



Hisztológia

*Alatti
szövetek*

HÁMSZÖVET

szövetek: sejtekből és sejtközveti tartományból áll
hámszövet: a test külső és belső felszínét borítja

Tulajdonságai:

- > a felszínnek hézagmentes borítása
- > kémiai, mechanikai védelem
- > párolgás és kiválasztás elleni védelem
- > anyagok felvétele, leadása, szállítás
- > a külkülső ingereknek felvétele

CSOPORTOSÍTÁS MŰKÖDÉS ALAPJÁN

fedőhám (felület borítása, védelme)

- egyrétegű
 - laphám (erek belső fala)
 - köbhám (vese elvezető csatornája)
 - hengerehám (gerinctelenek kültakarója, mikocyek elvezető csöve)
 - csillós hengerehám (örvényfélégek kültakarója)
 - több magvörös állományú hám (húgyhólyag hámlója)
 - csillós hengerehám (gerincesek és légtutaj)
- többrétegű
 - elcsúszódó laphám (emberi kültakaró)
 - el nem csúszódó laphám (halak kültakarójának hámlója, ember szőrtüszőjének hámlója)

mirigyhám (váladék-, illetve hormontermelés)

- külső elválasztású egyszerű (kehelysejt a tápanyagnak falában)
- (váladéktermelés) többszerű csöves (vesefélcsonny)
- bojtos (békák bőrmirigyei, faggyúmirigy)
- csöves-bojtos (állkapocs alatti nyálmirigy)
- belső elválasztású porzmirigy, mellékvese (hormontermelés)

Mirigyhám

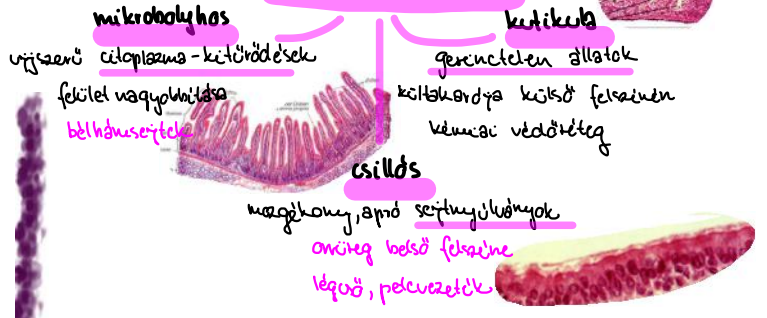
- > váladék termelésére specializálódtak
- > a váladék termeléséhez szükséges anyagokat a vérből veszik fel
- > kiválasztás: a termelt anyag a szövetet szándékosan sejtjeitelen
- > elválasztás: a termelt anyagot a szövetet felhasználja
 - belső: a mirigyhámsejtek a váladékot közvetlen a vérbe ürítik
 - belső elválasztású, endokrin mirigyek, hormonok
 - külső: a váladékot a szövetet külső v. belső felszínre ürítik
 - hár, belső
 - exokrin mirigyek
 - sekretórium
- váladékkepződés folyamat
 - 1) fehér aminosavakból fehérje szintézis a DER organelleiben
 - 2) a Golgi bázis jut, itt szénhidrát kapcsolódhat hozzá
 - 3) húgycsövek segítségével exocitózissal ürül



FELEPÍTÉSE:

- > a sejtek szorosan kapcsolódnak egymáshoz
- > nincs sejtközveti tartomány
- > nem tartalmaz ereket → táplálás a kötőszövet felől, diffúzióval
- > staphília: hámszövet és kötőszövet elválasztása

HÁMSZÖVET FELSZÍNE



felsővóhám (tápanyag felszívása a belső) vékonybél

érzékhám (érzékelés, csigák felfogása) nyelv ízlelőbimbói, helyzetérzékelő szerv

pigmenthám (fényelnyelés, árnyékolás) emberi szem, rovarszem

Felsővóhám

- > egyrétegű hámszövet
- > pl. belső egyrétegű mikrovillósnak hengerehámja
- > a mikrovillósnak a felsővó felület többszörösére növeked

Érzékhám

- > a külkülső ingereknek felfogása
- > szaglószerv, egyensúly-, hallószerv, ízlelő érzékszerv
- > receptorok (speciális nyúlóvillók)
- > támasztó sejtek közé elhelyezve
- > meghatározott fizikai/kémiai behatásokra
 - megváltoztatják az anyagcsere értékét
 - ingercel állapotba jutnak



Fedőhám

EGYRÉTEGŰ (gerinctelen, gerinctelen)

