

Emésztőrendszer

Nagy nyálmirigyek:

- 3 pár:

- **Glandula submandibularis**

(állkapocs alatti)

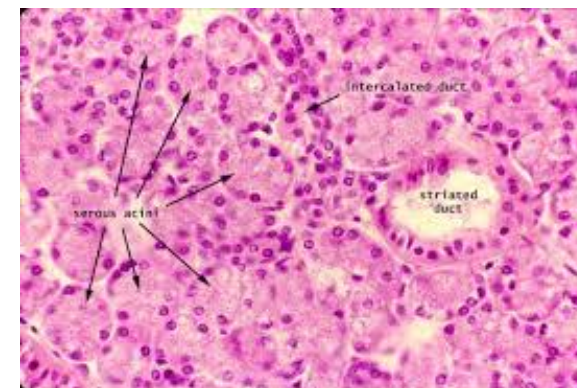
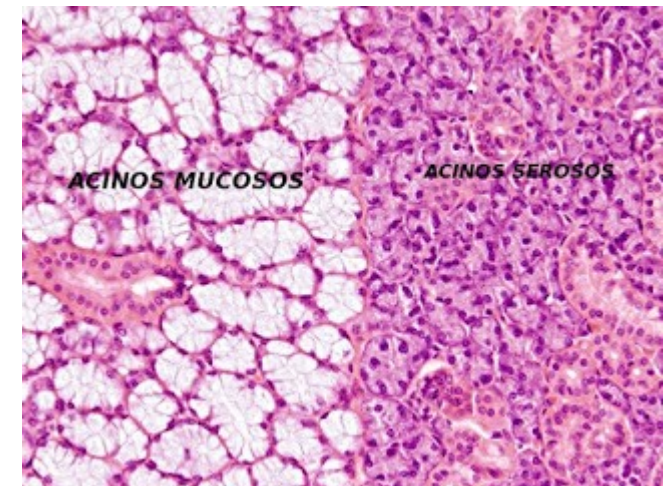
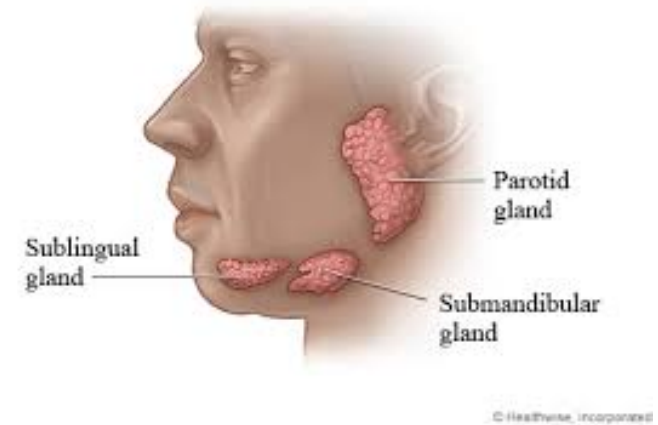
- Serosus és mucinosus

- **Glandula sublingualis** (nyelvalatti)

- Kevert mirigy, mucinosus túlsúly

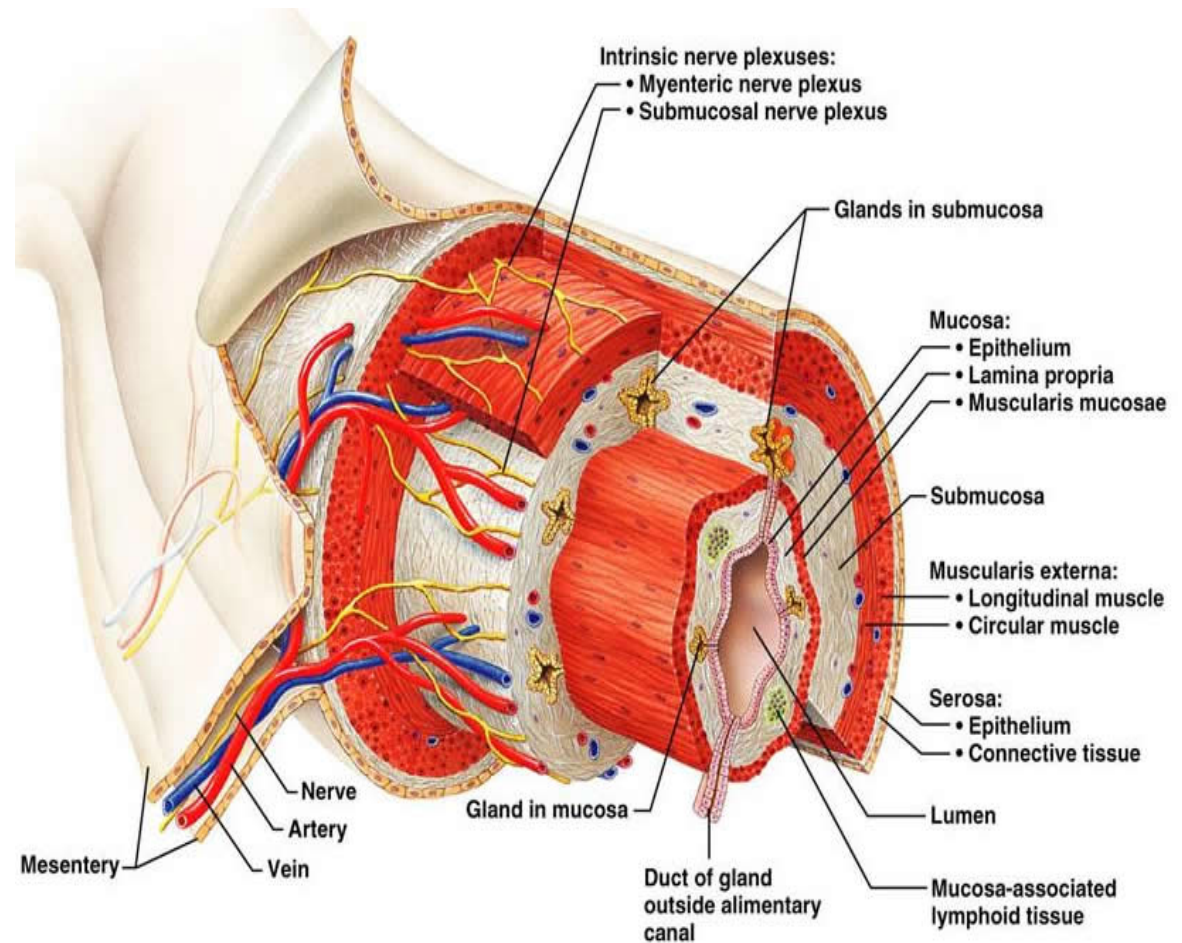
- **Glandula parotis** (fültő mirigy)

- Erős serosus túlsúly



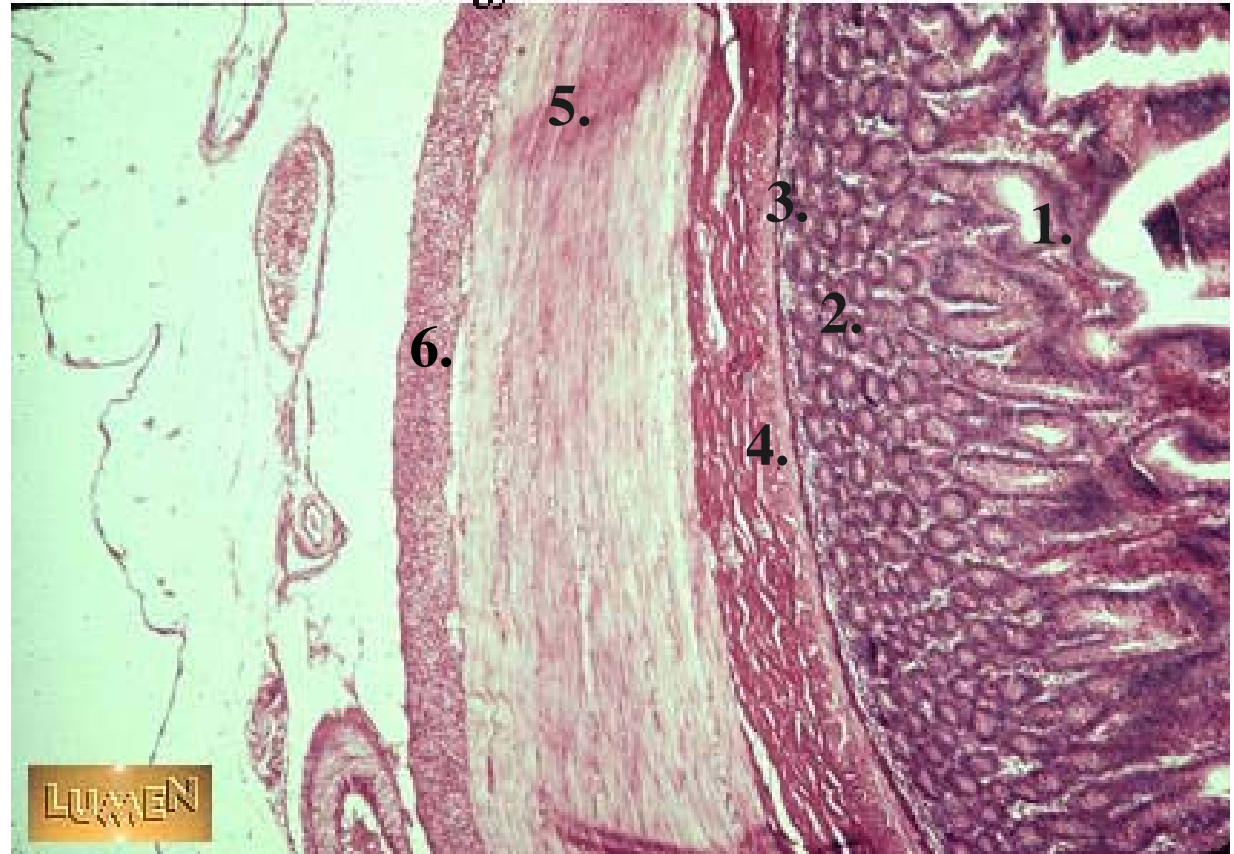
Bélcsatorna falának felépítése:

- **Nyálkahártya – tunica mucosa**
- **Nyálkahártya alatti réteg – tunica submucosa**
- **Izomréteg – tunica muscularis**
- **Savós hártya – tunica serosa:** kötőszöveti réteg és laphám réteg.



1. Mucosa: mirigyes hengerhám
2. lamina propria
3. Lamina muscularis mucosae
4. Submucosa: sötét-rózsaszín kollagén rostok
5. Izomréteg: belső körkörös és vékonyabb hosszanti réteg.
6. Serosa: zsírszövet és vérerek.

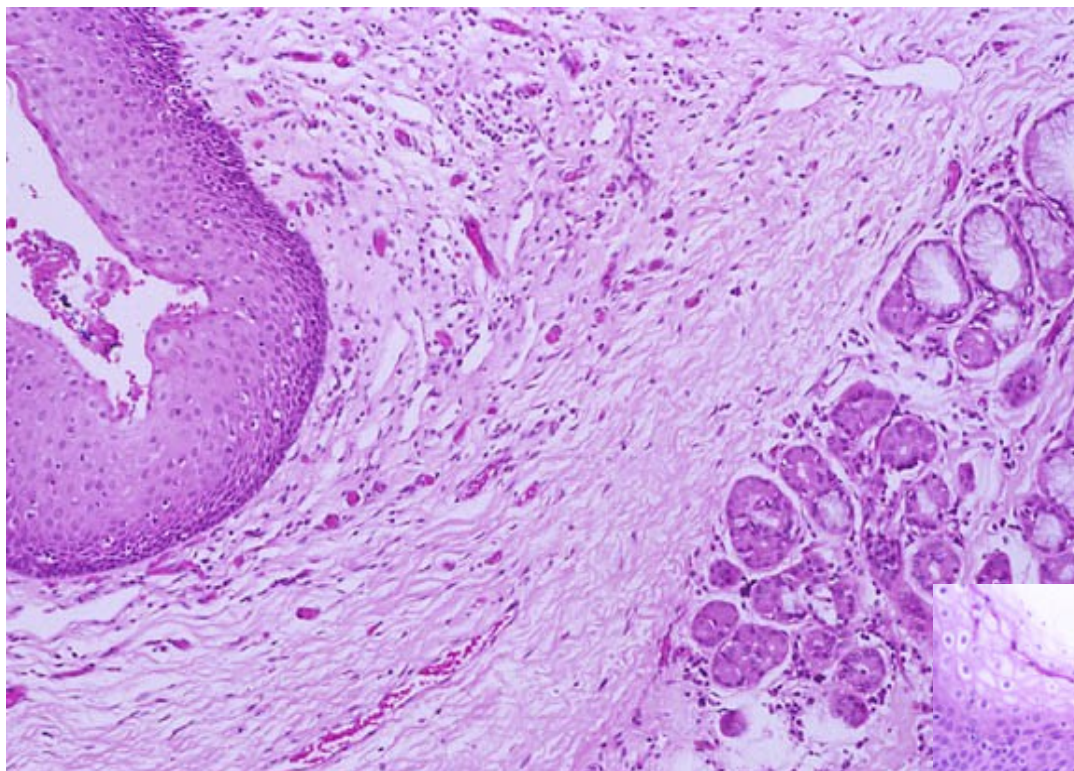
Histology Lab Part 17: Slide 4



Nyálkahártya (Tunica mucosa)

