekulák folyadékban történő mozgása a magasabb

koncentrációjú hely felől az alacsonyabb koncentrációjú hely felé.

**Dilatatio** Nyújtás, szélesedés, kitágulás.

**Disseminatio** Egy anyag nagy területen történő szétterjedése: ilyen a rák áttétkepzése a testben.

**Distalis** Egy bizonyos helytől távolabb.

**Diureticus** Vizeletürítést serkentő anyag.

**Dorsalis** Háti, háti oldallal kapcsolatos.

**Embrió** A magzat neve a fejlődés korai stádiumban, a negyedik hónap előtt.

**Endokrin mirigy** Hormont termelő és közvetlenül a vérbe elválasztó (belső elválasztású) mirigy.

**Endokrinológia** A belső elválasztású mirigyeik tana.

**Enukleálni** Eltávolítani valamit a helyéről a környező szövetek roncsolása nélkül.

**Enzim** Az életműködések részeként zajló kémiai reakciókat felgyorsító anyag.

**Exacerbatio** Betegség vagy fájdalom súlyosbodása.

**Exokrin mirigy** Külső elválasztású mirigy, anyagait egy csőbe üríti, választja ki, ez a cső vezet a felhasználás helyére. Ilyen a nyálmirigy.

**Faeces** A vastagbél félfolylekony bélartalma.

**Fascia** Vékony, rostos hártya vagy pólva a szerv felszínén.

**Fehérvérsejt** Fertőzésekkel szembeni harccal kapcsolatos struktúra a testben.

**Fertilisatio** A spermium petesejtbe behatolásának pillanata.

# Fogalommagyarázat

**Fissura** Hasadék vagy bevágás a testen. Ilyen található például az agyvelő felszínén.

**Fiziológia** Az élőlény működését, életfolyamatait értelmező tudomány.

**Foetus** A magzat neve a tizenkettedik héttől születéséig.

**Frontalis** Az, ami elől van, illetve a homlokhoz, homloksíkhoz kapcsolódik.

**Fruktóz** Gyümölcsökben található egyszerű cukor.

**Gastricus** A gyomorról kapcso-latos.

**Gastro-enterológia** Gyomor-bél traktussal foglalkozó tudomány.

**Genitalis** A nemi szervekkel kapcso-latos.

**Genito-urináris betegség** A húgy-ivarszervek megbetegedése.

**Geriátria** Az öregkor orvostudománya.

**Gestatio** A fogamzás és a szülés köztöti időszak, terhesség.

**Glandula thyreoidea** A nyakon elhelyezkedő endokrin mirigy, a test anyagcseréjét serkentő hormonokat termel.

**Gynaecologia** Nőgyógyászat.

**Haematología** Vérrel foglalkozó tudomány.

**Haemopoiesis** Vérképzés.

**Hepaticus** Májjal kapcsolatos.

**Homogén** mindenhol egyforma állagú vagy összetételű anyag.

**Hormon** A test speciális részén, egy belső elválasztású mirigybén termelődő kémiai anyag. Innen szállítódik arra a területre, ahol majd kifejtí specifikus hatását.

**Illúzió** Valóságos tárgy pontatlan érzékelése.

**Immunitás** A test fertőzésekkel szembeni ellenálló képessége.

**Immunológia** A test betegségekre való reagálásával foglalkozó tudomány.

**Infekció** Lásd lejjebb.

**Inferior** Alatta elhelyezkedő.

**Inflammatio** Szöveti válasz sérülésre vagy fertőzésre. Tünetei a láz, bőrpír, duzzanat és fájdalom.

**Ingestio** Táplálékfelvétel, valaminek az elfogyasztása, a testbe vagy struktúrába kerülése, például evésnél, vagy amikor egy fehérverjeit bekebelez egy baktériumot.

**Inhibíció** Kémiai vagy idegi reakció lelassulása vagy teljes leállása.

**Intelligencia** Az értelmes, ésszerű gondolkodás, tanulás és környezeti hatásokra való válaszadás képessége.

**Ischaemia** Egy testrész elégletes vérellátása.

**Izometriás** Jelentése „ugyanaz a hosszúság”. Orvosi értelemben olyan izomösszehúzódás, amit nem követ izületi elmozdulás.

**Ín** Egy izmot egy csonthoz kapcsoló erős, rostos köteg.

**Íz** A nyelv érzőreceptorainak ingerléseivel kíváltható észlelet.

**Kalibráció** Egy objektum hitelesített mérése.

**Kalória** Egy gramm víz hőmérsékletének egy Celsius-fokkal történő emeléséhez szükséges hőmennyiség. A tápanyagok kalóriáértéke a teljes felhasználásukkal felszabaduló energia függvénye. A táplálkozástudományban a kilokalória érték használatos, mértékegysége 1 Kalória, nagy K-val.

**Karcinogén** Rákos burjánzás kifejlődését okozó anyag.

**Karcinómá** Malignus növekmény, amiben a sejtek szaporodása már nem kontrollált, és szétterjedhet az egész testben.

**Kardiológia** Szívgyógyászat.

**Katabolizmus** A test összetett alkotórészeit egyszerűbbekre bontani.

**Kromoszóma** Genetikai anyagról álló fonalszerű struktúra. Az emberi sejtek 23 pár kromoszómát tartalmazznak.

**Küszöb** Az ingernek az a kritikus szintje, amikor még választ vált ki; például egy toll érintését a bőrön nem biztos, hogy érzékeljük, de egy kavics már küszöb feletti érzést eredményez.

**Lateralis** Valamelyik oldali.

**Libido** Freud által bevezetett fogalom, ő a nőket és a férfiakat hajtó-erőként működtető nemi ösztönt értette rajta.

**Magzatmozgás beindulása** Amikor az anya először megérzi, hogy a foetus megmozdult.

**Malignus** Rosszindulatú folyamat, romló tendencia, különös tekintettel rák esetében.

**Masticatio** Rágás.

**Maturatio** Érés, teljes kifejlettseg-állapotának elérése.

**Medialis** A középvonal felé.

**Medulla** Egy szerv központi része, ilyen például a mellékvese velőallo-mánya.

**Meiosis** Olyan sejtosztódás, amely során minden egyes kromoszóma két kromatidára való feleződésével ivarsejtek, gaméták képződnek.

**Menarche** A menstruáció megindulása a pubertás időszakában.

**Menopausa** A menstruáció végleges megszűnése a nők negyvenes éveinek közepén vagy végén.

**Menstruáció** Havonta bekövetkező méhvérzs a méhnyálkahártya leválásakor.

**Menstruációs ciklus** A menstruációt megelőzően és az azt követően történő hormonális változások következtében zajló események eredménye. Rendszerint 28 napot vesz igénybe.

**Metabolikus aktivitás** A test oxigénfogyasztásával mért, egyénre jellemző energiafogyasztási ráta.

**Micturitio** Vizeletürités.

**Minuciózus** Nagy gondossággal, precízen kifejtett.

**Mitózis** Olyan sejtosztódás, ahol a kiindulási sejttel identikus utódjait kromoszomaszáma megfelel a kiindulási sejtének.

**Motilis** Mozgékony, aktiv mozgásra képes.

**Mucosus háryta** Nyálkahártya. Vékony, finom háryta, megtálaható sokfelé a test belső felszínein. A membrán nyálkamirigyeiben termelődő nyálka nedvesít.

**Mucus** Félfolyékony anyag, a nyálkahártya nyálkamirigyei termelik.

**Myologia** Izomtan.

**Nasalis** Orral kapcsolatos.

**Necrosis** Szövetpusztulás.

**Neurológia** Ideggyógyászat.

**Neuropátia** Az idegek degenerációja.

**Obstetricia** Szülészet.

**Occipitalis** A koponya nyakszíti területével kapcsolatos.

**Oestrogen** Az egyik női nemihormon. Elsősorban az ovariumban termelődik az ovulációt megelőzően, kisebb részben azonban a mellékvesében is keletkezik.

<b>Olfactorius</b> Szaglással kapcsolatos.	<b>Parturitio</b> Vajúdás, szülés.	<b>Radiológia</b> Röntgensugarak gyógyításban való hasznosításával foglalkozó tudomány.	<b>Thorax</b> A bordák, hátgerinc és rekeszizom által határolt rekesz a testben. Magába foglalja a tüdőt, a szívet, a nagyereket és a nyelőcsövet.
<b>Onkológia</b> A rák tanulmányozásával foglalkozó tudomány.	<b>Patogén</b> Kórokozó, például az influenza vírusa.	<b>Radioterápia</b> Egy betegség kezelése röntgensugarakkal.	<b>Tela</b> Szövet. Azonos eredetű és funkciójú sejtek összessége. Ilyen például az izomszövet.
<b>Ophthalmologia</b> A látással és a szemmel foglalkozó tudomány.	<b>Pepton</b> Részben megemészett fehérje.	<b>Renalis</b> A vesével kapcsolatos.	<b>Torsio</b> Csavarodás.
<b>Opticus</b> Szemmel és látással kapcsolatos.	<b>Percepció</b> A környezet tudatos, átfogó észlelése érzékelési információk értelmezésével.	<b>Reprodukció</b> Ivarszervek Feladatuk spermiumokat, petesejteket előállítani és a terhességet fenntartani, ha már bekövetkezett.	<b>Tractio</b> Egy izom vagy szerv nyújtása súlyok segítségével az abnormális állapot korrekciója céljából.
<b>Organizmus</b> Élőlény, lehet állat, növény vagy mikroba.	<b>Perifériás</b> Kifelé, a külvilág felé elhelyezkedő.	<b>Respiratio</b> Oxigén szövetekhez juttatásának és szén-dioxid nonnan történő eltávolításának folyamata.	<b>Transiens</b> Átmeneti, csak rövid ideig tartó történés.
<b>Ortopédia</b> Csontbetegségekkel foglalkozó tudomány	<b>Pharmacologia</b> Drogok tudománya gyógyászati szempontból.	<b>Retrosternal</b> A sternum, a mellcsont mögötti.	<b>Trauma</b> Seb vagy sérülés; esetleg idegi rendellenességhöz vezető izgalmi állapot.
<b>Osteologia</b> Csonttan.	<b>Plantaris</b> Talpi, talphoz tartozó.	<b>Reumatológia</b> Az izmok és ízületek megbetegedéseivel foglalkozó tudomány.	<b>Tremor</b> Remegés.
<b>Otorhinolaryngologia</b> Fül-orr-gégészeti.	<b>Posterior</b> A háti felszín felé elhelyezkedő, vagy valami mögötti.	<b>Saccus</b> A szövetek közötti testüreg, ilyen például a szívburrok ürege.	<b>Trombózis</b> Vérrölgékpözdés.
<b>Ovulatio</b> Érett petesejt kiszabadulása az ováriumból.	<b>Pregnáns</b> Terhes nő.	<b>Sclerosis</b> Szövetmegkeményedés.	<b>Umbilicalis</b> A köldökkel kapcsolatos.
<b>Ozmotikus nyomás</b> Az a nyomás, amivel meg lehet akadályozni a víz bejutását egy membránnon keresztül valamilyen oldatba; ozmotikus nyomás kényszeríti vissza például a kapilláris rendszerbe a folyadékot, amit a vérnyomás juttatott a szövetek közé.	<b>Profilaktikus</b> Betegség megelőzésére irányuló.	<b>Sensatio</b> Egy érzőideg ingerlésének észlelése.	<b>Venereologia</b> Nemi úton terjedő betegségekkel foglalkozó tudomány.
<b>Ozmózis</b> Folyadék molekuláinak szeklektív átjutása egy - két különböző koncentrációjú oldatot elválasztó - félígáteresztő hártyán. A folyadék az alacsonyabb koncentrációjú helyről mozog a magasabb koncentrációjú felé, azt hígítja.	<b>Progesterone</b> Az ovariumban a menstruációs ciklus második felében termelődő hormon, feladata az endometrium készenléti állapotának fenntartása a blastocysta beágyazódásához.	<b>Serum</b> Az alvadt vérből kiváló, tiszta, szalmásárga folyadék.	<b>Ventralis</b> A hasi oldallal kapcsolatos.
<b>Öntudat</b> Éber állapot.	<b>Pronatio</b> A kéz tenyéri felszínnel lefelé történő fordítása, illetve tartása.	<b>Skeleton</b> A test ízületekkel összekapcsolt csontos váza.	<b>Virológia</b> Virusokkal, vírusos betegségekkel foglalkozó tudomány.
<b>Öntudatlan</b> A normál éberség megszűnése, az öntudat elvesztése. Ilyenkor a normál ingerekre nincs válasz. Az alvásra nem használják a kifejezetést.	<b>Protein</b> Fehérje. Összetett nitrogéntartalmú anyag, a test felépítésében van szerepe.	<b>Stenosis</b> Szűkület, például egy artériában.	<b>Vírus</b> Kémiailag összetett anyag, szaporodása az élő sejtekkel függ.
<b>Öröklődés</b> Családi jellemzők szülőről gyermekre való átadása.	<b>Protuberancia</b> Kidudorodás, dudor.	<b>Superior</b> Felette vagy a tetején.	<b>Viscus</b> Általában a belső szervekre, zsigerekre használt kifejezés, de vonatkozhat bármelyik hasi szervre, például a májra vagy a lépre.
<b>Paediatria</b> Gyermekgyógyászat.	<b>Proximalis</b> Egy bizonyos területhez, síkhoz, testrészhez közelebbi helyzetben lévő.	<b>Supinatio</b> A kéz tenyérrel felfelé történő fordítása, illetve tartása.	<b>Vitamin</b> Olyan anyagok gyűjtőneve, amelyek megtalálhatók a normál étrendben, és kis mennyiségen szükségesek a testben zajló normál anyagcserehez. A szervezet azonban nem képes előállításukra nyersanyagokból, mert nincsenek meg hozzá a szükséges enzimei.
<b>Palmaris</b> Tenyérrel kapcsolatos.	<b>Pszichiátria</b> Elmeorvostan, mentális betegségekkel foglalkozó tudomány.	<b>Synovialis hártya</b> Savós hártya Kevés folyadékot termel. Zsákok formál a súrlódásnak kitető helyek, például az ízületek és az ízületeket áthidaló inak körül.	<b>Vörösvért</b> Kis, hemoglobin szállító sejt, sejtmag nélkül.
<b>Palpatio</b> Beteg vizsgálata tapintással.	<b>Pubertás</b> Az ivarszervek teljes kifejlődésének időszaka. Közben megjelennek a másodlagos nemi jellegek is: a szőrzetnövekedés, a mellék kifejlődése vagy a hang változása.	<b>Szag</b> A szaglóidegek kémiai stimulációjára válaszul kialakuló észlelet.	
		<b>Szénhidrát</b> A keményítő és a cukrok alapszerkezetre utaló gyűjtőneve.	

# A test mint rendszer

A testszerveződés áttekintése

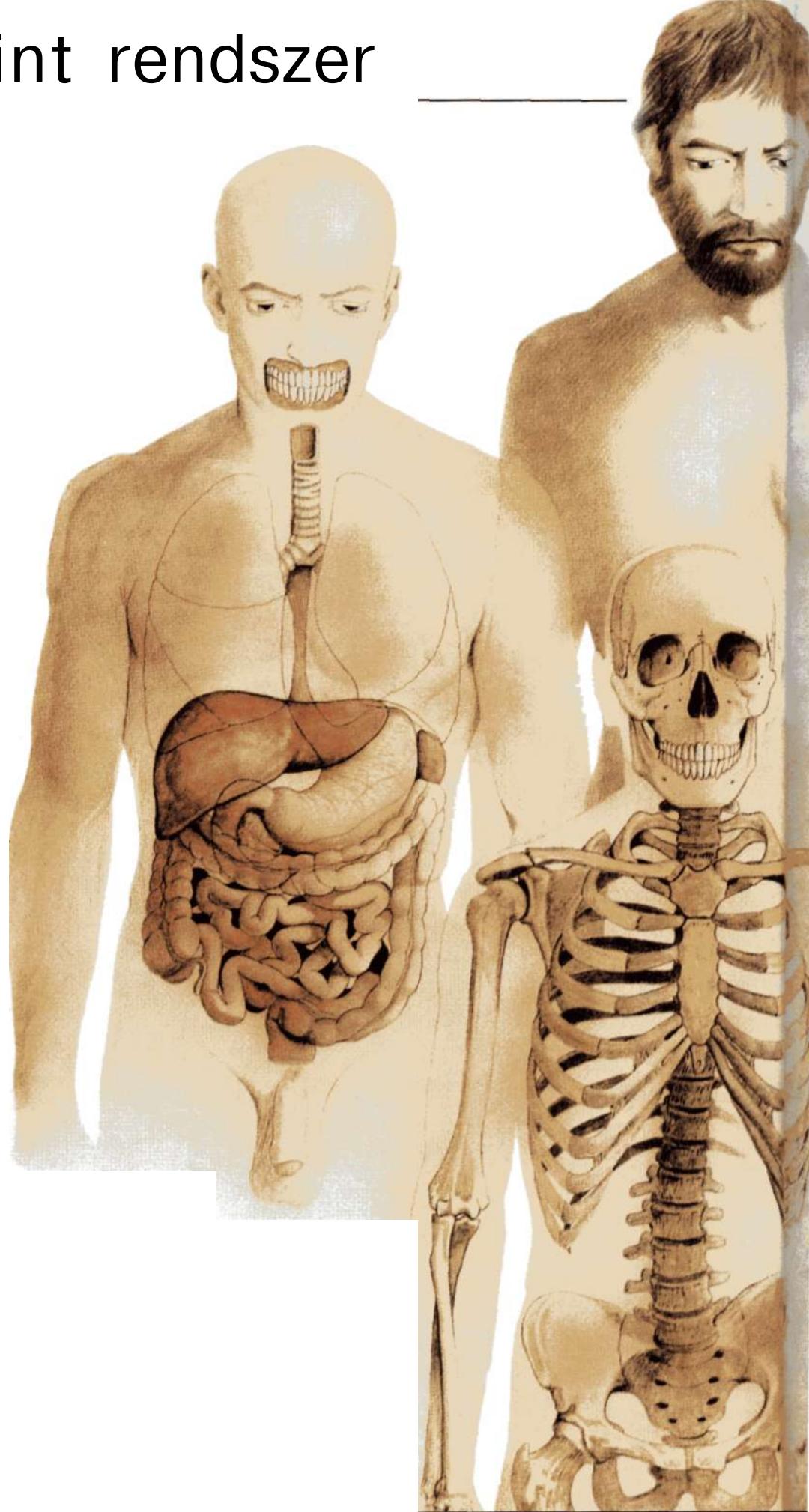
A testet működtető szervrendszerök kölcsönösen függenek egymástól. Mivel azonban sokkal kényelmesebb őket külön-külön tanulmányozni, ezt a tényt néha nehéz észben tartani. Együttes vizsgálatuk azonban egyrészt könnyebb ismeretszerzést tesz lehetővé, másrészről alkalmat ad a testszerveződés egy másik, a megszokot-tól eltérő megközelítésére.

Keveset tudunk arról, hogyan válik az egyén egyedivé fizikai és fisiológiai megkülönböztető jegyei tekintetében. Ezek nemelyike öröklett; nyilvánvalóan sok minden köszönhető a közvetlen családi környezetnek, emellett azonban számtalan dolog következik a tágabb környezetre adott megfelelő reakciókból is. Az agyműködés mérése különösen nehéz feladat. Az intelligenciatesztek sem minden pontosak, így aztán kevés útmutatással szolgálnak arra, hogy az emberi agy valójában mennyire eredeti gondolkodásra képes.

Egy kiválasztott fehérje vizsgálata mindenkorral rengetegel elárul a normál testi funkcióról. A fehérje emésztőnedvek hatására alkotórészeire - aminosavakra - esik szét. Az aminosavak abszorpcióval bejutnak a véráramba, ahonnan a májba kerülnek. A májban új fehérjék épülhetnek be, vagy az artériás rendszeren át a fehérjék regenerálásának helyére szállítódnak, például az izmokba vagy a csontokba. Az előregedett aminosavak eltávolítását és májba való visszajuttatását a vénás rendszer végzi. Itt újraépülhetnek, vagy lebomolhatnak ureára; az ureát a vese a vizeletbe választja ki.

Ez a szokatlan megközelítés a tanulás során összefüggéseiben mutatja meg, hogyan működik az emésztőrendszer, a keringés, az izmok és az anyagcsere. Ugyanilyen könnyű mindezzel összekapcsolni a test irányításában szerepet játszó, endokrin mirigyekben termelődő hormonok rendszerét, vagy a fehérjeigényes idegrendszerét.

Sok ismerettel rendelkezünk arról, hogyan befolyásol más szervrendszereket az agy akár gyors közvetlen idegimpulzusok, akár kémiai anyagok - hormonok - szekréciója révén kikényszerített lassúbb reakciók által. Tudjuk azt is, hogyan tartja egyensúlyban az elfogyasztott táplálék a vér ionkoncentrációját. Mindezek a testi történések pontosan megfigyelhetők és mérhetők.



# A test felépítése

## Meghatározások

- Achilles-in** A saroksontot, a calcaneust az alsó lábszár hátulsó részének nagy izmával összekötő nagy in.
- Alapállomány** Sókóból, vízből, fehérjéből és szénhidrátokból álló kocsonyás anyag, a kötőszövet más összetevői közötti részeket tölti ki.
- Aminosav** A fehérjék monomere.
- Antitest** Specifikus ellenanyag, a test reakciója és egyben kísérlete arra, hogy megszabaduljon az idegen anyagoktól, az antigénektől.
- Aponeurosis** inas lemez, az izmot az általa mozgatott részekkel köti össze.
- Artéria** Vastag falú vérér. Nyomas alatt vért szállít a szívból a szervek felé.
- Elasztikus rost** Rugsalmas kötőszöveti rosttípus.
- Kollagén rost** A kötőszöveti rostok legerősebb típusa.
- Kötőszövet** A szervezet szöveteit körbefogó, támasztó szövetféléseg.
- Laza rostos kötőszövet** Laza szerveződésű kötőszövet, amelybe a szervek és struktúrák ágyazodnak.
- Makrofág** Falosejt. Szabad vagy letapadt óriási sejt, amely belezeli és elpusztítja a baktériumokat.
- Öröklődés** Családi jellemzőknek szólóról gyermekre való átadása.
- Porc** Különlegesen szívós kötőszövertípus, szilárdságát a benne lévő kollagén rostok mennyisége határozza meg,
- Szalag** Szívös rosttípus, a csontokat vagy más támasztó szerepekkel köti össze.
- Zsirjeit** Tartalék energiaként vagy szigetelőanyaggént szolgáló, zsír tárolására specializálódott sejt.

## Általános leírás

A test mint egységes egész, egyensúlyi rendszer a merev és mozdulatlan között. A belső szervek (jobbra) szorosan egymáshoz préselődve helyezkednek el a testben, mégis könnyedén kifejtik működésüket. A csontok és izmok biztosítják ehhez a tágaszt és a védelmet nyújtó környezetet.

A csontváz a test pillére, és néhány helyen, mint a koponya és a mellkas, védőburokként is szolgál. Az ízületeknek köszönhető a csontok mozgékonysága, az izmoknak pedig az erőkifejtés és a hajlékonyság.

A mellkas és a hasüreg szervei állandó mozgásban vannak, gondolunk csak a szívverésre, a ki- és beléggésre vagy a bélperisztaltikára. A szervek akadálytalan mozgását az őket körülvevő sima szövetrétegek (amilyen a szív burok, a mellhártya vagy a hashártya) teszik lehetővé. Ezek szűk, szövetek közötti réseket, orvosi szakkifejezéssel érve testüregeket alkotnak: olyanokat, mint egy összeesett léggömb, amelyben folyadék van. Ha egy ilyen léggömböt ököllel megütünk, nem érzékelünk különösebb ellenállást, miközben a ballon neki-préselődik a másik tenyerünknek. Hasonló zsákokat találunk az ízületeknél, az ízületeket áthidaló inak körül, és az olyan súrlódásnak kitett területeken, mint a térd vagy a könyök.

A bőr a test legnagyobb szerve. A felnőttekben megközelítőleg két négyzetméteres felületet borít be vízhatlan rétegként és egyben a hőszabályozó rendszer részeként is. Kezdetben a táplálék hasznosítható tápanyagokkal alakításától egészen a salakanyagok eltávoításának folyamatáig, a szervezet legsokoldalúbb szerve mégis a máj.

A keringés biztosítja a feltételeket a test alapegységének, a sejtnek az állandó megújulásához és a salakanyagok eltávolításához. A sejtből, ebből a mikroszkopikus méretű struktúrából, billiók szükségesek a test felépítéséhez.

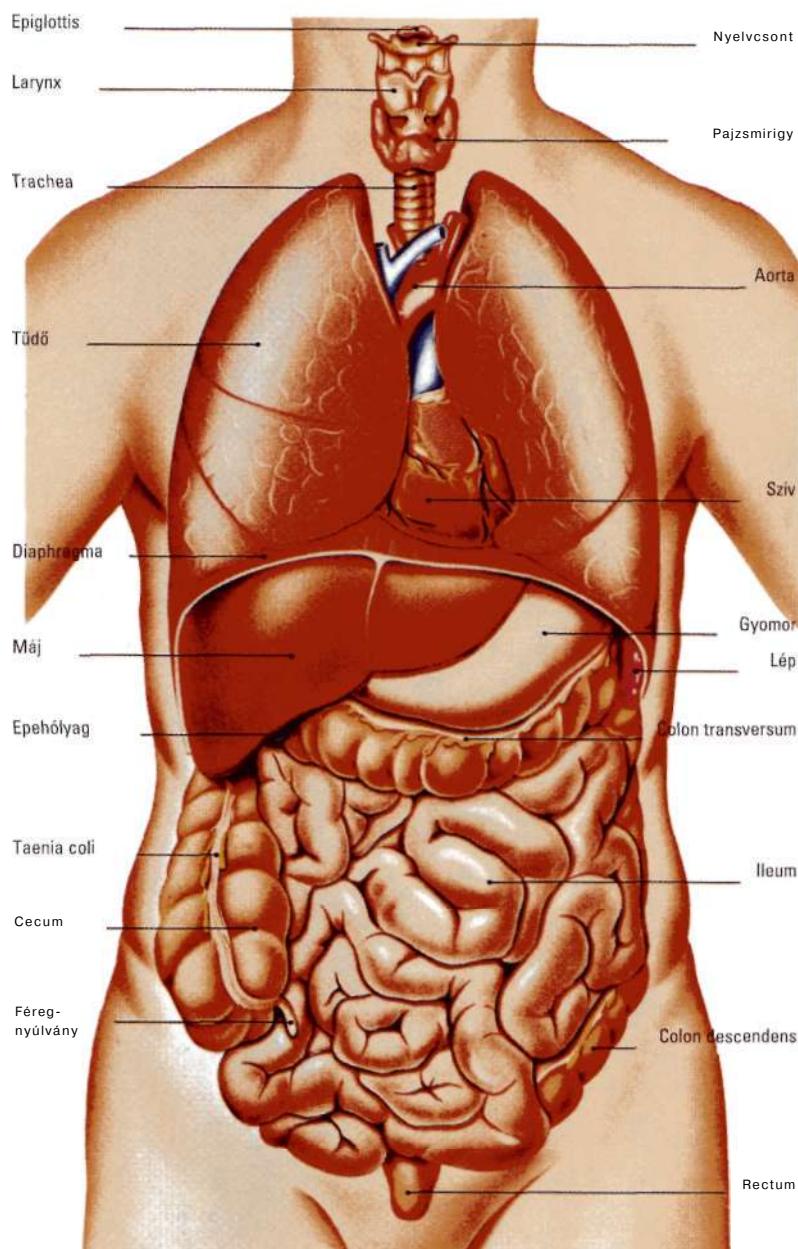
Minden egyes sejt specializálódik egy, csak rá jellemző feladat ellátására. A struktúrákat és szerveket a kötőszövet tartja össze, aminek a sejtjei úgy működnek, mint egy, a belső folyamatok védelmére és Támogatására létrejött csomagolás.

## A test alkotórészei

**A csontváz:** a tengelyváz és a végtagvázak.

**Ízületek;** izmok; szalagok.

## A belső szervek



**Szív;** artériák, vénák; vér; nyirokerek; csontvelő; lép.

**Légzés:** orr; orrjáratai; trachea; 2 főbronchus; 2 tüdőfél.

**Emésztés:** száj; nyelőcső; gyomor; vékonybél; vastagbél; máj; epehőlyag; pancreas.

**Vizeletelvezető szervek:** 2 vesé; 2 húgyvezető; húgyhőlyag; húgycső.

**Endokrin mirigyek:** agyalapi mirigy; pajzsmirigy; 4 mellékpajzsmirigy; 2 here vagy petefészek.

**Idegrendszer:** 2 szem, 2 fül; hallóegysúlyozó szervek, szagtató és ízlelőszervek; agy; gerincvelő; perifériás idegek; vegetatív idegrendszer; autonóm idegrendszer.

**Bőr, szőrzet, körmök.**

**Szaporítószervek:** Női - 2 petefészek, 2 petevezető; méh, hüvely. Férfi - 2 here, 2 mellékhere; 2 ondóvezető; prosztata.

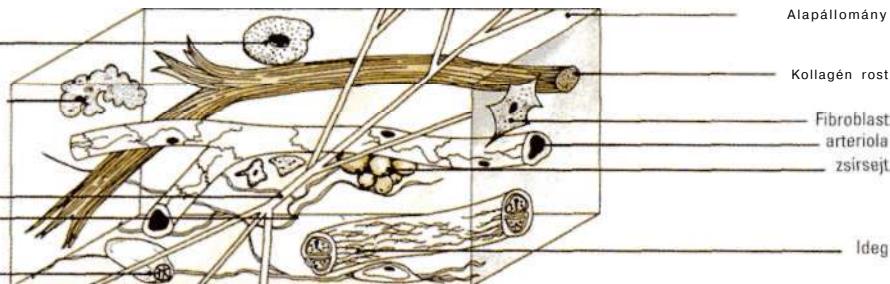
## Kötőszövet

Makrofág

Baktériumot bekebelező makrofág

Elasztikus rost  
retikuláris rost

Plazmasejt



## Kötőszövet

A vág rögzíti és bizonyos mértékig védi a szerveket, a vérereket és az idegeket. A kötőszövet támaszt és összefűzi a szerveket (*fent*). Kötőszövetből állnak az ízületek és izmok inai, biztosítja a nagyobb szervek rögzítéséhez a védelmet nyújtó puha szigetelőanyagot és szilárdítja a porcokat.

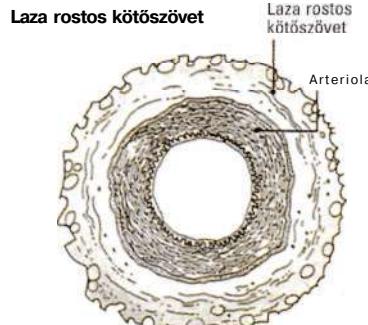
A kötőszövetnek számos változata van. Mindegyikben ugyanannak az vízből, sókból, fehérjéből és szénhidrátból felépülő - alapállománynak a módosulatát találjuk. Az alapállományba ágyazódnak a különféle rostok és sejtek; elasztikus rostok a rugalmasság biztosításához; kollagén rostok a szakítószílárdsághoz; retikuláris vagy rácsrostok támasztékkel, a szervek vágaként; fehérvérsejtek és makrofágok a fertőzések elleni harchoz; raktározó zsírsejtek és végül antitestet termelő plazmasejtek.

## Kollagén rostok - in



## Inak és szalagok

A legerősebb kötőszövet az inakban és szalagokban található (*lent*). Ezek a struktúrák szoros kötegebe rendeződő kollagén rostokból állnak. Lehetnek nagyon vastagok, mint az Achilles in, vagy vékonyak és szélesek, mint a koponyát borító aponeurosis lebénye, amelyen a fej számos izma tapad. Hajlékony, erős, de nem rugalmas struktúrák. Ez a tulajdonságuk teszi lehető-



vé, hogy ellenálljanak az izmok húzóhatásának és az ízületek mozgásainak.

**Laza rostos kötőszövet**  
A kötőszövet sokféleségeit az alapállományba ágyazódó különböző rostok eltérő arányai adják.

Laza rostos kötőszövet mindenfelé megtalálható a testben. Laza rétegeket formál a vérerek, idegek és inak körül, és mint lágy, képlékeny anyag, alkalmas a nagyobb szervek közötti terelő kitöltésére. Kollagén, elasztikus és retikuláris rostok keverékéből áll. A bőrben, különösen az arc bőrében, nagy mennyiségben van jelen a mozgókony elasztikus rost, míg a szívóból sokkal több a kollagén rost.

A kötőszövet szolgál a szerveken belül a sejtek egyben tartására. Ez jól látható a májban, ahol az epevezetékek, a vénák és az artériák helyzetét rögzíti a máj szövetében. Hasonló a szerepe az artériafalban is, ahol laza rostos kötőszövetből álló védőburok rögzíti a körkörös izomzatot (*fent*).

A kollagén rostok betegségei a kötőszöveteket sújtják, és ezzel számos rendellenességet okozhatnak. A kor előrehaladásával az elasztikus rostok is leépülnek, így a bőr ránccossá, gyűrötté válik. A folyamat ultraibolya sugárzás hatására sokkal gyorsabb: ezt csak a bőr erősebb pigmentáltságára kövér felnőttek lesznek.

## Porc

A porc a kötőszövet különleges típusa, legtöbbször ez képezi a csont előtelepét. Ennek a folyamatnak a során megvégbe az osteoblastok által előállított apró kalciumkristályok rétegekbe rendezett lerakása.

A kifejlett porcszövetben nincsenek sem idegek, sem erek, viszont apró lyukakat tartalmaz, amelyek a tápanyagok bejutását segítik elő. A porcnak három formája létezik: az elasztikus porcban sok a szorosan tömörülő sejtekkel tartalmazó kis sejtcsoport, ez a porc adja többek között a fül ruganyosságát; a rostos porc szívós, sokkal több kollagén rostot tartalmaz (a gerinc csigolyák közötti porcainak puha kötőszövetes magja, a nucleus pulposus körül ilyen vastag, porcos gyűrű van); és a kemény hyalinporc vagy üvegporc, ami kollagén rostok tömegével tartalmazza, ilyen található például a csontvégeken és az orrban.

## Zsírsejtek



## Zsírsejtek

A zsírsejteknek (*fent*) három feladata van: raktározás, szigetelés, és bizonyos területeken - mint amilyen a fartájék és számos belső szerv, mint a vese, a szív és a máj környéke - a védelem.

Néhány testtájánon főleg raktározó zsírsejtek csoportosulnak. A zsírsejtek a korai gyerekkorban jönnek létre, és számuk az élet hátralévő részében állandó marad. A kövér csecsemőkből így kövér felnőttek lesznek.

## Alapállomány

Fibroblast  
arteriola  
zsírsejt

## Ideg

**• Anyagcsere**  
Az egyed ennek a fontosanyagnak a során használja föl az energiát.

**• Csontosodás**  
A csontállomány kialakulása.

**• Fehérje** Nitrogént tartalmazó összetett anyag, a test felépítéséhez és regenerálásához szükséges.

**• Fehérvérsejt** Feladata a fertőzésekkel szembeni harc és ellenállás. Két fő típusa a polymorphonuclearis leukocita (polymorph) és a lymphocita.

• In Erős, kötőszövetes rostokból (kollagén rostokból) álló rostos köteg, amely az izmot a csonthoz köti.

**• Osteoblast** Csontformáló sejt,

**• Pericardium**  
A szív burkoló ket-tősfalú zsák, a falai között üregben tévő kevés folyadék csökkeneti a sűrűdést.

**• Plazmasejt** Antitesteket előállító sejt. Hasonlít a nagy limfocitákhöz.

**• Pleura** Mellhártya. Zsákszerű képlet, amely kevés folyadékot tartalmaz. Beborítja a mellkas belső falát és körbeveszi a két tüdöt.

**• Retikuláris rost**  
A kötőszövet támasztó, egyes szervek vágát adó rostjai.

**• Synoviális hártya** Sima, folyadékot termelő hártya, feladata bizonyos területeken a sűrűdést csökkeníti,

**• Synoviális zsák**  
Synoviális hártyából álló zsák. Általában sűrűdésnél kisebb helyeken fordul elő, mint például az ízületek és az inak környéke.

**• Thorax** A 12 bordából és a bordaközökből izomból álló mellkas, elülső felszínén a mellcsonttal, hátlész felszínén a gerincsíppal.

**• Urea** Karbamid. Nitrogéntartalmú vegyület, a máj állítja elő ammóniából.

**• Véna** Olyan vékony falú vérér, ami normális alatt vért szállít a szív felé.

### Meghatározások

- Adenosin trifoszfát (ATP)** A sejtnyagcsere számára energiát szolgáltató, a mitokondriumok található vegyület.

- Adrenalin** A mellékveselő belső részben elválasztott hormon.

- Alléi** A kromoszómapár, illetve genpár egyik tagja.

- „Carrier” Hordozó** Egy tulajdonságra nézve recessív gént hordozó, de a gén által kódolt információt ki nem fejező egyed. A recessív gének egyik nemzedékéről a másikra öröklődik, de a tulajdonság csak akkor fejeződik ki, ha egy másik recessív génnel párosítók.

- Centriólum** Sejtközpont. A sejtkonstruktúra egy részét kialakító, és a sejtosztódásban is szerepet játszó sejtszervecske.

- Citoplazma** A sejt belsejét kitöltő anyag, a sejtszervecskeket tartalmazza. Zsír és szénhidratzsavak fehérjékkel kapcsolódva glikoproteint hoznak létre.

- Crossing over** A kromoszómapár közötti génkicserélédes a meiózis megelőzően.

- Kortikoszteroid** Egyike a mellékvesekéregben képződő számos hormonnak.

- Kromatida** A meiózis során a gamétában megjelenő „félkromoszóma”.

- Kromatin** A sejtmag anyaga, ebből formálódnak a kromoszómák.

- Kromoszóma** A genetikai anyagból képződő fonal. Egy a 23 páról a sejtmagban.

- Mellékvese** A vesé fölött elhelyezkedő párós, belső elválasztású mirigy. Kéregállomány kortikoszteroidokat, vélőállományt adrenalin választ el.

- Szénhidrát** Olyan szénból, hidrogénből és oxigénből álló szerű molekulák gyűjtőneve, mint a keményítő vagy a cukrok.

A sejt az élet alapegysége. Az egysejtű lényeknek számos variánsa létezik, ilyenek a baktériumok és az amőbák is. Az emberi test igen összetett organizmus: közel 10 milliárd sejt szerveződik egybe, hogy ellássa a test funkcióit. Ez a több milliárd sejt minden egyetlen sejtnak, a megtermékenyített petesejtnek a leszármazottja.

**Minden** egyes sejet rugalmas védőrétegként sejtmembrán vesz körül (1). A sejt központi részén helyezkedik el a sejt életműködéseit szabályozó sejtmag (16). A sejtalkotókat a nagy víztartalmú citoplazmában találjuk (4), aminek magas glikoprotein-tartalma energiatartalékként szolgál. A sejt kitüntetett területein vannak a centriólumok (6), amelyek a sejt osztódásakor egyrészt a kromoszómák elrendeződését irányítják, másrészt fehérjeszálakat hoznak létre, kialakítva a sejtvázat (5), a citoplazma tartását biztosító vázszerű hálózatot.

### A citoplazma

A sejtbé bejutó anyagok és a sejt saját degenerálódó részei enzimek közreműködésével a lizoszómákban bomlanak le (12). A citoplazma belsejében látható vékony lemezrendszer az endoplazmatikus retikulum (11) zsákok és csatornák hálózata, amely szoros összeköttetésben áll a magmembrán-

nal (15). Ezt a hálózatot a sejt termelő egységei, a riboszómák borítják, szabályozásuk a sejtmagvacsából származó ribonukleinsav (RNS) feladata (13).

Az összes sejtműködéshez szükséges energia adenosin trifoszfát (ATP) formájában a mitokondriumok (3) tömegében van elraktározza. Az alapanyagok, enzimek, hormonok és egyéb vegyületek a Golgi-komplexhez transzportálódnak (10). A Golgi-komplex átalakítja és vezikulákba (9) válogatja szét őket, majd ezek a gömböcskék szekrécióval jutnak át a sejtmembránon (8). Eltávolításuk innen már a kerítés feladata.

### A sejtmag

A sejtmag (16) ellenőzi és irányítja a sejt életműködéseit. Saját magmembrán borítja (15), melynek pórusain (14) keresztül vegyületek juthatnak ki és be. Belsejét szorosan összecsomagolt kromatin tölti ki, amely a sejtosztódáskor kitekeredve dezoxiribonukleinsavat (DNS) és ribonukleinsavat (RNS) tartalmazó kromoszómákká formálódik. A 46 humán kromoszóma tartalmazza az egyes sejtek és a test mint egységes egész működését meghatározó géneket. A sejtmagban a sejt típusától függően egy és négy közötti mennyiségű sejtmagvacska (13) talál-

ható. A sejtmagvacsák a riboszómák (7) működését kontrolláló RNS-ből állnak.

### A sejt mint termelőüzem

A sejtnyagcsere a nyersanyagok állandó utánpótlásán és a végtermékek, illetve a salakanyagok vérbe történő juttatásán alapul. Ilyen megközelítésben minden sejt egy-egy gyárhoz hasonlítható. A három stádium: nyersanyagok, átalakítás, hulladék. A folyamatot a sejtmag vezéri és az energiateraktrák tartják fenn.

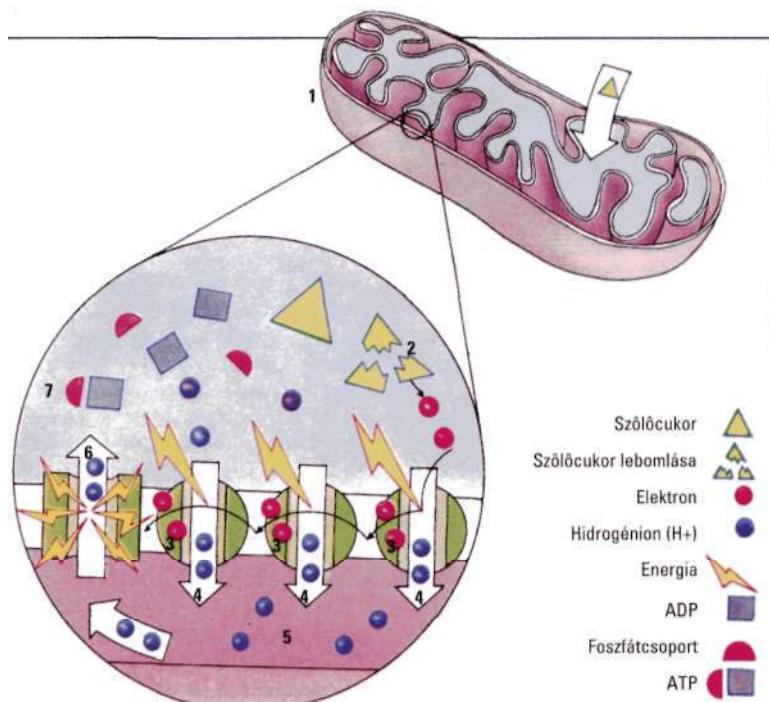
### A sejtmembrán

Bizonyos kiválasztott anyagok számára a membrán mindenki írányban átjárható (2 és 9). A sejtmembrán (2. ábra) olyan kettős lipidréteg (a), amelyben speciális csatornák (b) és hordozó molekulák segítik a sók, cukrok és az aminosavak membránban történő transzportját. Más felszíni proteinek (c) feladata az immunítás és más sejtek felismerésének biztosítása. A kolleszterinmolekulák (d) tartják megfelelő állapotban a membránt.

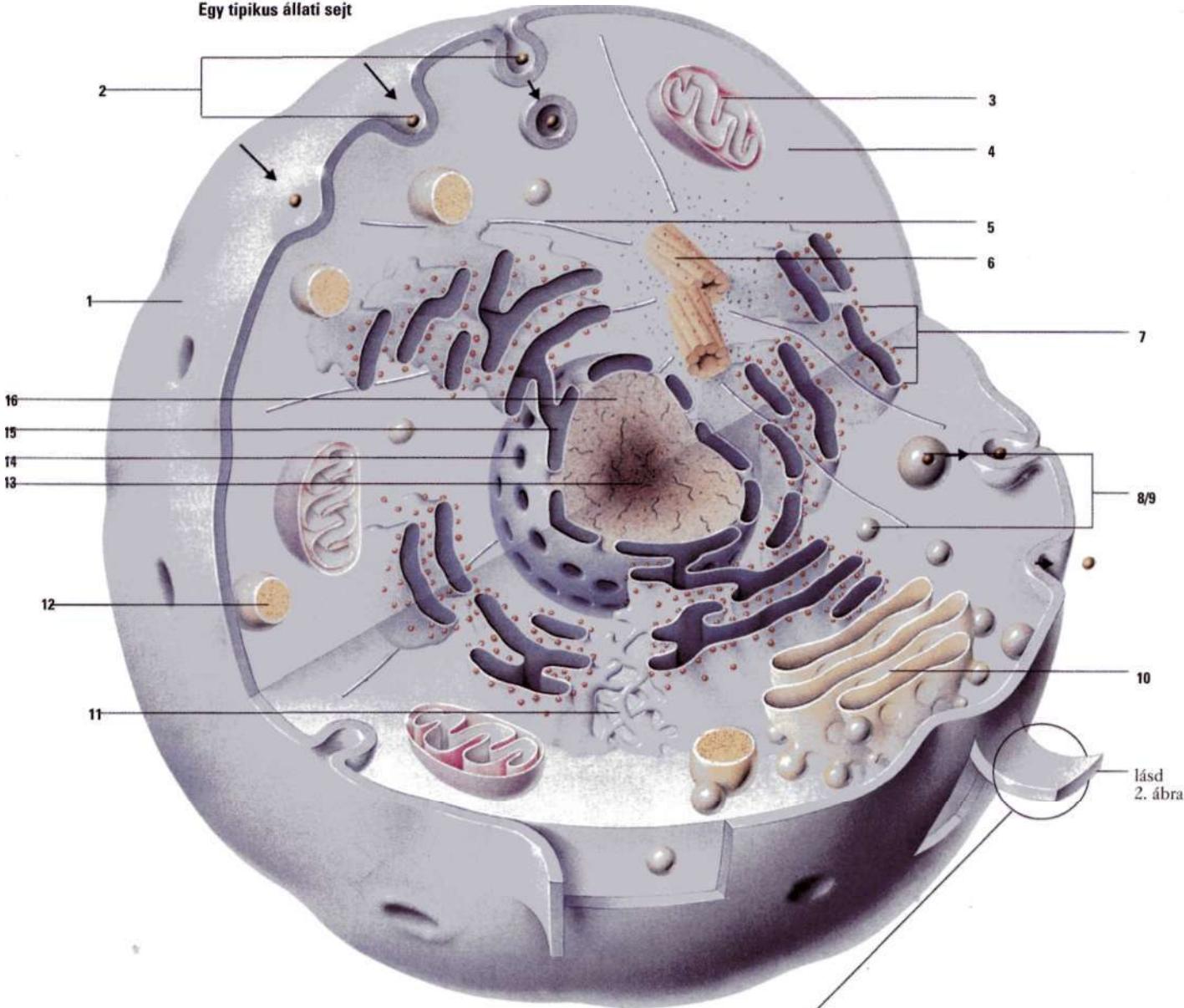
A sejet elhagyó anyagok vezikulái (3) a Golgi-komplexet (10) elhagyva exocitózis során egyesülnek a membránnal, majd ezt követően a sejtek közötti folyadékba kerülnek.

### A protonerőmű

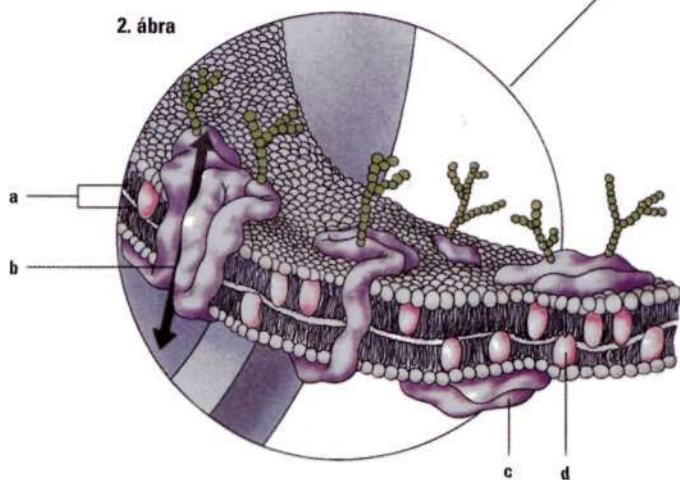
**A sejteket elsősorban az ATP (adenozin trifoszfát) ADP-vé (adenozin difoszfát) alakulásakor felszabaduló energia működteti.** Az **ATP** a mitokondriumban (1) képződik. A szőlőcukor (2) széndioxidra, hidrogénre és nagy energiájú elektronokra hasad. Az elektronok a belső membrán fehérjeláncán (3) végigvándorolva energiát szabadítanak fel azáltal, hogy protonok kipumpálását teszik lehetővé (4) a membránok közötti térfel (5). Minél nagyobb a kipumpálódó protonok aránya, annál erősebb lesz a protonok membránon keresztül történő visszaáramlását kényszerítő erő. A protonok azonban csak az ATP-szintetizáló egységeken (6) át juthatnak vissza a mátrixba - ezek tartalmazzák az **ATP** szintetáz enzimet, így ez a folyamat ATP (7) előállítását eredményezi.



Egy tipikus állati sejt



2. ábra



# A sejtek működése

## Citoplazma-hálózat Sejtváz.

Vékony, a citoplazma anyagából formálódó szálak. Ezek vezetik a kromoszómákat a sejt két ellentétes polusára sejtosztódáskor.

## Dezoxiribonukleinsav (DNS)

Komplex molekula, a génekben raktározott információ hordozója. Ribonukleinsav (RNS) szintézis során mintául szolgál.

**Domináns** Az erősebb. Az ilyen tulajdonságok heterozigóta génpár esetén is kifejeződnek.

**Endoplazmatikus retikulum** Intracelluláris membránrendszer, felszínén riboszónákkel. Ribonukleinsavak irányításával az enzimek által katalizált szintetikus folyamatok jelentős része itt játszódik le a sejten.

**Enzim** Specifikus katalizátor. Egy anyag másik anyaggá válalakulását segítő vegyület, elő szervezetben fehérjemolekula.

**Epithel** Sejtregések egy struktúra felszínén. Például a bőr felszínén.

**Gaméta** Ivarsejt. A kromoszómák felét (23) tartalmazó sejt, mellettük sejtosztódás után keletkezik.

**Gén** A kromoszóma alapegsége, a DNS-nek a test egy tulajdonságára vonatkozó információt hordozó része.

**Genotípus** Meghatározott jellemzőket érvényre juttató génkombináció a egyedben.

**Glikoprotein** Fehérje és szénhidrát kombinációjával létrejövő anyag. A citoplazmában halmozódik fel.

**Golgi-komplex** Intracelluláris sejtstruktúra, a endoplazmatikus retikulum enzimüködését szabályozza,

**Hélix** Spirál formájú struktúra, mint amilyen a DNS kettős hélice.

**Heterozigóta** Egy adott tulajdon-ságra néve két különböző gént tartalmazó kromoszómáparáral rendelkező.

Az anyag-előállítás három stádiuma egy sejtbén

Nyersanyagok: minden egyes sejtípus eltérő anyagokat igényel, amelyek csak a keringésből származhatnak. Ilyenek a szénhidrátok, a zsírok, az aminosavak és a különböző sók, amelyek a sejtmembránon keresztül jutnak be a sejtbe. A sejtmembrán, a sejt funkciójától függően, csak bizonyos anyagokat enged át.

Átalakítás: a folyamat a citoplazmában szerte megtalálható endoplazmatikus retikulum felszínén megvégzéssel. A termékek között lehetnek például enzimek vagy hormonok.

Hulladék: a sejtaktivitás eredményei. A végtermékek és a salakanyagok átjutnak a sejtmembránon a sejtek közötti folyadéktérbe, majd onnan a vérbe kerülnek.

## A sejt energiaraktárai

A glükózba, zsírcseppekbe és fehérjékbe beépített potenciális energiát a mitokondriumok raktározzák. Innen oxigén jelenlétében adenoszin trifoszfát (ATP) elnevezésű vegyület formájában szabadítják föl, miközben szén-dioxid és víz keletkezik.

## A sejt szabályozása

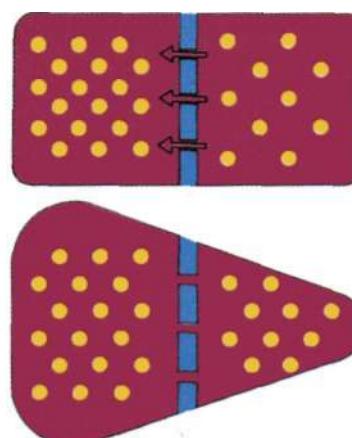
A sejtaktivitást a sejtmag szabályozza, ez a memóriában, ahol minden, a sejt Kémiai egyensúly a sejtbén

## Epithel sejtek



működéssel kapcsolatos információ tárolódik. A kromoszómák génjei de-zoxiribonukleinsavból (DNS) állnak. A sejtmagból ezek hatására a kémiai hírvivő szerepét ellátó ribonukleinsav (RNS) molekulák jutnak ki. Ezek szükségesek ahhoz, hogy az aminosavak, a sejt legnagyobb részét kitevő anyagok, a citoplazma fehérjéinek egyedi láncaiba beépülhessenek.

Kémiai egyensúly a sejtbén Diffúzió esetén (*balra*) a molekulák passzívan mozognak a magasabb kon-



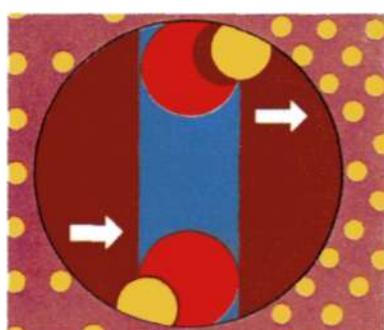
centrációjú hely felől az alacsonyabb koncentrációjú hely felé. Az aktív transzport (*lent balra*) energiaigényes. A molekulákat hordozó molekulák kötik meg és juttatják át a membrán másik oldalára. Ozmózis (*fent*) során víz jut keresztül a félleg áteresztő sejtmembránon a hígabb oldatból a tömörebb oldatba.

Egyeszerű és komplex sejtek  
A kép (*fent*) a nyelv epithel sejtjeit

mutatja 500-szoros nagyításban. Citoplazmájukat és sejtmagjukat szívós, ellenálló membránok veszik körbe. Rétegeket hoznak létre, és szlárdan kapesolódnak az alattuk elhelyezkedő szövetekhez. A tápanyagok az intersztialis téren keresztül diffúzióval jutnak a sejtekhez, amelyeknek egyetlen funkciója van: egy önmagát megújító, szilárd, vízhatlan réteget képezni. Más, egyszerű sejtek találhatók a bőrben, a körmökben vagy a szőrben. Itt olyan anyagok termelődnek, mint a keratin. A testen belül sokkal bonyolultabb sejtműködések zajlanak, ezek már exkréciós folyamatokat is maguk után vannak: ilyen például az emésztoenzimek felszabadulása a hasnyálmirigyből, vagy a sósav termelődése a gyomorban. A testben minden percben 300 millió működő sejt pusztul el, amelyeket azonnal helyettesítik az élő sejtek osztódásával keletkezett új sejtek, így azután a test sejtszáma ki-fejlett állapotban az öregedésig megközelítőleg állandó marad.

## Hormonális kontroll

A keringés hormonokat szállít, például a pajzsmirigy tiroxinját és a mellékvesekéregben termelődő kortikoszteroidokat. A sejtműködések sebességének beállításában ezeknek a hormonoknak is szerepük van. Néhány hormon speciális, csak egy bizonyos sejtípusra érvényesülő hatással bíti. Ilyen például az agyalapi mirigy thyreoideca stimuláló hormonja, amely csak a pajzsmirigy sejtjeit képes befolyásolni. Más hormonok egy bizonyos aktivitást befolyásolnak, de azt minden sejtbén, mint például a hasnyálmirigy inzulinja, amely a sejtek szénhidrát-metabolizmusára hat.



## Kromoszómák

Minden emberi sejt 46 kromoszómát tartalmaz (*jobbra*), kivéve a spermiumot és a petesejetet: ezekben csak 23-at találunk. A kromoszómák kromatinál-lomány formájában a sejtmagba van-nak bepréselve. A nemi kromoszómák, nevezetesen az X (piros) és az Y (kék), az ábrán bekarikázva láthatók. Az XY kombináció a hím tulajdonságokat fejezi ki, az XX a női tulajdon-ságokért felelős.

Minden kromoszómában van egy dupla szálú dezoxiribonukleinsav (DNS). Az óriási DNS-molekulák foglalják magukba a géneket. Mind a 46 kromoszómán egyenként körülbe-lül 500 gén helyezkedik el, ezek kombinációja elég-séges információt hordoz a test összes működésének, felépítésének és az összes öröklődő hajlam - a szemszíntől a reakciók egyénre jellemző sebességéig - kifeje-ződésének a meghatározásához.

### DNS - az élet kódja



### A DNS - az élet kódja

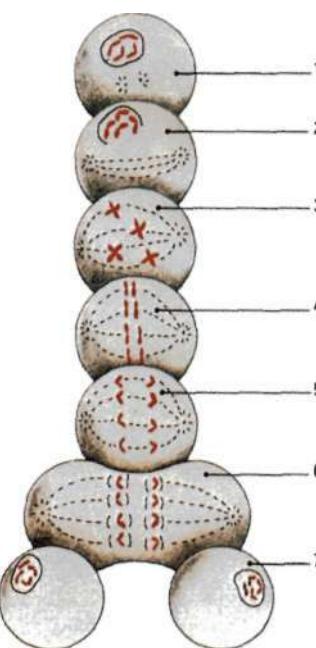
A DNS az emberi élet irányításának alapja. Ez az igen összetett anyag nukleotid elnevezésű alapegységek, monomerek láncából (*fent*) épül fel. minden nukleotid cukorból, foszfát-csoportból és négy, nitrogéntartalmú szerves bázisnak nevezett összetevő valamelyikéből áll. A cukor és a foszfátcsoportok egy létrához hasonlítható alakzat szárait formálják. A bázisok kötése adják középen a létra fokait, így jön létre a spirálisan csavarodó létrához hasonló (1), úgynevezett dupla hélix molekula. A DNS által hordozott gének eltérő kémiai összetétele a bázisok változatos sorrendjével magyarázható; így az egyes gének különböző DNS-ek átfirdását eredményezik.

A sejtosztódás előkészítéseként a DNS, molekulák megkettőződnek- és hosszában kettéválnak.

### A 46 humán kromoszóma



### Mitózis - a sejtek szaporodása



### Sejtosztódás-mitózis

Mitózis során (*jobbra*) a kromoszómák megrövidülnek (1), a magmembrán lebomlik (2), így a kromoszómák ki-szabadulnak, megkettőződnek és cito-plazmatikus húzófonalakhoz kap-solódnak (3). Ezt követően a húzó-fonalak segítségével szétvándorolnak (4-6) a sejt két pólusára, és két új sejtet formálnak. Végül újra felépülnek a magmembránok is (7).

### A DNS modellje



Amikor a magmembrán lebomlik, a két identikus fél húzófonalhoz kap-solódik, ezek választják szét őket.

A DNS-működés során a kettős hélix helyenként felnyílik, és erről az adott szakaszról RNA - egy a DNS-hez hasonlóan cukor-foszfát-bázis láncból álló, de tőle kissé eltérő felépítésű molekula - szintetizálódik. Ezek az RNA-molekulák elhagyják a sejtmagot, és az endoplazmatikus retikulum riboszómái számára szolgálnak hírvivől a fehérjeszintézishez. Az új fehérje bárhol felhasználódhat a testben, akár a DNS megkettőződésében, akár a mitózis során. A DNS teljes molekuláris összetettségét jól illusztrálja, ha egy gént (2) fokozatosan egyre nagyobb nagyításban vizsgálunk. A modell (*jobbra*) csak egy parányi részt mutat meg a teljes molekulából. A különböző bázisok eltérő színekkel jelöltek.

- Homogigota** Azonos géneket tartalmazó kromoszómákkal rendelkező.

- Hormon** Olyan kémiai hatóanyag, ami a test egy bizonyos részén keletkezik, és onnan általában távo-labba transzportálódva fejt ki specifikus hatását,

- Interstitialis folyadék** Az érpályán kívül, a sejtek közötti térbén talál-ható, azzal kitöltő folyadék.

- Inzulin** A hasnyálmirigybén termelődő hor-mon, a szénhidrát anyag-cserét szabályozza.

- Keratin** A bőr sejtjei által termelt, elszarusodott védőréteg. Ilyen például a köröm.

- Lipid** Zsírszerű anyag.

- Lizoszóma** Különböző anyagok lebontására alkalmas enzimeket tartalmazó kiegészítő a sejtbén.

- Meiozis** Számfelező sejtosztódási típus. Az iker-sejteket kialakító sejtosztódás, melynek során minden egyes kromoszóma kroma-tidákra felelőzik, és az utódsejtek minden kromo-szómapáróról csak az egyik-nek öröklök egy kromatidá-ját. Igy az utódsejtek kromo-szómaszámára a kiinduló sejtének pontosan a fele lesz. Az utódsejtek száma a teljes sejtosztódás végén négy.

- Melanin** Sötét színű pig-ment, a sejtek színét adja.

- Metabolizmus** Az energia-előállítás mó-dja a testben.

- Mitochondrium** Kis ATP-raktározó sejtszer-vecske a citoplazmában

- Mitózis** Számtártó sejtosztódási típus. Olyan sejtosztódás, ahol a végeredmény két, a kiindulásváll megegyező utódját, ugyan-azzal a kromoszómaszámával

- Nukleotid** A DNS mo-nomere, cukorból, foszfát-csoportból és nitrogén tar-talmú szerves bázisból áll.

- Sejtmag** A sejt köz-ponti struktúrája, kroma-tint és sejtmagvacsákkal tartalmas.

- Sejtmagmebrán** A sejtmagot burkoló hártya.

- Sejtmagvacska** A sejtmagon belüli általá-ban egy, néha több struk-túra feladata a riboszómák alegységeinek kialakítása az itt szintetizálódó speci-ális RNA-típus, és az ide transzponálódó fehérje egybeépítésével. A kész riboszórna-alegységek in-nen kerülnek a citopla-

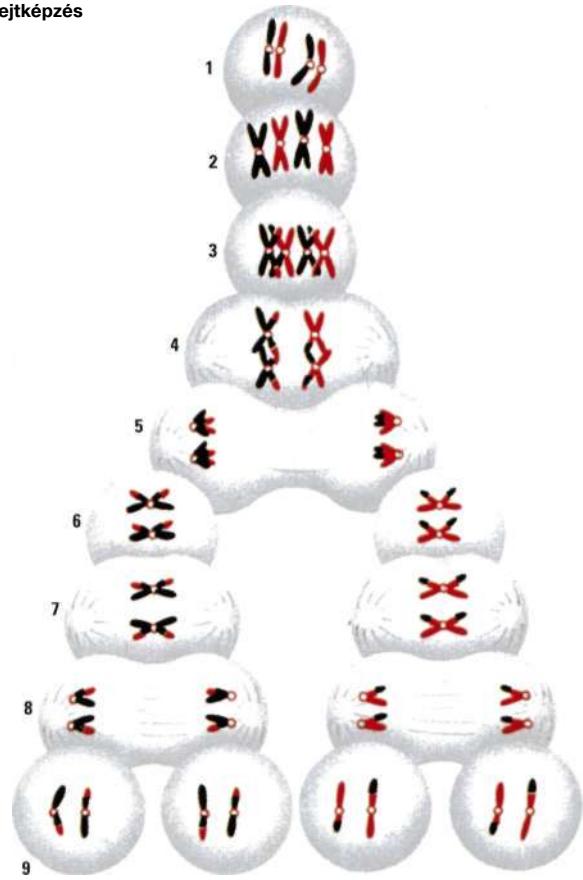
# A sejt - öröklődés és gének

- Glandula thyreoides** Pajzsmirigy. A nyakon lévő endokrin mirigy, többek között tiroxint termel
- Hipofízis** Agyalapi mirigy. A legfontosabb belső elválasztású mirigy, az agyvelő alatt találjuk. Elülső és hátsó lebényből áll.
- Nemhez kötött öröklődés** A nemi kromoszómákban található génekkel kapcsolatos.
- Pancreas** Hasnyálmirigy. Kettős elválasztású emésztőmirigy, enzimeket és hormonokat - elsősorban insulinat és glukagonnal állít elő.
- Petesejt** Női ivarsejt.
- Recesszív** Gyenge. Az ilyen tulajdonosok csak homozigóta recesszív génpár esetén jeleznék meg.
- Ribonukleinsz. (RNA)** A DNS-ről átirányító molekula. A sejtaktivitást a riboszómákon történő fehérje-szintézis irányításával szabályozza.
- Riboszóma** Az endoplazmatikus retikulumnak az a képlete, ahol RNA közreműködésével a fehérjeszintézis zajlik.
- Spermium** Hímivarsejt
- Thyreoida stimuláló hormon** TSH, pajzsmirigyszerkentő hormon. A hipofízis elülső lebényében termelődik, a pajzsmirigy aktivitását szabályozza.
- Tiroxin** A pajzsmirigy egyik hormonja, a testben az anyagcsere szabályozásához járul hozzá.
- Zigota** Két, egyenként 23 kromoszómát tartalmazó gaméta egységesítével létrejövő új, 46 kromoszómát tartalmazó sejt.

## Öröklődés

Alapállapotban a sejtosztódás eredménye két, a kiindulási sejtével megegyező kromoszómákkal és kromoszómaszámmal rendelkező sejt. Ez a mitózis. Az emberi sejtek 23 pár kromoszómát tartalmaznak. A reproduktív sejtek - a gaméták - a homológ kromoszómapárok szétválásának és a kromoszómák kettéválásának eredményeként 23 kromoszómával jönnek létre. Ez a meiózis. Ha meiózis során csak ez történne, minden szülőpár minden gyereke egyformá lenne. A meiózist megelőzve történik egy normális mitózis, aminek során a kromoszómák párba állnak, és átfedik egymást úgy, mintha egymáshoz ragadtak volna. Amikor a húzófonalak szétválasztják őket, a kromoszómák eltörnek, és kis darabjaik kicserélődnek egymással, ezáltal megváltoznak az eredeti génjeik. Ezt a jelenséget „crossing over”-nek hívják (*alul jobbra*). minden ivarsejtbe a kromoszómapároknak csak az egyik fele kerül be véletlenszerűen. Ezen folyamat és a gének fentebb ismertetett változásainak együttes következményeként minden ivarsejt eltérő, így minden potenciális utód egyedi lesz. Számtalan olyan tulajdonság létezik, amely a közel családtagokban szinte megegyezik: ez teszi felismerhetővé a rokonságot. Ikek akkor születnek, ha a zigota - a megtermékenyített petesejt - mitotikusan osztódik, azaz két azonos sejtot képez, mielőtt megkezdődne az embrío kialakulása. Amikor a kromatidák párban állnak, hogy új génváltozatokat - allekat - hozzanak létre, ellentétes tulajdonságváltozatok is párba kerülhetnek. Hozzávetőleg 50 000 génpár hordozza minden zigótában a test felépítésére és működésére vonatkozó utasításokat. Sok génpár mindenki tagja azonos ezek a homozigóták. Ha azonban különbözőek, heterozigóták, az egyik gén által hordozott utasítás erősebb lehet. Az előbbi a domináns gén, a gyengébb a recesszív gén. Vannak gének, amik nem mindig domináns vagy recesszív jellegük, lehet, hogy csak domináns tendenciát mutatnak. A legtöbb génnél nincsenek változatai, és homozigóta formában vannak jelen. Az emberek többségének génei ugyanazokat a tulajdonságokat hordozzák, amik nagyon hasonló módon fejeződnek ki. Ha a gének súlyosan sérülnek, a zigota nem fog kifejlődni. A kis genetikai változások általában szintén károsak, bár alakmanként hasznosak is lehetnek.

## Meiózis-ivarsejtképzés



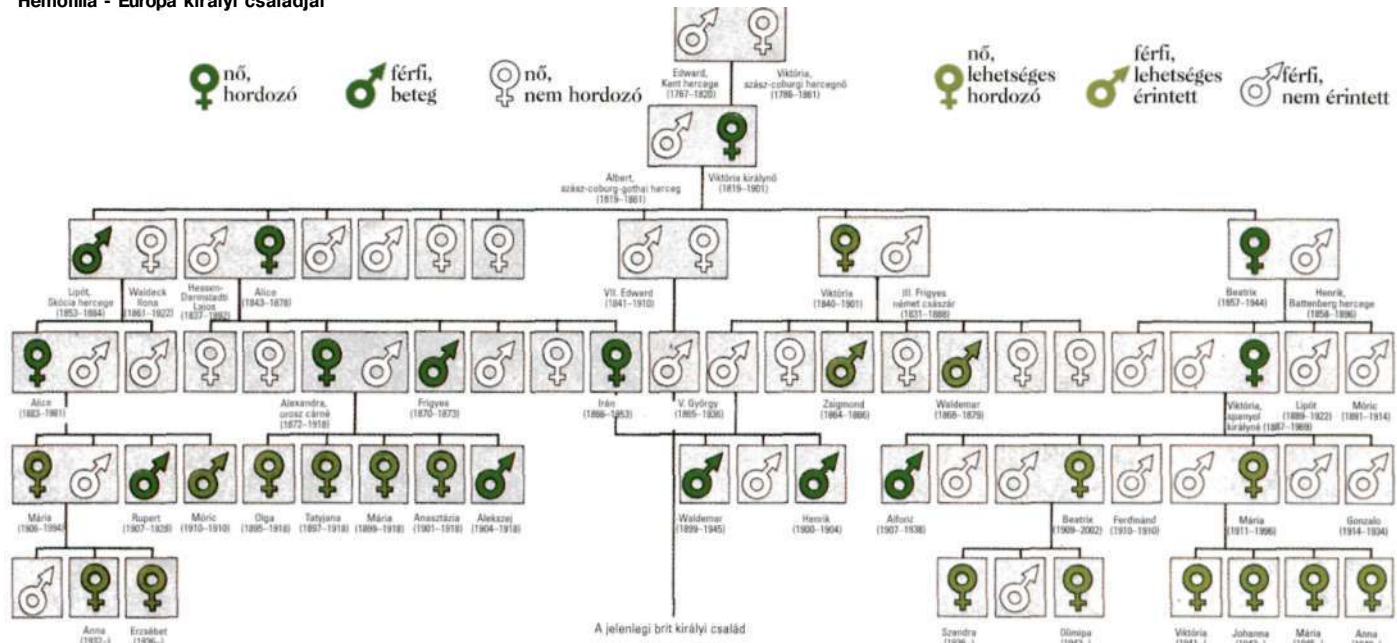
A kromoszómák átkereszteződése, a „crossing over”



## Ivarsejtképzés

Az ivarsejtek szerepe a genetikai információ átvitele (*fent*) a szülőkről az utódokra. A meiózis első szakaszának elején a magban megjelennek a kromoszómák (1). A DNS kettéválik és megduplázódik, ezáltal két kromatidás kromoszómák jönnek létre. A magmembrán eközben leépül (2). A hasonló tulajdonságokat hordozó, úgynévezett homológ kromoszómák párba állnak, karjaik átfedik egymást, és egymáshoz tapadnak, miközben bekövetkezik a „crossing over”, azaz meg-történik a génkicserélődés (3). A kromoszómák felsorakoznak a sejt központjában (4), annak úgynévezett egenyítői síkja mentén. A húzófonalak szétválasztják a kromoszómákat. A húzófonalak mentén a kromoszómák a sejt ellenétes pólusaira vándorolnak (5). A homológ kromoszómapár tagjai véletlenszerűen vándorolnak az egyik vagy másik pólusra. A sejtmembrán befűződik, és két új sejt formálódik. Mindegyik 23 különböző, két kromatidás kromoszómát tartalmaz (6). Ekkor kezdődik a meiózis második szakasza (7), amely tulajdonképpen egy mitózisnak felel meg. A kromoszómák elfeleződnek, és minden így keletkező kromatida a húzófonalak mentén a sejt egyik pólusára vándorol (8). A sejtmembrán befűződik, és két pár új, 23 kromatidás kromoszómát tartalmazó sejt jön létre. Ezek a gaméták. Két gaméta egyesülésének következménye a kromatidák párba állása és új sejt, a 46 kromoszómás zigóta létrehozása (9). Alkalmanként 46-nál több vagy keve-

## Hemofília - Európa királyi családjai



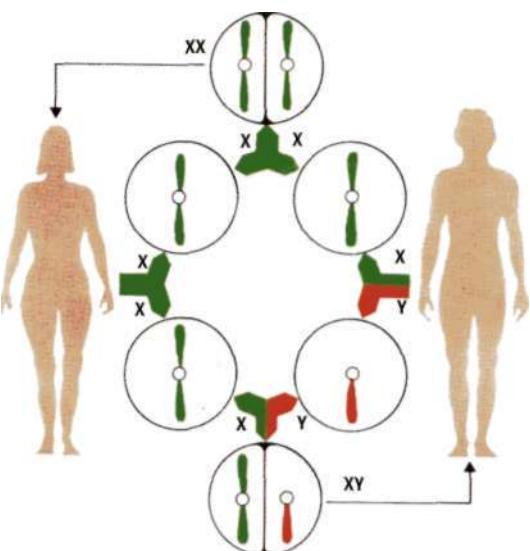
sebb kromoszóma jön létre, ez rendszerint súlyos rendellenességeket okoz.

### Öröklődő betegségek

Sok olyan tulajdonság van, amely az egyén öröklött génnel állományán belüli egyensúlynak köszönhető. A legtöbb tulajdonságot egyszerre több gén határozza meg, mint például a szemszínt. Más tulajdonságoknál, mint bizonos vércsoportok és alcsoporthoz, egy gén dominanciaja a meghatározó. A ritka tulajdonságváltozatokat két recessív gén kombinációja okozza. Ilyen az albinizmus, a melanin pigmenthiány, amikor mindenki szülő hordozó,

az állapot minden látható jele nélkül. A nemhez kötött tulajdonságok olyan géneknek köszönhetőek, amelyek hiányoznak a szex-kromoszómapár kisebbik tagjáról, az Y-ról, és így az X kromoszómán megtalálható génváltozat egyedül jut érvényre. A hemofília, egy vérvaladási faktor örökléses hiánya, ilyen állapot. Európa királyi családjainak családfáját (*fent*) megvizsgálva valószínűnek tűnik, hogy a hemofília génje spontán módon, Viktória királynőben jelent meg. A színvakság egy másik nemhez kötötten öröklődő adottság, tízszer gyakrabban fordul elő a férfiakban, mint a nőkben. Mivel egy színvaka férfi házasságot köthet

### Az egyed neme

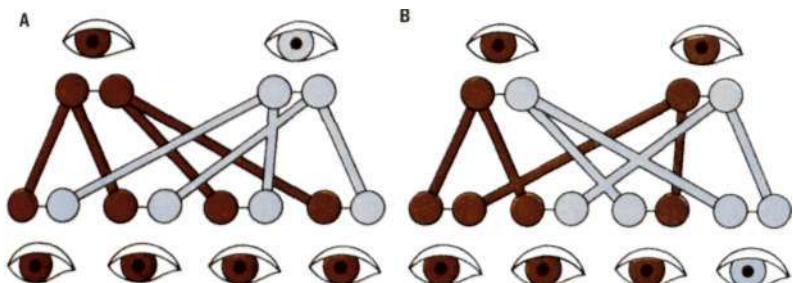


de a recessív kék génre nézve heterozigóta szülőnek azonban (B) minden négy utódja közül egy kék szemű lesz.

### Az egyed neme

Az egyed nemét egy kitüntetett kromoszómapár határozza meg (*fent*). Ha ezek egyformák, az egyed lány lesz, és a két kromoszóma egyforma hosszú, ugyanannyi génnel. Ezeket nevezik XX kromoszómáknak. Ha a pár heterozigóta, XY, fiú születik. Az Y kisebb és kevesebb gént tartalmaz, mint a pár X tagja. Így a páratlan gének dominánsként érvényesülnek.

### Szemszín



hordozó nővel is, lányai között szintén lehetnek színvákok.

### Szemszín

A szemszín kialakítása többgenes tulajdonság (*fent*), de a barna színt kodo-

ló génnel domináns a kék felett. Ha két ember közül az egyik homozigóta domináns barna szemszínű, a másik pedig homozigóta recessív kék szemszínű (A) minden gyermekük barna szemű heterozigóta lesz. Két barna szemű,

# A vázrendszer

## Alapvető tények

A váz körülbelül 206 csontból (os) áll, ezek két kiterjedt csoportra oszthatóak: a tengelyváz és a végtagvázak csontjaira. Három feladatot lát el: támásztékot biztosít, védi a belső szerveket, és az izmok segítségével mozgást tesz lehetővé. A koponyából, a gerincoszlop ból és a bordák alkotta mellkasból álló tengelyváz az alapváz, amelyhez a vállövön és a medenceövön keresztül a végtagok, a végtagváz kapcsolódik.

## Végtagváz - a felső végtag

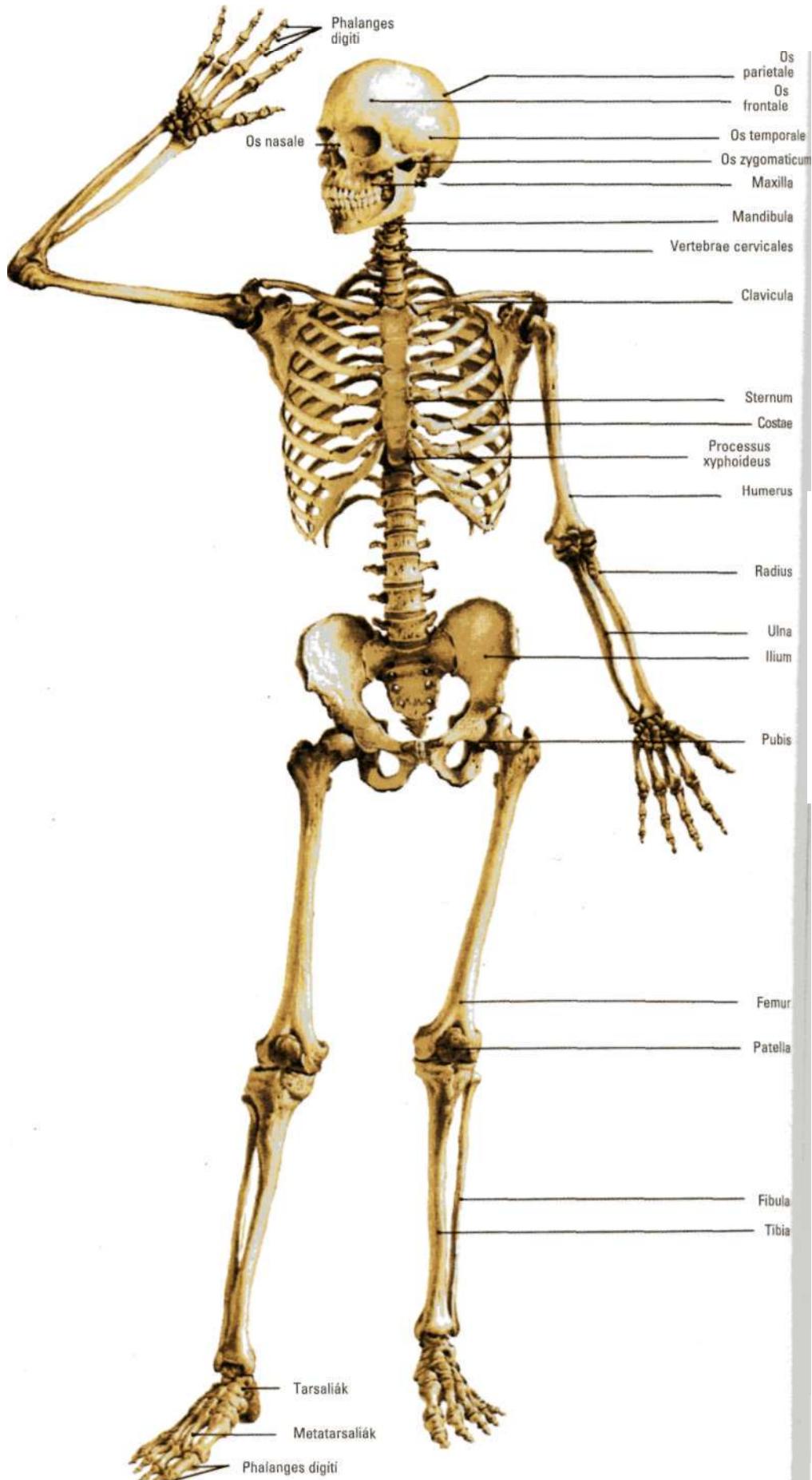
A vállöv két csontból, a claviculából (kulccscsont) és a scapulából (lapocka) áll. A kulccscsont támásztógerendaként szolgál, mivel egyik vége a sternum (szegyecson) manubriumához (markolat) rögzül, a másik, külső vége rögzíti a lapocka helyzetét a thoraxhoz (mellkaszhöz) képest. A cavitas glenoidalis, a vállízületben a humerus (felkarcsont) ízesülési felszíne.