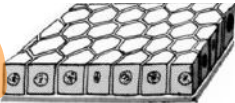
egyrétegű lapshám



- > szorosan illeszkedő, lapos, sokszögletű sejtek
- > endotélium: vér és nyirokereket béleli
- > valódi lapshám: légnyelőcsőnk belső felszínre



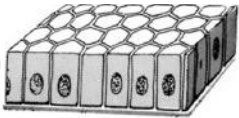
egyrétegű köbhám



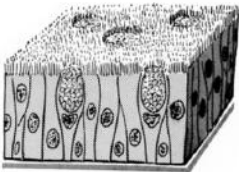
- > a sejtek kocka/gömb alakúak
- > gerinctelen állatok bőre
- > vesesejtormosókák fala
- > nyugvó kiválasztó csöveknek fala
- > petefészkek felszínre



egyrétegű hengerhám



- > leggyakoribb
- > hosszúka, határozott sejtek
- > gyakran felszíni differenciálódások
- > gerinctelen állatok: kutikulás hengerhám
- > mikrobolyhos hengerhám: bélcső felszínre
- > szárazföldi gerinceseknél onkoló hengerhám



stümenes hám

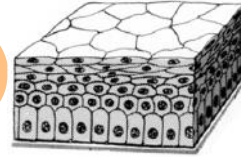
- > minden sejt az alapfelületétől indul ki,
- > a felszínt azonban csak egyes sejtek érintik el
- > húgykiválasztó utak
- > táplálékony



TÖBBRÉTEGŰ (csak gerincesek)

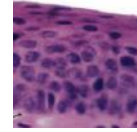
Olyan felületeken, amelyek fokozott mértékben vannak kitéve mechanikai, kémiai behatásoknak

többrétegű el nem szarusodó lapshám

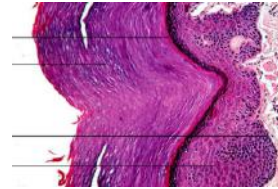
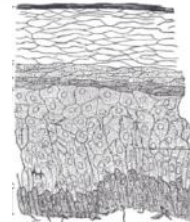


- > csúszó réteg: hengerhámsejtekből álló legalsó sejtsor
 - a sejtek mitotikus osztódással keletkeznek
- > felső réteg: ellaposodó, lapshámsejtekké alakuló felületi réteg