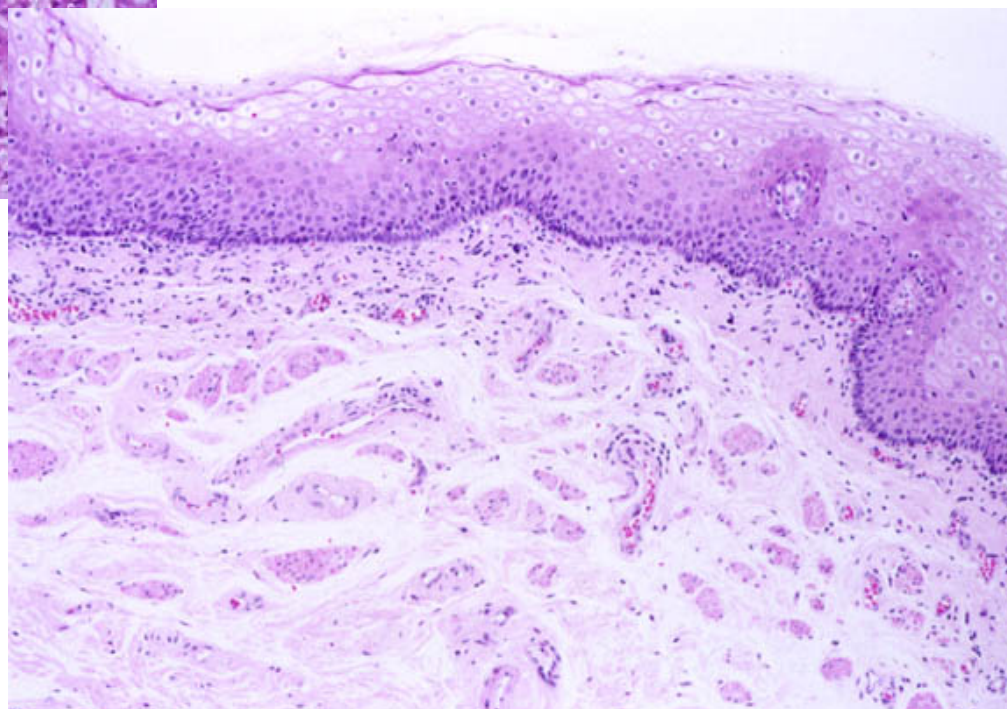
- **3 rész:**

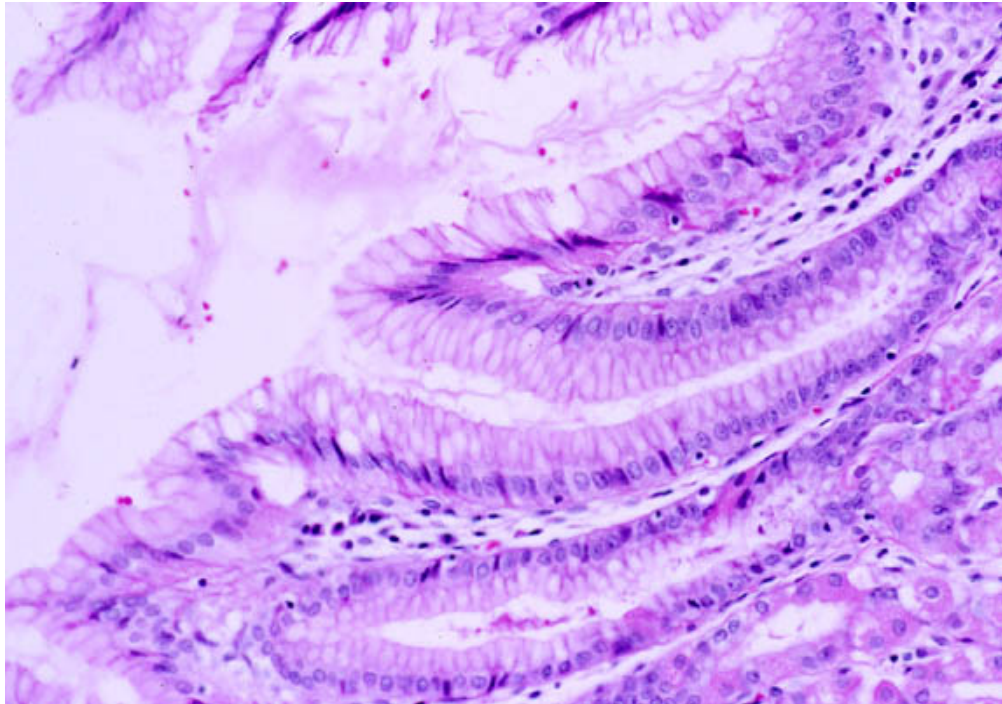
- **epithelium:** hámréteg – legfelületesebben
 - Szájüregben: többrétegű el nem szarusodó laphám
 - Nyelőcső: egyes állatokban elszarusodik, véd a kidörzsölődéstől
 - Gyomortól kezdve: hengerhám - felszívás elősegítésére csillókkal
- **lamina propria (mucosae):** a nyálkahártya saját kötőszöveti rétege
 - feladata: hámréteg táplása, többsejtes mirigyvégkamrák itt találhatóak, köztük kis mennyiségű kötőszövet
- **lamina muscularis mucosae:** a nyálkahártya saját simaizom rétege



Szájüreg: el nem szarusodó
többrétegű laphám

Nyelőcső: többrétegű el nem
szarusodó laphám

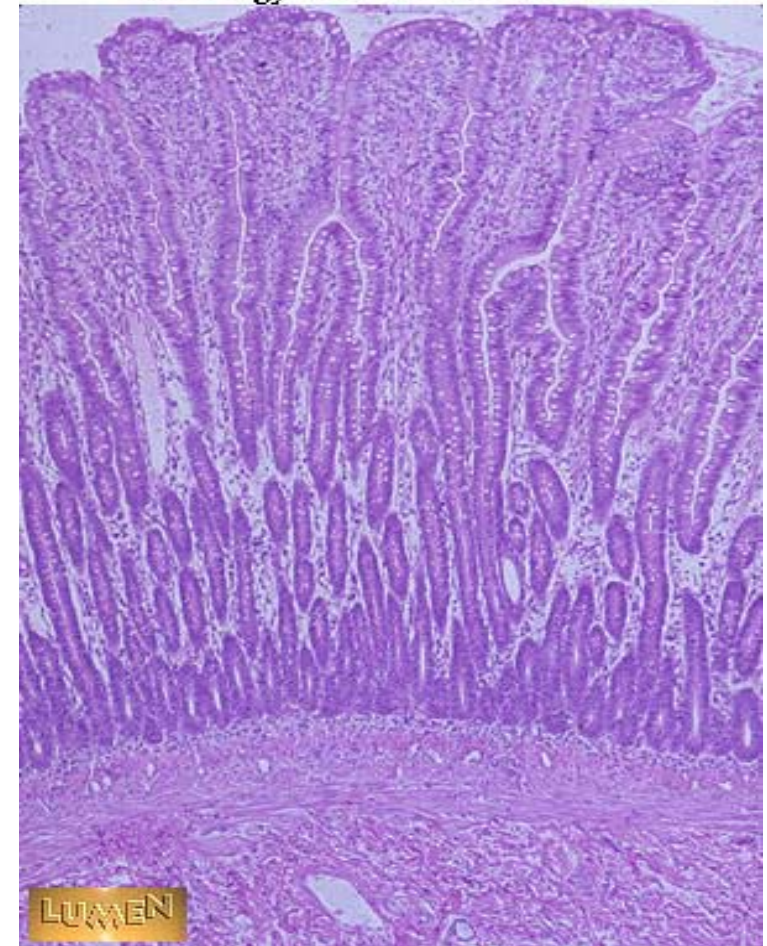




Gyomor: egyrétegű hengerhám

Vékonybél: hengerhám, lamina propria:
 bélbolyhok tengelye, lamina muscularis
 mucosae: 2 vékony izomréteg a mirigyek alatt.
 Alatta rostos submucosa.

Histology Lab Part 18: Slide 46



Nyálkahártya alatti réteg: Tunica submucosa

- kötőszövet, változó mennyiségű és lefutású rosttal
- vérerek, mirigyek és idegvégződések, idegrostok alkotják.
- **Meissner plexus:** enterikus idegrendszer része: ganglionsejtek és idegrostok alkotják, szekréció szabályozása.

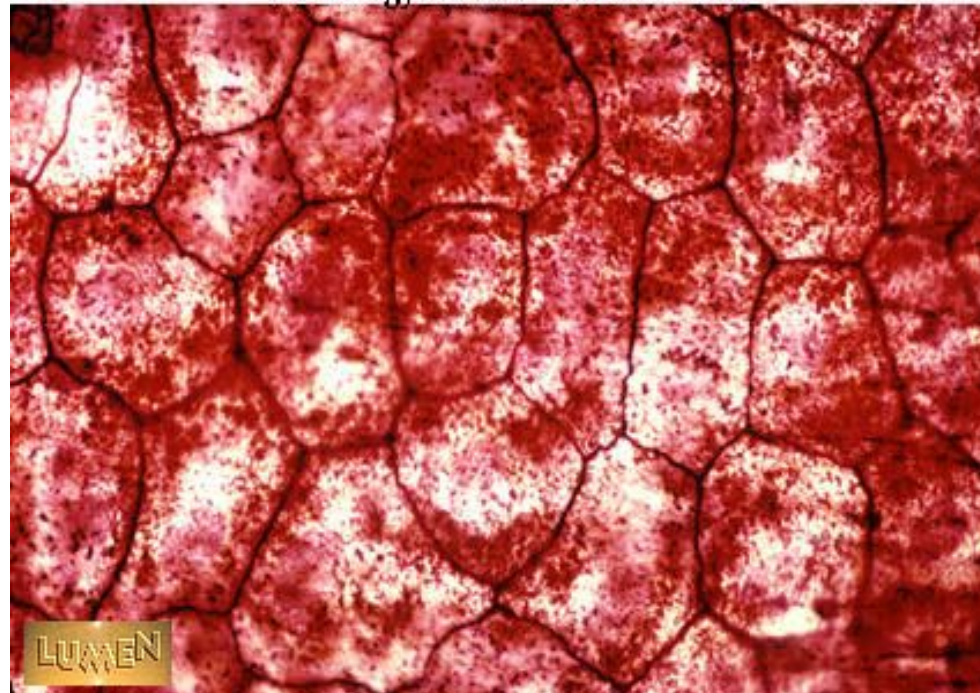
Izomréteg: Tunica muscularis

- körkörös és hosszanti lefutású izmok
- nyelőcső felső harmadán simaizom helyett harántcsíkt izom
- **Auerbach plexus:** izomrétegek között elhelyezkedő ganglion sejtek és idegrostok: tápcsatorna kontrakciójának szabályozása

Savós hártya: serosa

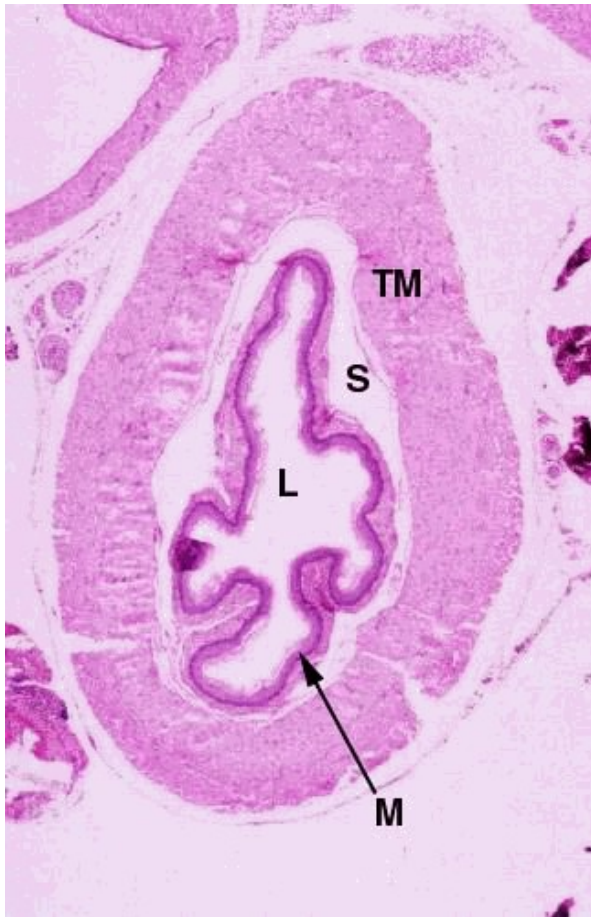
- Kötőszöveti rétegből és laphámrétegből áll
- Egyes részeken a laphámréteg hiányzik, ilyenkor **adventitiaról** beszélünk.