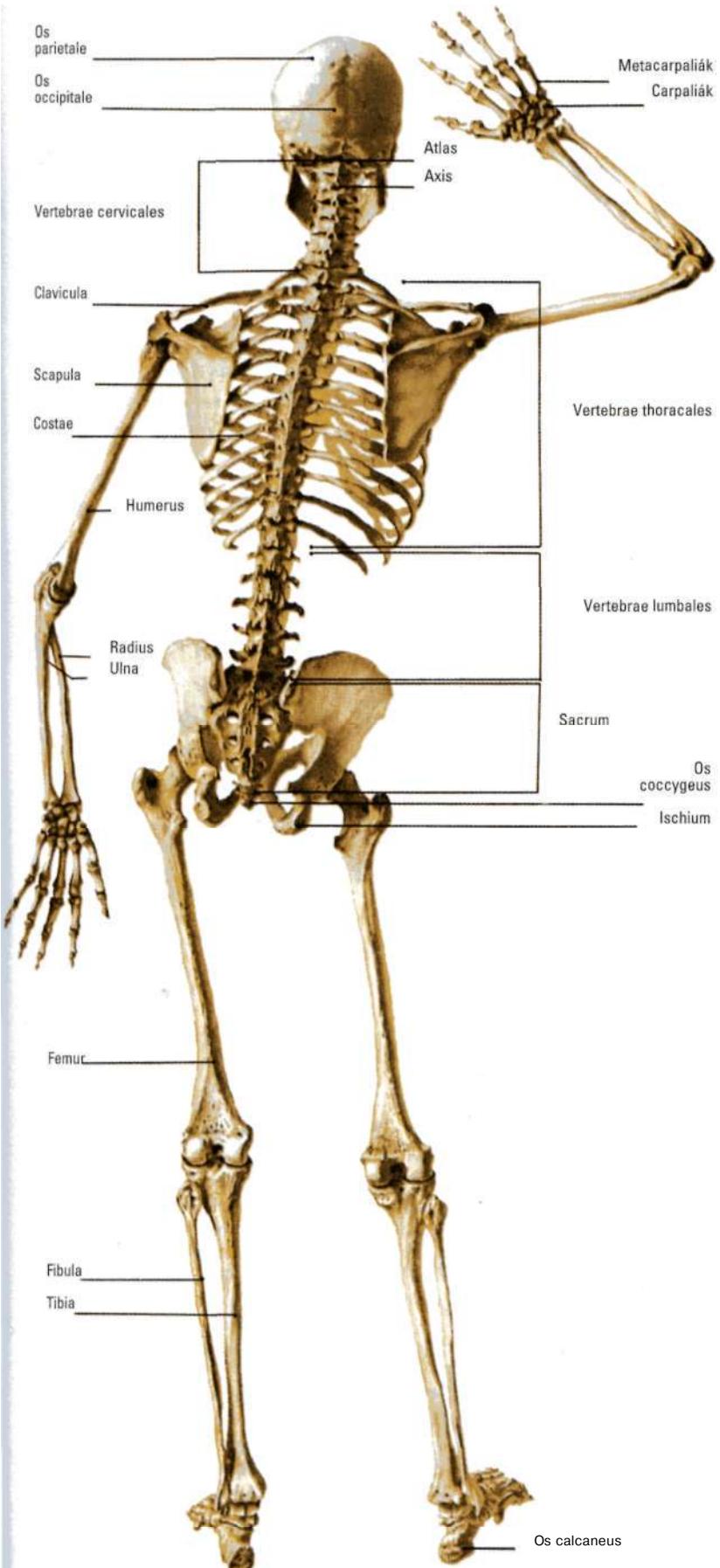
A kar hosszú csontokból és a nagyon mozgékony kézből áll. A humerus a könyökben kapcsolódik a radiuszhoz (orsócsont) és az ulnához (singeccsont). Ennek a két csontnak a mozgékony-sága teszi lehetővé az alsó kar pronatióját és supinációját.

## Végtagváz - az alsó végtag

Mivel az egész test súlyát ez tartja, a pelvis (medence) sokkal erősebb, mint a vállöv. Mindegyik csípőcsont három csontból áll: a szárnysszerű iliumból (csípőcsont), elől a pubisból (szeméremcsont) és hátul az ischiumból (ülőcsont). Ezek egységes csonttá forrtak össze. Elöl a csípőcsontok egy feszes ízületben, a symphysis pubisban ízesülnek, hátul a masszív sacrummal (keresztcson) kapcsolodnak. Mindhárom csont részt vesz az acetabulum alkotásában, ide ízesül a femur (combcsont).

Az alsó és felső végtagok hasonló felépítésűek, de a funkcióik eltérő. A hosszú combcsont feje a nyakán át oldalra nyúlik, hogy ízületet képezzen az acetabulummal. Nagy dudorai - a nagyobb és kisebb trochanterek - izom-tapadásra szolgáló felszínek. A femur alsó része a tibiával (lábszárcsont) ízesül, elől a patellával (térdkalács) kapcsolódik: a fibula (szárkapocscsont) az izmoknak nyújt támásztékot és a bokaízület alkotásában vesz részt. A 7 tarsuson (lábtőcsont) és az 5 metatarsuson (lábközépcson) összpontosul a testsúly; a 14 phalanges digití (ujjpercek) sokkal kisebb, mint a kézen, és kevés aktív funkciójuk van.





### Tengelyváz - A gerinc

A gerinc mozgékony szakasza 7 cervicalis (nyaki), 12 thoracalis (háti) és 5 lumbalis (ágyéki) csigolyából (vertebra) áll. Az 5 sacralis (keresztszonti) és a 4 coccygealis (farok) csigolya egységes csonttá nőtt össze.

### Tengelyváz - A mellkas

A thorax (mellkas) 12 pár, a hátgerinc cel izesülo bordából (costa) áll, ezekből 7 pár közvetlenül, 3 pár (az álbordák) a 7 pár valódi bordán keresztül, porcosan kapcsolódik elől a sternumhoz. Az alsó két borda szabad elülső vége miatt a repülőborda.

A sternum (szegycsont) felül a manubrium (markolat), közepen a corpora (test), alul a xyphisternumra (kardnyúlvány) tagolódik. Vannak olyan emberek, akiknek egygyel több csigolyájuk vagy bordájuk van.

### Csontszerkezet

Minden csontnak van egy külső, kompakt, tömör rétege és egy belső, spongiósus, szívacsos, része. Ezt teszi a csontot erőssé, mégis könnyűvé. A csontok kalciumot és foszfort is tartalmaznak. Sok csontban a belső részt velőallo-mánnal kitöltött üreg helyettesíti, ez tartalmazza a vérsejteket képző csontvelőt, vagy a melléküregeket, a sinusok esetében egyszerűen csak levegővel telt üreg. A csontok ízületi felszínei porcval borítottak. A legtöbb csont felszíne szabálytalan, vérerek és idegek teszik barázdalittát. A csontokat szívós, rostos periosteum veszi körül, ebbé kapcsolódnak az izmok és a szalagok. Ezek húzóerejére válaszul a periosteum gumókat, taréjokat képez a csontfelszínen. A csontnak nincs beidegzése, de a tápláló csatornákon keresztül az erekkel és idegekkel átszört periosteumból vérerek lépnek a belsejébe.

### Csontnövekedés

Minden csontban zajlik növekedési folyamat, de a hosszú csontokban szembetűnőbb. A hosszú csont végdarabjai, epifizisei a középdarabtól, a diafízistől új csontot képező porcgyűrűvel határolódnak el. 25 éves korra (nőkben hamarabb) ezek a diafízis porckorongok zárodnak, így a két csontdarab fuzionál. Rövid és szabálytalan csontok, (pl. a carpaliák) esetében a csont központja felől indul a meszesedés. A lapos csontok kialakulása hártyászerű előtelepből indul, ez előcsontosodik, majd fokozatosan kifelvastagodik a központi mag körül.

### Meghatározások

- **Acetabulum** Csésze alakú üreg a medence oldalán, ide leszül a femur feje.
- **Caicificatio** Meszesedés. Kalciumosklerózis a csonton.
- **Cartilago** Porc. Speciális szívós, szírálló kötőszövetből álló struktúra. Keményiségeinek foka a benne található kolagén rostok számától függ.
- **Cavitas glenoidalis** Sekély csésze formájú, a humerus és a scapula között elhelyezkedő izesületi felszín a vállizületben.
- **Cervicalis** Nyakkal kapcsolatos.
- **Conchae** Orrkagylók. Hármas kagyló formájú struktúra az orrureg laterális oldalán. A felső a középső porcos, az alsó csontos.
- **Cranium** Koponya. Több csontból álló, az agyat védő struktúra.
- **Diaphysis** A hosszú csont középdarabja. Növekedési időszakban porcos gyűrűk, a növekedési zóna, határolja a csontos epifizistől.
- **Epiphysis** A hosszú csont végdarabja. Növekedési szakaszban a hosszú csont középdarabjától diafízis porckoronggal elhatárolt csontdarab.
- **Fontanella** Kutacs. El nem csontosodott terület a gyermek koponyájának csontjai között.
- **Havers-rendszer** Csatornarendszer a csontban. A csatornákban erek futnak. Ezek köré szerveződik az elmeszesedett csontszövet.
- **Interstitialis folyadék** Testfolyadék a kerüringések kívül, a sejtek között.
- **Kollagén** Szívós kötőszöveti rosttípus.
- **Lumbalis** A hát alsó szakaszával kapcsolatos.
- **Meningea** Az agyat és a gerincvelőt burkoló hártya.
- **Osteoblast** Csont sejt. Kalciumoskákat rak le a porcos növekedési zónában.
- **Spongiosus** Méh kaptárszerű, szívacsos csontstruktúra.

# Specializálódott csontok

- Periosteum**

Szívós, rostos hártya. A csontot burkolja, és új csont létrehozására képes.

- Sesamoid**

Kis csontgumó, az ink nyomásának kitett helyeken alakul ki.

- Thorax**

A mellkas ürege. A 12 pár borda, a sternum, a gerinc és alsó felszínen a diaphragma nagy izmos lemeze határolja.

- Trochanter**

A nagy és kis trochanter, a nagy és kistompor, a femur fejé végenél található csontgumók.

- Tuberculum**

Gumó, csontos kiemelkedés, az izmok húzó hatására alakul ki a periosteumon.

- Gyakori betegségek**

- Achondroplasza**

A diafízis porckorong dominánsan öröklődő hiánya. Következménye a növekedés megszűnése és törpesség kialakulása.

- Akromegatia**

A koponyacsontok és a hosszú csontok distalis csontvégeinek jellegzetes túlnövése a normál növekedés befejeződése után. A növekedési hormon túltermelődésének következménye.

- Fractura Csonttörés.**

Szilánkos; a csont kettőnél több darabra törik. Összetett: más struktúrák, például idegek is sérülnek. Nyílt: ennek során megsérül a felületi kötőszövetes hártya vagy a bő is. Zöldgally törés: csak a csont egyik oldala törik el, de itt a két darab nem válik szét. Beékelődött; a két fragmentum egymáshoz préselődik, merevsgéhez vezet. Egyszerű: a csont csak egy helyen törik el és más struktúra nem sérül.

- Giantizmus**

Arányos óriásnövés. A növekedési hormon hatására bekövetkező abnormális csontnövekedés gyermekkorban.

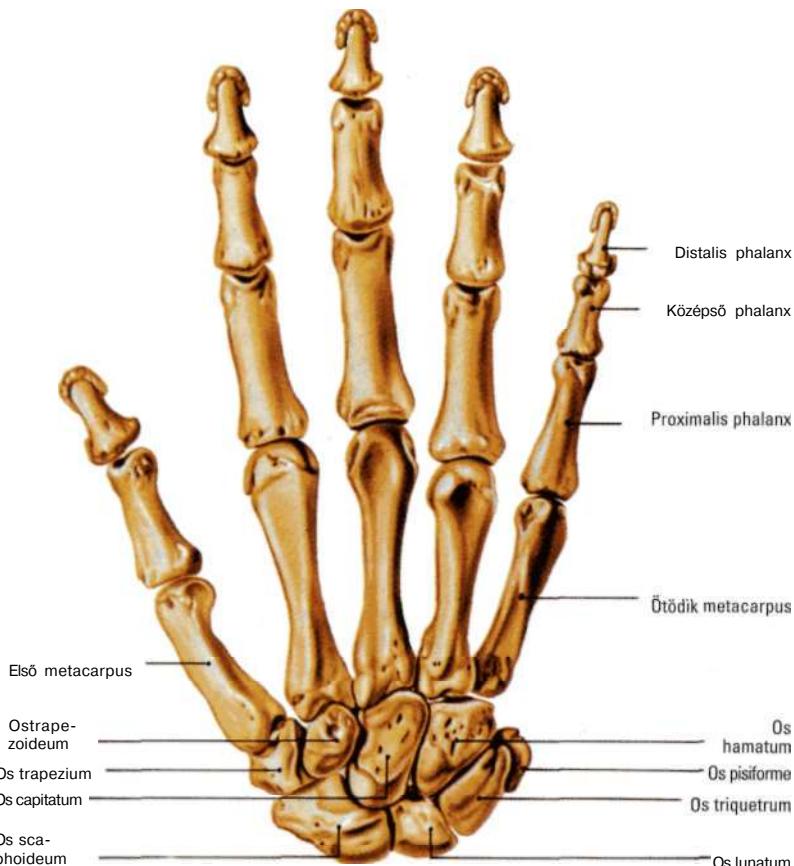
- Törpesség**

Számos oka lehet, ilyen például az achondroplasza.

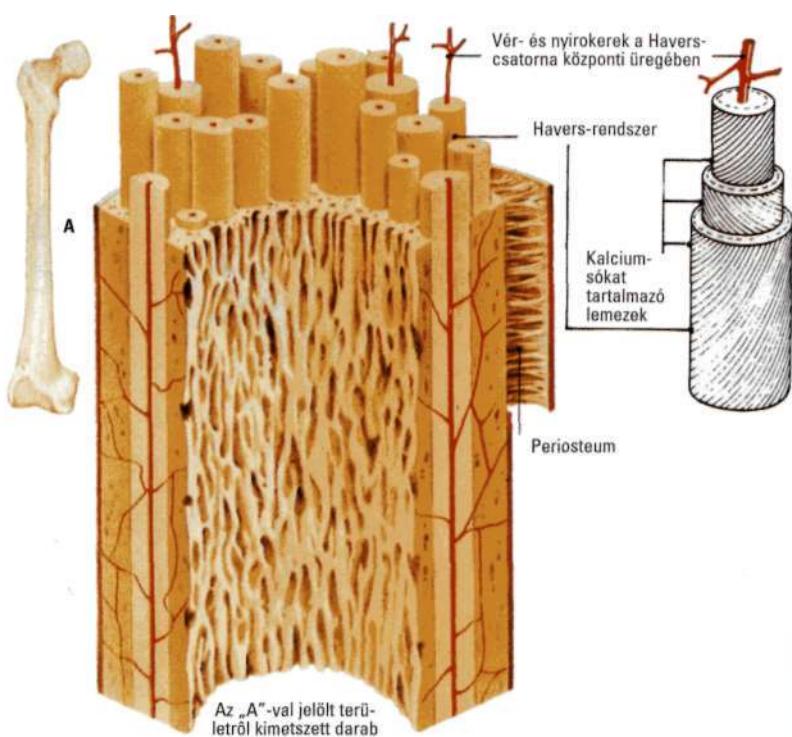
## A csont kialakulása

Minden csont porcóból képződik, kivéve a claviculát és néhány koponyacsontot. Ezek kötőszövetes előtelcpből csontosodnak. A kompakt csontállomány hosszú, elmeszesedett oszlopokból áll. Ezek összessége a Havers-rendszer (*jobbra*). Mindegyikhez tartozik egy központi csatorna egy artériával, egy vénával és egy nyirokkel. Körülöttük a csatorna üregét interstitialis folyadék tölti ki. Az osteoblastok, csontképző sejtek, az erek körül koncentrikus körökben ásványi sókból - főleg kalcium és foszfor vegyületeiből - álló lemezeket rakkák le a porcalap-állományba. A hengerpalásthöz hasonló lemezek falában kollagén rostok futnak, minden szomszédos rétegben más irányban felcsavarodva. Ezek teszik a csontot ellenálló, rugalmas képleteit. A hosszú csontok formálódásának kezdetén és a csontok vastagodásakor a perosteum szerepe is fontos. A tömör csontokban a Havers-rendszer rendezett, nagy teherbírású szerkezet. A szivacsos csontokban kevésbé rendezett, és a kollagén rostok méhkaptárszerű hálózatot alkotnak, ami kisebb teherbírást, de kis súlyt biztosít.

## A kéz



## A csont felépítése

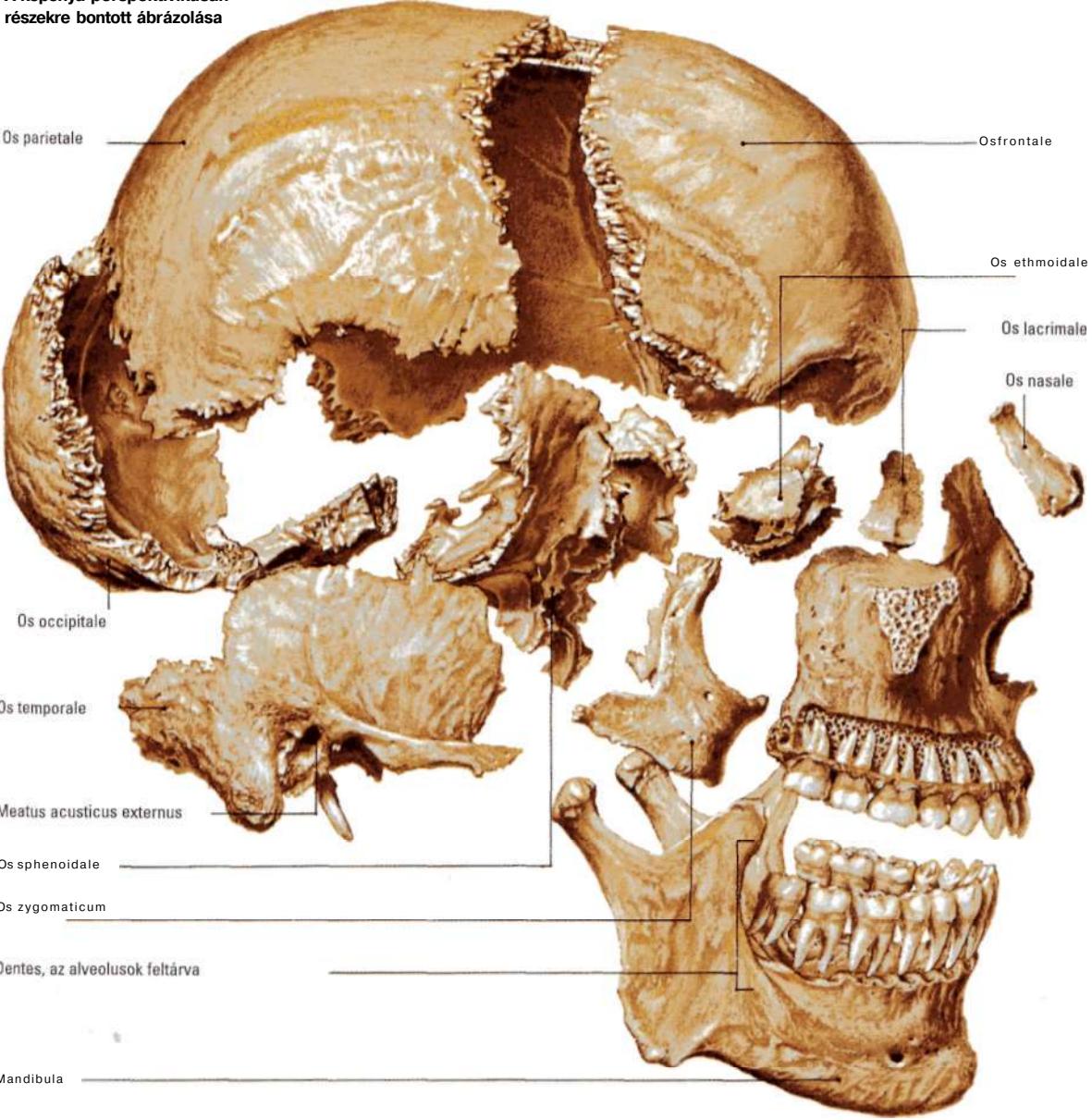


## A láb és a kéz

Bár a láb és a kéz funkciója erősen eltér, a szerkezetük hasonló. A láb viseli a test teljes súlyát, járáskor és futáskor úgy működik, mint egy rugó. A maszszív calcaneus (sarokcsont) hátul a talaj felé vezeti a terhelés erőhatását, amely a láb nagyobb medialis és kisebb lateralis longitudinális boltíven keresztül visszahat a láb előlisi részére, majd előre az első és ötödik metatarsus alapját. E között a két pont között van egy kisebb transversalis (harránt) ív. Ennek a révén a láb boltívek háromszögéket képzelhető el, amit szalagok, inak és a láb izmai tartanak össze.

A kéz (*balra*) messze gyengébb, hosszú, könnyen mozgatható, egyenként három percrből álló ujjakkal. A két percrből álló hüvelykujjnak van meg egyedül az a képessége, hogy szembefordítható, opponálható az öt kéz középcsontból (metacarpaliák) álló tenyérrel, ezzel lehetővé téve a markoló mozdulatot. A nyolc kézírcsont (carpaliák), az ujjak és a hüvelykujj együttes mozgékonysága olyan - a szemmozgásokkal és az agyműködéssel összehangoltan működő - szerkezetet alakít ki, amely képes olyan ügyes és pontos mozgások kivitelezésére is, amelyek lábbal lehetetlenek lennének.

A koponya perspektívusan részekre bontott ábrázolása



• **Osteitis fibrosa**

A csont dekalifkációja a mellékpajzsmirigyi túlműködésének következében.

• **Osteochondritis**

A csont és a porc együttes gyulladása.

• **Osteomalacia**

Csontlágyulás. D-vitamin hiánya miatt bekövetkező elégleteles csonttosodás.

• **Osteomyelitis**

A csont anyagának, főleg a csontvonalaknak a fertőzése, amely genyiképződéshez vezet.

• **Osteoporosis**

Csontritkulás. A csontszövet általános vesztése minden kalciumosban, minden kolagen rostokban. Öregedéskor normális folyamat.

• **Osteosclerosis**

Csonttömörülés. A csontszövet növekedése, vastagabb, keményebb csont kialakulása, mint normálisan. Néha veleszületett rendellenesség következménye is lehet.

• **Paget-kór**

Osteitis deformans, ismertetett eredetű progresszív csontrendellenesség, tömeges csontdeformáció. Általában a tibia duzzanatán és meghajlásán, illetve a koponya deformításán lehető észre. Rendszerint idős korban következik be.

• **Tumorok**

Osteoma: benignus daganat. Sarcoma: erősen malignus tumor. Más tumorok metasztázisai miatt kialakuló tumorok.

### A koponya

A koponya (*fent*) csontjai alkotta váz védi az agyvelőt, a szemeket és a halántszervet, illetve ez adja az arc szerkezetét is. Az agykoponya nyolc csontja - az os occipitale (nyakszírtcsont), a két os temporale (halántékcsontok), a két os parietale (fálcsontok), az os frontale (homlokcsont), az os ethmoidale (ékcson) és az os nasale (rostacsont) - egymáshoz nőtt. Ezt a merev struktúrát az agyvelőt ellátó idegek és erek ki- és belépésénél nyílások (foramen) törik át. Belülről nyomot hagynak rajta a pulzáló meningealis arteriák, kívülről az izomtapadásoknál kialakuló taréjok. A nyakszírtcsont kör-

beveszi a foramen magnumot (öreglyuk) és ízesül az atlasszal (első nyakkisegoly). Az ékcson testén, az agyalapon kialakult csészeszerű üreg védelmében helyezkedik el a hipofízis (agyalapi mirigy). A középfül három csontja a halántékcsontba ágyazódik. A csontok összeforrása előtt, gyermekeknel kutacsokat találunk elől a parietalis és frontalis, hátul a parietalis és az occipitalis csont között. Az arckoponya tizenegy csontból áll: a két maxilla (felső állcsont), két os nasale (orrcsont), két os zygomaticum (járomcsontok), két os lacrimale (könnycsontok), mandibula (állkapocscsont) és (az ábrán nincsenek feltüntetve) a két os

palatinum (szájpadcsontok), a két concha nasalis inferior (alsó orrkagyolók; a felsők és a középsők porcosak) és a vomer (ekecsont; a nasalis septum - orrsövény - inferior és posterior része). A mandibula a maxillához hasonlóan magába foglalja a 16 fogmedret (alveolusát), amelyekben a fogakat rostos kötőszövet rögzíti. A szájízszervből kiinduló idegcsatornák - (I. agyideg) - a rostacsont orrüregi részén áthatolva lépnek be az agyvelő területére. A homlokcsont, a felső állcsont, az ékcson, a rostacsont és a halántékcsont processus mastoideusa (csecsnýúlvány) a koponya súlyát csökkenő sinusokat foglalnak magukba.

**Kereszthivatalok**

A test mint rendszer 10-11

Izületek 24-25

Vér 34-35

# Ízületek

## Meghatározások

- Acetabulum Csésze alakú üreg a medence oldalán. A femur ízfelszíne.
- Atlas Az első nyakcsigolya.
- Axis A második nyakcsigolya.
- Bursa Kis, folyadékkel töltött zsák, nyálkatómló.
- Canalis vertebralis Gerincsatorna, a neurális erekben belüli húzódó csatorna.
- Cartilago Porc. Speciális szívó, erős kötőszövettípus, illetve belőle felépülő struktúra.
- Cartilago semilunaris (Meniscus). Egyike annak a C alakú porcpárnak, amely a térdízület két oldalán található.
- Discus A csigolyák közötti tömör rostos porckorong.
- Discus A csigolyák közötti tömör rostos porckorong.
- Fontanella Kutacs. A gyermek koponyájának csonttárt nem fedett részén található kötőszövetes terület. A fejlődés folyamán fokozatosan zárul.

• Foramina intervertebra - A neurális erek közötti lyukak. Ezeken át lépnek ki, és futnak a test felé a gerincvelő idegek.

• Ligamentum cruciatum Keresztszalag, a térdízület belsőbeli húzódik, az azt összetartó két kötőszövete\* szalag egyike.

• Ligamentum flavum A csigolyákat kötő futó elasztikus rostokban gazdag kötőszövetes szalag.

• Ligamentum teres A femur fejét az acetabulum középső részével összekötő szalag.

• Musculus quadriceps femoris Négyfejű combizom. Nagy, széles izom, a térdízület fő hajlító izoma.

• Neurális ív A csigolya posterior felszínének csonttive.

• Nucleus pulposus Lágy zsélsejtenyű anyag a csigolyák közti porckorong központjában.

• Sutura Varrat. A koponyacsontok összenővésének vonala.

• Symphysis pubis Feszes ízület a két szeméremcsont között.

Gyakori betegségek

• Ankylosis ízületi megrövés, az ízületek teljes mozgásképtelenségehez vezet.

## Alapvető tények

Az ízület a csontok találkozási pontja, általában szabályozott mértékű mozgást tesz lehetővé.

Néhány ízület inkább nagyon erős, míg mások inkább nagyon mozgékonvak. Egyszerre nem lehet egy ízület erős és mozgékonysa is. Az ízületek osztályozása mozgékonyságuk alapján történik.

## Mozgékonys ízületek

Mivel képeseknek kell lenniük a mozgás súrlódási erejének ellenállni, az ilyen ízületek összetettek (*alul jobbra*). A csontfelszíneket sima felületű porc borítja. Az ízület széléhez erős, rostos tok kapcsolódik, körülvevő a csontvégek közt elhelyezkedő synovialis hártya alkotta zsákok. Ez a hártya síkosító folyadékot választ ki, ez teszi lehetővé a súrlódásmentes mozgást, az ízületi porc pedig fenn tartja a csontok közötti távolságot. Az ízület stabilizáló szalagai egyben tartják és erősítik is azt.



## Feszes ízületek

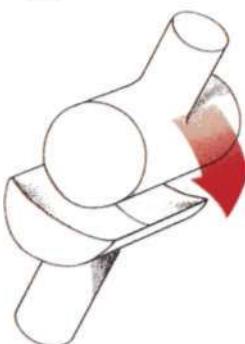
Néhány ízületnek csak kis mozgékonyságot kell biztosítania, ugyanakkor erősnek kell lennie. Ilyeneket találhatunk a gerinc csigolyái között és a szeméremcsontok esetében. Ezekben az ízületekben vastag rostos porcpárna van az ízületek között, amelyeket erős rostos szalagok rögzítnek. Ez a párna úgy működik, mint egy lengéscsillapító.

Nem mozgékonys összeköttetések Gyermekkorban több koponyacsont nem kapcsolódik egymáshoz közvetlenül és két helyen, az anterior és posterior kutacsoknál, kötőszövetes hártyával borított rések is maradnak közöttük. Ahogy a gyermek nő, ezek a nyitott kapcsolatok a merev koponyaszervezet kialakulásával lassan záródnak. A csontok szabálytalan, fűrészes széleit a varratok mentén szívós rostos szövet tartja össze.

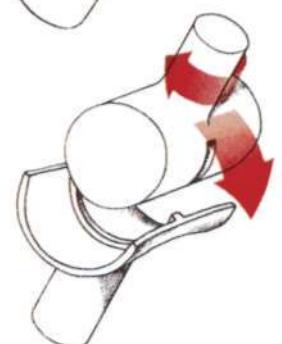
## Mozgékonys ízületek



**Tojásízület**  
Távolító-közeliítő és hajlító mozgást tesz lehetővé két tengely mentén, rotációt azonban nem. Ilyen a csuklójízület



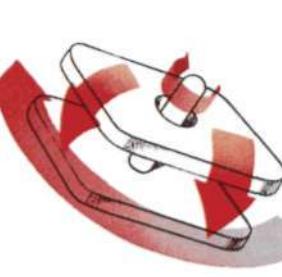
**Nyeregízület**  
Kétirányú mozgást tesz lehetővé, rotáció nélkül. Ilyen például a boka, vagy a hüvelykujj ízülete az 1. metacarpus és az os trapezium között



**Gömbízület**  
Mindennél rövidebb szabadon mozgó ízület, mint például a váll- és csípőízület



**Hengerízület**  
Extenziót és flexiót tesz lehetővé, mint például a könyök és az ujjízületek



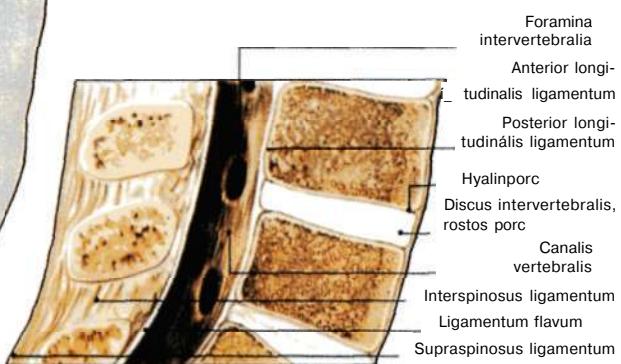
**Condylaris ízület**  
Hasonlít a hengerízülethez, de enged enyhébb fokú rotációt. Ez miatt az ízület nyújtott állapotban rögzülhet, mint például a térdízület

## A gerinc



## A gerinc - discusok

A gerinc csigolyái közötti (*balra*) fő ízületek kevessé mozgókonyak. A csigolyák felszínét (*alul*) hyalinporc (üvegporc) borítja (1), a közbeeső helyet vastag rostos porcos gyűrű tölti ki (2), melynek magja - a nucleus pulposus - lágy, majdnem kocsonyás szövet. Az ízületek összetartását az anterior (3) és posterior (4) helyzetű longitudinális ligamentumok, a gerinccsatornával (6) párhuzamosan futó ligamentum flavum (5), az interspinosus (7) és a supraspinosus (8) ligamentumok biztosítják.



## A térdízület

A csípőízületben a femur feje illeszkedik az acetabulumba, és az ízületet porcos szegély rögzíti. A femurt a medencéhez az ízület belséjében húzódó erős ligamentum teres kapcsolja.

A vállízület hasonló felépítésű, a környező izmok tónusa és szalagok rögzítik. Azonban ez az ízület viszonylag gyenge, és a vágája sokkal sekélyebb.

## A térdízület

A térdízület (*jobbra*) a test legnagyobb és legbonyolultabb ízülete. Amikor maximálisan nyújtott állapotban van, enyhén megsavarodik, és a femur alsó végének dudoraira, valamint a tibia i „, i i i i i „, teljes végének oldalaihoz kapcsolódó félhold alakú porcokra (a meniscusok) támaszkodva a csípőtől a bokáig egybekapcsolja és kimerevíti a vétagot. Az ízületet körbefogó szalagok a keresztszalagokkal együttesen akadályozzák meg az ízület túlfeszítését. A patella (térdkalácscsont) az ízület elől felszínén a *musculus quadriceps femoris* (négyfejű combizom) inába ágyazódik. Feladata hozzájárulni az ízület védelméhez. Néhány ín és szalag mögött bursákat (nyalkatömörök) találunk.

## A gerinc - mozgás

A gerinccsigolyáknak vannak ízületeik más ízesült felszíneik között is, a neurális iven, továbbá a thoracalis régióban a bordák között. Mindezekben synoviális háryta van, és ízületi szalagok veszik körbe az ízületet. Ez sokkal nagyobb mértékű mozgást tesz lehetővé. Az atlas és az occipitalis régió, illetve az atlas és az axis közötti ízületeknek nincsenek discussaik, de synoviális háryára épülnek, amely biztosítja a mozgás szabadságát.

A csigolyák közötti porckorongok a konyha és az agy számára olyanok, mint a lengőscsillapítók. Az egyes csigolyák közötti elmozdulás az atlas és az axis kivételével csekélly, de minden egyebetve összegződő hatása mégis jelentős. A flexiós és extensiós mozgások zömmel a cervicalis és lumbalis régiót érintik, míg az oldalra hajlítás zömmel a thoracalis szakaszban történik. A csavaró, fordító mozgás az egész csigolyaoszlopot igénybe veszi. A helyi mozgások teszik lehetővé az idegek intervertebralis nyílásokon történő (9) sérülés nélküli kilépését a gerinccsatornából.

- Arthritis** Izületi gyulladás. Gyakran autóm, mun vagy degeneratív folyamatok következménye.

- Kiszévény** A húgyasav metabolizmus rendellenessége: húgyasvákrályok lerakódásához vezet az ízületen belül. Akut arthritis rendszeres kiújásra okozhatja.

- Osteoarthritis** A csontvégeket borító porc degenerációja. Szabálytalan felszín kialakulását okozza, korlátozott és fájdalmas mozgáshoz vezet. Kor, elhízás és az ízület túlzott igénybevétele súlyosbítja.

- PID** Porcorongsérv, a csigolyák közötti porckorong prolapsusa.

A csigolyák közötti porckorong központi nucleus pulposusának kitüremkedése a rostos porctok áttörésével. Ez a protrusio nyomhatja a közeli ideget, neuralgiát (idegfájdalmat) és idegszabását okozhat.

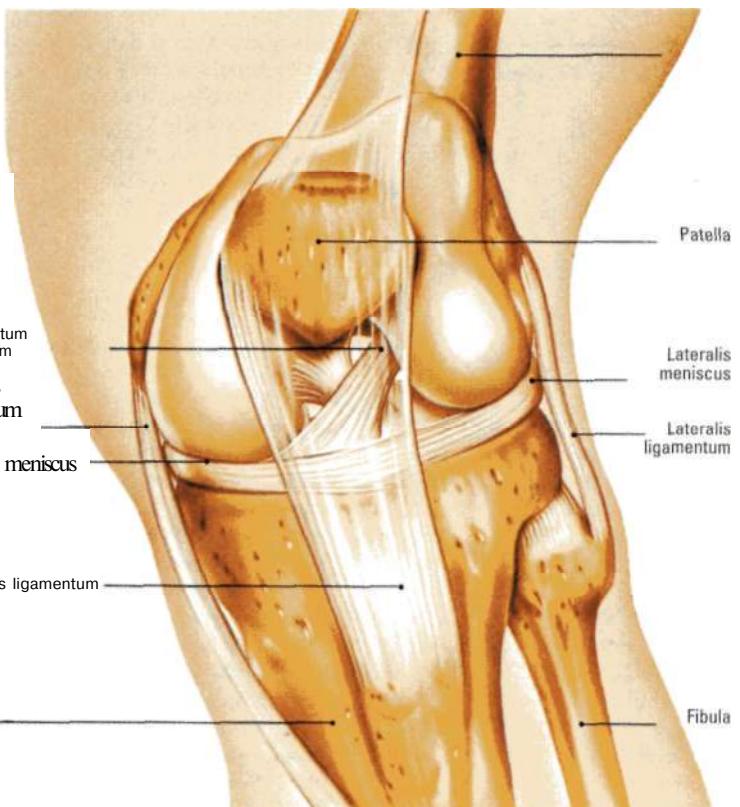
- A porc roncsolódása** Ilyen lehet valamelyik meniscus sérülése, leszakadás a térdízületben a kapcsolódó szalagról, ílyen lehet a porc felzsinkelező repedés.

- Rheumatoid arthritis** Kiterjedt betegség, aminél a során az ízület roncsolódik, ankylosishoz vezethet.

- Spondilitis** A gerinc ízületeinek gyulladása

- Spondylosis** A gerinc ízületeinek degeneratív elváltozása hasonló az osteoarthritisez

- Synovitis** Az ízületek synoviális háryájának gyulladása



## Kereszthivatkozások

A test felépítése 13  
Váz 20-23  
Izmok 27

# Izmok

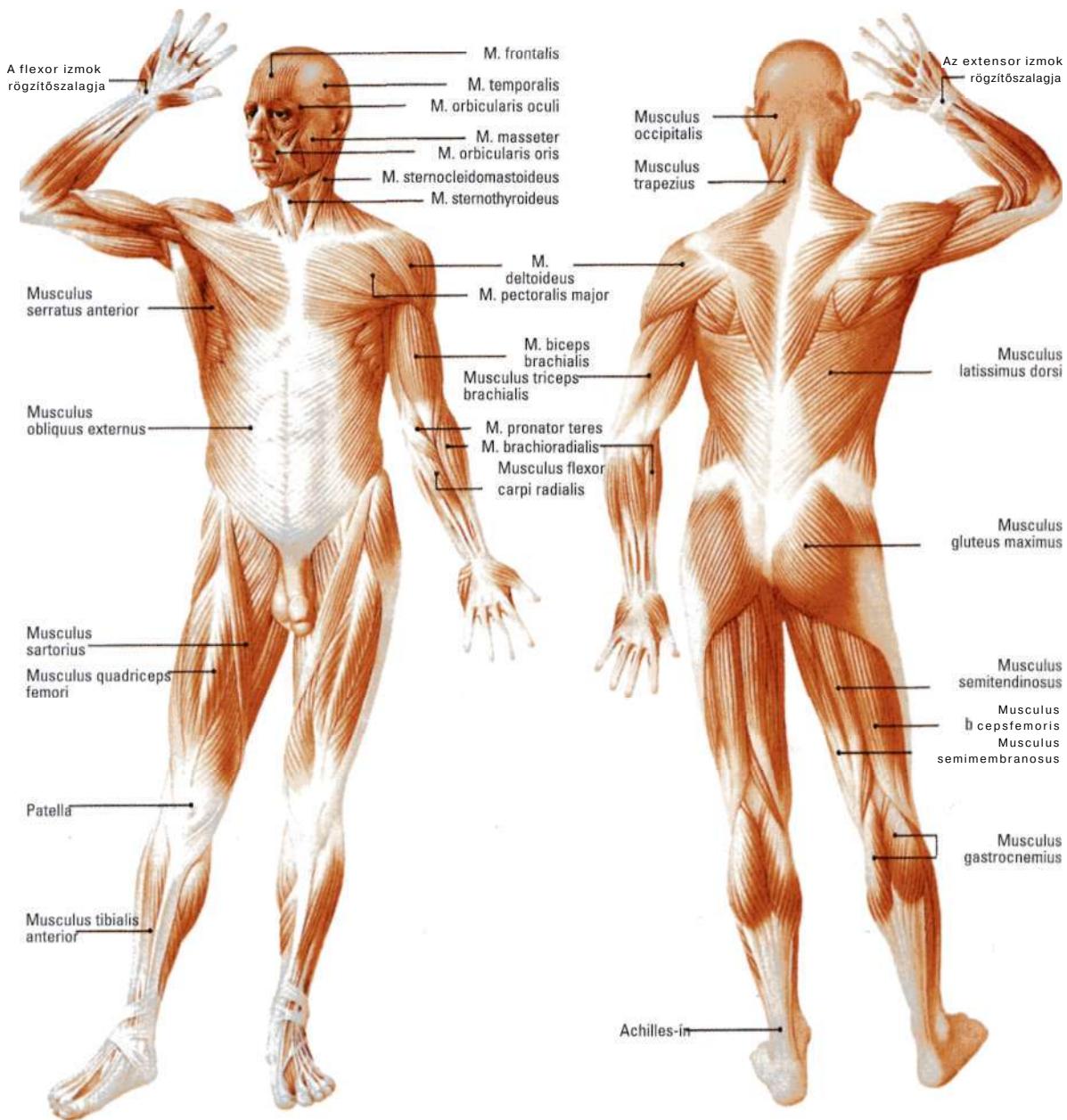
## Vázizmok

### Meghatározások

• **Acetilkolin** Az idegimpulzusok izmokra való áttevődésékor az autonóm idegrendszerben termelődő vegyület.

• **Adrenalin** A mellék vesévelőben termelődő hormon. Támadatja a szímpatikus idegrendszer működését.

• **Antagonists** A jelen szövegösszefüggésben egy olyan izom párt jelent, aminek a működési egysége azon alapul, hogy az egyik antagonista fokozatosan elernyed, ez alatt a másik izom összehúzódik.



### Alapvető tények

Az izmok kontraktílus (összehúzódásra képes) szövetből épülnek fel. Ezek indítják el vagy tartják fent a test mozgását. Az izomzat adja a teljes testsúly 35-45%-át. A testben több mint 650 vázizmom (a felületes izmok fent láthatók) van, amelyeknek a működését az idegrendszer szabályozza. Háromféle izmot különböztetünk meg (*jobbra fent*): az akaratlagosan szabályozható vázizmokat, a szívizmot, ez csak a szívben fordul elő, és a simaizmot, amilyen például a belekben van.

### Kontrakció

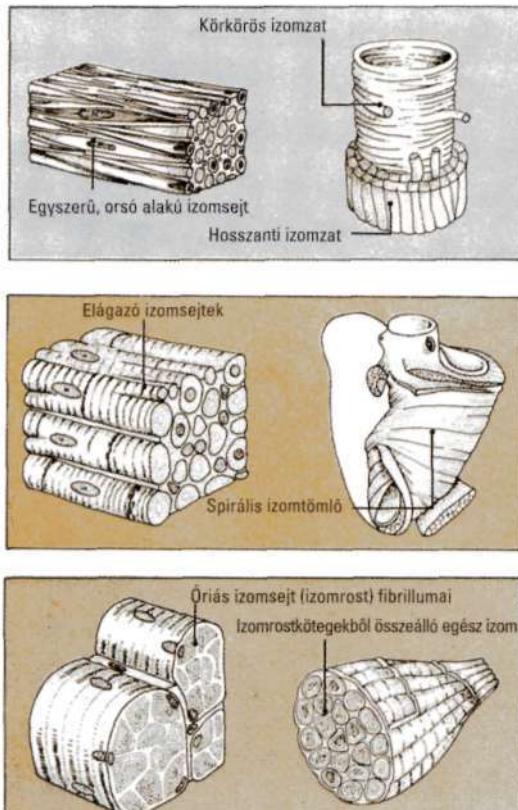
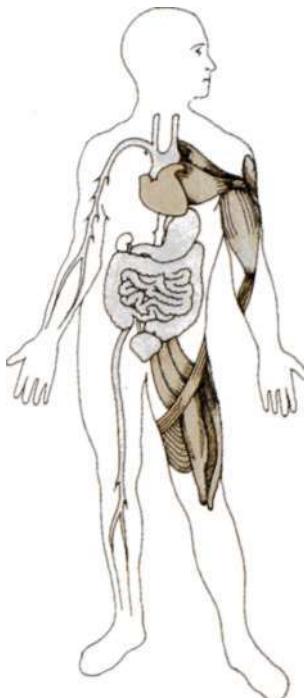
Az izmok izomrostokból épülnek fel, ezek kémiai aktiváció hatására képesek megrövidülni. Ez történi válaszul idegi stimulusra. Az ezt elindító kémiai anyag az izom típusától függ, de a válasz ugyanaz - a fehérje molekulák megrövidülése.

Amint az idegingerlés megszűnik, a rost elernyed, és az izmok megnyúlnak. Az izomtónust az tartja fent, hogy néhány rost minden ingerület alatt áll, ezért minden összehúzódott állapotban van.

### Izmok - metabolizmus

Az izmok összehúzódása energiaigényes, és alatta hő termelődik. Az ennek során zajló anyagcsere-folyamatok szén-dioxidot, tejsavat, hőt és vizet termelnek. Ilyenkor az izmok vérátáramlása megnő, hogy eltávolíthassák a metabolitokat, a szívműködés rátája megnő, a hőleadás pedig a bőrön keresztül és izzadással történik. Túlerheléskor a tejsav lokálisan felhalmozódik, mert az oxigénellátás nem elég a lebontás-hoz. Ez görcsös fájdalmat, izomlázat okozhat.

## Izomtipusok



## Vázizmok - anatómia

A vazizmok lehetnek nagyon masszívak, mint a *musculus gluteus maximus* (nagy farizom), vagy parányiak, mint a *musculus stapedius* a középfülben, A legtöbb izom két csontot kapcsol egymáshoz: az egyik, mozdulatlan csontról ered, és azon a csonton tapad, amit mozgat. Az eredés helye általában nem túl nagy, néhány izom esetében egynél több is lehet, mint például a *musculus biceps femoris* két „feje”. Az izom fő része a „has”. A tapadás általában ínnal történik, ami a csont egy kis területéhez kapcsolódik, de lehet aponeurosis is, ami más struktúrákon rögzül, mint az a hát izmainál. A hosszú inak más struktúrákat hidalnak át, például a csuklónál, és általában synovialis háryta burkolja őket, ami csökkenti a súrlódást. Ezeken a helyeken az izmot rögzítő szalagok (*retinaculumok*) tartják leszoríva a csonton. A rövid inak közvetlenül tapadnak a csont periosteumán, és mechanikai hatásuk eredményeként általában kis csontdudor képződik az alattuk fekvő csont felszínén.

## Vázizmok - mozgás

A hosszú izmok, mint a *musculus sartorius* (szabóizom), nagyobb mértékben

képesek összehúzódni, mint az erősek, például a *musculus deltoideus* (deltaizom). Ennek az az oka, hogy míg az első esetben a rostok elrendeződése párhuzamos, a másodiknál a rövid rostkötegek legyező alakzatot formálva tapadnak az ínon. Az izmok általában párba rendeződnek (*jobbra*). Mialatt az egyik összehúzódik (1), a másik, az antagonista (2) lassan elernyed, és ez egyenletes, kontrollált mozgást eredményez. Az izmok folyamatosan kismértekű húzó hatást gyakorolnak a csontakra egymás ellenében. Ez az izomtónus. Annak, hogy egy izom elmozdítson egy ízületet, alapfeltétele, hogy a tapadási hely merev legyen. A vazizmok mozgását az agy kontrollálja. Ehhez felhasználja egyrészt az izomból, másrészt a szemből és a fülben lévő egyensúlyszervből kapott információkat. A kifinomult mozgásokat végrehajtó izmokban, mint a kézen, egy idegröst csak néhány izomrostot innervál. Azokban az izmokban, ahol az erőkifejtésen van a hangsúly, (*musculus gluteus maximus*), egy ideg sok izomrostot lát el.

## Simaizom

Kötegekbe rendeződő, sejtenként egy sejtmaggal rendelkező, hoszsúkás,

orsó alakú sejtekből áll. A bél összekötését egy körkörösen elhelyezkedő sejtekből álló belső réteg, a hullámszerű perisztaltikus mozgást egy külső, hosszanti lefutású sejtekből álló réteg adja. A simaizom sejtei az autonóm és a vegetatív idegrendszer szabályozza, összehúzódásuk akarattól független.

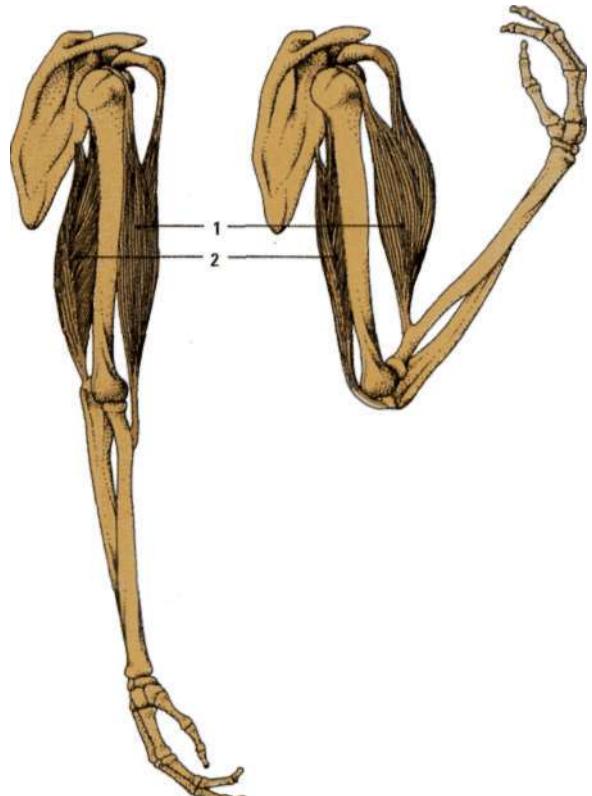
## Szívizom

Elágazó, többmagyú sejtei összekapcsolódva vastag, spirális izomtömlőket formálnak a szív kamrai körül. Lassú, ritmikus összehúzódásait a szív pacemaker sejtei fokozzák. Szintén a vegetatív idegrendszer kontrollja alatt áll.

## Vázizmok

Hosszú, hengerszerű sejtekből áll, közülük nem egy alapállapotban elérheti a 20 centimétert. Ezeknek az óriássejteknek a felépítésében apró myofibrillumok tömege és minden több sejtmag vesz részt. A sejtek rostkötegekkel formálódnak, szabályozásukat a szomatikus idegrendszer látja el, azaz működésük akaratlagos. A vazizmok gyors összehúzódásra és elenyedésre képesek, de fáradékonyak.

## Az ízület mozgása



# Akarattal nem szabályozható izmok

## Noradrenalin

Az egyik olyan vegyület, amit a vegetatív idegrendszer szabadít fel az izomra való ingerület-átvitel során.

## Oxigénadósság

Az izom oxigéngényét nem lehet minden teljes mértékben fedezni. Ha az összehúzódás állapotba elnyújtott válik, az izomban oxigénhány lép föl.

**Perosteum** Csont-hártya. Vékony, szívs fasciáréteg, minden egyes csontot ez borít, sejteket, vérereket és idegeket tartalmaz.

**Peristaltika** A bél akarattal független kontrakciója, a táplálék továbbjuttatását biztosítja.

**Retinaculum** Rögzítőszalag. Szívós, vastagabb fasciáréteg, ami keresztülfekszik az inakon és az izületeken, így akadályozza meg az inak elemelkedését a csontokról, amikor az izület mozgásba lendül.

**Sphincter** Záróizom. Circularis izomréteg, alapállapotban összehúzódott állapotban van.

**Synoviális hártya** Síma hártya az inak és az izületek körül, sűrűdámszeres felszint biztosít, így könnyebb mozgást tesz lehetővé.

**Tiroxin** A pajzmirigy egyik hormonja.

**Tremor** Reszketés, remegés. Ebben az összefüggésben a gyors, ismétlődő, akarattal váziom-összehúzódások, a testet hőtermelésre kényszerítik.

## Gyakori betegségek

**Fibrosis** Lokális ödéma, duzzanat, ami zavaró érzést, merevséget okoz az izmokban. Általában szokatlan vagy tartós mozgás következménye.

**Izomdystrophia** Izomsonvadás. Több hasonló, öröklöttes izom-rendellenesség gyűjtőneve, fokozódó izomgyengeség és paralízis jellemző.

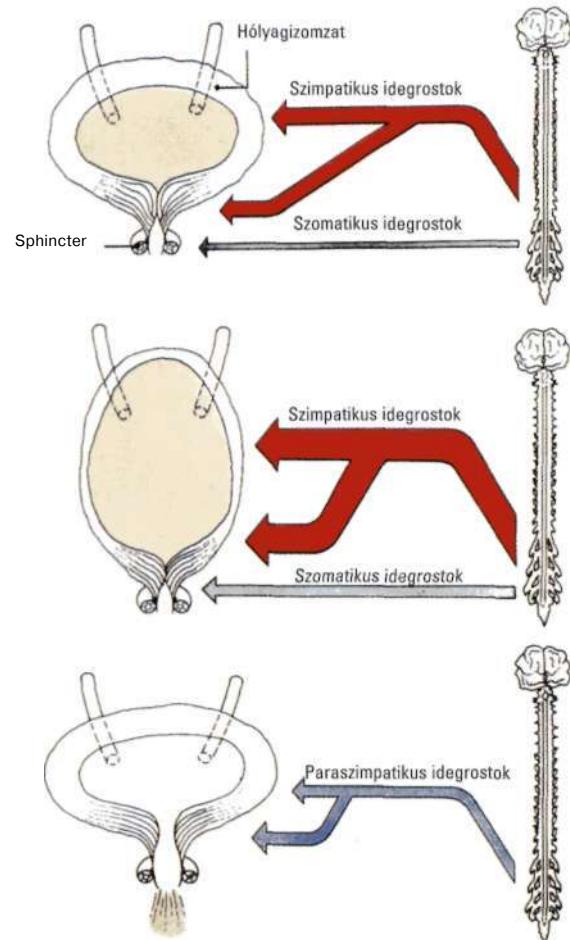
**Sérülések** Gyakoriak megerőltetést követően, ennek következtében az izom nem használható a szokásos módon.

## Vegetatív idegrendszer

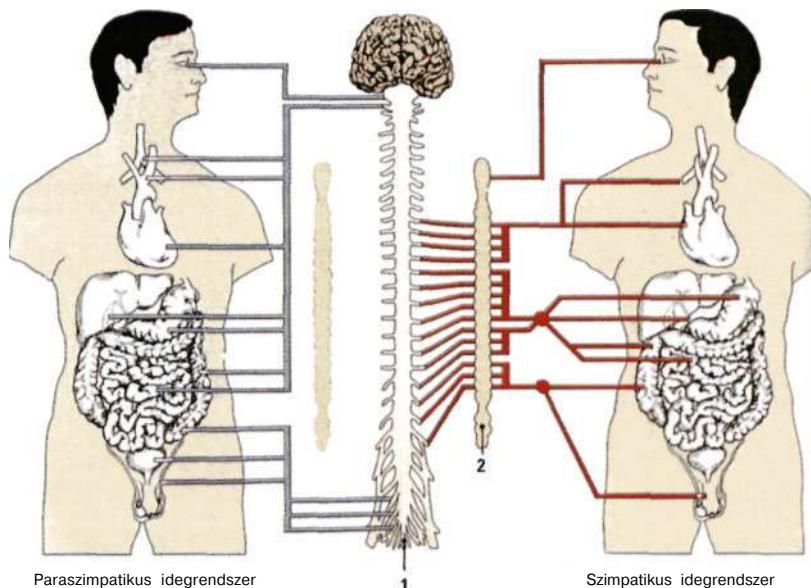
A test számos izma a vegetatív idegrendszer szabályozása alatt áll (*jobbra*), ami magában foglalja a szimpaticus (piros) és a paraszimpatikus (kék) idegeket és a hozzájuk tartozó ganglionokat és központokat. Az akarattal nem szabályozható izmok kétfélék lehetnek: szívizom, ez csak a szívben található és simaizom.

Simaizom mindenfelé jelen van a testben: a véráramlást szabályozó ereket veszi körbe, a bronchiolusokban a levegő alveolusokba való bejutását szabályozza, a szemben a változó fény-mennyiséghöz való alkalmazkodás-ként a pupillaátmérőt szabályozó dilatator izmokban is ezt találjuk, a bőrben a szőrköhöz kapcsolódva képes azokat felállítani. Nagy mennyiségen van jelen a hólyag és a méh - illetve kapcsolódó szerveik, az uréter és a petevezető - falában. A nyelőcső fájának alsó kétharmadában szintén megtalálható.

## A vizeletürítés szabályozása



## A vegetatív idegrendszer



## Akarattól független szabályozás

A bélfalat a vegetatív idegrendszer paraszimpatikus és szimpatikus rostokból felépülő hálózata és a bélidegrendszer veszi körül. Ez utóbbi a központi idegrendszerrel közvetlen anatómiai kapcsolatban nem áll. Működésének eredménye a peristaltika egy alaptónusa, amit a vegetatív idegek képesek kívülről gyorsítani vagy lassítani. A szimpatikus idegek noradrenalin felszabadításával elernyeszlik az izmos bélfalat, és összehúzódásra készítik a sphinctereket. A paraszimpatikus idegek acetilkolin bocsátanak ki, ami ellentétes hatású: kontrakciót vált ki a bélfalban, és relaxációt a sphincterekben. A feszülési receptorok a simaizmokban az izomtónus szabályozását segítik. A két rendszer szabályozott egensúlya az alapja a peristaltikus mozgásnak. A vegetatív idegrendszer (*fent*) az agy hipothalamusának kontrollja alatt áll. A szimpatikus idegek kilépnek a gerincvelőből (1), majd a gerincvelő közvetlen közelében található ganglionokhoz (2) futnak, ahol átkapcsolódnak, és haladnak a periféria felé. A szimpatikus idegrendszer készíti fel a szervezetet aktivitás kiifejtésére: ezt **kitárgult pupillák**, lehűlt bőr, vérnyomás- és pulzusmelkedés és a vérnek az elernyedt bélből a vázizmokba való átirányítása jelzi. A paraszimpatikus idegek a gerincvelőből kilépve sokáig megszakítás nélkül futnak a szervek felé, átkapcsoló dúcaik ugyanis a gerincvelőtől távol,

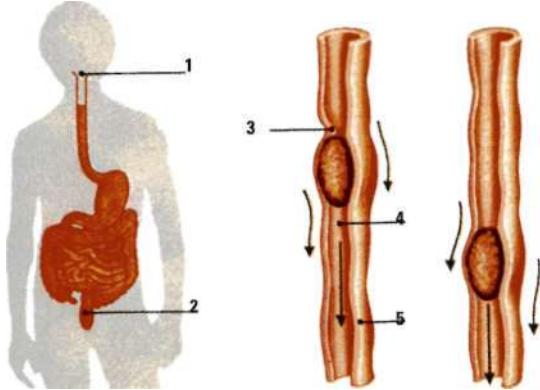
A vizelet nyomasának növekedésével a szimpatikus idegimpulzusok erősödnek, szorosan zárva tartva a sphinctert és elernyeszítve a hólyagot. Alapállapotban egy aktiv felnőtt férfi hólyaga körülbelül 300 ml vizelet befogadására képes

Amikor a hólyag tele lesz, a szimpatikus idegimpulzusok megnőnek, és a paraszimpatikus idegek a hólyagot összehúzásra, a sphinctert pedig nyitásra készítik. Csak a szabályozott, akaratlagos impulzusok akadályozhatják meg a vizelet ürítését

szervek közelében vagy azok falában találhatóak. A paraszimpatikus idegrendszer készít elő a testet a nyugalmi állapotban történő működésekre.

## A tápcsatorna

A tápcsatorna a pharynx, azaz a garat (1) és a rectum, a végbél (2) között húzódik. Amikor táplálék lép be, a körkörös izmok összehúzódnak (3) mögötte, és elernyednek (4) előtte, a külső, longitudinális izomzat (5) pedig hullámszerű mozgásával továbbpréseli. Ezt a jelenséget ismerjük perisztalti-

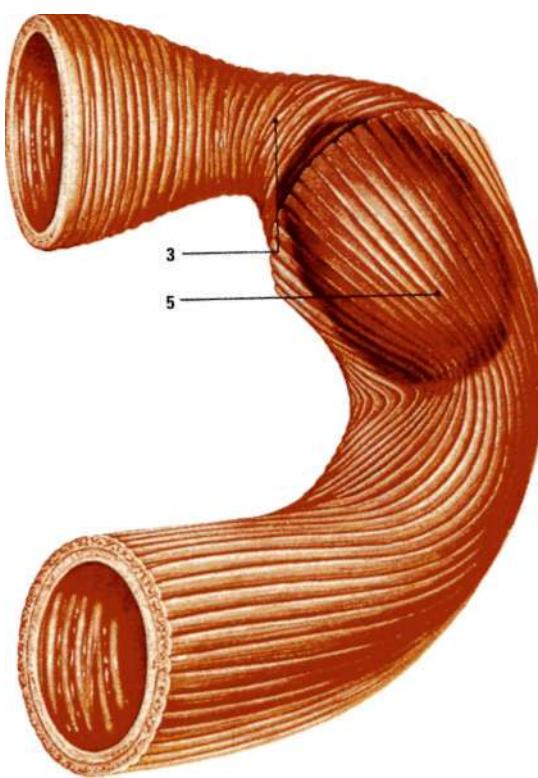


kus mozgásként, és ez a módja a táplálék tápcsatornán való áthaladásának.

## Perisztaltika

Amikor a szájüregbe táplálék kerül, itt az izmok működése akaratlagos kontroll alatt áll, így a táplálékot megáradhatjuk vagy akár ki is köphetjük. Amint bekerül az esophagusba (nyelőcső), mozgása többé már nem áll tudatos kontroll alatt, a tápcsatornán való lejutását a perisztaltika teszi lehetővé (*fent*). A perisztaltika összetett reflexes kontrakció és relaxációhullám. A táplálék tömegét „bolus”-nak nevezzük. A körkörös és hosszanti simaizmok a bolus mögött összehúzódnak, ami annak továbbhaladását okozza. Ezt a tendenciát megzavarhatja, ha a bolus előtti és a közvetlenül azt megelőző terület rostjai nem ernyednek el, mert így nem keletkezik olyan tér, amibe a bolus továbbpréselődhet. Amint a bolus előre mozog, az összehúzott rostok hulláma előrefelé terjed, hogy a bolust hátulról előre nyomja.

A perisztaltikus hullámok folyamatosan keletkeznek és nyomják előre a béltártalmat a tápcsatorna mentén. Néha a perisztaltika hátrafelé és előrefelé is zajlik, összekeverve a táplálékot - elsősorban a gyomorban -, mielőtt az továbbjutna a duodenumba.



## Sphincterek

Sűk, körkörös izomerületek - a sphincterek - zárnak el a bél egyik szakaszát a másiktól. Csak akkor nyílnak, ha valaminek a továbbbenedése szükségesé válik. Hat ilyen záróizom ismeretes a testben: esophagealis, a nyelőcső és a gyomor kapcsolódásánál; pyloricus, a gyomor és a duodenum (patkóbél) között; ileocecalis az ileum (csípőbél) végső szakasza és az utóbél között; analis (végbélnyílás), a tápcsatorna végén; az Oddi-sphincter a közös pancreas-epevezeték duodenumba való beszájadzsásának helyénél és a húgyhólyagban található sphincter.

Amikor esünk, az üres gyomor óriási perisztaltikus hullámokat generál. Ezekből több is végigfut a tápcsatorna teljes hosszán, előrejuttatva annak tartalmát. A colon (vastagbél) tartalma a rectumbajt, ami alapállapotban üres. A rectum feszülése székelési ingert okoz. Ez a magyarázata annak, hogy sokan engednek is ennek a késztetésnek a nap első étkezése után. Az anti-perisztaltikus hullámok megfordított perisztaltikát jelentenek, és hányást idézhetnek elő.

## Szívizom

A szívizom szorosan összefonódó gyű-

rűkbe rendeződik a kamrák körül. Beépített ritmusgenerátor a idéz elő kontrakciókat és relaxációkat, ez megközelítőleg 72-szer következik be percenként. Speciális, elektromosan érzékeny izomrostjai ebben a „pacemaker” régióban bemenetet kapnak a vegetatív idegrendszer felől, ami szimpatikus behatásával gyorsíthatja ezt a szabályos ritmust, igazodva a test mindenkor szükségleteihez. A vérnyomás a szívverés erőhatásának a következménye, ez az arteria carotis (fejverőr) nyomásra érzékeny idegvégződéseinek közvetítésével megvalósul, reflexeken alapuló szabályozás alatt áll.

## Akarattal nem szabályozható izmaink és a hormonok

Az adrenalin fokozza a szimpatikus idegrendszer által generált hatásokat. Kisebb mértékben a pajzsmirigy tiroxinjának is hasonló hatása van.

## Izmok és hőtermelés

Hőtermelődést eredményez a perisztaltika és az izomtónus fenntartása is. A test hűtése gyors, akaratlan vázizom-összehúzódásokat vált ki - ez a reszketés. A kontrakciók lesznek azok a működések, amelyek extra hőt kepesek termelni.

**Achilles-in szakadása** Bármelyik In elszakadhat, de az egyik leggyakoribb eset a szerv vezet legnagyobb inát, az Achilles-Ent érintő szakadás. Ez spontán módon, minimális meghibásodás is elszakadhat, ez az inaktiváló kollagén rostos kötőszövet zavará vezethet vissza.

**Myastenia gravis** Az idegimpulzusok izomokra való áttevődésének zavará. Következménye izomgyengeség, az akaratlagos izmok mozgásképtelenesséig fokozódó, gyors fáradékonysága.

**Myotonia** Örkletes izombetegségek egy csoportja, megnevezett izomtonussal és merevséggel jár.

**Polymyalgia rheumatica** Az izmot ellátó arteriák gyulladása időseknél. Merevséget és fájdalmat okoz az izmokban és az izületekben.

**Rheumatoid arthritis** Bár alapvetően az izületeket betegsége, az izmokat szintén érinti, azok gyengülését okozza.

**Synovitis** Az izmot fedő synovialis hártya gyulladása.

**Tendinitis** Általában az in túlzott használata miatt bekövetkező ingyulladás.

A test felépítése 13

Sejt 14-15

Váz 20-23

Izületek 24-25

Szív 32

Emésztés 47

Idegrendszer 58

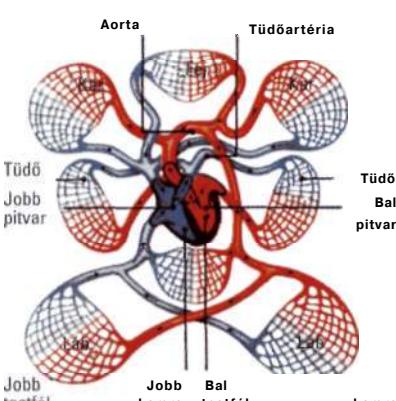
# keringés

## A két vérkör

A szisztemás keringés (nagy vérkör) oxigént és tápanyagokat szállít a szervekig, illetve a kiszűrésre és kiválasztásra szánt salakanyagokat gyűjti össze onnan.

A tüdővérkör (kis vérkör) a szén-dioxid és oxigén cseréjét végzi a tüdő alveolaris felszínein át.

## A keringési rendszer



## A keringési rendszer

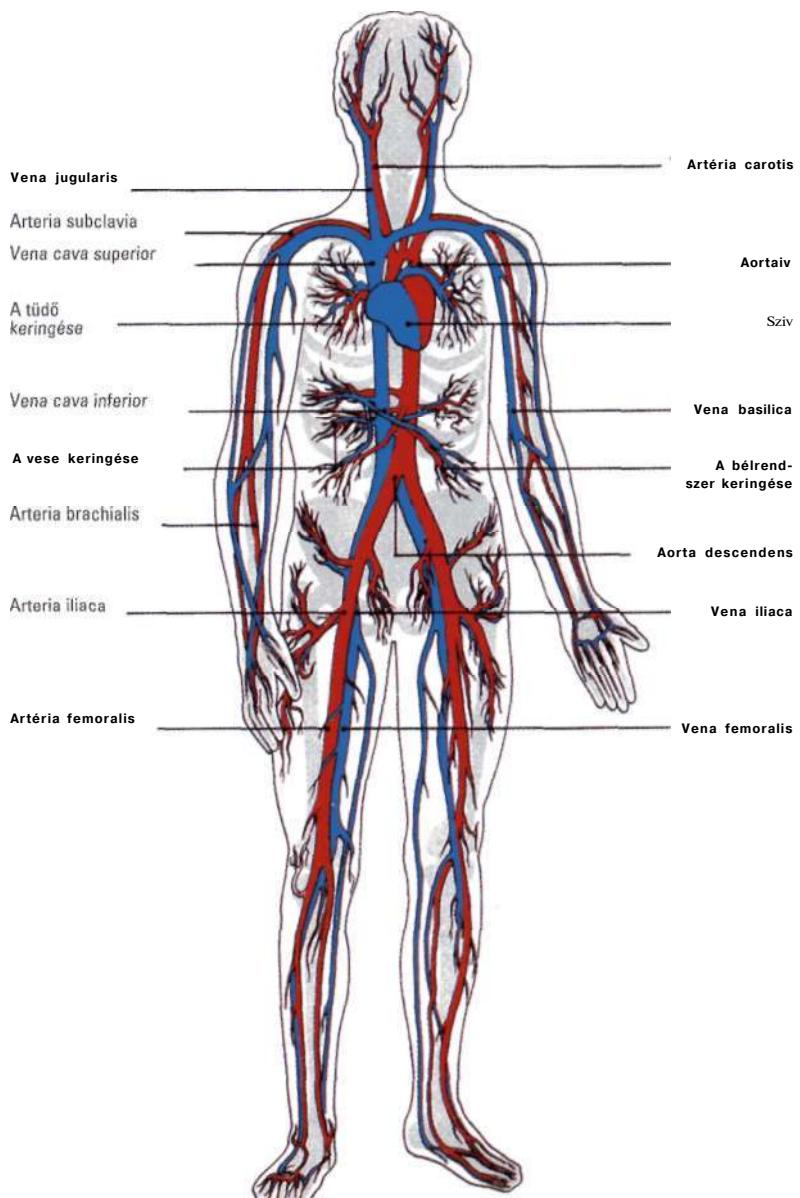
A vér nagy, majd kisebb artériákba pumpálódik (*fent*), mielőtt eléri az arteriolákat (kisartériákat), és végül a kapillárisokat. Utóbbiak megközelítőleg 1 mm hosszúak, és átmérőjük ennek csak a századrészé. Ezek szintjén zajlik a gázcsere és az interstitialis folyadék képzése, mielőtt a vér visszatér a vénás rendszerbe. A szisztemás és a pulmonális keringéshez hasonló felépítésű a nyirokkeringés is, ami a fölös interstitialis folyadékot gyűjti.

## A vese és a máj keringése

A szív által kilökött vér 20%-a átmegy a veséken. Itt nagy nyomás uralmodik, ez teszi lehetővé a vesetubulusokba irányuló metabolitfiltráció megfelelő szintjének fenntartását.

A májba két nagy ér lép be: egy kisebb, arteria hepatica nevű tápláló ér, és egy, a portális vénás rendszert kialakító nagyvána, a vena portae hepatis (májkapuvána). Ez a béltraktus kapillárisainak összeszedődéséből jön létre a gyomor felső végétől egészen az anuisig, ahol a szisztemás vénás rendszerrel alakít ki anasztomózisokat. A vér a mesentericus vénáiba folyik, majd egyesül a lép vénájával, így hozza létre a vena portae hepatis. Ez az ér belépve a májba ismét kapillárisokra oszlik, egyesülve a máj sinusoid

## A keringés anatómiája



## A keringés anatómiája

A vér egy hozzávetőlegesen 96 500 km-es vérérhálózatban áramlik (*fent*). Az aorta első két leágazása az aortabifurkáció után a két artériás szívkoszorúról, ezután nagyobb ágakat hoz létre, ezek a két artéria subclavia (karartériák) és a két artéria carotis communis (közös fejverőerek). Az aorta ezután a gerincoszlop előtt, a nyelőcső mögött

száll le egészen az abdomenig, miközben kisebb és nagyobb ágakat küld a csigolyához, az intercostalis izmokhoz és a rekeszizomhoz.

Az abdomen területén épp a medence fölött ágazik ketté, kialakítva a két, a lábba futó artéria iliaca communis (közös csípővénák).

Az abdominalis régióban négy fő ága van: a gastricus a gyomorig, a mesentericus a bélíg, a renalis a veséig és a lienalis a lépig. A vénás vér ugyanezen az útvonalakon összeszedődve a vena cava superiorba és inferiorba tér, és a szív jobb pitvarába kerül.

## Meghatározások

- Aorta** A test legnagyobb és legfontosabb verőere.

- Aortabifurkáció** Aorta a kamra és a bal kamra között.

- Artéria basilaris** Artéria az agyalapon, a két artéria vertebralist kapcsolja össze.

- Artéria carotis** Fejverőér. Az aortából kiléző érpár, feladata az agyvelő és a fej felszíneinek vérellátására.

- Artéria cerebralis** Az agyféltekéket ellátó háróm pár, az anterior, medialis és posterior arteriák egyike, az agyféltek vérellátását végzi.

- Arteriola** Izmos borítású kisartériák, ez oszlik kapillárisokra.

- Atrioventricularis** A pitvar és a kamra közötti billetpitvar a szívben, mitralis vagy tricuspidalis lehet.

- Atrium** A két vékonyabb falú üreg egyike a szívben.

- Baroreceptorok**

A vérnyomás változásra érzékeny idegvégződések az aortában és az arteria carotisban.

- Glomus caroticus**

Kemoreceptorkat tartalmazó csomó az arteria carotis a sinus caroticus közelében.

- His-kötégek** A nodus atrioventricularis a kamrák fele elektromos impulzusokat vezető specializált szivizom.

- Kapilláris** A legkisebb vérér.

- Nodus atrioventricularis** Pitvarkamrai csomó. Elektromosan érzékeny izomból álló kis terület a pitvarok és a kamrák között, az interventricularis septum felett, összeköttetésben a His-kötéggel.

- Sinus caroticus**

Enyhé duzzanat az arteria carotis interna kiépítésénél, baroreceptorokat tartalmaz.

- Szívünkörök szabályozó központ**

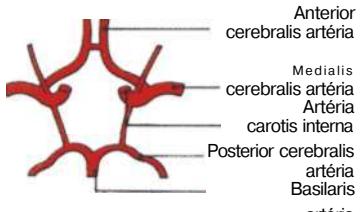
A szívünkörök idegi szabályozását biztosító terület a medulla oblongata (nyúlfelvétő) területén.

## Az egészséges szív

A csecsemő szívverése körülbelül 130 összehúzódás percenként, felnőttkorban ez 72-re csökken. Egy edzett atléta terheléssel egészen 200-ig képes emelni ezt az értéket. A szívünk ködést a nyúltvelői szírvítmus-szabályozó központ befolyásolja: a nervus vagusból kilépő paraszímpatikus rostok lassítják, a szímpatikus idegek és adrenalin válaszul stresszt jelentő külső behatásokra - mint az emocionális behatás és a félelem - gyorsítják azt.

A glomus caroticus kemoreceptorai érzékenyek az alacsony oxigénkoncentrációra és tachardiát okoznak. A sinus caroticus baroreceptorai reflexesen kontrollálják a vérnyomást.

## Az agyi vérkeringés



## A cerebralis keringés

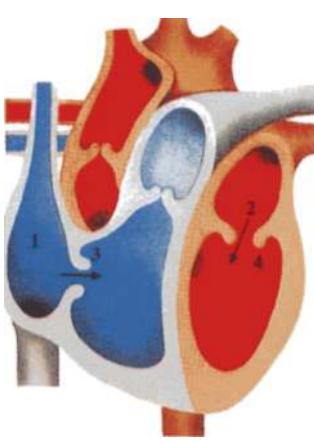
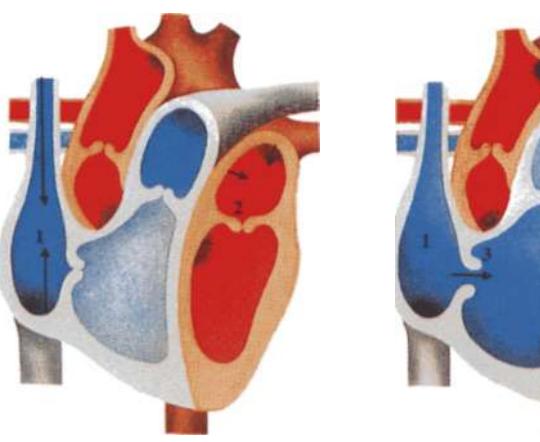
A két artéria vertebralis egyesülve létrehozza az artériát basilarist, ami a két artéria carotis internával közlekedik, így egy érgyűrű keletkezik (*fent*). Az ebből eredő első, középső és hátsó cetebralis artériák látják el az agyféltekéket. Feladatuk a mindenkor megfelelő vérellátásról gondoskodni.

## Vérnyomás

A vérnyomást két fázisban mérjük: a systoles vérnyomás a legmagasabb elérhető vérnyomás, a diastoles a legalacsonyabb, az aortabillentyűk záródásakor és a bal kamra elernyedésének pillanatában mérhető. A nagyartériák falának elaszticitása kitágulást, systole alatt nagyobb vérmenettség befogadását teszi lehetővé, a diastole alatti érfal-összehúzódás fenntartja a folyamatos véráramlást. Az érfal rugalmassága az öregedéssel romlik, ez összefügg az ekkor tapasztalható magasabb systoles nyomással. A vérnyomás mérése higanyoszloppal működő sphygmomanometterrel történik. Nyugalmi állapotban egészséges felnőtt ember vérnyomása 120 higanymilliméter systoles, 70 mm diastoles állapotban, ezt a következőképpen tüntetjük fel: 120/70.

A vérnyomás álláskor kicsit emelkedik, mert ilyenkor a lábakban idegi behatásra érósszehúzódás történik.

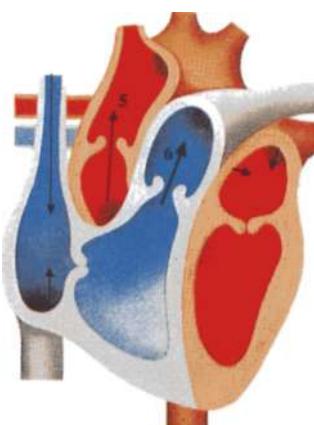
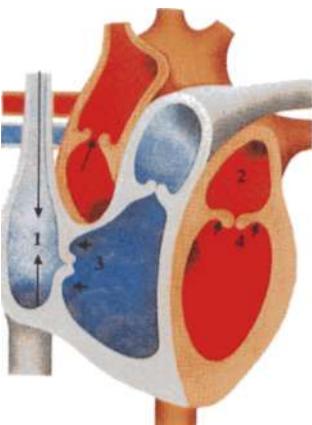
## A szívciklus



## A szívciklus

Pitvari diastoléban (A) a vér a vena cava superiorból és inferiorból a jobb pitvarba (1), a négy pulmonális vénából a bal pitvarba folyik (2). A véráramlás belégzéskor nő, mivel a negatív mellűri nyomás is szívó hatást gyakorol a vérre a szív felé, akárcsak a levegőre a tüdő felé. Ez sinus aritmia eredménye.

az atrioventricularis csomót, es onnan továbbhalad le a His-kötegen át, megindítva a ventricularis systolét. Amikor az atrioventricularis billentyűk hirtelen záródnak (3, 4), az ínhúrok és a szemölcsök megakadályozzák a visszaesapódásukat a pitvarok felé. A vénás visszaáramlás a pitvarok felé (1,2) atrialis diastole és ventricularis systole bekövetkezésekor indul újra.



Amikor a kamrai systole megszűnik (B), az intraventricularis nyomás leesik, és az atrioventricularis billentyűk - a tricuspidalis (3) és a mitralis (4) - kinyílnak, ekkor a vér a pitvarból (1, 2) a kamrákba kezd áramlani. A sinuatrialis csomó azután atrialis systolét indít, és a vér a teljesen nyitott billentyűkön át bepumpálódik az elernyedt kamrákba.

Az atrialis systole megszűnik (C), amikor az elektromos impulzus eléri

A gyors kamrai nyomásnövekedés (D) nyitja az aorta (5) és a tüdőverő-ér-billentyűket (6), így a vér a szisztemás és a pulmonális vérkörbe áramlik. Az artériafal rugalmassága miatt a billentyűk (5, 6) a ventricularis systole végén hirtelen záródnak. Ez a hirtelen billentyűkinyílás és záródás jellegzetes hang formájában észlelhető a mellkasfalon keresztül.

• **Artéria iliaca** Az aorta két ágának egyike az alsó testiében, cípőarteria.

• **Chordae tendinae** Ínhúrok. Rostos húrok, a musculus papillarisötölgésszerűen rizkulás billentyűk széleig húzódnak.

• **Coronaria erek** Kiszorúk. Két arteria és három vena alkotta rendszer, feladatuk a szívom ellátása.

• **Diastole** A szívünk ködök ciklusában az elernyedés fázisa.

• **Ductus arteriosus** Foetalis vérér, eredetileg az aortát és a tüdőarteriát kapcsolja össze, születéskor zárt.

• **Endocardium** A szív belső felszínét borító nyílkárhártya.

• **Endothel** A vérerei belső felszínét borító vékony laphárnesséjek

• **Foramen ovale** Pitvarok közti nyíllás, születéskor zárt.