- halak bőre
- szájüreg, nyelőcső
- hüvely, utérbél
- szem szaruhártyája



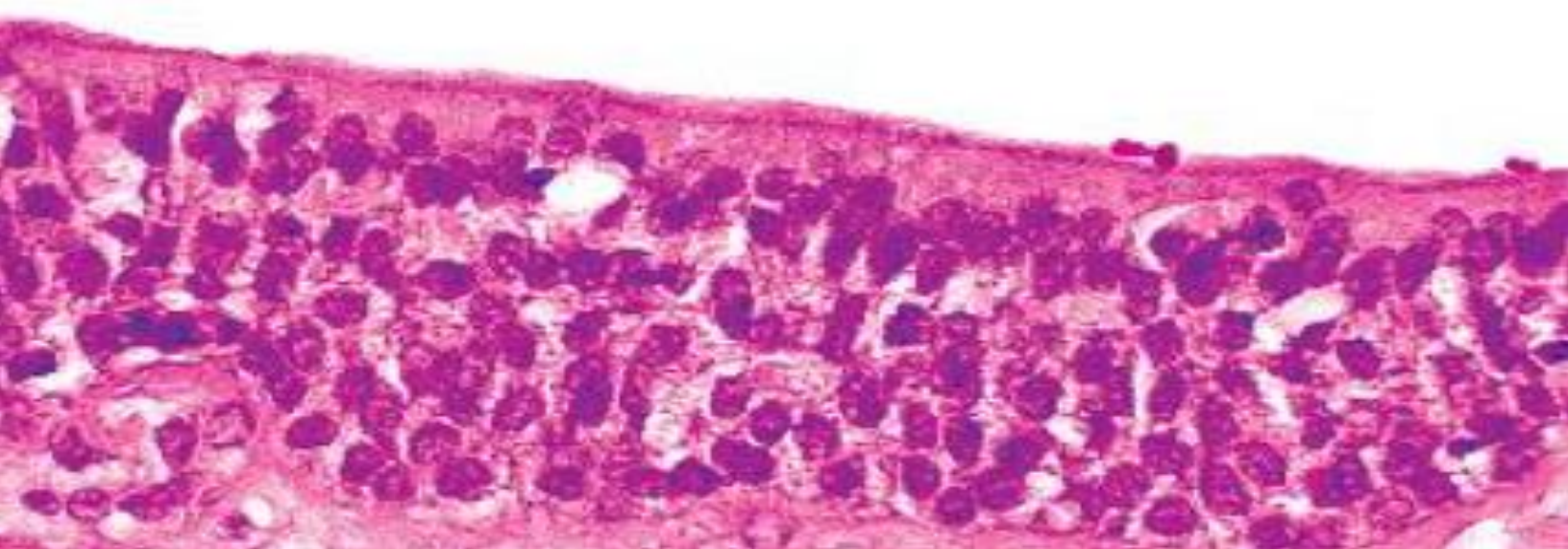
többrétegű elszarusodó lapshám



- > a hám legfelső sejtjei apoptózissal elhalnak, elszarusodnak
- > ellenállóbb a fizikai, kémiai behatásoknak, véd a károsításról
- > szárazföldi gerincesek
- > a sejtek kb. 30 nap alatt vándorolnak a felszínre

a szarusodás folyamata

- > alsó sejtsor: köb-/hengerhám sejtek, folymatos osztódás
 - melanint tartalmazó nyúlós pigmentsejtek
- > felső sejtsor: elhalt szarus réteg
 - a sejtek folymatosan zsugorodnak, ellaposodnak
 - a szarupikkelyek alakult sejtekben már nem csuvarhétfel a sejtmag, a sejtalkotók
 - a sejtek már csak a keratinstrokokat tartalmazják



KÖTŐSZÖVET

FEJADATAI

- > mechanikai
- > anyagcsere
- > hőszabályozás
- > védelem
- > regenerációs

feladatok

FORMÁI

- > lazoros
- > tömötrostos
- > zsírszövet

FEJÉPÍTÉSÉ

> jelentős mennyiségű sejtközöli állomány, melyet alapállomány és kötőszöveti rostok alkotnak

• alapállomány

- nagyon folyó szel (vér) v. különböző sűrűségű gél
- a kötőszöveti sejtek termelik v. a vérből szívódik ki

> feladata

- mechanikai, r.l.
- szerkezetmegkötő
- tápanyagok transzportja (vér → sejtek)
- salakanyagok transzportja (sejtek → vér)

> összetétel

- víz, oldott szerves anyagok
- oldott légszemi gázok
- tápanyagok
- salakanyagok
- fehérjék
- hormonok

• kötőszöveti rostok

> kollagén rost

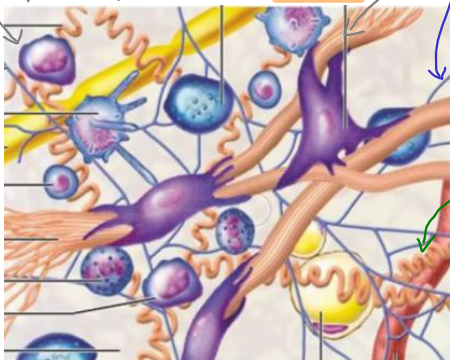
- főzve enyvet adnak
- kollagén vízfehérje (tot fehérjefrakciónak 20-30%-a)
- nagyon szakítószilárdság, keskenyítettékben nyúlható
- pl. cszövet

> rácsrost

- vékony elágazó rostok
- körülvessék a zsiszövetet, kapillárokat, szervizom sejtet
- szövetek határfelelén
- izomrostok, mikrogyógykamrák körül

> rugalmas rost

- felcsavarodott fonalak
- nagyon rugalmas, erékely szakítási szilárdság (elastin)
- pl. tüdő fala, rugalmas porcsejvet, véretek fala



Reces kötőszövet

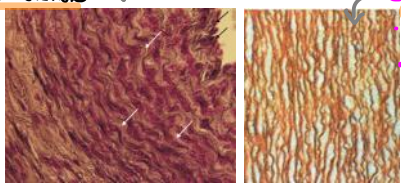
- > sok benne a rácsrost
- > vérszecsontvel
- > nyirokcsomó
- > láb

Tömötrostos kötőszövet

> lehet kollagén-rostos vagy rugalmas-rostos

• cszövet

- a csillag alakú insejtet kollagén rostokból álló kötelek veszik körül
- csanakat építik fel
- az izomokat kapcsolják a csontokhoz
- rossz vérellátás, kevés vér
- lassú anyagcsere
- nehézsen regenerálódik
- kevés alapállomány

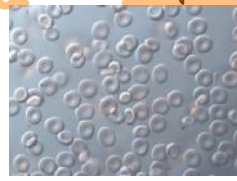


• rugalmas rostos kötőszövet

- sok rugalmas rost
- csontok összekapcsolása
- csigolyák, tankó

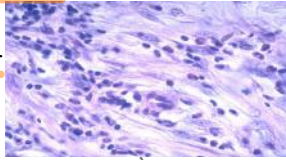
Vér

- > sejtjei vérszecsont, fehérvérsejt és vérlemecke
- > sejtközöli állomány folyékony
- > nincs kötőszöveti rost
- > feladata:
 - anyagcsere
 - védekezés
 - a belső környezet bicstosítása
- > előfordulása a zárt keringési rendszerben