Histology Lab Part 17: Slide 5



Nyelőcső: Esophagus

- Többrétegű el nem szarusodó laphám borítja
 - egyes állatoknál (pl rágcsálókban) elszarusodik
 - emberben a felszínes rétegekben keratohialin szemcsék lehetnek
 - **metaplasia:** erős savas hatásra a gyomor közeli hámréteg átalakulhat kóros, bélszerű hengerhámmá, ami később elrákosodhat (Barrett esophagus)
- Submucosában nyákos mirigyek.
- Izomréteg: középső harmadban átmenet harántcsíkt és simaizom között



L: lumen

M: mucosa

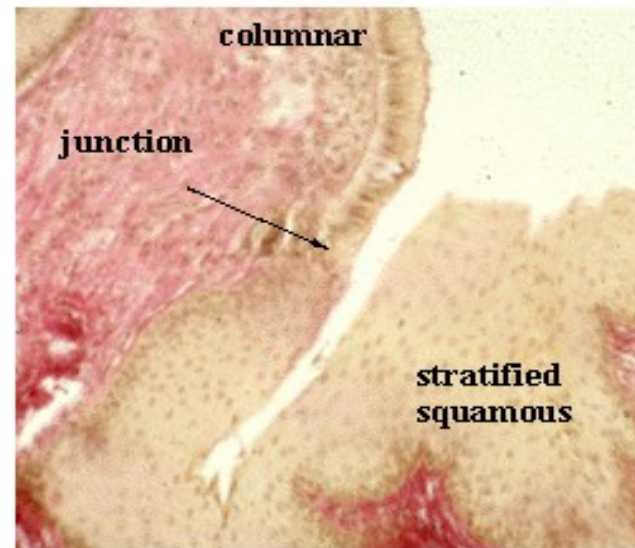
S: submucosa

TM: tunica muscularis



Nyelőcső-gyomor átmenet:

- Hámréteg átmeneti rész nélkül a gyomorszájnál hengerhámra vált.
- Ezen a részen a submucosa különösen sok nyákot termelő mirigyet tartalmaz, ami megvédi a nyelőcsőt a savas gyomorváladéktól (**cardia mirigyek**)



junction: átmenet a nyelőcső és a gyomor között.

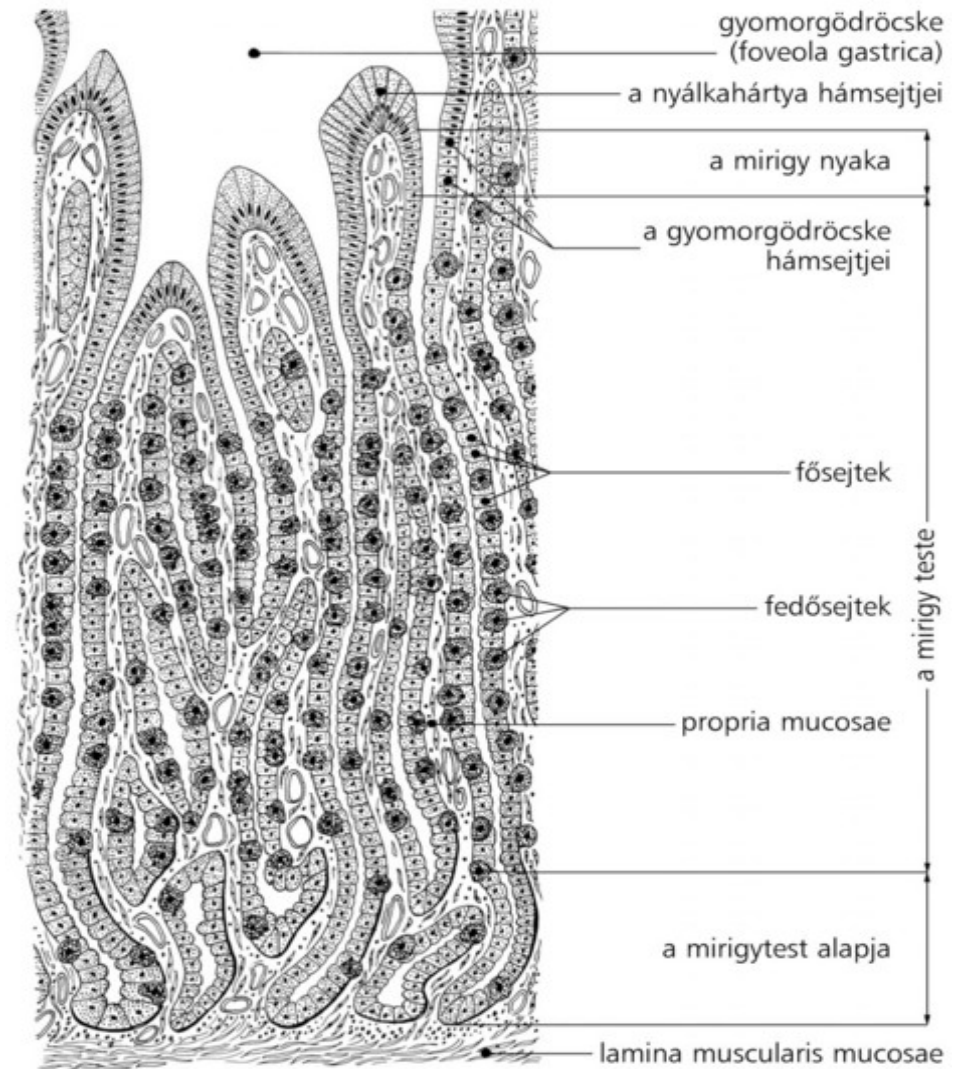
stratified squamous: többrétegű laphám

columnar: hengerhám.

Gyomor:

- **Mucosa:** hengerhám
- A nyálkahártya mély, tölcsérszerű gödröket alkot, felületére merőlegesen sűrűn egymás mellé rendezett csöves mirigyek nyílnak.
- A mirigyekben háromféle sejtet találunk: **melléksejtek, fedősejtek, fősejtek**

Melléksejtek: nyálkahártyát védő nyákot (mucin) termelik, önmérsztés elleni védelem, főleg a nyaki szakaszon találhatóak.

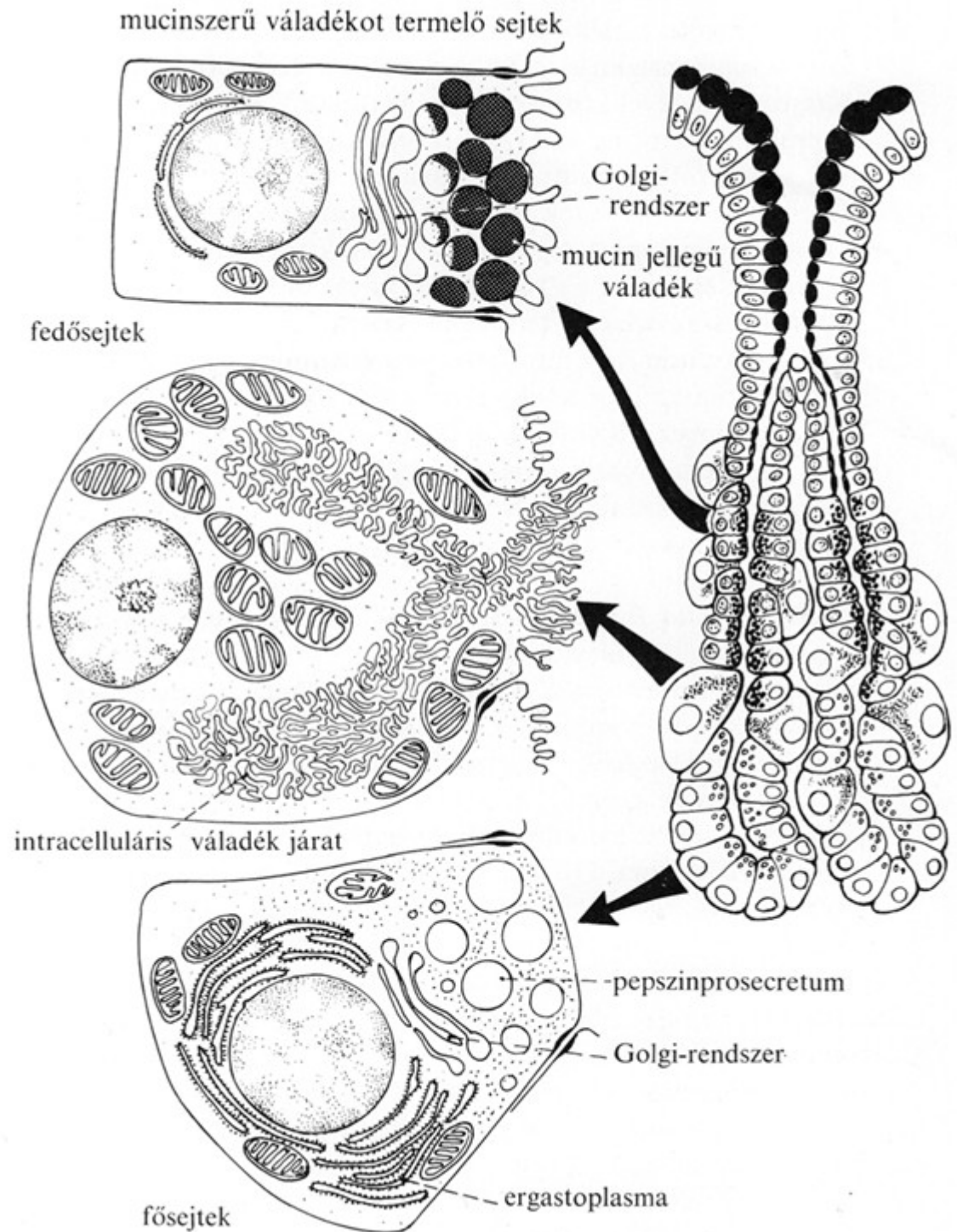


Fedősejtek: savelválasztásért felelősek.

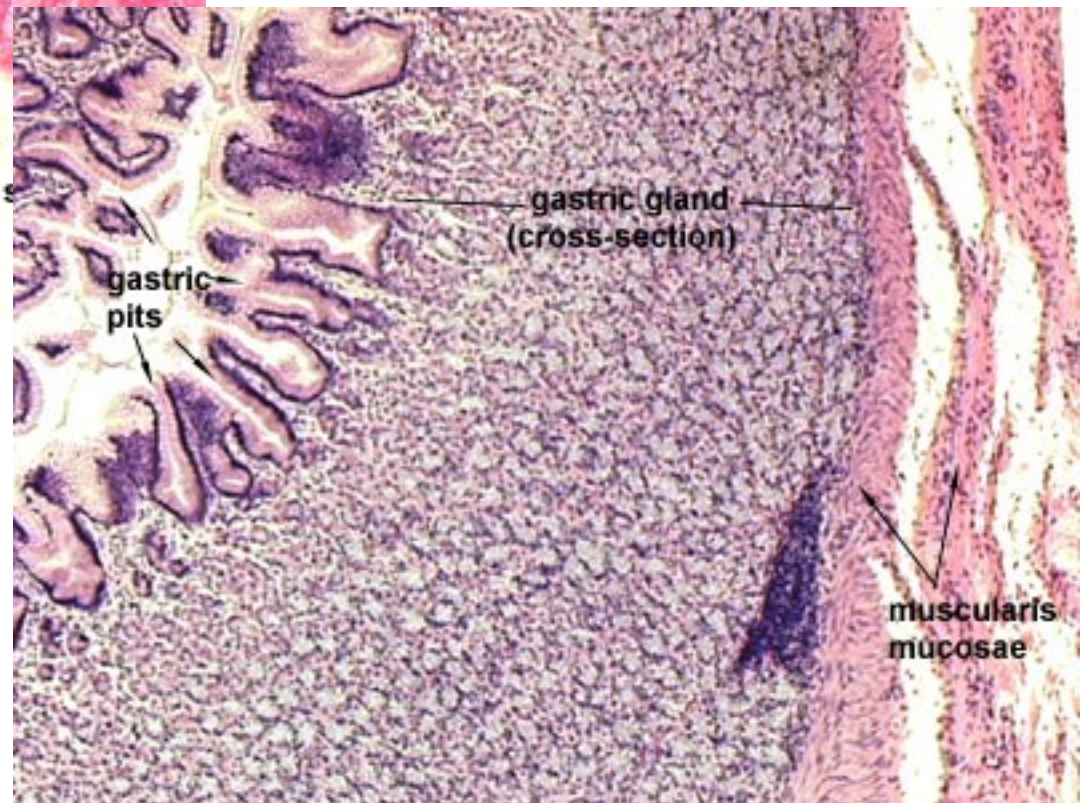
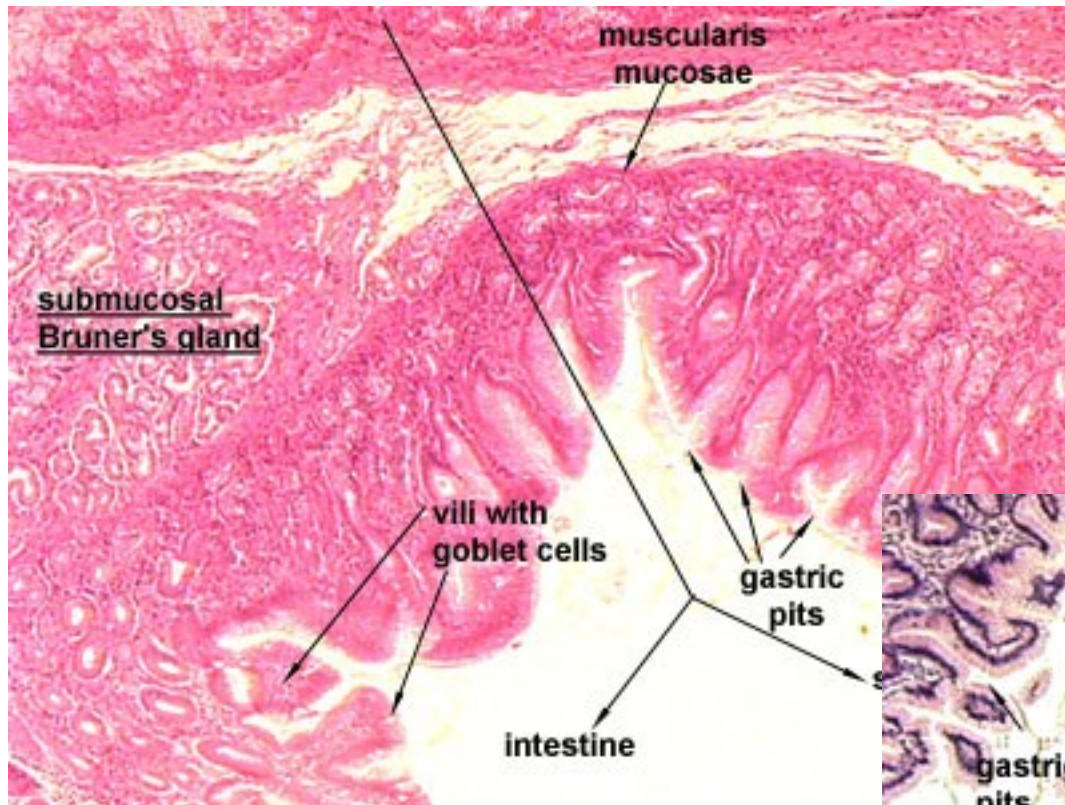
- Mirigy külsejére vannak szorulva a többi mirigysejt által alkotott sorból.
- Hatalmas intracelluláris járatrendszer sok mitokondrium, kevés ER. A gyomornedv szabad sósavát termelik.