• **Kemoreceptor** Egyszerű kis kémiai változásokra érzékeny idegvégződés.

• **Lymphaticus erek** Vékony falú nyirokerek, az interstitialis folyadékot gyűjtik és vezetik vissza nyirokkent a vénás rendszerbe. A fő gyűjtőér beszajazásának helye a szív fölött a mellkas felső részén van.

• **Medulla oblongata** Nyúlvány. Az agytörzs része

• **Mesentericus erek** A belet ellátó vérerek.

• **Mitralis billentyű** A bal kamra és pitvar közti kethagyú, azaz két vitorlából álló billentyű.

• **Musculus papillaris** Szemölcsöm. A kamrai szemölcsöm része, a szív középső részén. Ide csatlakoznak az ínhúrok.

• **Myocardium** Szívizom. A szív középső rétege.

• **Pericardium** A szív körülbelül kettős falú zsák.

• **Portális rendszer** Kapillárisokkal kezdtődő és végződő vena.

• **Pulmonalis billentyű** A jobb kamra és a tüdőarteria közötti billentyű.

• **Pulmonalis Tüdővel kapcsolatos.**

# A szív és a vérerek

## • Artéria vertebralis

Artériapár, a nyakcsigolyában fut felfelé, részt vesz az arteria basilaris kialakításában az agyével alapján.

## • Pulzus

Nyomáshullám minden egyes szívveréssel, érezni lehet

a perifériás arteriákon

a bőr felszíne alatt.

## • Septum

Valamit két része osztó vékony falú sűrűn, például az interatriális septum.

## • Sinuatrialis csomó

Szinuszcsomó. Elektromosan érzékeny szövet-

csomó a jobb pitvar izomzatában, szíverést iniciál.

## • Sinus arritmia

A leg-

széssel kapcsolatos szív-

működés-változás.

## • Sphygmonomanome-

ter Vérnyomásérő

eszķķ.

## • Systole

A szívcsiklusnak az a szakasza, amikor a kamrai szívizomzat

összehúzódásával vér

pumpálódik a nagyarté-

riákba.

## • Szisztemás

A testet érintő.

## • Tachycardia

Gyors szíverés.

## • Vafva, valvula

Bil-

lentyű, a folyadékáram-

lást csak az egyik irányba

lehetővé tevő struktúra.

## • Valvulae semili-

nares

Nevüket a billen-

tyük csészeszerű zsebe-

nek félholdszínű alakjá-

ról kapták. Vénákból és

a szívbeli kilepő nagy-

erekben fordulnak elő.

## • Valvulae tricuspi-

dales

A jobb pitvar és

camra közti szívbeli bil-

Három vitorláról van,

ezért nevezik háromhe-

gyű billeytűnek.

## • Véna

A vér a szív fe-

lé szállító vér.

## • Vena cava

„Ore vé-

na” Az emberi test két

fő vénája, (superior, in-

terior), vér szállít a szisz-

temás keringésből, a fel-

ső, illetve az alsó testfélből,

a jobb pitvar felé.

## • Ventriculus

Kamra.

Erős, izmos szívüreg, az

emberi szívben kettő van.

## • Gyakori betegségek

### \* Endocarditis

Szv-

belhartyagulás. Által-

a billeytűkkel érin-

tő, ílyen a bakteriális

endocarditis.

## A szív helyzete a testben

A szív (*jobbra*) a thoraxban, a sternum mögött és a leszálló aorta és esophagus előtt helyezkedik el. A diaphragma központi, inas részén fekszik. Mindkét oldalán a tüdő határolja. Felette láthatók a nagyerek és a trachea két főbronchusra történő elágazása.

## Alapvető tények

A felnőtt emberi szív 300 grammot nyom és körülbelül grapefruit nagyságú. Két pitvara, két kamrája és négy billentyűje van. A vér a 2 vena cava (üres véna) és a 4 pulmonális (tüdő) véna szállítja a pitvarokba, ami onnan a kamrákon keresztül préselődik az aortába és a tüdőartériába. A szív 9000 liter vérpumpál naponta a percenkénti 60 és 160 közötti szívösszehúzódásoktól függően változó sebességgel.

## Anatómia

A szív a rostos pericardium veszi körbe, ez a szerözös fallal rendelkező pericardialis zsákok tartalmazza, ami a benne tárolódó kis mennyiségű folyadék révén szírlódásmentes mozgást tesz lehetővé. Két pár üregből áll - átriumból (pitvar) és ventriculusból (kamra) - ezek egymástól elkülönült pumpaként működnek. A jobb oldali fél (pitvar és kamra) pumpálja át az oxigénben szegény vér a tüdőn - ez a tüdővérkör. A bal oldal az oxigenált vér juttatja a tüdőből a szisztemás vérkörbe.

## Pitvarok és kamrák

A vena cava inferior és superior által szállított vér a jobb pitvarba jut. A 4 vena pulmonális hozza a vér a bal pitvarba.

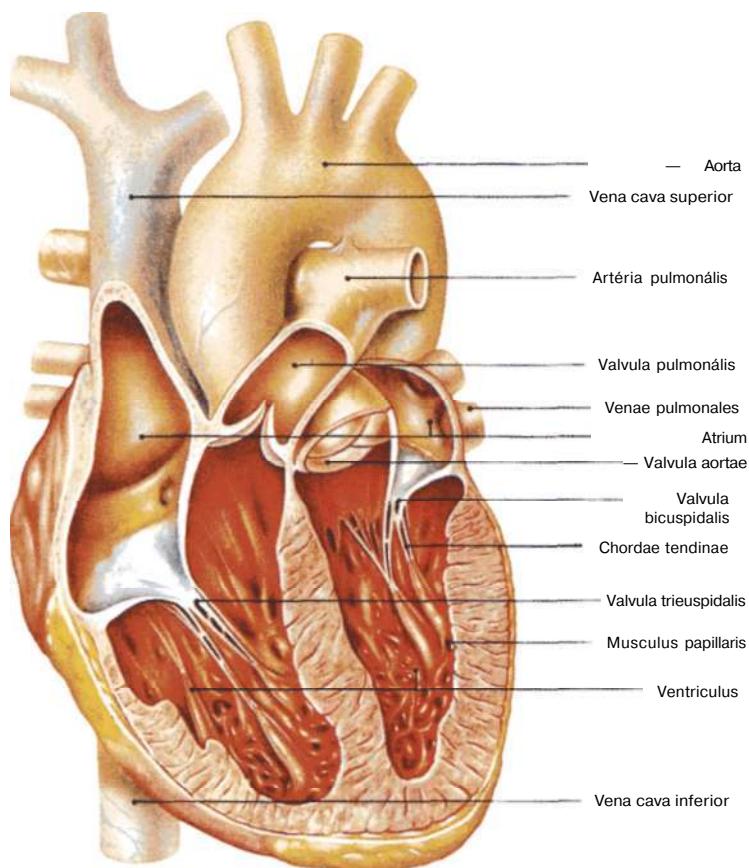
Az atrioventricularis billentyűknek - trieuropidalis a jobb, mitralis billentyűk a bal oldalon - speciális izmai vannak - musculi papillares -, finom ínhúrjai - chordae tendinae - a billentyűk vitorlának széléhez kapcsolódnak és megakadályozzák a vitorlák viaszacsapódását a pitvarokba a ventricularis systol során.

A bal kamrának vastagabb izomzata van, mint a jobbnak, mivel magasabb perifériás ellenállást kell legyőznie. A kamrákat az aorta- és a pulmonális billentyűk zájják.

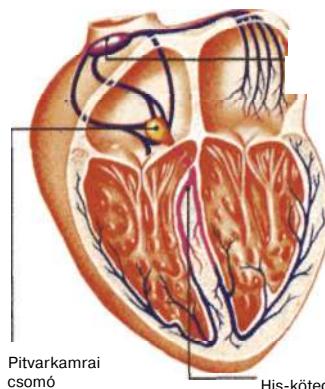
A szív belső felszíne endocardiummal borított, és az interatrialis és interventricularis septumok két félre osztják.

A foetais keringés maradványai felnőttkorban még mindig láthatók a ductus arteriosus rostos szalagjáknak.

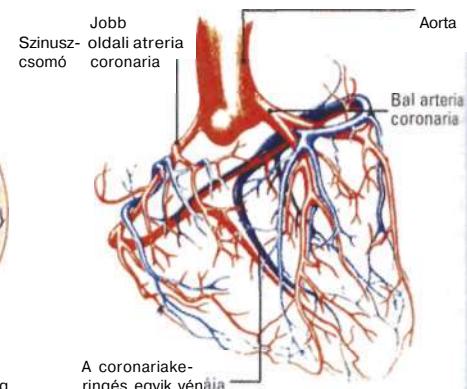
## A szív



## A szív ingerületvezető rendszere



## A szív koszorúér-keringése



## Az elektromos rendszer

A szívverés fenntartásához (*fent*) a sinuatrialis csomó (szinuszcsomó), a jobb pitvar falában fellelhető pacemaker, impulzusokat küld a két pitvar felé, ezzel atrialis systolét idézve elő. Ez aztán ingerli az atrioventricularis (pitvarkamrai) csomót, ahonnan az impulzus

gyorsan tovaterjed le a His-kötégen, és kamrai systolét vált ki.

A szív saját keringése: koszorúér-keringés

A myocardiumnak önálló vérellátása van (*fent*) a jobb és a bal artéria coronariák révén - ezek az aorta első leágai-

zásai. A két ér különböző területeket lát el, és csak kis mértékben anaszto-mizál. A vénás vér a coronariarend-szer vénáin át a jobb pitvarba kerül.

### A vérerek

Az artériák (verőerek) a szív felől, a vénák (gyűjtőerek) a szív felé szállítják a vért. Az artériák és a vénák is (*jobbra*) hasonló módon, négy rétegből épülnek föl. Egy rostos védőrétegből; egy középső simaizmot és elasztikus rostokat tartalmazó rétegből, ami a legnagyobb artériákban a legvastagabb; egy vékony kötőszövetes rétegből és egy sima sejtborításból, az endothelsejtek rétegeből legfelül, a vérér lumene körül.

### Artériák

A vér az artériákban magas nyomás alatt van. Ez a szisztemás keringésben magasabb, mint a pulmonálisban, ezért az érfalak ott erősebbek, vastagabb izom- és elasztikus réteggel. Ez teszi lehetővé nyomás hatására az artéria kitágulását minden szívveréskor, ami a véráramlást kiegyen-lítő szereppel bír. Ezt érzékeljük „pul-zusként” a felszín közeléi artériákon.

A nagyobb artériák kisebbekre oszlanak, végül arterioláakra, ahol a véráramlást a simaizmokat ellátó vegetatív idegrendszer szabályozza. Ez szolgálja a különböző területek vérellátásának igény szerinti beállítását.

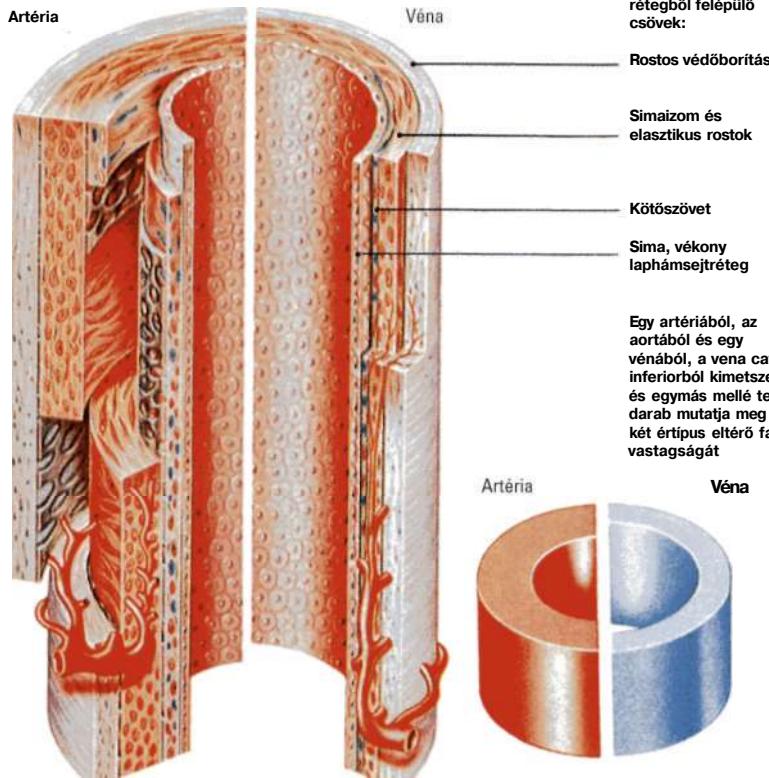
### Vénák és vénás véráramlás

A vér a vénás rendszert apró kapilláris erekben keresztül éri el. Az oxigén, szén-dioxid, tápanyagok és metabolitok ezek falán át cserélődnek ki a vér és az interstitialis folyadék között. Az interstitialis folyadék zöme visszajut a vénás rendszerbe, de valamennyit összegyűjt belőle a nyirokérrendszer is.

A visszafelé áramló vénás vér az alacsony nyomás miatt lassan áramlik, és a vénák összeeshetnek vagy kitágulhatnak, miközben a véráramlás változásaihoz alkalmazkodnak (*jobbra*). Az előrehaladás a környező izomzaton múlik, ami összehúzódva (1) összenyomja a vénát. A környező artériák pulzálása (2) szabályos pumpáló hatást okoz.

A zsebes vénabillettűk (3) szabályos távolságonként lelhetők föl a nagyobb vénák teljes hosszában, ezek engedik a vér csak egy irányba mozogni. Különösen gyakoriak a lábán. A vénák gyakran anasztomizálnak így a véráramlás (összességében vett) irányára képes megváltozni bármilyen az izmok vagy a szalagok mozgásából következő összehúzódás vagy nyomás hatására.

### A vérerek



- Myocarditis** A szívizom gyulladása, ilyen a reumatikus myocarditis.

- Pericarditis** A szívburkolat gyulladása, ilyen a tuberkulotikus pericarditis.

- Reumatikus láz** Kö-tőszöveti gyulladással együtt járó megemelkedett testhőmérséklet, általában gyermekkorban.

- Septalis folytonos-sági hiány** „Lyukas szív”. Oka lehet, ha a foramen ovale szüle-testek nem zárt.

### A vérerek betegségei

- Artériák arterio-sclerosis** Az erk szí-külete, az ellátott terület elzáródásához és pusztulásához vezet. Pl. szívko-szorúr vagy cerebralis trombózis.

- Hypertensio** Meg-emelkedett vérnyomás, nincs minden nyilvánvaló oka.

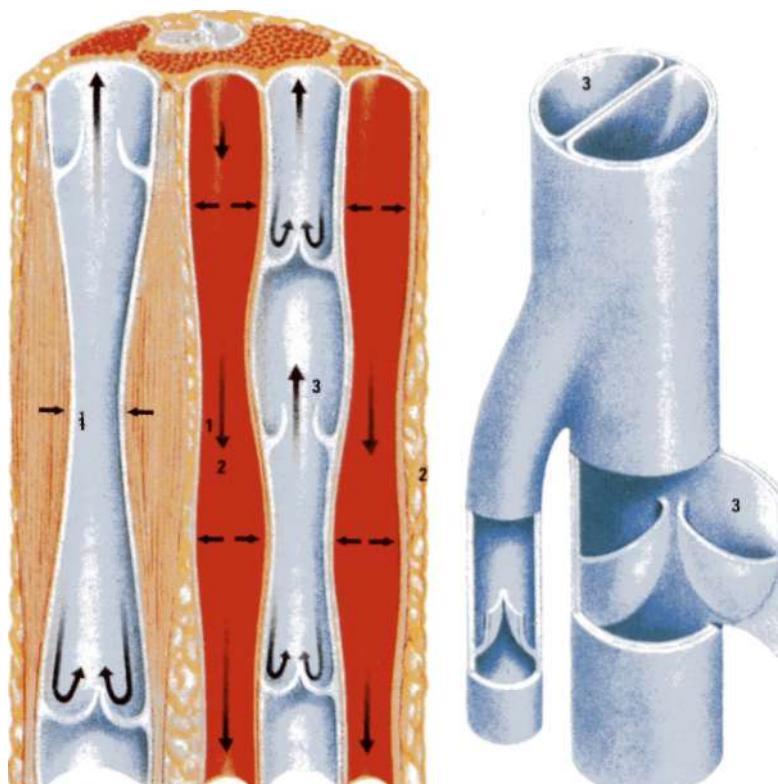
- Vénák varicosisa** Visszérzúgulat. Pl. örökkéletes billentyűhiány miatt; a vénák torzulásához vezet.

### Az ingerületvezetés rendellenességei

- Atrialis fibrillatio** A pitvari izomzat finom remegése, nincs összhangban a pitvari izomcsomó-húzódásokkal. Szabálytalans, gyors szívveréshez vezet, a szinuszcsomó rendellenessége miatt alakul ki.

- A szív blokkja** Az elektromos impulzus to-vaterjedésének zavara, ami nem éri el a kamrákat, így azok a saját természetes ritmusuk szerint húzódnak össze: ez csupán 40 összehúzódás percenként.

### Vénás véráramlás



### Kereszthivatkozások

Izmok 26, 27, 29  
Légsz 38-43

# A vér

## Vérképzés

### Meghatározások

- Adenoid** Orr- és szájpadmandula. Az orragaratüreg hátsó részében található nyirokszövetpárna.
- Albumin** Egyszerű plazmafehéje.
- Antigén** minden olyan anyag, ami a teste kerülve antitest termelődéshez vezet.
- Antitest** Specifikus anyag. A szervezet valamelyen idegen anyag kiküszöbölésére tett kisérlete során termelt.
- Basophil granulocita** Szemcsés citoplazmájú fehérverjejt, ami bázikus festékkel festődik.
- Eosinophil granulocita** Savas karakterű festékkel vörösre festődő, szemcsés citoplazmájú fehérverjejt.
- Fibrin** A véralvadás során fonalak formájában kicsapódó plazmaföhérje.
- Fibrinogén** A kerin-gésben a fibrin oldható prekurzorként (előanyagaként) jelen levő oldható fehérje.
- Folsav** A B-vitamin-csoport tagja.

**Gamma-globulin** A plazmaproteinek kitüntetett, az immunitással kapcsolatos csoportja.

**Globulin** A plazmaproteinek fő csoportja.

**Hemoglobin** Összetett fehérje, a vörösvértestek színét adja, nélkülözhetetlen az oxigén szállításához. Vasat tartalmaz.

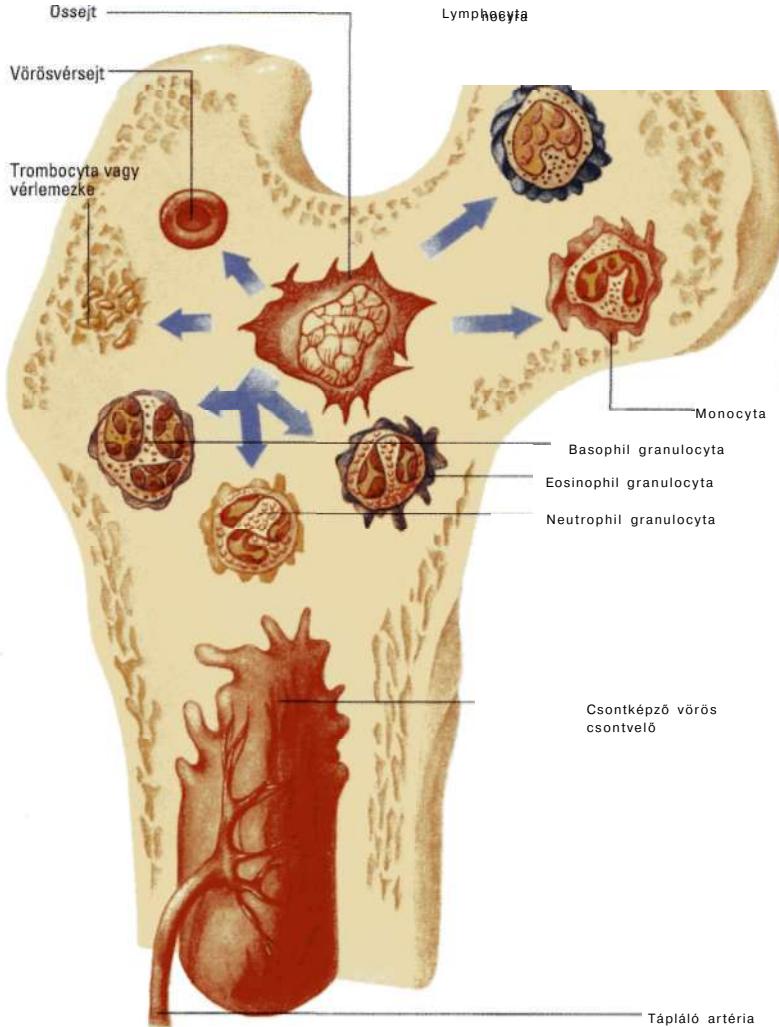
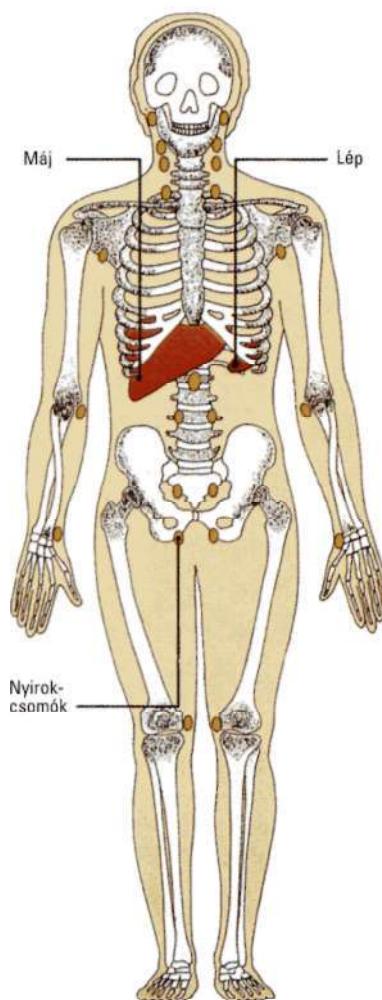
**Hemolizis** A vörösvértestek lebomlása, hemoglobin kiszabadulásához vezet → sejtek ből.

**Karboxi-hemoglobin** Szén-dioxiddal kapcsolódó hemoglobin.

**Kupffer-sejtek** A máj sinusoidok módszert alkalmazva makrofágsejtek.

**Szénsav-anhidráz** Vizból és szén-dioxiból szénsav előállítását katalizáló enzim.

**Vércsoport** A vér típusának azzal, hogy milyen antigének jellemzik a vörösvértesteket.



## A vér

A vér (sanguis) az a folyadék, amit a keringési rendszer a testben körbe pumpál. Sok összetevőből áll, és sokféle feladatot lát el. Csecsemőkben 250 ml, férfiakban 5 liter, nőkben 4 liter található. Sárga színű folyadékot, vérplazmát tartalmaz, amiben vörösvértestek, fehérverjelek és vérlemezkék vannak szuszpendálva. A kapillárisok falára a vérből átengedi a folyadékot. A sejtek és a nagymolekulájú fehérjék az érben maradnak, a kiszivárgó folyadékból lesz az interstitialis folyadék. Ez visszatérhet a kapillárisba, de bejuthat a keringésbe is. Az agyban a cerebrospinalis folyadék, a szemben az intraocularis folyadék (csarnokvíz) kialakításában van szerepe. A vér megközelítőleg az interstitialis folyadék egyharmadát teszi ki.

## Vérképzés

A vörösvértestek és a fehérverjelek egy része (fent) a csontvelőben kelet-

kezik és érik, a csont ábrán pöttyözött részén. Fehérverjelek képződhetnek még a májban, a lépben és a nyirokcsonmókban. Az őssejtek a csontvelőben képezik a vörösvértesteket és a fehérverjelek közül bizonyos fagocita sejteket (1000-szeres nagyítás). A vörösvérjelek a csontot tápláló keringésen át jutnak be a vérerekbe. A fehérverjelek itt képződő legnagyobb csoportja - a basophil, neutrophil és eosinophil polymorphonucleocyták - szegmentált maggal jellemzőek. A monocytáknak és a lymphocytáknak egyeséges magja van. A tromboцитák, más néven vérlemezkék, szintén az őssejtrendszerből jönnek létre fragmentációval, a véralvadásban van szerepük.

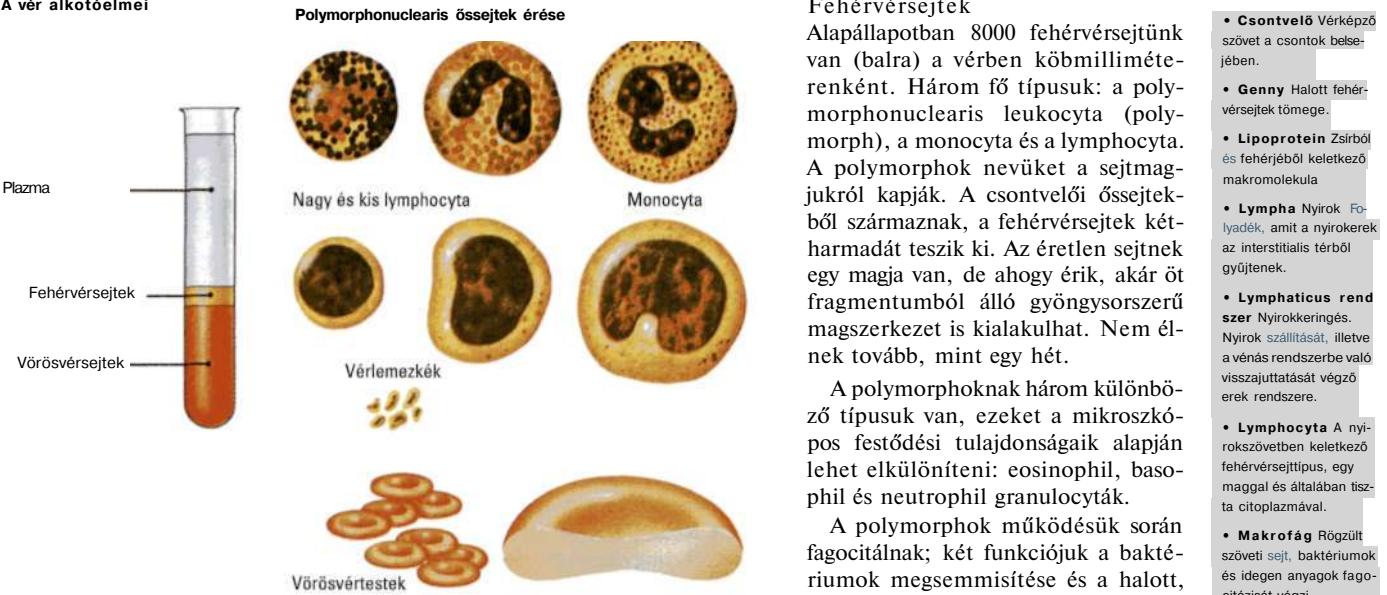
Kisgyermekkorban minden csont termel vörösvérjeleket, sőt ezek születés előtt a májban és a lépben szintén képződhetnek.

## A vérplazma

A vérplazma a teljes vértérfogat 55%-át teszi ki. Ez 90%-ban víz, 7%-ban fehérje és lipoprotein, a maradék 3% kismolekula: sók, glükóz, vitaminok, hormonok, urea, aminosavak és olott szén-dioxid.

A fő fehérjetermészettel összetevők az albuminok, a globulinok és a fibrinogének. Ezek játszanak szerepet az osmotikus nyomás fenntartásában azáltal, hogy a folyadékot a keringésben tartják és ellensúlyozzák a vérnyomást, ami a vért kifelé kényszeríti a kapillárisokból. A fehérjék a test sejteinek a karbantartásához is hozzájárulnak, a gamma-globulinok védelmet nyújtanak a fertőzések ellen, a fibrinogen pedig fibrinnek alakul át véralvadáskor. A vérszírum fibrinogen nélküli vérplazma, akkor látható például, amikor átlátszó folyadék szívárog a felhorzsolt bőrből.

## A vér alkotóelemei



## Vörösvértestek

Minden vörösvértest (*fent*) körülbelül 7,5 mikrométer (a milliméter ezredrésze), és az alakja bikonkáv. Hemoglobint tartalmaz, ez adja a vörös színét. Számuk 5-6 millió darab egy köbmilliméter vérben.

A vörösvértest képzése B-vitamin-igényes - főleg B<sub>12</sub>-vitamin - folyamat. Szükséges még hozzá C-vitamin és mint más fehérjénél, vas, réz és kobalt is. A vörösvérsejtek a csontvelő őssejteiből keletkeznek, de csak kevesebb mint a keringő vörösvérsejtek

1%-ának van magja, mivel a sejtmag lebomlik a vörösvérsejt érése során: így alakul ki a vörösvértest.

A vörösvértestek élettartama 120 nap, a sérült és a beteg sejteket a RES (ma ehelyett a mononukleáris fagocitarendszer kifejezetű használjuk) sejtei bontják le a lépbén és a májban. A vörösvértesteknek csak egy funkciója van: a hemoglobinhöz kötött oxigén szállítása. Egészséges felnőtt férfinak körülbelül 15 gramm hemoglobinja van 100 ml vérben. Nőkben ez az érték 13 gramm.

## Fehérvérsejtek

Alapállapotban 8000 fehérvérsejtünk van (balra) a vérben köbmilliméterenként. Három fő típusuk: a polymorphonuclearis leukocita (polymorph), a monocita és a lymphocita. A polymorphok nevüköt a sejtmagjukról kapják. A csontvelői őssejtekből származnak, a fehérvérsejtek két-harmadát teszik ki. Az éretlen sejtnek egy magja van, de ahogy érik, akár öt fragmentumból álló gyöngysorszerű magsszerkezet is kialakulhat. Nem élnek tovább, mint egy héten.

A polymorphoknak három különböző típusuk van, ezeket a mikroszkópos festődési tulajdonságai alapján lehet elkölníteni: eosinophil, basophil és neutrophil granulocyták.

A polymorphok működésük során fagocitálnak; két funkciójuk a baktériumok megsemmisítése és a halott, roncsolódott szövet eltávolítása. Ha valamitől elpusztulnak, genny formálódik. Az eosinophil sejtek allergiás állapotban fejtik ki működésüket.

A lymphocyták a nyirokcsomókban, lépbén és thymusban képződnek. A test immunitásának kialakításában van szerepük. A monocyták nagy sejtek, mások, mint a lymphocyták, és főleg fagocitózist végeznek.

A vérlemezék (tromboeyták) kis sejttermelékek, a csontvelőben formálódnak: 250000 darab van egy köbmilliliter vérben, élettartamuk kevesebb egy hétnél. Véralvadási folyamatokban vesznek részt.

- Csontvelő** Vérképző szövet a csontok belsőjében.

- Genny** Halott fehérvérsejtek tömege.

- Lipoprotein** Zsírból és fehérjéből keletkező makromolekula

- Lymphocytá** Nyirok Folyadék, amit a nyirokerek az interstitalis térből gyűjtenek.

- Lymphaticus rendszer** Nyirokkeringés. Nyirok szállítását, illetve a vénás rendszertől való visszajuttatását végző erek rendszere.

- Lymphocytá** A nyirokcsomókban keletkező fehérvérsejtipus, egy maggal és általában tiszta citoplasmával.

- Makrófág** Rögzítő szöveti sejt, baktériumok és idegen anyagok fagocitázását végez.

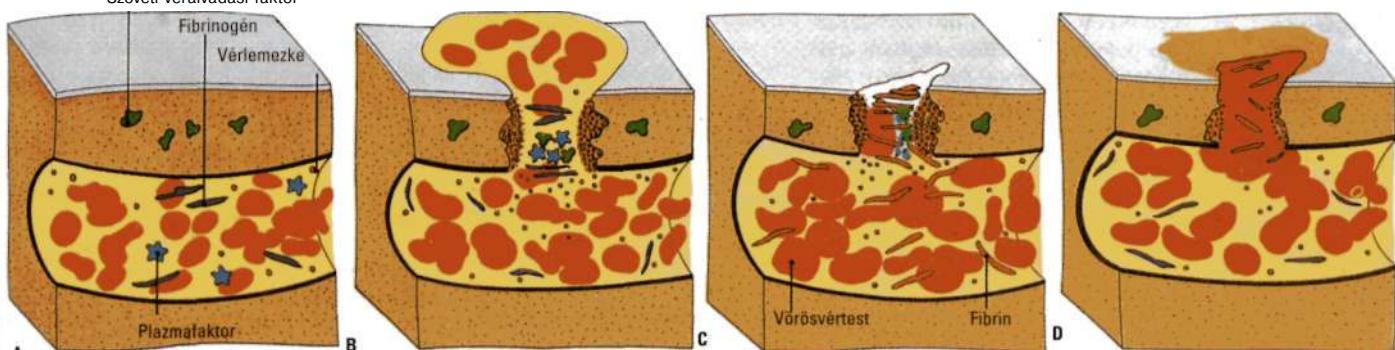
- Monocytá** Keringő fagocitáját.

- Neutrophil granulocytá** Olyan szemcsés citoplazmájú fehérvérsejt, ami nem festődik bázikus vagy savas karakterű festékkel.

- Nyirokszövet** Speciálizált szövet, ami lymphocytákat képezi. Kisízű az idegen anyagokat, és hozzájárul a test immunrendszerének kialakulásához.

## Véralvadás

### Szöveti véralvadási faktor



## Véralvadás

A véralvadás akadályozza meg, hogy egy seben át túl sok vérát veszítsünk. Alapállapotban a keringő vér vörösvértesteket, vérlemezékét, vérplazmát, véralvadási faktorokat és fibrinogént tartalmaz. A szöveti véralvadási faktorok

a vérereket körbevevő sejtekbe zárva találhatók (A). Sérüléskor a vér kijut az érből. A vérlemezék ezen a helyen összecsapódnak, és eltörik a nyílást. A szöveti véralvadási faktorok felszabadulnak (B). A vérlemezék reakciója a plazmával és a szöveti véralvadási

faktorokkal a szolubilis fibrinogénből nem oldódó fibrinfonalak keletkezését idézi elő. A fibrin hálót formál a sérülés felett (C). A vérlemezéket és vérsejteket ez a háló foglyul ejti. A zseleszerű massza összesugorodik, és szérum szivárog ki a vérrögből (D).

# Vércsoportok és immunitás

## • Ductus thoracicus

Mellvezeték. A legnagyobb nyirokér, a thorax posterior részéről indul és a nyak tájékán csatlakozik a vénás rendszerhez.

## • Fehérvérsejt A fertőzések elleni harcban szerepet játszó sejt.

## • Össejt Ebből a sejtípusból keletkezik az összes vérsejt és a vérlemezek is.

## • RES Retikulo-endothelialis sistema. A szervszervekben szerte található olyan sejtek rendszere, amelyek idegen anyagokat, baktériumokat, szövettörmlékeket fagocitálnak, és az immunitás kialakításában játszanak szerepet. Ma már inkább a mononukleáris fagocitarendszer kifejezetten használjuk helyette.

## • Rhesus-faktor Az ABO vércsoporttól független vérszefűtőjén, a népesség 85%-ában van jelen.

## • Serum A véralvadás után az alakos elemek összecsapódásával keletkező vérlepény mellett maradó folyadék.

## • Thrombocita Lásd vérlemezke

## • Thymus Csecsemőmirigy. A sternum felső része mögött elhelyezkedő mirigy, szerepe van az immunitás kialakításában egészen a késői kamaszkorig, egy nyirokszövet-stimuláló hormon révén.

## • Transzfúziós reakció Antigén-antitest reakció, ami akkor következik be, amikor inkompatibilis vér átvételest vértörül sors.

## • Urea Karbamid. Nitrogéntartalmú vegyület, amóniából keletkezik a májban.

## • Vörösvertest Mag nélküli hemoglobinszállító sejt.

## Vércsoportok

Bár a vörösvértestek az emberekben egyformának látszanak, valójában különbözök. Négy fő csoportra oszthatók: A, B, AB és 0 (*alul*). A sejtek felszíne minden csoportban különbözik, és antigénként viselkedik egy másik csoport plazmája számára, ami ez ellen termelődött antitesteket hordoz. Ezek a faktorok az agglutinációt nevezett folyamat során a sejtek egymáshoz tapadását eredményezik. Egy A vércsoportú egyén plazmája B elleni antitesteket tartalmaz, az AB vércsoportúak plazmájában egyik antitest sincs jelen, a 0 vércsoportúak mindenkit antitesttel rendelkeznek, a vörösvértes teiken pedig egyik antigén sincs jelen, így az AB vércsoportúaknak bármelyik vércsoportú vér adható, mert nem hordoznak antitesteket, ezért az AB vércsoportúak ismertek úgy, mint általános recipiensek (kapók). A 0 vércsoportú recipiens csak egy másik 0 vércsoportú donortól kaphat vért, de adhat bárki nekik, így univerzális donorak nevezik.

A donor plazmájának antitestei a recipiens vérében gyorsan kihígulnak, és a koncentrációjuk túl alacsony lesz ahhoz, hogy agglutinációt okozhatnának. A leggyakoribb két vércsoport Nyugat-Európában az A és a 0, mindenkor 45%-os arányban van jelen. A B 10%, és az AB aránya kevesebb mint 5%.

Az antigén-antitest reakció nemcsak agglutinációt okoz, hanem hemolízist - a vörösvértestek szétesését - is, amivel a hemoglobin felszabadul, és a keringésbe jut. Ez a vércsoport-összeférhetetlenségi reakció lázhoz, sár-gasághoz, a vesetubulusok hemoglobinnal való eltömődése miatti veseelégtelenséghöz, és néhány esetben halálhoz is vezethet.

## Rhesus-faktor

A négy fő vércsoport mellett van számos kisebb is: Rhesus, NNS, P, Kell Lewis, Duffy, Lutheran, hogy csak párat nevezünk meg. A legfontosabb a Rhesus-faktor: ezt a Rhesus majom után nevezték el, amiben először fedezték. Ennek az antigénnek a megléte vagy hiánya teszi az egyedet Rhesus-pozitív vagy negatív (Rhesus+, Rhesus-, jelölések Rh+ és Rh-). Rhesus- emberekben nincs antitest, ha-sak nem kaptak Rhesus+ vért valamikor. A népesség 15%-a Rhesus-negatív.

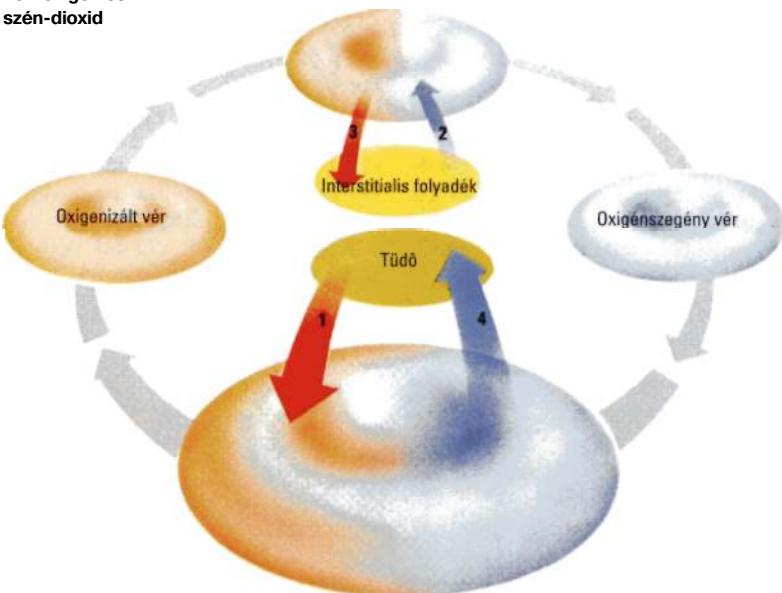
Igy lehetséges, hogy valaki A vércsoportú Rhesus+ vagy -, ezt A Rh+ illetve A Rh- jelöléssel tüntetjük föl. A valóban univerzális donor a ü Rh-. A recipiensből és a donorból származó vért használat előtt keresztreagáltatni kell, hogy ellenőrizni lehessen, történik-e agglutináció.

## Terhesség és Rhesus-faktor

Különleges probléma merül föl abban az esetben, ha a Rhesus- terhesanya mellett az apa Rhesus+. A terhesség utolsó heteiben a magzat vörösvértes-teiből néhány átjut a placentán az anya keringésébe. Ez az első terhességnél nem okoz gondot, de a rákövetkezőkben agglutinációs reakciókat idézhet elő.

Az anya Rhesus-antitestjei ilyenkor bejutnak a gyerek keringésébe, tönkreteszik a vörösvérsejteket, és anémiához vezetnek: ez teszi szükségesre, hogy a gyerek születéskor Rh-transzfúziót kapjon. Eeltéve, hogy a lehetőséget elég korán felismerték, az anyának anti-Rhesus immunglobulin injekciót adva a Rhesus-pozitív sejtek eltávolíthatók a véréből, mielőtt még kifejleszthetnék saját anti-Rhesus globulin antitestjeiket.

## Vér: oxigén és szén-dioxid



## Vér: oxigén és szén-dioxid

Az oxigén hemoglobinnal kapcsolódik (1) a vörösvértestekben (*fent*), így oxi-hemoglobint hoz létre. Hemoglobin nélkül 75-ször annyi vérre lenne szükség az oxigén szállításához.

A szén-dioxid (2) az interstitialis folyadékból beoldódik a plazmába, és a vörösvértestekben található szén-sav-anhidráz enzim szénsavvá alakítja át. A szén-dioxid kis mennyiségben a

hemoglobinnal is reakcióba lép, és karboxi-hemoglobint hoz létre. A szén-sav savassága az oxigénnek az oxi-hemoglobinnal való felszabadulását (3) és az interstitialis folyadékba jutását idézi elő, miközben nátrium- és várium-bikarbonát keletkezik. Eordított diffúzió történik a tüdő alveolusaiban, szén-dioxid leadásával (4) és a hemoglobin reoxigenizációjával (1).

## Vércsoportok

Receptor	A	B	AB	0
Donor				
	+	+	+	-
	-	-	-	+
	+	-	-	+
	-	+	-	+
	-	-	+	+

## **Immunitás és a fertőzéseknek való ellenállás**

A szervezet első védelmi vonala, a bőr fertőzések elleni gát: baktericid izzadsággal és faggyús szekréttummal átítattott vízhatlan réteg. A belső felszínek nyálkaréteggel borítottak: a nyálka a sinusokat és bronchusokat borító csillós sejtek szekréciójának és a gyomorbeli antiszeptikus sósav tisztító működésének eredményeként képződik. A maradék baktériumokat a vékonybél Peyer-plakkjai kebelezik be. Az adenoidök, tonsillák és a nyelv lymphoid szövete szűri ki a baktériumokat a nasopharynxban. Ha fertőzés jut be a testbe, az a fehérvérsejtek azonnali válaszát váltja ki, amelyek előzönlik az adott területet. Ha sok pusztul el belőlük, gennyet képeznek.

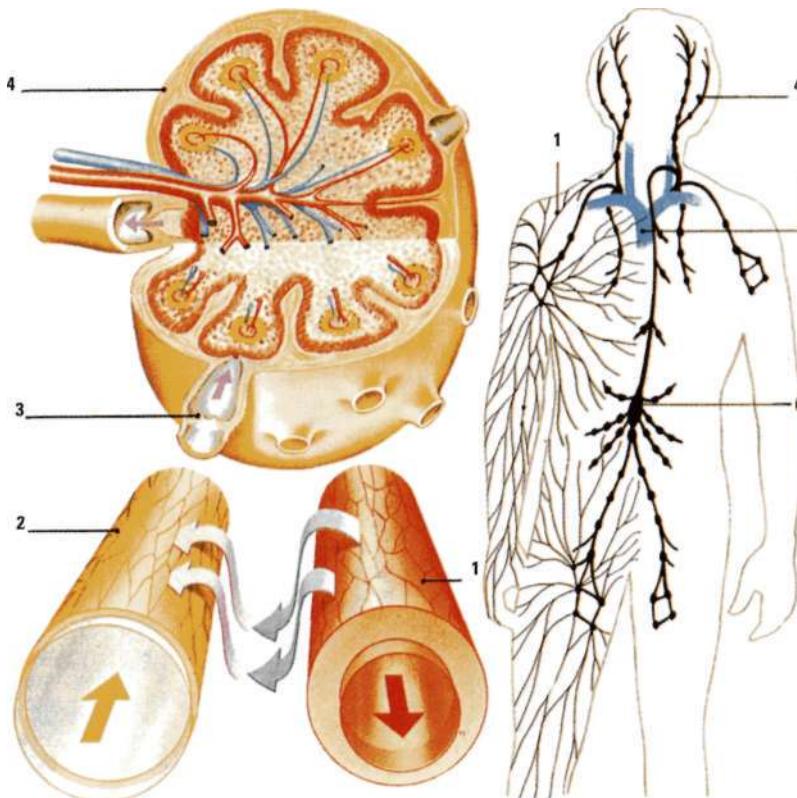
Szerte a testben a RES-rendszer (ma már inkább a mononukleáris fagocitrendszer kifejezést használjuk) makroságai fogják bekebelezni az idegen részecskéket és a baktériumokat. Ezek a sejtek főleg a csontvelőben, a lépbén és lymphoid szövetben találhatók. A májban a sinusoidokat bélelik, és Kupffer-sejtekkel váltak ismertté.

A keringő plazmaproteinek védelmet nyújtanak bármilyen fertőzés ellen, de ezt a hatást nagyban növeli az adott fertőzással szembeni reziszcencia. Ennek az ellenállásnak a kialakulása a lymphoid szövet és a RES sejtjei által termelt specifikus antitestek termelődését követi. A thymus egy hormont termel, ami az által növeli az immunitást, hogy mind a lymphoid szövet, mind a lymphocyták termelődését serkenti. A kamaszkor végével azonban beszünteti a működését.

Aktív, gyakran tartós védeeltség alakul ki természetes fertőzés után, előtt kórokozók injektálásával, például a diftéria esetében, vagy enyhén fertőző élő vírusokkal, mint a kanyaró vagy szájon át, mint a poliomyleitis. Passzív, átmeneti védeeltség érhető el gamma-globulin injekcióval, amit olyan egyénből vontak ki, aki aktív immunitással bír, például ilyen a humán anti-tetanusz.

Ahhoz, hogy elérjük a maximális hatást, néhány vakcinát két vagy három oltás formájában kell adni, és az immunítás fenntartásához egy idő múlva szükség lehet egy „emlékeztető”oltáson is.

## A nyirokkeringés



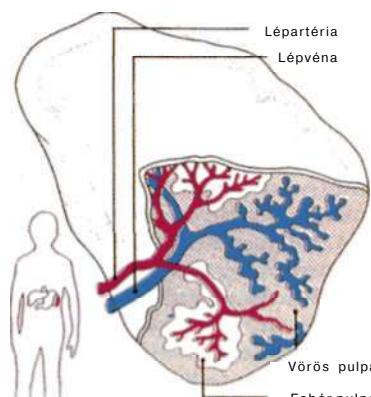
zat, amely az interstitialis folyadékot vezeti vissza a vérrendszerbe. A folyadék kijut a kapillárisokból (1), és akár a vénákba, akár a legkisebb vékony falú nyirokérbe (2) kerülhet. Ezek a nyirokerek egyesülnek, nagyobb ereket hoznak létre, végül elérik a ductus thoracicust, a mellvezetéket, ami közvetlenül a leszálló aorta mellett fut. Ez a vezeték a vena cava superior (5) fő ágába csatlakozik be.

A billentyűk (3) a nyirokáramlást csak egy irányba engedik át. A nyirok-

csomók (4) mindenfelé megtalálhatók a testben, különösen olyan helyeken, ahol nyirokerek egyesülnek: az ágyékban, a hónaljban, a nyakon és az aorta és vena cava inferior (6) ágai mentén. Hárrom fő funkciójuk van: kiszűrni és megsemmisíteni az idegen anyagokat, nyiroksejteket termelni, antigéntesteket termelni. Nyirokszövetnek (lymphatikus szövetnek) - specializált nyiroksomónak - tekinthetők a mandulák, a garatmandulák és a Peyer-plakkok az ileum falában.

A lép

A lép (*balra*) egy nyirokszövettömeg az abdomen bal felső részén. A vörös pulpában szétszórtan, gömb alakú szövetcsomók formájában megtalálható fehér pulpa lymphocytákat termel, a vörös pulpában makrofágok szűrik ki a keringésből az öreg és sérült vörös-vértesteket, a szöveti törmeléket és a baktériumokat. A lép a szétesett vörös-vértestekből származó vas raktározását is végzi, és más nyirokszövetekekhez hasonlóan az immunitás kialakításában is szerepe van. A lép eltávolításának lehet kedvezőtlen hatása, főleg gyerekkel.



#### Gvakori betegségek

- **Addison kór** A mellékvise degenerációjával összefüggő, a B12-vitamin hiányának következményeként kialakuló betegség. Kevesebb, de nagyobb vörösvértest jellemzi, az anémia egy formája.
  - **AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome)**; Szerzett Immunihányos Tünetcsoport. A Humán Immunodeficiencia Virüs (HIV) által okozott betegség, ami megakadályozza a fehérvérsejteket a legenyhébő fertőzés ellen való védekezésben is.
  - **Anémia** Vérszegénykép. Kialakulhat csökken vörösvértetszám vagy torzult (sarló alakú) vörösvértetestek megjelenése következtében, oka lehet vashányi stb. A szövletek felé történő csökkenő oxigénszállítási képességhöz vezet.
  - **Hemofilia** Nemhez kötött vérvaladási zavar, egy vérvaladáshoz szűk-séges hérfékerekötő faktor öröklétes hiánya.
  - **HIV** Humán Immunodeficiencia Virüsök (HIV és HSV). A T-sejtjeiket megfertőzve csökkenítik az immunitást, ami szokatlan betegségek kialakulásához vezet: ez az AIDS, a szerzett immunihányos tünetcsoport
  - **Leukémia** A fehérvérsejtek rákja. Lehet robbanászerűen progresszív: ez az akut változat, vagy nagyon lassú is: ez a krónikus forma.
  - **Myeloma** A csontvállban induló malignus betegség. Mind a fehérvérsejtek, mind a vörösvértetestek rendellenességet okozhatják. Krónikus lefolyású.
  - **Thrombocytopenia** A vérlemezek hiánya vagy a szármuban bekövetkező komoly redukció, spontán vagy pozszturamikus vérzés-hez vezet.
  - **Vérvaldási zavarok** Spontán vérzésekhez vezethetnek. Egyik ok lehet a vérlemezek

Kereszthivatkozások

Sziv 30-33  
Légzés 38-43  
Terhesség 80-85

# Légzés

## Meghatározások

- Adenoid** Az orgratüreg hátsó részén elhelyezkedő nyirokpárna.
- Alveolaris zsák** Egy alveolaris vezetékhez tartozó alveolusok csoportja.
- Alveolus** Mikroszkopikus zsákszerű struktúra, ahol a gázcsere zajlik a tüdőben.
- Bronchiolus** A kisebb bronchusok és a ductus alveolaris közötti elágazás. Kontraktílus simaizom veszi körül.
- Bronchus** A két fő bronchus kisebb bronchusokra osztlik, ezek vezetnek a tüdő lebonyaihoz. Ezeket a struktúrákat porcos gyűrűk merevítik.

**Cilia** Szörszerű képletek a bronchusokat és bronchiolusokat bélő sejtek felszinén. Ezek mozgásuk során ki a tüdőből a bekerülő szennyező anyagokat.

**Clavícula** Kulccsont. Csont elői a nyakátájkon, a sternum felső vége és a vállizület között.

**Diaphragma** Rekeszizom. Széles, dombró izom, a széle a bordához kapcsolódik, a közepén, a szív alatt, inas, korong alakú lemez találunk. Az oesophagus és a nagyerek török át.

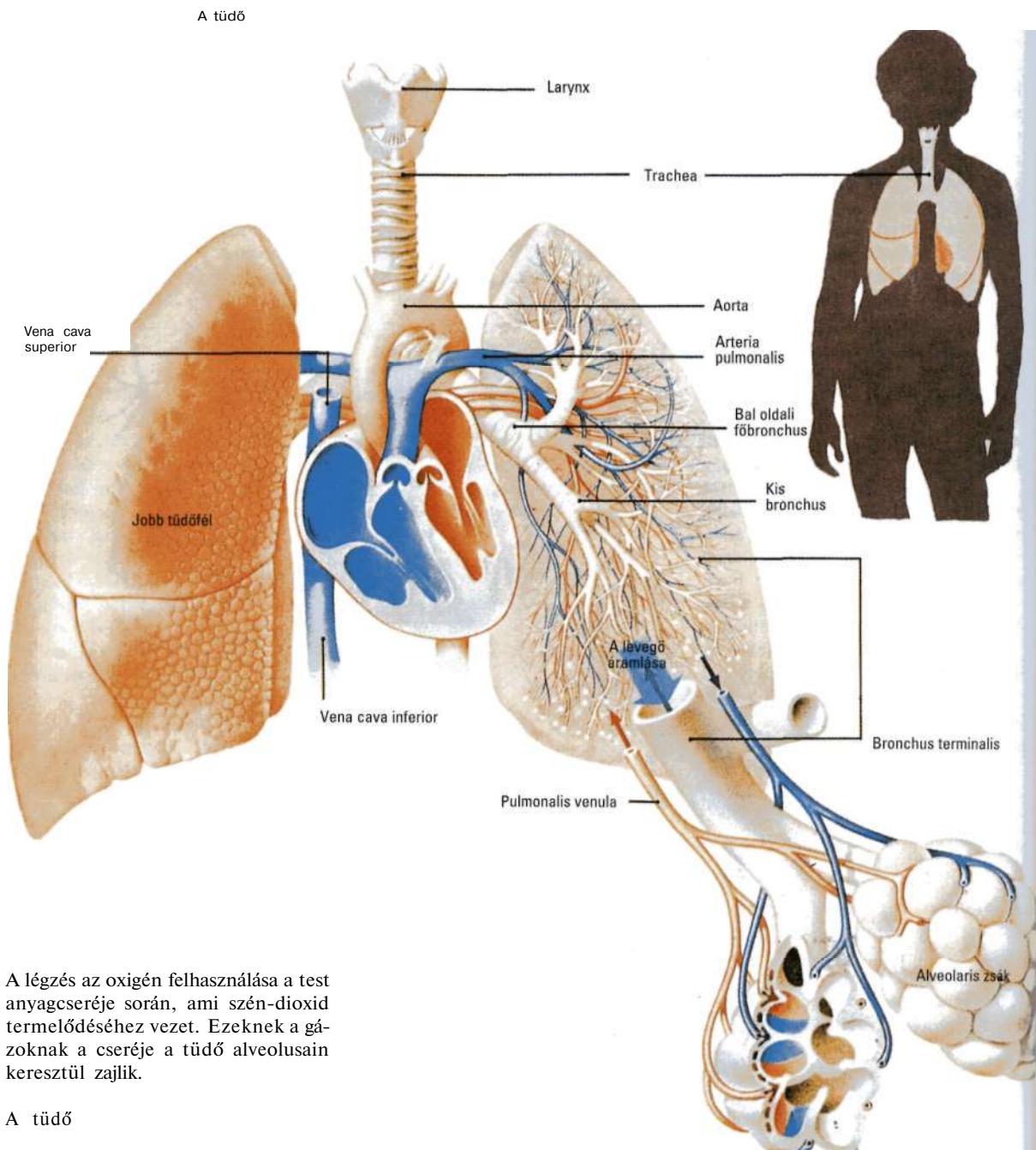
**Ductus alveolaris** A bronchiolusok végző elágazása, mielőtt az alveolaris zsákba lépnének.

**Dyspnoea** Nehézlégzés. A légzés hossza nem megfelelő.

**Epiglottis** Kicsi, lapos, vékony porc, elől a larynxhoz kapcsolódik, és túlnyúlik a glottison.

**Exspiratio** Kilélezés a tüdőből.

**Holttér** A lézgő rendszer járatait - trachea, bronchusok, bronchiolusok - kitöltő levegő, ami azonban a lézgés során történő gázcsereben nem vesz részt.



A lézgés az oxigén felhasználása a test anyagcseréje során, ami szén-dioxid termelődéséhez vezet. Ezeknek a gázoknak a cseréje a tüdő alveolusain keresztül zajlik.

## A tüdő

A tüdőfeleket (*fent*) a szív, a nagyerek és a nyelőcső határolja el egymástól. A tüdő csúcsa, az apex, az első borda mögött eléri a clavicula szintjét, alapja pedig a diaphragmán nyugszik.

A bal tüdő két lebenyből áll, és egy kicsit kisebb, mint a háromlebenyes jobb fél.

Minden tüdőfelet pleura vesz körbe. Ez egy dupla falú hártya, ami belülről bevonja a bordakupolát, és teljesen beborítja a tüdőket. Kevés síkosító folyadékot tartalmaz.

A levegő az orron és a szájon át éri el a torok hátsó részét, a garatot, mielőtt áthaladna a beszédszerven, a laryxon, és elérné a tracheát, a légszövetet. A trachea körülbelül 12 cm hosszú.

C alakú porcok tartják állandóan nyitva, ezek a trachea kettévalásá után

a két fő bronchusban is folytatódnak a tüdőig.

A bronchusok útban a tüdőlebenyek felé kisebb bronchusokra válnak. minden lebeny tüdőszegmentumokból áll, amiket egy bronchus lát el. A bronchiolusok az alveolaris zsákok ductus aiveolarisaira oszlanak, az alveolaris zsák az önálló alveolusokból áll össze. A tüdő vérerei, nyirokvezetékei és idegei a bronchusokkal együtt a tüdő „gyökerénél” lépnek be.

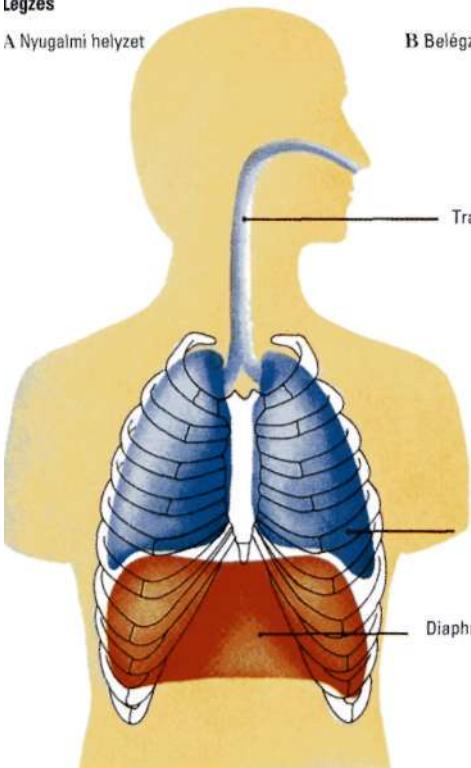
## Légzés

A tüdők (*szemközti oldal*) foglaják el a mellüreg terjedelmének zömét (A). Elasztikus struktúrák, ez a rugalmasság hozzájárul a légzőmozgásokhoz.

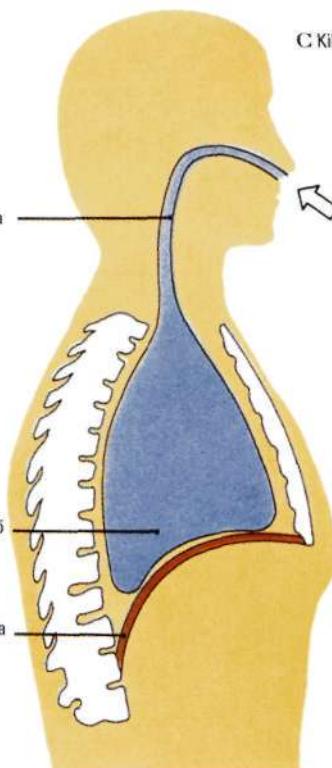
A fő légzőizmok a diaphragma és az intercostalis izmok, amelyek a bordák között futnak. Az esetenként szintén igénybe vett járulékos légzőizmok a váll, a nyak és a has izmai. Ezek segítenek visszanyerni a lélegzetünket futás után, miközben karjainkat egy asztalon nyugtatjuk. A karok alátámasztása teszi lehetővé, hogy a kar izmai inkább a mellkasfalat mozgassák, ahelyett, hogy a mellkasnak kelljen rögzített struktúrákent működnie a légzést segítő karmozgatáshoz.

## Legzes

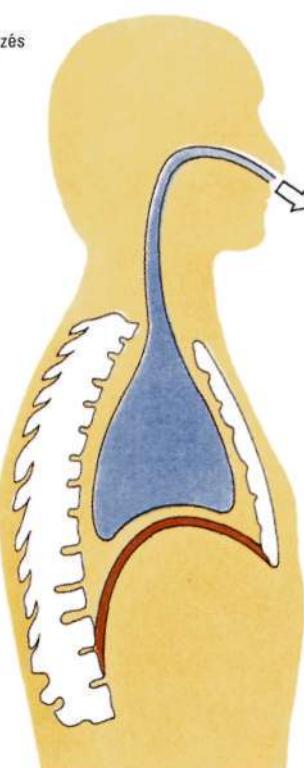
### A Nyugalmi helyzet



### B Belégzés



### C Kilégzés



## Az orr, a garat és a tüdők

Amint a levegő belép az orra, a nagyobb porszemcséket kiszűrik az orryukak szőrszálai. A levegő keresztülmegy az orrüregen, ahol nagy területet borít nedves nyálkahártya. Ez segít a levegő párasítani és felmelegíteni a test hőmérsékletére. Hideg, száraz napokon a levegő nem lesz elég meleg és nedves az orr nyálkahártyájának működése révén, ilyenkor a torok egy kicsit kaparni fog, és ez az érzés gyakran a légszívre is átterjed.

Amikor a levegő eléri a garatot, áthalad egy lymphoid szövettel gazdag területen, amely gyűrűt képe az orr és a torok hátsó része körül. Ebben benne vannak az orrüreg hátsó részének posterior falán az adenoidok, a két mandula a szájüreg hátsó, oldalsó részén, és egy adenoid-szerű szövetprána a nyelv garati részén. Ez a lymphoid szövet távolítja el a baktériumokat és a vírusokat a bellegzett levegőből. A normál levegővel során a belélegzett levegő 500 ml,

de ebből csak 350 ml a friss levegő, mivel a levegőmennyiség első része, ami a tüdőkbe lép, 150 ml a belégzési holttárból - azaz az orrból, a tracheából és a bronchusokból - származó levegő. A teljes belélegezhető levegőmennyiség, a vitáikapacitás, erőltetett be- és kilégzéssel növelhető maximális értékre. A tüdőben minden marad valamennyi levegő, ez a reziduális térfogat.

### Vitáikapacitás

<b>4000 ml</b>
Be- és kilélegzett levegő
500 ml
Kilégzési tartalék
1000 ml
Belégzési tartalék
2500 ml
<b>1000 ml</b>
<b>Teljes tüdőkapacitás</b>
<b>5000 ml</b>

- Belégzési tartalék**  
Egy normál belégzés után még erőltetve belélegezhető levegő. Mennyisége elérheti a 2500 ml-t.

- Gliottis** Hangrés. A hangszalagok közötti nyílás, a larynx egy részének közreműködésével a hangképzésben vesz részt.

- Hemoglobin** Összetett fehérje, a vörösvértestek tartalmazzák, oxigén megkötésére köpes.

- Intercostalis ideg** A gerincvelőtől a bordák közötti izmohoz futó, azokat ellátó idegek.

- Intercostalis izomzat** minden egyes bordák között megtalálható izomzat, két rétegen (külső belső bordák közötti izmok).

- Kilégzési tartalék** Megközelítőleg 1000 ml lehet. Az a levegőmennyiség, ami a normál kilégzés után, erőltetett kilégzéssel még kipréiselhető a tüdőből.

- Larynx** Ádámcustika". A trachea tetején elhelyezkedő, porcokból és izmokból felépülő, nyálkahártyával beült struktúra. Kialakításában részt vesz a glottis, izmok és a posterior laryngealis porcok.

- Makrofág sejt** A keringési rendszerből származó öriássejt, a kötőszövetben található. Bekebelez az idegen anyagokat és a baktériumokat.

- Oesophagus** (ma használatos írásmódon esophagus) Izmos, nyálkahártyával beült cső, ami a pharynxtól a gyermekeknél a mellüregben a leghátsó struktúra.

- Tüdő** A páros légzőszerv, amely a mellüreg nagy részét elfoglalja. Oxigén és szén-dioxid cseréjét végez.

- Tüdőlebeny** A jobb tüdőfél további három, a bal tüdőfél két része, lebenyeire tagolódik.

# Légzés és anyagcsere

Az alveolaris zsák anatómiája  
A parányi szőlőszemekhez hasonló alveolusok nagyon finom szerkezetű struktúrák (*jobbra*). Állandó nyitva tartásukat egy rostos kötőszöveti szálakból álló hálózat biztosítja, amelyen keresztül a bronchiolus terminalisok - ezek átmérője csak 0,3 mm - hatolnak át és nyílnak be az egyes alveolusokba.

Az alveolusokat vékony sejtréteg béleli, ez borítja a rostos hálózatot és a körülötte elterülő kapillárishálózatot is. Az alveolusokat egy vékony folyadékfilm tartja nedvesen, ez elengedhetetlen az oxigén és szén-dioxid kapillárisokba való besés onnan kifelé irányuló diffúziójához. Bármennyi por, korom és baktérium éri is el az alveolusokat, a nyálkahártya-borítás nedves felszínen eltűnik a védő szerepű makrofágokban. A túl sok folyadékot az alveolusfalakból a tüdő nyirokerei vezetik el.

Egy felnőtt ember teljes alveolaris felszíne  $70 \text{ m}^2$ ; és az egész légzőrendszerre annak a feladatanak a szolgálatában áll, hogy minél közelebb hozza a friss levegőt a véráramhoz.

## Légzés és anyagcsere

A test anyagcsere-folyamataihoz, azaz a tápanyagok elégetéséhez, amelyek azután energiává, szén-dioxid-dá és salakanyagokká alakulnak át, oxigén szükséges. Az oxigén a ke ringésben áramló vörösvértestek oxi-hemoglobinjából származik. Az oxigénnek csak kis mennyisége található oldva a plazmában. A szén-dioxid teljesen feloldódik a vérplazmában. Megterhelés vagy láz növeli a tápanyagok lebontását. A megnövekedett szén-dioxid termelődés növekvő oxigénigényhez, ez viszont növekvő légzésszámhoz vezet.

Néhány betegség, mint a diabetes, nem a szén-dioxid, hanem a savtermelődés mértékét növeli meg. Ez a sav ingerként hat, és növekvő légzésszámot eredményez, ugyanis a szervezet képtelen különbséget tenni a szén-dioxid savassága és a más okokból keletkező sav jelenléte között.

Az anyagcsérét fokozó betegségek, mint a pajzsmirigy túlműködése, a hyperthyroidizmus, ellentétesek a fizikai és légzései renyheséggel, amit egy alulműködő pajzsmirigy okoz: ez a myxoedema.

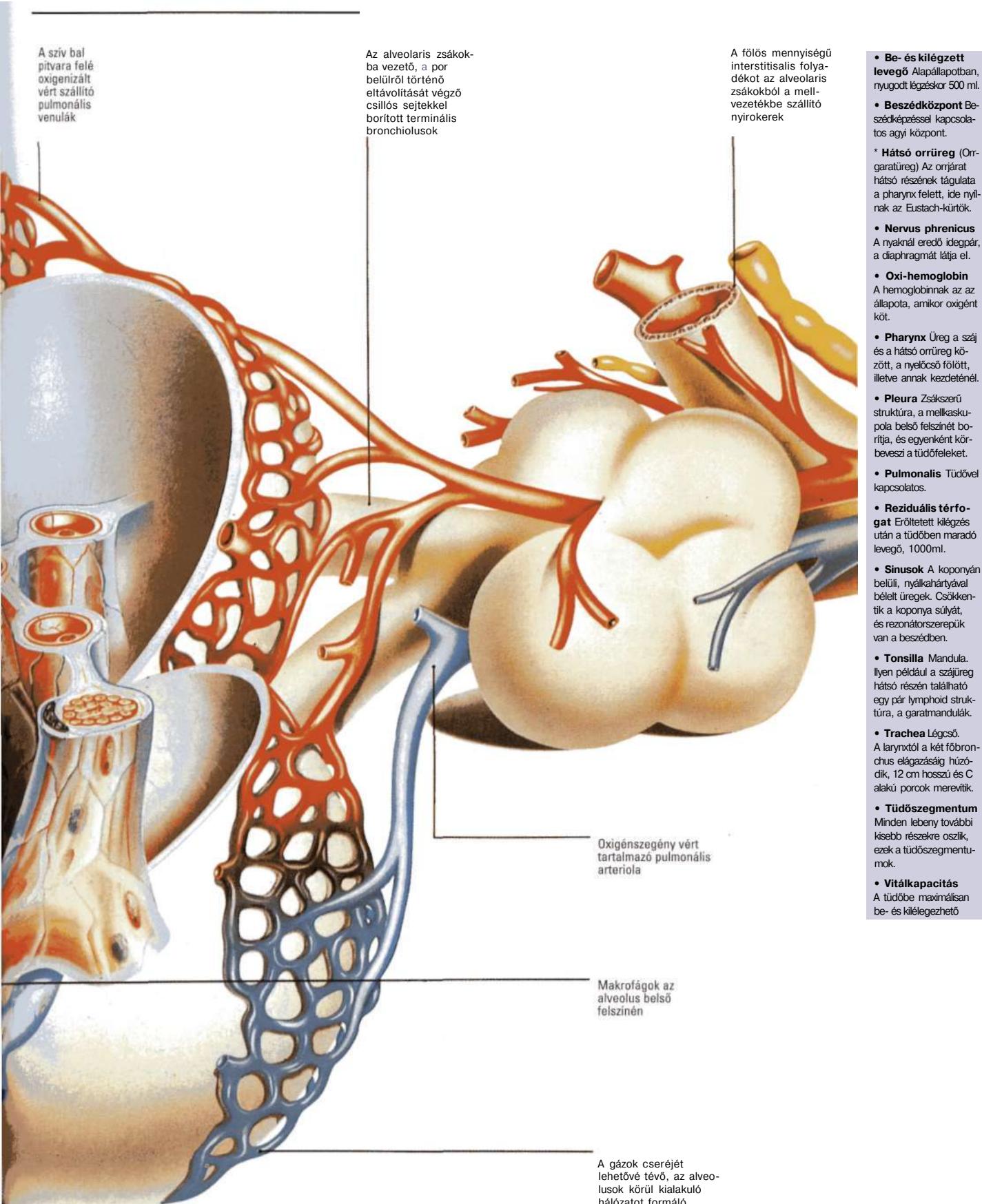
## Az alveolaris zsák

körülbelül 500-szoros nagyítás



A szén-dioxid és az oxigén cseréjéhez alapvetően szükséges, nedves alveolaris bevonat

Az alveolusok falára körülírt támásztó szerepű, hálózatot formáló kötőszövetes rostok



# A tüdő - oxigén és szén-dioxid

## Gyakori betegségek

- Asztma** Légszerű nehézség, amit a bronchiolusok simaizom-kontraktúrája okoz. Ez a légzésnek záhálytalanítja a kölcsönöző. Számos oka lehet, közöttük allergia és fertőzés.
- Atelectasis** A tüdő egy része összesik, mert egy kisebb bronchus elzáródik.
- Bronchialis carcinoma** A bronchusok nyálkahártyájának rákja miatt alakul ki. Szetterjed a helyi tüdőszövetsétekre és nyirokcsomóra. A test más részein kialakuló rákbetegség is okozhatja.
- Bronchiectasis** Isemelődő fertőzés miatt alakul ki, ami hegesést és szövettörzést okoz, roncsolja a tüdő szöveteit és kis bronchusait. A normál körítmények között szekretálódó folyadék elvezetésének zavarát okozza, és újabb fertőzésre fokozik a romlik.

## Bronchiolitis Bronchiolusgyulladás,

- Bronchitis** A bronchusok akut fertőzése, ami minden visszamaradó roncsolásnak nélküli gyógyul. Krónikus fertőzés esetén a nyálkahártyasejtek sérülnek, a folyadékkelvezetés akadályozott. Ilyenkor a fertőzés nem tud teljesen feltisztulni.

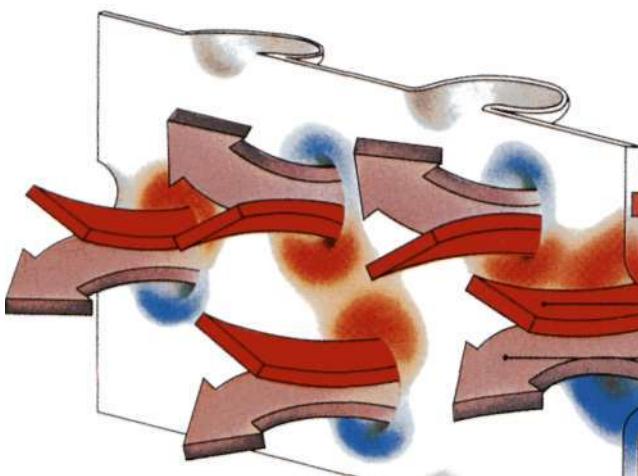
## Coryza Megfázás, nátha.

- Emphysema** Kötőszöveti gyulladás. Az alveolosknak az álla-pota, amikor faluk meg-sérül, szétesik. Csökkeneti a tüdő rugalmasságát és azt a felszint is, ahol a gázcsere zajlik.

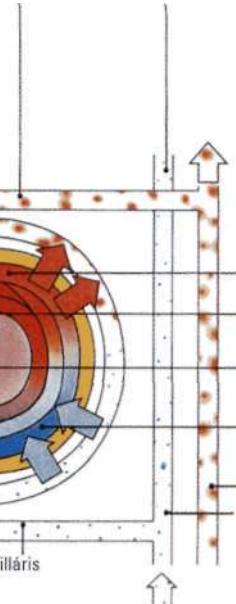
## Tüdőcollapsus Atelectasis

- Tüdőrák** Lásd bronchialis carcinoma

## Gázcsere az alveolusban



## Oxigén a vérben szén-dioxid a vérben



## A gázcsere

A gázcsere (*fent*) kevesebb mint egy másodperc alatt megy végbe. A szén-dioxidnak ki kell jutnia a plazmából, amiben oldott állapotban szállítódik, keresztül a kapilláris falon abba a parányi térré, ami a kapilláris és az alveolus fal között van. Azután átjut az alveolus falán, be az azt borító vékony nyálkarétegbe. Mind a szén-dioxid, mind az oxigén fel kell hogy oldódjon ebben a nyálkában, útban a vérbe, illetve vérből. A gázok diffúziójával mozognak, ez a magasabb nyomású hely felől az alacsonyabb nyomású hely felé történő mozgást jelenti. Az oxigén a szén-dioxiddal ellentétes irányban mozog, és kötődve a vörösvértestek hemoglobinján oxi-hemoglobint hoz létre. A kapilláris olyan szűk, hogy egyszerre csak egy vörösvértest tud áthatolni rajta. Az oxigenizált vér a pulmonális vénás keringésben át visszajut a szív bal pitvarába, ez az érrendszer a bronchusok és bronchiolusok elágazódásai mentén fut.

A belélegzett levegő 20% oxigént és 0,03% szén-dioxidot tartalmaz, a maradék nitrogén. A kilélegzett levegő 16% oxigént tartalmaz, és a szén-dioxid aránya is felmeleg több, mint 100-szorosára, 4%-ra. A kilélegzett levegő továbbá vízgőzzel telítődik, ez az észrevétlen vízveszteség a testből naponta körülbelül 1 liter.

## A légzés idegi kontrollja

A medulla oblongata légzőközpontja automatikusan szabályozza a légzőizmok működését: a nervus phrenicuson át a diaphragmát, a sok intercostalis idegen keresztül pedig az intercostalis izmeket. Járulékos légzőizmok működését indukálhatja, ha szükséges.

A légzőközpont két forrásból kapja az információt a légzésről: az egyik tényező a tüdőfeszülés mértéke, a másik a vér szén-dioxid-szintje.

A tüdők feszülését belélegzés alatt a nervus vagus ágai érzékelik, ezek reflexesen leállítják a belélegzést, és kilélezést tesznek lehetővé. A szén-dioxid-szint változását az aorta és az artéria carotis idegvégződései érzékelik. Növekvő szén-dioxid-szint növekvő savasodást okoz a vérben, ami emeli a légzésszámot - ez a hyperpnea (légzésfokozódás).

Akaratlagos, gyors, erőltetett légzés csökkeneti a szén-dioxid-szintet a testben, és ezt légzésszünet követi: ez az apnoe (légzésszünet). Állandó, meg-növekedett szén-dioxid-szint - ilyen következik be a tüdő és a szív betegségeinek bizonyos formáiban - oda vezet, hogy az agyi légzésközpont a légzésszámot normál szintre állítja be.

## Légzés és nyelés

Alapállapotban légzés közben a hangszagok nyitva vannak. Ha valamit

lenyelünk, a lágy szájpadlás felemelkedve elzárja az orrgaratüreg hátsó részét. Ugyanekkor az epiglottis a larynxot emelő izmok működése révén elzárja a hangrést (a glottist).

## Akaratlan légzés - köhögés

A hangszagok irritációja a köhögéshez hasonló reflexet indít, de amint a levegő erőltetetten távozik a tüdőből, a nyelv elzárja a száj hátsó részét, és a levegő az orron át távozik.

## Tüsszentés

Az orryluk irritációja a köhögéshez hasonló reflexet indít, de amint a levegő erőltetetten távozik a tüdőből, a nyelv elzárja a száj hátsó részét, és a levegő az orron át távozik.

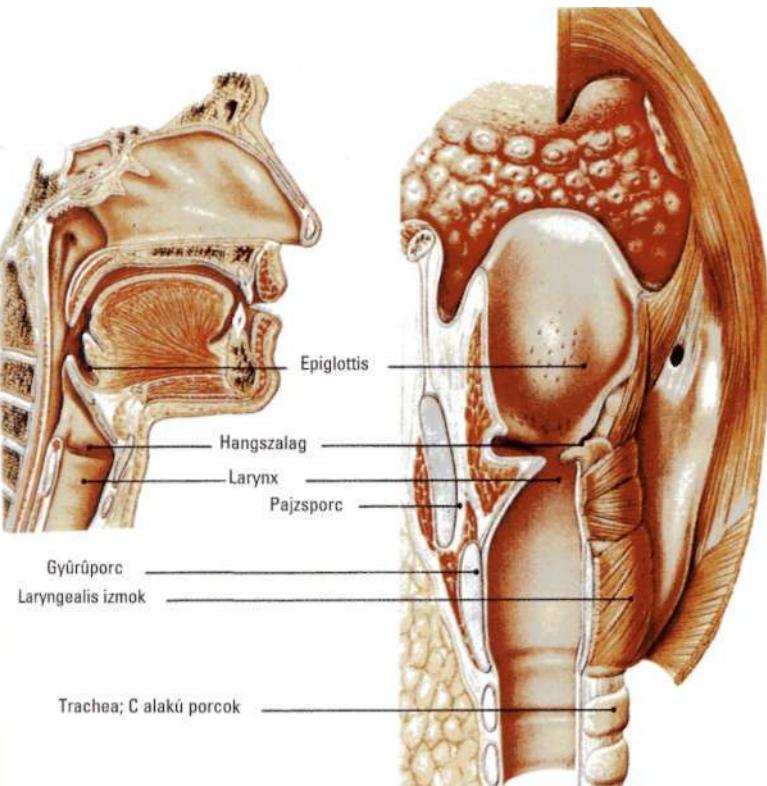
## Csuklás

A levegő gyors belégzésének köszönhető görcsös diaphragma-összehúzódás okozza. Miközben ez történik, a glottis jellegzetes hangot adva hirtelen /ár/.

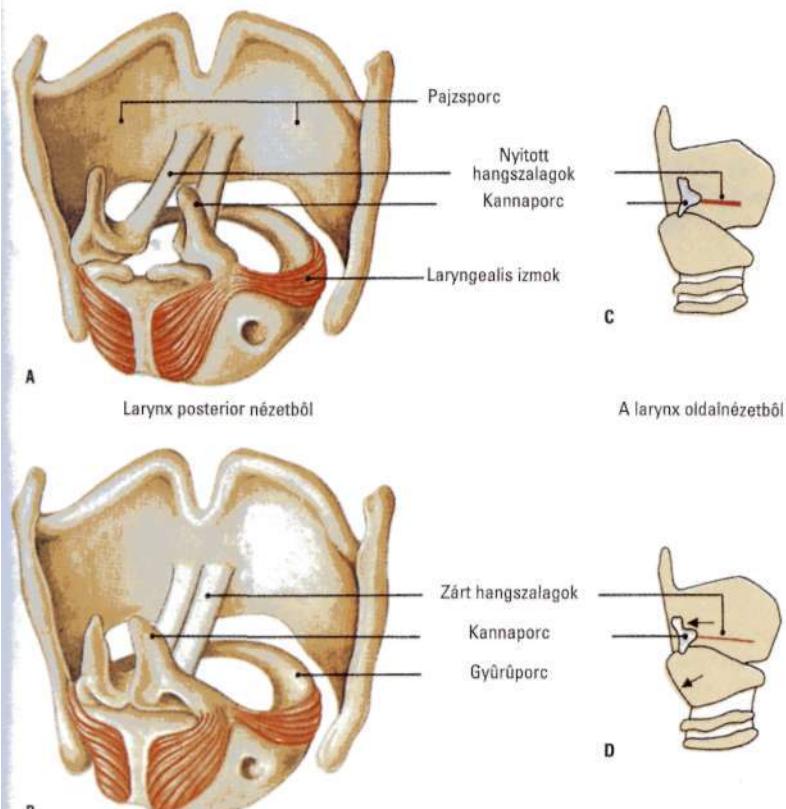
## Hangos érzelmi nyilvánítás -

## Nevetés és sírás

Mindkét tevékenység során a hosszú belélegzést rövid, éles kilégzés követi.