Lazoros kötőszövet

- > a legtöbb szem felépítése, legelterjedtebb szövet
- > közöli a szervek közötti tereket
- > idegekkel és erekkel gazdagon át-szött
- > sokféle sejt tartalmaz
 - nyiroksejt
 - makrofágok, mikrofágok (mozgósejt immunsejt)
- > sok alapállomány
- > kollagén és rugalmas rost jellemző
- > szerepe: törköttetés, rögzítés
- > előfordulása: bőr utakja, belső szervek közt



Zsírsejt

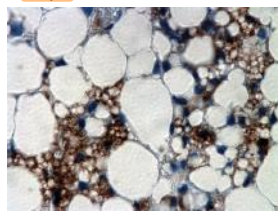
• fehér-sárga zsírsejt

- a felszínen felül lábtelek zsír alakú
- fehér zsírsejtben halmozódik fel
- gömbölyű sejt
- > feladat
 - tápanyag- és energiatakar
 - hőszigetelés
 - szervek helyének rögzítése
 - rugalmas párnák



• barna zsírsejt

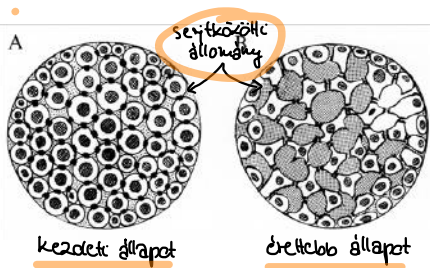
- téli állot alud emlősök
- feladat: hőtermelés
- előfordulása:
 - > kapockák közt
 - > hólyag
 - > nyak



TÁMASZTÓSZÖVET

Chondroszövet

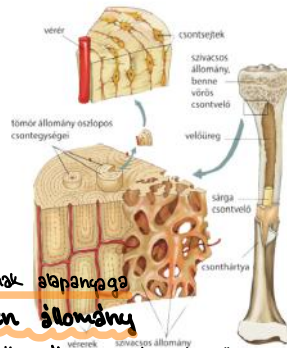
- > a gerincbírt építi fel
- > primitív támasztószövet
- > elő- és hátsó gerincízület állandó yellegű tengelyváza
- > a gerincerek egybefüggő dőse során átmenetileg megjelnek
 - porcos/ csontos gerincoszlop váltása fel
- > sejteir nagy belső nyújtásúak
- > kollagen és rugalmas rost yelkenző
- > feladata: támasztás



Csontszövet

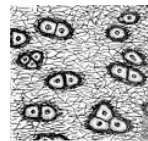
- > az állati szervezetek legkeményebb szövete
 - > a csontos hálaktól kezdve minden gerinces állat yelzik az alapanyag szeruetlen állomány
- Szerves állomány**
- > csontsejtek
 - > kollagen rostok
 - > a csontok rugalmasságát biztosítja
 - > égetéssel eltávolítható →
 - nyereg és törikény csontok

- Szerveetlen állomány**
- > szervezetek idek aprított, mészkő
 - > a test Ca-tartalmának 90%-a
 - > a csontok szilárdságát biztosítja
 - > sótavas kezeléssel eltávolítható →
 - quinszenen hajlítható

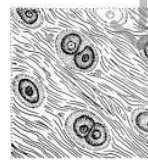
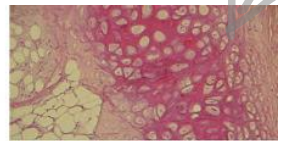


Porcszövet

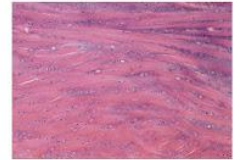
- > sejtekből és sejtközi állományból áll
- > a porcszövet szigetesen egyenlő csoportosan helyezkednek el
- > **Alapállomány**
 - fehérje-szénhidrát yellegű ragasztóanyag
 - kötőszöveti rostok
 - szilárd, de közel vágható
- > feladata: támasztás
 - síma felület biztosítása
- > porchártya borítja
- > táplálás diffúzió útján
- > tápanyag- és oxigénellátottság gyenge
- > regenerációra nem képes
- > csoportosítás (eltérő rosttartalom alapján)
 - **üvegporc**
 - kékesfehéren átlátszó
 - nincs kollagenrost
 - idősebb szervezetekben:
 - a víz-tartalom csökkenése miatt roncolik,
 - márisok rakódnak le
 - előfordulás
 - légtutak
 - ízületek
 - porcos hajak váza
 - gerincerek embrionális váza
 - **rostos porc**
 - a rostok jól láthatóak
 - rugalmas rostos porc:
 - fejtágyzó
 - legkisebb hőigőg
 - sok elasztin tartalmaz
 - kollagen rostos porc
 - csigolyák között
 - rostja a kollagen