Fősejtek: a pepszinogént állítják elő.

- Erős basophiliát mutató kis kocka idomú sejtféleség. Mélyebb részükben ER rengeteg riboszómával. Felületesebb részük nagy secretumszemcsékkel telt.



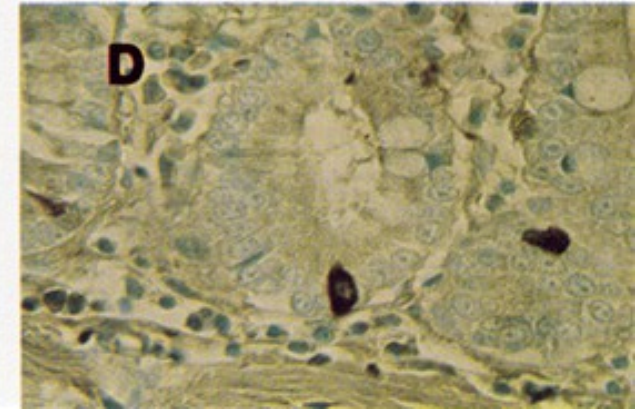
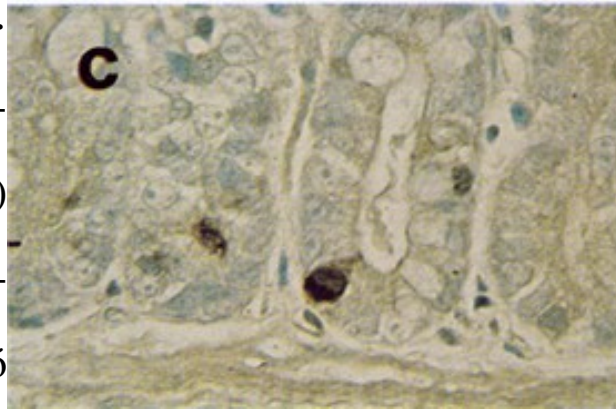
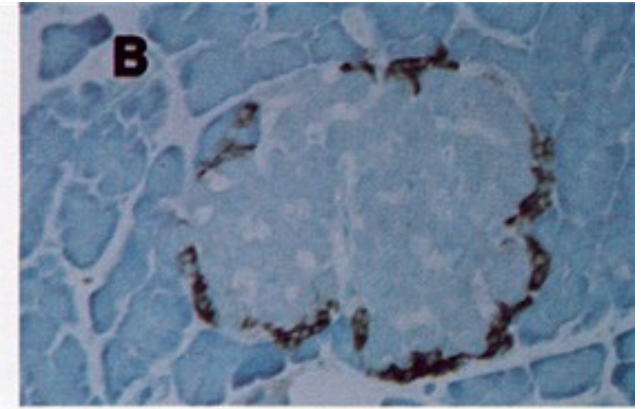
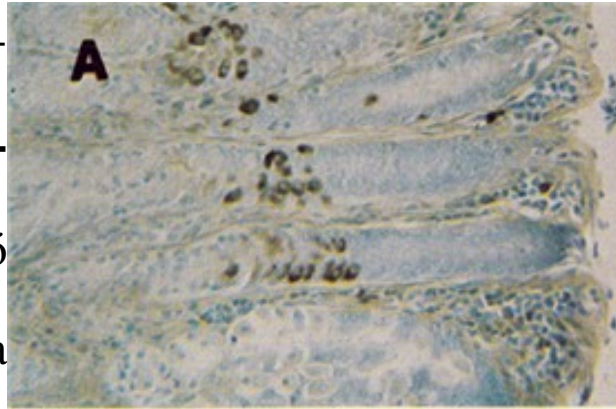
Gyomormirigyek uralják a
mucosa teljes szélességét



Biogén aminokat (**szerotonin**) és különböző peptideket (**glukagon, gasztrin, szomatosztatin**) tartalmazó sejtek a gyomor-nyálkahártya mirigyeinek basalis részén találhatóak.

A: gasztrint tartalmazó sejtek macskapylorusban; B: pancreaspolipeptidet (PP) tartalmazó sejtek patkány Langerhans-szigetben; C:olecisztokinint tartalmazó

sejtek macskaduodenumban; D: szerotonin pozitív sejtek macskaduodenumban



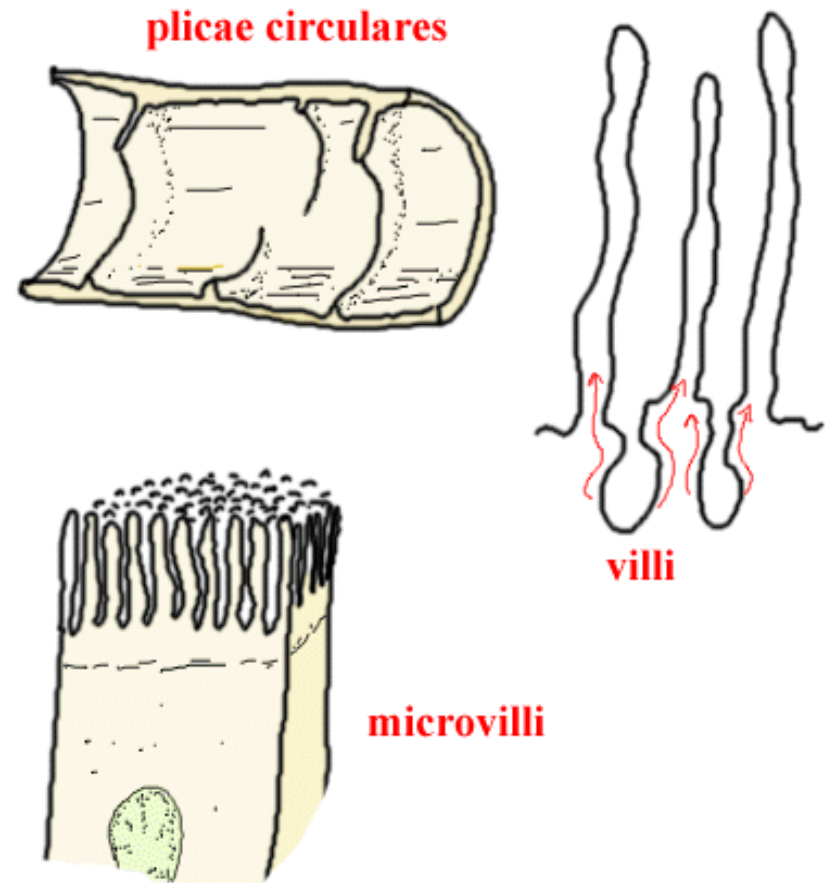
- ***tunica muscularis mucosae***: a gyomorban jól fejlett, nagyobbára hosszanti simaizomréteg.
- ***tunica muscularis***: három rétegű. Külső, hosszanti, körkörös és belső ferde réteg.

Vékonybél:

- Fedőhám: a tápanyag-felszívódásra specializálódott.

A felszínt a körkörös

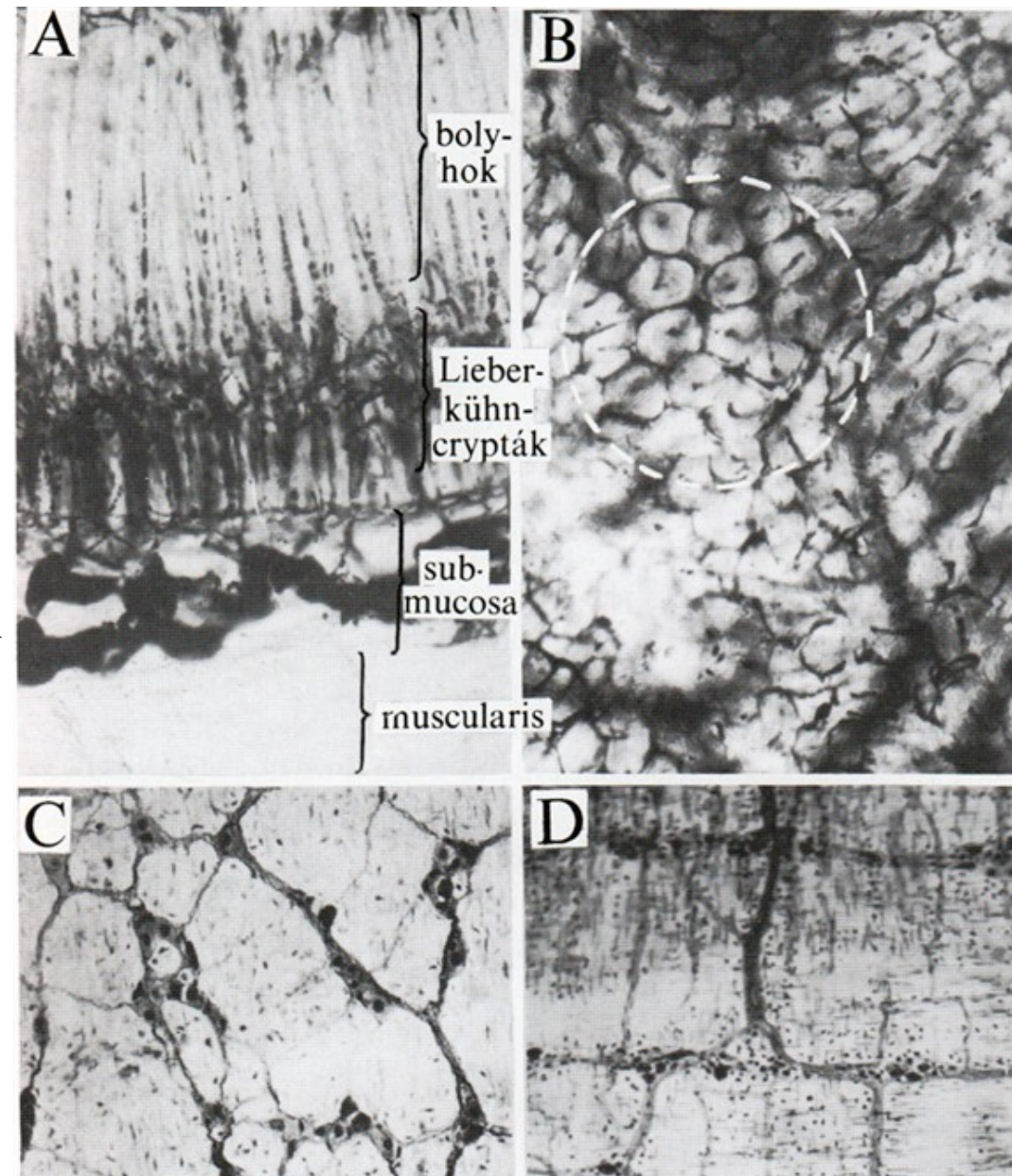
nyálkahártyaredőkön (**Kerckring-redők**, plicae circulares) kívül tovább növelik a mikroszkópos méretű ujszerű képletek, a **bélbolyhok vagy villusok**, valamint az azok felszínét borító szubmikroszkópos nagyságú **mikrovillusok** rendszere.