A beszéd és a hangképzés mechanizmusa



## Ásítás és sóhajtás

Mindkettő lassú, hosszú belégzés és fokozatos kilégzés.

## Beszéd és hangképzés

A larynx (a hangadó gége) a pharynx és a trachea közti porcos struktúra. A levegő útjának a nyelés útvájáról való leágazását biztosítja. Két feladata: a glottis zárasával megakadályozni, hogy táplálék kerüljön a tracheába, és hangot képezni.

A két hangszalag a larynx belsejében (*balra*) hátrafelé futó két membrán. Alapállapotban még légzés alatt is nyitva maradnak (A). Amikor a laryngealis izmok egymás felé húzzák a hangszalagokat, a levegő átáramlása megszűnteti őket, ezzel hangot produkál (B). Minél gyorsabban áramlik át közöttük a levegő, annál hangsabb lesz a hang. Minél feszesebbre húzzák össze az izmok a hangszalagokat, a hang annál magasabb (D), minél lazábbak maradnak, annál mélyebb (C). A hangszalagok feszültségét a kis laryngealis porkokat és a cartylago arytenoideát (kannaportot) billentő laryngealis izmok változtatják.

A hangképzés a légzőizmok, a hangszalagok, az ajkak és a nyelv koordinációjának komplex művelete. A hangszalagok hangok széles skáláját tudják produkálni. A hang rezonanciája a mellkas és a szájüreg alakjától, illetve a melléküregek közreműködésétől függ. A beszéd finomabb minősége az ajkak és a nyelv formájának alakításától függ, ez adja meg a sziszegő hangok, más-salhangzók és ajakhangok jellemzőit.

Mindkét nemhez tartozó gyerekek hangterjedelme hasonló. Pubertásban a fiúk hangja mutálni kezd. A larynx a férfi nemi hormon, a tesztoszteron hatására megnagyobbodik, a hangszalagok megnyúlnak. Ennek következtében a fiú képtelen lesz magas hangokat képezni, hangszíne most már mélyebb, a basszustartományba eső lesz. Miközben a larynx alakja változik, a hangminőség szintén változik.

A beszéd az agyműködéssel összefüggő folyamat. A hang képzését és minőségét a larynx és a környező struktúrák határozzák meg, ezek adják a rezonanciát. A laryngealis idegek kapcsolják össze a kérge beszédközpontot a larynxszal. A beszédközpont a nagyagyféltekék kontrollja alatt áll.

- **Laryngitis** Hangszálgyulladás a larynxban, rekedtséget okoz.
- **Pharyngitis** Garatgyulladás.
- **Pleuritis** Pleuragyulladás (mellhártyagyulladás).
- **Pneumoconiosis** Porbelégzés okozta tüdőszövet-sérülés, pl. szén vagy köpor.
- **Pneumonia** Alveolusfertőzés, légzéskárosodást okoz. Áttekerelhet a bronchopneumónia vagy bekötőkezelést az egész lebenyben, ez a iobaris pneumonia.
- **Pneumothorax** Levegő kerül a pleurális szálakba. Tüdőserülést követően jöhet létre. (Légmell.)
- **Rhinitis** Az orrjárat gyulladása. Nátha, allergia, szénátható okozza.
- **Sinusitis** A sinusok nyálkahártyabélésének gyulladása
- **Tonsillitis** Mandula gyulladás.
- **Tracheitis** Tracheafertőzés.
- **Tuberculosis** Tüdő fertőzés, a tuberculosis baktériuma okozza. Krónikus lefolyású betegség, régen igen gyakori volt.

## Kereszthivatkozások

Váz 20-23  
Izmok 26-29  
Szív 30-33  
Vér 34-37  
Idérendszerek 56-63

# Emésztés - a gyomor

## Meghatározások

- Amiláz** A keményítőt működő alegységekre bontó enzim.

## Analis sphincter

Körkörös zároíom az emésztőtraktus végén.

## Appendix vermis-formis

Kis, üjszerű kidudorodás a vakkében, a férgegyűlvány.

## Ductus coledochus

Közös epevezeték. A ductus hepaticusból és a ductus cysticusból érkező epét veszi fel és szállítja a duodenumba a Vater-ampullán keresztül.

## Epefesték Sötét színű anyag, a vörösvértestek szétesése során, a hemoglobin lebomlásából keletkezik.

## Epesavak sói

Összetett sók, a májban keletkeznek, a bélben a zsírok emulgeálásában játszanak szerepet.

## Vater ampulla

A ductus coledochus (közös epevezetéki) és a ductus pancreaticus major (a pancreas fő vezetéke) közös benyilásának helye a duodenumban.

**A emésztőcsatorna - a szájüreg**  
A tápláléknak, mielőtt a testben felszívódna, alapmolekuláira kell lebomlania.

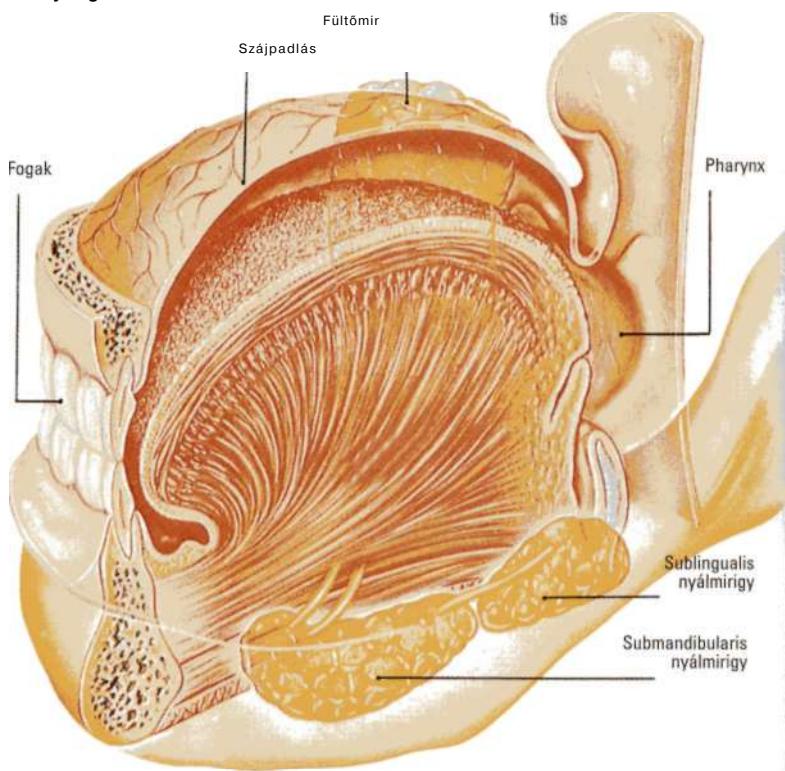
A szájüreg (*jobbra*) négy funkcióval bír: felaprítja a táplálékot a fogakkal történő rágás és a nyelv mozgása segítségével; nyállal keveri és síkosítja, hogy könnyen lenyelhetővé tegye; a hőmérsékletet szabályozza a táplálék hűtéssel vagy felmelegítésével; amikor a bolus elkészült, tudatosan elindítja a nyelést.

Három pár nyálmirigyünk van: a glandula submandibularis (állkapocs alatti), a glandula sublingualis (nyelv alatti) és a glandula parotis (fültőmirigy). Ezek produkálják a napi 1500-2000 milliliternyi nyálat, ami keményítőbőntő enzimet, nyálamilázt tartalmaz.

Egy felnőtnek 32 fog a van: 8 dentes incisivi (metsző), 4 dentes canini (szem), 8 kisőrlő (dentes premolares), 8 nagyőrlő (dentes molares) és 4 bőlcseességfog (dentes serotini).

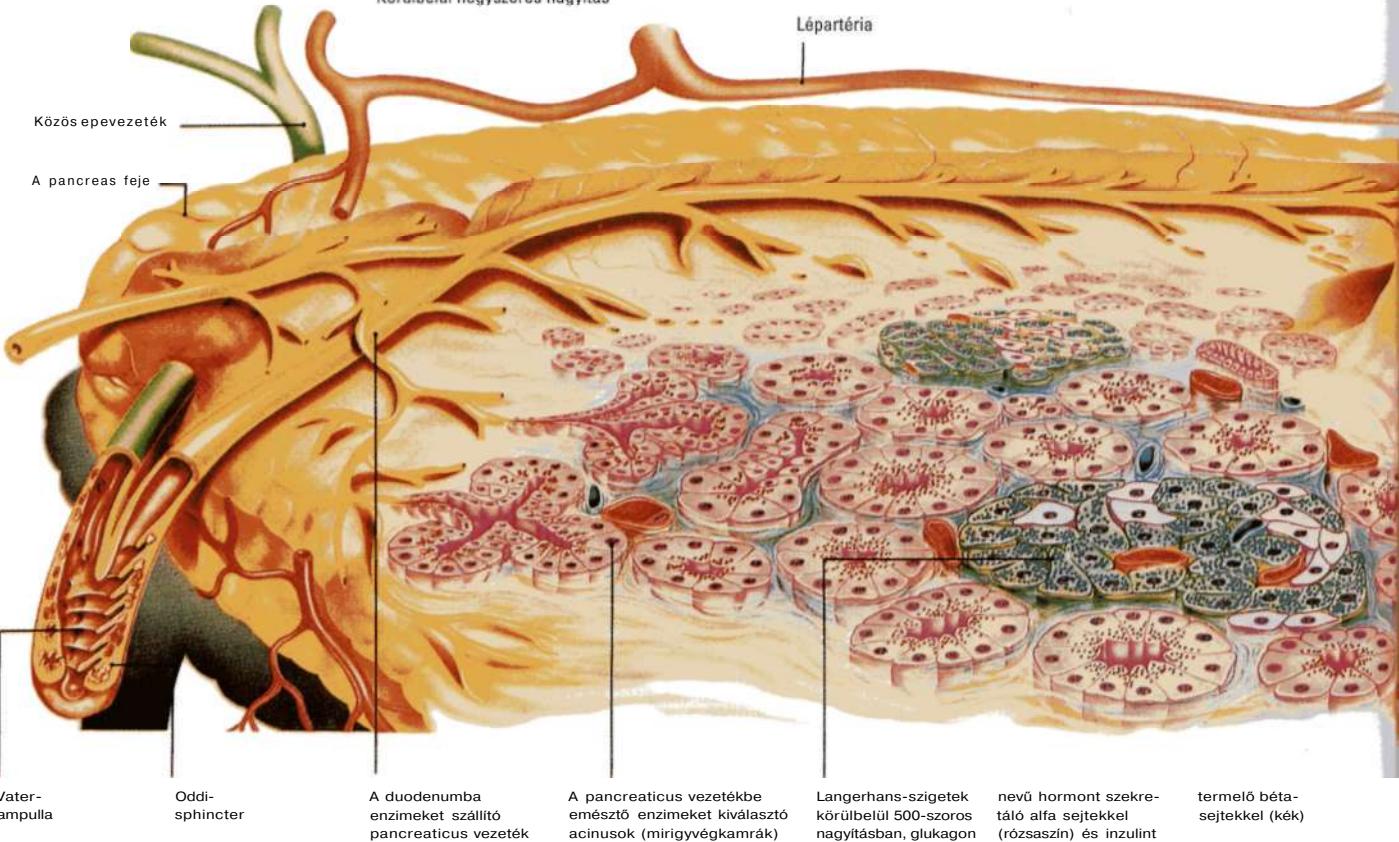
A nyelv rendkívül mozgókony izomtömeg, a fogak segítségére van a kemény táplálék felaprításában úgy hogy a csontos szájpadlásnak préseli azt.

## A szájüreg

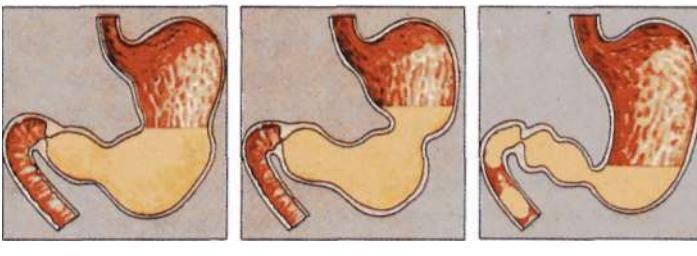
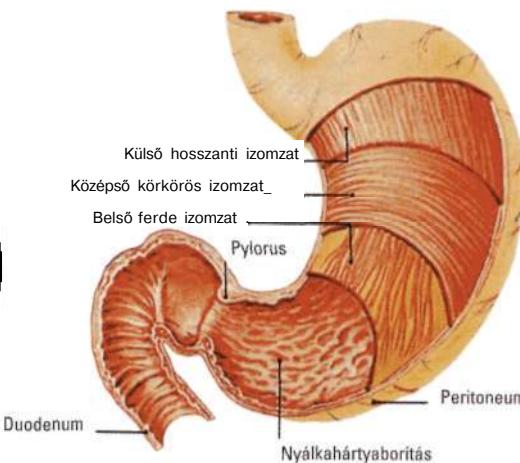
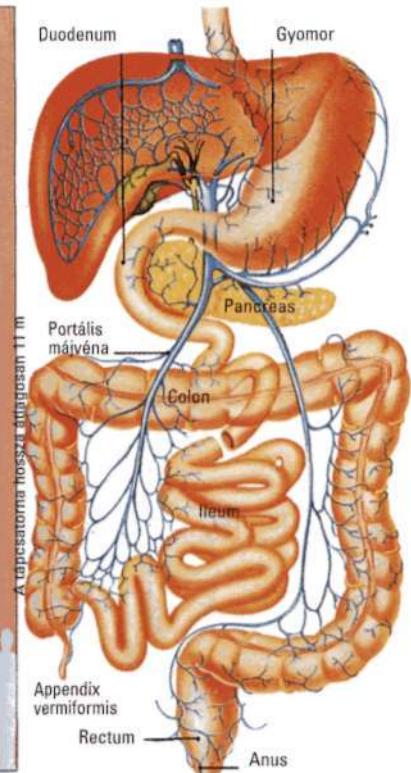


## A hasnyálmirigy

Körülbelül négyzetes nagytájítás



## A gyomor



A torok és a nyelőcső köti össze a szájüreget a gyomorral.

### Az emésztőcsatorna

Az emésztőcsatorna (*fent jobbra*) a szájnyílástól az anusig (végbélnyílásig) 11 méter hosszú. Az első szakasza, a nyelőcső erős, izmos cső a thorax posterior részén. Ez juttatja a bolust peristaltikus mozgással a nyelőcsői alsó sphincteren át a gyomorra.

### A gyomor

A gyomor (*gaster* vagy *ventriculus*; *fent jobbra*) izmos zsák, 1,5 liter folyadékot képes befogadni. Az abdomen felső részén, a máj és a diaphragma bal oldali része alatt fekszik. Háromfélű működést fejt ki: a táplálék tárolását és fokozatos átengedését a duodenumba, a félkölyköknyi táplálék, a chymus összepréselését és összekeverését eredményező fizikai aktivitást és az emésztést.

A gyomor hatfélé anyagot székre - tál: nyálkát, ez képezi a gyomorfal védrétegét; a bél tartalmat sterilizáló és a nyálenzimet, a nyálamilázt neutralizáló, valamint az inaktív pepszinogént pepszinné alakító sósavat; pepszint, ami a proteineket peptonokká bontja; rennint, ez tejalvasztó enzim; intrinsic

faktort, ami felszívhatóvá teszi a  $B_{12}$ -vitamint a vékonybélben; és gastrint, ami fenntartja a gyomorszekréciót.

Bár a gyomor alapvetően raktározó szerv, képes felszíjni némi vizet, alkoholt és glükózt. A chymus egyszerre kis mennyiségenként jut tovább a duodenumba, ahol az enzimes lebontás fő része zajlik. Az itt működő enzimeket nagyrészt a bélfa termeli.

### A pancreas

A pancreas (*hasnyálmirigyből; balra*) feje és teste a duodenum kanyarulataiban fekszik, a farok átnyúlik a lép fölött. Számos lebenykből áll, ezek vezetékei többségükben a fő pancreasvezetékben egyesülnek (*ductus pancreaticus major*), ami a közös epevezetékbe csatlakozik. Ez azután a Vater-ampullánál a duodenum második szakaszába nyílik.

A pancreas két legfontosabb szekretuma: az inzulin, ez a keringésbe kerül, és a szénhidrát metabolizmust szabályozza és enzimek, amik a duodenumba ürülnek.

A pancreas enzimei lehetnek: a keményítőt maltózzá bontó amiláz, a zsírokat zsíravakká és glicerinné bontó lipáz, és tripszin, ami a peptonokat és proteineket aminosavakká bontja le.

- Bilirubin** A fő epefesték.

- Canaliculi** A májlobusok sejtjei közötti csatornák, ide szekretálódik az epe. Szemben a májsinuskókkal nincs önallo faluk.

- Cholecystokinin-pancreozymin (CCK-PZ)** A bélfa által termelt hormon, az epehelyig kontraktióját és a pancreas enzimek szekrécióját stimulálja.

- Ductus cysticus** Az epehelyigből induló cső, a ductus hepaticussal egyesülve adja a közös epevezetékhez csatlakozik.

- Ductus hepaticus** Az épít a májból elvezető cső, a ductus cysticus-hoz és a közös epevezetékhez csatlakozik.

- Enterogastron** A duodenum által termelt hormon, a gyomormozgást lassítja.

- Enterokináz** A duodenumban termelődő hormon, az inaktiv, pancreas eredetű tripszinogen alakítja tripszinné.

- Enterokinin** Duodenalis hormon, a duodenum nedvtermelését tartja fent.

- Erepsin** Duodenumban termelődő enzim, a peptonokat aminosavak bontja.

- Fibrinogén** Vérfehérje, véraváddal kapcsolatos.

- Gastrin** A gyomorban termelődő hormon, a gyomor szekrécióját tartja fent.

- Glükogén** Összetett szénhidrát, tartalétpanyagként elsősorban a májban raktározódik, glükózá bomlik le.

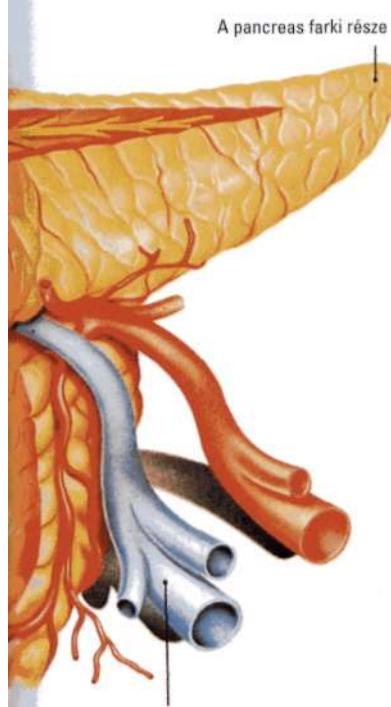
- Glükóz** Egyesűrű cukor.

- Ileocecalis bilincs** A chymus at the ileum terminális részéből a cecumba engedi át, de a visszajutást már nem lehetővé.

- Intrinsic faktor** A gyomorban termelődő anyag, egyesülve a  $B_12$ -vitaminnal mint külső faktorral, annak a vékonybél bélhelyiba történő fölöslegessé tételével.

- Invertáz** Duodenalis enzim, a sejt anyagcsere folyamatában felhasználható molekulászerkezetű glükóz kialakításában játszik szerepet.

- Inzulin** A vér glükózszintjét szabályozó hormon, a pancreas termeli.



Inzulin- és glukagon-tartalmú vért szállító mesentericus vénának

# Emésztés - a bélrendszer

- Chylus-ér** Centrális nyirokér egy bélbolyholban.
- Ductus pancreaticus** A pancreas enzimeit a duodenumba szállító vezeték.
- Lipáz** A pancreas egyik enzime, a zsírokat zsírosakra és glicerinre hasítja.
- Lipoprotein** Zsír és fehérje összekapcsolódásával kialakuló makromolekula, a májban képződik. Egyike a potenciálisan transzportmolekulának a test felé.

- Maltáz** Duodenatis enzim, a maltot glükózáz bonitja.

- Maltáz** Két egyszerű cukormolekulából (glükózból) álló alapmolekula, a keményítő kialakításához szükséges.

- Mikrovillus** Mikroföldsziget. Parányi ujjszírű, membránnal fedett citoplazmatitkörök a bélbolyhosok borító sejtjei felszínén, a bélbolyhosok felszínét növeli meg.

- Pancreozymin** Lásd cholezystokinin.

- Pepszin** Gastricus enzim, proteinet peptonra hasít.

- Pepszinogén** Inaktivitásban, a gyomornyálkahártya szekréciája, sósav hatására pepszinné alakul.

- Peyer-plakk** Lymphoid szövet az ileumban.

- Portális vénarendszer** A keringés egyedi szerveződése a bélkapillarisok és a májkapillarisok között.

- Ptyalin** Nyáalamiláz, összetett szénhidrátbontó enzim. Ma már inkább a nyáalamiláz ki-fejés használatos.

- Rennin** Tejalvasztó enzim.

- Secretin** Duodenatis hormon, a pancreasból történő szekréciót stimulálja.

## Az emésztést segítő hormonok és az autonóm idegrendszer

Az emésztést segítő szekréciós működés nagyban függ attól, az összetett kapcsolattól, ami az autonóm és a vegetatív idegrendszer, és a lokálisan termelődő hormonok között fennáll. A vonzó étel látványa és szaga reflexes perisztaltikát, nyálelválasztást és gastricus szekréciót indít be. Ezek mindenkor fennmaradnak, mialatt az ételt elfogyasztjuk.

A gyomor nyálkahártyájából származó gastrinhoz hasonló hormonok a duodenumban is termelődnek. A secretin stimulálja a pancreas alkalikus szekréciójának kiválasztását, ami a gyomorból érkező chymus savasságát semlegesíti. A zsírok cholezystokinin-pancreozymin szekréciót okoznak, ami összehúzódásra készti az epehelyagot és serkenti a pancreas enzimszekrécióját. Az enterogastron lelassítja a gyomormozgást, és gyorsítja a gyomor ürülését. A táplálék jelenléte kiváltja még enterokinin termelődését is, ez tartja fent a duodenum szekrécióját.

## A vékonybél

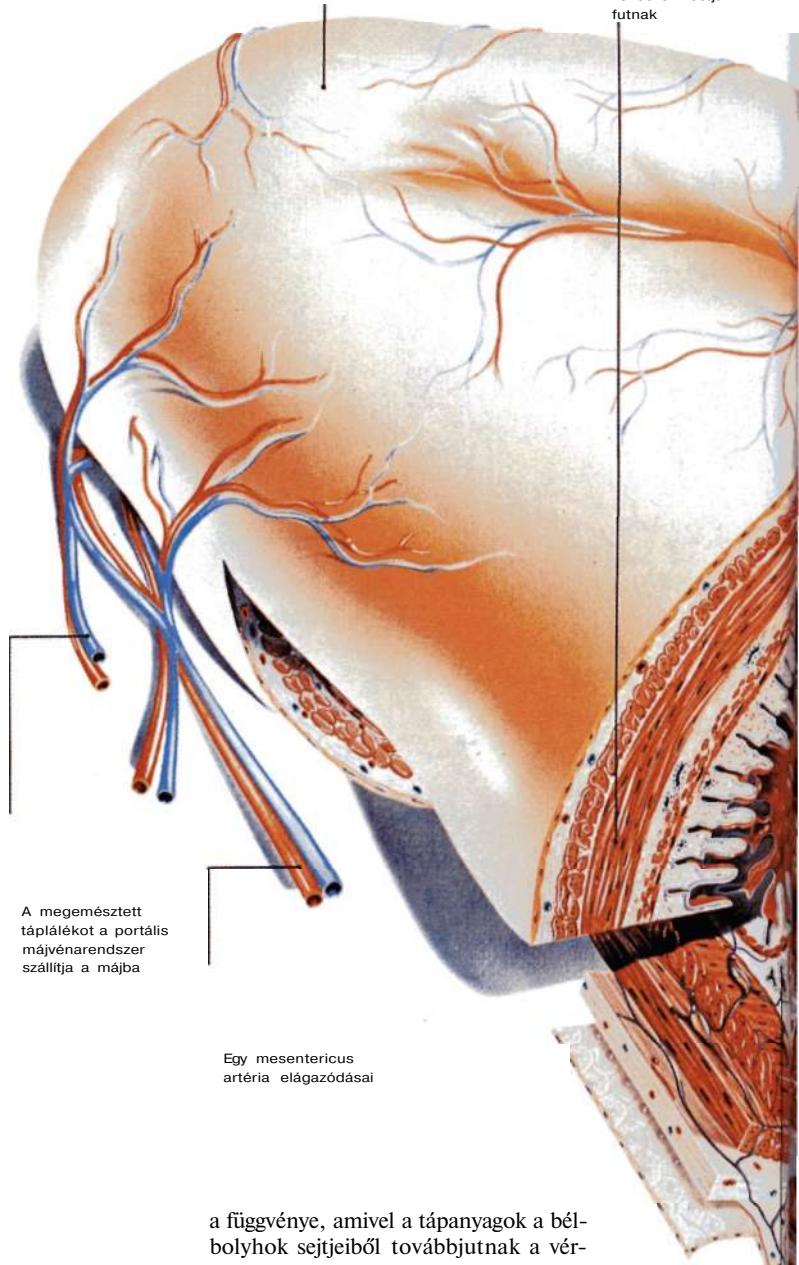
A vékonybél (*jobbra*) a pyloricus sphincterrel az ileocecalis billentyűig nyúlik. Körülbelül 7 méter hosszú, és a belső felszínét kis, ujjszírű kitűződések - villusok, bélbolyhosok - borítják, amik még náluk is kisebb kitűződésekkel - mikrovillusokkal, mikrobolyhosokkal - fedettek. Ez összességében egy körülbelül  $350 \text{ m}^2$ -es abszorpciósi felületet tesz ki. Ez a felület napi 125 gramm elhalt sejtet lök le magáról. Ennek a fehérjének nagy része viszszaszívódik a testbe, de a törmeléket a szervezet eltávolítja. A bélbolyhosok naponta 12 liter törmelékkal, étellel, vízzel és szekréttummal birkóznak meg. A sikeres tápanyagfeliszívás annak a transzportfolyamatnak

## Vékonybél

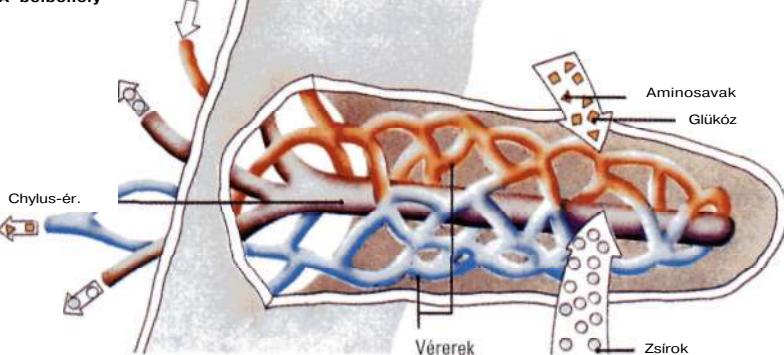
Körülbelül ötszörös nagyítás

A duodenum a gyomrot és a jejunumot összekötő C alakú, rövid szakasz

A bélizomzatnak belső körkörös és külső hosszanti rétege van. A kettő között az autonóm és a vegetatív idegrendszer rostjai futnak



## A bélbolyhos

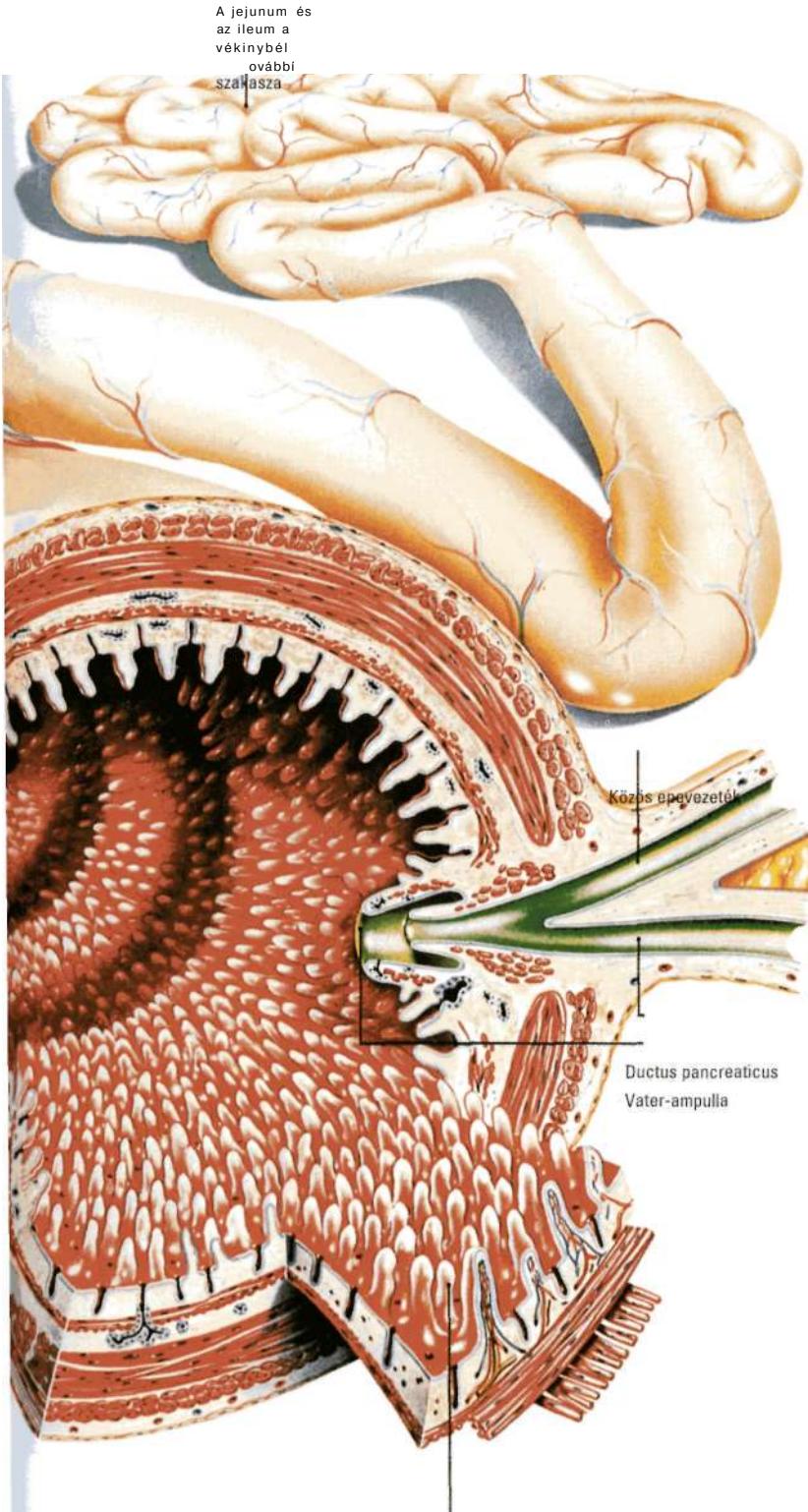


a függvénye, amivel a tápanyagok a bélbolyhosok sejtjeiből továbbjutnak a vérkeringésbe vagy a chyluserckbe.

## A bélbolyhos

Minden bélbolyhosban (*balra*) van egy erekből álló hálózat és egy központi, vakon kezdődő nyirokér, a Chylus-ér. A portális rendszer vénás vére a májba szállítja az aminosavakat, glükózt, sókat és vízoldékony vitaminokat. A zsírsavakból és glicerinből a bélbolyhos sejtjei zsírokat állítanak elő.

Enzimtermítő mirigyek.



A bélbolyok a vékonybél falát belülől borító ujjsszerű képletek

Ezek a zsírok és a zsíroldékony vitamink (A és D) az egyes bélbolyok chyluserein át a nyirokrendszerbe jutnak.

### A duodenum

A duodenum (patkóbél) a vékonybél első, C alakú szakasza, a táplálék lebontásáért felelős. A jejunum (éhbél) és ileum (csípőbél) a duodenum után következik, feladatuk elsősorban a tápanyagok felszívása.

A duodenum három enzimet termel: erepszint, ez bontja a peptonokat aminosavakra, invertázt és maltázt, az összetett szénhidrátok megfelelő szerkezetű glükózzá alakításához és enterokinázt, ez alakítja az inaktív tripszinogént aktív tripszinné.

### Bélizomzat

A vékony- és vastagbélnek van egy belső nyálkahártya-borítása, egy belső körkörös és egy külső hosszanti izomrétege. A vastagbélben ez a külső izomréteg csupán három szalaggal - taeniae coli - van jelen. A vékonybél nyálkahártyája foltokban nyirokszövetet, Peyer-plakkokat tartalmaz, ezek segítik kiküszöbölni a fertőzéseket.

### A colon

A colon (vastagbél) körülbelül 1,5 m hosszú. A coecummal (mostanában el fogadott írásmodjá cecum) kezdődik a fossa iliacában, felszáll a májig (felszálló vastagbél), átszeli a hasüreget, mint haránt vastagbél a lépig, mielőtt leszáll a medencébe. Ezután összeszűkülve létrehozza a szigmabelet és végül a rectumot, a végbeletet, mielőtt befejeződne az anussal.

Az appendix vermiformis (féregnyúlvány) a cecumhoz kapcsolódik. Nincs ismert funkciója. A folyékony ileumtartalom átjutva az ileocealis billentyűn bekerül a bélbe. Mialatt ezek a salakanyagok áthaladnak a colon területén, víz és sók szívődnak vissza belőlük. A bél tartalmat a továbbiakban baktériumok bontják, ez gázok, bizonyos B-vitaminok és végül ürülék (faeces) kialakulását eredményezi.

Alapállapotban a rectum üres, de a faeces okozta feszítő érzés defaecatiót (székelést) indít el. Csecsemőben ez reflexes folyamat, ami az idegrendszer érésével tudatos kontroll alá kerül. A rectum telítődése a peristaltika következménye, és minél több rost van jelen az étrendben, annál lágyabb az ürülék, és annál könnyebb az alkalmankénti ürítése.

- **B<sub>12</sub>-vitamin** (kobalamín) A vörösvértest képződéséhez elengedhetetlenül szükséges vitamin, ez az extrinsik faktor, ami az intrinsic faktorral összekapcsolódva válik felszívhatóvá a vékonybélben.

• **Oddi-sphincter** Körkörös záróizom a Vater-ampulla Vater-papillája mellett, a csatlakozó pancreaticus és epevezető csatorna között.

- **Sinusoid** Az arteria hepatica és a vena portae összekeveredő vérét a hepatocyták (májsejtök) között a májlobulus centrális vénája felé szálít csatorna.
- **Tripszin** Pancreaticus enzim, a peptonokat és proteineket aminosavakra hasítja.

- **Tripsinogen** Inaktiv pancreas eredetű enzim, a peptonokat és proteineket aminosavakra hasítja.
- **Urea** Karbamid. Nitrogéntartalmú vegyület, ammóniából képződik a májban.
- **Villus** A vékonybél felszínén növekvő ujjsszerű bélflakkirúrdás, bélbohó.

### Gyakori betegségek

- **Appendicitis** Az appendix vermiformis (féregnyúlvány) gyulladása, gyakran vezet perforációhoz (a bélflakkirúrdás), majd peritonitishez (hashatagyulladás).

- **Cholezystitis** Epehogyaggyulladás.

- **Cholelithiasis** Az epeelvezető rendszerben, elsősorban az epehogyagban kő képződése. Az epekövek föleg epefestékből, koleszterinből vagy a kettő keverékből állnak.

- **Cirrhosis** A máj hegesséde, ami végül növekvő nyomásához vezet a portális vénás rendszerben, érkötülgáloshoz a nyelőcső végén, illetve aranyeret és ascitest (hasvízkör) okoz.

- **Karcinoma** Bakos folyamat, ami bárhol következhet az emésztőrendszerben. Ritka a vékonybélben, gyakori a szájüregben, az oesophagusban és a vastagbélben.

# Emésztés - a máj

## A máj

**• Celiákia** Hasmenéssel, a széklet zsírtartalmának növekedésével, anyagcserezavarral járó idült táplálkozási betegség. A vékonybél rendellenessége, egyfajta allergia egy lisztősszetevre, a gluténre.

**• Diverticulitis** A colon kis kitörésekéinek, diverticulumainak gyulladása.

**• Dysenteria** Vérhas. A colon általában bakteriális vagy amóbás fertőzése.

**• Fistula in-ano** Végbelispoly. Valószínűleg fertőzés miatt keletkező csatorna az analis szakszótól az analis sphincter terén át, vagy amiőlött a bőrfelszínig.

**• Gastritis** A gyomor akut gyulladása, lehet kémiai irritáció vagy fertőzés miatt. Krónikus gastritis alakulhat ki, ha az irritáció sokáig fennáll.

**• Glossitis** A nyelv gyulladása.

**• Gyomorfekély** Lásd peptikus fekélyt.

**• Haemorrhoidok** Aranyeres csomók. Véreas tagújai az analis areaiban, az erek feletti nyálkahártya megduzzadása és a vérerek dilatációja okozza, így kitörőnek az anusból.

**• Hepatitis** Virális májfertőzés, ami végül sár-gasághoz vezet.

**• Hernia** Sér. A peritoneumnak, néha a bél egy részének a kitörése, a hasfal egy gyenge területén következik be. Rendszerint a köldöknel vagy az ágyékban alakul ki.

**• Hirschsprung betegség** A vastagbélét ellátó autonóm idegrendszerhez tartozó idegek öröklétes hiánya. Nem zajlik peristaltika, így a colon felpuffad.

**• Intussusceptio** Csecsemőkben kialakuló rendellenesség. Ilyenkor a bélfal egy részt beszívja a peristaltika, mintahal bolus lenne. Bélelzárást okoz.

A májat (hepar; jobbra), ezt a körülbelül 1,5 kilogrammot nyomó szervet, a hasüregnek nagyobb részt a felső, jobb oldalán, a diaphragma és a bordák alatt találjuk. Erős, rostos tok veszi körbe, amelyet az alsó felszínen peritoneum borít. Két lebenye van, egy nagyobb jobb és egy kisebb bal. Az epehólyag a jobb oldali alatt fekszik.

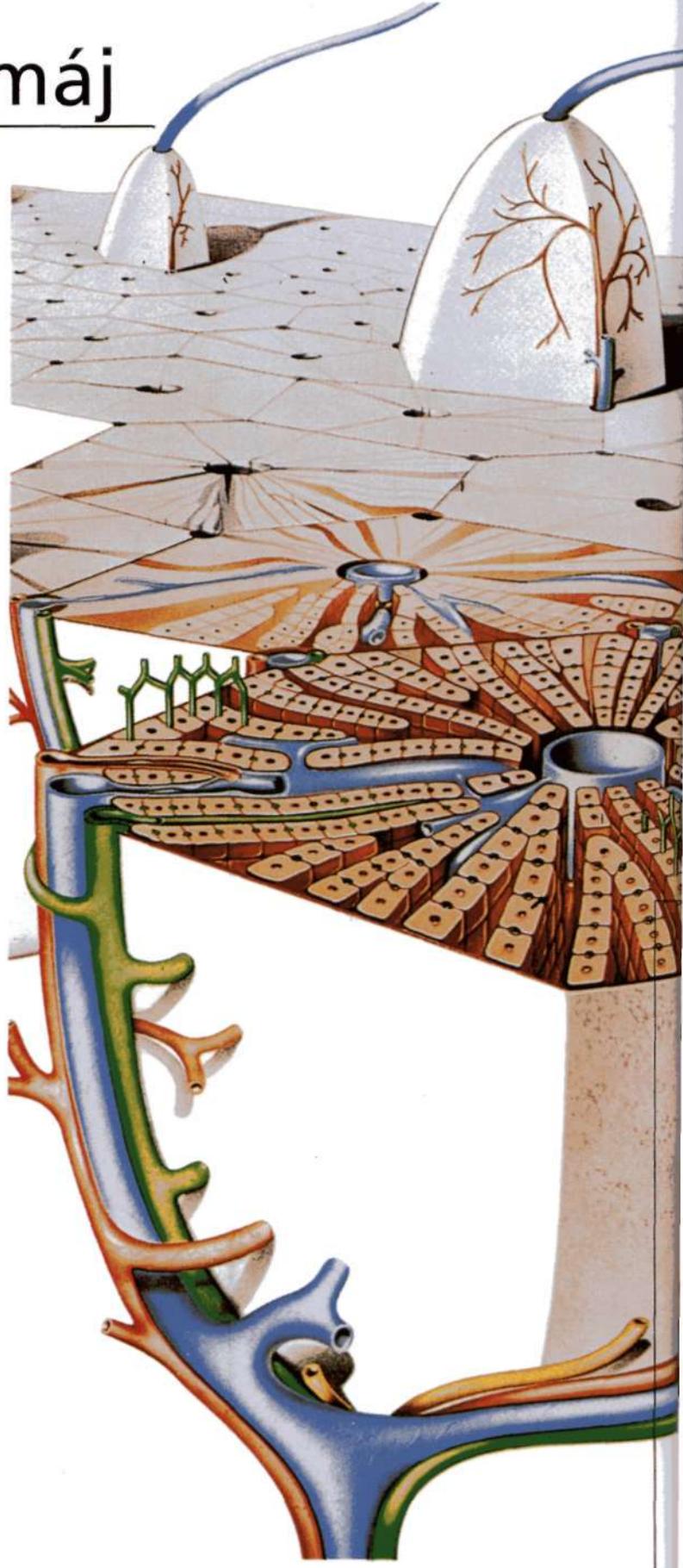
A máj 50-100000 lebenykét, lobulust tartalmaz. minden lobulusnak van egy centrális vénája, ez vezeti el a vért a vena hepaticába. A portális vénák és a hepaticus arteriák a lebenyeke szélén futnak, és a vérük összekeveredve jut a sinusoidokba, amik körbefogják a májsejteket.

A lobulusokban az epe elvezetése az epecsatornákba és onnan a ductus hepaticusba az epekapillárisok feladata. Az epe az epehólyagban tárolódik, ami cholecystokinin hatására összehúzódik. Az epe innen a ductus cysticus át a ductus coledochusba jut, mielőtt egyesülné a ductus pancreaticusossal a Vater-ampullában.

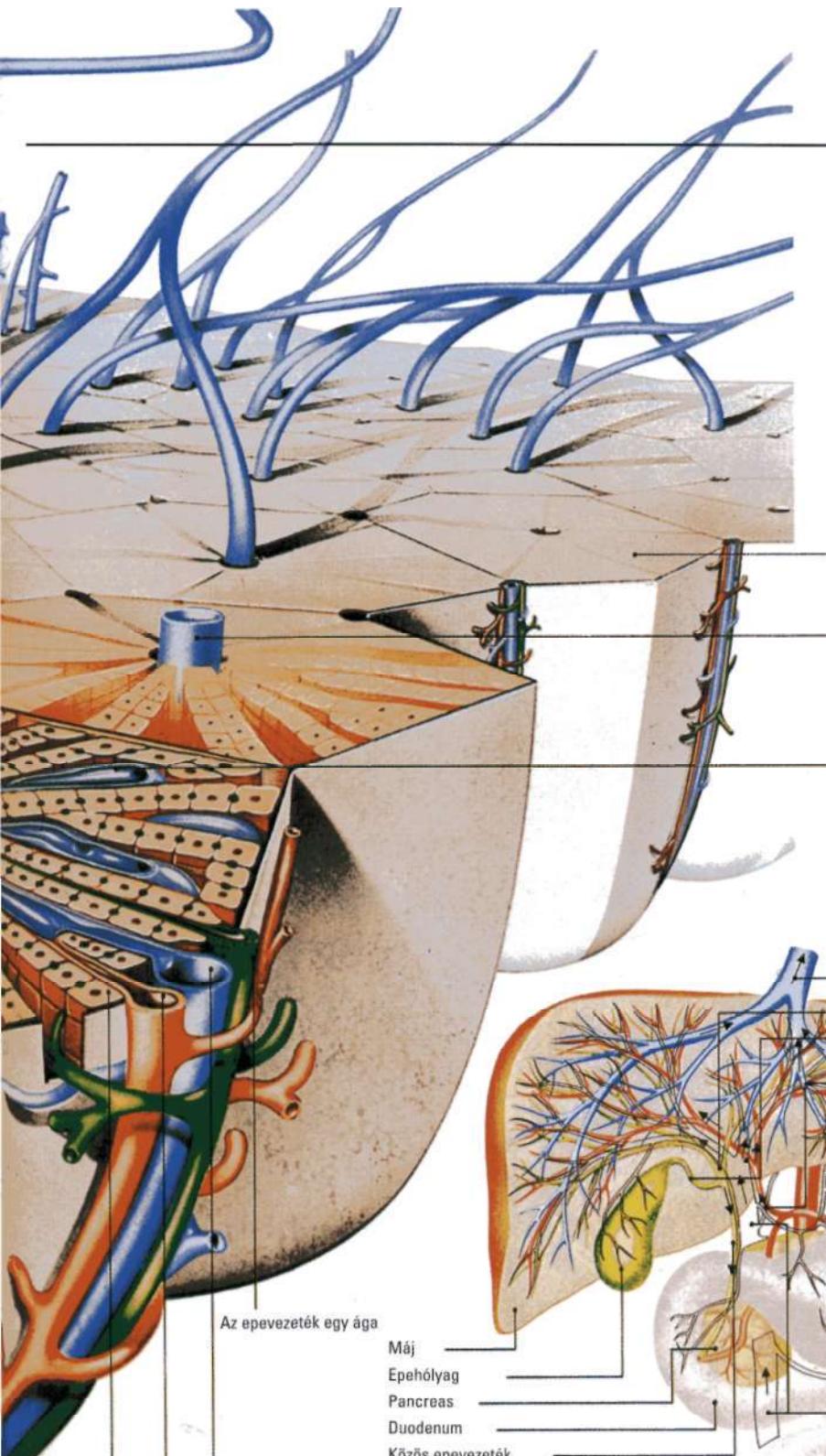
A májsejtek dolgozzák fel a megemészett táplálékot, ennek során olyan anyagokká alakítják, amire a testnek szüksége lesz, azután ezek egy részét felhasználásig tárolják. Ha ezekre az anyagokra szükség van, kijutnak a sejtekből a sinusokba és onnan a vena centralisba. A zsírok tárolódhatnak a májban, vagy a keringéssel visszakerülhetnek a zsírraktárakba is. Gyakrabban történik, hogy fehérjékkel kapcsolódva majdani energiabelhasználás céljából lipoproteinekké alakulnak. A plazmaproteinek, albuminok, globulinok és fibrinogen minden a májban keletkeznek, és más fehérjék is keletkeznek itt. A glükóz glikogénné alakul, a vas fehérjéhez kapcsolódik, mielőtt elraktározna a májban. Az A-, B komplex, B<sub>12</sub>-, D-, E- és K-vitaminok szintén raktározásra kerülnek itt, a készletek hónapokra elegendőek.

A májsejtek újra is hasznosítják a test anyagait, ilyen a hemoglobin, amiből kivonják a vastartalmat és újrafelhasználják az aminosavakat. Bonyolult aminosavakat szénhidratokká alakítanak, így azonnal hozzáérhető energiát termelnek. Az ammónia, ez a nagyon mérgező anyag is itt termelődik és alakul át ureává, mielőtt a vésén át kiürülne.

A mindezek alatt a folyamatok alatt termelődő hő a test hőmérsékletének állandóságát biztosítja.



A májsejtek közül epét gyűjtő epe kapillárisok.



### A máj mikroanatómiája

Körülbelül ötszázszoros nagyítás

- Mumps** A nyálmirigyek vírusos gyulladása, érintheti a pancreast.

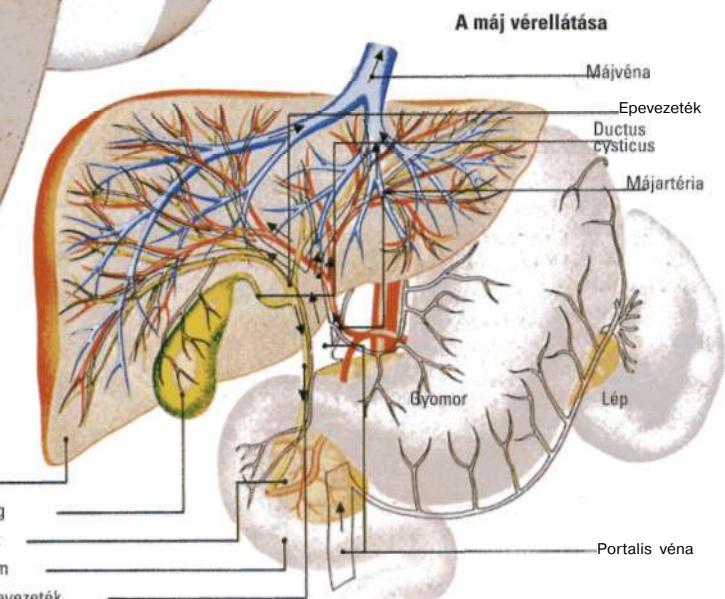
- Pancreatitis** A pancreas gyulladása, gyakran túlzott alkoholfogyasztás vagy a Vater-ampulla erekő miatti elzáródása okozza.

- Peptikus fekél** A gyomor vagy a duodenum első részének kifékelyesedésére túlzott savasság vagy a nyálkahártya nem megfelelő ellenálló képessége miatt.

- Peritonit** A peritonealis üreg gyulladása.

- Ulceratív colitis** Fejkelyes vastagbélgyulladás. A colon gyulládásos betegsége, de nem fertőzés miatt. Krónikus és gyakran súlyos betegség.

- Volvulus** A bél megcsavaródása maga körül. Leggyakrabban a szigmábelnél vagy a pelvinális colonnál következik be.



### A vérellátás

A májnak kettős vérellátása van (*fent*), 20% a normál szisztemás vérkeringésből származik, és oxigént szállít, 80% a portális vénás rendszerhez tartozik, ami a gyomortól a végbélig húzódó bélrendszerből gyűjti a vérét. Ez hozza a májsejtekig a felszívott tápláléket. A májon percenként több mint egy liter vér megy át.

Portális venula,  
felszívott tápláléket  
hoz a bélből

Májarteriola, oxi-  
ndús vérét hoz

Májsejtek, felszívott  
tápanyagokat alakí-  
tanak át és tárolnak

### A epesavak sói

Az epe kolszterinnek, epesavak sóinak és festékeknek az oldata. Az epe emulgeálja a zsirokat a duodenumban, és alapvetően fontos a lipáz aktivitásának kifejtéséhez és a zsiroldékony vitaminok felszívásához. Körülbelül 500 ml termelődik naponta. Egy része visszaszívódik, a többi kiürülve a faeces jellegzetes színét adja.

Kereszthivatkozások
Izmok 29
Szív 30
Endokrin rendsz 53
Izlelés 73
Növekedés 86
Tápanyagok 90-93

# Vizeletképző szervek - a vese

A vizeletkiválasztó rendszer - a vesék

A szervezetnek öt kiválasztó működést végző szerve van: a bőr, ami vizet, sókat és ureát választ ki; a tüdő széndioxidot és vizet távolít el; a máj epesavak sóit, pigmenteket és bilirubint választ ki; a bél salakanyagokat, vizet, sókat és elpusztult sejteket, végül a vesék vizeletet. Mindkét vese 12 cm hosszú, páros szerv, 3 cm vastag, 7 cm széles és 135 g. súlyú: kiválasztás legfontosabb szervei. Az egyes vesékbe belépő vérből állandó, folyamat során vizeletcseppeknek keletkeznek a vesében, vezetőnek el és gyűlnek össze a hólyagban, amiből annak telítődésekor bekövetkezik a vizelet ürítése. A vér a nagy vérnyomás hatására a közelítőleg egymillió glomerulus - kapillárisaiba préselődik. A kapillárisokban uralkodó vérnyomás a plazma 20%-át a nefronba kényeríti víz, sók, urea, glükóz és kisebb molekulák formájában. Az érfalakon nagyobb fchérjemolekulák és vérsejtek normál körülmények között nem tudnak átjutni. A nefron csőrendszerében fekvő Bowmann-tokot követő szakaszon egy nagy, U alakú kanyart ír le a velőállományban. Ennek szakaszai a nefron proximális tubulusa (elsődleges kanyarulatos csatorna), a hajtűkanyar (Henle-kacs), majd a distalis tubulus (másodlagos kanyarulatos csatorna). A tubulusokat a glomerulusokból leszálló vérerek veszik körül. A tubulusokban két folyamat történik: a proximális tubulusban a csövet bélélő hámsejtek reabszorbeálják (visszaszívják) a szűrletből az összes glükózt, a sók és a víz nagy részét; a distalis tubulusban a fölösleges sók a vizeletbe szekretálódnak (választódnak ki). A vizelet halványsárga, sókat, ureát, húgysavat, kreatininéket és a hormonok bomlástermékeit tartalmazó enyhén savas oldat. A híg vizelet töménysége a plazma fajsúlyának 1010-es értékével egy kicsit alacsonyabb, töménysége a vizeletben ez az érték elérheti az 1030-at. A savak vagy alkalikus sók selektív exkréciója (kiválasztása) a vér enyhe alkalikus kémhatásának állandó szinten tartásában fontos. A vesének van bizonyos szerepe a vérnyomás fenntartásában is, mivel egy hormonhatású anyagot, renint, termel, amely megnöveli a vérnyomást, ha az átáramló vér menynyisége csökken. A víznek a keringésbe történő visszaszívását egy a hipofízis által termelt másik hormon, az antidiureticus hormon (ADH) szabályozza.

A vese körülbelül hatszoros nagytámasztás

A vesevéna az átszürt vér vezeti el a véséből

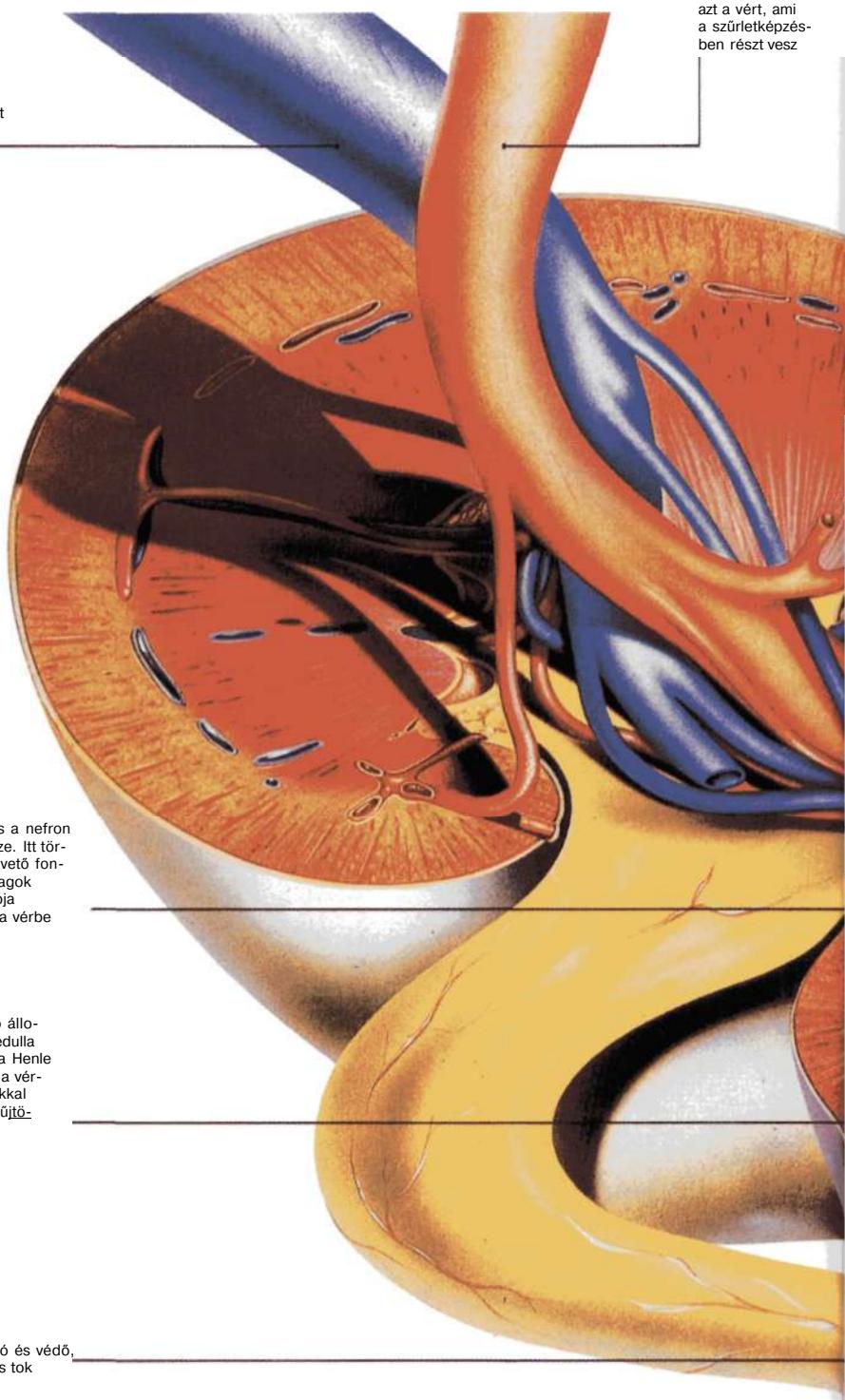
A veseartéria hozza a vese a vért, ami a szűrletképzésben részt vesz

A Henle-kacs a nefron központi része. Itt törtenik az alapvető fontosságú anyagok reabszorpciója a szűrletből a vérbe

A vese belső állománya, a medulla tartalmazza a Henle kacsokat és a vér-érkapillárisokkal körbevett gyűjtőcsatornákat

A veseét borító és védő, szívós, rostos tok

Az ureter izmos, körülbelül 25 cm hosszú cső, vizeletet vezet a húgyhólyagba



A vese központjában fekvő vesemédcenként működik, összegyűjt a vizeletet a nefronok felől, majd elvezeti az uréterbe

Egy, a vese cortexben elhelyezkedő glomeulusokat nagy vérnyomás alatt ellátó arteriola

A glomerulus a kapillárisok szorosan összefonódott érgomolyaga, virág és egyéb kismolekulájú vegyületek szűrőnek át innen a nefronba

#### Meghatározások

- **Bilirubin** A fő epefesték.
- **Bowman-tok** A nefron kitágult kezdeti része, ami tartalmaz egy kapilláris érgomolyagot. Az érgomolyaggal együtt nevezik vesetesteskének.

• **Calyx-kehely** A vesemédecnél csésze alakú része, ami vizeletet gyűjt. Emberi vesében három nagy kehely van, ezek egyenként 3-4 kis kehelyre oszlanak.

• **Epefesték** Sötét anyag, a vörösvértestek leépülésével képződik.

• **Epesavak sói** Komplex sók, amiket a máj választ ki, a zsírok emulgeálását segítik elő a bélben.

• **Glomerulus** A nefron csésze alakú kezdeti része által körbefogott érgomolyag.

• **Gyűjtőcsatorna** Tubulus colligens. Az a vezeték, ami több nefronból gyűjt vizeletet.

• **Henle-kacs** A nefron tubulusának középső része.

• **Húgysav** Bizonyos proteinek lebontásából származó metabolit.

• **Kreatinin** Egyike a nitrogén tartalmazó metabolitoknak, amik a vizeletben szerektálonak.

• **Medulla** A veseszővet belől, a vesemédecnél érintkező része, a velőállomány. Ez tartalmazza a nefronok tubulusait, a Henle-kacsonak és a gyűjtőcsatornákat.

• **Nefron** A vese alapegysége, tartalmazza a glomerulust, a leszálló proximális tubulust, a Henle-kacsonak és a felszálló distális tubulust.

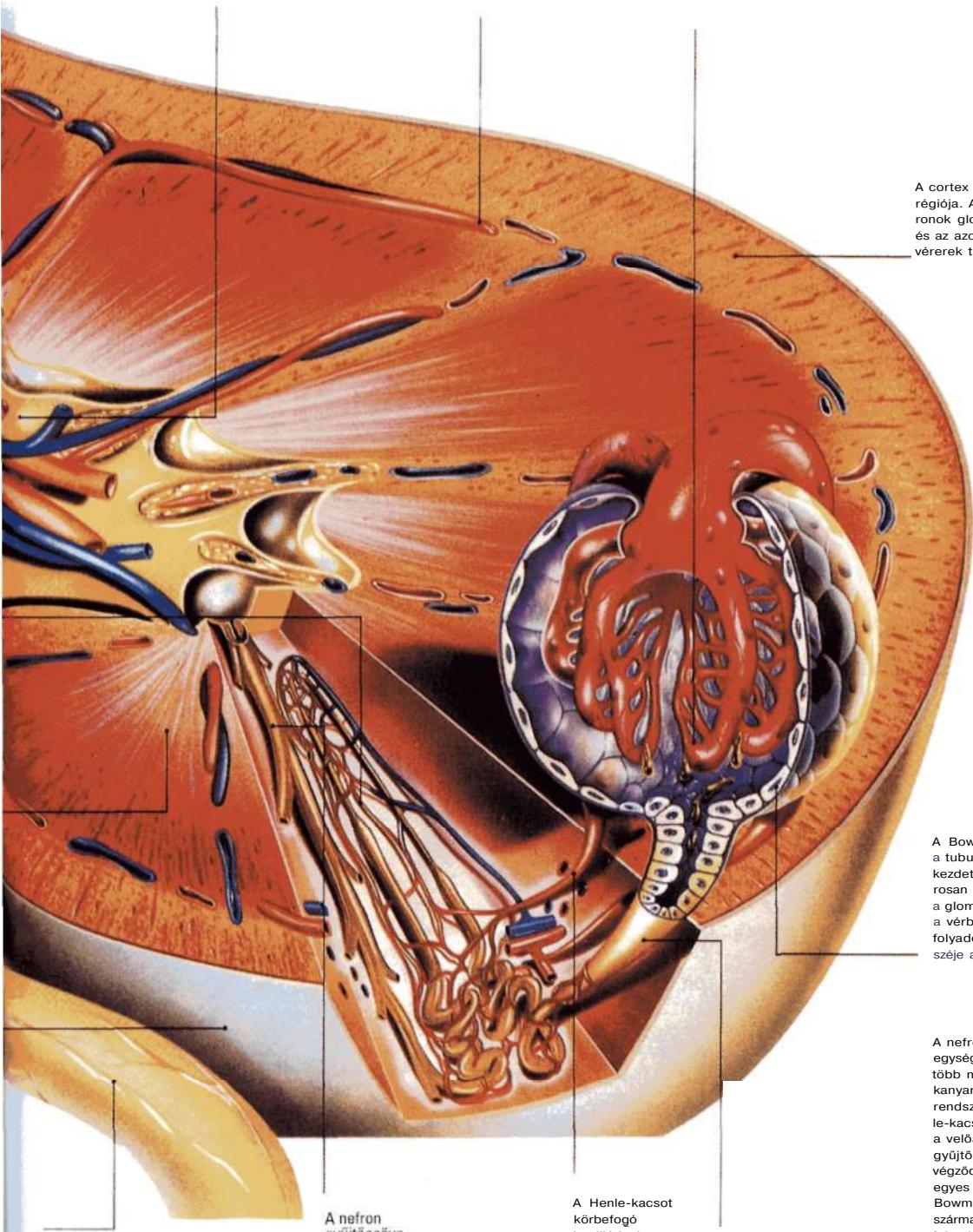
• **Perinephricus 2sír** A vese körülvevő zsírszövet összesége, ami a vese zsíros tokjának a kialakításában és a vese védelmében játszik szerepet.

• **Renin Hormon**, a legelső vérnyomás következőben szabadul föl a veseben.

• **Trigonum vesicæ** Háromszög alakú terület a húgyhólyagban a két ureter belépése és az urethra kilépése között.

• **Urea Karbamid** Nitrogén-tartalmú metabolit.

• **Ureter** Húgyvizezeték, az a cső, ami a veseből a húgyhólyagig fut.



# Vizeletelvezető szervek - a húgyhólyag

## Gyakori betegségek

- Calculus KÖ.** A vesében vagy a hólyagban keletkezik.
- Cystitis** A hólyag fertőzése.
- Glomerulonephritis** A Bowman-tok és az azt körbevö szövetek gyulladása, a vesében zajló metabolikus folyamatok zavarával jár.
- Hypernephroma** A vese rákja.
- Karcinoma** Malignus tumor, ami a hólyag, ureter és vese belső felüleinek epithelium-ban alakulhat ki.
- Nephritis** Akut formája a veseszövet gyulladása. A krónikus formában lassú veseronscélódás zajlik, ami végül a vese leállásához vezet.

**a Nephroticus szindróma** Krónikus nephritis, fehérje kerül a vizelethez.

**Papilloma** Benignus tumor a vese, ureter és hólyag belső hámborításban.

**Pyelonephritis** A vesemedencében vagy a vese szövéteiben bekövetkező baktériumfertőzés, ami a vese anyagának leépülését okozza, és az egyik oka a krónikus nephritisnek.

**Urethritis** A húgycső fertőzése.

**Veseelégtelenség** Akut formájában a vese a leeső vérnyomás vagy a vesetubulusok elzáródása miatt képtelen a vizelet kiválasztására. Krónikus formájában a vese mégannyira serült, hogy a megygyűjtése nem lehetséges. Ez történik krónikus nephritisben.

**Wilms-féle tumor** Gyermekkorban kialakuló rákos betegség a vésében.

## A kiválasztás szervei

A vizeletképző rendszer (*alul*) a két vesét, a veseartériákat és vénákat, két urétert, a húgyhólyagot és az urethrát jelenti.

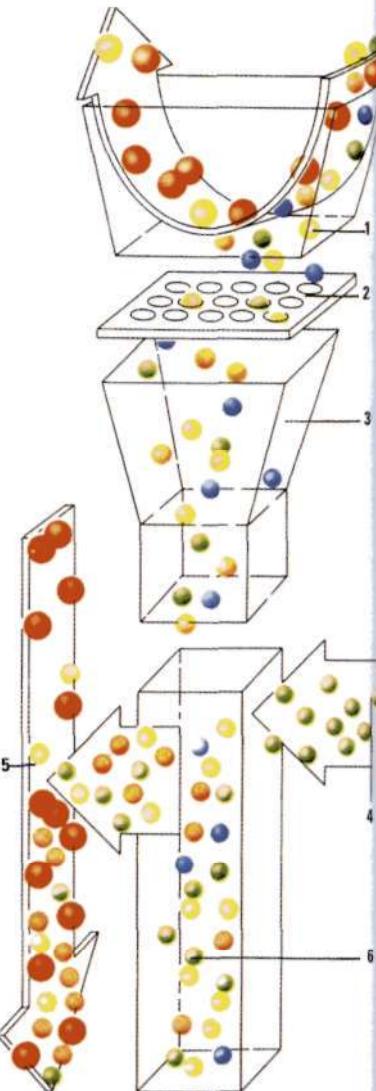
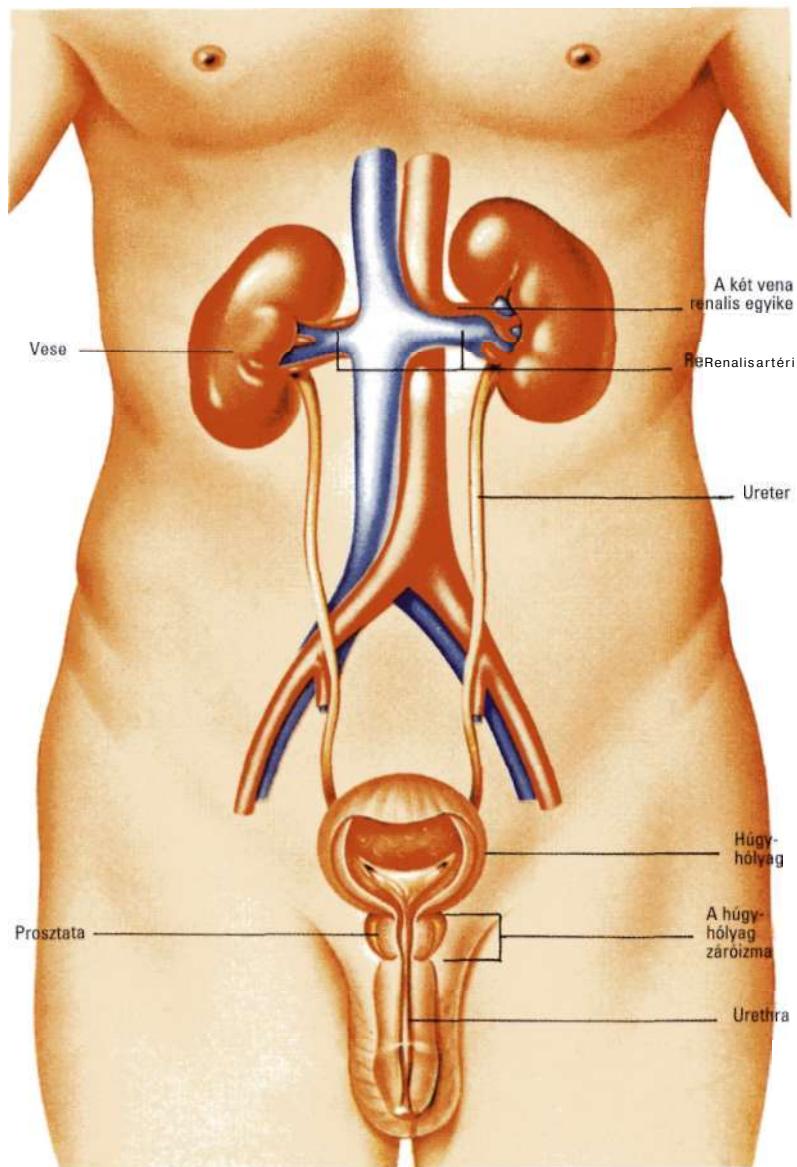
Az ureter (húgycső) 25 cm hosszú cső, falában körkörös és hosszanti perisztaltikus simaizmokkal. A peritoneum mögött fut, és a húgyhólyagba annak posterior falánál, a trigonum vesicae alapjánál lép be.

A húgyhólyag 500 ml vizeletet is képes befogadni, helyzetét tekintve a pelvisben, a rectum előtt és a symphysis pubis mögött fekszik. Nőkben az uterus előtt találjuk. Részben perito-

neummal borított, a pelvis aljának izmai és szalagai támasztják. Izomzata hosszanti, átlós és körkörös irányban lefutó, erős, egymással összefonódó rostokból áll, és speciális, úgynevezett átmeneti hám vagy urothelium béléli. Működését a paraszimpatikus sacralis idegek és a vegetatív idegrendszer lumbalis szakaszából kilépő szimpatikus idegek szabályozzák.

Az urethra fibroelasztikus szövetből álló cső. Férfiakban 20 cm, keresztfül-fut a prosztatán, a pelvis alján és a penis corpus spongiosumán. Nőkben 4 cm, a vagina nyílásának anterior fala mellett, a clitoris mögött nyílik.

## A kiválasztás szervei



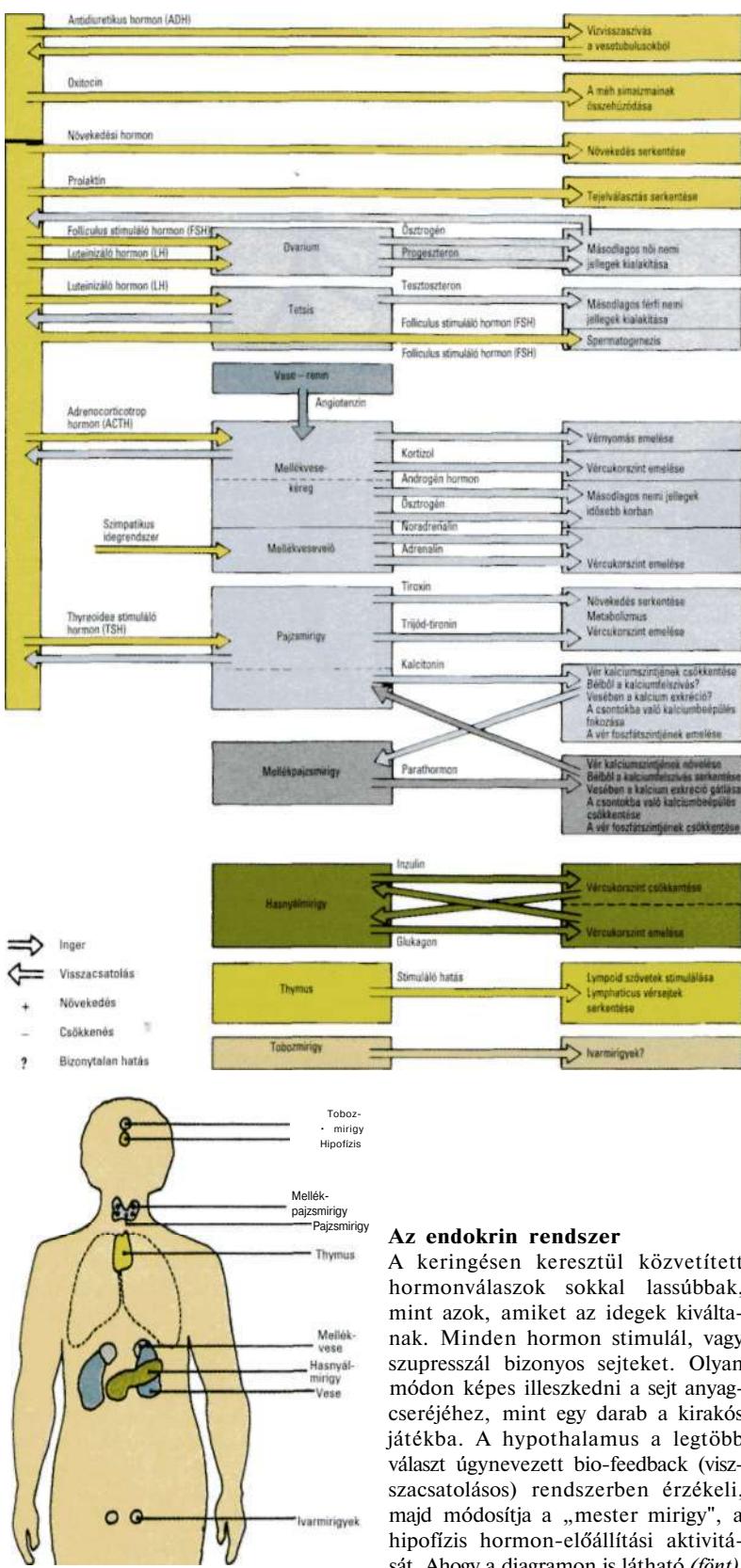
**A szűrletképzés mechanizmusa**  
Megfelelően nagy vérnyomás mellett a vér (*fent*) átfolyik a Bowman-tokok kapilláris érgomolyagán (1), de csak kis molekulák képesek átjutni az erek falán (2) a nephron első részébe (3), a Bowman-tok üregébe. A szűrlet lejut a proximális tubulusba, ahol további metabolitok és sók szekréciója (4) és víz, nátriumionok, alapvetően fontos sók, glükóz és aminosavak vérbe történő reabszorpciója zajlik (5). A Henle-kacs és a distalis tubulus fala a víz visszaszívására képes, és a test egészsét érintő sav-bázis egyensúly fenntartásában van szerepe. A felesleges sók, urea és víz vizelet formájában távozik.

## Kereszthivatkozások

- Izmok 28
- Szív 32
- Endokrin mirigyek 54
- Idegréndszer 61
- Szaporodás 74-77

# Az endokrin rendszer

## Az endokrin rendszer



## Az endokrin rendszer

A keringésen keresztül közvetített hormonválaszok sokkal lassúbbak, mint azok, amiket az idegek kiváltanak. minden hormon stimulál, vagy szupressál bizonyos sejteket. Olyan módon képes illeszkedni a sejt anyagcseréjéhez, mint egy darab a kirakós játékból. A hypothalamus a legtöbb választ úgynevezett bio-feedback (visszacsatolásos) rendszerben érzékeli, majd módosítja a „mester mirigy”, a hipofízis hormon-előállítási aktivitását. Ahogy a diagramon is látható (*fönt*),

ez a mirigy szabályozza a legtöbb endokrin mirigy működését. A mirigyelek a metabolizmusra gyakorolt hatásukon keresztül gyakran működnek együtt.

## A kisebb endokrin mirigyelek

Az ábra (*balra*) a különböző endokrin mirigyelek közti kapcsolatot mutatja. Néhánynak ezek közül csak kevés, vagy nagyon szűk területre korlátozódó hatása van, mint a bél mirigyeinek. Más mirigyelek aktivitása, mint például a tobozmirigyé, még mindig nem teljesen ismert.

A vesékben válaszul a csökkenő vérnyomásra renin szekretálódik, ami a vérbe jutva angiotenzin kialakulását idézi elő, amelyik stimulálja az aldózsteron termelődését.

A bélben számos, lokális hatású hormon van: cholecystolinin, enterogastron, enterokinin, gastrin, pankreozmin és secretin.

A tobozmirigy kisméretű struktúra, közel a harmadik agykamra tetejéhez. Valószínűleg kapcsolatban áll a herék és a petefészek fejlődésével.

A thymust a sternum felső része mögött találjuk, a serdülőkorig fontos szerepet játszik az immunitás kialakulásában egy olyan hormonja révén, ami serkenti a lymphaticus szövet és a lymphocyták termelődését.

A pancreas mirigyvégkamrai exokrin emésztő enzimeket állítanak elő, több mint egymillió Langerhans szigete pedig többek között két hormont, inzulinöt és glukagonot termel. Az inzulin a megemelkedett vércukorszintre válaszul a Langerhans szigetek béta sejtjei termelik, hatására növekszik a szövetek cukorfelhasználása és raktározása, miközben csökken a máj glikogénszintézise. Csökkenti a zsírok lebontását is. A glukagon a Langerhans szigetek alfa sejtjeiben termelődik alacsony vércukorszint esetén, és a glükóz előállítását serkenti. A glükóz szintre hat továbbá a pajzsmirigy, a növekedési hormon, az adrenalin és noradrenalin, illetve a kortizol.

A herékben a folliculus stimuláló hormon (FSH) spermiumképződést generál, a luteinizáló hormon (LH) pedig növeli a tesztoszteronszintet.

A petefészekben az FSH serkenti a tüszők érését és ösztrogénprodukciót. A luteinizáló hormon a progeszteron posztovulációs szekrécióját serkenti. A női nemű hormonok termelődésének egyensúlya bio-feedback mechanizmusok révén valósul meg.

## Meghatározások

- Adrenalin** A mellékvese kérég által termelt mineralokortikoid, szteránvásás hormon.

- Aldosteron** A mellékvesekérég által termelt mineralokortikoid, szteránvásás hormon.

- Angiotenzin** A renin termelődésekor keletkezik, növeli az aldosterontermelést és a nátrium reabszorpcióját.

- Antidiureticus hormon** (ADH) Másik elterjedt megnevezése a vasopressin. A hipofízis hátsó lebenye által termelt hormon, növeli a víz reabszorpcióját a vesékben.

- Calcitonin** Apajzsmirigyen termelődő hormon, a vér kalciumszintjét csökkentheti.

- Endokrinmirigy** Belső elválasztású mirigy, hormont termel és azt közvetlenül a vérbe szekrelja.

- Glukagon** A pancreas Langerhans-szigetek alfa-sejtjeiben termelődő hormon, hatására a vérkukorszint emelkedik.

- Glükokortikoidok** A mellékvesekérég hormonjainak egy csoportja, a legfontosabb a kortizol. A szénhidrát-metabolizmust serkentő hormonok,

- Hydrocortisone** Lásd kortizol

- Inzulin** A pancreas Langerhans-szigetekének beta-sejtjeiben termelődő hormon, a vér glükózszintjét csökkenti.