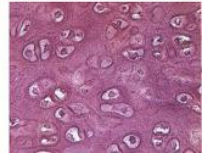
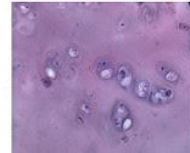
üvegporc



rostos porc



üvegporc

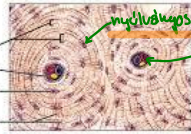
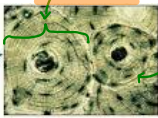


csoportosítás szeruete szerint

- **fonatos szeruete**
 - hajak
 - veltüreg
 - gerincerek embriói

• lemezes szeruete

- koncentrikus felépítés, oszteonokból áll
- a lapállomány: közkövesen rendeződött lemezek
- myofibrillás csontsejtek
- centrális csatorna: véér
- csontbéllye: sok rostot tartalmazó kötőszövetes lemez
- erek, idegek



- vetekekkel átszőtt, élénk anyagcseré
- kandicum réteg: belső réteg, csontképző sejtek

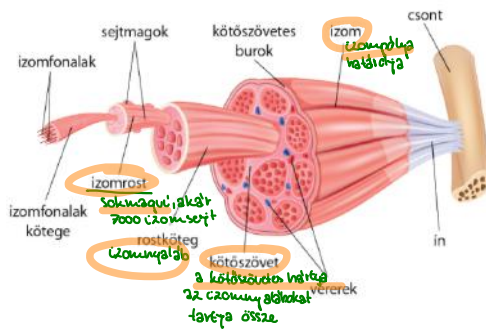
LZOMSZÖVET

- > citoplazmájára összehúzékony / kontraktilitás jellemző
- > fehérjék (aktin és miozin) nagy mennyiségben van jelen
 - rendezett elhelyezkedés
- > mindig kötőszövettel együtt, nevet szövetként fordul elő

Hárvánterítésként izomszövet VÁLZOMSZÖVET

- > gerincvelő, izületekben vázmozgató izmac
- > nyelv, csont, nyelőső feké szakasza
- > végbélnyílás
- > légszövet
- > nyelvények
 - akaratlól függő működés
 - gyors
 - nagy erőfejlesztés képes
 - fáradékony

szövetek felépítése



IZOM TÍPUSOK

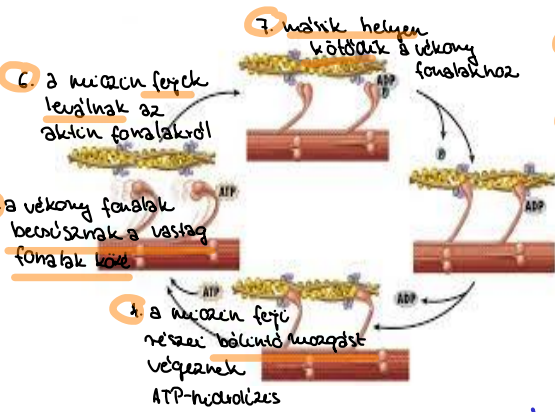
	Skeletal muscle <u>vázizom/vázterítésként</u>		Strong, quick discontinuous voluntary contraction
	Cardiac muscle <u>szívizom</u>		Strong, quick continuous involuntary contraction
	Smooth muscle <u>szívartalom, intercalated disks</u>		Weak, slow involuntary contraction

myofibrillumok működése

- > hárvánterítésként működés
- > vitágozható és szétválasztó
- > myofibrillumok: vékony, vastag
 - vékony filamentum - aktin
 - vastag filamentum - miozin
 - ATP-bontás
 - 2-lemezes
 - 2-fonalkat tartalmazó
 - vékony filamentum
 - vékony globuláris aktin monomerek
 - gyorsgyorsasági fonal
 - fáradékony
 - fáradékony

az izomkontrakció

- > a vékony fonalak becsúsznak a vastagok közé
- > a Z-vonalak közelítenek egymáshoz
- > a szarkomerek méretnövekedése az izom megrövidülését eredményezi