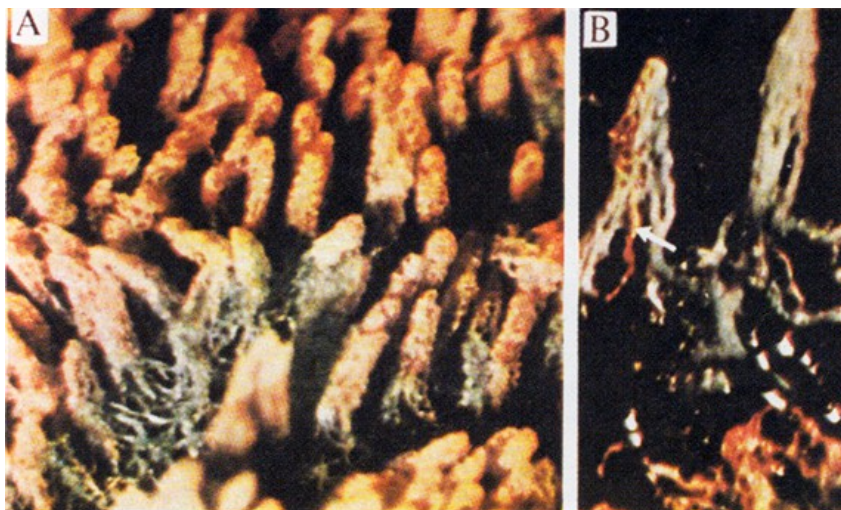


Bélbolyhok felépítése:

- Hengerhám borítás: glicocalyx réteg borítja: *laktázt, szukrázt, peptidázokat, és lipázt* tartalmaz. Kehelysejtek termelik.
- Tengelyüket laza kötőszövet, simaizomsejtek, bonyolult érhálózat, finom idegfonat és egy, a csúcs közelében vakon kezdődő, centralis nyirok- vagy chylusér tölti ki. Tengelyhez közel terminális arteriola.

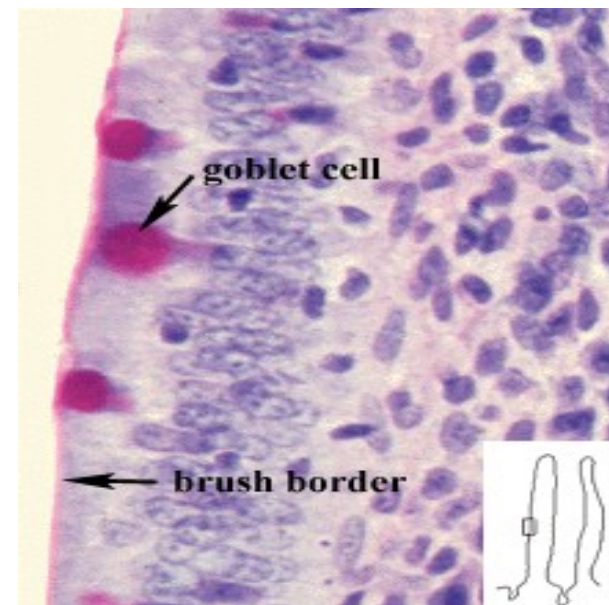
Ábra: A vékonybél falának átmetszete, felszívódásos módszerrel tussal feltöltött nyirokerekkel (Vajda J.)





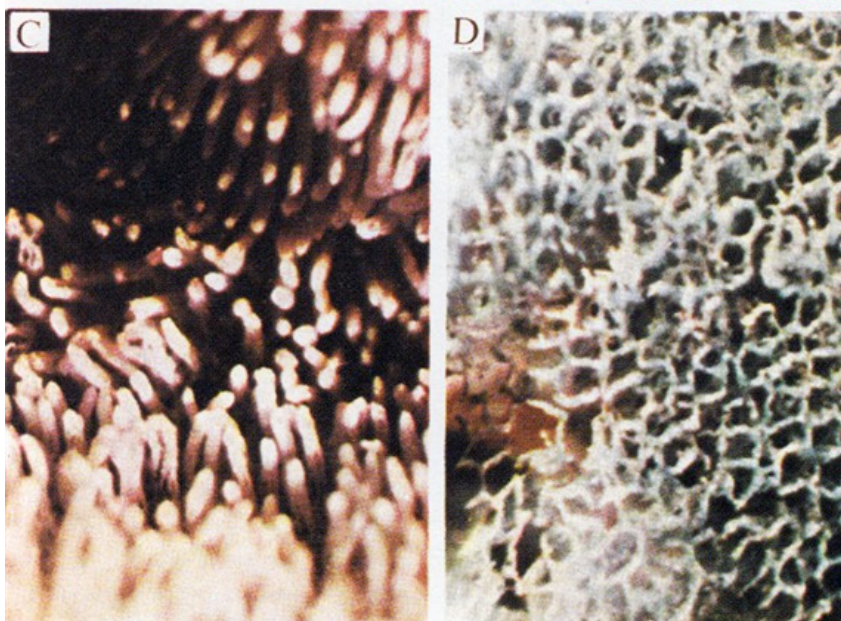
A felszívó hámsejtek közt mucint termelő kehely-sejtek.

A felületi hámsejtek a bél csöves mirigyeinek nyaki részén folyamatosan zajló mitózisok révén pótlódnak, az



enzimtermelő sejtek 3-4

naponta megújulnak. A bélbolyhok között az epithélium a submucosa felé betüremkedve kriptákat alkot, ez a rész az osztódási zóna.



Korróziós készítmények a vékonybél bolyhairól (Vajda J. készítményei és felvételei). A: áttekintő kép, B: nagyobb nagyítással látható (nyíl) a boholy tengelyében felszálló boholyarteriola, a köpenyében szökőkútszerűen leszálló és venássá váló kitüntetett

ércsatornák; C: kis nagyítású átnézeti kép; D: a Lieberkühn-crypták szintjében a bolyhok eltávolítása után láthatóvá váló méhlszerű sűrű érfonat jobbára vénás.

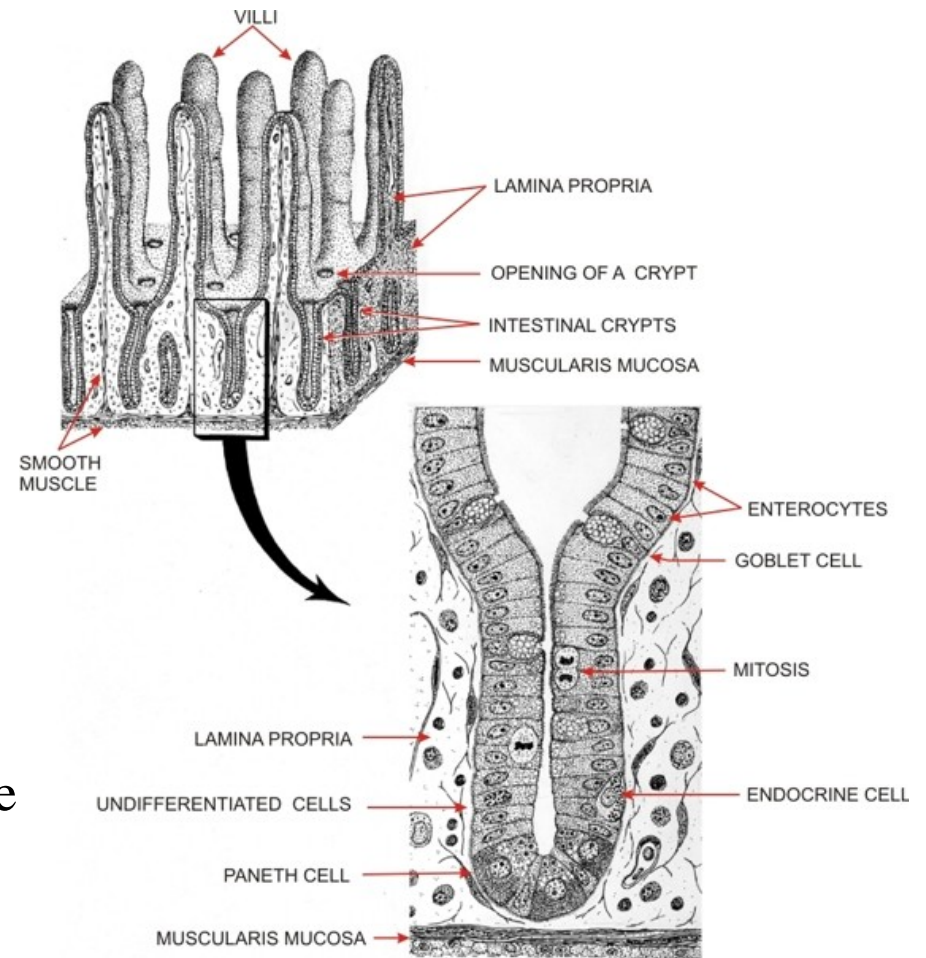
Lieberkühn-féle mirigyek vagy crypták

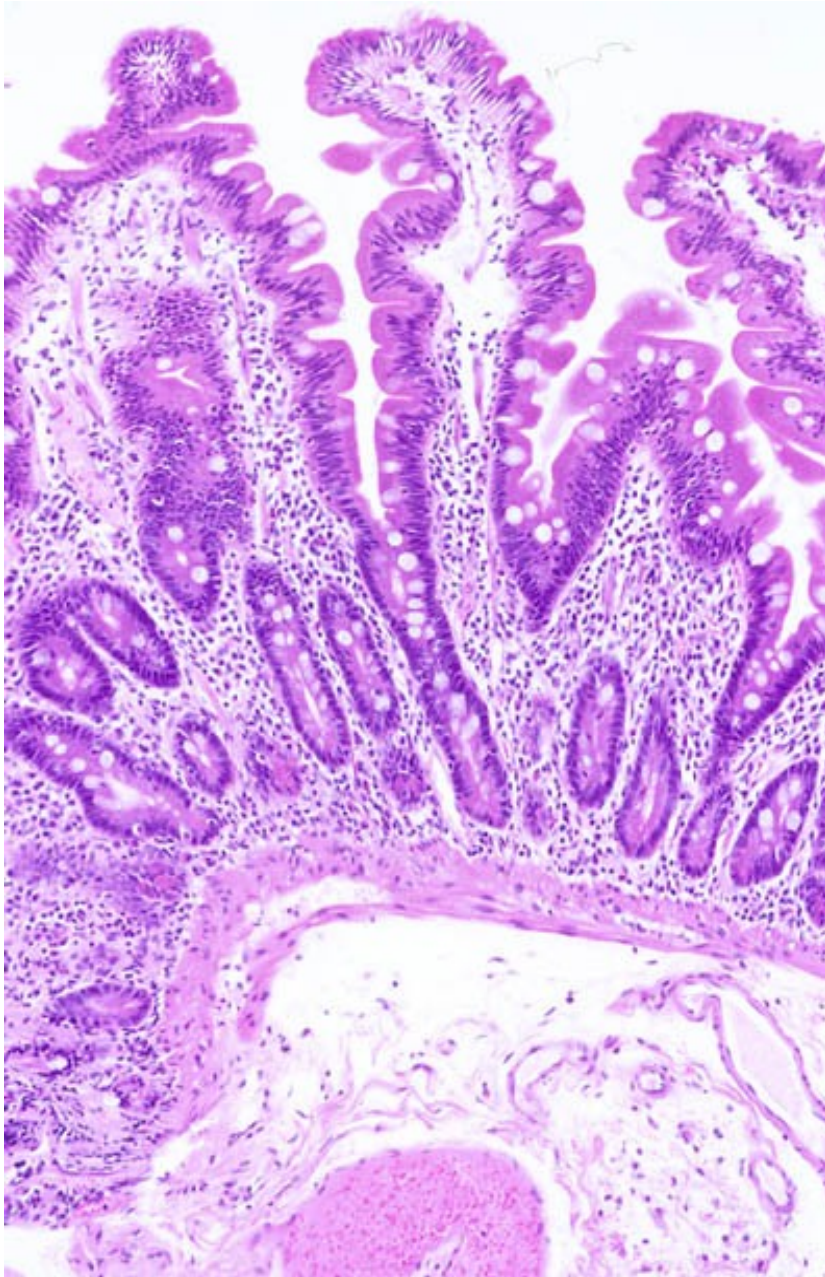
A tunica mucosa lamina propriáját a felszínre merőleges csöves mirigyek foglalják el.

Paneth-féle sejtek: kripták fenéki részén, mirigysejtek, plazmájukban secretum–, ill. prosecretumszemcsék (lizozimet szekretál)

Enterokromaffin-sejtek: A crypták felső részén, kehelysejt és a felületi hámhoz némileg hasonló, de még éretlen tartaléksejtek fordulnak elő. Ezek gyors mitotikus aktivitása pótolja a bolyhok folyton pusztuló hámját.