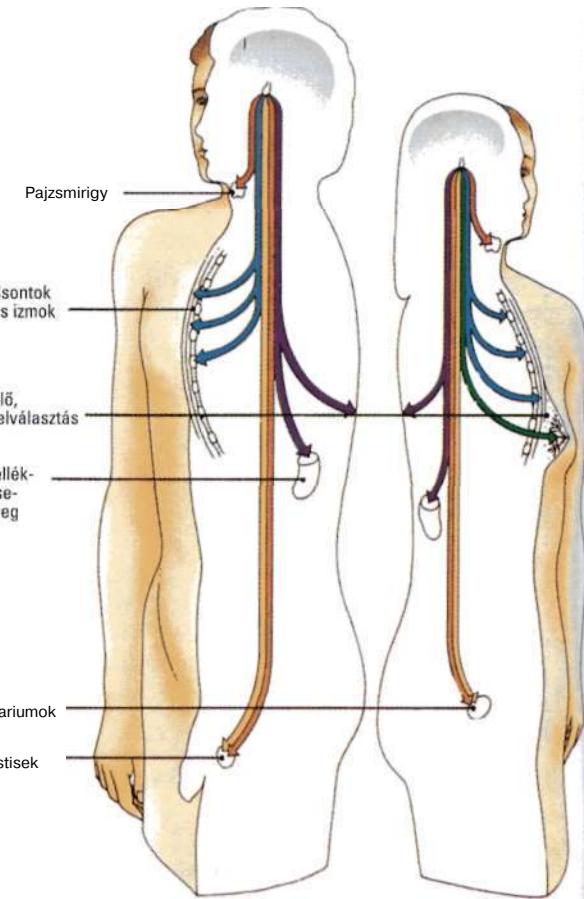
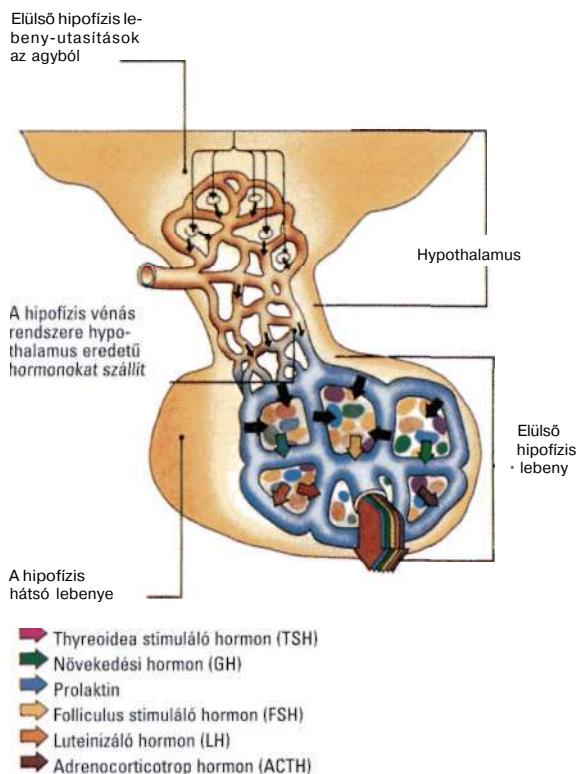
- Kortizol** A mellékvesekérég hormonjainak egy másik főcsoportja, a legfontosabb képviselője az aldosteron. Szerepéük van a vese só-víz háztartásának szabályozásában.

- Növekedési hormon** A hipofízis elülső lebenyében termelődő hormon.

# Endokrin mirigyek

## A hipofizis

- Noradrenalin** A meilékvesselben termelődő hormon
- Oxitocin** A hipofizis hátsó lebénye termelt. Símaizom-összehúzó hatása folytán a szülés beindulását serkenti.
- Ösztrogén** Női nemi hormon, a petefészek termeli.
- Parathormon (PTH)** A mellékajzsmirigyből termelődő, a vér calciumszintjét növelő hormon.
- Progeszteron** Az egyik női nemi hormon.
- Prolaktin** A hipofizis előlő lebényében termelődő hormon, serkenti a tejelválasztást és gátolja az ovulációt.
- Renin** A vesében termelődő hormon, a nátrium visszatartását serkenti a vesében azáltal, hogy aktiválja az angiotenzint a vérben, ami a mellékvesekéregből a lidoszteron-fel szabadulást indukál.
- Szomjúságközpont** A hypothalamusban van, változásokat detektál a vér osmotikus nyomásában.
- Tesztoszteron** Hím nemi hormon.
- Tiroxin** Jód tartalmú hormon, a pajzsmirigy termeli, a test alapanyagcseré-aktivitását serkenti.
- Trijód-tironin** A pajzsmirigy másik jód tartalmú hormonja, hatásra hasonló a tiroxínhez.
- Trofikus hormonok** A hipofizisben termelődnek, más endokrin mirigyei működését serkentik, ílyen az adrenocorticotrop hormon (ACTH), a thyreoida stimuláló hormon (TSH), a luteinizáló hormon (LH) és a folliculus stimuláló hormon (FSH).
- Zona fasciculata** A mellékvesekéreg közepező rétege.
- Zona glomerulosa** A mellékvesekéreg külső rétege.



## A hipofízis

A hipofízis (*fent*), más néven agyalapi mirigy, az agy középső része alatt fekszik, a hipofízisárokban, sella turcica vagy töröknyereg, az écsont testének bemélyedésében. Két lebényből áll, mérete 1 cm kereszten. Egy rövid nyéllel az agy alapjához kapcsolódik, éppen a látóideg-kereszteződés alatt. A hipofízis anterior, előlő lebény, ami hozzávetőlegesen az egész mirigy 70%-a, eredetileg az embrió endodermális rétegből származik, míg a posterior, hátról lebény az ektodermából. Ez a különbség jelzi eltérő funkciójukat.

A cirkadian biológiai ritmusok - érzelmi és fizikai változások -, akárcsak a cerebralis haemispheriumok, serkenthették és gátolhatják a hypothalamus működését. A hypothalamus szabályozó hormonokat szekreltől a hipofízis portális vénarendszerébe, ezzel serkenthette vagy gátolhatja az előlő lebény hormontermelő aktivitását.

Az előlő lebény kétféle hormont termel: az egyik csapat hormonai

közvetlen választ váltanak ki a testben, a másik csoport, a trofikus hormonok, más endokrin mirigyei aktivitását szabályozzák. A trofikus hormonok stimulussainak szintje és a célmirigy válasza szorosan függ egymástól, az erről érkező információ feedback mechanizmusok révén visszakerül a hypothalamusba. Ez állapítja meg, hogy a válasz megfelelő mértékű, vagy szükség van visszacsatolással a trofikus hormonszint változtatására. Ezzel a folyamatot érhető el a hormonális aktivitások egyensúlya.

A testre közvetlenül ható hormonok között van a növekedési hormon, amely serkenti a máj somatomedintermelést, ez a csont és a porc, de valószínűleg más szövetek növekedését is serkenti. A prolaktin tejelválasztást induál, és gátolja az ovulációt a laktáló nőkben.

A thyreoida stimuláló hormon (pajzsmirigyserkentő hormon; TSH) növeli a tiroxin és a trijód-tironin termelését a pajzsmirigyből.

A folliculus stimuláló hormon (ESH) és a luteinizáló hormon (LH) fokozza

a hímivarsejtek termelését és a tesztoszteron előállítását a herékben, és az ösztrogén és progeszteron képződését a petefészkekben.

Az adrenocorticotropic hormon (mellékvesekéregserkentő hormon; ACTH) stimulálja a glüko- és mineralokortikoidok termelődését a mellékvesekéregben.

A hátról lebény olyan, mint a hypothalamus folytatása, mivel ez a rész közvetlen idegi kontroll alatt áll, azaz a hypothalamus idegrostjai közvetlenül itt végződnek. Két hormont termel, ezek a felhasználásig itt tárolódnak.

Az első, az antidiureticus hormon (ADH) vasopressinként is ismert, vesék nefronjainak tubulusaira hat, megnöveli a vízvisszászívást. A hypothalamus osmoreceptorai érzékelnek bármilyen változást a vér osmotikus nyomásában, annak növekedése engeli a szomjúságközpontot és ADH-felszabadulást vált ki. Az ADH szekréciója éjszaka automatikusan megnő. A másik hormon, az oxytocin, stimulálja a szülés beindulását, hat a símaizmokra, és befolyásolja a laktációt.

## A mellékvese

A két mellékvese (*jobbra*) a vese csúcsán fekszik, gazdag vérellátása és szimpatikus beidegzése van. Két rétege van: a cortex (kéreg) és a medulla (velő). Ezekben át éri el a gazdag artériás rendszer a belül húzódó tág vénákat. A vénás szinuszokat körbevezvő szabálytalan sejtekkel magába foglaló velőállományra épül a hosszú, egyenes sejtoszlopokból álló zona fasciculata, amit a kéreg felszíne felé haladva a gömb alakú sejtekből álló zona glomerulosa rétege követ.

A mellékvesekrégen háromfélé hormont termel: glükokortikoidokat, elsősorban kortizolt (hydrocortison), mineralokortikoidokat, a legfontosabb az alduszteron, illetve androgen megösszegén hormonok keverékét.

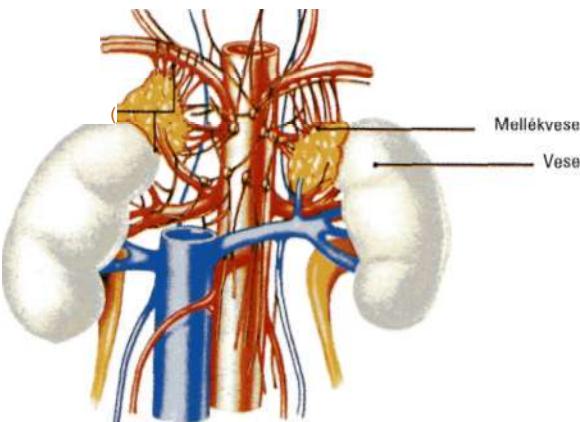
A kortizol feladata a glükóz-, zsír- és aminosavlebontás növelése a test energia-utánpótolásának fenntartásához, és a vérkukorszint növelése.

Alduszteron érzékeny a test sótartalmára, nátriumvisszazívást és káliumkiválasztást indukál a vesetubulusokban. Növeli a nátriumfelszívódást a bélben és csökkenti az izadtárggal történő nátriumvesztést. Az angiotenzin serkenti az alduszteron termelődését.

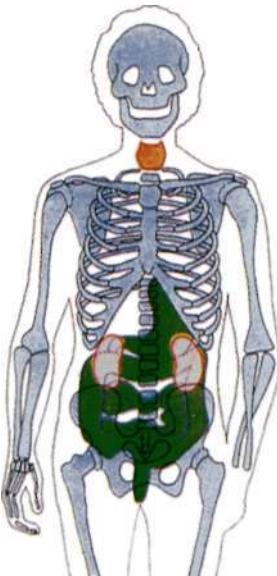
Az androgének és az ösztrogének kis mennyiségen termelődnek, és a

## A mellékvese

A mellékvese artériái és vénái

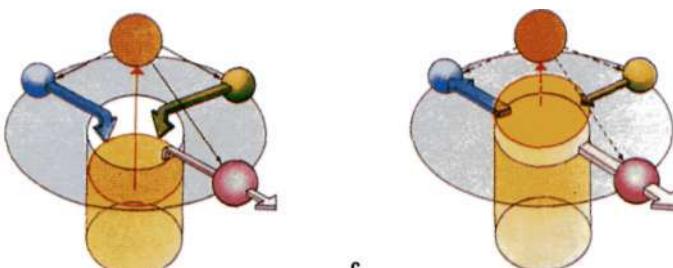


## A mellékpajzsmirigy



## A pajzsmirigy

A pajzsmirigy (A) a trachea felső részén található, két lebenye az isthmussal (híddal) kapcsolódik. TSH-serkentő hatására válaszul tiroxint és trijód-tironint állít elő. Ezek fokozzák a sejtanyagcserét, növelik a vérkukorszintet és szükségesek a normál növekedéshez. A pajzsmirigy kalcitonint is szekretál, ami csökkenti a vér kalciumszintjét azáltal, hogy meg növeli a csontokba épülés mértékét. A parathormon ezt a hatást ellensúlyozza, és valószínűleg hat a kalcium bélből történő abszorpciójára és a vizetbe való exkréciójára is.



## A mellékpajzsmirigy

A négy kis mirigy a pajzsmirigy szövetébe ágyazva (a fekete pöttyök - 53. oldal, alsó ábra), parathormont (PTH) termel. Ez a hormon, ellenályozva a kalcitonin hatását, növeli a vér kalciumszintjét, és közvetetten regulálja a foszfátszintjét is. A B ábrán jól látható, hogy az alacsony vérkalciumszint (narancssárga) növeli a PTH-kibocsátást, mindekkor a hatására kalcium mobilizálódik a csontokból (kék). Gátolja a szekréciót a vesékben (piros), és növeli az abszorpciót a bélben (zöld). Ez növeli a vér kalciumszintjét, ami azután gátolja a PTH-felszabadulást, és stimulálja a kalcitoninfelszabadulást.

- Addison-kór** A mellékvesekrégen hormonjainak hiánya, következménye gyengeség, alacsony vérnyomás, hányás. Alkalmainként halához is vezethet.

- Akromegalía és gigantizmus** A növekedési hormon túltermelése miatt még érés előtt túlzott növekedés, és a felnőttekhez hasonló csont- és koponyavastagodás következik be.

- Cranio-pharyngioma** Cysticus tumor a hipofizisben.

- Cushing-kór** A kortizol túltermelése. Vérnyomásmelkedést és kövérsegét okoz, az arcnak jellegzetes holdvilágoszerű megjelenést kölcsönöz.

- Diabetes insipidus** Az ADH hiánya miatt következik be, gyakori és nagy mennyiségi vízelvezetésétől jár.

- Golyva** A pajzsmirigy duzzanata. Oka lehet jódhiány vagy a pajzsmirighormon túltermelése.

- Hyperthyroidizmus** A pajzsmirighormonok túltermelése, súlyvesztés, nyugtalanság, gyors szíverés, izzádas kísér.

- Kretinizmus** A pajzsmirighormonok hiánya születéskor, növekedésbeli visszamaradás és imbecilitást okoz.

- Myxoedema** A pajzsmirighormonok hiánya. Lelassult szellemi működés, az arcon a bőr eldurulása, hajhullás és alacsony testhőmérséklet jellemzi.

- Phaeochromocytoma** A mellékvesevélő tumor, adrenalin és noradrenalin túltermelődésével.

## Kereszthivatalok

Specjalizálódott csontok 22
SzV 31
Vér 37
Emésztés 48
Vizeletkészpő rendszer 50
Idegrendszer 61
Zaporodás 75, 77
Terhesség 80
Gyermekek születés 85

# Az idegrendszer

## Az idegrendszer anatómiája

### Meghatározások

• **Acetylkolin** Kémiai anyag, az idegimpulzusok átvitele során termelődik.

• **Agytörzs** A cerebrális haemisphérek előtt a rostok itt kereszteződnek.

• **Amygdala** Mandulamag, a limbikus rendszer része, a harag és agresszió szabályozó struktúrája.

• **Arachnoidea** Pókhálóhártya. A meningealis hártya, a agyburkok közül a középső.

• **Asszociációs területek** Az agyféltekék részei, két lebonyt kapcsolnak össze.

• **Axon** A neuronok hosszú nyúlványa, általában egy van belőle, és a célsajt felé történő információsátvitést végez.

• **Axonterminális** A2 axon végződése.

• **Basalis ganglionok** Törzsúrak. A thalamussal és a cerebellummal együttműködve a motoros mozgásokat koordinálják.

• **Cerebellum** Kisagy. Az utágy része, a mozgás koordinálja.

• **Cerebralis hemisphaerium** A két nagyagyfélteke, minden magasabb szintű mentális funkcióval kapcsolatban vannak.

• **Cerebrospinalis folyadék** Az agy és gerincvelő felszíneit körbeölelő folyadék.

• **Corpus callosum** Kérgek test. A cerebrális haemisphaeriumokat összekapcsoló rostok alkotják.

• **Corpus striatum** Csíkolt test. A thalamus melletti terület, a basalis ganglionok alkotják. Nevét a ganglionok sejtszípporai és a közöttük futó rostokkötegek által együttesen kialakított, csíkokat utánozó mintázatról kapta.

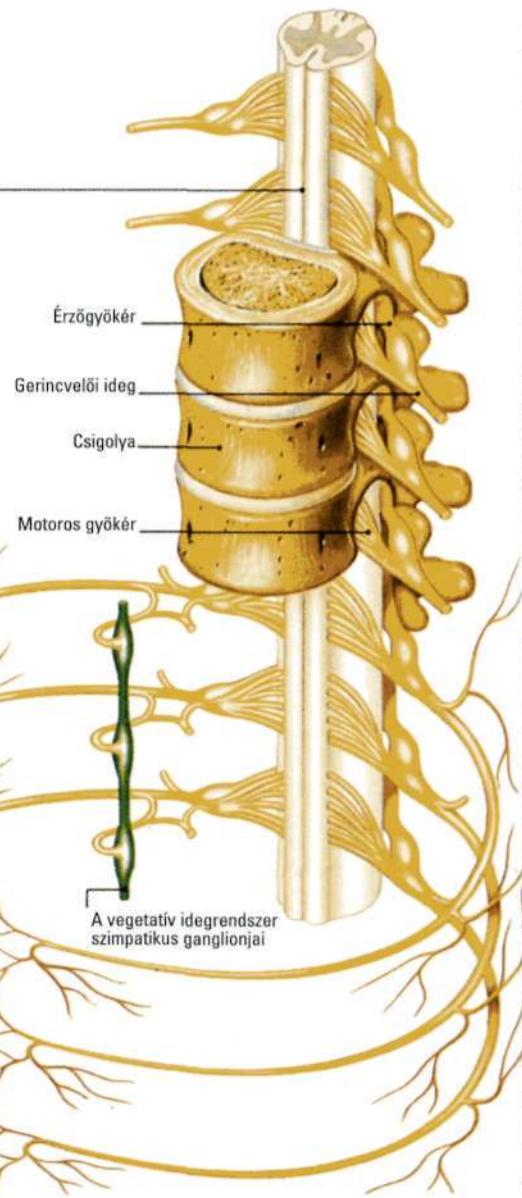
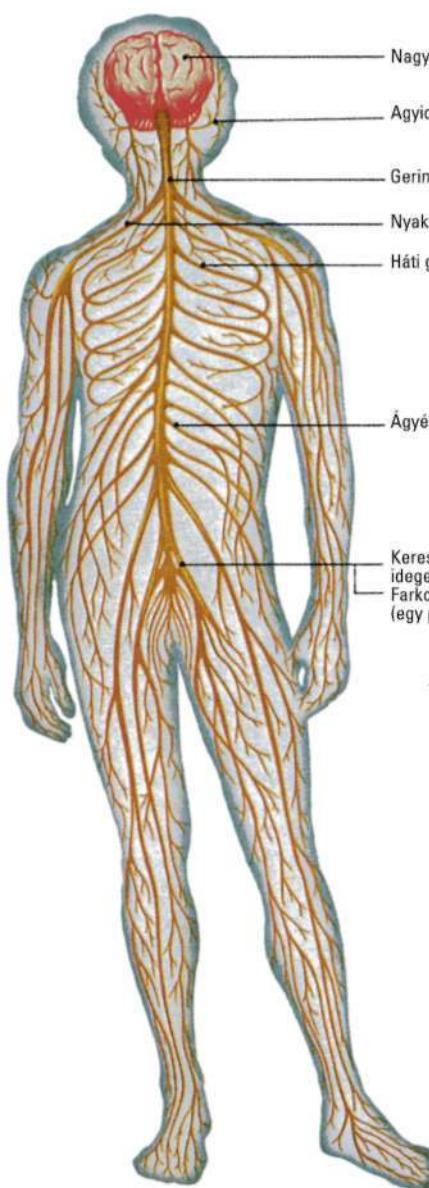
• **Dendrit** Egyike annak a számos rövid neuronnyúlványnak, amik a környezőneuronoktól információt gyűjtének.

• **Dermatoma** Egy ideg által ellátott terület a bőrön.

• **Gyrus cinguli** A limbikus rendszer része.

• **Nucleus caudatus** Farkos mag. A basalis ganglionok egyike.

• **Plexus choroideus** Kapillárisfonaé, ez képezi a cerebrospinalis folyadékot a lateralis és a IV. agykamra falában.



## Az idegrendszer anatómiája

Az idegrendszer tartja ellenőrzése alatt az összes testi működést. Két része a központi és a környező idegrendszer (*fent*). A központi idegrendszer az agyat és a gerincvelőt foglalja magában. A perifériás idegrendszer afferens érző idegei szállítják az információt a központi idegrendszerbe, és efferens motoros idegei hozzák onnan az utasításokat. A vegetatív idegrendszer inkább működési fogalom: részei a központi vagy a perifériás idegrendszer részei is egyben. Az autónóm idegrendszer kifejezetten már inkább csak a bélidegrendszerre használjuk.

## Az agy - alapvető tények

Az agy lágy, zselészerű anyagból álló struktúra, férfiakban 1380 gramm, nőkben 1250 gramm. Tízezermillió sejtből szerveződik, ezeket nyolc ezermillió neuroglia vagy glia tartja a helyükön.

Az agynak három fő része van: az előagy a nagyagy féltekéit, a thalamust, a hypothalamust, a basalis ganglionokat és a limbikus rendszert foglalja magában; a középagy, egyben az agytörzs elülső része; az utágy, ennek részei a cerebellum, a hid és a nyúltvelő.

## Az agyhártyák

Az agy három burokba van zárva a ki ponyán belül: az agyburkokba. A szívös, külső dura mater, a kemény agy hártya és a vékony, belső pia mater, lágy agyhártya fogja közre az arachno ideát, a pókhálóhártyát. Az ezt áttörő számos csatorna teszi lehetővé a cerebrospinalis folyadék keringését az agy felszínei körül, illetve a kamrákba és a gerincvelő központi csatornájából; áramlását. A vérerekkel átszövő a hártyák körbeveszik az agyvelőből lépő idegeket is, és a gerincvelőn tú nyúlva iterjednek a gerinccsator alsó szakaszába is.

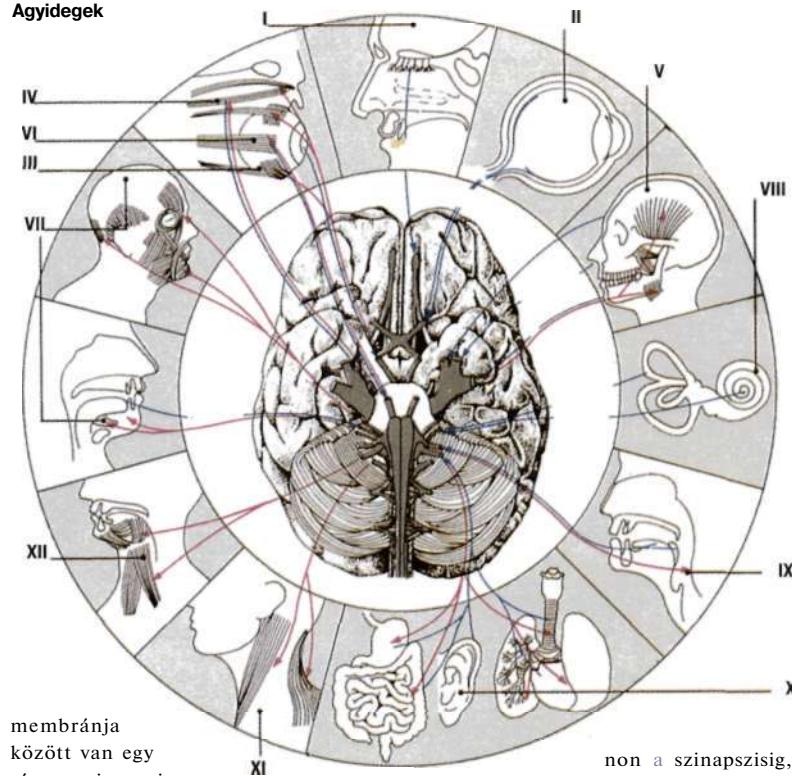
## Agyidegek

Az agyvelőt 12 pár agyideg hagyja el (I–XII; jobbra), ezek az agy alapjáról erednek. Vannak tisztán érző (kék) agyidegek: szagló - nervus (n.) olfactarius (L), látó - n. opticus (II.), és hallóegyensúlyozó - n. vestibulocochlearis (VIII.). Két ideg tisztán motoros (piros): a járulékos - n. accessorius (XI.) a nyak izmaihoz fut, a nyelv alatti - n. hypoglossus (XII.) a nyelvet látja el. Kevert: szemmozgató - n. oculomotorius (III.), sodorideg - n. trochlearis (IV.), távolító ideg - n. abducens (VI.). Ezek látják el a szem izmait. A háromosztatú ideg - n. trigeminus (V.) a rágásban és az arc érzőműködéseiben bír szereppel. Az arcideg - n. facialis (VII.) az arckifejezések irányításában és a nyelv első kétharmadának ízérzékelésében vesz részt. A nyelvgaratideg - n. glossopharyngeus (IX.) a nyelést irányítja, és a nyelv hátsó harmadának ízérzékelését. A bolygóideg - n. vagus (X.) a mellkasi és hasi szerveket látja el.

## A neuronok

A neuronok az idegrendszer alapegyiségei. Az afferens neuronok impulzusokat hoznak az érzőreceptorok felől, az efferens neuronok információt szállítanak a/izmokhoz vagy mirigyekekhez, az interneuronok más neuronokat kapcsolnak össze. A neuronok (*lent*) részei a sejttest a sejtmaggal, a rövid, információgyűjtő dendritek és az axon, ez kapcsolja őket a következő sejthez ott, ahol sok kis terminálisra bomlik. Az axonterminális és a következő sejt Sejtmag

## Agyidegek



membránja

között van egy  
rés. a szinapszis.

Az axonok kötegei idegeket formálnak.

Az idegi vezetés

Alapállapotban az idegsejt potenciálisan ingerelhető. Membránja polarizált, azaz káliumionok hálózódnak a belső, és nátriumionok a külső térből. Ingerléskor ioncsere történik, ami a membrán mentén tovaterjedő akciós potenciált generál, ez végigfut az axo-

non a szinapszisig,  
itt átvivőanyagot (pl.

acetilkolin, noradrenalin) szabadít fel.

Ez a következő sejt membránjához kapcsolódva változást idéz elő a sejt működésében. A sejt ilyenkor depolarizált, és amíg az ionok egyensúlya a membrán két oldalán nem áll helyre, refrakter periódusban van, nem ingerelhető. Az átvivőanyagok a szinapszisban enzimek bontják le, a szinapszis ekkor áll készen új ingerlésre.

Neuronok

Sejttest

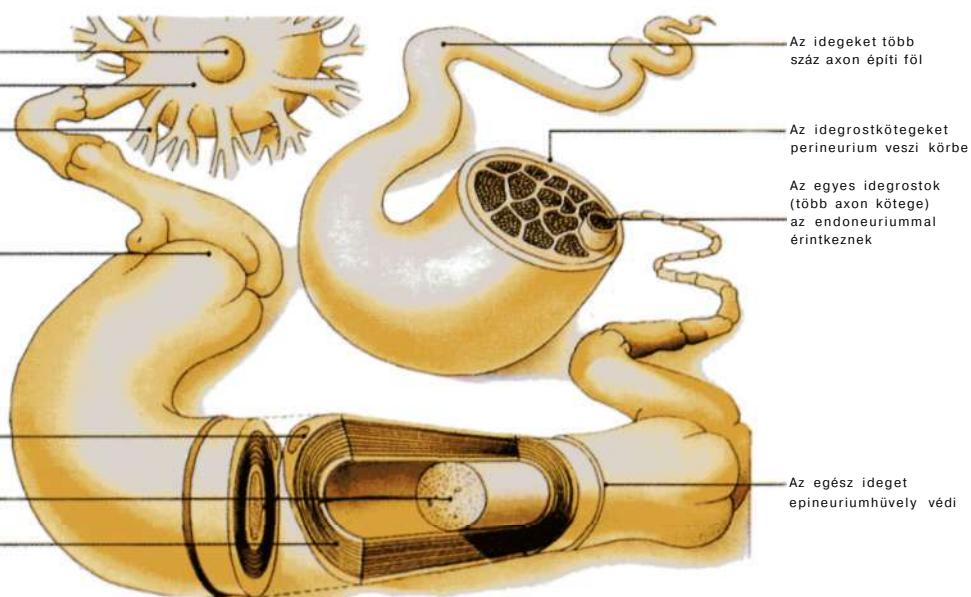
Dendrit

Ranvier-befüződés

Myelin képező  
Schwann-sejt magja

Axon

Myelin hüvely



- **Corpora mamillaria**  
Emlőtestek. A limbikus rendszer kezdeti átkapcsoló állomása.

- **Dorsalis gyökér ganglionja** Csigolyák közötti érző dúc. Az afferens idegek sejttestjei vannak itt.

- **Dura mater** A külső agyhártya.

- **Foramen Magendie** Lyuk a IV. agykamra tetején, a subarachnoidealis teret köti össze a kamrák üregrendszerével.

- **Foramen magnum** Öreglyuk. Lyuk a koponya alapján.

- **Fornix** A limbikus rendszer része.

- **Gericccsatorna** Canalis centralis. A csigolyák alkotta csontos csatorna, ebben helyezkedik el a gerincvelő.

- **Glia** Az idegrendszer támásztó sejtjei.

- **Gyrus** A cerebralis cortex gyűrűdése, felszínivelő.

- **Hippocampus**

A limbikus rendszer része.

- **Homunculus** Psichiatríai fogalom, kis emberke, az érzetek alkotják.

Az érző és mozgatókéregre vetítve a kicsinyített emberi testet, megkapjuk azt, hogy az érző és mozgató köréig melyik területei reprezentálják az egyes testrésekkel a működés irányítása során.

- **Hypothalamus** A hipofízis szabályozója, és bizonyos létfenntartó működések központja.

- **Limbikus rendszer**

Páros struktúra, a memóriaival és az ösztönökkel, érzelmekkel kapcsolatos működések székhelye.

- **Lobus Lebny**.

Az agyfelszín anatómiai részletei.

- **Medulla oblongata**

Nyúltvéből. Az agyörzs része, kapcsolatban áll a kisaggyal.

- **Meninges** Agyburkok, az idegrendszer borító rétegek.

- **Motoros véglemez**

Speciális szinapszis az axonterminálisok és az izomrostok között.

- **Myelin** Zsíros ideghüvely.

- **Neuron** Alapvető idegsejttypus.

- **Neuroglia** Lásd Glia

- **Nucleus lentiformis** Lencsemag. A basalis ganglionok egyike.

- **Szürkeállomány**

A központi idegrendszer része, sok neuront tartalmaz.

# Idegrendszer - a gerincvelő

## Gerincvelő

**Fehérállomány**  
A szürkeállományú területeket összekötő idegsejtek rostjai futnak itt.

**Formatio reticularis**  
Agytörzs hálózatos állomány. Rövid idegrostok hálózata, ezek aktivitása fokozza az éberséget.

**Gerincvelő** A központi idegrendszer része, a foramen magnumtól a második ágyékig csigolyáig nyílik, 31 pár ideg lép ki belőle.

**Nucleus** Mag. Egy funkciót végző sejtek csoportja.

**Osmoreceptor**  
Ozmotikus változásokra érzékeny receptor.

**Pia mater** Lágy agyhártya. Az agyburok, a meningealis hártyák belső, vékony rétege.

**Pons Hid.** Összekötő idegrostok területe a cerebellum alatt. Az agytörzs része.

**Ranvier, befüződés** Parányi befűződés az ideg myelin hüvelyén.

**Reflexív** A központi idegrendszer elemi válaszjelensége.

**Schwann-sejt**  
A myelin kialakítását végző idegsejtpus a perifériás idegrendszerben.

**Septum pellucidum** A limbikus rendszer része.

**Sulcus** A gyrusok közötti árok, 200 ilyet találunk az agyfelszínen,

**Thalamus** Az érzőpályák fő átkapcsolódásának helye az agyban.

**Ventriculus** A négy üreg egyike az agyvelő belséjében.

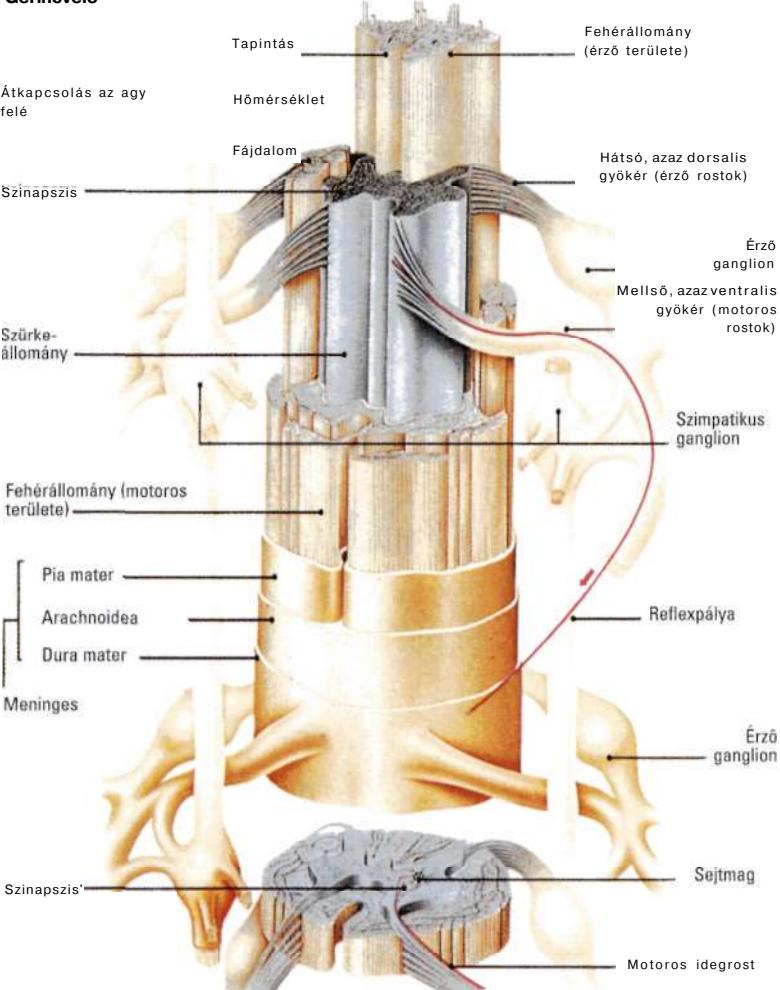
**Vitális központok**  
Ideg sejt magok az agytörzsben, feladatauk a test életműködéseinek szabályozása.

**Gyakori betegségek**

**Agytumor** Maiagnus vagy benignus daganat az agyszövetben, okozhatják gliasejtek, vagy a test más részeiből érkező áttétekből fejlődhet.

**Cerebralis haemorrhagia** A környező agyszövetbe irányuló vérzés egy agyi arteriából.

**Cerebralis trombosis** Egy agyi arteria vérzöggel való elzáródása.



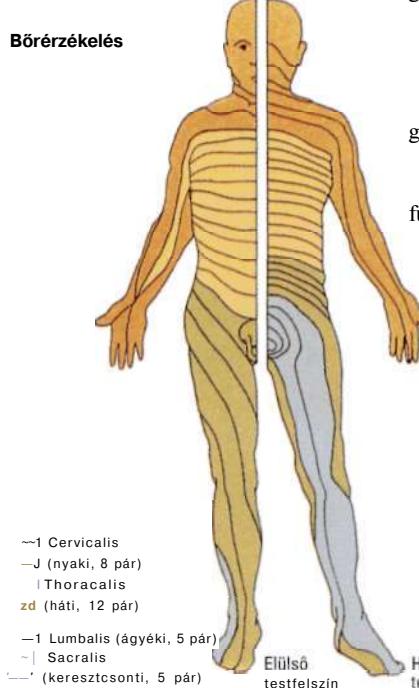
## Gerincvelői idegek és reflexív

A 31 pár gerincvelői ideg (*jobbra*) által ellátott területek speciális tetőcserép-szerű átfedést mutatnak olyan elrendeződéssel, amely már az embrióban kialakult (*távolabb jobbra*). Az idegek specifikus területeket látnak el a bőrön, ezek a dermatomák.

A reflexív működéséhez öt komponens szükséges: érző receptor, afferens ideg, összekötő neuronok, efferens ideg, célszerv, mint például az izom. Az érző ideg impulzust szállít a gerincvelőbe, az impulzus azonban általában legalább egy kapcsolóneuronon átkapcsolódik, mielőtt aktiválja az efferens ideget.

A reflexív működésében tudatos funkciók eredetileg nem érintettek. Ez tapasztalható a patellareflexnél, vagy egy csecsemő teli hólyagjának ürítésekor. A kisgyerek érése során egy idő múlva már képes tudatosan gátolni a hólyagreflex érvényre jutását, de a patellareflexét nem.

## Bőrerzékelés



## A gerincvelő

A gerincvelő (*balra*) a foramen magnumtól a második lumbalis csigolyáig nyílik. A három agyburok, a pia mater, az arachnoidea és a dura mater borítja, és cerebrospinalis folyadékban úszik. Ez található meg a canalis centrálisan, a gerincvelő központi csatornájában is.

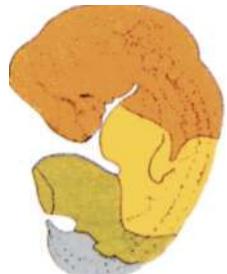
A érző információ a dorzális ideggyökéren, és az azon található dorsalis ganglionon át éri el a gerincvelőt. Az érző idegek sejttestjei a csigolyaközötti dúcoknak vagy dorsalis ganglionoknak nevezett struktúrákban csoportosulnak. A gerincvelő központi szürkeállományának posterior fele kapcsolja át az afferens impulzust a fehérállomány oszlopaira. Ezekben hosszú rostok futnak, amelyek végül elérlik az agyat, és rövidebbek, amelyek a gerincvelő szomszédos szegmentumait, egy csigolya területére cső szakaszait kapcsolják össze. A laterális oszlopok a fájdalom- és a hő-információ szállítják, a posterior oszlopok pedig a tapintással és propriocepcióval kapcsolatos ingerületet.

Vannak neuronok, amik gyorsabb ingerülettel vábbításra képesek, mint a többi. Az érző idegekben vannak vastagabb, myelinizált rostok, amelyek az információt gyorsan, körülbelül 100 m/s sebességgel képesek továbbítani. A nem myelinizált rostok lassabban szállítják az információt. A mozgató terület a gerincvelő előlülőben van, a központi szürkeállomány gyűjti az utasításokat az anterior hely-

zetű oszlopokból, és átkapcsolja őket a mellő gyökerekre a célszervek felé.

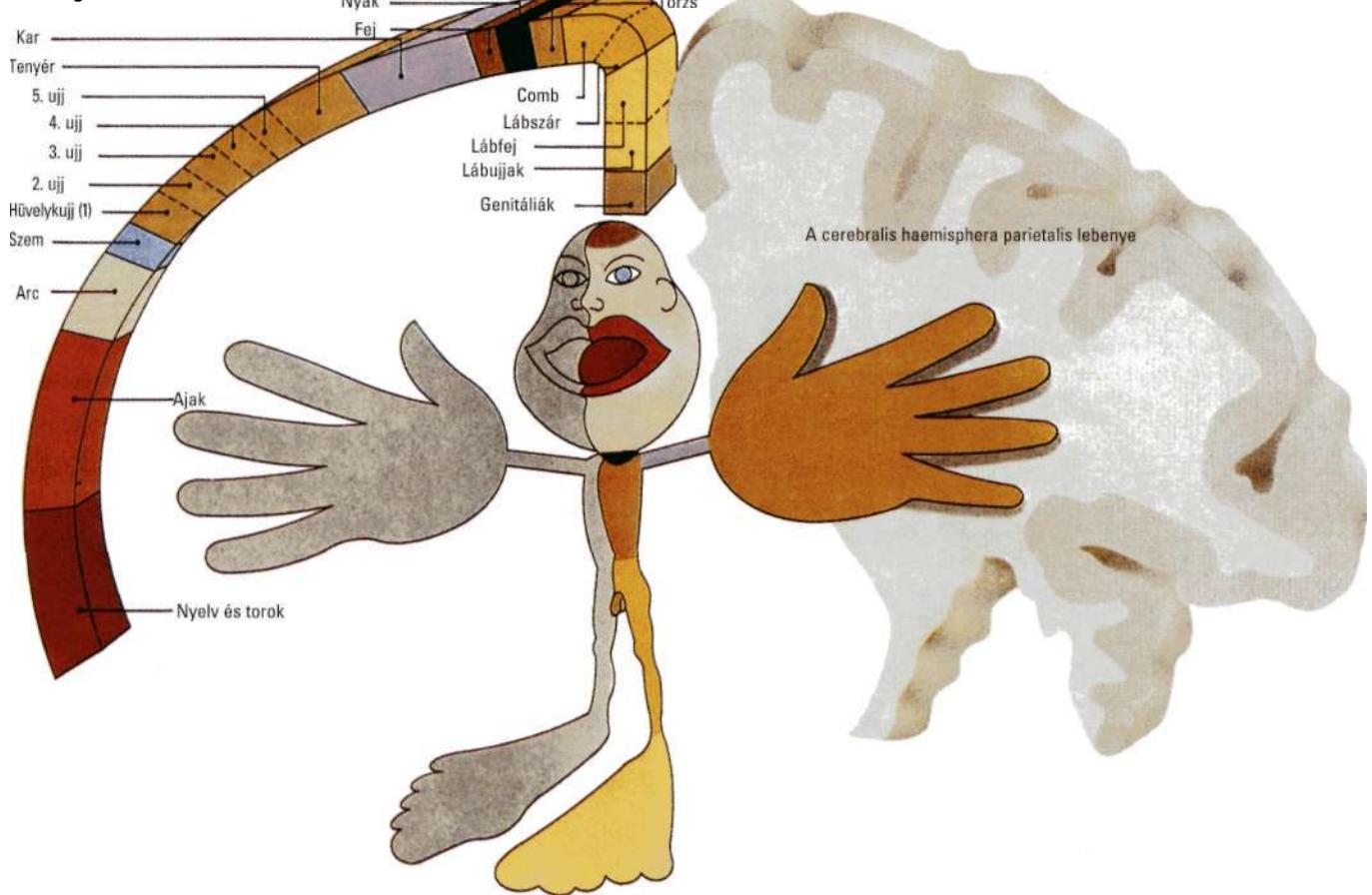
A dorsalis és ventralis gyökér egyesülve képezi a 31 pár gerincvelői ideget, szegmentumonként egy párat.

A vegetatív idegrendszerhez tartozó szimpaticus duclánc párhuzamosan fut a gerincsel, és minden gerincvelői ideg kapcsolatba lép vele. Szerepe



Hathetes embrió, látszanak a primitív dermatomák

## Érzőkérgi homunculus



van az olyan működések szabályozásában, mint például a tápcsatorna simaizmainak reflexműködése, a splanchnikus vérátfolyás és a szívritmus.

**Cerebralis cortex - a homunculus**  
Az agy fő sulcsa mögötti érzőkéreg relatív neuronmegoszlásának vizuális reprezentációja. A törzs és a lábak bőrének területe érző idegekkel gyengén ellátott, az ajak, a kezek és a lábfejek extrém érzékenyek, és a többi testrészhez viszonyítva óriásiak.

A látókéreg a nyakszirtlebenyben van, a hallókéreg a halántéklebenyben, így ezek nem mutatnak arányok szerinti reprezentációt. Egy hasonló, csak eltérő alakú homunculussal bír a szomatotmotoros kéreg is, ami a fő sulcus előtt foglal helyet. A kezek itt is nagyok, de az arc, a nyelv, a törzs és a lábak nagyobbak, a lábfejek pedig sokkal kisebbek.

A fenti reprezentáció a jobb féltekét mutatja, ami a test bal felének szabályozóműködéseit végzi. A diagram-

szerű ábrázoláson a színezett területek méretükben megfelelnek a test színezett területeinek.

## Intelligencia

Az intelligenciáról ma azt gondolják, hogy 80%-ban öröklött, 20%-ban szerzett. Hozzávetőleges mérése gyerekek esetében 15 éves korig a Stanford-Binet teszttel lehetséges, azután pedig a Wechsler-teszt használható. Nem, emberfajta, kulturális háttér változó mértekben befolyásolják az eredményeket. Egy átlagos, jól képzett gyerek jó szóértéssel sokkal intelligensebbnek tűnhet, mint amilyen valójában. A 100-as érték számít átlagosnak, a 130 már nagyon jó, a 70 alattit tartják szubnormális intelligenciának. Úgy tűnik, az intelligencia és a kreativitás között kissé az összefüggés. Az intelligenciatesztek főleg a bal féltekre vizsgálatára irányulnak, mivel ez az agy logikus féltekéje, míg nagyobb részt a jobb hemispheriumból ered a kreativitás és az eredetiség. Ezeket sokkal nehezebb mérni, mert a pszichológus szubjektív interpretációjától függnek.

A fenti reprezentáció a jobb féltekét mutatja, ami a test bal felének szabályozóműködéseit végzi. A diagram-

## Tanulás

A tanulás az a mód, ahogyan új készségeket sajátítunk el. Valami megtételenek bizonyos módjai előnyösek vagy jutalmat eredményeznek, más módok azonban kellemetlen következménnyel járnak, így a cselekvés megismétlését el fogjuk kerülni.

## Memória

Az emlékezet lehet pillanatnyi, valamit azonnal elfelejtünk: például nem emléksünk mindenire, akitől összejakadtunk az utcán. A rövid távú emlékezet szolgál az azonnali szükséges dolgok megjegyzéséhez, például vázárlásnál. A hosszú távú memória emléknyomai előhívhatók a tudat felszínére, szükség esetén.

## Öntudat

Az öntudat a cerebralis sejtek állandó aktivitása, ami a formatio **reticularis**, az agytörzsi hálózatos állomány exicitációs hatásának következménye (aktiváció). A tudatalatti az agy azon memória-tárának az aktivitása, ami tudtunkon kívül módosíthatja a tudatunkat.

• **Encephalitis** Az agyvelő gyulladása, fertőzés következménye.

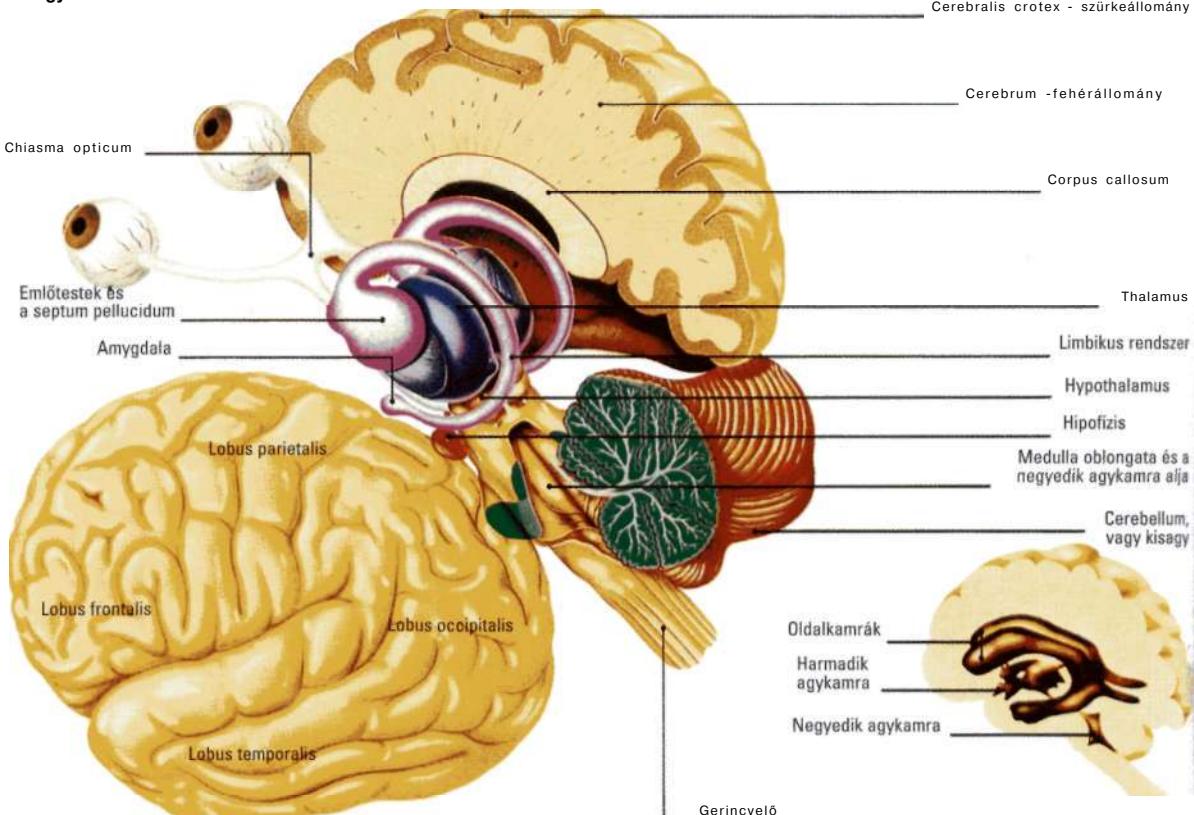
• **Epilepszia** Túlzott aktivitási időszakok az agy egyes részein, amelyek során görcsrohamok jellemzők. Grand Mal: fő görcsroham, Petit Mai: pillanatnyi éberségvesztés, öntudatvesztés nélkül.

• **Hydrocephalia** Vízfejűség. A cerebrospinalis folyadék agyon belüli megnövekedett nyomása miatt kialakuló állapot. Az agyszövet sérülésével és a koponya kitágulásával, gyerekekben ezt követően koponya-megagyobbodással jár.

• **Meningitis** Az agyhártyák bakteriális vagy vírusos fertőzése.

# Idegrendszer - az agy

## Az agy



## Az előagy - cerebrum

Az agy 70%-át a két cerebrális nagy-agy félteke teszi ki (*fent*). Ezeket a corpus callosumban futó idegrostok kapcsolják össze. A felszínén harmincszorosára növelik a sulcusok és gyrusok. A cortex szürkeállománya szorosan álló sejtek tömege, a cortex alatti fehérállomány pedig idegrostokkötegekből áll.

Az idegrostok átkereszteződnek az agytörzsben, így a jobb félteke a bal testféllel van összeköttetésben és fordítva. A bal félteke a beszédközponttal a kommunikáló félteke, ez szabályozza a logikus viselkedést, de a világ háromdimenziós észlelésében, az esztétikum értékelésében és a barátok arcának felismerésében a jobb féltekére van utalva. A homloklebény (lobus frontalis) feladata a mozgás tudatos szabályozása. A prefrontális terület az intelligencia és a személyiséget kialakulásának a helye. A fali lebény (lobus parietalis) az érzékelések finomabb asszociatív feldolgozásával és a testtartással, testérzettel kapcsolatos terület. A kisebb területű nyakszíerti lebény (lobus occipitalis) a látással, a halántéklebény (lobus temporalis) a hallással kapcsolatos. A köztük elterülő asszociációs areák a cerebrális

cortex különböző területeit kapcsol-ják össze.

## Az agykamrák (ventriculusok)

Mindkét féltekeben van egy terület, amit oldalkamrának hívnak. Két előlő szarva a homlok és a halántéklebény felé nyúlik, a hátulsó, szarvai a nyakszíti régió felé húzódnak. Az oldalkamrák a thalamusok között egyesülve hozzák létre a harmadik agykamrát. Ezt keskeny csatorna köti össze a negyedik agykamrával, amiből egy másik csatorna száll le a gerincvelőbe, létrehozva a canalis centralist. A negyedik agykamra az agytörzs és a cerebellum között fekszik. A kamrarendszert cerebrospinalis folyadék tölti ki.

## A cerebrospinalis folyadék

A plexus choroideus szekretálta agygerincvelői folyadék tiszta és átlátszó. Körbemossa az agyfelszíneket az arachnoidea és a pia mater között kialakuló subarachnoidealis térből, belül pedig a kamrák területén. A negyedik agykamra tetején található nyíláson (Foramen Magendie) át közelkedik az egyes terek között. Hárrom feladata van: tápanyagokkal elláttni az agyvelőt és a gerincvelőt, eltávolítani

a metabolitokat és az agy számára úgy működni, mint egy ütéscsillapító.

## A basalis ganglionok magjai

A legfontosabb a corpus striatumban található nucleus caudatus és nucleus lentiformis, ezek a thalamussal és a cerebellummal együtt a mozgás pontos, összerendezett lefolyását segítik elő. Részt vesznek az automatizált motoros működés koordinálásában.

## A limbikus rendszer

Páros struktúra a thalamus fölött, a hippocampus és a gyrus cinguli révén összekapcsolja a középagyat a cerebrális cortexszel. Az összönös, érzelmeli és memóriaműködésekkel kapcsolatos terület. A corpus mamillariák úgy működnek, mint egy kiinduló átkapcsoló állomás a fornixon át más agyterületek felé. A septum pellucidum a kellemes érzelmekkel, az amygdala a haranggal és az agresszióval kapcsolatba hozható terület. A hippocampus és a gyrus cinguli a memóriaműködésekben bírszerreppel. Ez segít az agyi összpontosítást úgy fenntartani, hogy haszontalan információk ne vonják el a figyelmet. Ez gátolja azt az aktivációs állapotot, amit a formatio reticularis generál.

**Migrén**  
A koponyás és ellátó erek azon álla-pota, amikor az erek görögös összehúzódását kitáglás követi. Eseten-ként kezdeti láttaszavar észékelhető, amelyet áltában súlyos egyszeri fejfájás követ, s ez akár hánynással is járhat

**Motoneuronok betegségei** Olyan krónikus, degeneratív rendellenességek változatai tartoznak ide, amik a gerincvelő motoros területeit érintik, és egyre erősebb paralízishez vezetnek.

**Myastenia gravis**  
Fáradtság, gyengeség az izmokban. Gyakran tár-sut pajzsmirigyutorma.

**Myelitis** A gerinc-velő fertőzése.

**Neuritis** Az idegek gyulladása és fertőzése.

**Parkinson-kór** Az izomkoordinációt érintő betegség, merevséggel és remegéssel jár.

**Poliomyelitis**  
Heine-Medine-kór, vagy járványos gyermekbénulás. Akut vírusfertőzés. A gerincvelő szürkeállományának gyulladása, ami elpusztítja a gerinc-velő elülső, motoros szarvak sejtjeit, és károsítja az elülső oszlopokat a fehérállományban, amit az adott területek által ellátott izmok paralízise követ.

**Polyneuritis**  
Idegzsírulás. Idegzárlat és az érzékelés elvesztését eredményezi. Okozhatja vírusfertőzés, drog, bimázos vitaminok hiánya vagy ipari mérgek.

**Radicuropathia** Egy ideggyökér degenerációja vagy sérelése. Okozhatja kitörődő porco-körong miatti isíász, vagy nyaki osteoarthritis, ami a karban vált ki neuralgiát.

**Sclerosis multi-plex** Krónikus, valószínűleg vírusos eredetű betegség. Áltímeneti gyengeség, egysúly-zavar, érzékelési zavarok stb. kísérlik. A tünetek időközönként javuló ten-denciát mutathatnak.

## A thalamus

A thalamus az érző információk átkapcsoló központjaként impulzusokat szekszált és küld a megfelelő asszociációs területekre a fali lebény felé. Feltételezhetően ingerselekciós szerepe is van.

## A hypothalamus

A hypothalamus a thalamus alatt és a hipofízis fölött fekszik az agy központi részén. Részben a prefrontális kéreg irányítása alatt áll, de kapcsolatban van a limbikus rendszerrel is. Kapszusz a idegrendszer és az endokrin rendszer között, mivel szabályozza a vegetatív idegrendszer működését és a test metabolikus aktivitását.

A hipofízis elülső lebényével a portális vénás rendszeren át van összekötetésben. Kz kapillárisokkal kezdtődik és végződik, hasonlóan a máj portális rendszeréhez. Ez a vér szállítja a hypothalamusban felszabadult serkentő és gátló faktorokat az elülső lebénybe, így szabályozva a lebény saját hormonainak felszabadulását. A hátsó lebény közvetlen idegi kontroll alatt áll, az itt raktározódó hormonok a hypothalamusban termelődnek.

A hypothalamus tartalmazza az olyan központokat, mint az éhség, szomjúság, hűtő-fűtő központ és a libidó központja. Finom egyensúly van az elfogyasztott és a ténylegesen felhasznált táplálék mennyisége között. Az éhségközpont zavara túlzott étvágyhoz és hízáshoz vezet.

Ha a vér hígabbá válik, a hypothalamus gátolja az antidiureticus hormon (ADH) termelődését, így diurézist tesz lehetővé. A vér sűrűsödése ellenétes hatású, ADH-szerekre a stimulál a hátsó lebényből, és szomjúságérzetet vált ki, ami az egyént ivásra készti. A libidó három faktornak köszönhető: öröklött, ösztönös válaszoknak, a nemi hormonoknak és a gyerekkortól elsajátított szexuális viselkedésnek és válaszoknak. Az éhség és szomjúság a libidót annak hypothalamicus központján át gátolja.

A hőmérséklet regulációja a vér hőmérsékletének érzékelésével történik. A hőveszeség növelhető az erek kitágulásával a bőrben, hőáramlásos hővesztéssel és izzadással; csökkenhető vasoconstrictioval, és ha szükséges, reszketés révén fokozódó hőtermeléssel. A pajzsmirigy hormonjának,

a tiroxinnak közvetlen hatása van a testhőmérséklet szabályozására.

A hypothalamicus működések az agy többi részének aktivitásával összehangoltan zajlanak, de leginkább az agytörzsével korrelálnak.

## A utóagy - a cerebellum

A utóagy közvetlenül a gerincvelő-höz kapcsolódik. Részei a medulla oblongata, a nyúltvelő, ami az alvás-sal, öntudattal, a légzés és a vérkerin-gés szabályozásával kapcsolatos agyterület, és a cerebellum.

A cerebellum (kisagy) gyorsan nő, kétéves korra már majdnem eléri a felnőttkor méretét. Az agy más részei által kezdeményezett mozgásokat koordinálja. Ehhez a nyúltvelőből a híd idegpályáin keresztül ide közvetített információra támaszkodik. A megíté-lés egrészt tudatos elvárásokon alapul, másrészt egysúlyi információ érkezik a fülből, vizuális a szemből, és más szenzoros információk a test egyéb részei felől. Sima, szabályozott mozgás ezek után főleg a tülműködések gátlásával kivitelezhető.

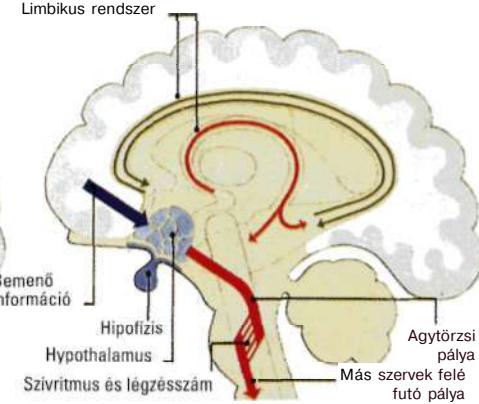
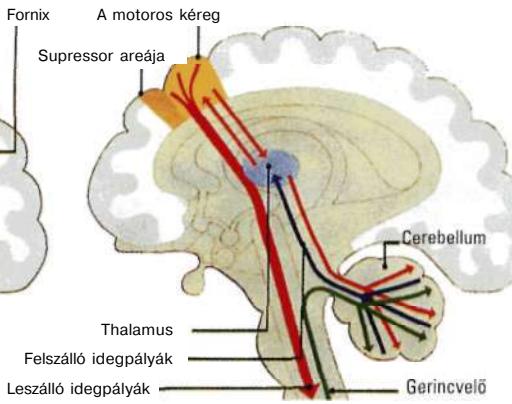
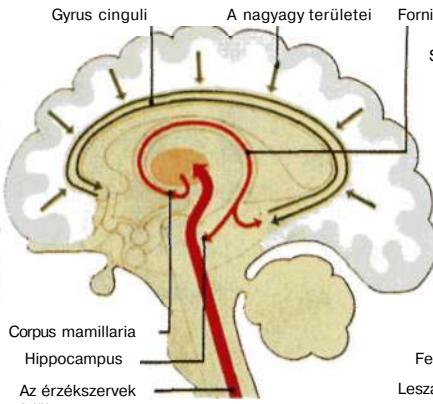
• **Stroke** Hirtelen zavar az agy egy részének vérellátásában, paralizist vált ki és átmeneti tudatot vesz ki. A paralízis történhet a lábán vagy a karban. Ha csak az egyik oldalon alakul ki, hemiplegiáról, ha minden lábban, paraplegiáról, ha minden a négy végtagban, tetraplegiáról beszélhetünk.

• **Subacut kombinált gerincvelőd-generáció** Érzékelés-kiesés és motoros gyengeség, B<sub>12</sub>-vitamin hiánya miatt következik be.

• **Subarachnoidealis haemorrhagia** Egy szétrepedt érből vér jut a cerebrospinalis folyadékba.

• **Subduralis haemato-ma** Általában sérülés következtében kialakuló vértrög a dura mater alatt.

## Az agy területei és funkciói - memória, mozgás, érzellem



## Emlékezet

A memória működése (*ment*) azzal kezdődik, hogy az ingerület eléri a cerebralis cortexet. Mivel az információ átkapcsol a thalamusban, a corpus mamillariákon át eljut a limbikus rendszerbe is. Először a fornixon át eléri a hippocampust, aztán továbbhalad kifelé a gyrus cinguli diffúz területeire. Ha felszínre kerülnek egy hasonló stimulus emléknyomai, a cerebralis cortex aktiválódhat.

## Mozgás

A mozgást (*ment*) a motoros kéreg indítja, és a vele szomszédos supressor terület azonnali módosítja, mielőtt az információ átkapcsolódna közvetlenül az izmokra. minden mozgást a thalamussal összhangban a cerebellum mérlegel és módosít. A testtartással, egysúlyjal és látással szükségszerű öntudatlan egybehangolás következik be, így más izmok működése automatikusan igazodik, ilyen módon alakul ki a tudatos mozgás.

## Érzellem

Az érzellem (*ment*) tudatos reakciók, összönös vágyak és a memória komplex integrációjának eredménye. A homlok-lebény és a limbikus rendszer befolyást gyakorol a hypothalamusra és annak haraggal, szomjúsággal, étvággyal és szexuális vágygal kapcsolatos központjaira. Ez kölcsönhatást eredményezhet az agytörzsi motoros aktivitásokkal, így változás állhat be a szívritmusban, a légzésszámban és az izomtónusban. A hypothalamus a hipofízisre is serkentő hatást gyakorol.

# Idegrendszer - az agytörzs

## A középagy - az agytörzs

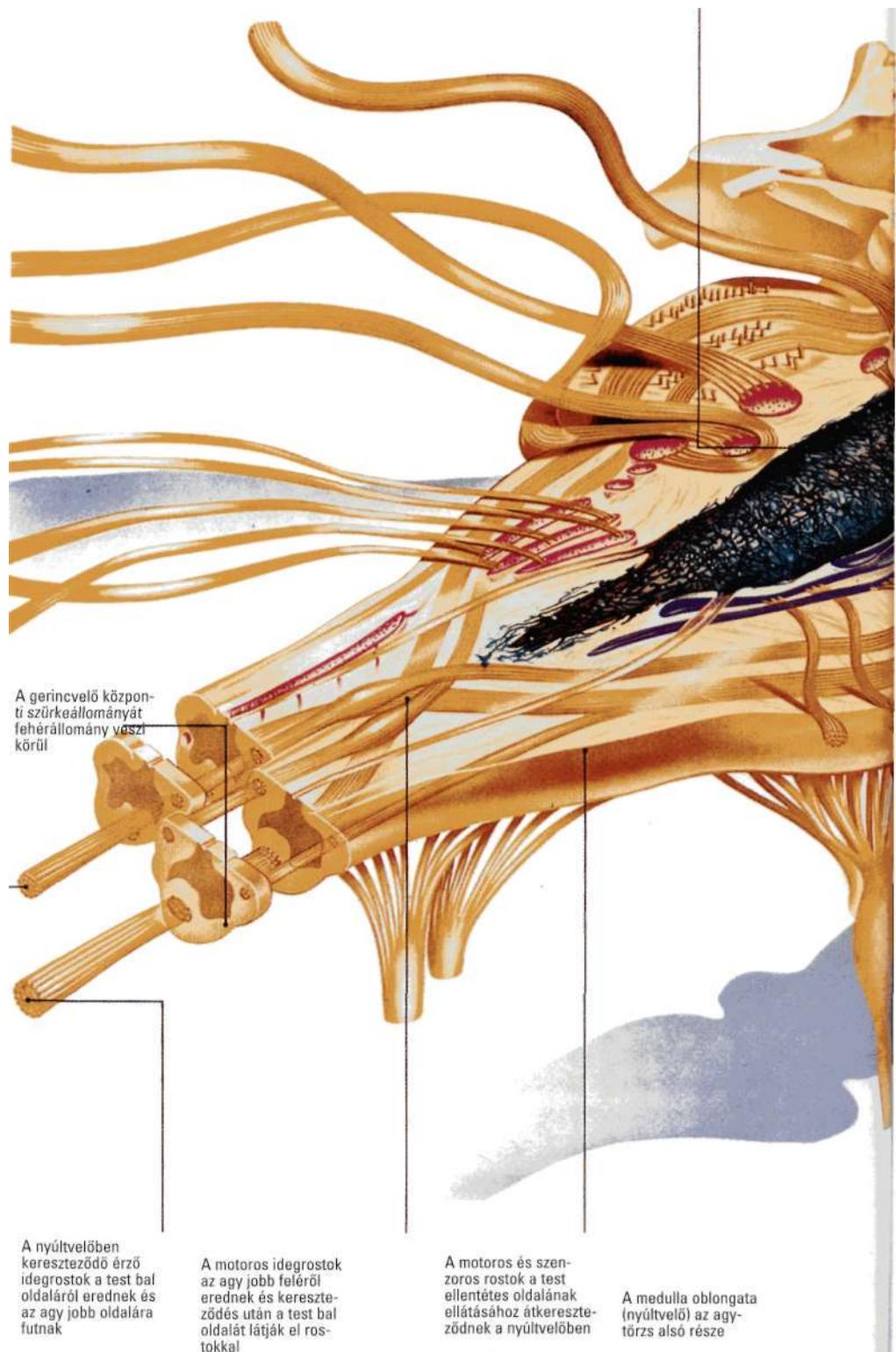
Az agytörzs (*jobbra*) az életfontosságú működések központja az agyban. Feladata fenntartani az összes alapvető életműködés szabályozó mechanizmusait a testben: a légzés, a vérnyomás, a szívritmus, az ébrenlét és alvás ritmusának szabályozása tartozik ide. Ezek a nyúltvelőben és a hídban megtalálható vegetatív központok.

A nyúltvelőben, az agytörzs felső részében, a gerincvelői érző és motoros rostok kereszteződnek. A felső részben alakulnak ki az összeköttetések a tudatos működések magasabb agyi központjai felé, mint a thalamus és a limbikus rendszer. A középagyban vannak azok a magok is, melyek reflexesen szabályozzák a pupilla méretét és a szemmozgásokat. A plexus choroideus által termelt, a központi csatornával összekapcsolt harmadik és negyedik agykamra üregét kitöltő cerebrospinalis folyadék mossa körbe az agyfelszínt ezen a területen. A negyedik agykamra a subarachnoidealis térrel a Foramen Magendie-n át közlekedik. A pons (híd) kapcsolja össze az agytörzset az egyensúly kontrollját biztosító cerebellummal. A vegetatív központokat a rövid idegrostok alkotta hálózat, a *formatio reticularis* köti össze egymással. Ez egyben a gerincvelő szenzoros rostjával érkezik, és az agytörzset is elérő információkat is érzékeli. A testhelyzet változása az arteriolák átmérőjére is hatással van, ami a befolysolja a vérnyomást és a szívritmust is. A *formatio reticularis* aktivitása tartja fönt az ébrenléri és éberségi állapotot is. Ha ez az aktivitás csökken, például egy nagy étkezés után, csendes, nyugodt körülmenyek között elalunkunk. Nyugalanság vagy félelem fokozza az éberséget, növeli a vérnyomást és a szívritmust is. A *formatio reticularis* nemcsak a vitális központokat szabályozza, hanem a gyomor sósavtermelését is. Emellett szerepe van a szemből és fülből érkező információ, a nyelv által érzékelte ízek és a szag információinak összehangolásában is. Egy jó étel látványa és szaga nyálelválasztást indukál, fokozva a gyomorszekréciót és a peristaltikát. A *formatio reticularis* kontrollja alatt áll az ezt követő nyelés mechanizmusa is. A hányás központot aktiválhatják émelyítő ízek, visszataszító látvány. Kony-nyen stimulálja a mozgás, ezt nevezik pl. teneribetegségnak oka az egyensúlyszervben bekövetkező folyamatos változás.

## Az agytörzs anatómiája

Körülbelül háromszoros nagyítás

A *formatio reticularis* rövid nyúlványú neuronok kusza tömege

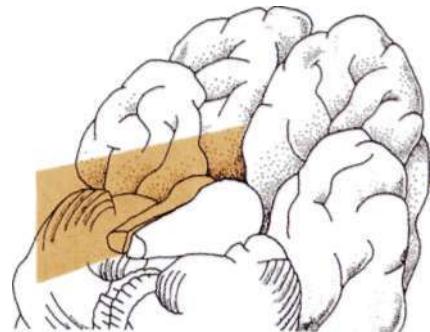


Balra, rózsaszínnel, az agyidegek motoros magjai láthatók.  
Ez a nucleus oculomotorius

A harmadik agykamra plexus choroidaeusa tiszta, vizszerű folyadékot szekretál: ez a cerebrospinalis folyadék

A thalamus motoros és szenzoros rostokat is kap azokból a pályák ből, amik belépnek az agyba, vagy kilépnek onnan

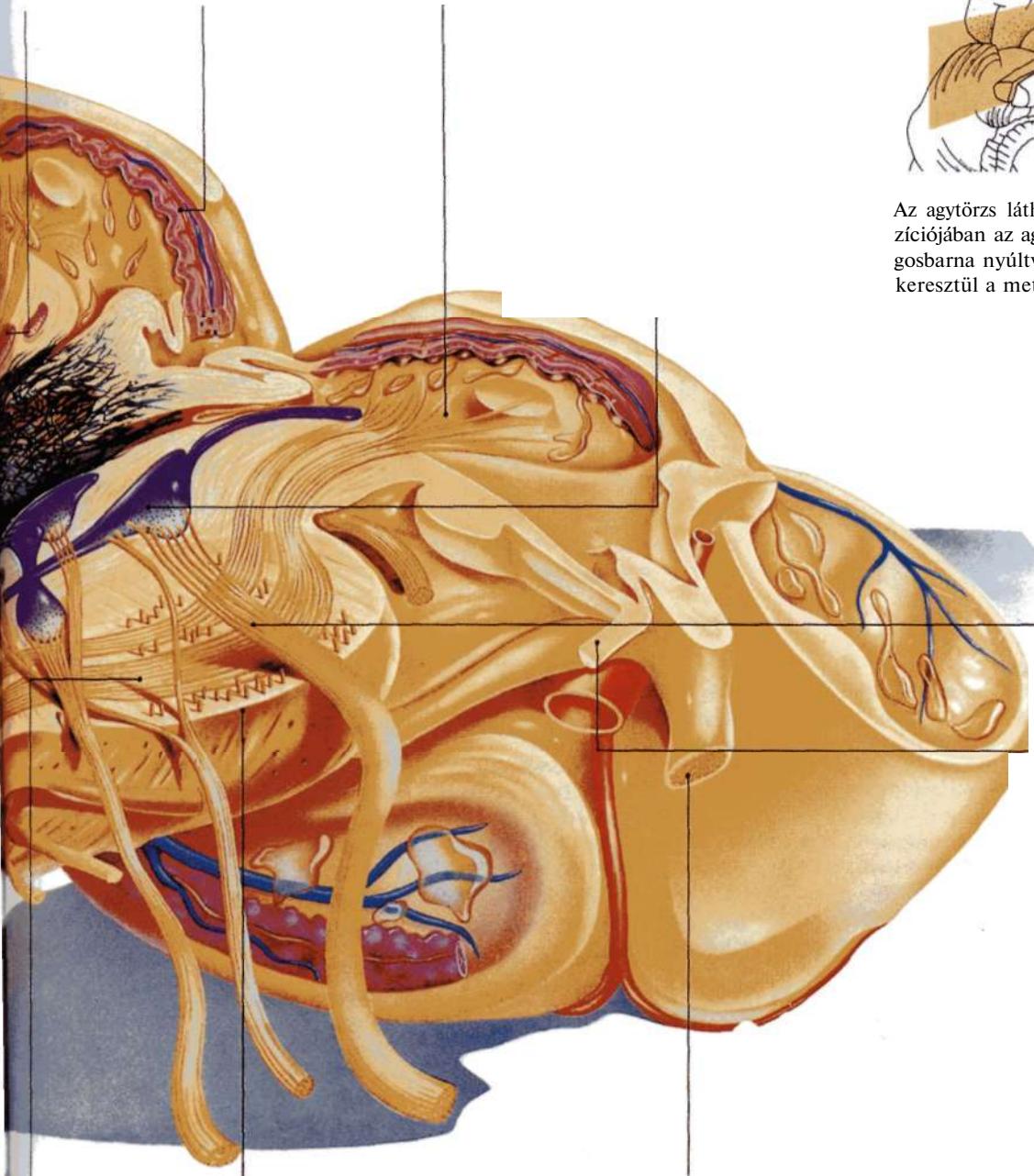
Az ötödik agyideg érző magja



Az agytörzs látható (*fent*) tényleges pozíciójában az agy alsó felszínén. A világosbarna nyúltvelő jelzi a helyet, amin keresztül a metszet (*balra*) készült.

A nervus trigeminus egyedi rostokból áll, amik idegköteggé egyesülnek

A hipofizisnél, az előagy része, a hid felett fekszik



A motoros és szenzoros rostok útban a gerincvelőbe, illetve felszállóban onnan keresztfülfutak az agytörzsn

A hidban transversalis és longitudinális helyzetű idegrostok szövedéke található

A nervus opticus, ami a chiasmába belépve lateralis és medialis ágra hasad, az agytörzs előtt fekszik

#### Kereszthivatkozások

- Váz 21, 23
- Izületek 25
- Izmok 28-29
- Szív31
- Endokrin mirigyek 54
- Szem 64-67
- Hallás 68-69
- Érzékek 70-73
- Terhesség 80-81
- Tápanyagellátás 92-93

# Idegrendszer - a szem

## A szem anatómiája

### Meghatározások

- Bipoláris sejt** Ellentétes pólusain két nyúlványval rendelkező sejt. A retinában az egyik interneuron elnevezése.

- Canalis hyaloideus** Annak a magzati érnek a maradványa, ami a lencsét láttá el a magzatban.

- Canthus Szemzug.** A szemhéjak találkozásának szöge.

- a Cerebellum** Kisagy. Az agy mozgáskoordinációjával a test egysélyának fennartásával kapcsolatos része.

- Chiasma opticum** Látóideg-kereszteződés. Az a terület az agy alapján a hipofízis előtt, ahol a két látóideg kereszteződik.

- Choroidea** Érhártya. A szem középső, erekkel átszövött burka.

- Conus, coni Csap,** csapok. Színekre, azaz a fény hullámosságára érzékeny sejtek a retinában

- Cornea** Szaruhártya. A szem előlő, átlátszó, ívelt része, a fény fókusztávolásában van meghatározó szerepe.

- Corpus ciliaris** Sugártest. A két szemcsarnok között fekszik, a sugárizmokat tartalmazza. Itt nyílnak a fölös csarnokvizek elvezető csatornái (Schlemm-csatornák).

- Corpus geniculatum laterale (CGI)** A thalamus egyik magja, a látórostok átkapszoldációhelye a látókéreg felé.

- Csarnokvíz** A szem-csarnokat kitöltő folyadék.

- Ductuli lacrimales** A belső szemuzgból a könnyzsákba futó vezetékek.

- Elülső szemcsarnok** A szem előlő felén található folyadékban telítő üreg, elől a cornea, hátul a szemelencse és az ínhártya.

- Fovea centralis** Az élesítás helye, a macula densa közepé. Csapok csatornáinak ide.

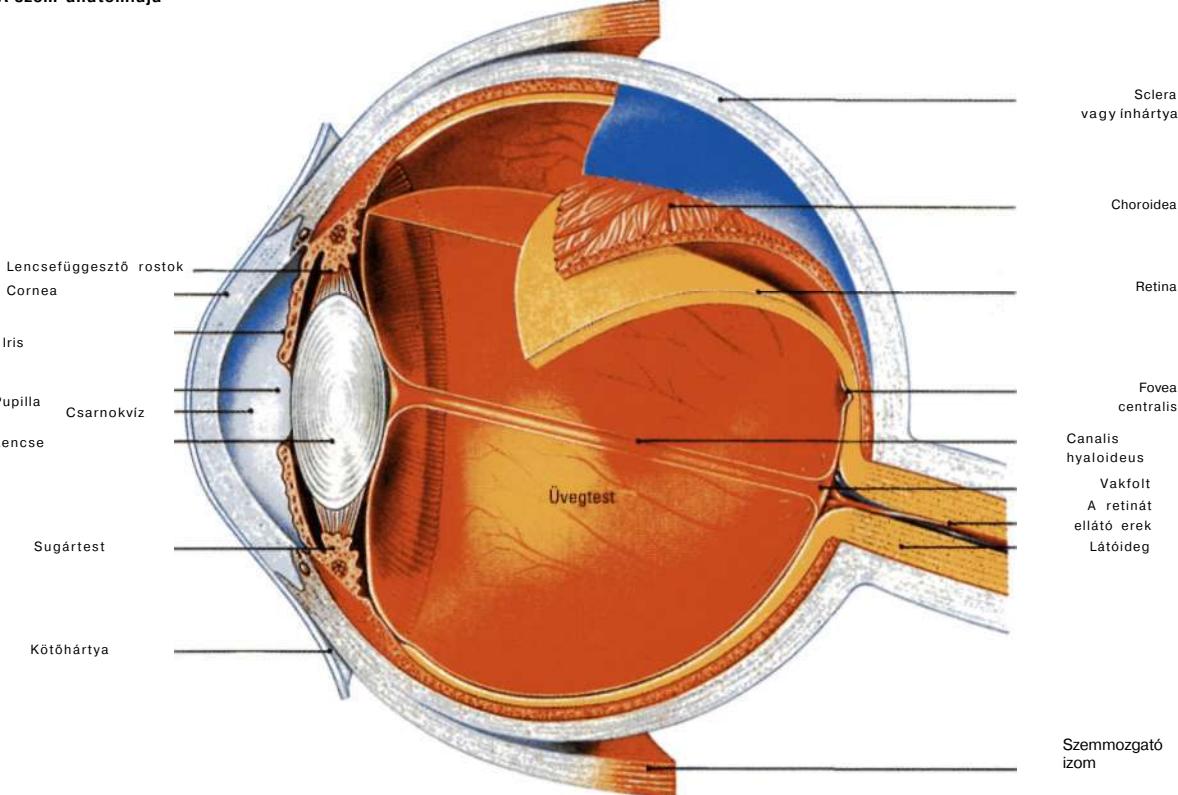
- Glandula lacrimalis** A külön szemugró fölött fekvő könnymirigy.

- Iris** Szívárványhártya. A choroidea pigmentált folytatása a szem előlő felszínre.

- Musculus ciliaris** Sugárizmok. A sugártestben található izom, ide kapcsolódnak a lencsefüggesztő rostok.

- Saccus lacrimalis** A belső szemugró mögött elhelyezkedő könnyzsák. A könnyet a könnyvezetékekben ágyúti össze, és a ductus nasolacrimaliszon át vezeti el

- Vakfolt** Macula coeca. Az a pont, ahol a látóideg belép a szemgolyóba.



## A szemgolyó

A szemgolyó (*fent*) nagyjából gömb alakú, és több mint 2 cm átmérőjű szerv. Ezt a gömbszerű képletet enyhé nyomás alatti zselézetű folyadék tölti meg, ez biztosítja a feszességet. A fehér külső felszín, a sclera (ínhártya), körbeveszi a szemgolyót, kivéve a frontális részén, az átlátszó cornea (szaruhártya) területén.

A cornea kidudorodó külső felszínét a conjunctiva (kötőhártya) borítja. A csarnokvíz, amit a sugártest termel, a lencse és a szaruhártya belső felszíneit mosva kering az elülső szemcsarnokban, és a hátsó szemcsarnokban az iris mögött.

A lencse lágy, bikonvex, átlátszó struktúra, egy vékony, szívós tokba zárva. Ez vászta el a szem előlő egy-harmadát a hátsó kéthatmadót. A sugárizmokhoz kapcsolt lencsefüggesztő rostok tartják.

A sugártest sugárizmokat tartalmaz, ezek változtatják a lencse alakját. Az alapján találjuk azokat a csatornákat, melyek a csarnokvizet cserélnek. A sugártest az irissel és a choroideával együtt az uvealis tractus kialakításában vesz részt. A szemben a konvex corneának van a legnagyobb szerepe a fény fókusztávolásában, de a finomabb

fókusztávolás a szemlencse sugárizmáinak összehúzódásával bekövetkező alakváltozás következménye.

Az iris (szívárványhártya) a choroidea folytatása a lencse előtt. Színe genetikailag meghatározott, a pigmenttartalom mennyiségtől és annak elrendeződési módjától függ. A pupillának, a lencse előtti kerek nyílásnak, a retina előre eső fény mennyiségének függvényében nagyon gyorsan változik a mérete. Az iris körkörös és sugárirányú rostjai a vegetatív idegrendszer kontrollja alatt állnak. Ez akadályozza meg a retina túlgerlését túl erős fényben. A pupilla mérete 1 és 8 mm között változik. Az üvegtest anyaga tölti ki a szem hátulsó kéthatmadát. A középpontján át húzódik egy vékony, csatornaszerű struktúra: ez a maradványa a lencsét a magzatban ellátó embrionális érnek, a canalis hyaloideusnak. A choroidea (érhártya) a sclera belső felszínét borítja. Barna pigmentet tartalmazó sejtei fényelnyelők.

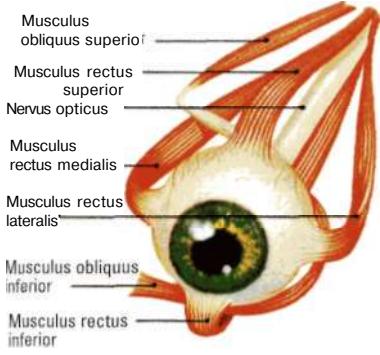
A látóideg, ami egymillió idegröstőt tartalmaz, áttöri a sclerát és a choroideát, és az idegröstök körben szétszórva a szemgolyó belső felszínén a retina kialakításához járulnak hozzá. Az a pont, ahol a látóideg belép, a vak-

folt (macula coeca), mivel itt nincsenek fényérzékeny sejtek. A látóideget egy artéria és egy véna kíséri, amelyek szétágaznak a retina felszínén.