1. ingoviolábilis anyagok „aktiválják”
 2. Ca⁺ szabadul fel
 3. miozin molekulák fejei része hozzákapcsolódnak az aktinhoz
- ↓
- a szarkomerek rövidülése
 - a kontrakció addig tart, amíg Ca⁺-ion jelen van

hullamterjedés

- > hálál után nincs anyagcseré → nincs ATP újrapótlás → az aktin-miozin kapcsolatot nem tud felbontani → nincs elernyedés
- > olvasás: biológiai folyamatok

az izomműködés jellemzői

- > idegrostok útján (az idegi összeköttetés nélküli izom elcsúsz)
- > motorikus egység: egy idegrosthoz tartozó izomrostok
 - finom izmok: 3-6 izomrost (kezd)
 - oluvább mozgásoknál működő izom: több száz izomrost (vagy)
- > izomerő: aktól függ, ennyi izomrost hárvánterítésként össze
 - mindig csak ennyi, amennyi az adott erő kifejtéséhez sükséges
- > izomváros: egy idegi impulzus
 - egyszer gyors összehúzódás és elernyedés

vörös izmok

- lassú, tartós összehúzódás
- microglobulintartalom
- laktát termelés keletkezés
- hőtermelés

fehér izmok

- gyors, fáradékony
 - végtelenségig izom
-

caotónus

- az izom megrövidül

izomhevedés

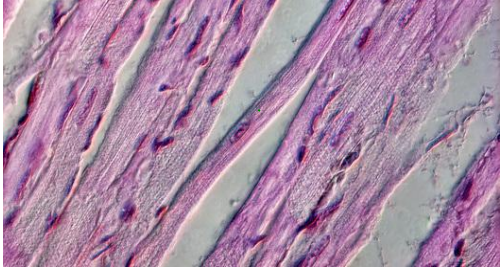
- a rostok fejlesztés ide nincs rövidítés

az izomműködés energiaforrásai

- > a tápanyagok a vérből veznek fel
- > pihenő izom: a szénhidrátok glikogén formájában tárolja
- > ATP-hidrolyzálás
 - 1) az izom ATP-készlete (10 összehúzó)
 - 2) ATP regenerációja kreatinforrással (50 összeh.)
 - creatine P + ADP → creatine + ATP
 - a terhelés első 10-20 mp-re
 - 3) glikolízis: 3 perc után, biológiai oxidáció
 - 4) laktát összehúzó esetén az izom vér-és oxigénellátása növekszik
- tojsavas erjedés

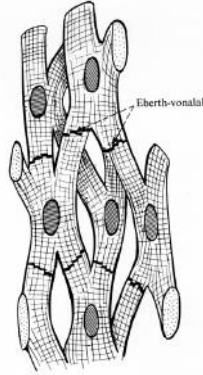
Szívmizem

- > a harántszelű izomszövet speciális formája
- > a szív falának középső rétegében



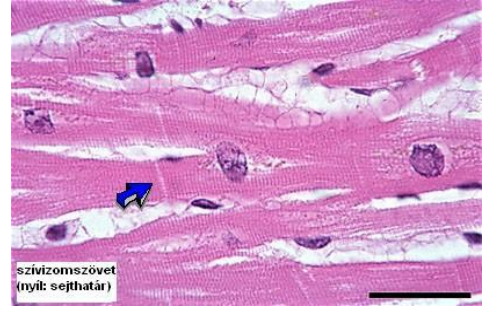
jellemzői

- > akaratától független
- > gyors
- > nagy erő kifejtésre képes
- > nem fáradékonny



alkalmi különbség (a vázizomszövetből)

- > egymagú izomszövetek
- > az izomszövetek elnyújtott téngrcsot adnak
- > sejtmaguk a sejt közepén
- > a sejtek között cukken gazdag kötőszövet



Simaizom

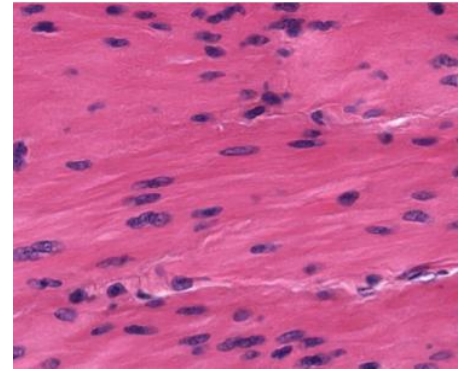
- > elnyúlt orsó alakú sejtek
- > sejtmag a sejt közepén
- > aktin és miozin építi fel, de nincs nagyfokú rendezettség

előfordulása

- gerincvelő zsigeri izomszövet (emékelőizom, bőr, légcső)
- egyes gerinctelenek bőrizomtömlője

tulajdonságok

- > akaratától független
- > lassú
- > kis erő kifejtés
- > nem fáradékonny



Összefoglalás



- > izomszövet: sokmagú sejtek
- > a rost hossza ~ az izom hossza
- > a sejtmagok oldalra szorodnak
- > fehérjefonalak nagyfokú rendezettség
- > kétfősen tör a fényt: harántcsíkolat