A gyomornyálkahártyához hasonlóan a vékonybél hámjában is találni peptid- és amintartalmú sejteket

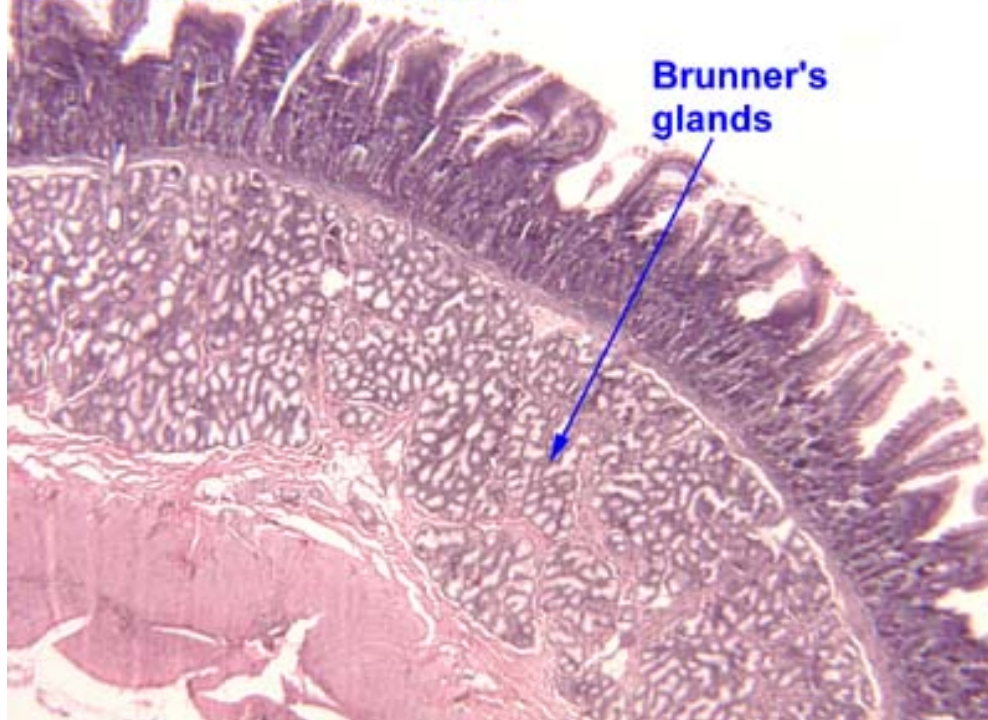




Duodeum

Submucosája elég vaskos rétegben tartalmaz egy elágazódó csöves mirigyféleséget, az ún. **Brunner-féle mirigyeket**. Ezek pseudomucinosus jellegű mirigyek;
Feltehetően szerepük a pancreasnedv elleni nyálkahártya-védelem, esetleg az emésztőfermentumokat aktiváló anyagok termelése.

Slide 52 Duodenum



E mirigyek kivezető csövei a muscularis mucosae-t átfúrva, a Lieberkühn-crypták aljába nyílnak

Brunner's Gland

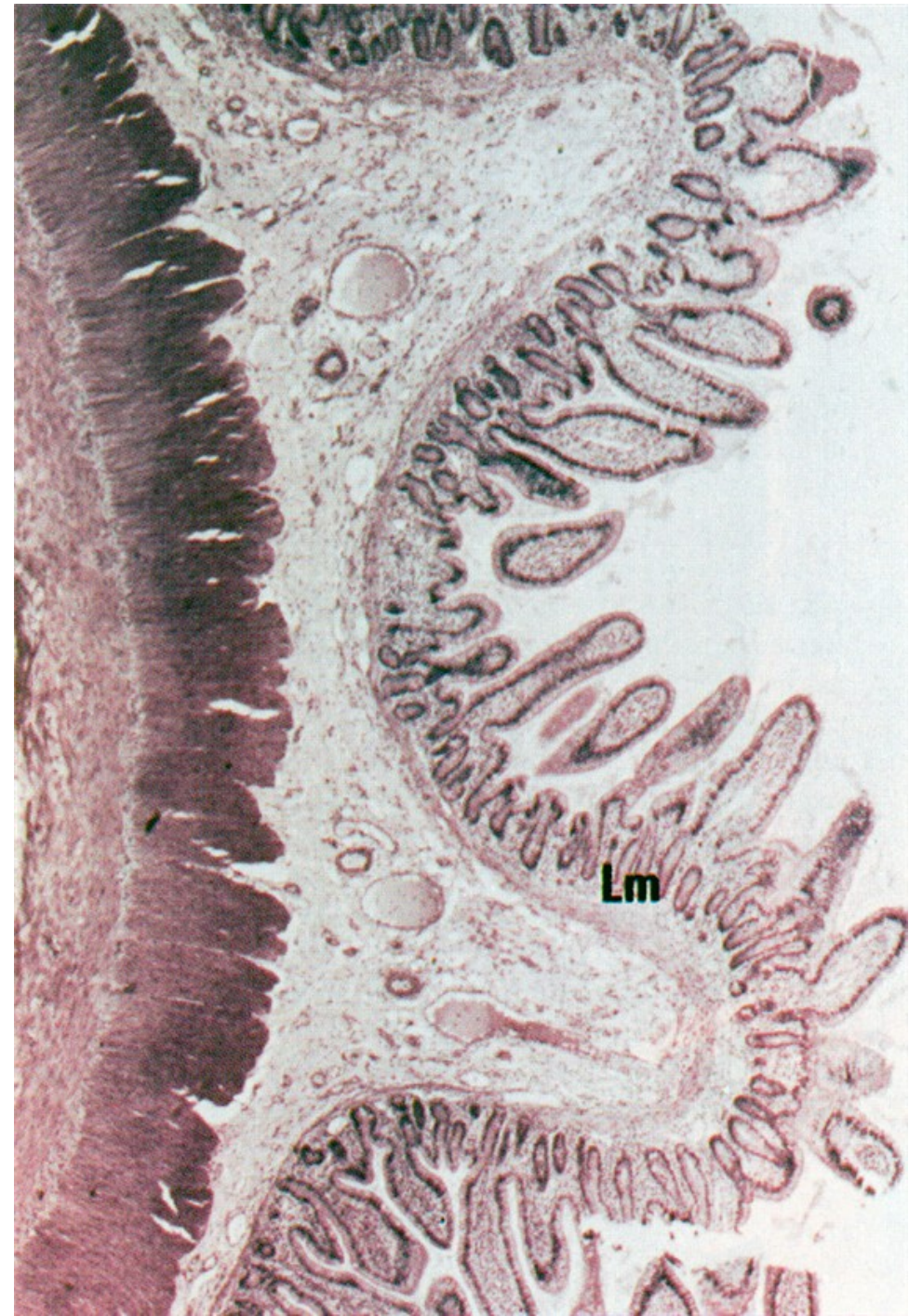


Jejunum

hosszmetszet: a belső körkörös izomréteg

keresztmetszetben látható (hematoxin-eozin festés, kis – 130-szoros – nagyítás).

A nyálkahártya sáncszerűen beemelkedik, a bolyhok mellett a Lieberkühn-mirigyek (Lm) jobban előtűnnek, mint a duodenumban



Ileum

- Submucosában nyiroktüszők. Az egyes tüszők áttörik a muscularis mucosaet, és egy alapján kúpszerűen tágult, egyben rövidebb boholyba nyúlnak be.

A **Peyer-féle plaque**-okban a submucosát egy rétegben elhelyezkedő nyiroktüszők tömege tölti ki. (a MALT: **m**ucosa **a**ssociated **l**ymphatic **t**issue rendszer része)

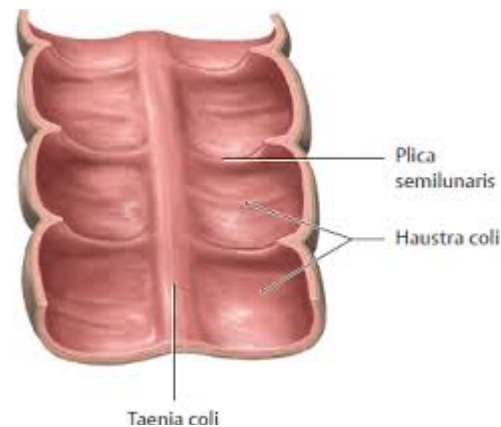
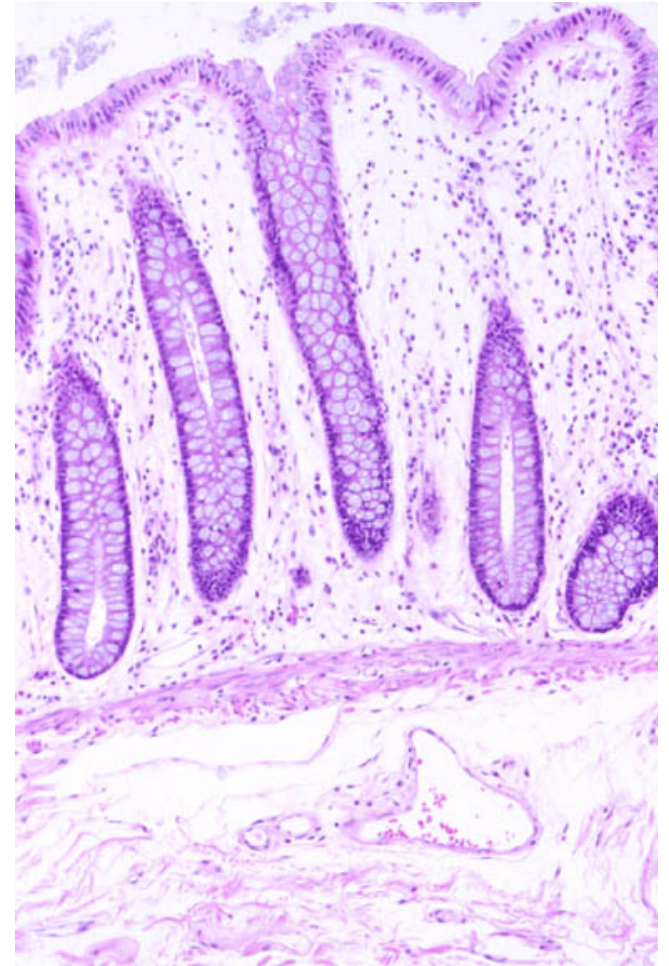
Féregnyúlvány: Appendix

- fala a vastagbélhez hasonlít
- lamina propriát és a submucosa egy részét nyiroksejtes beszűrődés tölti ki, látványos tüszőket alkot
- immunfunkció, illetve bélbaktérium reservoir



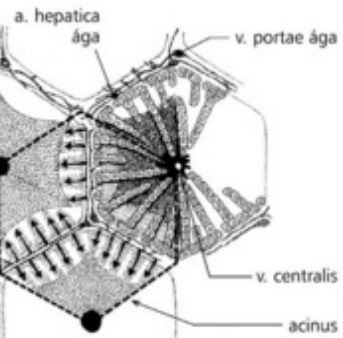
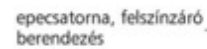
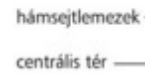
Vastagbél

- Vékonybélről billentyű választja el.
- Mucosában nyáktermelő mirigyek.
- Nincsenek bélbolyhok! - helyette a bélfall félhold alakú redőket alkot, amit a hosszanti izomrétegek hoznak létre



Máj (Hepar):

- A máj szöveti egysége a hatszög alakú **májlebenyke**, a lobulus hepatis.
- A hossz tengelye irányába haladó **centralis sinus** (vena centralis) körül sugarasan rendeződött egyrétegű hámsejtlemezek foglalnak helyet.
- Ezt a lemezt a portális erek ágai és a Glisson-tok nagyon vékony, az ereket követő sövényei határolják.
- A sugarasan rendeződött májsejtlemezek közötti teret, a lemezek lyukait és a szabad széleik által alkotott centrális teret kapilláris sinusoidokból álló érhálózat tölti ki.
- A **sinusoidok** reticuloendothel sejtekkel borított rések (nem hajszálerek), amelyek a májsejtlemezek lyukain át és a centrális sinuson keresztül egymással közlekednek.