A retina többek között fényérzékeny sejteket tartalmaz: csapokat (coni), amik vörös, zöld és kék fényre érzékenyek, és pálcikákat (bacilli), amik a szürkétől a fehérig árnyalatokat tudnak megkülönböztetni. A macula lutea (sárgafolt) az a pont a szem hátsó részén, ahová a fény természetes körülmenyek között esik, amikor a szem nyugalmi állapotban van. Itt csoportosul a szemben a legtöbb csap. A fovea centralis (az élesítás helye) a macula központjában van, és sűrűn egymás mellett tömörült színerzékeny csapokból áll. Ez felelős a legelősebb látásért.

A látáslelesség az a pontosság, ahol gyakran egy objektumot látunk; elméletileg az objektumnak elég nagynak kell lennie ahhoz, hogy a róla visszaverődő fényintenzitás egy pálcikát vagy csapot képes legyen stimulálni. A két szem együttműködik a látási információknak az agyi látókéreghez való közvetítésében, ahol a vizuális stimulus háromdimenziós interpretációja megtörténik: ez a binokuláris látszás alapja.

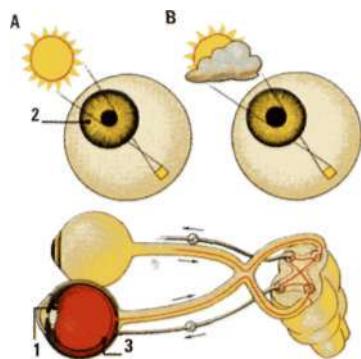
## Szemizmok - bal szem



## Szemmozgások

Az egyes szemek mozgatását hat izom végzi (*fent*), a mozgás koordinálása pedig az agyban történik. Ha a *musculus rectus lateralis* az egyik szemben összehúzódik, a *musculus rectus medialis* a másik szemben hasonló mértékben kontrahál. A két *musculus rectus superior* együttműködve a felnézshez visszafelé húzza a két szemet. A két *musculus rectus inferior* segítségével nézünk lefelé. A *musculus obliquus superior* forgatja a szemet lefelé és kifelé, az *obliquus inferior* felfelé is kifelé.

## Pupillareflex



## Pupillaméret és fényintenzitás

A retina nagyon érzékeny a fényre (*fent*). Túl sok fény (A) eltorzítja a színeket és elvakít. A pupillák mérete nélkülözhetetlen csökken vagy nő a szembe belépő fény mennyisége. Az erős fény reflexes idegi reakciót okoz, ezt a középagybeli szemizom-beideg-7,6 közzépontok szabályozzák. A körkörös *musculus papillaris* (1) a két írisben összehúzódik, a *musculus radiális* (2) pedig megnyúlik, így szűkítik a pupilla átmérőjét. Gyenge fényben (B) a pupillák kitágulnak, így elég fényt engednek be a retinába a sejtek stimulálásához (3).

## A védőburkok

A szemgolyó mélyen a koponyába ágyazódva található, az orbita, a szemüreg területén. Ennek kialakításában hét koponyacsont vesz részt, többek között az os frontalcs orbitális nyúlványa. A szemgolyó ez alatt fekszik a maxilla nyúlványára támaszkodva, oldalsó részével az os zygomaticumhoz szorulva. A szörös szemöldökök a homlokcsont orbitális szélén az izzadságot és a piszkot terelik el az arc oldalsó része felé. A felső szemhéj hosszú szempillái automatikus pislogási reflex során akadályozzák meg a por szemebe kerülését.

A felső szemhéjban rostos szemhéjporc, a pillaváz található. A pillaváz védi a zárt szemet, amikor a felső szemhéj szorosan ráfekszik az alsó, lágyabb szemhéjéra. A felső szemhéjat a *musculus levator palpebralis* emeli, és a *musculus orbicularis oculi* zárja. Ez körbeveszi az alsó szemhéjat is. A szemhéj szélei módosult fagyúmirigyekkel, a Meibom-féle mirigyekekkel határoltak, ezek tartják nedvesen a szemhéj szélét.

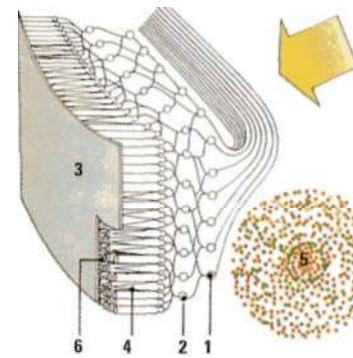
A kötőhártya vékony, átlátszó membrán, ami a szemhéj belső felszínét és a szemgolyó külső felszínét borítja. Ugy működik, mint egy védőréteg. Simasága teszi lehetővé a szemhéjak könnyebb mozgását.

## A könnykészülék

A könnyimirig az orbitákon belül található, éppen ott, ahol a homlokcsont az os zygomaticummal találkozik. Ez a laterális szemzug. Sós folyadékot szekretál, a könnyet, ami síkosítja a kötőhártyát. Ezt két *ductus nasolacrimalis* vezeti el a szemhéjak belső sarkából, a medialis canthusból, a kitágult *saccus lacrimalis*ba. Innen a *ductus nasolacrimalis*on keresztül folyik le az orr üregébe. A könnyelválasztásnak három fő funkciója van: nedvesen tartani a kötőhártyát, enyhé antiszeptikus hatást fejteni ki, és minden olyan port vagy kis részecskét elvezetni, ami a conjunctivára kerülhetne. Irritáló anyagok, mint a por vagy fertőzés, illetve az érzelmek a könnyelválasztás fokozódását okozzák olyan mértékig, hogy az elvezető rendszer túltelítődik, és a könnyek lefolynak az arcon. A pislogás normális, reflexes cselekvés, többször megtörténik egy percben, a szem síkosítását segíti elő. Védelmi mechanizmusként, reflexesen is bekövetkezik, ha hirtelen mozgás történik közel az archoz.

## A retina

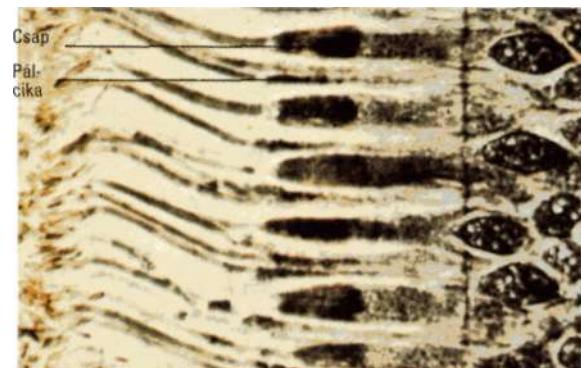
A fénynek ahhoz, hogy elérje a retinát (*lent*), keresztül kell hatolnia az idegrostok és a dúcsejtek rétegén (1). Utóbbiakhoz kapcsolódnak a bipoláris sejtek (2). Ezek a közvetítő sejtek az interneuronok, a fényérzékeny sejtek, azaz a csapok és pálcikák felé, melyek a retina legkülső, pigmentált rétegén (3) fekszenek. A színérzékeny (fény hullámhosszára érzékeny) csapok (4, narancssárga) legsűrűbben a foveában (5) tömörülnek. A pálcikák (6, zöld) mindenfelé fellehetők a retina többi részén, széles sávban érzékenyek a fekete-fehér átmenetre.



## Pálcikák

Kb. 130 millió pálcika és csap (*alul*) van a retinában, minden csapra 18 pálcika jut. A pálcikák sokkal érzékenyebbek a fényre, mint a csapok. Gyenge fényben elveszik a színlátás, mert a csapok fényérzékelési küszöbe magas. Ugyanakkor a részletek érzékelése is zavart szenned, mert a maculában kevesebb a pálcika, a foveában pedig nincs. A csapok fényérzékeny pigmentjei a fény kitüntetett hullámhosszaira érzékenyek (vörös, zöld, kék), ezzel biztosítják a színérzékelést. A pálcikák látóbírból, tartalmaznak.

## Pálcikák és csapok



- A-vitamin** Enzimekkel együtt a fény hatására lebomló pigmentek regenerációjához köt.

- Ductus nasolacrimalis** a IA könnysszakat az orrüreggel kapcsolja össze.

- Háitalsó szemcsarnok** A lencse előtt és az iris mögött fekvő, csapok/vízzel kitöltött üreg a szemben,

- Látáslelesség** A látás pontossága.

- Látóbíbor** Lásd rodopszin.

- Látópálya** A chiasma opticumot a CGL-iel összekötő rostok.

- Lencsefüggésztő rostok** A lencsét a sugárizmokhoz rögzítő szalagok.

- Macula lutea** Sárgafolt, A retina egy sárga pigmentanyagot tartalmazó területe, ahol a fény szorosan egymás mellett álló sejtjekre, főleg csapokra vetül.

- Meibom-mirigy** Pillavázmirigy. A szemhéj szélén fekvő skorftó mirigy.

- Musculus levator palpebrae superioris** A felső szemhéj emelését végzi.

- Musculus obliquus superior et inferior** A szemet forgatja el lefelé, illetve kifelé mozgató ferde szemizmok.

- Musculus orbicularis oculi** A két szemhéj korúli izom,

- Musculus rectus** Négy ilyen szemmozgató izom van minden szemben, superior, inferior, lateralis és mediális.

- Nervus opticus** A második agyideg, a látóideg.

- Neuron** Idegsejt.

# Latas

## A látás mechanizmusa

- Pálcika, pálcikák**  
Bacillus, bacilli. Fényre válaszoló sejtek, amik színek között azonban képelemek különbséget tenni.

- Pupilla** Kör alakú rész a lencse előtt, a pigmentált iris veszi körbe.

- Radiatio optica**  
A látópálya thalamusbeli átkapcsoló helye, a C6L és a posterior cerebralis cortex között futó rostok.

- Retina** Fényérzékeny sejtek rétege, a szemgyóly choroidéján fekszik.

- Rodopszin** A pálcikák fényérzékeny pigmentje.

- Sclera** Inhártya.  
A szem szívós, fehér külös burka.

- Szemhéjporc**

Pillaváz. Vékony rostos porcréteg a felső szemhéjban.

- Szemlencse** Lens.  
Lágy, rugalmas, átlátszó szövetből álló ovalis képlet, a fény fókuszálásában van szerepe.

- Uvea** Üvegtest. Félfénykony gél a lencse mögött.

- Uvealis tractus**  
Részei a sugártest, az iris és a chorotdea.

## Gyakori betegségek

- Amblyopia**  
Gyenge, tompa látás.

- Asztigmatizmus**  
A fókuszálás zavará, az objektumok alakjának vizuális képe eltorzul.

- Blepharitis** A szemhéj széleinek gyulladása.

- Cataracta** A lencse homályosodása, szürkehálog.

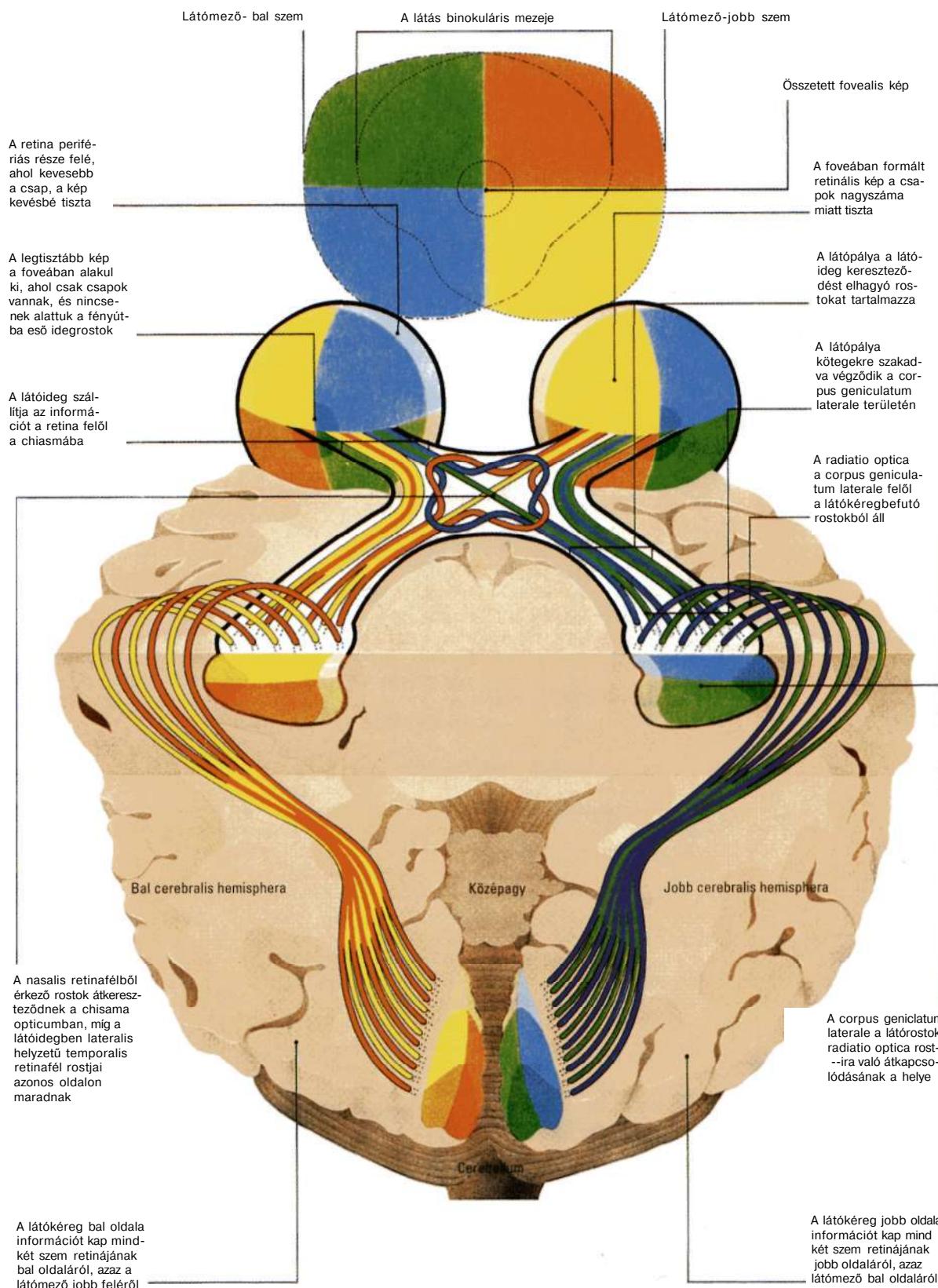
- Chalazion** Jégápa.  
A Meibom-mirigy kis, kerek duzzanata, a mikrigyezeték elzáródása okozza.

- Choroiditis** A choroididea gyulladása.

- Conjunctivitis**  
A conjunctiva fertőzése.

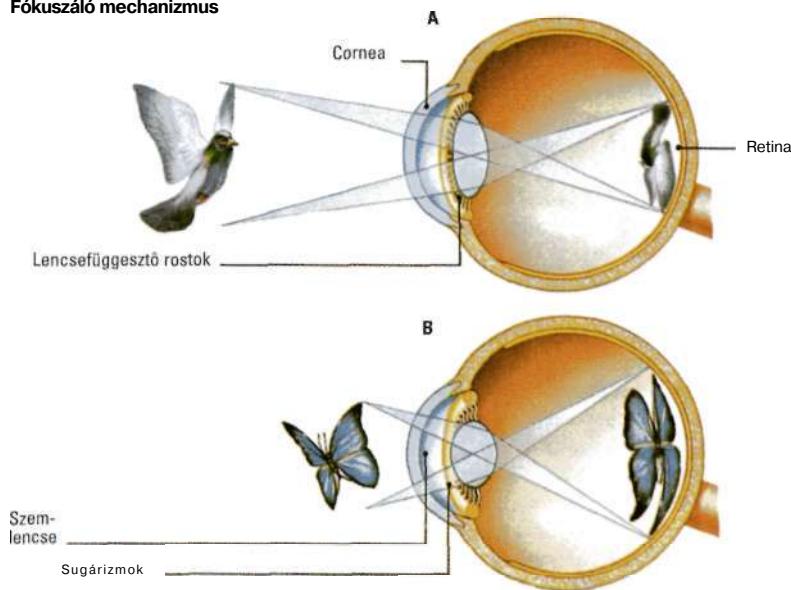
- Diplopia** Kettős látás.

- Glaucoma** Növekvő nyomás a szemben, a látás zavarát okozza, kezeletlenül vaksághoz vezet.



Ingerületovábbítás az agyba  
Az agy metszete felülnézetben (*balra*) azt mutatja, hogy a retinát elérő inger hogyan kódolódik és jut el a látókéregig. A retina stimulációja színérzékelést, árnyalatokat és alakok képét alakítja ki. Ez a jel a látóidegen át továbbítódik, a látóidegek kereszteződéséig. A chiasmában az idegrostok fele (a látóidegek mediális oldalán futók) átkereszteződik. Ez teszi lehetővé, hogy az agy megfelelő módon értelmezzé az egyes szemekből kapott információt. Az egyik szem külső, temporalis retinafelé által megjelenített kép ugyanaz, mint a másik szem mediális, azaz nasalis retinafelé által kialakított. Az idegrostok innen futnak a látópályákon át a corpus geniculatum laterale területére a thalamushoz. A középaggyal, cerebellummal és a vegetatív idegrendszerrel együttműködve ez segít összehangolni a látást a szemmozgásokkal. A vizuális információ a CGL-en történő átkapcsolódás után a radiatio optica rostjain át jut el a cerebralis cortex occipitalis lebenyébe, ahol először tudatosodik a kép háromdimenziós formában. Az asszociációs pályák révén az információ más lebenyekre is átkapcsolódik.

### Fókusztáló mechanizmus

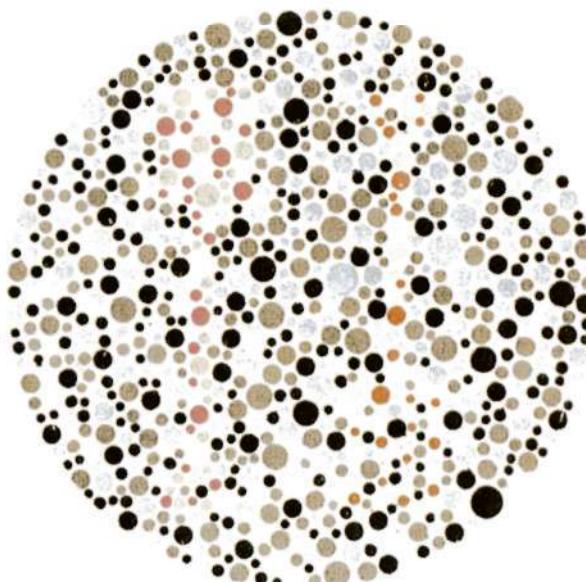
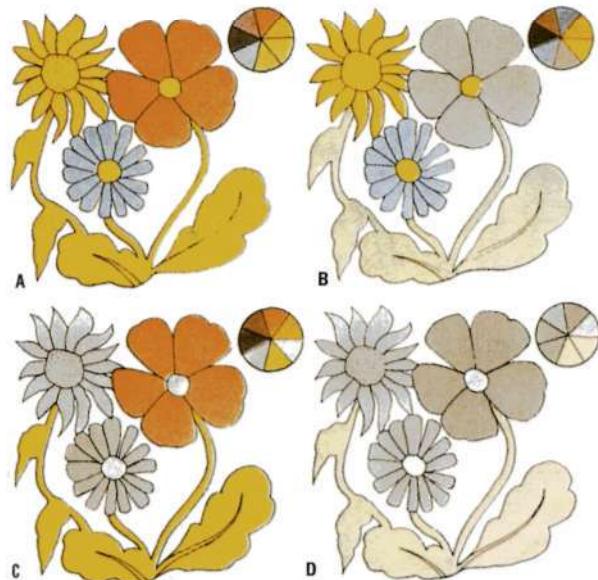


#### A fókusztálás mechanizmusa

A fény fókusztálása (*fent*) főleg a corneán és a sugárizmokon múlik, mivel az utóbbiaknak a lencsefüggő rostokat gyakorolt húzó hatása finomabb fényfókusztálást tesz lehetővé. Távoláskor (A) a sugárizmok elernyed-

nek, és a megfeszülő lencsefüggő rostok húzására a lencsék ellaposodnak. Közellátáskor (B) gömbölyűbb lencsére, azaz nagyobb mértékű fénytörésre van szükség a fókusztáláshoz, így az izmok összehúzódnak, a rostok pedig ellazulnak.

### Színvakság



### Színlátás

A színlátás (*fent balra*) alapesetben (A) a három különböző típusú csapnak attól a képességtől függ, hogy képesek-e válaszolni a vörös, a zöld és a kék fény hullámhosszaira. A férfinak körülbelül 10%-a, a nőknak

pedig 1%-a örökletes színlátásvárványban szenved. Ez általában piros és zöld (B) vagy ritkábban kék (G). Létezik teljes színvakság is (D).

A színlátási zavarokat Ishihara-tesztlapokkal lehet kimutatni, lásd az ol-

dal jobb alsó ábráját. Az ásó lila színű, így a kék és a zöld receptorokat inneri, zöld szívakok ezért nem lájták. A villa piros, ez a vörösrére szívakok számára nem látható. A normális látású emberek mindenkor látják.

- **Hypermetropia**  
Távollátás.
- **Iritis** Irisgyulladás.
- **Jégárpa** A szempillák folliculusainak fertözése a szemhéjszélén.

**Kancsalás** A két szem nem mozog összhangban. minden irányban kialakulhat, de egy vagy több izom sérülése esetén csak abban az irányban, amiben ezek az izmok működnek.

- **Meibom-cysta** Lásd chalazion.

**Myopia** Rövidlátás.  
**Retinalevlálas**  
A retinális idegszövetség egyes helyeken leválak a choroidéáról.

- **Retinitis Retinopathia** A retinaisek degenerációja, amblyopiához vezet.

**Strabismus**  
Kancsalás.

- **Uveitis** A lencse és az iris védeőstruktúrájának gyulladása, üveg-testgyulladás.

# Hallás

## Meghatározások

- Ampulla** Tágutat a félkörös ívjáratok végén.
- Canalis semicircularis** Félkörös ívjárat. Hárrom van belülök a fülben. Az egymással derékszöget bezáró, félkörben meghajtott csővek endolymphát tartalmaznak.
- Cochlea** Csiga. A hallás szerve.
- Corti-szerv** A scala medíában fekvő sejtek, amik vibrációt érzékelnek az endolymphában.
- Endolympha** Folyadék a csiga scala medíájában.
- Eustach-kürt** Az orrgaratüreget a középfüllel összekötő fülkürt.

- Foramen ovale** Ovális ablak. Membrán a belső fül kezdeténél, a kengyel illeszkedik ide.
- Foramen rotunda** Kerek ablak. A belső fül falán található második nyílás.
- Glandula ceruminosa** Módosult verejtékmirigy a különhallójáratban. Cerumen, fülsírt szekrétnak.

- Incus** Üllő. A hárrom kis fülcsonthoz, a halocsontból a középső.
- Malleus** Kalapács. A membrana tympani-hoz kapcsolódó hallócsont.
- Meatus acusticus** Hallójárat.
- Membrana tectoria** Fedőhártya. A Corti-szervet fedő, azon túlnyűlő, szabad mozgású hártya, az endolympha mozgását érzékel.

- Otolith** Kalcium-karbonát apró kristályai, az utriculus és sacculus szőrsejteit borító kocsányos anyagba ágyazódva fekszenek a szőrsejtek.
- Perilympa** Folyadék a félkörös ívjáratokban, a scala vestibuli és a scala tympani területén.

- Processus mastoideus** Az os temporale része, levegővel feltüregek, cellulák tömegét tartalmazza.

- Sacculus** Zsákocska. Az egyensúlyszerv része.

- Scala media, tympani és vestibuli** A cochlea részei.

- Stapes** Kengyel. A test legkevésbé csontja, a foramen ovale alsó széléhez kapcsolódik.

## A különböző fülek

A fülben (*jobbra*) a különböző fülek a fülkagylóból és a különböző hallójáratból áll. A fülkagyló vékony porclemezének sajátos alakja arra szolgál, hogy a hangot a hallójárat felé irányítsa. Bőrrel fedett. Néhány ember gyenge, a koponyához kapcsolódó izmokkal mozgatni is tudja. A belső hallójárat vak, 2,5 cm hosszú cső, végződése a membrana tympani, a dohártya. A belső harmada porcóból áll, és itt a bőrt védő szőrök fedik. A belső rész a halántékcsontban fut, és módosult verejtékmirigyeket, giandulae ceruminosaeket tartalmaz, melyek viasszerű váladékot, cerument szekrétnak, hogy védjék a bőrt, távol tartásuk a baktériumokat és a port.

## A középfül

A középfül ürege mélyen a halántékcsontban fekszik. A rostos membrana tympani, dohártya, szorosan kifeszül a különböző hallójárat vége fölött. Ovális alakja van, 9 mm a legszélebb részén. Feladata a hanghullámok közvetítése a hárrom kis, egymáshoz kapcsolódó hallócsonthoz. A malleus, kalapács a dohártyához kapcsolódik, az incus, üllő köti össze a stapeset, kengyellel. Kapcsolódásuk két synoviális ízülettel történik. A stapes a belső fül kezdeténél a foramen ovale felszínéhez kapcsolódik. Ezek a csontok egymással összhangban rezognak, miközben hússzorosára erősítik fel a hangot. Az apró *musculus stapedius*, amit a VII. agyideg lát el, a stapeshez kapcsolódik. A *musculus tensor tympani*, amit az V. agyideg innervál, a membrana tympani a malleushoz kapcsolva kifeszítve tartja azt. Mindkét izom tömpítja a túlzott mozgásokat. A levegő nyomását a középfülben az Eustach-kürt - fülkürt vagy tuba auditiva - tartja azonos szinten a légköri nyomás értékével, összekötve azt az orrgaratüreggel. Az os temporale processus mastoideusának levegővel telt cellulái, légsejtei, a középfül posterior szakaszával közlekednek.

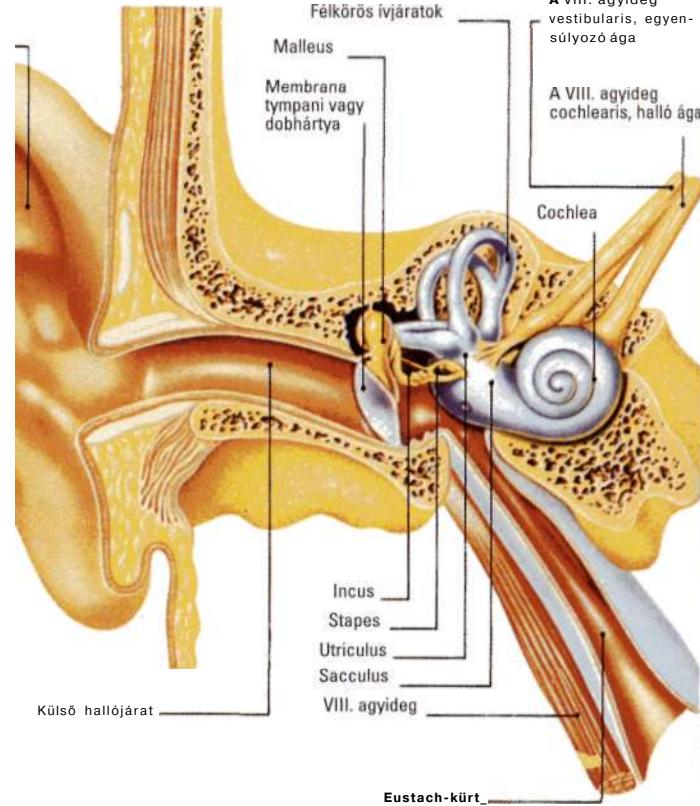
## A belső fül

A belső fül tartalmazza a cochleát, csigát, a hárrom canalis semicircularist, félkörös ívjáratot és a hallóideget (nervus vestibulocochlearis, VIII. agyideg).

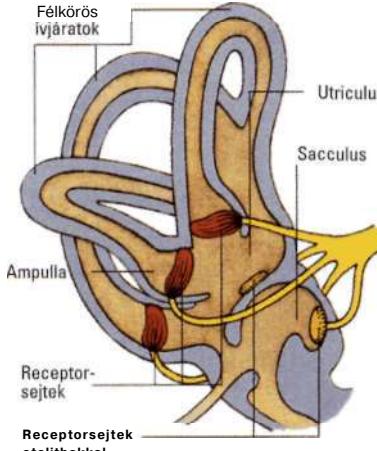
A két fül összhangban működik: a hang forrását a hangerő és az idő különbségeből - ahogyan a hang a fej két oldalát eléri - tudják lokalizálni.

## A fül

Fülkagyló



## Az egyensúlyszervek



## Egyensúlyszerv

Az egyensúlyszerv mélyen beágyazódva fekszik a koponya két oldalán az os temporale szklacsontnak (pars petrosa) nevezett részében, közel a cochlearhoz (*fent*). A hárrom félkörös ívjárat egymáshoz viszonyítva derékszöget zár be, így a test bármilyen mozgulata az azokat kitöltő endolympha elmozdulását fogja okozni, ami stimulálja az ívjáratok alapján fekvő am-

pullákkal található, idegekkel elláttott, csillákkal borított szőrsejteket.

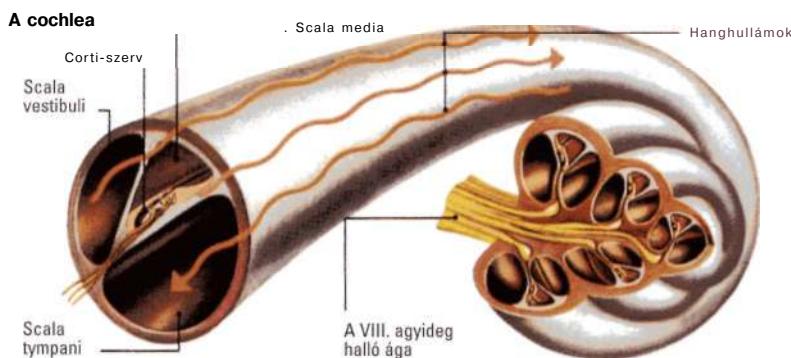
Az endolympha áramlása a test gyors mozgásának megszűnése után is tovább mozog, pedig a test már nyugalomban van. Az endolympha hatása, a finom rostok nem szűnő mozgása jelzi az agynak, hogy a fej mozgásban van, a szemek viszont azt az információt küldik, hogy a mozgásnak már vége. A közvetített jelzések ütközésének a következménye lesz a szédülés érzése, a vertigo. Az utriculus (tömlőcske) és a sacculus (zsákocskák) a hárrom ívjárat ampulláival áll összeköttetésben. Szintén tartalmaznak szőrsejteket meg otolithokat, parányi kalcium-karbonát-kristályokat, amik zselészerű anyagba ágyazódnak a szőrsejtek fölött. Az ezeknek a kristályoknak a súlyából eredő nyomás stimulálja a mozdulatlan fej ideérkező idegvégződéseit. Az állás és a fekvés ennek a nyomásnak más-más receptorokra való áthelyeződésével jár. A félkörös ívjáratokat, a tömlőcskével és a zsákocskával a VIII. agyideg vestibularis ága látja el. Az információ a cerebellumba kerül, ami azután a hidalon keresztül összehangolja a mozgás és egyensúly kivitelezését az agytörzs hosszú szenzoros és motoros pályáival.

## A hallás szervei

A párós cochlea szintén az os temporale pars petrosájában fekszik. A hangrezgés a stapes felől a foramen ovale membránján keresztül jut el ide. Mindkettő keskeny, kúp alakú cső, 2,5 cm hosszú és két és fél kanyart leírva tekeredik föl (*jobbra*). Három üreg, kompartmentje van, a scala vestibuli, tympani és media.

A perilymphában a folyadékvibráció terjed egészen a cochlea csúcsáig, majd onnan le a scala tympani üregébe, annak végén eléri a kerek ablakot a belső fül és középfül medialis falában. Ez teszi lehetővé, hogy nyomásnövekedés esetén a folyadék a membránt kidomborítva elmozdulhasson.

Az emberi fül 20 és 20000 ciklus per secundum (Hertz, Hz) terjedelemben képes hangokat érzékelni. A hang intenzitását decibelben mérjük (dB). Suttogó hang 10 dB erősséggű, egy sugárhajtású gép felszállásakor hallható hang eléri a 110 dB-t. A decibelskála logaritmikus, így a különbség 40 és 50 dB között kétszer akkora, nem 25%, mint ahogy az esetleg látszik. A 100 dB fölötti hangerőtartomány károsítja a fület, sérülésekhez vagy akár süketségezhet is vezethet.



## A Cochlea

A scala médiában, ami végigéri a csígt és endolympha tölti ki, találjuk a Corti-szervet (*fent*). Ennek öt, az alaphártyán, a membrana basilarison nyugvó sejtsora van. minden sejt arányos sorokba rendezett szörszerű nyúlványokkal ellátott. A sejteket speciális támasztósejtek rögzítik. A sejtek szörszerű nyúlványai elérik a membrana tectoriát, ami túlnyúlik rajtuk. A hanghullámok a scala vestibuli és tympani perilymphájában a membrana basilaris rezgését okozzák a csigán belül azon a szakaszon, amely a hanghullámoknak megfelel. Minél mélyebb a

hang, annál közelebb következik be a rezgés a csiga csúcsához. Ez ingerli a szőrsejteket, melyek vibrációja aktivál egyet a 30 000 neuron közül, amik a VIII. agyideg halló ágát alkotják.

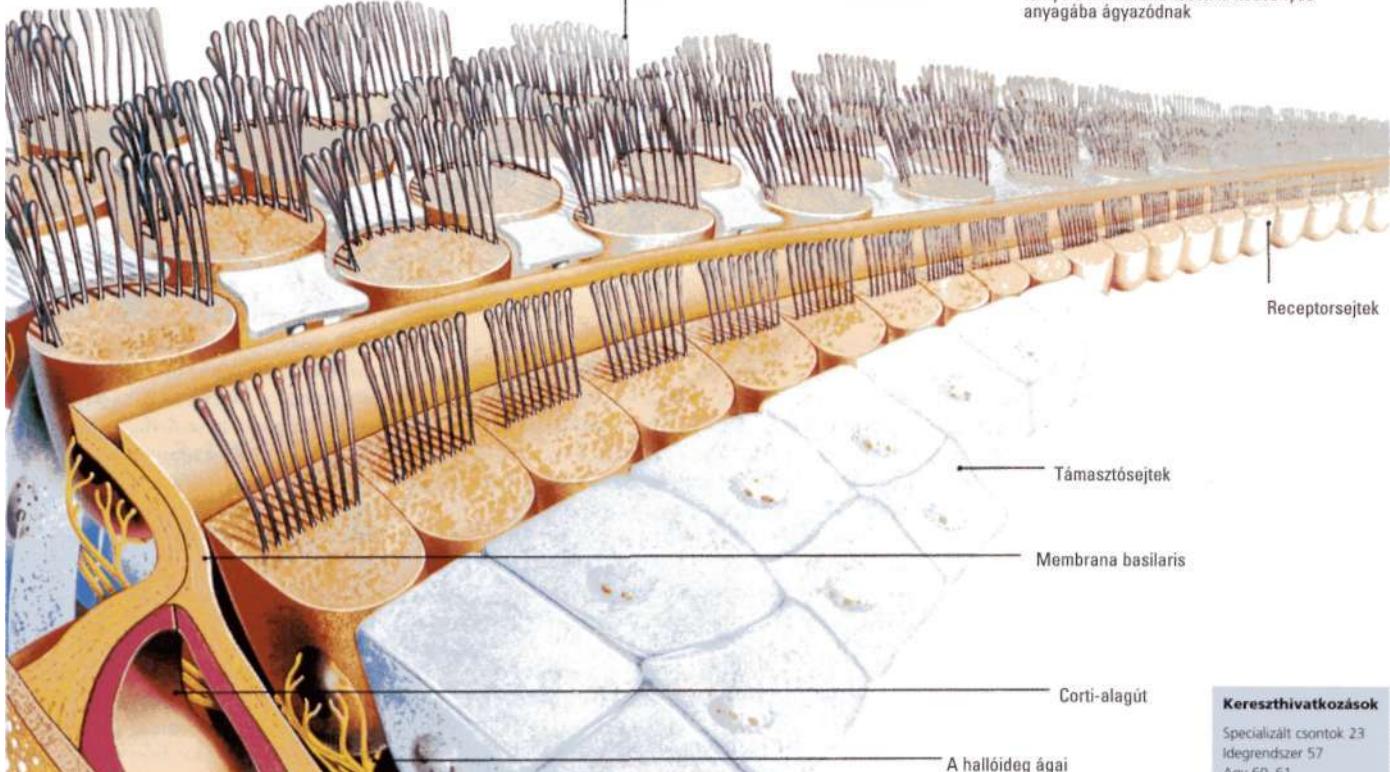
A többfrekvenciás hangok a Csőreiszerven belül több helyen váltanak ki rezgést. A magas frekvenciájú hangok a basilaris membrán első részét hozzák mozgásba. A hallóideg az agytörzsbe lépve éri el a cochlearis magokat. Néhány rost átkereszteződik és más magokkal lép kapcsolatba, a maradék folytatja útját a halántéklebenyben elhelyezkedő hallókéregbe.

- Membrana tympani Dobhártya.
- Nervus vestibularis A VIII. agyideg része, az egyensúlyszervet innerválja.
- Utriculus Tömörcske. A saccusfussal az egyensúlyszerv részét képezi.

## Gyakori betegségek

- Menière-szindróma Krónikus állapot, az endolymphában időszakosan bekövetkező nyomás-emelkedés miatt alakul ki, rohamokban jelentkező szédüléssel jár.
- Otitis externa A külső hallójárat gyulladása.
- Otitis media A középfül fertőzése.
- Süketség A cochlea vagy az érzőideg sérelése, illetve hangvezetési probléma miatt a cochleát elérő hang érzékelése zavart szennyeződés, csökken vagy megszűnik.

## A Cochlea



- Kereszthivatkozások
- Specializált csontok 23
- Idegrendszer 57
- Agy 60-61

# Őr, szőrzet és körmök

## A bőr - a védőréteg

### Meghatározások

- Albinizmus** A pigment előállító enzim öröklétes hiánya, ilyenkor a melanin a szemből is hiányzik, így láthatóak az érhétya erei.

- Apokrin mirigy**

A verejtékmirigy egyik kintüntetett típusa, a hónaljban és az ágyéki régióban található. Az izadság egy sűrűbb változatát állítja elő.

- Areola** A mellimbó körülöttük terület, az emlőimbó udvara.

- Dermisz** Iru vagy cutis. A bőr epidermisz alatt fekvő, belső rétege.

- Ekkrin mirigy** Verejtékmirigy, a kiejezsés a verejték kiválasztásának módjára utal.

- Epidermisz** A bőr külső, szorosan álló hámsejtekből felépülő rétege, ami keratint termel.

- Folliculus** Itt szőrtűsző. Szört előállító sejtekből áll.

- Glandula ceruminosa** Módosult verejtékmirigy, a fülben található és viaszszérű cerument termel.

- Glandula sebacea**

Fagyúmirigy. Zsírszerű anyagot termelő mirigy a bőrből.

- Glandula sudorifera**

Verejtékmirigy. Különbsőzők és urea igény hidrolázat termelő mirigy, a test hőszabályozásában jut szerephez.

- Keratin** Kemény, halott, szaruszerű anyag.

- Melanin** Sötét, barna színű pigment.

- Melanocyt** Olyan sejtek, melyek pigmentet állítanak elő, ami azután más sejtekbe épülhet,

- Musculus erector pili** A szőrhöz kapcsolódó, azt mozgató, állító izom.

- Pilus, pili** Szőr, szőrzet illetve haj. Elpusztult, keratinizált sejtekből álló rostszervű képződmény.

- Sinus (ductus) lactiferi** Tejvezető. Az a cső, ahol a tej szekréció idején a szőrön keresztül lefolyik.

### Gyakori betegségek

- Acne vulgaris**

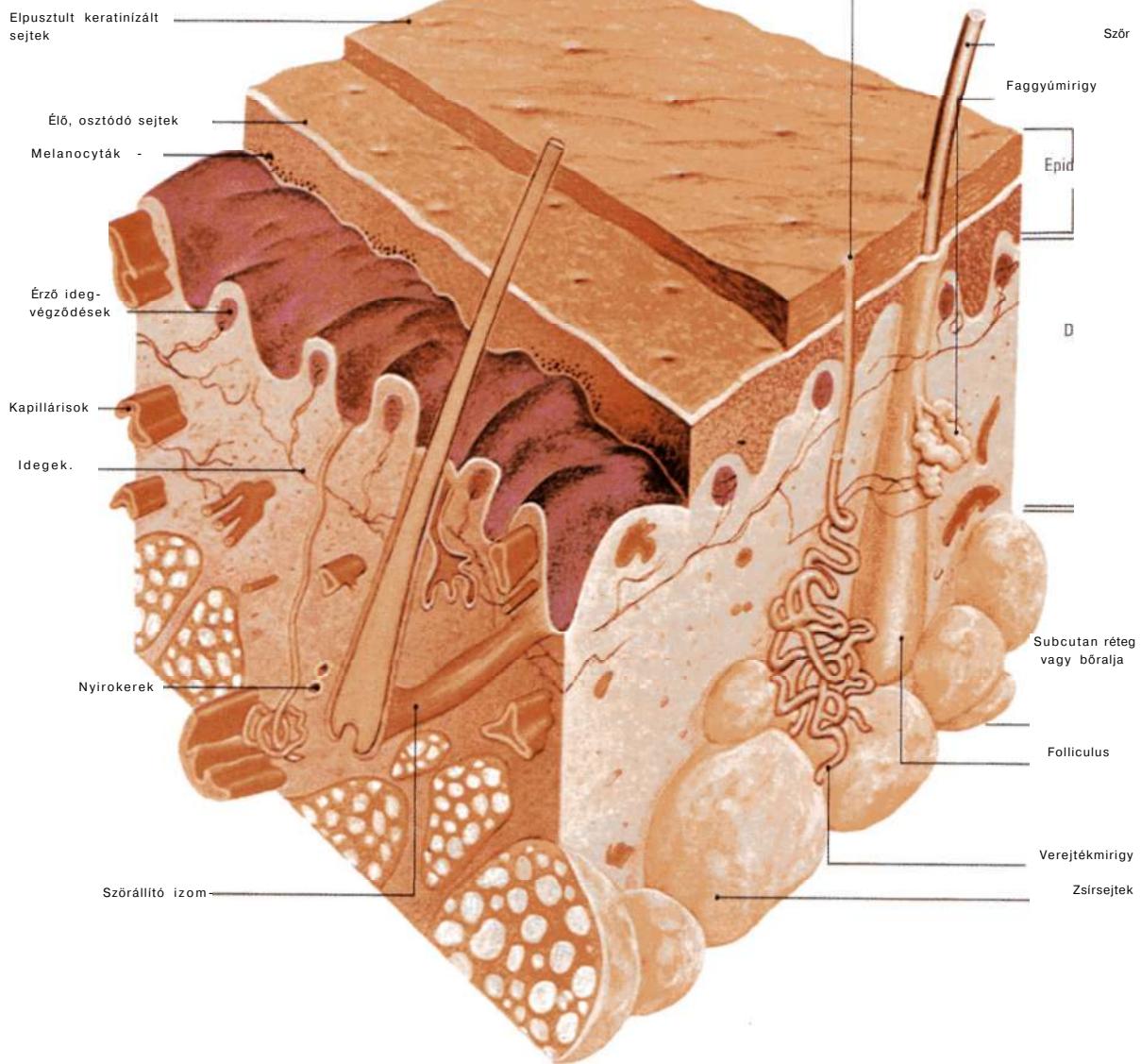
A fagyúmirigyi eltömde- se fagyú, keratin és elpusztult sejtek keveréke, amik "mitesszert" formálnak.

- Furunkulus** Kelés.

A szőr folliculusának fertőzése, amit *Staphylococcus* bakteriumok okoznak, genyeképződéshez vezet.

- Karunkulus** A kelés sokkal súlyosabb formája, több ponton kialakuló genyedesedési, azaz több egymás mellett kialakuló furunkulus.

### A bőr - a védőréteg



## A bőr

A bőr (*részletezve fent*) körülbelül 1,7 m<sup>2</sup>-t fed le, és megközelítőleg 3 kg súlyú. Vízhatlan, megvéd a sérumléstől és fertőzéstől, egyben érzékszerv, és a hőmérséklet szabályozásában is részt vesz. Az epidermis külső rétege halott, keratinizált, elszarusolt sejtekből áll, melyek folyamatosan válnak le onnan. Ezek alatt az élő epidermiszsejtek kifele nőnek, amint fokozatosan termelik a keratint, majd keratint felhalmozva a citoplazmájukban maguk is elpusztulnak.

Ez alatt találjuk a dermist, az irhát, vagy más néven eutist. Ezt kollagénrostok hálózata építi fel, amit átszónak a vér- és nyirokerek, izzadság és

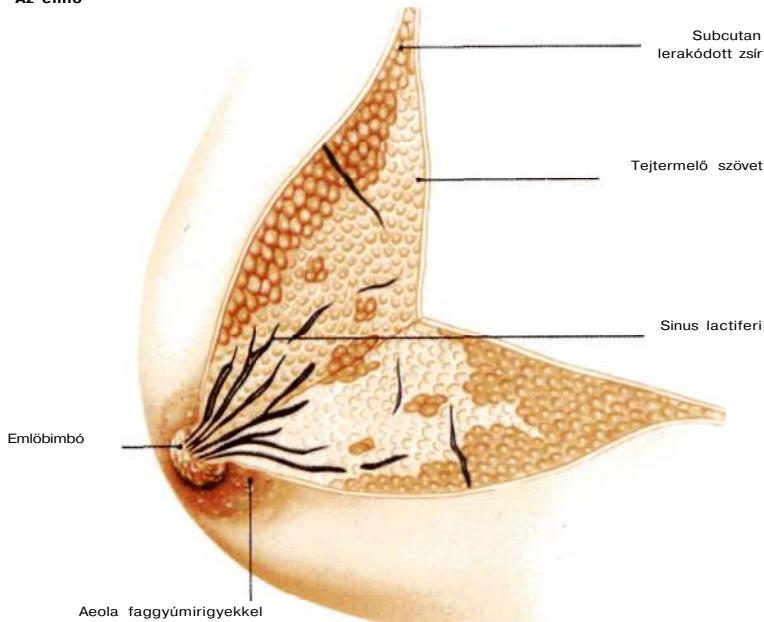
verejtékmirigiek. Ebben találjuk a szőrök folliculusait és az idegvégződéseket is. Az utóbbiak fájdalom, nyomas, a meleg vagy a hideg és rezgés érzékeléséhez adaptálódtak. A dermis alatt, a bőralja vagy subcutis területén zsírraktározó sejtek változó méretű rétege fekszik.

A bőr színe a melanin mennyiségtől függ. minden rassznak ugyanannyi pigmentsejte van, ezek a melanocyták, de genetikai különbségek szabályozzák azt a mennyiséget, ami beépül az epidermisréteg alján elhelyezkedő basalis epidermalis sejtekbe. Napfény hatása további pigmentprodukciót indukál. Albinizmus esetén az egyénből hiányzik a pig-

mentet előállító enzim. A körülbelül hárommillió ekkrin típusú verejtékmirigy vizet, felesleges sókat és ureát választ ki a bőrfelszínre. Módosulásukkal alakul ki a fülben a glandula ceruminosa, ami cerument, viasszerű anyagot termel. Egy másik típusú, apokrin verejtékmirigy fordul elő a hónaljban és az ágyéki tájék körül. Ezek sűrűbb folyadékot termelnek, amit a bőrfelszín baktériumai bontanak le, ennek eredménye az egyénre jellemző testszag. A fagyúmirigiek, glandula sebacea, a szőrök folliculusaihoz kapcsolódnak, és sebumot, zsíros szekréturnot termelnek, ami bevonja a szőrt és síkosítja a bőrt azáltal, hogy az epidermiszen tartja az izzadságot.

Az izzadságmirigy vezetékének a pórusa

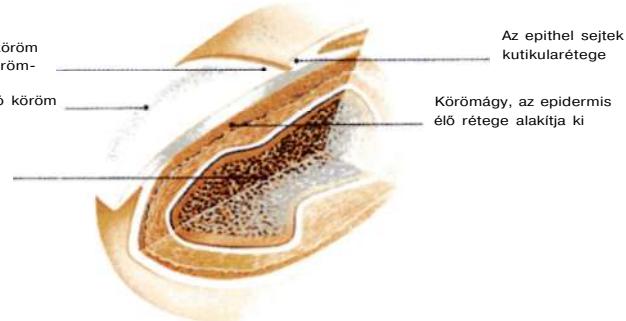
## Az emlő



## A köröm

Halvány félhold a köröm tövének, az aktiv körömnövekedés zónája  
Keratinból kialakuló köröm

Csont-a distalis ujjpercek egyike

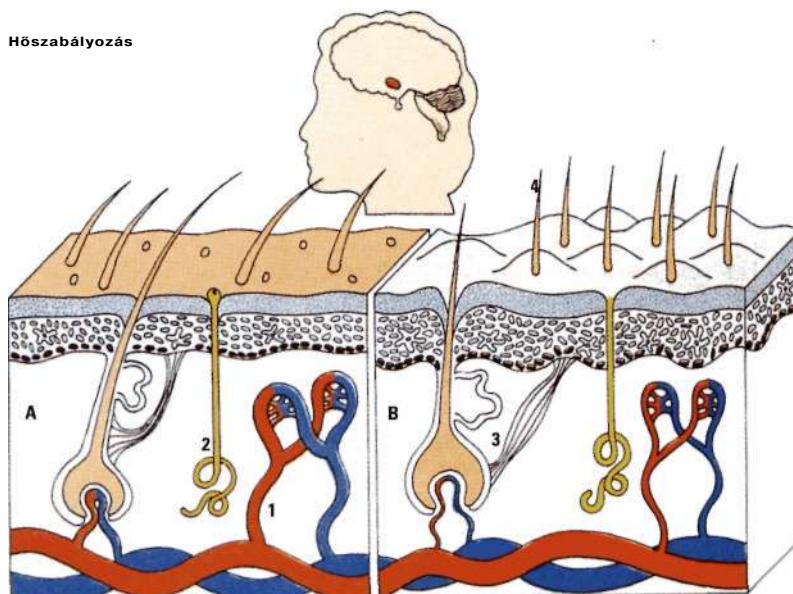


## Szőr

A szőrtűsző vagy folliculus pili az irában egy olyan hagymászerű üreges képlet, aminek a magja elpusztult, keratinizált, azaz elszarusodott sejtekből áll; ezeket az újonnan képződő sejtek fölkelé nyomják, így alakítva ki a szőrt. minden folliculushoz tartozik egy kis musculus erector, ami képes összehúzni és a folliculusból kinyúló szőrt egyenesen felállítani. Csak a kezek tenyéri és a lábak talpi részén nincsenek szőrkék.

A fejbőrön a szőrok száma 1 és 200 000 közé esik, ezek hetente 2 mm-t nőnek. A haj színe a melanintartalomtól függ. Az öregedéssel a haj egyre fehérebb lesz, mert csökken a pigmentáltsága, és kis levegőbuborékok kerülnek a szőrszálak nyelébe. A kopaszdás részben a férfi nemihormon, a tesztoszteron hatása, ami elsősorban a herékben termelődik.

## Hőszabályozás



## Az emlő

Az emlő 15-20 módosult izzadságmirigyből áll, amik lebenyekbe szerveződve alakulnak ki. Férfiakban fejletlenek. A női emlőmirigy (*fent balra*) pubertáskor indul gyors fejlődésnek olyan sejtekkel előállítva, melyek a menstruációs ciklus alatt termelődő hormonokra érzékenyek. Terhesség alatt a mirigyek megduzzadnak, tejgyűlik össze a tejvezetékekben, melyek az emlőbimbót körülvevő udvar mögött egyesülnek. Az areola területét fagyúmirigyek nedvtermelése síkosítja.

## A körmök

A körmök (*középen balra*) speciális sejtek rétegéből alakulnak ki a magzati élet harmadik hónapjában. Ez a réteg megtelik kemény keratinnal, és védőréteget alkotva a kéz és a lábjuk végeinél túlnő az epidermiszen.

## Hőszabályozás

A hypothalamus hűtő-fűtő központja a test hővesztéséget és hőtermelését a bőrön keresztül szabályozza (*lent*). Túlmelegedés (A) növeli a vérátáramlást az erekben (1), ami hő sugáröz ki és a verejtékmirigyek át (2) izzadást okoz, így idézve elő hővesztéséget. A hőmérséklet csökkenése (B) összehúzza a felszíni ereket, megszünteti az izzadást, és összehúzódásra készíti a szőrállító izmokat (3), a szőr felborzolódása (4) pedig szigetelőrétegként szolgáló levegőt zár a szőrszálak közé. További hő termelődhet reszketéssel.

- Dermatitis** A bőr gyulladásos reakciója fertőzés, allergén anyaggal való találkozás miatt, vagy valamilyen belső betegségre adott reakcióként.

- Ekcéma** Piros, durva bőr, általában az atopiás ekcémára vonatkoztatva, ami öröklött és a bőrnek főleg a kar és a láb hajlataiban, néha az egész testen való eldurvulásával, érdesedésével jár.

- Hőkiütés** forró időben, tartós verejtékezés után alakul ki, a verejtékmirigyek elzáródása okozza.

- Keloid heg** A gyögyülő seben a heg rostos szövete túlnő, kemény, enyhén kiemelkedő, kivörösödött felszint hozva létre.

- Naevus** Anyajegy. Kiemelkedő, enyhén vagy erősebben pigmentált bőrterület, a legtöbb emberen találhatóak ilyenek. Nagyon ritkán malignus folyamat indulhat attalunk a bőrön.

- Paronychia** Fertőzött nagyujj, genyenes gyulladást okoz.

- Pediculosis** A hajas fejbőr vagy a szörös ágyékot tetvek fertőzik meg.

- Seborrhoeás dermatitis** Hámító kivörösödés a fejbőrön, szemölökökön, hónaljban és arcon. Veleszületett hajjam, amit enyhe fertőzés súlyosbíthat. Fagyútükörképződéssel jár.

- Tinea** Ótvár. Gombás bőrbőrítőzés.

- Verruca** Virusos kinövés, szemölcs.

## Kereszthivatkozások

Izom 27  
Agy 60-61  
Terhesség 80-85

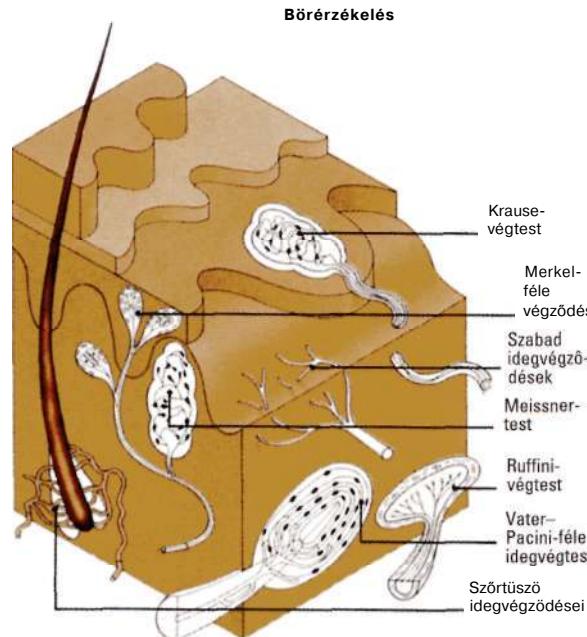
# Tapintás, ízlelés és szaglás

## Bőrérzékelés

A bőr bizonyos területein szorosan tömörülnek az idegvégződések, ilyenek az ujjbegyek, míg másol, például a háton, aránylag kevés van. Ez a különböző testtájuk parietalis cortex-en való reprezentációs arányait tükrözi.

Azoknak az idegvégződéknek, melyek tapintási és nyomásigereket, illetve a hőmérséklet kis különbségeit érzékelik, hasonló a felépítésük. A szerkezetükben és pozíójukban lévő kis különbségek vezettek a bemutatott (*jobbra*) nomenklátról kialakításához. A szőrtüső idegvégződése a szőr mozgását érzékeli.

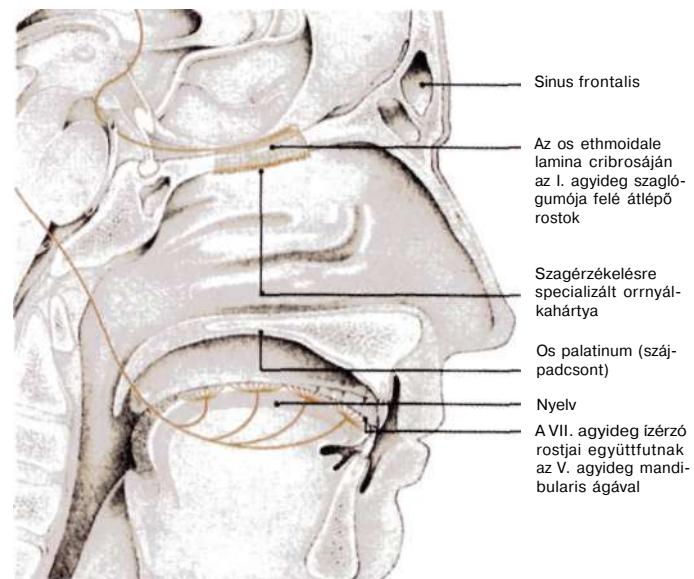
Sok idegenek nincs végkészüléke, ilyenek érzékelik a fényt, a hangot és a bőrben a fájdalmat. Túlzott ingerlés minden idegvégződésen fájdalomérzetet vált ki. Az agy minden bőrérzékelésből származó érzetet egyeztet a szemből, fülből és orrból érkezőkkel.



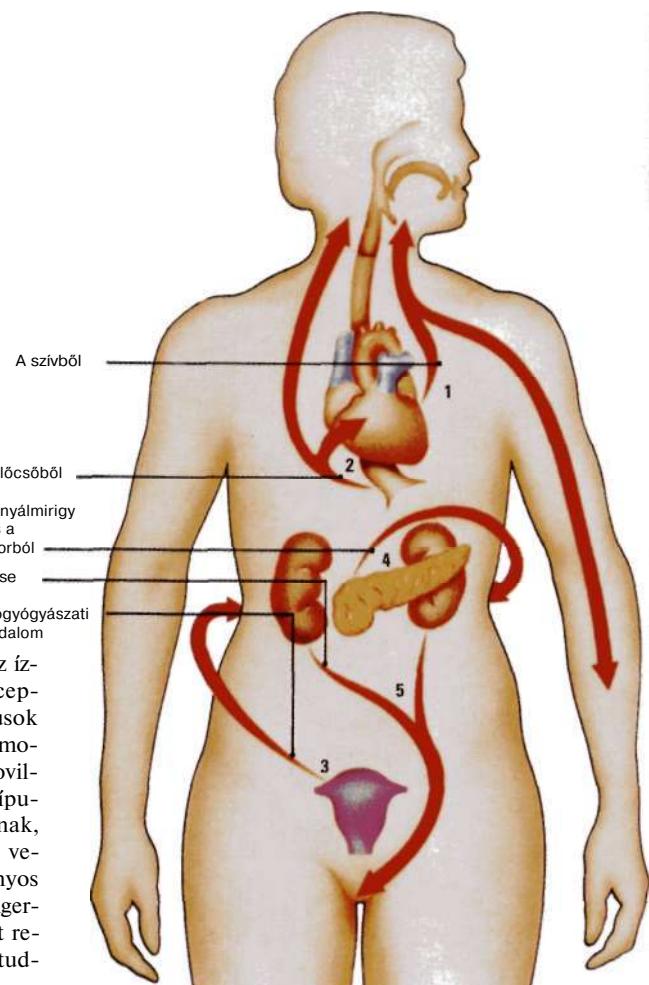
## Kisugárzó fájdalom

A belső szerveknek és struktúráknak gazdag a beidegzése, de a fájdalom diffúz, és a bőrérzékeléssel szemben kevésbé lokalizált (*lent*). A fájdalom nagyrészt megnyúlásból vagy kontakcióból ered, mint a kólika, a bélgórcs alatti fájdalom. A belső, zsigeri fájdalmak a gerincvelő egyik szegmensének lokális idegeit stimulálják, így úgy tűnik, hogy a fájdalom a bőrből ered, amit az adott szenzoros rostok szintén ellátnak. A szív (1) és a nyelőcső (2) a nyak, a vállak és a karok fájdalomérzeteit váltja ki. A méh (3) és a hasnyálmirigy (4) a lumbalis régiót. A vese (5) fájdalma a lágyakba sugárzik ki. A rekeszizom fájdalmát a vállakon érzékelhetjük, mivel az azt ellátó nervus phrenicus a nyak gerincvelői idegeinek rostjaiból jött létre, és ez a gerincvelői terület látja el rostokkal a vállakat is.

## Szaglás - az orr



## Kisugárzó fájdalom

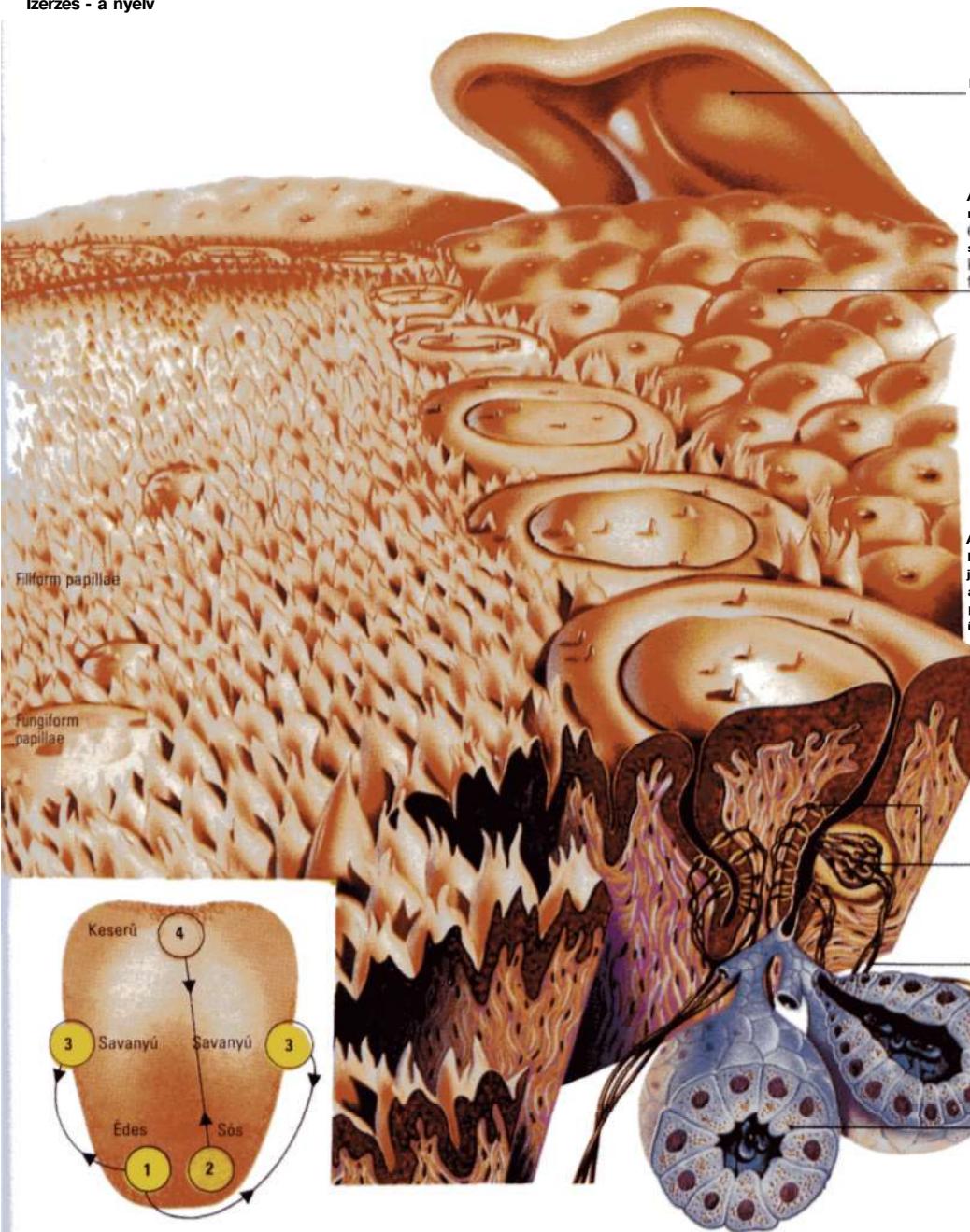


## Szaglás

A szaglóideg egy magasan az orrjáratban található kis foltszerű, speciális ornyálkahártya területről indul (*fent*). Mielőtt közvetlenül az agy limbikus rendszerébe lépnének, az idegrostok áthaladnak az os ethmoidale lamina cribrosa elnevezésű részének apró lyukainak a szaglóideg (I. agyideg) szagló-gumójába, a bulbus olfactorius felé.

Ma úgy gondoljuk, hogy számos kemoreceptortípus létezik, és a szagok megkülönböztetése azokon a stimulusszintenek alapul, melyek az

egyes típusokat érik. Hasonlóan az ízérző sejtekhez, ezeknek a kemoreceptoroknak is szörszerű mikrovillusok vannak a felszínén. Az oldott szagmolekulák kapcsolódhatnak a mikrovillusok egyes, de nem mindenkor típusához, elektromos kisülést okoznak, ami azután az ideg ingerléséhez vezet. Megfigyelések szerint bizonyos anyagok, a feromonok, szexuális ingerként hatnak. A nagyon kifinomult receptorok 10000 különböző illatot tudnak megkülönböztetni.



## Izérzés

A mozgékony izmos nyelvet (*fent*) a XII. agyideg, látja el, ami a nyelvcsonthoz és a mandibulák közötti hártyához kapcsolódik. Elősegíti a rágás folyamatát és a beszédmozgásokat. Felszínét kb. 9000 papillát, izlelőszemölcsöt tartalmazó vastag epithelium horíti. Az izlelőszemölcsök 48 órán belül újrakepződnek, de a korral a számuk csökken. A papilláknak négy típusa van: a papilla filiformis (fonál alakú izlelőszemölcs), a papilla foliata (levél alakú), a papilla circumvallata (körülárkolt), ez utóbbi csak a nyelv hátsón található és a papilla fungiformis (gomba alakú). Az utóbbi három típus falába ágyazottan izlelőbimbóknak (gemma gustatoria) nevezett sejtcsoportok vannak, sejtjeiken 100-200 mikrovillus található, amiket kemoreceptorok borítanak. Egyetlen idegröst számos sejtet elláthat. minden íz a négy alapíz valamelyen mértékű keveredésétől függ (lásd a kis képen az ábra bal sarkában). Ezek az édes (1), a sós (2), főleg a nyelv elől-

(körülárkolt), ez utóbbi csak a nyelv hátsón található és a papilla fungiformis (gomba alakú). Az utóbbi három típus falába ágyazottan izlelőbimbóknak (gemma gustatoria) nevezett sejtcsoportok vannak, sejtjeiken 100-200 mikrovillus található, amiket kemoreceptorok borítanak. Egyetlen idegröst számos sejtet elláthat. minden íz a négy alapíz valamelyen mértékű keveredésétől függ (lásd a kis képen az ábra bal sarkában). Ezek az édes (1), a sós (2), főleg a nyelv elől-

ső részen, és a savanyú (3) az oldalán, végül a keserű (4) a nyelv tövéénél. A IX. agyideg, a nyelv hátról egy-harmadából kapja az érző információt. A nyelv többi részét ellátó idegrostok együtt futnak az V. agyideg mandibularis ágával, majd leválva onnan a VII. agyideghez, az arcideghez csatlakoznak. A kellemes íz hőmérséklet, tapintás, szaglás és íz kombinációja. Megítélése a thalamus izlelő központjával kapcsolatot fenntartó lobus parietalis működésén alapul.

## Meghatározások

- **Izlelőközpont** A thalamus egyik magpárja.
- **Kemoreceptor** Kémiai stimulusra érzékeny receptorsejt vagy idegvégződés.
- **Lamina cribrosa** Szitalemez, az os ethmoidale rönség része.
- **Limbikus rendszer** A thalamus felett páros agyterület, a memória-működésekkel, Ösztönökkel és érzelmekkel van kapcsolatban.
- **Lobus olfactorius** Kidudorodó rész az agy alapján, a szagglóideg végződésénél.
- **Nervus phrenicus** A 3., 4. és 5. nyaki gerincbeli ideg rostjaiból szedődik össze, és a diaphragmát látna el.
- **Os ethmoidale** Rostacson. Az orrjáratokhoz közelí terület csontja a koponyában, az arckoponya kialakításában vesz részt.
- **Os hyoideum** Nyelvcsont. Ut alakú csont a larynx felett, a pharynx anterior részét veszi körül, és besüllyed a nyelv felénbe.
- **Papilla** Kis, kúp alakú kiemelkedés, itt izlelőszemölcs. A papilla filiformis szörszerű, a foliata levél alakú, a fungiformis gomba formájú, a circumvallata árokban körülvevő.
- **Parietalis cortex** Falis lebény. Az agynak az érzétek asszociációs feldolgozásával összefüggő szürkeállományterülete.
- **Thalamus** Az agy alapjának felvű szürkeállomány-struktúra, érző információ közvetítésével kapcsolatos működést végez.

## Gyakori betegségek

- **Anosmia** A szaglóképesség elvesztése.
- **A nyelv ráka** Krónikus irritációk kitéve alakulhat ki, mint amilyen a dohányzás.
- **Glossitis** A nyelv gyulladása.
- **Leukoplakia** A nyelv krónikus megbetegedése. Elszerudott fehér foltok a nyelv szélén.

## Kereszthivatkozások

- Emeszts 44  
Idegrendszer 57-61  
Bőr 70

# Női nemi szervek

## Női nemi szervek

### Meghatározások

**• Acrosoma** A spermium fején található sapka-szerű képlet. Az ivarsejtek egyesülésekor eltűnik, amint feloldja a petesejt, az ovum membránját.

### • Bartholini-mirigy

A vagina posterior végén található párós mirigy, szíkosító váladékot termel.

**• Cervix** Nyak, itt a ménnyaki része, cervix uteri izmos struktúra, az uterus alsó része, egy központi csatornával kapcsolja a hüvelyt a mén üregéhez. Nylása a hüvelybe a méhszáj.

**• Clitoris** Csíkló. Erektílis (merevedésre képes) szövetből felépülő szerv, látható része kicsi, a vagina nyilása előtt, anterior helyzetben fekszik.

### • Corpora cavernosa

Barlangos test. Egy pár erektílis szövetből álló struktúra, rágószik az urethrára, a hügycsőre, és a corpus spongiosumra (szivacsos test).

**• Corpus albicans** Fehérestest, Kis, fehér, heges terület, a corpus luteum elszoradása után marad

**• Corpus luteum** Sárgatest. Sejtes struktúra, az érett folliculus maradványából formálódik az ovlaciót követően úgy, hogy a folliculus falának sejtjei benövök a kilöködött petesejt helyét. Ezek a sejtek összögént és progeszteront termelnek. Nevét a szintén itt képződő sárga színű, zsírosrú futeinről kapta.

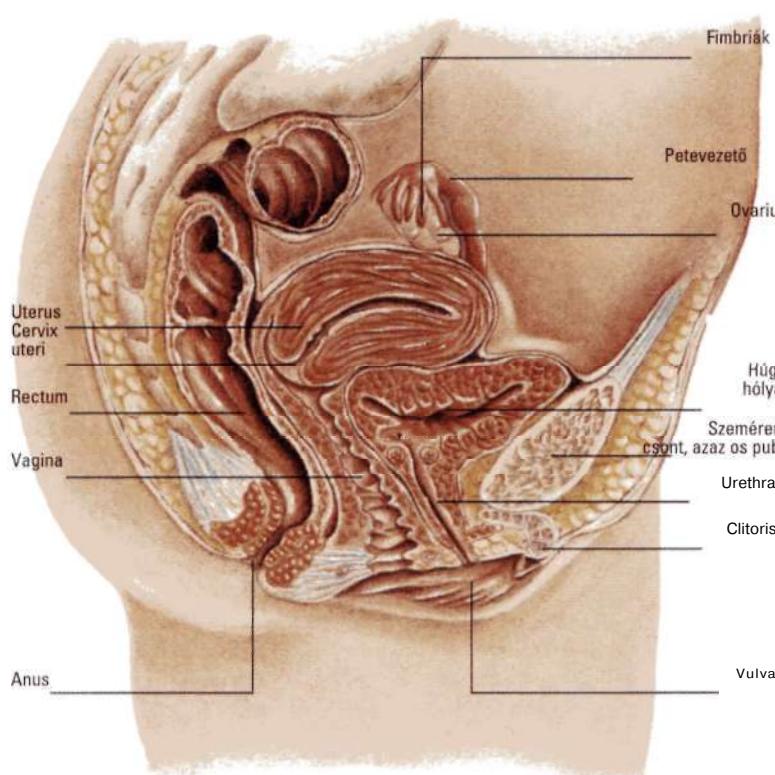
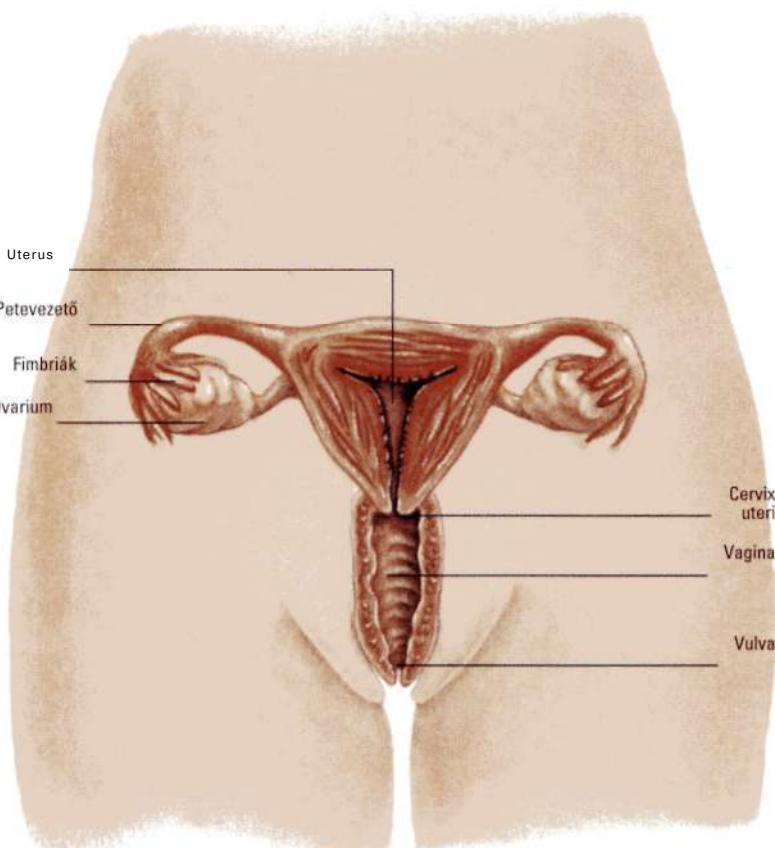
**• Corpus spongiosum** Erektílis szövetből álló cső, ez veszi körbe az urethra penibus futó részét, és a penis mirigyeiben végződik.

**• Cowper-mirigy** A prosztata mellett található párós mirigy, szerekertúra az ejaculatum spermiumainak táplálásához járul hozzá.

**• Ejaculatum** Nemi érintkezéskor a férfi által kibocsátott ondófolyadék, tartalmazza a Cowper- és a Littré-mirigyeik szekréumait is.

**• Ektoderma** Eredetileg a fejlődő blastocysta belső sejtőmegének részét képező réteg, amiből végül majd a bőr és az idegrenszer alakul ki.

**• Endoderma** A blastocysta belső sejtőmegének az a rétege, ami a tágcsatornát, a májat, a tracheát és a tüdőket hozza létre.



A női nemi szerveknek nemesak petesejtet, ovumot kell éltelnie (a petesejtek keletkezése embrionális korban zajlik), hanem a megtermékenyített petesejtet táplálnia és a terhesség végéig védenie is kell. A vagina bejáratánál két pár ajakszerű visszahajló képletet találunk, a nagyobb, vastagabb nagy ajkakat (labia majora) és a kisebb, belső kis ajkakat (labia minora). Ezek a vagina nyilásának két oldala mentén húzódnak, és felhajolva a szörös, párnászerű szeméremdomb, a mons pubis területére, előtte találkoznak. Kiöl, éppen a penisnek megfelelő erektilis szövetképlet, a clitoris kitüremkedése mögött, körbezárták a hügycső kijáratát. Ezek mögött a struktúrák mögött fekszik a vagina, egy 10-15 cm hosszú elasztikus cső; belső felszínén nedves epithelium borítja; alapállapotban „zárt”, falai egymáshoz fekszenek, kivéve nemeti érintkezéskor. A vulva, a külső női nemi szervek mögött két nagyméretű Bartholini-mirigyet találunk, a vagina nyilása körül pedig számos kis, szíkosító váladékot termelő mirigyet. A vagina tetején találjuk az uterust, amit izmok és a medencelenek négy erős, rostos ligamentum rögzít. A pelvis, a medence oldalához további egy pár kerek és egy pár fügesztő ligamentum kapcsolja, amelyek a peritoneum hajlataiban futnak.

### Az uterus

Az uterus (mén) kisméretű, körte alakú szerv, peritoneum borítja, fala vastag, összefonódó izomrostokból áll, belső felszínén endometriumsejtök (hengerhámsejtek, a méhnyálkahártya sejtei) borítják. A hügycső mögött és a rectum előtt fekszik. A cervix uteri egy, a vaginába nyíló, vastag fibromuscularis struktúra. Olyan sejtek borítják belülről, melyek nyálkadogót képesek előállítani. A méhizomzat folyamatosan enyhe kontraktív és relaxációs mozgásokat végez. Ez fokozódik szexuális orgazmus alatt, hogy beszívassa a spermiumokat a hüvelyből, menstruáció alatt pedig a lelöködött endometrium eltávolítását segíti. Ez a mozgás jellemző szüléskor is. A két tuba uterina vagy petevezető, körülbelül 10 cm hosszú csövek, ujjsszerű fimbriákban, rojtokban végződve veszik körbe a petefészkeket, az ovariumokat. A petesejjet a petevezetőn való lejutásban a csillés hámsejtréteg és a cső falának periszáltikus mozgása segítik. A férfi vizeletképző rendszertől eltérően a női vizeletképző szervek függetlenek a szaporító szervektől.

A húgyhólyag az urethrába ürül, ami a vagina előtt nyílik.

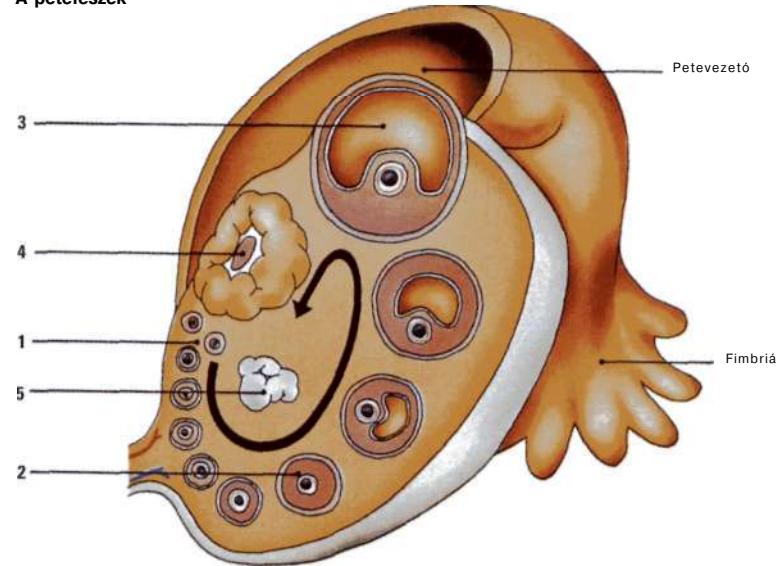
### Az ovarium

Az ovarium (a petefészek) a petesejtek érésének helyszíne (*jobbra*), és a „granulosa sejtjei” termelik az ösztrogént és a progeszteront. Körülbelül 2 cm átmérőjű és 1 cm vastag szerv. Pubertáskor a menstruáció megindulása és a másodlagos nemi jellegek kialakulása (szörzettörekedés a szeméremtájékon, az emlők fejlődésnek indulása a zsír újrarendeződése, a fartájékra és a vállak köré) a hipofízisben növekvő mértékben szekretálódó folliculus stimuláló hormon (FSH) és luteinizáló hormon (LH) hatásának eredménye. A petesejt, az oocita őssejtből, oogoniumból alakul ki. Egy meiotikus osztódással létrejön az óriási másodlagos oocita, ami tartalmazza az osztódás másik utódsejtjének az „iker” polocita vagy sarki test citoplazmájának a nagy részét is. További mitotikus osztódással egy elsődleges oocita végül produkál összesen egy nagy ovumot és három sarki testet, amik kezdetben az ovum membránja alatt helyezkednek el, majd szétesnek. Az ovariumban születéskor 50-250 000 oogonium halmozódik, számuk már nem nő, belőlük az élet során azonban csak mintegy 500 érik meg.