- > elágazó sejtek
- > a sejtek között Eberth-féle vonalak
- > rostokként működik
- > a sejtmag közepén
- > fehérjefonalak nagyfokú rendezettség
- > kétfősen tör a fényt: ferde harántcsíkolat

- > orsó alakú sejtek
- > plazmakapcsolat a sejtek között
- > a sejtmag közepén
- > egymáson tör a fényt

- > nagy erő kifejtés
- > fáradékonny
- > gyors
- > akaratál irányítható

- > nagy erő kifejtés
- > nem fáradékonny
- > gyors
- > akaratál független

- > kis erő kifejtés
- > nem fáradékonny
- > lassú
- > akaratál független

- > vázizomszövet, vázizom, nyelvi



- > szív izomszövet



- > bőrizomtömlő, zsigeri izmok



IDEGSZÖVET

inger: az élőlényt érő hatás, amely valamilyen választ vált ki
ingerület: az inger hatására létrejött válasz a sejten

> **neuronokat és gliasejteket** tartalmaz

Neuron

- > ingerlékeny sejtek
- > ingerfelvételi, ingerületi vezetései
- > egymagú, nyúlós sejt
- > **visszei**

sejttest

- sejttest és sejttestcsukló zóna
 - mitokondriumok
 - **DER**
 - Golgi-készülék
 - neurofibrillumok
- intenzív fehérjeszintézis
 - nincs sejtközpont
 - nem osztódóképes
- az idegsejtek végén száma
 - a születéskor alakul ki

dendrit

- **növedébből, elágazó nyúlósnyak**
 - plazmamyelinnyak
 - felületükön **tücsök** lehetnek
- a sejt **felszínének növelése**

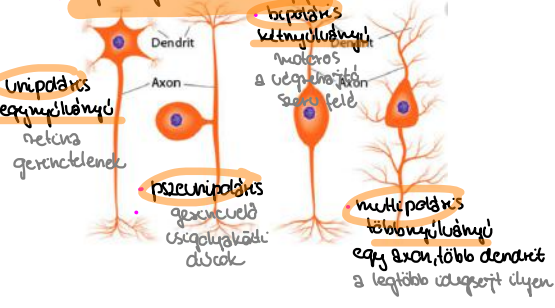
axon

- **tengegyfonal, főnyúlósnyak** - gyakran elágazó
 - sejttesttől **max 1 db**
 - hossza az emberben akár **1m**
 - eredete: **axondomb**
 - **végelágazódás: végfácska**
 - tengelyfalon **neofibrillumok**
- az ingerületátvivő anyagok **hólyagocskákban**
 - főként **területátvitel**
- végfácska: több száz **végződés**

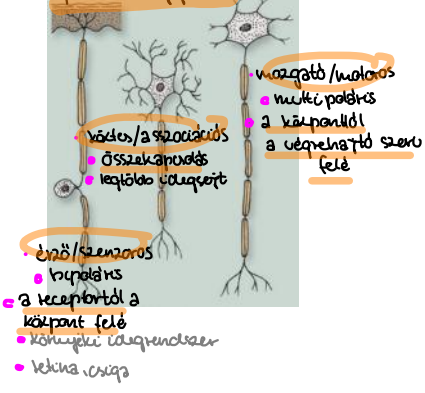
Szinapszis: idegsejtek közötti kapcsolódások

idegsejtek típusai

> **nyúlósnyak száma alapján**



> **feladat alapján**



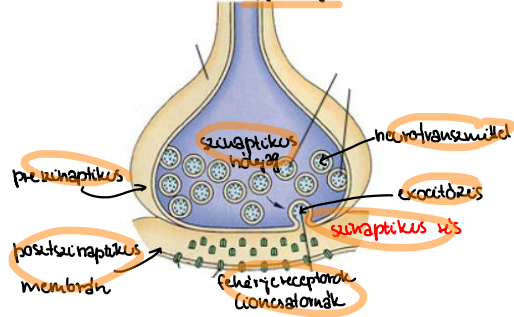
Szinapszis

neurotranszmitter: ingerületátvivő anyagok, melyek az ingerületet egyik sejtről a másikra közvetítik

> a neurotranszmitter **diffúzióval** jut el a postszinaptikus membránig, ahol megkötődik
 > az átvitel **egyrészt**

- pl: **acetilkolin**
 - dopamin
 - adrenalin, noradrenalin
 - gamma-aminó-**vezeték** (GABA) - gátló
- > az átvitelt **vezeték** megalakoztatják a sejtmembránja töltésszintjét és a sejt aktivitását
 - **gátló szinapszisok**: Cl^- be, K^+ ki
 - növelik a membrán töltését
 - **serkentő szinapszisok**: Na^+ v. Ca^{2+} be
 - csökkentik a membrán töltését