central vein

sinusoids

sheets of hepatocytes

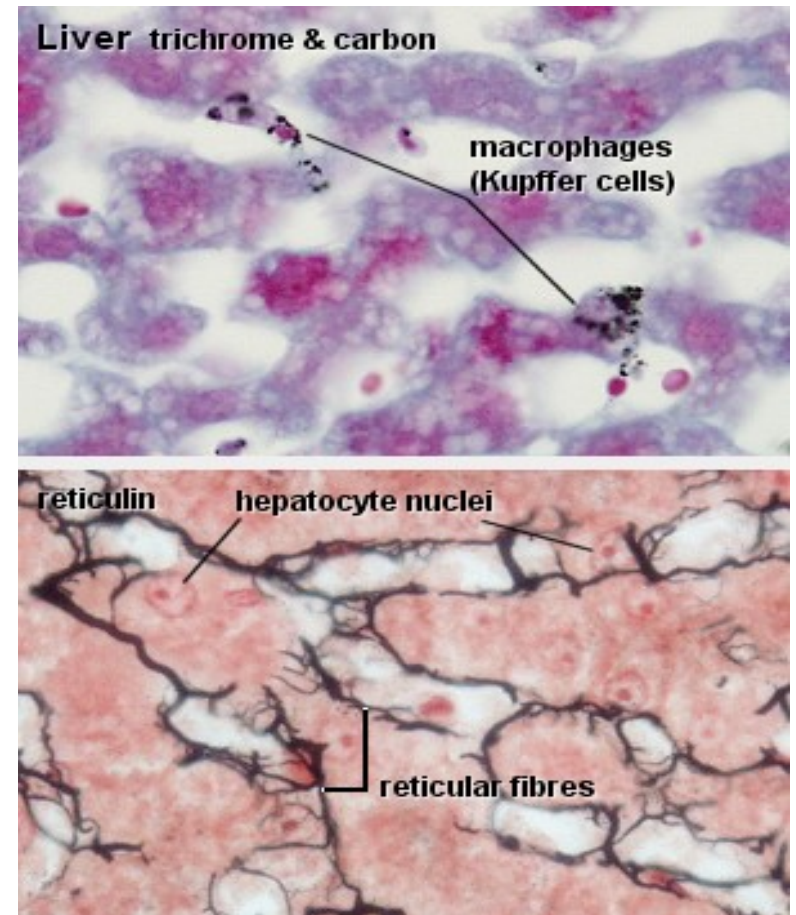
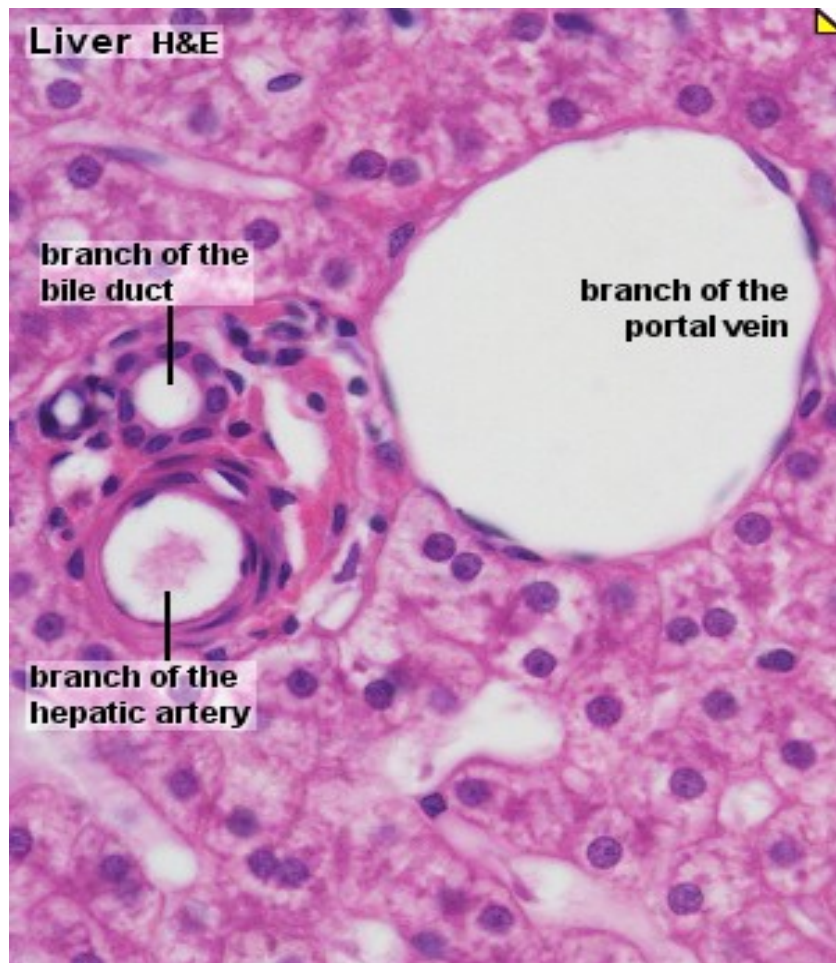
A májlebenyeket alkotó fő sejttípus:

Hepatocyták: epetermelés. A szinuszok felé eső felszínen mikrobolyhok: feladata felszívás és szekréció. Egymás felé néző felszínek közt epe canaliculusok: epe szekréció

Reticuloendothel sejtek

kevésbé differenciált: a gyakrabban előforduló sejteknek lapos, ovoid, kromatindús magvuk van, nem vagy alig phagocytálnak, bármikor képesek aktív reticuloendothel sejtekké átalakulni.

Kupffer-féle csillagsejtek: A máj makrofágjai. Beemelkednek a sinusoidok üregébe, és cytoplasma nyúlványaikkal a falat alkotó reticuloendothel sejtek közé ékelődnek, illetve egyes nyúlványaik a sinusoidok üregét áthidalják. Magjuk nagyobb, mint a fal sejtjeié, gömb alakúak, viszonylag kromatinszegények; a sejtek cytoplasmájában sok ribosoma van. A vitális festéket (tripán-kék) phagocytálják.



A sinusoidok reticuloendothel sejtjei alatt
nincsen membrana basalis, a sinusoidok
falát reticularis rostkötegek hálózák körül.

Keringési rendszer szövettana

Keringési rendszer:

Szív: speciális vérér: vér pumpálására specializálódott.

Vérerek:

- artéria
- véna
- kapilláris

Két atípusos értípus a szinuszok és a szinuszoidális kapillárisok

Érfal rétegei:

- **belhártya (intima)**

hámszövet

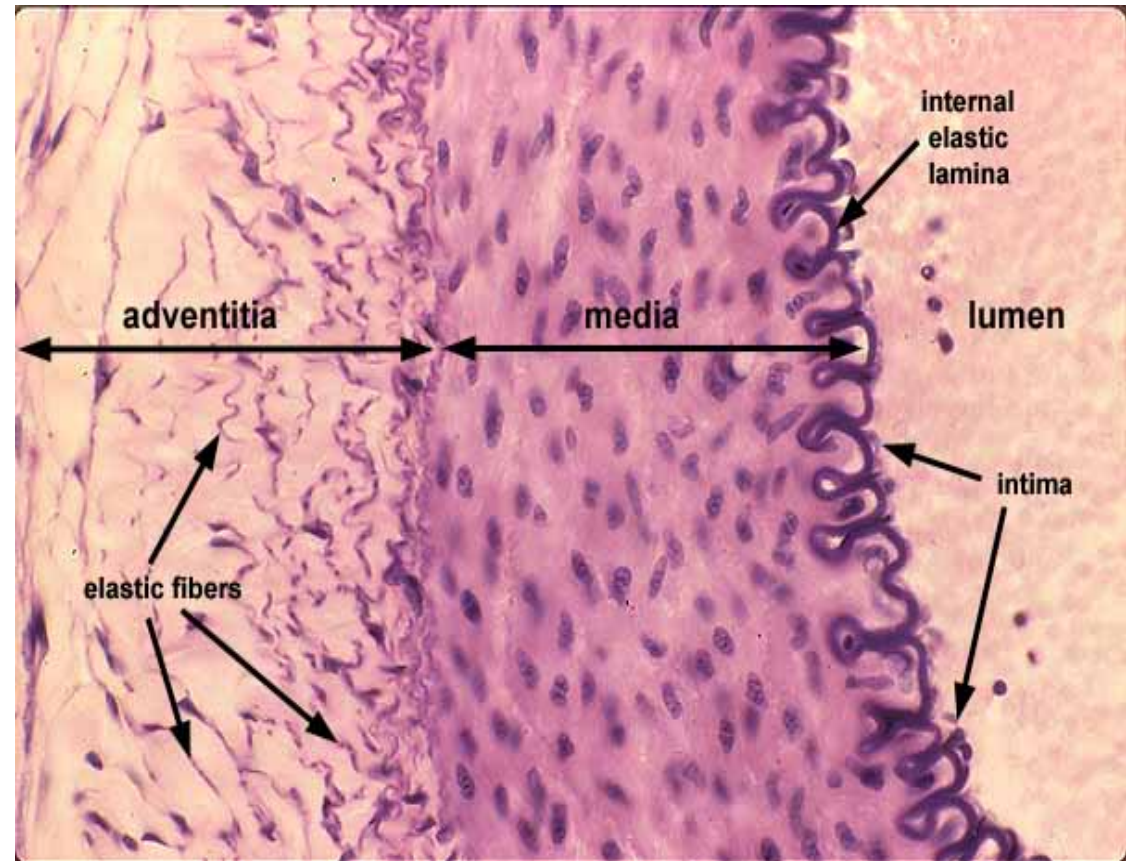
- **középső réteg (tunica media) :**

simaizom réteg, kollagén és

rugalmas rostok

- **külső réteg (tunica adventitia)**

kötőszövet



Intima:

- Lapos endothelsejtek
- gátolják a vérlemezkék összecsapzódását,
- lefedik az érfal kollagén rostjait

Media:

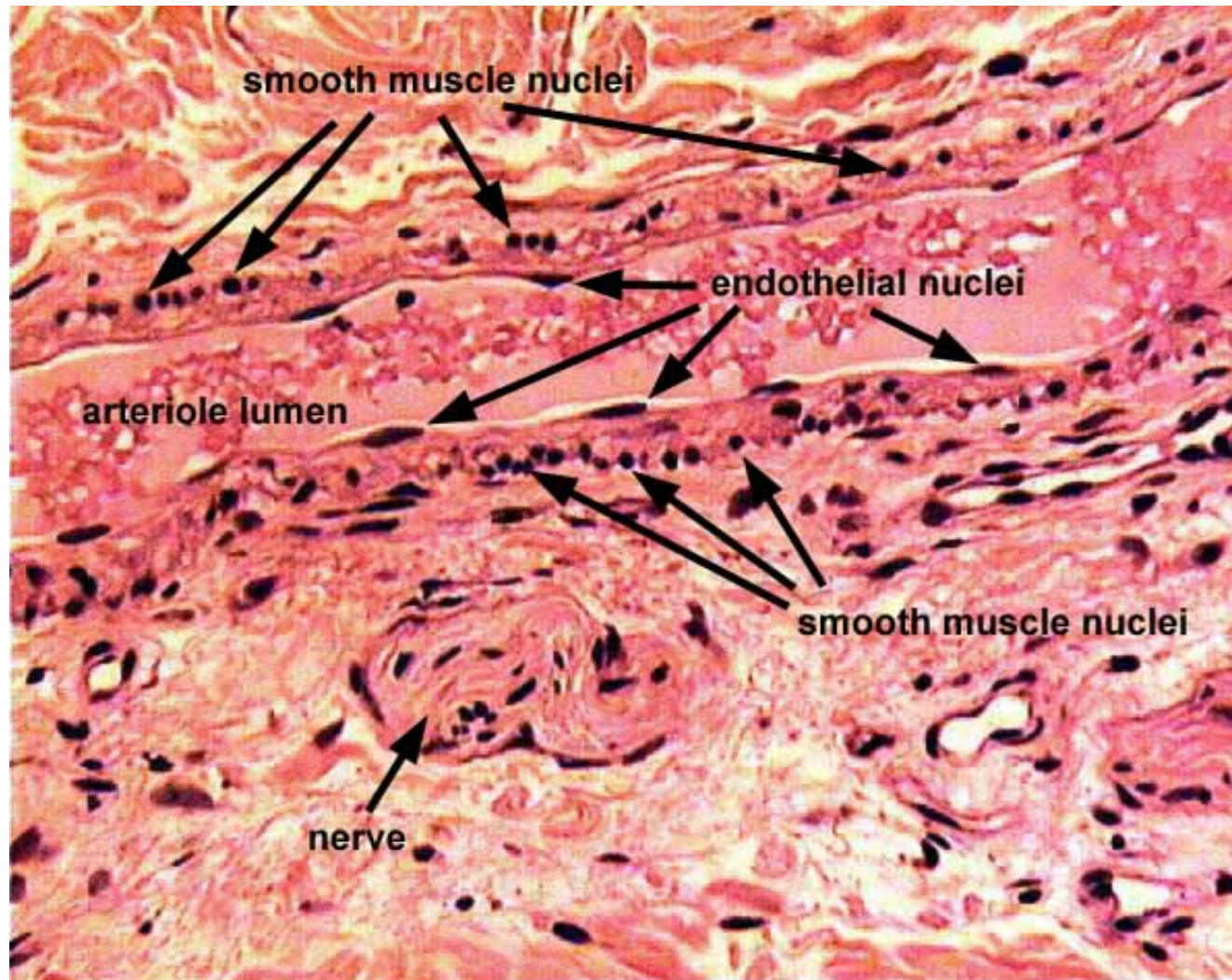
- artéria: simaizom, rugalmas rost
- véna: kollagénrostban gazdag, kevés simaizom
- venula: vékony kötőszövet

Adventitia: kötőszövet

o artériákban vékonyabb

o vénákban vastagabb (szélesebb)

Ereket ellátó kis vérerek és az autonóm idegrendszer idegrostjai itt futnak.