### A menstruációs ciklus

A menarche (az első menstruáció) idejétől a menopausáig (a menstruáció végleges megszűnése) az anterior hipofízis tartja fönt az FSH- és LH-szerekreli ritmusát, ami a legtöbb nőben szabályos menstruációs ciklust eredményez (*jobbra*). Az FSH számos Graaf-tüsziő érését serkenti, de csak egy éri el a teljes érettséget. A follicularis sejtek (a granulosasejtek) ösztrógen termelnek, ami az endometrium (méhnyálkahártya) regenerálódását segíti elő. A ciklus közepén az IyH-szint megemelkedése fellázítja a méhnyak nyálkadugóját, és ovulációt induál. A kilöködött petesejt után visszamaradó tüsziőből corpus luteum (sárgatest) alakul ki, ez progeszteront termel, ami az ösztrógnál együtt előkészíti az endometriumot a megtermékenyített petesejt beágyazódására. Ha a fertilitáció (megtermékenyítés) bekövetkezik, az embrió humán chorion gonadotropin hormont (HCG) termel, ez egy ideig még fenntartja a corpus luteum progeszterontermelését. Ha nem történik megtermékenyítés, a corpus luteum degenerálódik, a progeszteron-

### A petefészek



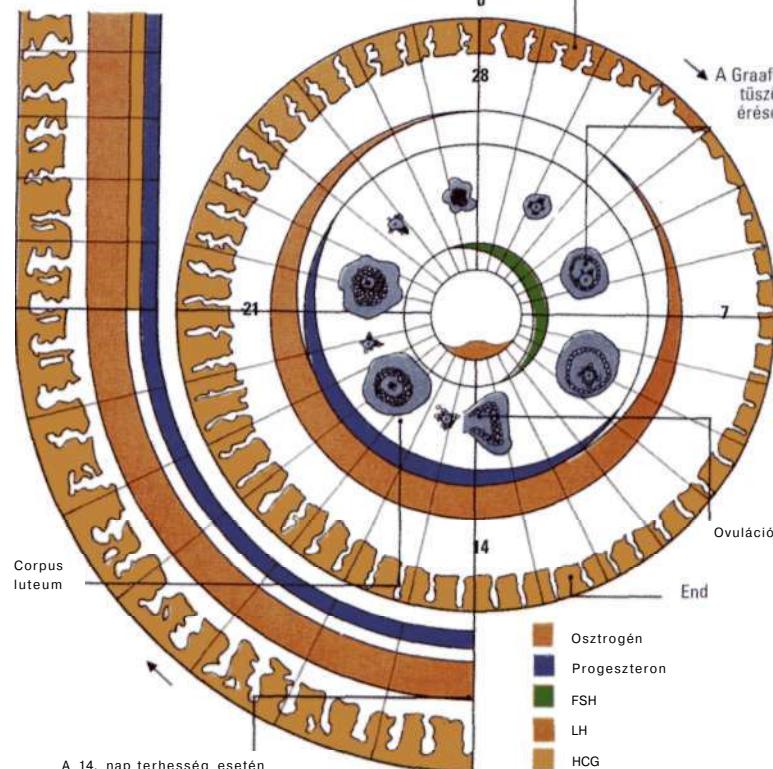
termelés megszűnik, és az endometrium vérzés kísérében lelöködik: ez körülbelül öt napig tartó menstruáció. A hormonális egyensúly változása lehet a felelős a premenstruális feszültségérzésért (PMS, premenstruális szindróma).

### A petefészek

Az ovarium keresztszetes (*fent*) éretlen petesejtet mutat (1), ami folyadékot

abszorbeál és a zsákszerű Graaf-tüsziő (2) méretére duzzad. Fz a menstruációs ciklus közepén eléri a petefészek felénél (3), kilöködik a hasüregbe - ez az ovuláció -, ahonnan a petevezető fimbriái, rojtai gyűjti be. Az üres follicularis cysta corpus luteummá alakul (4), ami a menstruáció bekövetkezéséig nő, majd összeszegődik, hegszerű maradványa a corpus albicans (fehértest) (5).

### A menstruációs ciklus



- Beágyazódás** Implantatio. Az a folyamat, amikor az embrió bevája magát a méhnyálkahártyába (az endometriumba) a méhben

- Endometrium** A méh üregét bélő, a méhnyálkahártyát kialakító, hormonérzékeny sejtek rétege.

- Epididymis** Mellékhere. Szorosan feltekere-dett 6 mérteres cső, ami 12-20 ductus efferentes csőcskéin keresztül a testis felső részéhez csatlakozik. Az ér spermiumot 10 napot töltne itt.

- Fimbria Rojt**, puha, ujjszírú nyúlvány a petevezető perifériás végén. Az ovulációval kilöködött petesejtet gyűjti be a hasüregből.

- Follicularis cysta**

Cystaszerű képlet az ovariumban. minden hónapban kifejlődik és megérlik egy ilyen képlet, ebből löködik ki a hasüregbe az érett petesejt. Érett, folyadékkel telt, megduzzadt állapota a tertiér, vagy Graaf-tüsziő.

- Glands penis** A penis makkresze, duzzanat a corpus cavernosum distalis végén, nem körülmettél fertőfikban az előbőr (fityma vagy preputium) fedi.

- Graaf-tüsziő** Iásd follicularis cysta.

- Labia majora** Nagy ajkak. Két nagy és külső bőrredő, ami a vagina nyílását veszi körbe.

- Labia minora** Kis ajkak. Két kisebb belső bőrredő, a vagina nyílása körül.

- Lacuna** A trophoblast által létrehozott kis területek az endometriumban, az anyai vér ezekben érintkezik a trophoblast sejtekkel.

- Litter-mirigy** Egy pár mirigy a prosztata közeibe, vándorluk a spermiumok épen tartását szolgálja az ejakulátaban.

- Mitokondriumok** Apró sejtszervecskék a sejt citoplazmájában, az anyagszeréhez szük-séges energiát raktározzák.

- Petevezető** Fallop-kürt. Két 10 cm-es cső, ami a fimbriákkal kezdődik, és a méh testéhez csatlakozik.

# Férfi nemi szervek

## Férfi nemi szervek

**Ferononok** Olyan kémiai anyagok, melyek a szaglószerv ingerésén keresztül növelhetik a szexuális izgalmat.

**Morula** Szedercsíra. A megtérülékenyített petesejt osztódással kialakuló gömb, a blastomer és a blastocysta stádium között.

**Oocyta** A petesejt. Az oogoniumból mitotikus osztódással kialakuló sejtek.

**Oogonium** Egy az 50-től 250000-ig terjedő primitív sejtekből álló készletről. A petesejt potenciális prekurzora, összejte.

**Ovarium** Petefészek. Női szaporító szerv. Páros ováli struktúra egyik tagja, 2x1 centiméter hosszú. A mén mellett találunk kétoldalt, közvetlenül a petevezető nyílása alatt. Itt érnek a petesejtek, és termelőnek a női nemű hormonok.

**Ovuláció** Az a pillanat, amikor egy petesejt kiszabadul a petefészekből.

**Ovum** Érett női ivarsejt, 23 kromosómát tartalmaz. A secunder ocytából jön létre.

**Peritoneum** Hártya. Sima, az epithelhez hasonló laphámsejtekkel, a mesotheliummal borított zsák. Az elülső hasfalat és a medence területén húzódó bélszakaszokat borítja.

**Preputium** Előbőr vagy fityma. A glans penis, makk felületét borítja.

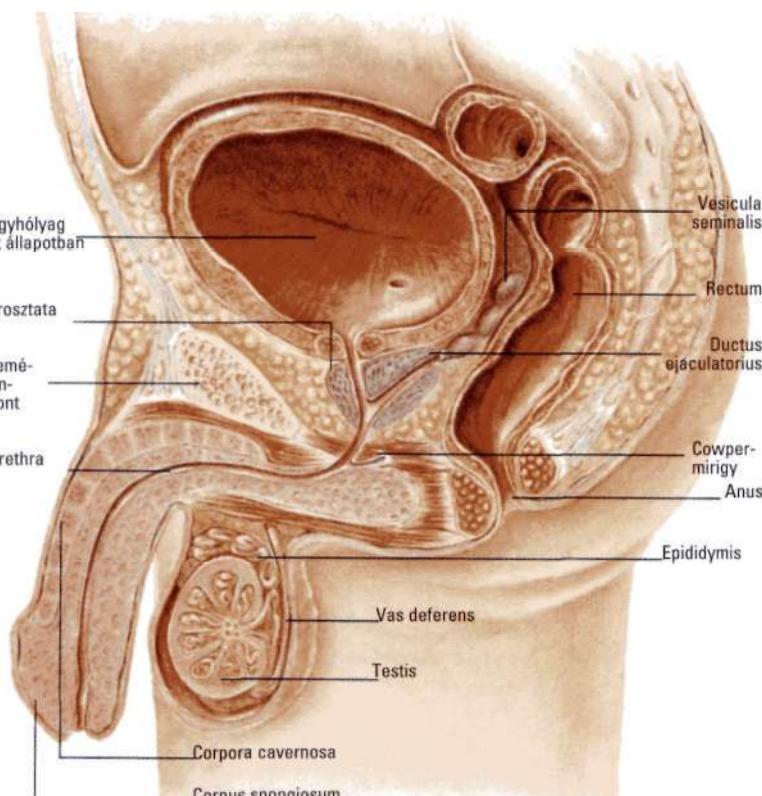
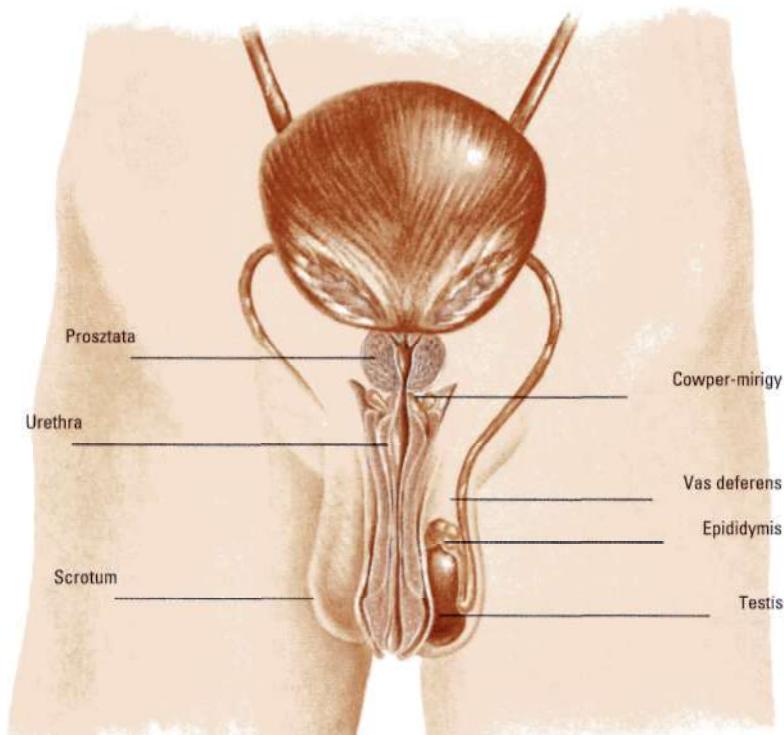
**Rete testis** A ductuli seminiferi (hercscsík) és a ductuli efferentes (a heret a mellékherével összekötő csatornacsík) közötti összekötő csatornák hálózata.

**Scrotum** Herezacsík. Ráncos bőrű zsákzerű képlet, a páros heréket veszi körül.

**Sperma** vagy ondó. Spermiumok a tápfolyadékkal együtt, amit a prosztata és a vesicula seminalis termel.

**Vesicula seminalis** Ondohólyag. A prosztata közéjében található páros mirigy, ami az érett spermiumok raktározó szerveként működik.

**Tubuli seminiferi** Hercscsírnácskák. Spermaképző területek a testisben.



A férfi nemi szervek jelentős része külső. A két here a scrotum zsákjában függ, a tunica vaginalis veszi körül. A ductuli efferentes köti össze a heréket a föléjük nyúló két epididymissel és a vas deferenssel (ondóvezeték), ami a prosztata közepén torkollik az urethrába. Hasonlóan a húghólyaghöz a vesicula seminalis is raktározó szerv, az érett spermiumokat tárolja. A prosztata és a colon között fekszik.

A scrotum rágcsáló subcutan areaja tartalmazza a herezacsík-boríték izmait, a dartsos izmokat. Ezek kontrakcióra képesek, és a musculus chremaster, a hererázó izom segítségével, ami az ondósinórhoz kapcsolódik, közelebb húzzák a két testist az abdomenhez. Az ondósinór a vas deferensnek (együtt az azt körbevevő testicularis vérerekkel és idegekkel), zsírszöveteinek és az eredetileg a tunica vaginalis formáló peritoneum nyúlványának a kombinációjából jön létre.

### A prosztata

A prosztata (dülmirigy) az urethra első szakasza körül fekszik, a húghólyag alapjánál. Szekréltuma a spermiumok aktivitásának fenntartását segíti elő. A prosztata mellett találunk két további páros mirigyet, a Cowper és a Littré mirigyeiket, melyek a prosztata mellett ürítik váladékukat a húgycsőbe. Ezek képezik a 3-5 ml ondót tartalmazó ejakulátum nagyobb részét.

Az ondó különböző fehérjéket, fruktózt és számos más vegyület keverékét tartalmazza, amelyek a spermiumok táplálásához járulnak hozzá a hüvelyben. minden egyszer milliliter ondó megközelítőleg 100 millió spermiumot tartalmaz, ezek 20%-a már nem életképes vagy abnormális. Az ejakulációval kibocsátott spermiumok száma változik.

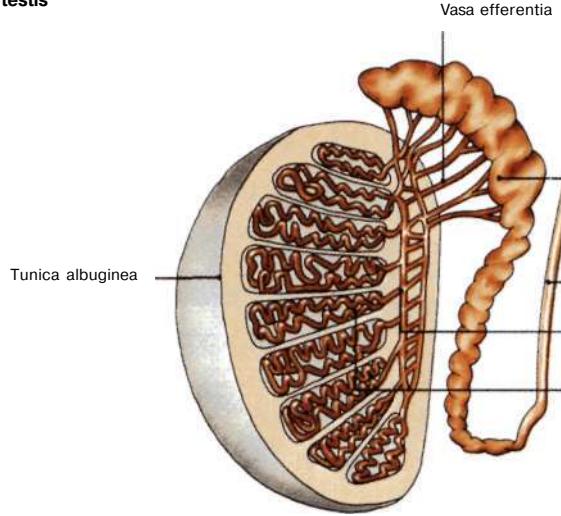
A penis (hímvessző) veszi körbe a fibroelastikus szövetből álló urethral, ami a corpus cavernosumban fut, és az előbőrrel fedett makkban végződik. Az urethrát és a corpus spongiosumot felülről és két oldalról a páros corpora cavernosa borítja. Alapállapotban a penis lankadt, de ha az alapjánál fekvő izmok kontrahálnak a vénnél körül, a szivacsos szövet minden a három corpusban vérrrel telítetté válik, és erekció következik be. A penisnek két funkciója van: a húghólyagból érkező vizelet kijuttatása a testből, és a női ivarjárat vaginájába juttatni az ondot.

## A testis

A testis (here; *jobbra*) két funkcióval rendelkezik: tesztoszteront állít elő és spermatozoonokat termel. 5 cm hosszú, 2,5 cm vastag szerv, a tunica albuginea veszi körül. Ebből a tokból erednek azok a kötőszövetes sővények, amelyek a herét körülbelül kétszáz lebenyre osztják. minden lebeny négyhatszáz, egyenként 75 cm hosszú hecsatornácskát (tubuli seminiferi) tartalmaz. A tubulusok naponta körülbelül 200 millió spermiumot állítanak elő, amelyek azután összekötő vezetéken haladnak át: ez a rete testis hálózata. Ezek a csillós sejtekkel borított csövek egyesülnek, hogy létrehozzák a 12-20 darab vas efferens elnevezésű vezetéket. Ezek azután az epididymisbe (mellékhere) lépnek, ahol az érő spermiumok 10 napot töltnek, mielőtt belépnének a vas deferensbe. A spermiumok ezután még hat hétag életképesek, mielőtt degenerálódnának és felszívódnának.

A spermatogenetisz stimulálásához a hipofízis FSH-ja szükséges. A tesztoszteron termelése a LH-ra érzékeny folyamat. Ez a hormon eredményezi a másodlagos nemű jellegek kialakulását: a szeméremtáji és arczőrzet növekedését, az agresszív viselkedésje-

## A testis



- Ondózsinór A** vas defferens a testicularis vérerek, idegek, zsíros szövet, amibe a musculus chremaster ágyazódik, és a hasüregből a tunica albugineába betérjő peritoneum darabjai a kombinációjával jön létre.

**Sperma** A spermatozoonok millióyi tömegére használatos név

**Spermatida** Érettelen spermatozoa.

**Spermatocita** A spermatogoniumból mitózissal keletkező sejt.

**Spermatogenezis** A spermatozoon ezzel a folyamatban jön létre

**Spermatogonium** A hercsatomácskák falát borító primitív himvirsejt.

**Spermatozoon** Érett, 23 kromoszómát tartalmazó himvirsejt.

**Testis Here** Férfi szaporító szerv.

**Tesztoszteron** Férfi nemi hormon, a hercsatomácskák között kötőszövegen található Leydig-féle interstitialis sejtek termelik.

**Trophoblast** Röviddel a megermékenytés után kialakuló sejtréteg, humán chorion gonadotropin (HCG) hormont termel.

**Tunica albuginea** Szívós burkol a here körül.

**Tunica vaginalis** Zsákzerű struktúra az egyes herék körül, a peritoneum erezacsóka türőd része alkotja ki.

**Urethra** Húgycső. Epithel sejtekkel burkolt fibroelasztikus cső, a húgyhártyából kilépő áthalad a prosztatán és a penisen, majd a külvillágat a glans penisen éri el. Ez juttatja a külvillágba a vizeletet, és ez az ejakulátum útja is.

**Uterus** Méh üreges, izmos, köte alakú szerv, körülbelül 7 cm hosszú, és azok között a pontok között ahol a petevetézetékek csatlakoznak, 5 cm széles. Alul a tömör cervixben ér véget.

gyek kialakulását, az izomtömeg létrejöttét és a hang mélyülését.

## Spermatogenetisz

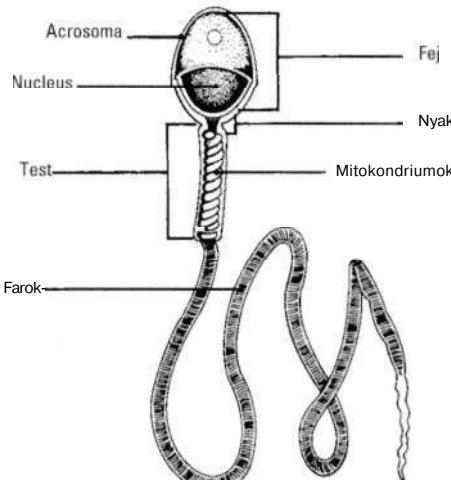
A spermatogonium (a spermiumok őssejtei; *lent*) mitózissal osztódnak, kialakítva a 46 kromoszómát tartalmazó primer spermatocytákat. Ezekből meiózis után másodlagos spermatocyták keletkeznek, így minden kromoszómapárnak csak a fele van meg bennük. Ezek a sejtek mitotikusan útraosztód-

nak, létrehozva a spermatidákat, melyek azután spermatozoonokká érnek.

## A spermatozoon

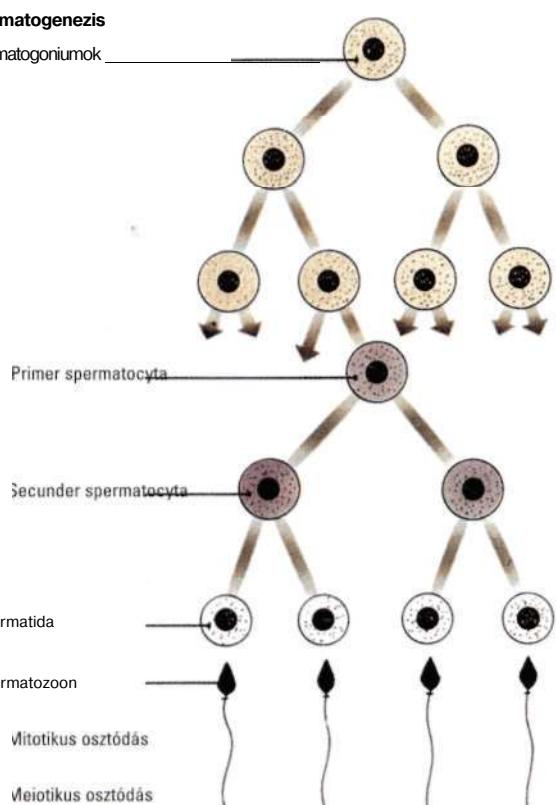
Az érett spermium (*lent*) 0,05 mm hosszú, fejre, teste és farokra tagolható. A fejet acrosomalis sapka védi, és benne található a sejt 23 kromoszómából álló denz genetikai állománya. A fej nyak kapcsolja az aktivitáshoz szükséges energiát biztosító mitokondriumokkal körbevett testhez. A farok protein filamentumokból áll, ezeknek a két oldalon váltakozva bekövetkező összehúzódásai adják azt a hullámzó mozgást, amivel a spermium keresztülhalhat az ondófolyadékon, ami további energiával is ellátja. Néhány spermiumnak két feje vagy két farka van, és ha a testis túlmelegszik, ezek elpusztulhatnak, vagy esetleg nem következik be további spermatogenetisz.

## Spermatozoon



## Spermatogenetisz

Spermatogoniumok



# Szaporodás

- Vagina** 10-15 cm hosszú cső, amit nedves epithelium borít. A vulvától a cervix uteri külső részéig fut.

- Vasa efferentia** 12-20 vezeték, ami a réte testist és az epididymist kapcsolja össze

- Vas deferens** Ondóvezeték, 40-50 cm hosszú cső, ami az epididymistől az urethrának a prostatá alapjánál lévő szakaszáig húzódik. Az érett spermiumok útvonala.

- Vulva** Női szemérettest, a különböző női nemi szervek, a labia majora és labia minor a összefoglaló neve.

- Szikhólyag** Kis zsák, amit a blastocysta belső sejtőmegének endodermális rétege hoz létre. Az embrió táplálását segíti.

## Gyakori betegségek (férfinakban)

- Epididymitis** A mellékhere, az epididymis fertőzése.

- Hermegcsavarodás** A here elfordulását általában az okozza, hogy nem a normális pozíciójára foglalja el.

- Orchitis** A testis fertőzése, általában virális és gyakran közönhető mumpsznak

- Prostata fertőzés.**

- Prostata karcinoma** Idősebb férfiakban fordulhat elő, gyakran képezz áttétel, töleg csontokra Benignus meg nagyobbodása idősök férfiakban azonban általában normalis jelenség, de mivel eltorzítja a húgyelvezető rendszert, gyakorlatilag izomzat, gyakorlatilag vizeletüritést eredményez.

- Seminoma** A herék egyik formája.

## Gyakori betegségek (női)

- Amenorrhoea** Elsőleges, ha egyáltalán nincs menstruációs ciklus. Másodlagos, ha megszűnnének a normál periódusok. A leggyakoribb oka a terhesség és a menopausa, ami korán is kezdődhet.

## Coitus

A coitus, nemi érintkezés, közösülés, az erekcióban levő penis bejuttatása a vaginába, melyet ritmikus mozgás követ. A folyamat az orgazmussal és a férfi ondójának ejakulációjával ér véget. A kezdeti szexuális izgalmat kiválthatja látvány, érintés és hang, illetve valószínűsíthetően feromonok is, amik stimulálják a szaglószervet. A férfi penisében a corpora cavernosa és a corpus spongiosum vérbősége alakul ki, nőben enyhé vérbőség következik be a mellekben, a clitorisban és a vagina körüli ajkakban is, amit fokozódó vaginalis szekréció kísér. Ezután az élvezet elnyújtásának fázisa következhet, miután a penis behatolt a vaginába, feltéve, hogy az orgazmus „crescendoja” kontrollált. Az orgazmus a férfi húgcsövet körülvevő izmok gyors kontraktiúnak sorozata, ami az ondó ejakulációját (kilövellést) eredményezi. Ezt kiegészíthetik a női szervezetben szimultán bekövetkező történések, amikor a vagina felső része és az uterus ritmikus szívó mozgása a spermiumokat a megfelelő helyre juttatja. Nemi érintkezéskor emelkedik a vérnyomás, fokozódik a szívritmus és a légzésszám. Az orgazmust fizikális ellazulás követi.

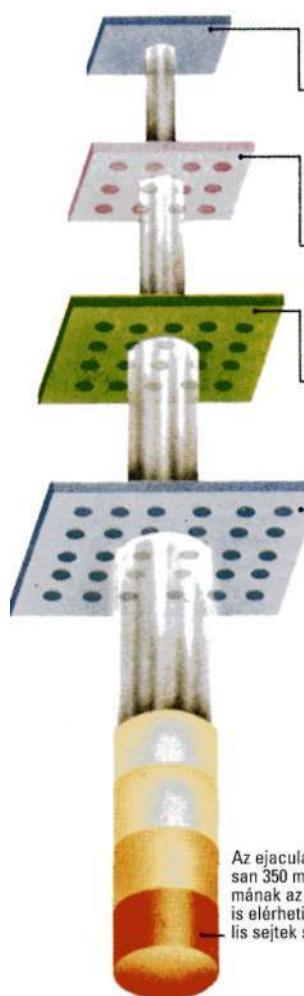
## Fertilizáció

A conceptio (fogamzás) pillanata a szaporodás legfontosabb fázisa. A két ivarsejt egyenként 23 kromoszómát tartalmazó sejtmagjának egyesülésével 46 kromoszómás sejt keletkezik: így kezdődik az embrió kialakulása.

A gyerek nemét az apa kromoszómái, az XY nemi kromoszómapár, határozzák meg. Amikor a primer spermatocita meiotikus osztódással létrehozza a secunder spermatocytát, ami 23 kromoszómát tartalmaz, az utódsejtekbe a nemi kromoszómapár bár akár az X, akár az Y kromoszóma bekerülhet. A női ivari kromoszómák egyformák, XX, így minden petesejt X nemi kromoszómái tartalmaz. A megtermékenyítő spermium egyesülve a petesejttel létrehozhat XY-t tartalmazó hím-nemű, vagy XX-et tartalmazó nőnemű embriót. A petesejt kevesebb mint 24 óráig termékeny, és mivel a spermium körülbelül 48 óráig életképes a méhben és a petevezetőben, havonta csak korlátozott idő áll rendelkezésre, amikor a fogamzás bekövetkezhet.

A spermium útja az oviimig Az ejakulált ondó több mint 350 millió spermiumot tartalmaz. Ezek ideá-

## A spermiumok utazása

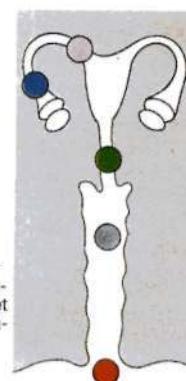


Bár körülbelül 100 spermium éri el az ovumot, csak egy spermium egyesül annak sejtmagjával

A spermiumokat méhkontraktiák juttatják tovább a petevezetőig, de ide csak minthogy ezer sejt lép be

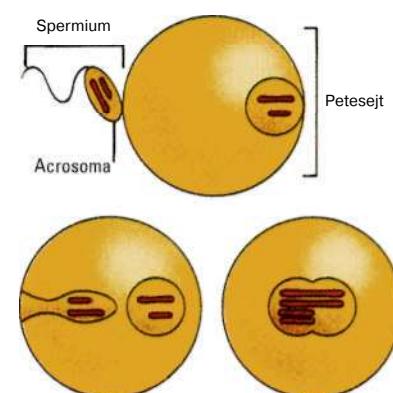
A cervicalis nyálkahártya feloldó enzimek működése körülbelül egymillió spermiumot enged bejutni a méhbe

Mielőtt a spermiumok mozgásba lendülhetnének a vaginában, enzimatikusan fel kell oldódnia az ondó nyálkájának



Ajácukat átlagosan 350 millió spermiumának az egyenlőtől is elérheti az abnormális sejtek száma

## A fogamzás pillanata



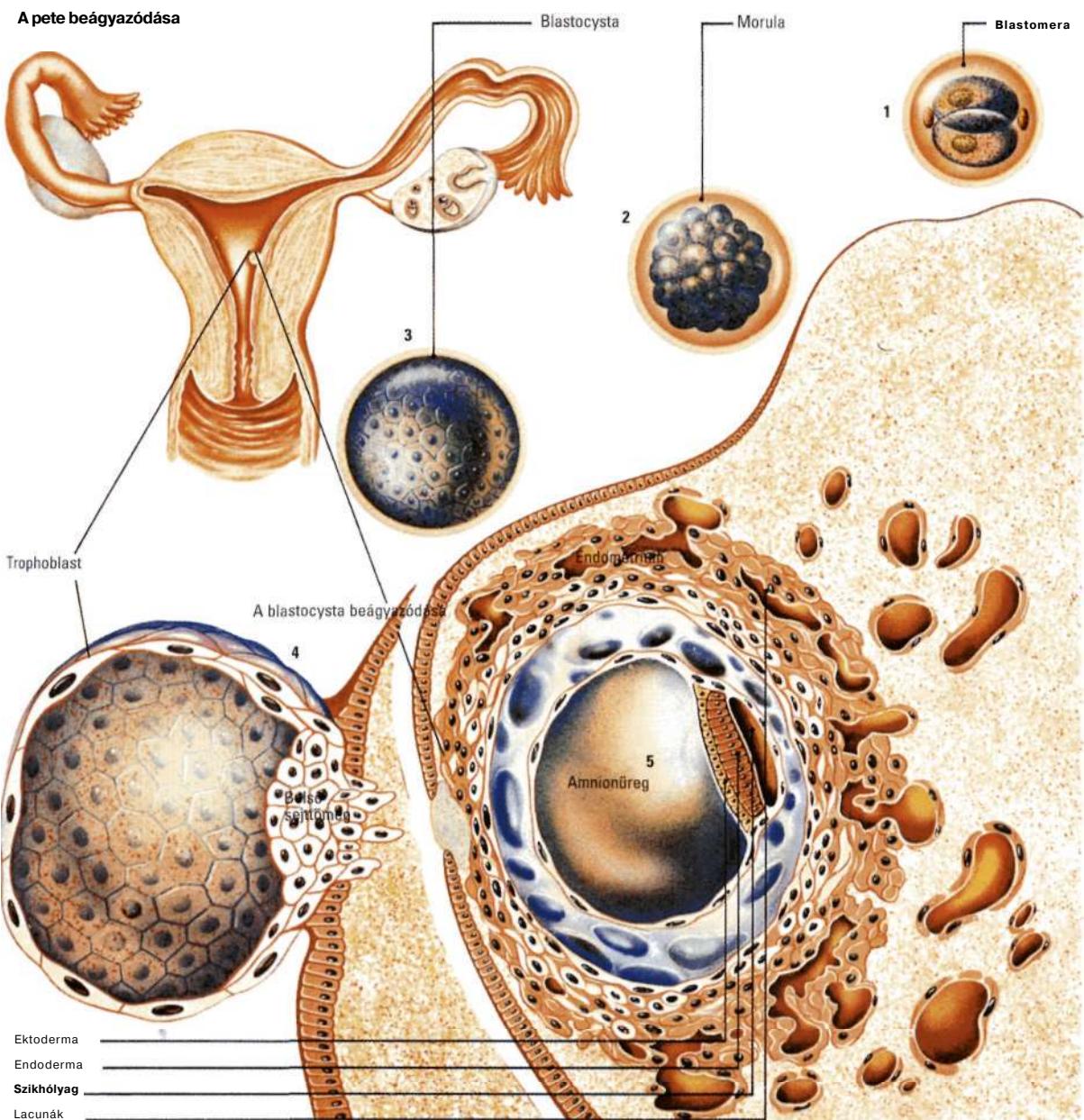
A petesejt 23 kromoszómájával, a spermium teste és farka leválik.

Ils esetben közvetlenül a cervix közéiben kerülnek a női ivarutakba, ahol a vaginalis enzimek feloldják az ondó nyálkás anyagát és kiszabadítják a spermiumokat, melyek ezt követően beúsznak a méhnyak nyálkájába, ami ovuláció idején elég vizes és lágy ahhoz, hogy sok spermium juthat át rajta a méh üregébe. A méhkontraktiák azután tovább segítik a spermiumokat felfelé a petevezetőig, ahol valószínűleg a csillós sejtekből álló nyálkahártya segítségével ismét úsznak, amíg el nem érik a petesejtet a petevezető középső szakaszában. A közel 24 órás utazást csak körülbelül 100 spermium éli túl, és csak egy fogja megtermékenyíteni a petesejtet. A fölösleges spermatozoonok végső sorsa a női ivartakban még nem ismert.

Amint a spermium acrosomája feloldja a petesejt membránját, eltűnik a fent. Amikor a spermium feje behatol, hogy 23 kromoszómáját egyesítse

A petesejt beágyazódása A megtermékenyített petesejtnek körülbelül egy hetébe telik, mire leér a petevezetőn és beágyazódik az en-

## A pete beágyazódása



dometriumba. A fogamzás pillanatát követő órákban mitózis kezdődik, és a növekvő számú sejtből kialakul egy gömb, ami először blastomera állapotban van (1), azután morula (2; szerderscés) jön létre belőle, ami már körülbelül 64 sejyet tartalmaz. Ebben az állapotban folyadéktartalmú üreg alakul ki a központi részen, létrehozva ezzel a blastocystát (3; hólýagesír), aminek az egyik végén belül, sejtőmeg jelenik meg. Ebben a stádiumban kezdődhet meg a beágyazódás (4) az uterus nyálkahártyájába. A különböző sejtgyűrű, innentől kezdve trop-

hoblast réteg, az endometriumot felalazító enzimeket szekretál. A trophoblast sejtek benyomulva az endometriumba laeunákat, folyadékkel telt zsákokat, hoznak létre, melyek behatólnak az anyai keringés ereibe. Ez teszi lehetővé a táplálás beindulását. Végül a trophoblastok létrehozzák a placenta külső rétegét.

A belső sejtőmeg két rétegre, úgynevezett esíralemezere hasad: az endodermára, ami végül - többek között - tápcsatornává differenciálódik, és létrehozza a peteburkot, és az ektodermára amiből végül a bőr, az agy, a gerincvelő

alakul ki, illetve ez hozza létre az amnionzsákat, aminek folyadékkal telt ürege körbeveszi és védi az embriót.

A fogamzást követő kilencedik napra a blastocysta már mélyen beágyazódott az endometriumba (5) és már az anyai vérkeringés táplálja. A trophoblastok által termelt human chorion gonadotropin (HCG) tartja fent a corpus luteumból származó progeszteron termelődését. Ez a harmadik hónap végéig folytatódik, amikor a placenta már elég hormont képes előállítani ahhoz, hogy ezt a funkciót a terhesség végéig fenntartsa.

### • Bartholinitis A Bartholini-mirigy fertőzése.

### • Cervicalis erosio

Méhszájseb. A méhnyakrákban a nőkben gyakori, akik gyakori nem érintkezést folytatnak egészséges fiatalkorukban. A korai stádiumok cervicalis kelettesztél kimagthatók.

### • Dysmenorrhoea

Fájdalmas menstruációs ciklus, pl. mert a ményálkahártya összefüggő darabban válik le.

### • Endometritis

Az uterus fertőzése.

### • Menorrhagia

Túlságos bő menstruációs vérzés.

### • Ovarialis carcinoma

A rák változatos

formáinak gyűjtőneve,

amik a petefészekben

kialakulhatnak.

### • Ovariumcysta

Ovariumcysta, lehet abnormálisan nagy folicularis cista,

vagy olyan cista, ami et-

től függetlenül fejlődik

ki (pl. hormonérzékeny,

folyadékkal telt, később

felszívódó üregként).

### • Salpingitis

A petevezető fertőzése.

### • Vaginitis

A vagina fertőzése, gyulladáshoz vezet.

### • Gyakori betegségek

(Férjekban és nőkben is)

### • Infertility

Terméketlenlég. Oka lehet,

hogyan nem történik ovuláció,

vagy nem keletkezik megfelelő számú spermium.

A petevezető és a vas deferens elzáródása megakadályozhatja a pete-

sejt és a spermium találkozását és egyesülését.

### • Nem betegségek

Olyan betegségek, amik nem érinthetők után terjednek. Ilyen például a HIV-fertőzés, a gonorrhoea (kankó), a szí-filisz (vér-  
baj) és a nem specifikus urethritis, ami főleg a férjeket érinti. Vannak más nem betegségek is, amelyek főleg trópusi országokban gyakoribbak, például a lágyfekély vagy a granuloma inguinale (az ún. „negyedik nem betegség”).

### Kereszthivatalkozások

Szj. 17-19  
Vizeletképző rendszer 50-52  
Endokrin rendszer 53-55

# Terhesség (1-4 hónap)

## Meghatározások

- Abortusz** Vételek vagy koraszülés.
- Amnionfolyadék** Az amnionzsák üregét kitöltő folyadék.
- Amnionzsák** A trophoblastok által kialakított zsákszerű, üreges képlet, körbeveszi az embriót.
- Bilirubin** A hemoglobin bomlásterméke, ha a vérbe kerül, annak sárgás elszíneződését okozza.
- Blastocysta** Folyadéktartalmú, sejtek alkotta gömb, ami az endometumba ágyazódik.
- Farfekvés** Amikor a foetus farall áll be a szűrőcsatornába.
- Chorion** Magzatburrok. Az amnionzsák és a trophoblastok maradványa által formált hártya. Akkor jön létre, amikor a blastocysta beágazódott.
- Colostrum** A tejelválasztás során elsőként ilyen tej termelődik: gazdag minden fehérjében, minden antitestekben.
- Cotyledon** A placenta 50-60 boholyszerű szegmensének egyike, amit a köldökzsínről erőből származó saját ér lát el.

## A tágulás szakaszának tételpontja

Az a pillanat, amikor a vajudás közben a gyerek feje a legsélesebb átmenőjénél éri el -i vilájt.

## Ductus arteriosus

Az a vérér, ami magzati életkorban az aortát és a baloldali tüdőarteriát kapcsolja össze. Születéskor elcsökkenélyeződik, és hegyszerű fonalat hoz létre, a ligamentum arteriosumot.

## Ductus venosus

(Arantii) A köldökvénáról a vena cava inferiorig futó rövid foetalis életszakaszban, ami elkerüli a mári keringési rendszerét. Születéskor obliterálódik (elzáródik) és elcsökkenélyeződik.

## A tágulás szakaszának vége

Az az érzés, amikor a vajudás alatt, amikor a méhész teljesen kitágul, és a foetust befogadó rész mélyen a medencéhez préselődik, arra ösztönözve az anyát, hogy préselje ki a magzatot.

## A sejtrétegek kialakulása



### Mezoderma

Csont  
Porc  
Az ereket bélélő sejtek (endothel)  
Az ureter nyálkahártyája  
Izom



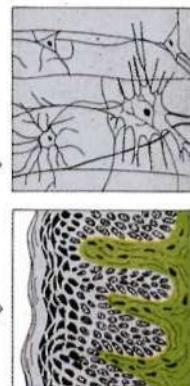
### Endoderma

A tápcsatorna nyálkahártyája  
A tápcsatornával kapcsolatos mirigyek  
A tüdő, a trachea és a larynx nyálkahártyája



### Ektoderma

Agy  
Epidermis  
Szőr  
Az orr, a száj és az anus nyálkahártyája  
Kőrmök  
Ídegek  
Érzékszervek



## Az első négy hét

A blastocysta a fogamzást követő hetedik napon kezdi meg a beágazódást az endometriumba. Két elkülönülő részből áll ekkor, a trophoblast sejtek fedőrétegeből és egy belső sejttőmegből, amiből a tulajdonképpeni embrió kialakul.

A trophoblastok betörnek az anyai szövetbe és erodeálják az anyai vérerek felszínét, ami azután oxigénben és tápanyagokban gazdag folyadékot bocsát ki. A trophoblastok továbbá humán chorion gonadotrophin nevű hormont választanak el, ami progesztrontermelést stimulál, és fenntartja a terhességet.

A belső sejttőmeg a felső felszínéből folyadéktartalmú üreget képez, ez lesz az amnionzsák, ami végül akkorára terjed ki, hogy eléri a trophoblast sejtek rétegének belső felszínét. Ez a réteg hozza létre végül a foetalis membránokból a choriont, és védi az embriót és a magzatot a parturitio idejéig (a szülésig).

## Három sejtképző réteg

A tizenhetodik napra a belső sejttőmeg két sejtréteget hoz létre (lásd 79. oldal): az ektodermát, ami az amnion-üreg alatt fekszik, és az endodermát,

ami egy másik, folyadékkal telt üreget fog kialakítani, a szikhólyagot. Körülbelül ugyanebben az időben a két réteg egy nyélszerű képletet kezd kialakítani, a köldökzsínről kezdeményeit, elszigetelve azt a trophoblastok rétegtől.

Az embrió tápanyagokhoz először a trophoblastok felől és a szikhólyagból jut, azonban az implantatio területén kívül a vastag trophoblast réteg fokozatosan visszafejlődik, ezzel biztosítva, hogy a beágazódott rész vastag szövetkorongot formálhasson, a placentát vagy méhlepényt.

Az embrióhoz vezető nyél ez alatt véréreket képez, és beépül a szikacsóba, amint azt körbevette az amnionhártya.

A harmadik héten a belső sejttőmeg két rétege létrehoz és közrefog egy harmadik réteget, ez lesz a mezoderma (*fent*).

Az endoderma végül a beleket, a májat, a húgyhólyagot és a panereast fogja kialakítani. A felső végén egy zsebből képződik a larynx és a trachea, és végül kis bimbóból a tüdők fejlődnek ki.

A mezoderma az előtelepe a test minden izmának, csontjának és vérerének. Az ektoderma adja a testfel-

színt, a bőrt, a szőrzetet és a kőrmöket; ez képezi az orrnyálkahártyát, a száj és az anus belső nyálkahártyába-bőrítését és külső elszarusodó bőrét is; végül ebből származnak az idegrendszer struktúrái.

A harmadik héttől veszi kezdetét az embrió leggyorsabb fejlődési szakasza. Ez az a stádium, amikor az embrió a sejtek által formált, folyadékkal körülött lapos korongból felismerhető alakot kezd ölteni. Amint a primitív véredény kezdi csatornája elágazik és megsavarodik, elkezdődik a szív fejlődése.

Az idegrendszer fejlődése egy egyenes árokban veszi kezdetét, ami az ektoderma középvonalában húzódik. Az árok (velőárok) két széle felemelkedve sáncot formál (velősánc), majd egymás felé hajlik, és egyesülve létrehozza a velőcsövet; ez lesz a primitív gerincvelő. Knnek az egyik végén kitüremkedés jelenik meg, amiből végül majd az agyvelő jön létre.

A velőcső központi ürege megmarad, ebből lesz a gerincvelő központi csatornája, a canalis centralis, az agy területén pedig kamrákká tágul. A teljes üregrendszerben ccrebrospinalis folyadék áramlik majd.

## A következő két hónap

A harmadik hét végére (*lásd jobbra*) a mezodermális szövet somitákat, őscsigolyákat hoz létre. Ezek egykor szegmentális elrendeződése humán egyedeken a mellkaskupola bordáinak elrendeződésében fedezhető fel például. Az egyes somitákból származó minden egyes izomterületet saját erek és idegek látnak el.

Egy négyhetes embrió 3 milliméter hosszú, 25 somitára tagolódik. Van egy nagy tágulata, ami a szívnek felel meg és kicsi fülgödrei a fején. Az ötödik hét előtt még nem láthatók a páros, pigmentált korongok a fejen. Ezek a szemek első megnyilvánulásai. Elöl a primitív orr kis bemélyedése fekszik. A végtagimbók - először a karoké, majd a lábaké - a hatodik hétre indulnak fejlődésnek.

A hatodik héten az embrió egyszerre azonosítható lesz mint humán lény, pulzáló szíve van, negyven somitája és miniatűr fülkagylói. Ebben a stádiumban az embrió megközelítőleg 1,5 centiméter hosszú, és a kezek, ujjak és lábak már éppen felismerhetők.

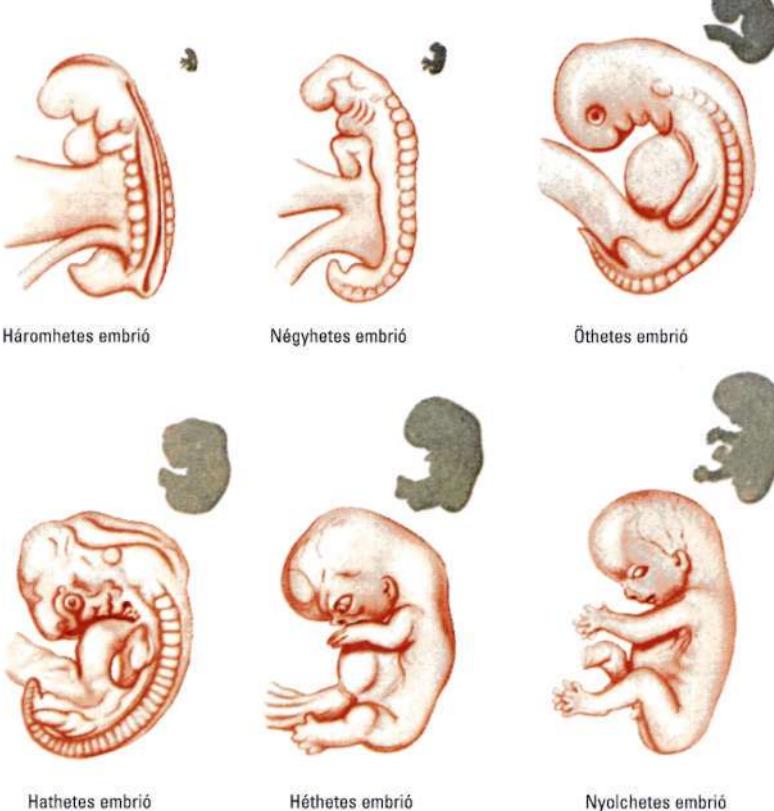
Ezt követően a somiták elveszítik jól meghatározott tagolódásukat, és egyesülnek, hogy létrehozzák a test szöveteinek egységes tömegét, felismerhető thoraxszal, abdomennel és a nyak kezdeményeivel. A hetedik hétre a púpszerű kidudorodás már tisztán felismerhető fej, jól meghatározott az orr, a fülek, a szemek és a száj. Elkezd kialakulni a medence és végül a keresztcson. A sacrum kialakulásával eltűnik a farokszerű függelék.

Éppen ebben az időszakban, a negyedik és a hetedik hét között következhetnek be a congenitalis malformációk (örökletes fejlődési rendellenességek), amennyiben a szövetek, szövetlemezek nem gyűrűdnek föl, vagy válnak ketté megfelelően. Külső hatások, mint betegség vagy drogok, ártalmasak lehetnek az embrióra.

A nyolcadik hétre az embrió már körülbelül 2,5 centiméter hosszú, és felismerhetően ember. Elkülönült szemhéjai és megkülönböztethető ujjai vannak, és már fejlődnek a lábjukkal.

A második hónap végétől az előremutató fejlődési irány főleg növekedést jelent, bizonyos változásokat az arányokban, így a tizenkettedik hét végére az embrió már 5 centiméter hosszú, és az anya méhénél mérete eléri egy narancsét. Ettől a stádiumtól nevezük az embriót foetusnak, magatznak.

## Az embrió növekedése



Valódi méret

- „A magzati koponya rögzítése”**  
Az a pillanat, amikor a foetus bejut a pelvisbe. A koponyának az a része rögzül, amit teljes egészében csontok vesznek körül,

- „Arccal a pubis felé”**  
Az a helyzet, amikor a gyerek úgy szület meg, hogy posterior pozíciójában halánték területe van.

- Belső sejtőmeg**  
A blastocysta üregébe beemelkedő sejtőmeg az Azoknak a sejtjeinek az összessége a blastocysta belsejében, amik a fejlődő embrió alkotásában vesznek majd részt

- Embrió A fejlődő magzat neve a fogamzás pillanatával a harmadik hónap végéig.**

- Ergometrin** A vajú-dást követően alkalmazott, a méh összehúzását elősegítő hatóanyag.

- Foetus Magzat.**  
A fejlődő emberi utód neve intrauterin életre harmadik hónapjának végétől a megszületésig.

- Foramen ovale**  
Nyílás a két pitvar között a magzati szívben. Születéskor zárl.

- a Hemolysis** A vörös-vértestek szétesése. Hemoglobin felszabadulásával.

- Humánchorion gonadotropin (HCG)**  
A trophoblastok termelik, a corpus luteumot stimulálja, ami ezáltal fenntarja progeszteron-termelését

- m Implantatio** Beágyazódás. Az 3 folyamat, ahogyan a blastocysta behatol és hozzájárul az endometriumhoz.

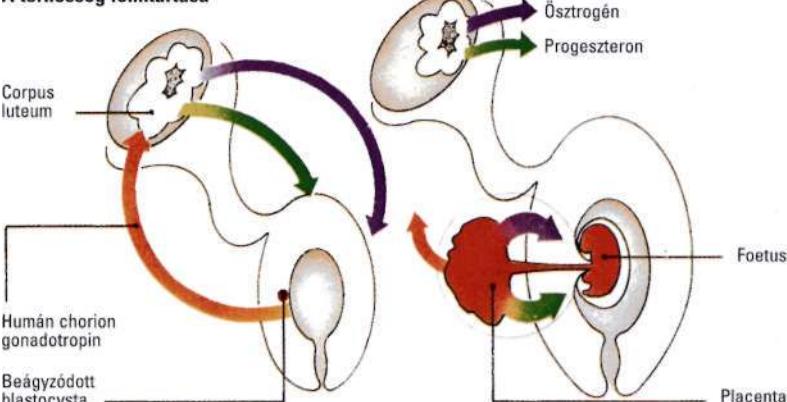
- Lactatio** Tej termelése az emlőmirigyekben.

- Lanugo** A magzat testét borító finom szőrzet, magzatpihe.

- Lochia** Szülés után bekövetkező hüvelyfolyás, gyermekágyi folyás.

- Szülés** Szabályos méhösszehúzások beindulásával kezdődik, és a csecsemő és a placenta kitolásával végződik.

## A terhesség fenntartása



## A terhesség hormonális kontrollja

A fogamzás pillanatában a corpus luteum progeszteront és ösztrogént termel, hogy felkészítse az endometriumot, a méh nyálkahártya-borítását az implantációra (*fent*). A corpus luteum degenerációját megelőzően a blastocysta trophoblastrétege humán chorion gonadotropint kezd szekretálni. Ez körülbelül az ötödik napon kezdődik, és a mértéke beágyazódás után gyorsan nő (1), hogy fenntartsa a corpus luteum szekréciós működését (2). Ez tartja fenn az endometrium

állapotát, és gátolja további ovuláció bekövetkezését.

A tizenkettedik hétre a placenta még több humán chorion gonadotropint termel, és előállít saját hormont (3) is, hogy fenntartsa a terhességet. Eddig a stádiumig a corpus luteum eléri végső méretét, mostantól már degenerálódni kezd. Ha a piacentalis hormonok növekedése nem tart léptést a corpus luteumból származó hormonmennyiségek csökkenésével, a placenta leválhat, és abortusz következhet be (spontán abortusz).

# Terhesség (5-9 hónap)

## Csontosodási mag

Punctum ossificationis.  
Az a terület egy szövetben, aholnan a csontosodási folyamat elindul.

## Magzatfekvés

Megmutatja, hogy a magzatnak melyik az a része, ami a méhűregben túlnyúlva a cervix felé néz.

**Mezoderma** A bias-tocysta belső sejtjötömégnék középső rétege, ami végül majd az izmokat, a csontokat és a kerü-gési rendszert alakítja ki.

**Mitózis** Az a sejtosztódási típus, amikor a sejt két egyformájú utódsejtet produkál, melyekben a kromoszómák és a kromoszómák száma is egyforma. Ez a szám-tartó sejtosztódás.

**Ovuláció** Az a pilla-nat, amikor egy petesejt kiszabadul az ovariumból.

**Oxitocin** A hipofízis háruló lebonyében raktározódó hormon, a hypothalamus magjai termelik. Összrogén jelenlétében segítséget nyújt a méhkontraktiók beindításában és fentartásában szüles alatt.

**összrogén** Petefé-szerek hormon. Hozzájárul a megtérmekeytett petesejtek befogadására alkalmass endometrium előkészítéséhez.

**Parturitio** Vajudás. Az a folyamat, ahogyan egy gyermek megszületik.

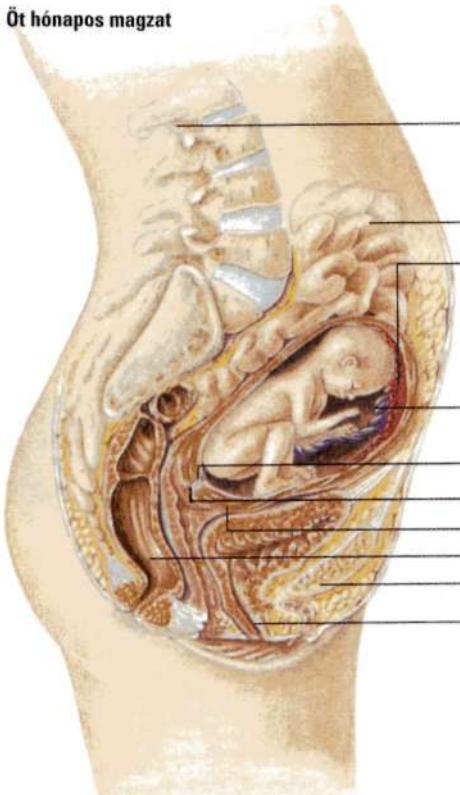
**Placenta** Méhlepény. Korong alakú szerv, ami körülbelül 25 cm átmé-rőjű, 3 cm vastag és megközelítőleg 600 grammot nyom, Körülbelül 50 cotyledonból áll össze, a foetushoz a köldökzinór köti. A méhlepényről feladata a foetalis eredetű szén-dioxid és a salakanyagok cseréje oxigénnre és tápanyagokra. Képes metabolizálni kiválasztani. Ugyancsak képes hormonok elvá-lasztására; a terhesség első három hónapjában humán chorion gona-dotropint termel, majd összrogént és progeszteront állít elő.

## Progeszteron

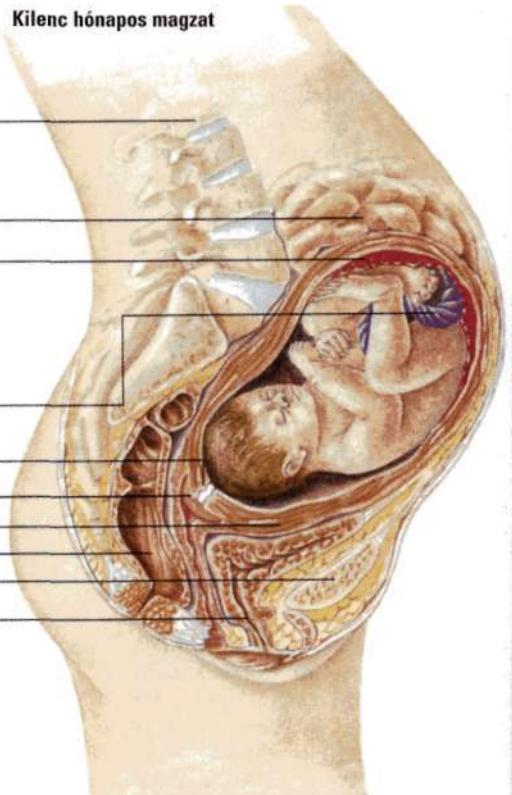
A menstruációs ciklus második részében termelődik, az ovarium sár-gatestében, a blastocysta beágyazódása alatt és után a méhnyálkahártya megtartását szolgálja.

**Velőcső** Az ektoder-mából kialakuló struktúra, a központi idegrendszer előtelepe.

## Öt hónapos magzat



## Kilenc hónapos magzat



## A terhesség előrehaladása

A negyedik hónap végére a magzat 125 gramm, és 12,5 centiméter hosszú. A genitáliaiak már fejlődésnek indulnak, és megjelennek a csontosodási magvak. A foetus mozogni kezd az amnionfolyadékban, és az ötödik hónapban (*fent balra*) sixanya először érezheti meg ezeket a magzatmozgásokat. A hatodik hónapban a foetus bőre alatt

zsírréteg képződik, és finom szőrzet - a lanugo - borítja be. A testet teljes egészében zsíros anyag - a vernix, más néven magzatmáz - vonja be, ami védi a felázástól és síkosítja különösen a szülés alatt. Amint a foetus növekszik, az amnionfolyadék aránya csökken. A 28. héten a foetus körülbelül 500 gramm, a percenkénti 140 szívverés ekkor már könnyen hallhat: a foetus

ettől az időszaktól kezdve életképes. 4–6 héttel később a magzat feje beáll a medence felé, és szülesig ott is marad. Az utolsó két hónap alatt (*fent jobbra*) állandó érési folyamatok zajlanak, a születési, körülbelül 3 kilogrammos súly elérésében, a súlynövekedés naponta 25 gramm lesz.

## A magzat neme

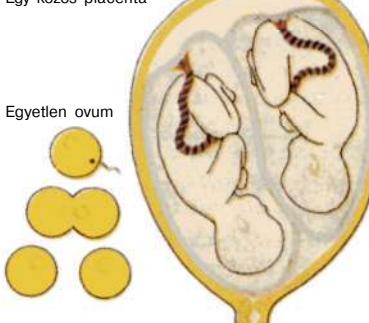
A magzat neme az Y, a hím nemi kromoszóma meglététől és attól a tesztoszterontól függ, amit már körülbelül a terhesség tizenegyedik hetében a magzat kis mennyiségen szekretálni kezd. minden 100 lány születésére 106 fiúcsecsemő születése esik. Felnőtt férfiből azonban már kevesebb van, a nagyobb fiúcsecsemő-halandóság miatt.

## Ikrek

Minden 85 szülésre esik egy ikerterhesség (*balra*). Az egypetéjű ikrek (A) mindenkorban nemének, ugyanannak a megtérmekeytett zigótának a mitotikus kettéosztódásával keletkezett két sejtből jönnek létre. Mindegyik foetusnak külön amnionsák tartozik, de ugyanazon a placentán osztoznak. A kétpetéjű ikrek két független petesejtből fejlődnek, melyek egy időben termékenyültek meg, de különböző spermatozoonok révén. Az ilyen ikreknek külön placentájuk van.

## Ikersületések

Egy közös placenta



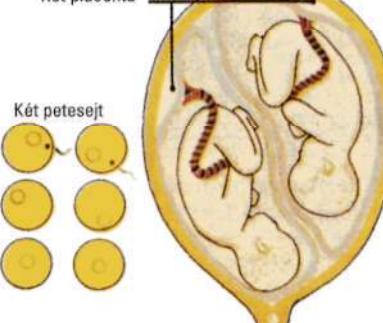
Egyetlen ovum



A

Egypetéjű ikrek

Két placenta



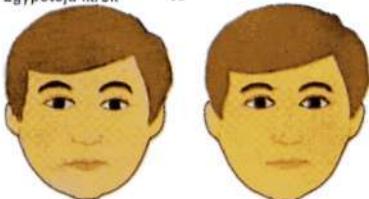
Két petesejt



B

Kétpetéjű ikrek

Kétpetéjű ikrek



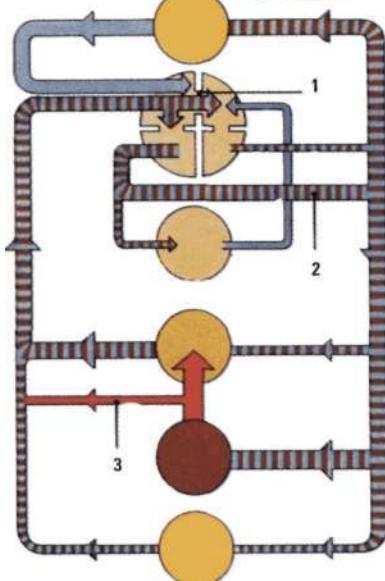
## Vérkeringés a magzatban és születéskor

Az oxigén a szülés alatt végig a placenta felől, az umbilicalis vénán keresztül éri el a magzatot (*jobbra*). A vér nagy része keresztláramlik a májban. Valamennyi vér a ductus venosusba (ductus venosus Arantii) jutva (3) éri el a keringés fő útvonalát a szív felé, így elkerülve a májat. Ekkor a vér már csak részben oxigenizált. A szíven a vér mennyisége zöme a foramen ovale nyílásán át (1) a bal pitvarba kerül, és onnan visszajut a szisztemás vérkeringésbe. A jobb kamrába kerülő vér nagy része a pulmonalis artériába és egy speciális elkerülő ágba, a ductus arteriosusba (2; Botall-vezeték) pumpálódik. Kz utóbbi az aortán át visszavezet a szisztemás keringésbe. Csak egy kis mennyiségű vér kering a fejletlen tüdőt tápláló pulmonalis keringésben. A vér azután átpumpálódik a szisztemás vérkeringésben, és a két csípőartériából kilépő két umbilicalis artérián át éri el a placentát. Születéskor (*távolabb jobbra*) a placentitis keringés elhal, a ductus arteriosus és a foramen ovale elzáródik. A tüdő kitágul, a vér teljes mennyisége átjárja a pulmonalis keringési rendszert, és a csecsemő vérkeringése függetlenné válik az anyától.

## Az anya a terhesség alatt

Az első három hónap során, azaz az első trimesterben, a hormonális változások okozhatnak reggeli émelyést és hányást, amit fáradtság érzése kísérhet. A súlynövekedés kismértékű. A második trimeszter kezdetétől a kellemetlen tünetek megszűnnék, állandó súlygyarapodás kezdődik. Ez csak részben köszönhető a foetus növekedésének. Bizonyos mennyiséggel a méh, az amnionfolyadék és a placenta is hozzájárul. A súlygyarapodás felé meghaladó értéket jelent a folyadékvisszatartás és a zsírlerekódás: előbbi lazítja az ízületeket és a szalagokat is, az utóbbi a tejelválasztás időszaka alatt szükséges energiát fedez. A tizenhodik héten röviddel az anya észlelni kezdi a magzatmozgásokat, ezek ténye egyre inkább, tudatosodik a terhesség végéig. Gyakran következik be növekvő komfortérzés, körülbelül a harminchatodik héttől, amikor a méh lesüllyed a processus xyphoideus alól, és a magzat feje rögzül a pelvis alsó részén. Az anya étrendje növekvő mennyiségben kell hogy tartalmazzon fehérjéket, kalóriát, vitaminokat, vasat

## Vérkeringés születés előtt



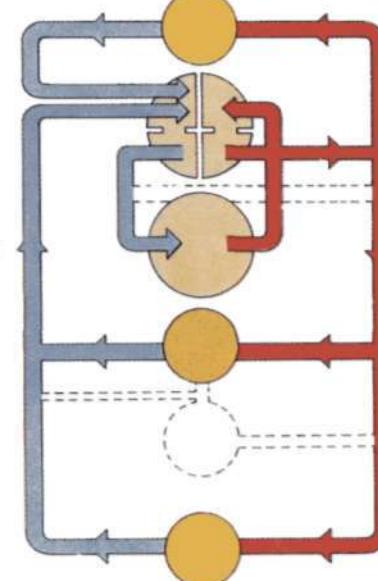
- Fej és karok
- Szív
- Tüdő
- Máj

és kalciumot. A jó egészség fenntartásához hozzájárul a rendszeres testgyakorlás és pihenés.

## A placenta

A placenta, méhlepény a terhesség közepére teljesen kifejlődik, 50-60 cotyledonnal bír, melyeket az umbilicalis artéria egy-egy ága lát el. Ekkor a 25 centiméteres végső átmérőjét, tizengyhány négyzetméter felszínnel. Központjához a két artériából, egy vénából és a Wharton-kocsonyából álló köldökzsínör kapcsolódik. Szerepe a foetalis szén-dioxid és salakanyagok cseréje oxigénre és tápanyagokra. A placentát anyai vér mossa körbe, amit a gerincvelő mentén futó artériák hoznak a méhfalon át. A két keringés elköltöült, de a foetalis sejtek érfalakon keresztül történő átszivárgása az anyai vérbe Rhesus vércsoport- összeférhetetlenség esetén problémát okozhat.

## Vérkeringés a megszületést követően



- Placenta
- Test
- Oxigénben gazdag vér
- Oxigénben szegény vér
- Kevert vér oxigénnel és salakanyagokkal

Oxigénben gazdag vér  
Oxigénben szegény vér  
Kevert vér oxigénnel és



**m „A szülés megindulásának jele”**  
Amikor a cervix elkezd kitágulni a cervix meginindulásakor, először véres véládék, vér és nyálka ürül.

- **Köldökzsínör** A placenta középénél nyúlik ki, és a magzat köldökén lép be annak testébe. Változó hosszúságú, általában 20 centiméteres, két umbilicalis artériát és egy umbilicalis vénát tartalmaz kocsos kötőszövete - a Wharton-kocsonyába - ágyazva és amnionsák veszi körbe.

- **Magzatmozgás beindulása** A tizenhodik és tizenötödik hétközött időszakra eső pillanat, amikor az anya először észleli a foetus mozgolódását.

- **Prolaktin** Az anterior hipofízisben termelődő hormon, a tejelválasztást indítja be és tartja fön.

- **Puerperium** Gyermekeké állapot. A szülés utáni felépülés időszaka, ami alatt a normál életműködések helyreállnak.

- **Somita** Ócsigolya. Az embrió szegmentációtagolódása a korai fejlődési időszakban.

- **Sympysis ossis pubis** A szeméremcsontok közötti feszítés izület a pelvis előtt.

- **Szikholyag** A blastocysta belső sejtjömégeknek ektoderma rétege által kialakított zsák. Kezdetben az embrió táplálását ez biztosítja.

- **Trimester** Hármon hónapos időszak,

- **Trophoblast** A blastocysta körbevő sejt rétege.

- **Vernix** Magzatmáz. Zsíros anyag, a foetus bőrét borítja.

- **Wharton-kocsonya** A köldökzsínör lágy, nagy víztartalmú, kevés rostot tartalmazó kötőszövete, kocsos kötőszövete.

- **Xiphisternum** Maha színű használatos megnevezése a processus xyphoideus. Kardnyúlvány, a sternum alsó része.

# A gyermek születése

Egy normál szülés menete

## Gyakori betegségek

- Abortusz** Vételelés. A foetus elvesztése a húszonnyciklikidik terhességi héttel előtt. Bűntetendő, ha illegálisan történik a terhesség megszüntetése. Inkomplett, amikor a foetusnak vagy a placentának csak egy része löködik ki. Elkerülhetetlen abban az esetben, hogy a foetusnak és vérzés miatt az abortuszt el kell végezni. Magatárhálosnak neveznek, ha az embrió vagy a foetus elpusztul a méhben de nem löködik ki onnan. Bekövetkezése úgynévezett húsiszög kialakulásához vezethet. Szeptikus abortusz méhfertőzéskor következik be. Terpiás indokkal végrehajtott az abortusz, ha legalisan, elfogadható okokból történik a terhesség megszakítása. Fenyegető vételesről akkor beszélünk, ha vérzés alakul ki, de nem kíséri fájdalom.

- Ante partum haemorrhagia** Szülés előtti vérzés történhet baleseti okokból kifolyólag, normális helyzetű placentából. Extrauterin vérzés eredhet az uterusról kívülről, pl. a méhnyakból. Elkerülhetetlen vérzés következik be *placenta praevia*, a méhben elői fekvő méhlepény esetén.

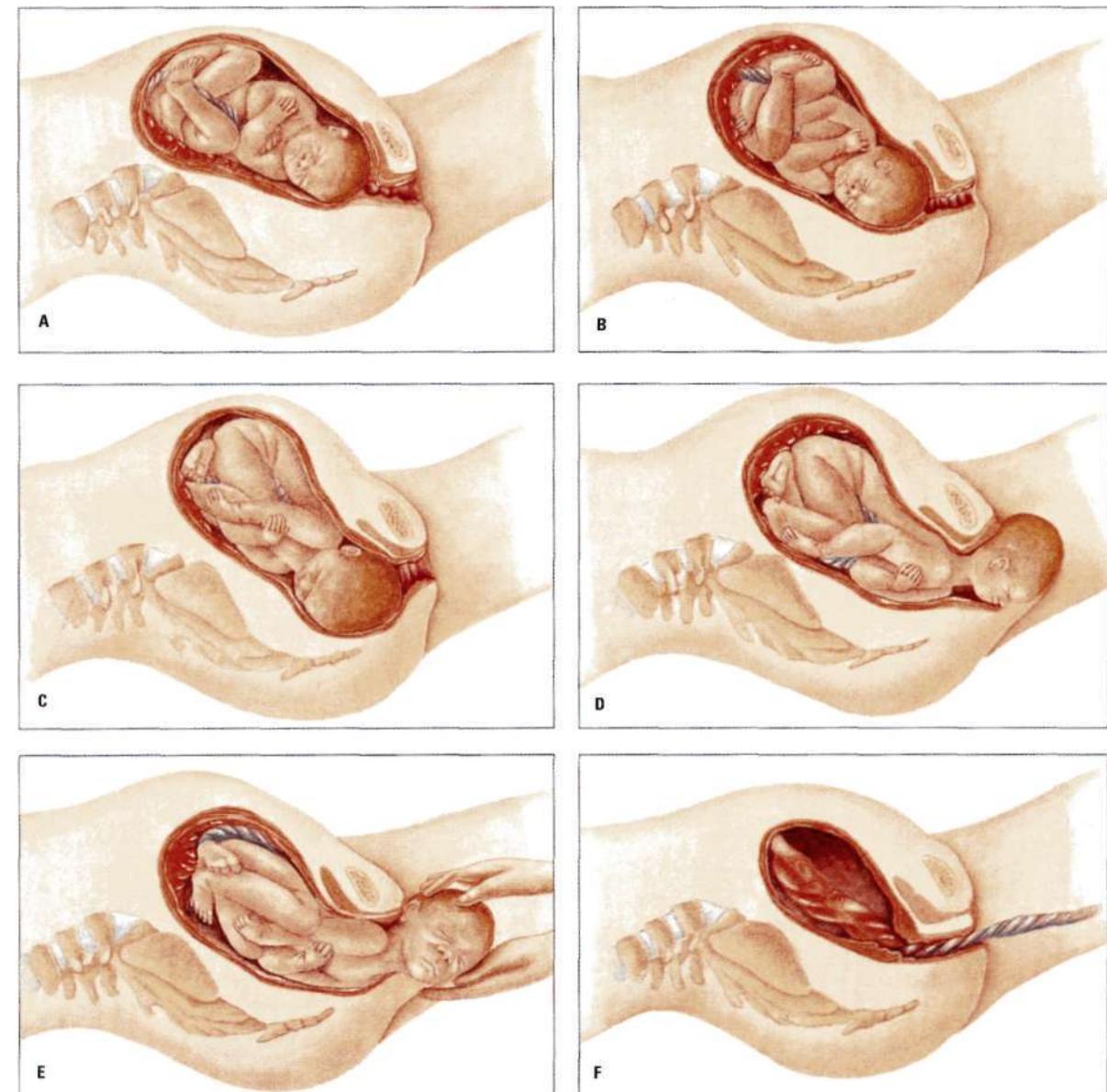
- Chorion-epithelioma** Hólyagos ménüsörgben kialakuló malignus történés.

- Ectopias terhesség** Méhen kívüli terhesség. A beágyazódás valahol másolból történik, nem a méhben, például a petevezetőben vagy a pértefészekben. Akkor következik be, ha a megtermékenyített petesejt mozgása a méh felé készik.

- Glycosuria** Diabetes mellitusnak következően, ami vagy a terhesség miatt stressz, vagy a vese megváltozott glükóz-reabszorpcios készsége miatt fejlődik ki.

- Haemorrhoidok** Terhesség alatt kialakuló aranyeres csomók a megerősítés rész alatt fekvő területek vénás pangása, és a medencei rectalis szövetek meghosszabbítása miatt.

- Kromoszóma abnormálitások** Körülbelül minden 4000 utolsó rendellenesség közül 1-2 körülbelül 280 nappal a fogamzást követően a foetus kilöködik az uterusból (*fent*). Ha a terhesség túl hosszúra nyúlik, a placenta degenerálódni kezd, és a foetus lassan oxigén- és tápanyagihiányossá válik.



## Gyermekek születése

Körülbelül 280 nappal a fogamzást követően a foetus kilöködik az uterusból (*fent*). Ha a terhesség túl hosszúra nyúlik, a placenta degenerálódni kezd, és a foetus lassan oxigén- és tápanyagihiányossá válik.

A méh izomzata végig a terhesség alatt folytat összehúzódó és elernyelő mozgásokat. Az utolsó néhány héttel előtt ezek a mozgások crôsebbekké válnak, néha már az anya is észleli őket. Ezek segítenek a magzat fejét rögzülni a pelvisben (A). A vajúdás három szakaszra osztható: az első a szüleseknek a méhizomzat ritmikus kon-

rakciójával járó beindulásától a cervix teljes kitágulásáig tart, ez a tágulási szakasz. Ez 2-től akár 24 óráig, vagy tovább is elhúzódhat. A második stádium a teljes méhszákítágulástól a szülés pillanatáig tart, és kevesebb, mint két órát vesz igénybe, ez a kítálási szakasz.

A harmadik stádium a méhlepény, köldökzsínör és egyéb hártyák kilöködése, a postplacentalis szakasz. A placentát nagyon alaposan meg kell vizsgálni, hogy meg lehessen bizonyosodni arról, hogy egyes darabjai nem maradtak a vissza, mert ezek haeorrhagiát, vérzést okozhatnak.

## Az első stádium

Az első stádium hátfájással és fokozatosan egyre erősödő, a végén már kétpercenként bekövetkező méhkontarakciókkal kezdődik. minden összehúzódás harminc-negyven másodpercig tart. Amint a fej egyre mélyebbre prédől a pelvisbe, oldalra fordul (B), és a méhnyaki nyáladugó kimozdul, aminek a következménye véres váladék ürülése lesz. A cervix fokozatosan megfeszül, elvékonyodik és kitágul úgy, hogy elég széles (C) legyen a fej vaginába való kijutásához. Ha ez eddig már nem következett volna be, az amnionsák megreped.

## Farfekvéses szülés



**A második és harmadik stádium**  
A második szakasz a méhszáj teljes kitágulásával (C) kezdődik. A fej mélyebbre nyomul a pelvisbe, és ismét megfordul, így most már a nyakszirt lesz a symphysis pubis mögött. Az anyának kés/tctésc támad a méhtartalom kipréselésére, és az erőteljes méhkontarakciókkal együtt elősegíti, hogy a foetus keresztlényomuljon a vaginán. A vulva kitágul a fej körül, elérve azt a fázist, amikor annak a legnagyobb átmérójével érintkezik. A fej kissé megnyúlik (I), hogy megkerülje a symphysist, minden kifelé préselődik.

Megtörténik a csecsemő első lélegzetvétele, ami sírásban folytatódik. Ez megtölti a tüdőket, amivel megkezdődik a légzés és obliterálódik a foetalis keringés. A következő összehúzódással már megszűlhet a csecsemő (E), mivel a nagy fejet a kisebb vállak és test könnyen követni tudják, libben a pillanatban az anya oxitocin- és ergometrin injekciót kaphat, ami stimulálja a méhkontrakciót és a placenta leválását. A harmadik szakasz tíz-húsperc múlva következik, amikor a placenta leválik, és kilökődik a méhből (F) a köldözszínőrral és kísérő hártyákkal együtt.

### Farfekvéses csecsemő

Farfekvés (*fent*) akkor jön létre, ha a csecsemő hátsó része rögzül a feje helyett a pelvisben. Emiatt szülési komplikációk következnek be, mert a legnagyobb testrész, nevezetesen a fej bújik ki utoljára a szülés során. A légzés ilyenkor nem indulhat meg egy időben a placenta leválásának kezdetével, ez pedig az oxigéndepriváció (hiány) nyilvánvaló veszélyét hordja magában.

### A puerperium

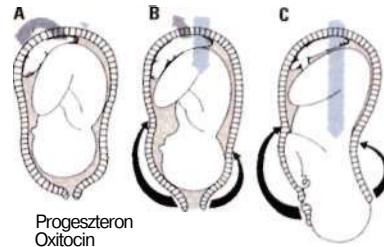
Parturitio, szülés után a méh körülbelül egy hónap alatt visszanyeri erede-

ti méretét. A folyamat során szülés utáni folyás tapasztalható, ami először friss vér, majd később tejfölszínűvé válik. A menstruáció néhány hónapon belül helyreáll, hacsak nem gátolja a tejelválasztás alatti prolaktinszkréció. A fölösleges folyadék és zsír fokozatosan eltűnik a testből, és a meglaazult szalagok visszanyerik erekjüket. A csecsemő folyadék többlettel a testében jön világra, amit az első néhány napban elveszít, míg a hemoglobin szint emelkedése, majd enyhe sárgáság jelentkezésekor lassú csökkenése figyelhető meg. Ezt a hemolízis következében megemelkedő szérum bilirubin szint okozza mert a fejletlen máj ezt a bomlástermetet még nem tudja kiválasztani a vérből.

### Tejelválasztás

A terhesség alatt a hipofízis első lebonyben termelődő hormonjának, a prolaktinnak a hatására az emlők megnagyobbdonak, és már képesek vizes tejet termelni (*lent*). A szülés előtti utolsó hetekben colostrum szekréciója indul meg és tart az első néhány napig. Ezután normális tej termelődik (1), az újszülött szopása (2) pedig stimulálja a hypothalamust. Ez folytatja a prolaktint, majd az oxitocinszinézést: ezek a hormonok a hátulsó lebonyben raktározódnak és onnan szabadulnak fel (3), ez okozza az emlőalveulosok összehúzódását, ami a tejet a tejvezetékekbe préseli (4).

### A szülésben érintett hormonok



**A szülésben érintett hormonok**  
A hormonok szerepe a szülésben (*fent*) nem teljesen ismert. Valamelyen módon ezek kölcsönhatása határozza meg azt, hogy valójában mikor indul meg a szülés. A terhesség alatt a progeszteron végig relaxált állapotban tartja a méhizomzatot (A), és biztosítja, hogy az izmok ne reagáljanak az oxitocinra. A terhesség vége felé a progeszteron termelése visszaesik, és az ösztrogén indukció növekedésnek. Az oxitocin és az ösztrogén együtt méhkontraktiókat indít el. A cervix kitágulása (B) növeli az oxitocin kibocsátását és csökkeneti a progeszteron-t, ezért a kontraktiók erősebbek, hosszabbak lesznek, és gyakoribbaká válnak (C). A harmadik szakaszban az oxitocin hatására obliterálódnak a méhhal spirális artériái, és beindul a tejelválasztás. Az oxitocin előállítható, és infúzió formájában használatos a méhkontraktiók beindítására abban az esetben, ha a szülés késik.

- **Hányás** A kora reggefi hánynás az első trimesterben a terhesség gyakori jele.

- **Hydatidiform hústüszög** Abortusz vagy terhesség során bekövetkező komplikáció a chorionbolykok szakadállal növekedése miatt.

- **Placenta** Méhlepény. Placenta praevia: a méhben elői fekvő méhlepény. Akkor komplikált, ha elfedi a cervix belső nyílását. Visszamaradó placenta: a vajúdás harmadik, stádiumának komplikációja, amiben a placenta nem válik le normálisan 3 méhnapról.

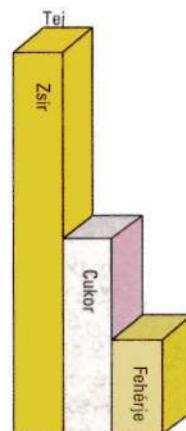
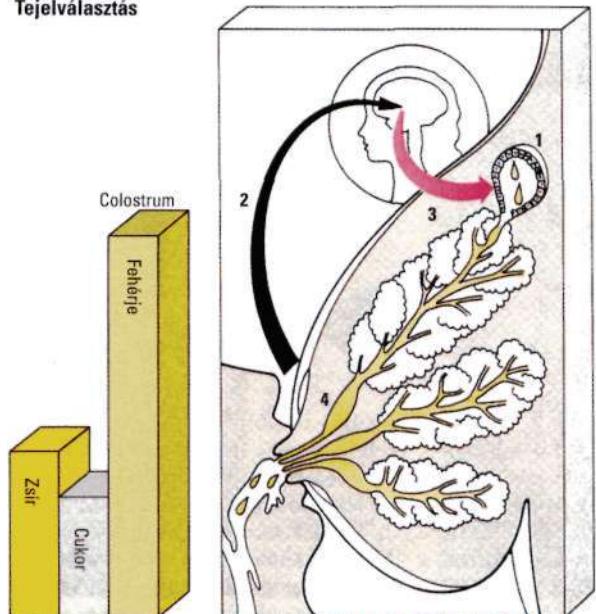
- **Sárgáság** Sárgás elszíneződés, ami akkor következik be, hogyha a bilirubin szintje a vérben meghaladja egy bizonyos szintet.