- > **Dale-elv**: egy neuron csak **egyféle neurotranszmittert** képes termelni
- > hatásukat **rövid ideig** képesek kifejteni, mert
 - **enzimek bontják**
 - **kimosódnak**
 - **visszakérik** aktív transzporttal



Drugsok

> a szinapszisok működésének befolyásolásával fejtik ki hatásukat

gyorsító drogok

kokaín, amfetámín

- gátolják a neurotranszmitterek visszavételét, lebontását
- serkentik az érzékelést

lassító drogok

morfín

- gátolják a neurotranszmitterek ömlesztését



idegmérgek

curare

- az izmok acetilkolin-receptorjához kapcsolódik
- meggátolja az ideg-izom szinapszist
- bénelvétel



> **függőség**: rendszeres droghasználat során alakul ki

- a szer csökkent bevétele v. hiánya megvonásos tünetekkel jár
- drog hatása a természetes transzmitterek termelődése csökken

> **tolerancia**: a tartós használat miatt a szer hatása csökken

- a drogot lebontó enzimek aktivitása nő
- a receptorok száma csökken



Fájdalomcsillapítás

természetes fájdalomcsillapítás

- gátló interneuron, a gerincvelő hátsó sarvában keletkezik
- megakadályozza az ingerület terjedését
- kp-i idegrendszeri neurotranszmitterek, endogén opioidok
- gátolják az idegszövetek aktivitását

> **fájdalomérzet**: szubjektív érzet

- szöveti károsodással járó sérülések esetén
- a nagygagykőbég felső leányában alakul ki

> a sérült szövetekből felszabaduló anyagok ingerlik a fájdalomérző receptorokat

> **receptorok**: csupasz idegvégződés, mechanikai, hő, kémiai hatásokra aktíválódnak

- helyei: bőr, izom, csonttörés, belső szerv, agyburrok

mesterséges fájdalomcsillapítás

> **opiátok**

- a kp-i idegrendszer neuronjainak specifikus receptorain hatnak
- gátolják a transzmitterek felszabadulását
- ~ endorfin

> **nem-szteroid gyulladásgátló**

- ká-, fájdalom-, gyulladáscsillapítás
- aszpirin, ibuprofen, paracetamol

> **hagy. érzéstelenítők**

- lidocain
- gátolódik a membránon keresztüli Ca^{2+} -ion beáramlása
- akciós potenciál gátlása

> **egyéb**

- masszázs
- relaxáció, izomtáplálás, figyelemelvonás
- fájdalmas terület hűtése

Neuroglia

> az idegrendszer kötő-és támasztószöve

> a neuronok működéséhez megfelelő feltételek biztosítása

> kb. 10x annyit, mint neuron

> osztódóképes

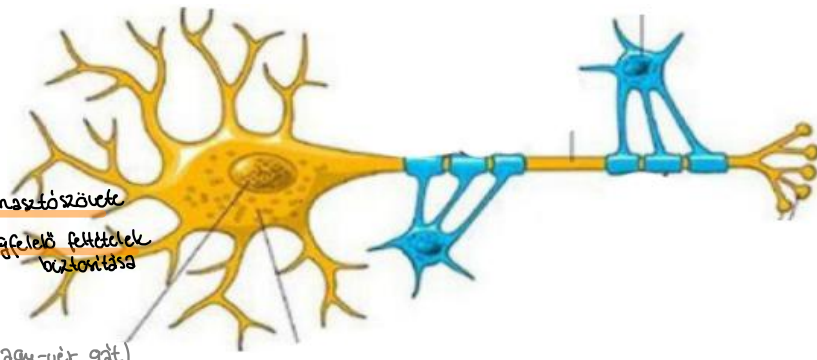
> idegszövet kémiai védelme (agy-vér gát)

> extracelluláris tér összetételének szabályozása

> neuronok táplálása

> elektromos szigetelés, ingerületvezetés gyorsítása

> degenerált neuronok eltávolítása



velőshüvelyképzés, myelinizáció

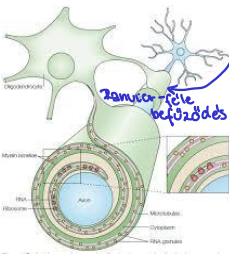
> a gliasejtek az axonok körül fektetkeznek

> szigetelés jön létre

> idegrost vezetési sebessége: 100 m/s

> csupasz axon vezetési sebessége: 1 m/s

> **sclerosis multiplex**: velőshüvely káros lebontása



MULTIPLE SCLEROSIS