- **Többszörös terhesség** Homozigota, amikor a megtérmekeytített pelenkeit mitotikus osztódásával létrejött első két két identikus sejt közöttre elküldölni egyedeiket. Heterozigota változat, ha egyszerre két vagy több petesejt termékenyül meg.

- **Vetélés** vagy koraszülés. Lásd Abortusz.

- **Visszértágulat** Variáns us vénák. A lábak vénáinak kitágulása a terhesség nyomóereje által akadályozott vénás visszaáramlás miatt.

### Tejelválasztás



### Kereszthivatkozások

- Sejt 19
- Szív 30-31
- Veréscsíportok 36
- Endokrin mirigyek 54
- Bőr 71
- Szaporodás 78-79
- Táplálkozás 90-93

# Az újszülöttkortól a pubertásig

## Lokomociós és motoros kontroll



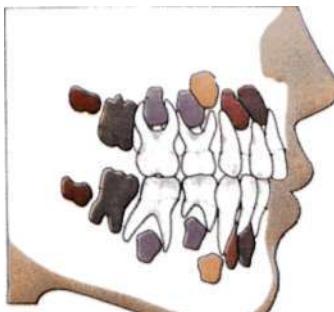
## Csecsemőkor

Az újszülött csecsemő tördeit felhúva fekszik. Reflex szerűen megmarkol minden tárgyat, ami megérinti a tenyerét, és amikor felállítják, automatikus lépő mozdulatot tesz, amint a lába hozzáér valamihez. Automatikusan forgatja a fejét és szívja az emlőbimbót. Ezek a reflexek néhány héten belül eltűnnek. Egy hónaposán a lá-

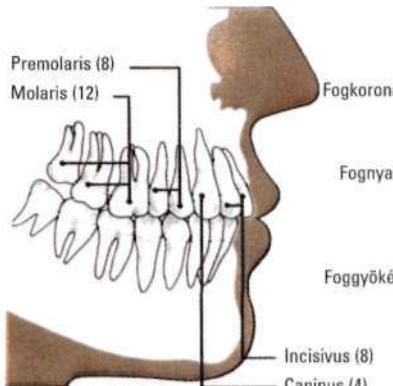
bak egyenesebbé válnak, a hatodik hétre a csecsemő képes megemelni a fejét. A csecsemő ébrenlét szakaszai rövidebbek, mint az alvási periódusok. A szemek mozgása fokozatosan követni kezdi a tárgyat, azaz ráfókuszál, és a hatodik héten megjelenik a mosolygás. A hatodik hónapra a születési súly megduplázódik, és a csecsemő már segítség nélkül is képes

ülni. Nyolc hónapos korban már hallható a kezdeti güyögő beszéd, és a csecsemő használni kezdi a hüvelykujját. Tíz hónapos korban kezdtődik a mászás, a születési súly pedig már megháromszoródott. Az első lépés általában egyéves korban történik meg. Az első szavak elhangzására valamikor a rákövetkező két-három hónap során kerül sor.

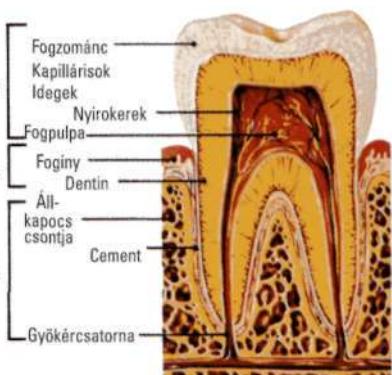
## Tejfogak (20)



## Maradó fogak (32)



## A fog szerkezete



## Fogak

A tejfogak körülbelül hat hónapos korban bújnak ki; hároméves korára a gyereknek már 20 foga van (*fent balra*): 8 metsző, 4 szem, 8 kisőrlő.

I. lat- és tizenkét éves kor között a tejfogak kihullanak, és az állandó fogakat lép a helyükbe (*fent középen*), mi-

közben további hat fog, a nagyőrlők jelennek meg minden állandó fogban. 25 éves korra általában kinő mind a 32 állandó fog.

A fogak három részből állnak (*fent jobbra*), a koronából, a nyakból és a gyökérből. A koronában a kemény dentint denz ásványi anyag, a zománc veszi

körbe. A dentinen belül találjuk a fog puha központi részét, a fogpulpát. Ezt vérerek, nyirokerek s idegek töltik ki, melyek a foggyökércsatornán keresztül érik el ezt a területet. A nyak az ínyenél érintkezik, a gyökér pedig betör a csontba, ahol kis rostok és a cement rögzíti a fogmederbe, az alveolusba.

## A fejlődés stádiumai születéstől a pubertásig

A fejlődés stádiumai születéstől a pubertásig							
	Test	Érzékszervek	Szellemi fejlődés	Beszéd	Szociális fejlődés	Érzelmi fejlődés	Erkölcsi fejlődés
	Gyakorlatilag mozdulatlan, de sok primitív reflex működik, pl. szopás, fogó- és keresőreflex.	Már a 3-4 napos gyerek is képes követni a mozgó hangot, reagál a csengetyúszóra.	Gyorsan megtanulja a fejtő jobbra és balra fordítani, hogy megtalálja az életet.	Az egyedüli hangok a sírás és a gyugyogs.	A csecsemők felosztatott aktív, mérsekeleten aktív és nyugodt gyerekekre.	Az érzések jóformán egyáltalán nem differenciáltak. A csecsemők előben vannak vagy alszanak, aktivák vagy inaktivák.	Az újszülött amoralis, nincsenek értékei, attitűde és az első 6-7 hónapig nincsenek meggyöződési sem.
Két hónaposig	Képes fókusználni a szemmel és koordinálni a leteket. Ha a hasán fekszik, elkezdi emelgetni az áiat.	Hangos zajok fajdalmas érzést kelthetnek. A cse-csemő rámolyog a leegyszerűsített, pontokból és szögekből összehallított arc képére.	Ha az több mint 15 percig nem hozzáérhető, megfeledekezik a tárgy létezéséről.	Az első háróm hónap általában a sírás időszaka.	Gyakran rögzül a sírás és a tarsas hajlam egy jellemző mintázata. Az első 4-6 héten között kezd mosolyogni az anyjára.	Az érzések pozitív és negatív kategóriáira differenciálódásának kezdete.	
2-4 hónapos korban	Ha a hasán fekszik, képes fellemelni a fejtő, és képes a beszélő irányába fordulni.	Jelét mutatja annak, hogy felisméri a dolgo-kat. Már értekelni tudja a hárómintázós képet.	Képes az anyját kiválasztani mások közül, de még nem tudja, hogy csak egy anyja van. Örömet okoz neki a hármas látás optikai illúziója.	A periódus elején kezdődik a gyugyogs. Válaszol az erkölcsi hangokra, egy mosolyra, vagy ha szólnak hozzá. Néha kuncog	Tárgyakkal játszik (pl. csörgővel), na a kezébe adnak valamit. A körülötte lévő emberekre elkezd differenciáltan reagálni.	A szakszak elején a pozitív (mosolygás, kuncogás, stb.) és a negatív érzelmek első tisztán meghatározható jelzései észlelhetők.	
4-6 hónapos korban	Nyíta a kezét, hogy kontakztast alakíthatson ki egy tárgyal, és a dolgokat már a tenyere és az ujjai -de még nem a hüvelykujja - segítségével markolja meg.	A szájába veszi a dolgo-kat, hogy megismerje őket. Mosolyog egy arc moszgó képére.	Már zavarja, ha három arya optikai illúziójával szembesítik,	A kuncogás jobban hasonlít a magánhangzóra, megijelenek a mássalhangzók is.	A szakasz végre elkezdődik a valódi különbéte-vés a felnőttek között.	A másokra adott barátságos válaszok szelktívén válnak. A felelem és a harag elkezd küllőnáltan fejlődni. Kialakulnak az önmá-gával elégedettség jelei.	
6-8 hónapos korban	Fel tud ülni egy rövid időre támogatás nélkül, és felállni segítséggel. Képes tárgyakat megfogni a mutatót és hüvelykujjával.	A figyelme egy arc rajzán már nem a vonásokra, hanem inkább az arcfeje-zésre fókusználódik.	Ráadóbban, hogy az elrejtett vagy a látomézon kívüli tárgyak attól még léteznek, hogy nem látni őket.	A kuncogás átvált gyugy-gassba. A legáltalánosabb hangcsoportok a ma, mu, dar és di.	Elkezdődik a komoly érte-lemben vett játék, de ez ritkán kötődik más gyerekeknél.	Elkezd kialakulni az ide-geinetől való felelem. Az ismerős felnőttekhez kö-tődik, a kapcsolatok irányítottakával válnak.	
8-10 hónapos korban	A peridus végére megtanult mászni, és fel tudja magát húzni álló helyzetbe. Már saját maga tudja fogni az etetőüveget.	Tovább fejlődik a mélység érzékelése. El fog kerülni egy látható foltot egy fel-színben.	A tárgyállandóság jobb megértese. A tárgyatok sok különböző helyen ke-resei.	A halott hangok gyakori ismétlése, de az eredmény gyakran pontatlan	Jobban szeret másokkal játszani, mint magában. Elkezd másokat utánozni.	Elkezd félényiséget mu-tatni a tűlságosan barát-ságos idegenekkel szem-been. Mosolyog a saját tü-körképére.	Visszahúzódást mutathat, amikor rossz magavisele-tést megdorgálják.
10-12 hónapos korban	Segítséggel tud járni. Lassan abba-hagyja, hogy minden a szájába vegyen. A békülődésük szabály-zottabbakká válnak.	Nem valószínű, hogy izgalomba jön, ha egy tárgy hirtelen, nem vár módon eltűnik.	A szakasz vége felé első szavaival elkezd szimbó-lumokat kialakítani és használni.	Az első szavak általában főnevek, amik azonban összetett funkciót látnak el, pl. a „kutyá” szót használhatja akár minden négylábú állatra.	Az érzékenysége, figyelme és a válaszadása az anyja jelenlétében drámai módon visszaesik.	Az, hogy fiúval vagy lány-nal van dolgunk, abból a módból látható, ahogyan érvényesítői igyekeznek magukat, és abból, hogy mennyire készek másokat megérteni.	A szülők utasításainak megértese még meglehetősen primitív, és közvetlen situációokhoz kötött.
12-18 hónapos korban	Körülbelül 13 hónapos korban segítség nélkül jár. Onnan próbál tudni lépni. Maga eszik. Hátrátélezemászik a lépcson.	Gyorsan fejlődik az a ké-pessége, hogy a tárgyat jellegzetes tulajdonságait felhasználva azok azonosítására.	Hétféves koráig egyre növekvő mértékben köti a tárgyat képzetét a róla való gondolatokkal.	Szókészletek 3-50 szó. Be-széde nagyban tüvártatási stilusra emlékeztető, pl. minden meg enni.	A szakasz végre megkez-dődik a harc és az irigye-kedés a játékok fölött. Külön-leges események vagy em-berek örömmel töltik el.	Csökken az ismeretlen tárgyaktól, emberteréktől és zajoktól való felelem. A szakasz végre irigységet kezd mutatni, ha új gyerek érkezik.	6-7 éves korig a viselkedést büntetéssel való fe-nyegyet, elégédettség vagy szükség formájá.
18 hónapos-tól 2 évesig	Már fut, de gyakran elesik A karfába kapaszkodva fel-mászik a székekre. Nem sokkal kétéves korban elkölt a fiúk után a lányok is el-érik felróttori magasságuk felett.	Akkor is felismeri, hogy valami elmozdult, ha nem láttá, hogy a tárgy moz-gott.	Azt gondolja, mindenki olyannak láttá a dolgokat, mint ő, pl. ha becsukja a szemet, és nem lát téged, te se látod őt.	Össze tud rakni két szót (főnevet és jelzést). Elkezdi a névelők, a többes szám stb. nyelvtani használatát.	A magányos játékok kezde-nek visszaszorulni. Sokkal gyakoribb lesz, hogy a gyerekek egy szabályban párhuszamosan játszanak, kevés kontak-tus letehető egymás között.	A szakasz végre megje-línik a felelem a képzelt lényekről és a sötéttől. Sokkal érzenekrebbé válik a gúnya.	A gyerekek morális kódja összehasonlítva a szü-lelkivel egyszerű jo/rossz meg kölönbsétekkel ből áll.
2-3 éves korban	Az árólomok fölött gyako-ról kontroll elvezet a szo-batiszásához. Az éjszakai bevételek egyre ritkább. Javul az evési készség.	Képes különbösséget tenni a fő testrészek és voná-sok között, és egyre ügyesebben rajzolja le ezeket.	Fejlődik az a képessége, hogy szófele tárgyat osz-tályokba tudjon sorolni egy vagy több közös tu-lajdonságuk alapján.	A szakasz végre képes 3-4 szót egymás mellé írni. Megkezdődik a nyelv strukturálódása, igerődik, többes számok, szörend stb.	30 hónapos korára elkezd segíteni a mindennap ott-honi tevékenységekben Növekszik a kooperáció az együtt játszó gyerekek között.	A fiúk sokkal erőteljesebb fizikai magabiztoságot és indulatot mutatnak, mint a lányok. Kisérlet mindenkit nem részéről a nagyobb gyüllöttetésre.	A gyerekek már valószínűsítetően alapvető bűntudatstáru gyerekek reakciókat kezdenek mutatni, de a dolog még mindig hely-zetfügg.
3-5 éves korban	A vázfejlődés tekintetében a szakasz vége a lányok egy kicsit megelőzik a fiúkat. Az agyterfogat körül-bül 75%-a a felnőtt súlyának.	Gyakran keverik a b és d, illetve (angolszász társadalmaiban) a p és q be-tűt. Nem helyeznek nagy hangsúlyt arra, hogy valami egyenes-e, ezért keverik a D és az O betűt.	Rájönnek, hogy a nyilvánvalónak látszó változások (pl. viz/je) nem jelente-nek minden valódi válto-zást az addott dolgozban, de az okat még valószí-nileg nem érítik.	A mandatoriai hosszabbak-ka és összetettebbekké válnak. Egyeb jobban megértek az alapvető nyelvtani elemeket, például a műveltelő szerke-zetet.	A kortársak elkezdk befo-lyszálon a gyerek viselkedését. A legerősebb té-nyező az identifikáció az azonos nemű szülővel.	Növekszik a képzelt lényekről és a sötéttől. Nővéről elégédettség, ha megold egy saját magával kitűzött feladatot. Nő az érzékenysége mások érzeséje és megnövül-nulásai iránt.	Még mindig erősen egocentrük, de jól felismerik, hogy másnak jelentőlegelésekkel meglévőt adják a bűntudatnak.
5-7 éves korban	Egy hatéves gyerek agyán-sára 90%-a a felnőtt-kori agyi súlyának. A készségek már magukba foglal-nak olyanokat is, amik inst-rukciókat és gyakorlatot igényelnek, pl. sieles.	A tárgyat, események megtárolnak a bőrén. Az agra-frostol és más struktúrák majdnem teljesen kialakul-tak már.	A szakasz elején legalább-is, csaknem kizárolag az „itt = most”-tal foglalko-zik, a mérő fel tud használni elérkezésekét és szabályokat is.	Megtanulja a kivételeket, pl. a rendhagyó többes számot. A szótára sokkal összetettebbé válik, és egyre inkább iskolaköz-pontú lesz.	A kortársakat előnyben részesíti a szülőkkel szem-ben. A játek szociális szabályokat és egyéni korlá-tokat tanít meg neki.	A gyerek aktívan el van foglalva önmagáról alkotott elkelvezelésének vizsgálatával.	A gyereknek változik a „jó”-ról alkotott meglé-lese. Egyre inkább res-pektálja a törvényeket, ahelyett hogy félne tőlük.
7-11 éves korban	Növekszik a fizikai erő, sebesség, mozgáskoordi-nációs készség. A készségek már magukba foglal-nak olyanokat is, amik instrukciókat és gyakorlatot igényelnek, pl. sieles.		Már gondolatban él tud-ja raktároznai és látni az egészben a részeket.	A peridus végére majdnem tökéletesen megtanulta a komplex nyelvtani szabályokat.	Társas kapcsolatai erőse-bek az azonos neműekkel; minimális a kapcsolat az eltérő neműekkel.	A kortársakkal alkott kapcsolataiban kisebb mértékben fizikai, inkább verbális sikón mozog.	A gyerek ázert tesz dol-gokat, hogy helyeslést nyerjen el vele, vagy mert a törvény azt írja elő.
11-13 éves korban	A lányok hirtelen előnyre tesznek szert a magasságában, a szakasz vége a általa-josan két és fél éve a fiúk előtt járnak. Beindul a menstruacio,	Egyre növekvő mértékben képes érzékelni nem nyilvánvaló összefüggéseket látászolag egymással nem kapcsolódó esemé-nyek és tárgyak között.	Képes egy dolgon rágódní, kipróbláni több meg-oldást gondolatban. A problémamegoldáshoz elvon-t szabályokra támasz-kodik.	Allandóan szélesedő a szókészlete, egyre több technikai és specializált kifejezéssel. Szélesebb szak területek leírására alkalmas kifejezésekől.	A tulajdon, az érzések, a tervek megszütsése még mindenkorban azonos nemű partnerekkel tör-ténik.	Visszahúzódás és csopor-tos tevékenység válogatja egymást. Elkezd elő-szödríni a szexuális érdeklődés.	A cselekvés irányítása univerzális etnikai elvek szerint történik.

# A pubertástól az öregkorig

## A születéstől az aggkorig

- Androgén** Olyan anyag, ami hím nemi jellegeket alakít ki.
- Axillaris** A hónaljjal kapcsolatos.
- Dementia** Szellemi leépülés.
- Depresszió** A mentális és fizikai képességek romlával járó felfokozott gyötörödés állapot.
- Kóma** Öntudatvesztés, de más okból, mint az alvás.
- Menarche** A menstruáció első beindulása pubertáskor.

## Menopausa

A menstruációs ciklusok végső megszűnése.

## Menstruáció

Havonta bekövetkező méhverzés, „ciklus”, amikor következik be, amikor a ménynálkahártyája leválik.

## Nocturnatis emissio

Éjszakai magomlás

Általában következő ejakuláció, amit kivált hat példán szexuálisan izgató álom.

## Osteoarthritis

Olyan degeneratív elváltozások

az ízületekben, melyek fájdalomról és korlátozott mozgást vonnak maguk után.

## Paranoia

A normális

mentális képességek zavarra,

üldözési maniával és

a felnagyított fontosságutat téveszméjével jár.

## Pubertás

Serdülés. A nemi érés időszaka.

Lányokban 12, fiúkban

14 éves kor körül induló

olyan életszakasz, amit a nemi funkciók fizikai és

pszichológiai sikon történő

gyors fejlődésre jellemző.

## Pubicus

Szeméremtájhoz tartozó, szeméremtájai.

Egy kúlsó nemi szerveket,

genitáliai körbevezető terület a szemérem-

csontról fölött.

## Senescencia

A öregedés folyamatára.

## Skizofrénia

Hasadással elmezavar.

A mentális funkciók különös

rendellenessége, paranoias periódusok váltakoznak a viszonylagosan

normális időszakokkal.

## Kereszthivatalozások

Emésztés 44

Szaporodás 74-78

Gyermekek születése 85

## Serdülés

A serdülés az az időszak, aminek során a nemi érés eléri a fejlettsgégi szintet, ami től kezdve lehetségesen válik a szexuális reprodukció. A serdülés körülbelül két évet vesz igénybe, és lányokban általában hamarrabb veszi kezdetét, mint a fiúkban. Lányokban 10 és 16 éves kor között változások következnek be a bőralja zsírszövetének elrendeződésében: a csípő és a vállak környéke kerekebb lesz, a mellek fejlődésnek indulnak, és a szeméremtáji és hónalji szőrzet is növekedni kezd. Az első menstruáció, a menarche „drámai” eseménye jelzi a szexuális érettség bekövetkezésének jól meghatározható pillanatát. Fiúnkban 12 és 17 éves kor között kiszélesednek a vállak, megerősödnek az izmok, a genitáliák fejlődésnek indulnak, sötétebbekké válnak, szeméremszőrzet fedi be őket. A larynx megnyúlik, a hang mutálni kezd, majd mélyebbre válik. Spontán erekciók történnek: a menarche bekövetkezéséhez viszonyítva az éjszakai magomlések kevésbé látványos jelei a nemi érettseg elérésének.

## Kamaszkor

A kamaszkor a legerőteljesebb fizikai és érzelmi változás időszaka, ami nemcsak az érintett személy életét zavarja meg, hanem az egész családját is. Ez az az időszak, amikor a szociális, intellektuális és szexuális érdeklődés megnő és kiszélesedik. A fiatal személy, aki többé már nem gyerek, és többé-kevésbé fiziológiaiag érett, fokozatosan egyre nagyobb szükségét érzi, hogy azokon a kötelékeken, melyek az otthonnal és a szülőkkel kötik össze, lazítson. Ez együtt jár a szülői bölcsesség és erkölcsök megkérőjelezésével, akiknek a helyét gyakran kevésbé kívánatos vezetők veszik át. Megjelenhet az iskolakerülésre, csavargásra, akár még bűncselekmények elkövetésére való hajlam is. A kamasz erős érzelmei gyakran nyilvánulnak meg hősöknek tartott alakok túlzó vagy hisztérikus imádatában, ilyen bálványok különösen a sportolók és a popstárok közül kerülhetnek ki. Egy popkoncerten való ordítózás például egy lehetséges módja annak, hogy a kamasz kifejezhesse visszafojtott érzelmét. Ezeket a nagy elragadtatással átitatott időszakokat majdnem depressziós jellegű letargikus időszakok követhetik. A kamaszkori megpróbáltatások okozta stressz és a függelten-

ség igényének érzése vezet a drogokkal való kísérletezéshez, ami egy móda a nagy igényeket támasztó felnőtt világgal kialakult konfliktusos elől való menekülésnek. Ez a zűrzavar elvezethet a depressziót.

## A fiatal felnőtt

Amint a kamaszkorral járó fizikai és pszichológiai felfordulás lecsillapodik, a fiatal felnőtt életének legszebb korába lép. Már jobb a kapcsolata a családjával és a társadalommal, jobban tudatában van, és kezében tartja az érzelméit és nem vágyait. Az első kamaszkor próbálkozó érintkezések időszaka a másik nemmel a múlté, érett kapcsolatok kezdenek kibontakozni. A munka a teljesítmény és a függelenség érzését adhatja, meghozhatja a korábban hiányzó önbizalmat.

## Felnőttkor

Ez az emberi életnek általában a legkiegyensúlyozottabb időszaka, körülbelül 30 éves kor körül kezdődik. Általában a viszonylagos gazzasági és emocionális biztonság ideje. Azoknak, aik házasságban vagy élettársi kapcsolatban élnek, a család és a növekvő gyerekek köré szerveződik. Azoknak pedig, akik egyedül maradtak, a munára épül. A szexualitás kevésbé sürgető, de gyakran nagyobb kielégülést adó késztetés. Nőkben a menopausát, azaz a menstruáció végső megszűnését hormonális zavarok időszaka követi, melyek hőhullámok, feszültségsérzés és néha depresszió kialakulásához vezetnek. Ha ez az időszak egybeesik a gyerekek kamaszodása körüli viharokkal és a férfi munkahelyi elfoglaltságával, a nő érezhet úgy, hogy az élete egy csődtömeg. Valójában ez az időszak a teljesítmény időszaka. Bár a fizikai egészség általában véve jó marad, megindul egy tendencia, ami súlyövezkedést és kis mértékben, de láthatóan a testi ügyesség csökkenést hozza magával. Az ezt követő években növekedni kezd a halálzásiráta, különösen szívbetegségekből és tüdőrákból kifolyólag.

## Öregkor

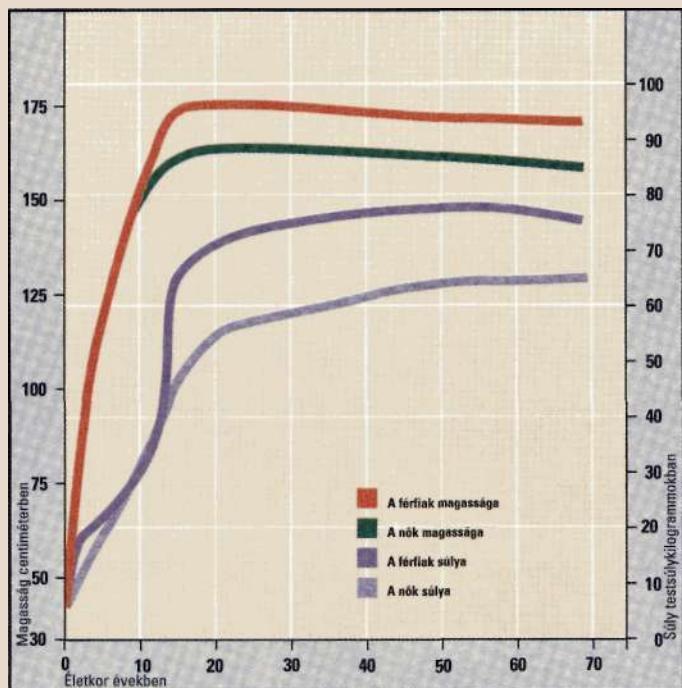
A nyugati társadalmakban az öregkor látszólag és önkényesen a nyugdíjba menetelő veszi kezdetét. Ez az esemény fiziológiai értelemben sokkoló, mert sokan még mindig egészségesnek és aktívnak érzik magukat, és nehéznek találják a beilleszkedést a tétlenesség és unalom napjaiba, amit gyakran még

anyagi bizonytalanság is kísér. A korai arthritis okozta merevség, a látáslesésg gyengülése és minimális hallásproblémák okozhatnak hosszabb reakcióidőt, egyre gyakoribbak válnak az elesések. A mellékvese nemi hormon termelése folytatódik, és a kismértekű androgénhatás nőkben enyhe kopaszodást eredményezhet, férfinak viszont az ösztrógen hatása érvényesülhet, ami a nőkre jellemző zsírcsolás kialakulásában és a gyengülő szakállnövedéscben érhető tenn. A rák és más betegségek gyakoriak és gyakran végzetesek.

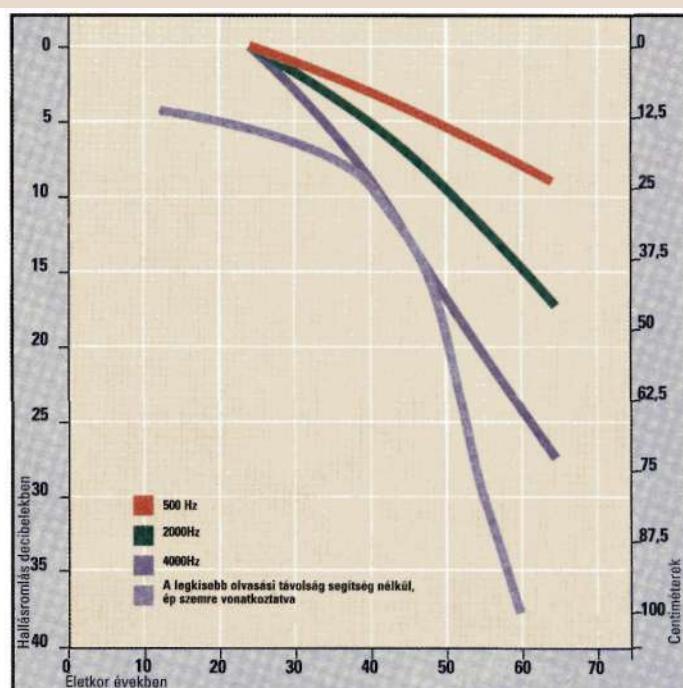
## Időskor

Ez az öregedés valódi szakasza, a nyugdíjba vonulás önkényes időpontjánál bekövetkezhet korábban, de sokkal később is. A bőr veszít a rugalmasságából és ráncok jelennek meg. A haj elveszíti a színét, és amint megtelik mikroszkopikus méretű levegőbuborékokkal, kifehéredik. Romlik a látás, a hallás és az ízérzés, az ízületek görcsötössé, arthriticussá válnak, az izmok gyengülnek. A váz csontjai lágyulnak, ahogy a csontszeket a kalciumveszesés miatt leépül, ez okozza az idősek hajlott gerincét. A/idegrendszerben sejtpusztaulás kezdődik, ami a memória romlásához vezet. Ez először csak a közelmúlt eseményeit érinti, később azonban fokozatos dementia alakulhat ki. A cerebellumban zajló történések a koordináció romlásában, kézremegésben és a beszéd akadozássában nyilvánulnak meg. A hypothalamus fűtőközpontja veszít érzékenységeből, és a hideg környezet okozhat olyan mértékű testhőmérséklet-estést, hypothermiát is, ami kómához és halálhoz vezet. A szív és a tüdő szövetének leépülése szabálytalanságokat idézhet elő a szívritmusban, és gyakran légszomjat okozhat. Az étkezési problémák már nemcsak anyagi, hanem gyakorlati vonatkozásúak is, mint például hogy arthritis, feledékenység és légzési problémák esetében a megfelelő ételek elkészítése akadályozottá válik. A rágás problémát okoz, és a rostfogyasztásra való képtelenné válás székrekedéshez és hasi fájdalmakhoz vezet. Néhány emberben ezek az öregedési folyamatok gyorsabbak az egyik szervrendszerben, mint a másikban. Ez látható dementia és osteoarthritis esetében.

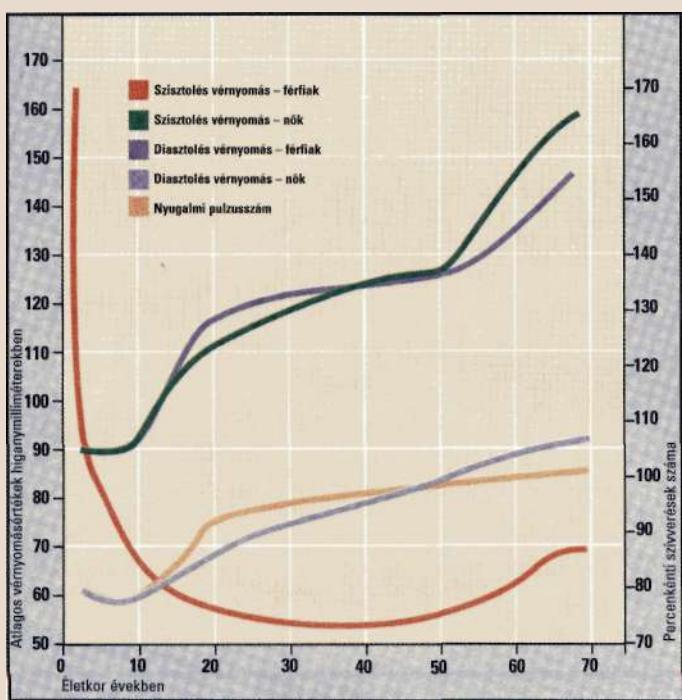
A betegségek még a lehetséges szociális problémák előtt halálhoz vezethetnek.



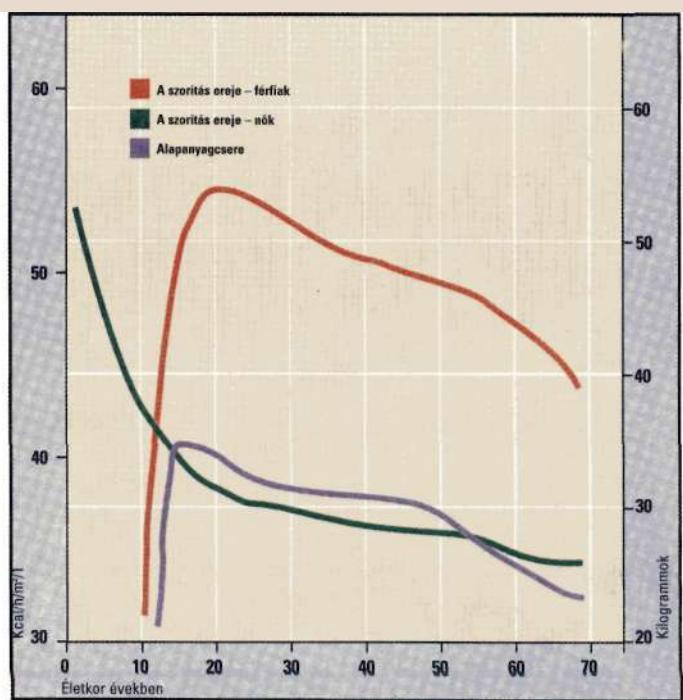
Súly és magasság A grafikon állandó növekedést mutat férfiaknál és nőknél is a korai tízes évekig, amikor van egy rövid, robbanásszerű fellendülés a növekedésben, ez a maximum elérésig tart. Az idősödéssel tapasztalható magasságcsökkenést a gerincoszlop csontjaiban bekövetkező csontritkulás okozza.



Hallás és látás Az öregedés megindulásával, már 40 éves kor körről kezdetét veszi annak az értéknek a drámai növekedése, ami jelzi, melyik a legközelebbi pont, amire a szem még segítség nélkül képes fókuszálni. A halláskészsg szintén romlik, a magasabb frekvenciák érzékelése gyorsabban, mint az alacsonyabbaké.



Pulzus és vérnyomás A csecsemők gyors szívverésének rátája felnőttkorra csökken, amit a vérnyomás növekedése kísér, a diasztolésnál magasabb szisztoles értékkel. Ez az artériafal elmerekedésének köszönhető.



Testi erő és alapanyagcsere A férfiak nagyobb izomerejének fejlődését a kor előrehaladtával állandó leépülés követi. Az alapanyagcsere szintje először gyorsan esik, majd a folyamat lelassul, ahogyan a sejtanyagcsere hanyatlani kezd.

# Anyagcsere és tápanyagok

## Meghatározások

- Aminosavok** Azok az alapegyiségek, amikből a fehérjék települnek.

A test növölt, úgynevetett esszenciális aminosavat nem képes előállítani. Ezek az aminosavak, a leucin, a lizin, a metionin, a fenilalanin, a treonin, a triptofán és a valin. Az összes többöt a szervezetünk képes szintetizálni.

- Antidiuretikus hormon** A hypothalamusban termelődő, de a hipofízis hátsó lebonyében raktározódó hormon. A vesére hat, ahol növeli a viz reabszorpcióját.

- Orcadian** Napi ritmus.

- Éhség-jölkállottság központ** A hypothalamusban található terület, ami a test táplálékigénye és energiabelhasználása közötti egysűlyt szabályozza.

- Gastrin** A gyomorban termelődő hormon, feladata a gyomor szekréciós működésének fenntartása

- Glikogén** Az összetett szénhidrátok egyik típusa. Hasznosítja a sejtek kialakításában szerepe, pl. membránalkotónak.

- Glukagon** A pancreasban keletkező hormon, a vérükorszintet növelte.

- Gyrus cinguli** A limbikus rendszer része, a memóriaütemezésekkel kapcsolatos terület.

- Hemoglobin** Összetett - vaskartalmú fehérje, ez adja a vörös vértestek színét. Alapvető fontosságú az oxigén szállításában.

- Katabolizmus** A test összetett anyagainak lebomlása egyszerű összetevőkre.

- Koleszterin** A zsírok lebomlásával keletkező egyik vegyület.

- Kortizol** A mellékvesékéregben keletkező hormon. A szénhidrátanyagcsere-szabályozásban van szerepe.

- Kreatinin** Az anyagcsere nitrogéntartalmú bomlásterméke.

## Táplálékigény

Változatos táplálék fogyasztása biztosítja a tápanyagok egyensúlyát. Ezek az élő test növekedése, fenntartása és karbantartása számára nélkülözhetetlenek. A fő tápanyagcsoportok a szénhidrátok, fehérjék, zsírok, vitaminok és az ásványi anyagok. A víz úgyszintén nélkülözhetetlen az élethez, de általában nem kezelik tápanyagként. A táplálék általában összetett keveréke a különböző szénhidrátoknak, zsíroknak, fehérjének és víznek. A vitaminokat és az ásványi anyagokat csak kisebb mennyiségben találjuk meg benne.

## Szénhidrátok

Az étrendben a szénhidrátok képezik a fő energiaforrást. A szénhidrátoknak két fő formája ismeretes: ezek a cukrok és az összetett szénhidrátok, mint a keményítő. Cukrok (glükózt, azaz szőlőcukrot, szacharózt vagy répacukrot) találunk a lekvárokon, a cukrászsütémenyekben, az asztali cukorban, a mézben, a gyümölcsökben és a gyümölcslevékben. Keményítő van a burgonyában, a kenyérben, a rizsben és a tésztában. Egy másik fontos szénhidrátforrás a nem keményítő alapú poliszacharidok, azaz az összetett szénhidrátok csoportja: ilyen a cellulóz, a pektin, a béta-glükán és a guar gum. Megtalálhatók a gyümölcsökben, zöldségekben, a hüvelyesekben és a gabona-félékben. Ezek az anyagok a ligninnel együtt, amit nem sorolnak a szénhidrátok közé, képezik az élelmi rostok csoportját. Emésztethetlen anyagok, ugyanis nem szívődnak fel a testben. Ehelyett vízmegkötő kapacitásuk folytán nagy tömeget képezve hozzáadódnak a fáccschez, és segítségül szolgálnak a salakanyagok bélén keresztül történő mozgatásában. Az olyan anyagok, mint a glükóz, ami emészthető és felszívódik a véráramba, hasznosulhatnak közvetleneül, raktározódhatnak a májban, glikogén formájában, és ha túl sok van belőlük, átalakulhatnak zsírokká. Ezt a hármon folyamatot az inzulin és a glukagon nevű hormon szabályozza a mellékvese és a pajzsmirig hormonjaival együtt.

## Fehérjék

A fehérjék a test nitrogéntartalmú építőkövei. Jelen vannak, mint szöveteken működő enzimek és ezek képezik az izmok fő tömegét is. Emésztéskor aminosavakra bomlanak, melyek egyaránt szükségesek a növekedéshez, a szövetek karbantartásához, és energiaszolgáltató vegyületként is szerepelhetnek. A legtöbb aminosav a májban szintetizálódik egy olyan reakció során, amit

transzatniinálásnak hívunk. Van azonban 8 olyan aminosav, amihez mindenkorban valamilyen külső táplálékforrásból kell hozzájutnunk: az esszenciális aminosavak. Ha egy fehérje tartalmaz minden szükséges tápanyagot, magas biológiai értékű, teljes értékű fehérje. Azok a fehérjék, amikben egy vagy több esszenciális aminosav alacsony koncentrációban van jelen, alacsonyabb biológiai értékűek, nem teljes értékű fehérjék. Az általi eredetű fehérjék általában teljes értékű fehérjékhez juthatunk. A növényi fehérjékkel kombinálni kell: az egyik fehérjéből származó aminosavak ellensúlyozhatják azok hiányát egy másik forrásból származó proteinben. Ezt nevezük a fehérjék komplementer hasznosulásának.

A szervezet átlagos becsült fehérjeigénye 1 gramm testsúly-kilogrammonként. A fehérje felhasználható energiaforrás-ként, vagy zsírokkal való átalakítás után energiatartalékként.

## Zsírok

A zsír koncentrált energiaforrás, teljes lebontása során szén-dioxid és víz keletkezik. Ha a szervezet túl sok zsírt kénytelen felhasználni, a lebontás tökéletlen, csak a kötéseikben még számottevő energiát tartalékolt köztes vegyületekig jut el, ilyen az (ecetsav, ketonok). A zsírok a hordozói a zsírban oldódó vitaminknak, mint amilyen az A-, D-, E- és K-vitamin, és tartalmazzák azokat az esszenciális zsírsavakat is, melyek fontosak a sejtmembránok kialakításában, különös tekintettel az idegszövetre. A zsírokat telítettnek vagy telítetlennek nevezük az alapján, hogy milyen a bennük fellelhető zsírsavak aránya. Telítetlen egy zsírsav, ha a molekulában többszörös kémiai kötések vannak jelen. Az általi zsírok általában telített zsírsavakat tartalmaznak, a növények inkább telítetleneket. A magas zsírbetét, főleg ha telített zsírok felvétele történik, összefüggésben van a magas vérkoloszterinszinttel, ami a szívkoroszürűr-megbetegekedések kockázatának egyik tényezője.

## Vitaminok és ásványi anyagok

A vitaminok összetett szerves anyagok, nagyon kis mennyiségben szükségesek számos, a testben zajló folyamathoz. Mivel a test a legtöbb vitamint nem képes előállítani, így ezeket a megfelelően összeállított étrendből kell fedezni. Zsírban oldódó vitaminok: A, D, E és K; vízben oldódó vitaminok: B-csoport tagai és a C-vitamin. Az ásványi anyagok a szervezet számára szükséges szer-

vetlen anyagok. Szükségesek a csontok és a fogak kialakulásához, az idegműködéshez, az összetett enzimek nemfehérje alkotórészeiként, és - mint a test folyadékainak és szöveteinek esszenciális alkotóelemei - a testfolyadékok ozmotikus koncentrációjának biztosításában. A legfontosabb ásványok a kalcium, a foszfor, a magnézium, a nátrium, a kalium, a klór kloridionként, ezek az úgynevetett másodlagos biogén elemek. (Az elsődleges biogén elemek a szén, a hidrogén, az oxigén és a nitrogén.) Ezeknél kisebb mennyiségben szükségesek a harmadlagos vagy nyomelemek: a vas, a cink, a jód, a fluor, a szelén és a réz.

## Energiaszükséglet

Az egyének energiaszükséglete széles határok között változik attól függően, hogy milyen az úgynevetett alapanyagcsereszintük - ez a pajzsmirig befolyása alatt áll - és milyen az aktivitás-szintük. Az alapanyagcseré az az érték, ami fedezti a test alapvető életműködéseinek fenntartásához szükséges energiát, és mindenkor mérjük, amikor a személy teljes nyugalomban van.

Az alapanyagcseré szintjét öt faktor emelheti:

**Kor** - minden a növekedés energiaigényes folyamat, a csecsemők és a kisgyerek energiaszükséglete arányaiban mindenkor magasabb, mint a felnőtteké.

**Terhesség** - Az anya megnövekedett alapanyagcseré-értékének háttérben a magzat alapanyagcseréje áll.

**Nem** - A férfiaknak általában magasabb az alapanyagcsereszintje, mert általában nagyobb az izomtömegük.

**Elelem** - Evés után extra hő termelődik, ezért mindenkor energiára van szükség.

**Hőmérséklet** - Lázas állapotban minden 1 °C testhőmérséklet-növekedés 10%-kal emeli meg az alapanyagcserét.

Az alapanyagcserét négy fő tényező csökkentheti: az alvás, az éhezés, az alacsony pajzsmirig-aktivitás és elhúzódó, túlzott lehűtés.

## Kalóriák

A energiát kalóriában vagy kilojouleban mérjük, és az étrendben a szénhidrátok, a fehérjék, a zsírok és az alkohol szolgáltatják.

1 gramm szénhidrát 3,75 cal/16 KJ

1 gramm fehérje 4 cal/17 KJ

1 gramm zsírból 9 cal/37 KJ

1 gramm alkohol 7 cal /29 KJ

Ezek szerint a zsír és az alkohol kétszer annyi energiát szolgáltat, mint a fehérje vagy a szénhidrát azonos mennyiségei.

## A fő élelmiszerkategóriák

Szénhidrát	Fehérje	Zsír	Vitaminok és ásványi anyagok
Cukrok: dzsemek, méz, gyümölcisz, kekszek, sütemények, cukrázs sütemények, gyümölcslé. Keményítő: kenyér, burgonya, rizs, tésztá. Elémi rostok: teljes örlésű gabonafélék, gyümölcs, magvak, hüvelyesek, zöldségek.	Teljes értékű fehérje: hús, hal, sajt, tej, joghurt, tojás, csirke. Nem teljes értékű fehérje: borsó, bab, lencse, dió, gabonafélék.	Telített: vaj, a húson lévő faggyú, tejföl, zsíros sajt, csokoládé. Sokszorosan telítetlen: puha margarinok, növényi olajok, olajos halak.	Lásd a táblázatot lent. Változatos táplálék elegendő mennyiséget biztosít egy felnőtt átlagos napi igényének fedezésére.

## A legfontosabb vitaminok és ásványi anyagok

<b>A-vitamin (retinal)</b>	Alapvető az éjszakai (szürkületi) látáshoz, szükséges az egészszéges bőr és a nyálkahártya felépítéséhez.	Vaj, vitaminnal dúsított margarin, sajt, tej, tojás sárgája, máj, olajos hal, sótétzöld zöldségek, paradicsom és sárgarépa	700 ug/hap	600 ug/nap	Szürkületi vakság, fertőzéseknek való kisebb ellenállás, bőrfertözések
<b>B<sub>1</sub>-vitamin (thiamin)</b>	Szükséges a szénhidrátokból történő folyamatos energia felszabadjáshoz, lényeges az idegek és az agy működéséhez.	Gabonafélék, diófélék, hüvelyesek, hús, töleg disznó és vitaminnal dúsított gabonafélék.	1,0 mg/nap	0,8 mg/nap	Ben-ben kialakulásához vezet.
<b>B<sub>2</sub>-vitamin (riboflavin)</b>	Szerepet játszik a táplálékban való energiabelsőszabadjáshoz, töleg a zsírokból és a fehérjék-ből; szükséges az egészszéges bőrhöz.	Máj, tej, sajt, joghurt, tojás, zöld zöldségfélék, élesztőkivonat és dúsított gabonafélék.	1,3 mg/nap	1,1 mg/nap	Cheilosis! okoz (berepedezett, kiszáradt ajkak).
<b>Niacin (nikotinsav)</b>	Az energia felszabadjáshában van szerepe.	Máj, hús, ha, teljes örlésű búzaliszt, élesztő, korpa és instant kávé.	17 mg/nap	13 mg/nap	Pellagra kialakulásához vezet (A szájnyálkahártya gyulladása, anémia, bőrkürtütek, diarrhoea).
<b>B<sub>6</sub> vitamin (piridoxin)</b>	Számos aminosavreakcióhoz szükséges a testben.	Teljes értékű, búzából előállított gabonafélék, hal, diófélék és máj.	1,4 pg/nap	1,2 ug/nap	Anémia, száraz és berepedezett bőr
<b>f<sub>1</sub> vitamin (cianokobalamin)</b>	A vörösvértestek és az idegrostok kialakulásához szükséges.	Máj, hús, tojás, sajt, tej, hal, és dúsított reggelij gabonapelyhek.	1,5 pg/nap	1,5 ug/nap	Vézes vérszegénység és az idegejtek degenerációja.
<b>Folsav</b>	A B <sub>12</sub> -vitamin felhasználása során szükséges.	Máj, élesztőkivonat és zöld levél zöldségek.	200ug/nap	200ug/nap	Megaloblast-anémia.
<b>Biotin</b>	Szerepe van a zsírfelépítésben, a glükoneogenízisban és az elágazó láncú aminosavak lepontaságában.	A bélflóra szintetizálja. Gazdag forrás a belsőszégek és a tojassárgája.	10-200pg/nap	10-200pg/nap	Ritka kivétel azoknál az egyéneknél, akik nagy mennyiségi nyers tojásfehérjet fogyasztanak, vagy hosszú ideig csak anyatejjel tápláltak őket.
<b>Pantoténsav</b>	A koenzim-A része. Szerepe minden két szénatomszámú egységekre lebomló biológiai makromolekula lebontásában energianyerés céljából.	Általi eredetű termékek, gabonafélék és hüvelyesek.	3-7 mg/nap	3,7 mg/nap	Kísérletes hiánytűnlete fáradtság, szédülés, izomgyengeség és gastrointestinal zavarok
<b>C-vitamin (aszorbinsav)</b>	Szükséges a növekedéshez és a szövetek karbantartásához, valamint a vas felszívódásához.	Citrusfélék, zöld színű zöldségek és a burgonya.	40 mg/day	40 mg/day	Vérző ihy, elhúzódó sebgyógyulás, a végén skorbut kialakulása.
<b>D-vitamin</b>	Elősegíti a kalcium és a foszfor felszívódását, ezért alapvetően szükséges a csontok és fogak építéséhez.	Napfény hatására a szervezet előnyagyabolból képes előállítani. Olajos hal, csukalmajolaj, tojás-sárgája, dúsított margarinok és gabonapelyhek.			Gyermekekben angolkór, felnőttekben osteomalacia (csontiégylás).
<b>E-vitamin (tokoferol)</b>	Antioxidánsként hat, a sejtmembránt védi meg az oxidáció károsító hatásaitól.	Növényi olajok, gabonafélék, diófélék és tojás.	Nem ismert.		Ritka, de koraszülöttöknel előfordulhat.
<b>K-vitamin</b>	A normális véralkadáshoz szükséges.	Sötét levél zöldségfélék, gabonafélék, hüvelyesek.	Nem ismert.		Növekszik a véralkadáshoz szükséges idő.
<b>Kalcium</b>	Egészséges csomókhöz, fogakhoz, véralkadáshoz, idegíngerekkel-átvitelhez és néhány enzim aktivitásához.	Tej, sajt, joghurt, konzervált hal, fehér liszt, kenyér és zöld levél zöldségek.	700 mg/nap	700 mg/nap	Gyerkekben angolkór, felnőttekben osteomalacia kialakulása. Hiányát okozhatja D-vitamin hiánya.
<b>Nátrium</b>	A test folyadékgyensúly-szabályozásában fontos. Szükséges az izmok, idegek működéséhez.	Só - adalékként akár élelmiszer-előállításkor, akár asztali sóként, akár főzés sorén.	1600 mg/nap	1600 mg/nap	Fáradtság, émelgyés, görcsök; hiányt szomjú-Ságérzettel!(„sóéhség”) jár.
<b>Kálium</b>	A testfolyadékok egyik összetevője. Izmok és idegműködéshez.	Narancs, banán, zöldségek, csokoládé és instant kávé.	3500mg/nap	3500mg/nap	Gyengeség, mentális zavarok, súlyos esetben szívelégtelenség.
<b>Magnézium</b>	Ideg- és izomfunkciókban van szerepe, és néhány, az energia hasznosításában részt vevő enzim nemfehérje alkotója.	Sokféle, elsősorban zöldségeredetű, teljes örlésű gabona, diófélék és spenót.	300mg/nap	270mg/nap	Depresszió, rohamok, fáradtság, szélsőséges esetben szívrom.
<b>Foszfor</b>	Fontos az egészséges csontokhoz és fogakhoz, és minden seit egyik fő alkotórész: szükséges a nukleinsavak és az ATP szintéziséhez.	Hús, hal, sajt, tojás, diófélék, hüvelyesek, rizs, kenyér és élesztő.	550 mg/nap	550 mg/nap	Táplálkozási hiánytűnletei emberben nem ismeretesek.
<b>Cink</b>	Fontos a növekedéshez és a test karbantartó működéséhez; szerepe van enzimaktivitásokban és az izérzékelésben.	Tej, sajt, hús, tojás, kagyló és rákfélék, teljes örlésű gabona, hüvelyesek.	9,5 mg/nap	7,0 mg/nap	Ritka, de okozhatja a nemér beindulásának késését és retardált növekedést
<b>Jód</b>	Pajzsmirigyhormonok termeléséhez.	Tengeri hal és rák, tengeri alga és jódozott só.	140 pg/nap	140 ug/nap	Golyva, kreténizmus, myxoedema.
<b>Fluor</b>	A csontok és fogak szerkezetének kialakulásával kapcsolatos szerep.	Fluorozott víz, tea, hal csontjaival együtt és fogkrém.			Része van a fogak romlásában.
<b>Szelén</b>	Mint antioxidant, a sejtmembránokat védi az oxidació hatásától.	Gabonafélék, hús, hal, belsőség, sajt és tojás.	75 pg/nap	60 pg/-v.	Keshan-betegség (egy szívbetegség)
<b>Vas</b>	Hemoglobin- és mioglobinképzés.	Vörös hús és belsőség, kenyér, liszt, tojás, zöldségek és dúsított gabonaeredetű termékek.	8,7 mg/nap	14,8 mg/nap	Vashíányos anémia.
<b>Réz</b>	Számos enzimrendszer működésében.	Zöld színű zöldségek, hal és máj.	1,2 mg/nap	1,2 mg/nap	Nagyon ritkán anémiát okozhat.

# Egészség és táplálkozás

## • Álvasközpont

A thalamus mögött fekszik, a formatio reticuláris aktivitásét gátolja.

## • Foszfolipid

Olyan zsírsav, ami foszfot tartalmaz, ilyen például az acetilkolin alkotórésze, a kolin.

## • Hippocampus

A memoriáműködésekkel kapcsolatos terület a limbikus rendszerben.

## • Hypothalamus

A thalamus alatt fekszik az agyban. Többek között a hipofizis idegi és hormonális kontrollját látja el.

## • Ketózis

Túlzott zsírbontás esetén a ketonok mennyiségeknek megnövekedése a vérben.

## • Limbikus rendszer

A thalamus alatti, páros struktúrból álló terület, a memoriával, ösztönökkel, emocióval kapcsolatos működéseket végez.

## • Noradrenalin

A melléveselőben termelődő hormon.

## • Septum pellucidum

A limbikus rendszer része, kellemes érzésekkel kapcsolatos működéseket végez.

## Az étrend és a test

Az egészséges emberi testet ingerli az étel látványai, illata, de még a tapintása is: az agy az a szervünk, ami felelős ezeknek a stimulusoknak a koordinálásáért.

A limbikus rendszer, kiemelten a gyrus cinguli és a hippocampus elősegítik az hypothalamus éhség-jóllakottság központjának ingerlését. A vegetatív idegrendszeren keresztül megvalósuló nyálelválasztás és gyomorszekréciói beindítását a szaglólemben és a látókereg thalamuson és középagyon keresztül küldött információi befolyásolják. A vércukorszint esésének és a test biológiai ritmusának gyakori egybeesése ugyancsak növeli az éhségérzetet.

Ezeket az ingereket az evés művelete csak megerősíti, aktiválva a nyelv izelőbimbót, ami további nyáltérmeést indukál. A táplálék lenyelése a gyomorban működésbe hozza a gyomorszekréciót és a gyomor hormonelválasztását, a gastrin képzését, ami fenntartja a gyomorbéli és indukálja a duodenális szekréciós folyamatokat. Ez további hormonok elválasztását indítja el, amik a hasnyálmirigyet aktiválják és az epe produkcióját serkentik.

A grafikon (*lásd lent*) egy férfi és egy nő életének öt szakaszát mutatja be (nőnél a terhesség és a tejelválasztás életszakaszát is). minden oszlop egy, az egészséges étrend részét képező, alapvető fontos tápanyagot mutat. A tápanyagfelvételek összehasonlítása történhet egyrészt a valamikori igényelt maximum százalékában és a mennyiségek alapján, ezeket az egymásnak megfelelő oszlopok vastagsága mutatja.

Ezeknek a tápanyagoknak a kinyerése az enzimatikus emésztést követően történik. Felhasználóhatnak akár azonnal, sérült vagy elhasználódott szövetelemek helyettesítésére vagy helyreállításra. Átalakulhatnak energiává, és eltávozhatnak hőként. Bizonyos tápanyagok a májban raktározódnak vagy zsírra alakulnak, és a testben szerte megtalálható zsírraktárakba transzportálódnak. A termelődött szén-dioxid kilélezéssel távozik a tüdőből, a vizet kiválasztják a vesék, és az aminosavak lebomolhatnak uracává, húgysavvá, kreatininé és ammóniává, vagy új proteinekbe épülhetnek be a májban. A koleszterint a máj választja ki.

Mindezek a működések néhány esszenciális tápanyag kis mennyisé-

geitől függnek, ezek segítik elő az intracelluláris enzimek megmaradását az egészséges anyagcsere rendszerében. A kötőszövetek C-vitamin (aszcorbinsav) hiányában elkezdenek leépülni; nem szintetizálódik hemoglobin, ha nem történik meg a megfelelő vas- és kalciummennyiség abszorpcióval történő utánpótlása; a csontképződés szabvart szenved D-vitamin hiányában.

Minden sejt anyagcseréje a kerin-gésen és a májon keresztül érkezik megfelelő anyaguktól függ. Ennek a működésnek az egyensúlyát hormonok biztosítják, közülük sok a hipofízis elülső lebényének átfogó kontrollja alatt áll.

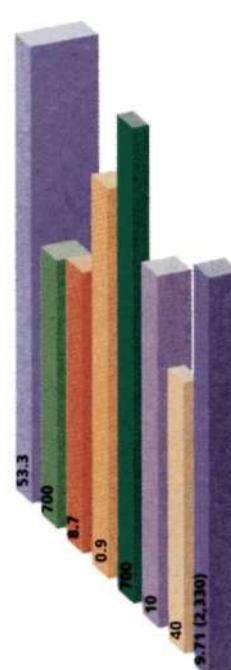
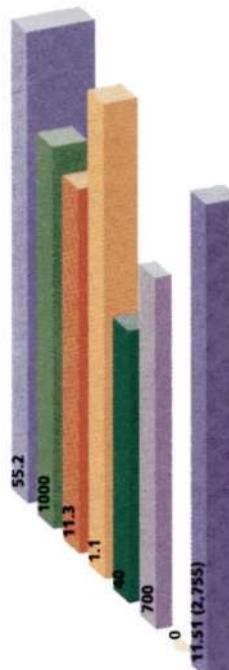
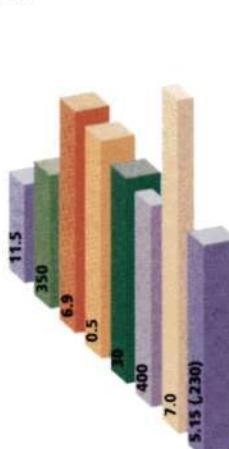
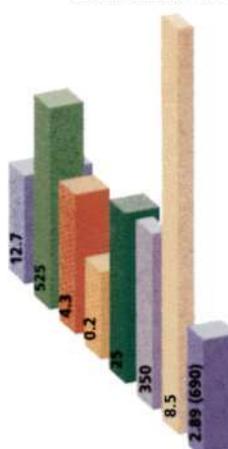
Amint a táplálék megemésztiődik és beépül az egészséges testbe, az agytörzsi hálózatos állomány aktivitása csökken, és a kielégülés és álmosság érzése kezdi elhomályosítani az öntudatot.

Az emésztés folyamatainak hőtermelése és a különböző ételek specifikus dinamikus hatása szintén hozzáadódik a meleg, kellemes érzéshez, amit egy kielégítő étkezés kívált.

## Energiaigény

A testnek az étrendből fedezhető energiaigénye nemcsak az egyén ak-

### Napi tápanyagbevitel



## Energiaigény



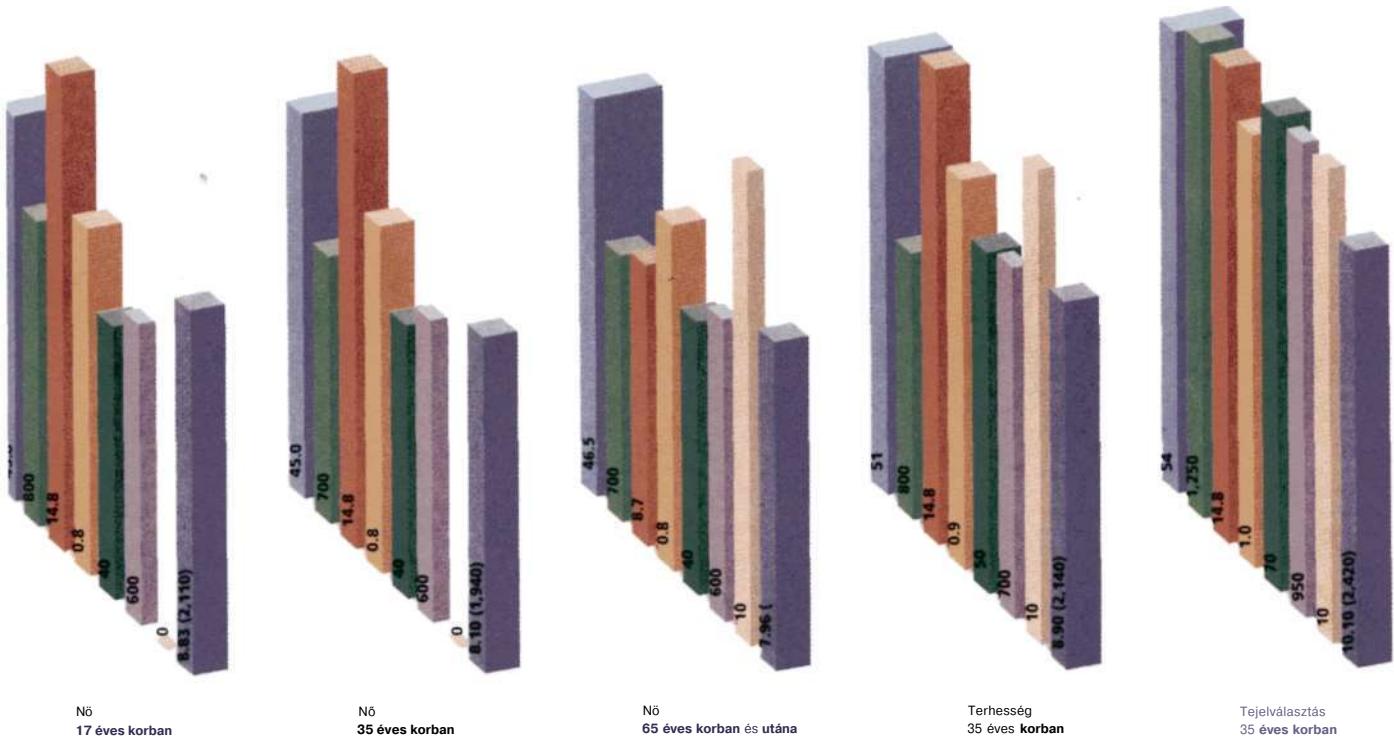
tivitásától, nemétől, betegségtől vagy éghajlattól, hanem a kortól is függ. Az alakok mérete a diagramon (*fent*) összehasonlítsában mutatja a test energiaigényét születéstől a felnőttkorig.

Körülbelül kétéves korig a gyorsan növekvő gyerek energiaigénye nagyobb, mint bárkié, ha a méretek arányait nézzük: azonban, ahogyan a diagram mutatja, a test energiaigénye

az életkor előrehaladásával csökken, egészen öregkorig, amikor az anyagcsere a leglassúbb, és az energiaigény messze a legalacsonyabb,

### Kereszhivatkozások

Sejt 14-16  
Izmok 28  
Emésztés 45  
Endokrin rendszer 53  
Idegenrendzser 60-61



- **Látókéreg** A cerebralis haemisphera hátsó résén foglal helyet. A látással kapcsolatos szürkeállomány területe.
- **Specifikus dinamikus hatás** Annak az energiának a mennyisége, ami az adott táplálék potenciális energiatartalmának felhasználásához kell. A fehérjék lebontásához több energia szükséges, mint akár a zsírokhoz, akár a szénhidrátokhoz. Ez egyben azt is jelenti, hogy a fehérjék kevesebb hasznos energiaszolgáltatók a test számára.

- **Thalamus** Az agy alapjánál elhelyezkedő szürkeállomány-tömeg, többek között szenzoros ingerület átvitélével kapcsolatos régió.

- **Urea** Karbamid. Egy-szerű nitrogéntartalmú vegyület, a test egyik metabolitja.

# Tárgymutató

## Útmutató a tárgymutató használatához

Az álló betűk számok a szövegben előforduló utalásokra vonatkoznak, a *dőlt* betűk számok az ábrákra vagy az ábraaláírásokra. A kihangsúlyozott fontosságú utalások vastagított betűvel szedettek.

## A, A

Abducens (VI. agyideg) 57, 57

Abortion 81

Accessorius (XI.) agyideg 57, 57

Acetabulum 20, 25

Acetylkolin 28, 57

Achilles-in 13, 26

Acinus 44

Acrosoma 77, 77, 78

Ádám-csukta Lásd larynx

Akciós potenciál 57

Aktív transzport 16, 16

Adenoid 37, 39

Adenozin trifoszfát (ATP) 14, 15, 16

Adrenalin 29, 31, 53, 53, 55

Adrenocorticotrop hormon

(ACTH) 53, 54

Aggkor 88

Agglutináció 36

Agresszió 60

Agy 10, 56, 60-61, 60-61, 92

agytörzs 62, 62-63

és memória 61

fejlődés 79, 80

Agyidegek 23, 56, 57, 57

Alapnyagcsere 89, 89, 90

Albinizmus 19, 70

Albumin 34, 48

Aldosteron 50, 53, 53, 55

Alléi 18, 19

Alvás 61, 62

Alveolus 38, 40, 40, 42

Aminosav 10, 16, 48, 52, 55, 90, 92

abszorpció 46, 46

Ammónia 15, 48, 90, 92

Amnionüreg 79

folyadék 82

hártya 80

zsák 79, 80, 84

Ampullák a fülben 68, 68

Amiláz 45

Amygdala 60, 60

Androgen 53, 55

Anglotenzin 53, 53, 55

Antitest 36, 37

Antidiureticus hormon (ADH) 50, 53, 54, 61

Antigén 36

Antiperistaltika 29

Anus 45, 47

Aorta 12, 30, 30, 32, 32, 38, 38, 42

Aortávit 30

billentyű 30, 31, 31, 32, 32

Apnoea 42

Appendix vermiciformis 12, 45, 47

Arachnoidea 53, 56, 58, 60

Arccsontok 23, 23

Artéria 30, 33, 33

lásd még név szerint

Artéria basilaris 31

Artéria brachialis 30, 30

Artéria carotis 29, 30, 30, 31, 42

test 31

sinus 31

Artéria femoralis 30

Artéria hepatica 30, 48, 49

Artéria illíaca 30

Artéria meningealis 23

Artéria mesenterica 46

Artéria renalis 50, 52

Artéria subclavia 30

Artéria vertebralalis 31

Ásványok

felszívódása 16, 46, 47

az érendben 90, 91, 92

Ásitás 42

Azskorbinsav 91

Atlanto-axialis izület 25

Atlanto-occipitalis izület 25

Atlas 21, 23

Atrium a szívben 30, 31, 31, 32, 32

Atrioventricular csomó 31, 32

billentyű 31, 31, 32, 32

Axis 21

Axon 57, 57

## B

Baroreceptor 31

Bartholini-mirigyek 74

Basilis-ganglionok 60

Beszéd 43, 43, 73

központja 43, 60

fejlődés 86, 87

Bilirubin 50

Biofeedback rendszer 53, 55

Biotin 91

Bipoláris sejt 65, 65

Blastocysta 79, 79, 80

Blastomer 79, 79

Bolus 29, 44, 45

Bordák 20, 20, 21, 21

Bowman-tok 50, 51, 52, 52

Bölcsességgfog 44

Bőr 12, 13

érzékelés 70, 70, 72, 72

fejlődés 79

funkciók 37, 50, 71, 71

szerkezet 70, 70

szín 70

Bronchiolus 28, 38, 38, 39, 40, 41

Bronchus 37, 38, 38, 39, 42

## C

Caecum 12, 47

C alakú porcok 38, 43

Calcaneus 21, 22

Calcitonin 53, 55

Calcium

a vérben 53, 55

az érendben 91, 92

tárolása 21, 22

Cardio-arythmoideia 43, 43

Cartilago cricoidea 43, 14, 14, 16

Cartilago thyreoidea 43

Caecum 12, 47

Calcarous 23, 23

Calcaneus 21, 22

Calcarous 23, 23

Calcitonin 53, 55

Caecum 12, 47

Cardio-arythmoideia 43, 43

Cartilago cricoidea 43, 14, 14, 16

Cartilago thyreoidea 43

Cervix uteri 23, 23

Carotis arteria 29, 30, 30, 31, 42

test 31

sinus 31

Cartilago 23, 23

Cartilago

- Havers-rendszer 22, 22
- Hemoglobin 35, 36, 42, 48, 85, 92
- Hemolízis 36
- Hemofilia 19, 19
- Henle-kacs 50, 50, 52
- Hepar (máj)
- lobulus 48, 49
  - sinusoidok 30
  - vénák 30, 45, 46, 46, 48, 49
- Hidegérzékelés 72
- Hipofízis 23, 54, 54, 60, 61, 61
- hormonszekréció 16, 53, 53, 53, 74-75, 85, 85, 92
- Hippocampus 60, 61, 61, 92
- His-kötég 31, 32
- Hormonok 10, 16, 53-55, 53
- lásd még név szerint
- Hő**
- érzékelés 72
  - termelés 26, 29
- Humán chorion gonadotroph hormon (HCG) 75, 75, 79, 81, 81, 89
- Humerus 20, 20, 21
- Húgyholygy 28, 52
- és a vizeletürítés 28, 58
  - nőkben 74, 74
- Húgysav 90, 92
- Hüvelykujj 22, 86
- Hütő-fűtő központ 88
- Hyperpnoea 42
- Hypertensio 31
- Hyperthyroidizmus 40
- Hypoglossus (XII. agyideg) 57, 57, 73
- Hypothalamus 28, 56, 60, 61, 61, 85
- és a hormonok 53, 54
  - központjai 61, 71, 71, 92
- Hypothermia 88
- i, i**
- Idegek
- az agytörzsbeli 62-63
  - efferens (motoros) 56, 58
  - ér20 (afferens) 56, 58
  - sejtek 56, 57, 57
  - végződések a bőrben 70, 70, 72, 72
  - vezetés 57, 58
  - lásd még név szerint
- Idegrendszer 10, 12, 56, 56
- akarrattól független szabályozást
  - végző lásd vegetatív idegrendszer
  - autónóm lásd az autonóm
  - idegrendszerrel
  - és lézés 42
  - és öregedés 88
  - fejlődés 80
  - központi 56
  - perifériás 56
  - szomatikus 27
- Ikrek 18, 82, 82
- Ileocecalis bilentyű 46, 47
- Ileum 12, 45, 47, 47
- Ilium 20, 20
- Immunitás 34, 35, 37, 53
- Incisivi (denies) 44, 86
- Incus 68, 68
- Inspiratio 39, 39, 42
- Intelligence 59, 60
- Intelligenciateszt 10, 59
- Intercostalis idegek 42
- Interspinos ligamentumok 25, 25
- Interstitalis foliadék 14, 16, 30, 33, 34, 36, 37
- Intrinsic faktor 45
- Invertáz 47
- J
- Izzadságmirigyek 70, 70
- Izület 73, 73
- Izelőlóbimbók 73, 73, 92
- Izületek 12, 21, 24-25, 24-25, 88
- lásd még név szerint
- Járás** 86, 86
- Jejunum 47
- Jód az étrendben 90, 91
- K**
- Kalória 90, 92
- Kárium 55, 57, 91
- Káliumkarbonát 36
- Kamasz 88
- Kamra
- agy 60, 60, 62, 80
  - szív 30, 31, 32, 32
- Kapilláris 30, 33, 34, 42, 42
- Karboxi-hemoglobon 36
- Kellermeszi kritériuma 73
- Kemoreceptorok 31, 72, 73
- Keratin 16, 70, 71, 71
- Keríngés rendszerek 10, 12, 14, 16
- cerebralis 31
  - coronaria 32, 32
  - gastricus 30
  - máj 30, 49, 49
  - splanchnikus 30, 30, 58
  - sísztemás 14, 16, 30, 30, 32, 33
  - tüdő 30, 30, 31, 32, 33
  - vese 30, 30
- Ketonok 90
- Kéz 22, 22
- Klorid az étrendben 91
- Kobalt 35, 90, 91
- Koleszterin 49, 92
- Kolin 91
- Kollagén 13, 13, 22, 70
- Koordináció
- és öregedés 88
  - lásd még a lokomóciót
  - és a mozgásnál
- Kopaszdás 71
- Koponya 12, 20, 22, 23, 23
- Kortikoszteroidök 16, 54, 55
- Kortizol 50, 53, 53, 55
- Köhögés 42
- Köldökzsinór 80, 83, 84, 85
- Könnyek 65
- Könnykészülés 65
- Köröm 71, 71
- Középagy 56, 60, 62, 62-63
- Középagyi központok 66, 67, 92
- Középkor (életkor) 88
- Krause-végtest 72, 72
- Kreatinin 90, 92
- Kreativitás 59
- Kromatida 18
- Kromatina 14, 17
- Kromoszóma 14, 16, 17, 17, 18, 19, 77, 78
- Kupffer-sejtek 37
- Külső hallójárat 68, 68
- L**
- Labia majora et minora 74, 78
- Láb 22
- Lactalis 46, 46
- Lacunák 79, 79
- Langerhans szigetek 44, 53
- Lanugo 82
- Laryngealis
- idegek 43
  - izmok 43, 43
  - porcok 43
- Larynx 12, 38, 38, 39, 42, 43, 43
- Látás
- és életkor (grafikon) 89, 89
  - központ 60
  - mechanizmusa 66, 67
  - élesség 64
  - szín 64, 67, 67
- Lateralis canthus 65
- Lateralis szalag a térdízületben 24
- Lateralis sartorius 26
- Látóbibor 65
- Látókéreg 59, 92
- Légszék
- és anyagcsere 40
  - gázcsere 42, 42
  - idegi kontrollja 42
  - izmok 39
  - mechanizmusa 39, 39, 62
  - szám 40, 42, 78
  - szervei 38, 38, 40, 40-41
- Légzrendszer 12, 38-43, 38-43
- Lens, lencse, szem 64, 64, 67, 67
- Lép 12, 12, 34, 35, 37, 37
- arteria 44
  - keringés 30
  - véna 30
- Levegő
- a hangképzésben 43
  - a lézésben 39, 42
- Libidó 61
- Ligamentum 12, 13, 24, 25
- flavum 25, 25
  - teres 25
  - lásd még név szerint
- Ligamentum cruciatum 25, 25
- Limbikus rendszer 56, 60, 60, 61, 61, 62, 92
- Lipáz 45, 49
- Lipoprotein 48, 90
- Littre-mirigiek 76
- Lobus olfactorius 92
- Lochia 85
- Logikus 59, 60
- Lokomóció
- a csecsemőnél 86, 86, 87
  - lásd még a mozgásnál
- Longitudinális szalagok 25, 25
- Lumbalis idegek 56, 58
- Luteinizáló hormon (LH) 53, 53, 54, 75, 75, 77
- Lymphaticus rendszer 37, 37, 53
- Lymphaticus rendszer és az interstitalis folyadék 30, 33, 34
- Lymphocyták 34, 34, 35, 35, 37
- M**
- Magasság és kor (grafikon) 89, 89
- Magzatmózma beindulása 82, 83
- Máj 10, 12, 12
- szerkezete és funkciója 34, 37, 48, 48-49, 50
  - vérkeringése 30, 49, 49
- Macula lutea, szem 64, 65
- Magnézium az étrendben 90, 91
- Makrofágok 13, 13, 37, 39, 40, 41
- Malleus 68, 68
- Maltáz 47
- Mandibula 20, 23, 23
- Mangán az étrendben 90, 91
- Masticatio 73
- Mázsás 86, 86
- Maxilla 20, 21, 23, 23, 65
- Medenceőv 20, 81
- Medialis canthus 65
- Medialis porc a térdízületben 25
- Medialis szalag a térdízületben 25
- Medulla oblongata 31, 42, 56, 61, 62, 62
- Megtermékenyítés 78, 78
- Meibom-mirigiek 65
- Meiozis 18, 75, 77, 77
- Meissner-test 72, 72
- Melanin 70, 71
- Melanocyte 70, 70
- Mell 71, 71, 78
- Mellékvese 16, 29, 53, 55, 55
- Mellékvesevelő 53, 54, 54
- Membrana basilaris 69, 69
- Membrana tectoria 69, 69
- Membrana tympani 68, 68
- Memória 59, 60, 61, 68
- Menarche 88
- Meninges 56, 58, 58
- Menopausa 88
- Menstruáció 74, 75, 75, 85, 88
- Menstruációs ciklus 75, 75
- Merkel-végtest 72, 72
- Metabolizmus 10
- és hormonok 53, 55
  - és lézés 40
  - és táplálkozás 90, 92
  - izmok 26
- Metabolítok 30, 33, 52
- Metacarpaliák 21, 22, 22
- Metatarsaliák 20, 20
- Metionin 90
- Mezoderma 80, 80
- Mikrovillus 46, 72, 73
- Mirigiek lásd név szerint
- Mitokondriumok
- a sejtben 14, 14, 15, 16
  - a spermiumban 77, 77
- Mitózis 17, 17, 18, 75, 77, 77, 79
- Mitralis bilentyűk 31, 31, 32, 32
- Molarek (dentes) 44, 86
- Mongolizmus 18
- Monocyta 34, 35
- Mons pubis 74
- Morula 79, 79
- Mosoly 86
- Motoros működések szabályozása 86, 86, 87
- Mozgás 60, 61
- Mozgatókéreg 59, 61, 61
- Mucos (nyálkahártya)
- gastricus 45, 45
  - intestinalis 47
  - nasalis 72, 72
- Mucus (nyálka) 37, 45
- Musculus, musculi 10, 12
- bélben 27, 46, 47
  - és endokrin rendszer 53, 54
  - és öregedés 88
  - gyomorban 45
  - hőtermelése 26, 29
  - kontraktio 26
  - lézésben 39
  - méhenben 75, 84, 85, 85
  - metabolizmus 26
  - mozgás 27, 27
  - sejtek 27, 27
  - sima 26, 27, 27, 28-29, 33, 33, 58
  - szemben 64, 65, 65
  - szívben 26, 27, 28, 29
  - tónus 26, 27, 28, 29
  - váz 26, 26, 27, 27
- Musculus biceps brachii 26
- Musculus biceps femoris 26"
- Musculus brachioradialis 26
- Musculus chremaster 76
- Musculus dartos 74
- Musculus deltoideus 26, 27
- Musculus frontalis 26
- Musculus gluteus maximus 26, 27
- Musculus intercostalis 39, 42
- Musculus latissimus dorsi 26
- Musculus levator palpebra 65
- Musculus masseter 26
- Musculus obliquus externus 26
- Musculus obliquus internus 65, 65
- Musculus obliquus superior 65, 65
- Musculus occipitalis 26
- Musculus orbicularis oculi 64
- Musculus orbicularis oris 26
- Musculus papillaris 31, 32, 32
- Musculus pectoralis major 26
- Musculus quadriceps femoris 25, 26
- Musculus rectus abdominis 65, 65
- Musculus rectus lateralis 65, 65
- Musculus rectus medialis 65, 65
- Musculus sartorius 26, 27
- Musculus semimembranosus 26
- Musculus semitendinosus 26
- Musculus serratus anterior 26
- Musculus stapedius 27, 68
- Musculus sternocleidomastoideus 26
- Musculus sternothyroideus 26
- Musculus temporalis 26
- Musculus tensor tympani 68
- Musculus tibialis anterior 26
- Musculus trapezius 26
- N
- Nátrium
- a testben 36, 55, 57
  - az étrendben 91
- Nem
- hormonok 53, 55, 88
  - meghatározása 17, 17, 19, 19, 78, 82
- Nemi jelek, másodlagos 53, 75, 77
- Nephron 50, 51
- Nervus phrenicus 42, 72
- Neurális cső 80
- Neuroglia 56
- Neuron 56, 57, 57
- Nevetés 42
- Niacin 91
- Nicotinamid 91
- Nikotinsav 91
- Nitrogén 42
- Nodus sinuatrialis 27, 29, 31, 32
- Noradrenalin 28, 53, 53, 55, 57
- Növekedés lásf fejlődés
- Növekedési hormon (GH) 53, 53, 54
- Nukleinsav 16, 17, 17, 18
- Nukleotid 17
- Nucleus, sejt 14, 14, 15, 16, 17
- Nucleus izomban 27
- Nucleus pulposus 13, 25
- Ny**
- Nyálevélásztás 62, 92
- Nyálkahártya 39, 42
- Nyálmirigiek 44, 44, 73
- Nyirokmirigiek 34, 35, 37
- Nyelés 42, 62, 92
- Nyelv 44, 44, 73, 73
- O**
- Occipitalis lebény 59, 60, 60
- Oculomotorius (III. agyideg) 57, 57, 63
- Oddi sphincter 29, 44
- Oesophagus 29, 38, 39
- Oesophagus tájára kisugárzó fájdalom 72, 72
- Olfactorius (I. agyideg) 57, 57, 72, 72
- Olfactorius lebény 92
- Oltás 37
- Ondó** 76, 78
- Ondózsinór 76
- Oocyta 75
- Oogenium 75
- Opticus
- arteria 64, 64
  - chiasma 60, 66, 67
  - radiatio 66, 67
  - véna 64
- Opticus (II. agyideg) 57, 57, 63, 64, 64, 66, 67
- Orgazmus 74, 78
- Orr 39, 81
- Orrkagylócsont 23
- Os capitatum 22
- Os ethmoideum 23, 23
- Os frontale 20, 23, 23, 65
- Os hamatum 22
- Os hyoidium 12, 73
- Os innominatum (csípőcsont) 20
- Os lacrimale 23, 23
- Os lunatum 22
- Os nasale 23, 23
- Os occipitale 21, 23, 23
- Os palatinum 23
- Os parietale 20, 21, 23, 23
- Os pisiforme 22
- Os pubis 20, 20
- Os scaphoideum 22
- Os sphenoidicum 23, 23
- Os tarsale 20, 20
- Os temporale 20, 23, 23
- Os trapezium 22
- Os trapezoideum 22
- Os triquetrum 22
- Os zygomaticum 23, 23, 65
- Osteoblast 13, 22
- Otolith 68, 68
- Ovarium 53, 74, 75, 75, 77
- Ovláció 75, 75
- Ovum 14, 17, 74, 75, 75, 78, 78, 79, 79
- Oxigén
- a keringésben 30, 33, 35, 36
  - a lézésben 38, 40, 42, 42
- Oxihemoglobin 36, 40, 42
- Oxitocin 53, 54, 85, 85
- Ozmoreceptorok 54
- Ozmózis 16, 16