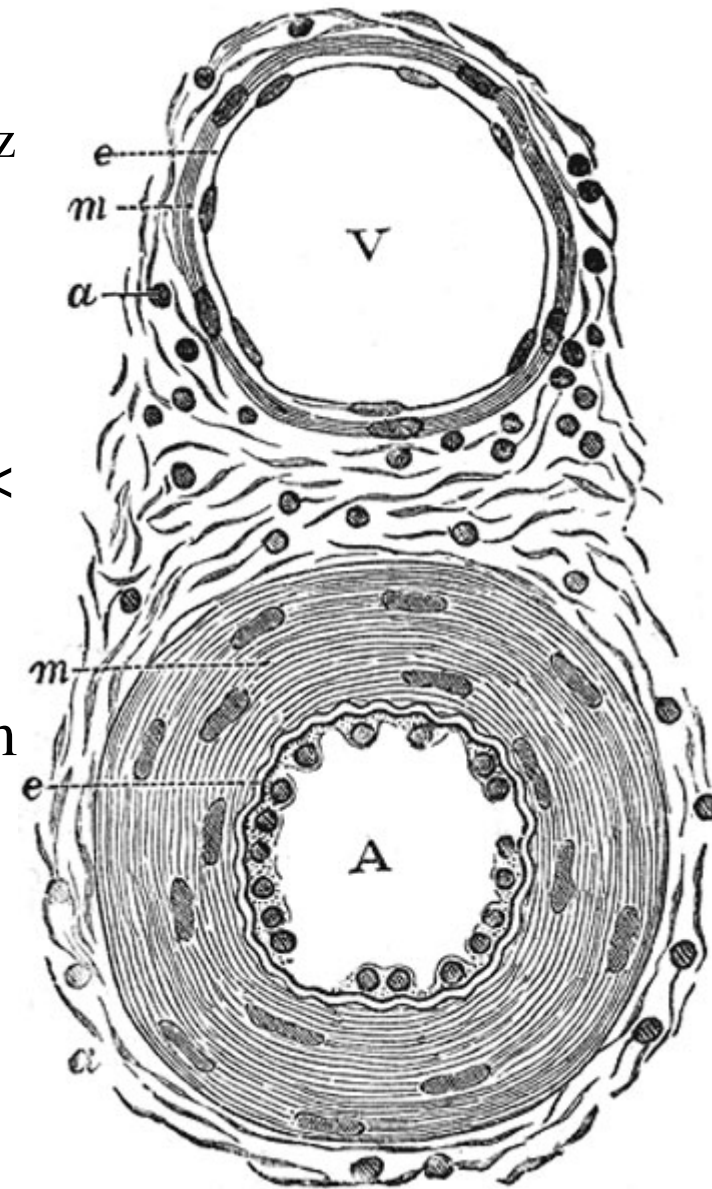


Artéria és véna falának összehasonlítása:

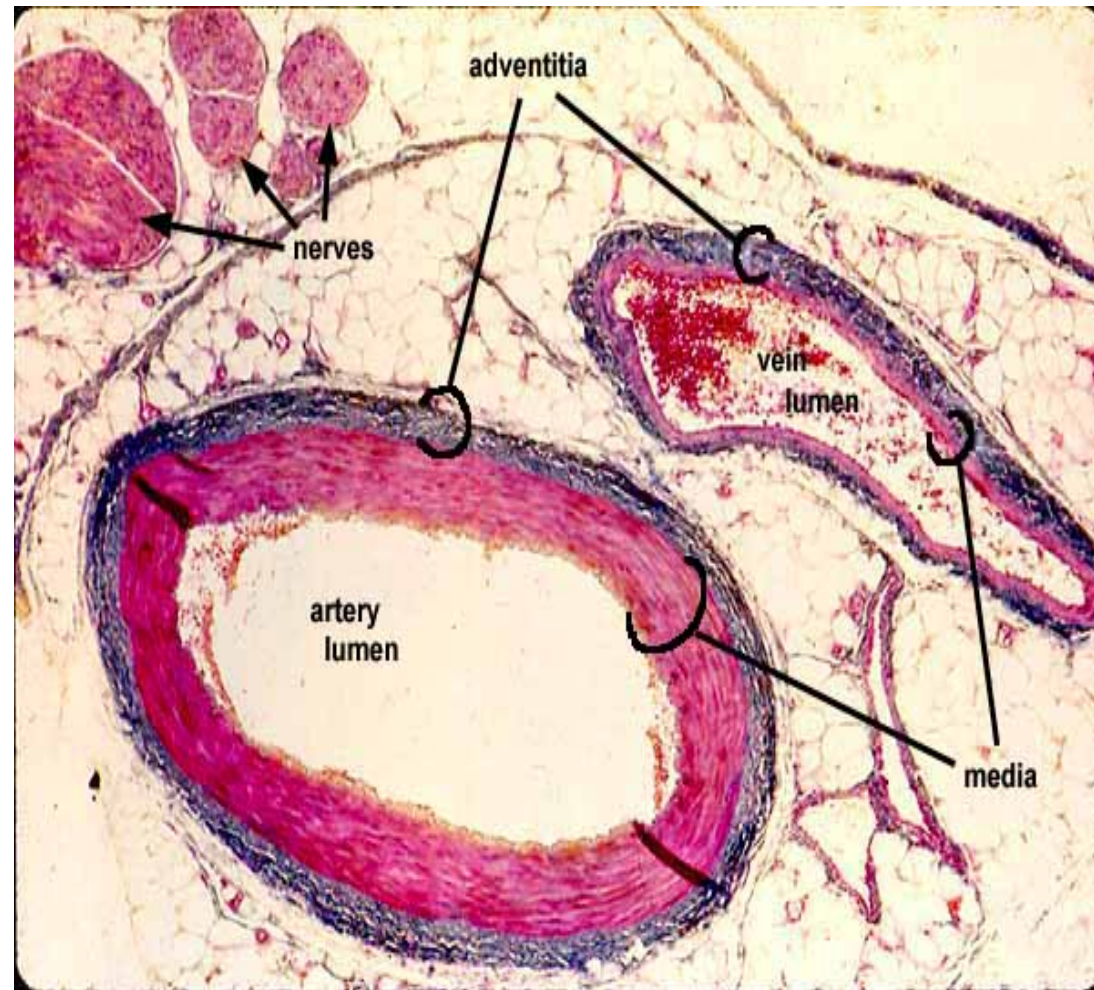
Ugyanaz a 3 réteg borítja az artériákat és vénákat, csak az összvastagság és az egyes rétegek aránya tér el.

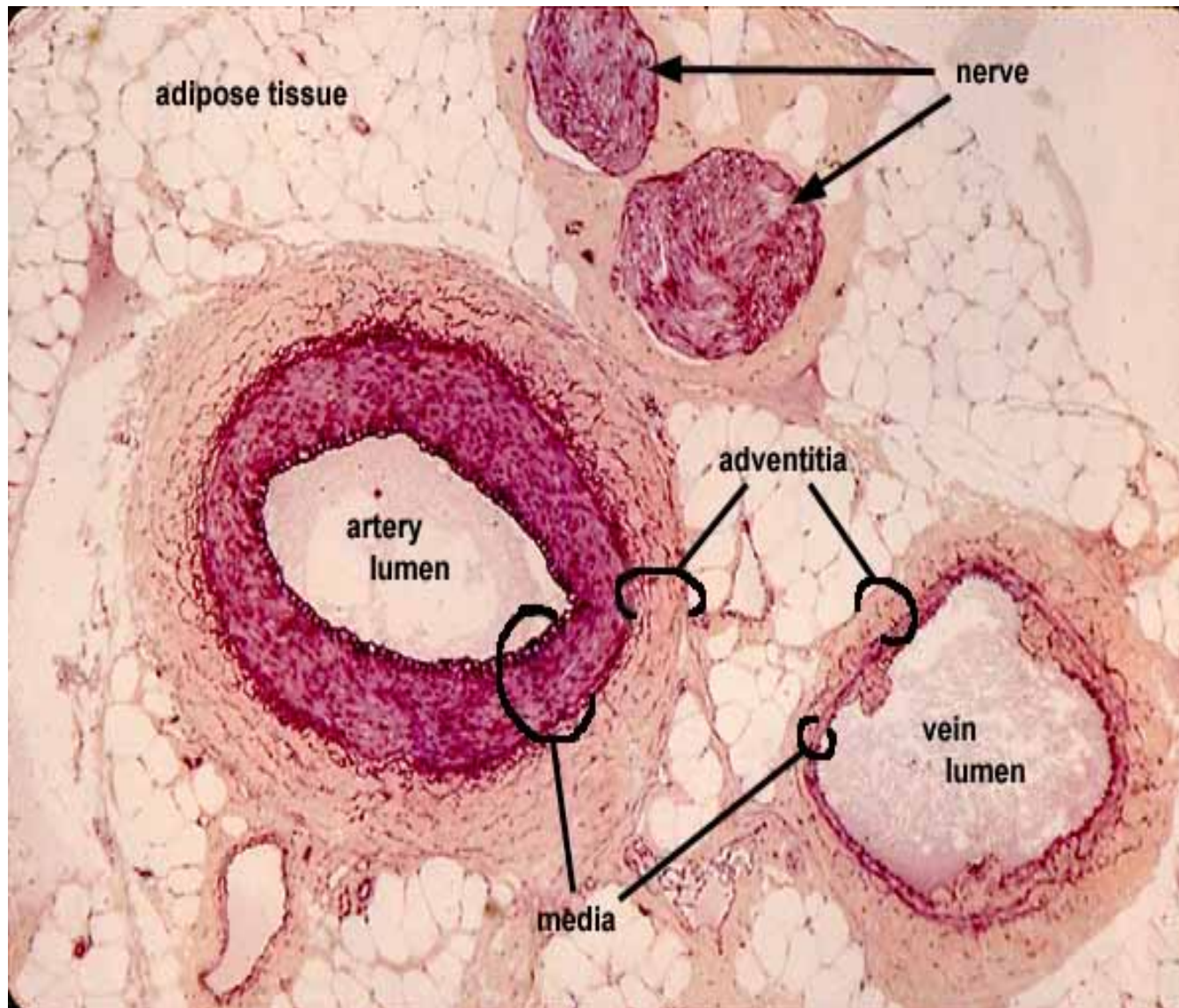
Artériás oldal:

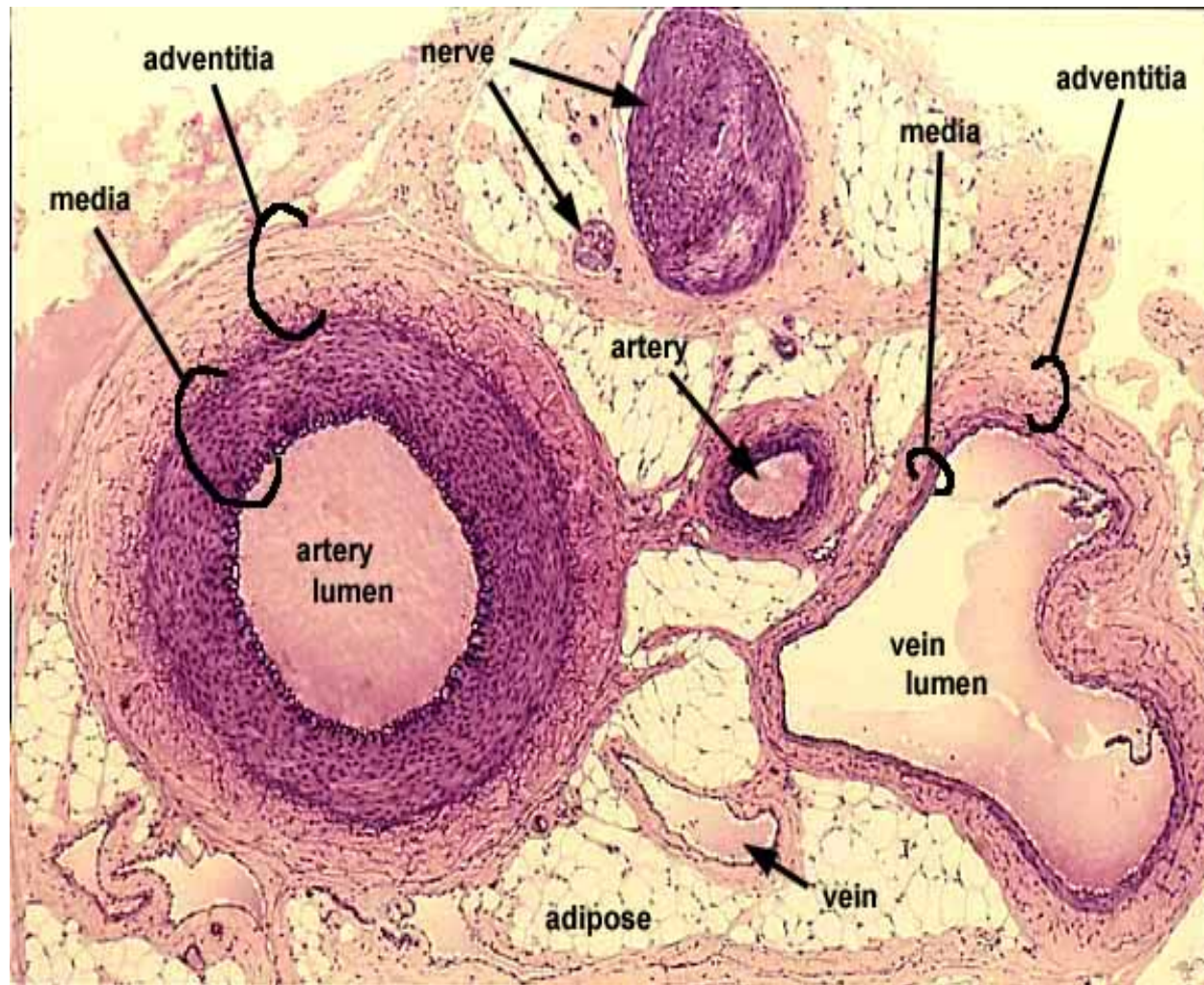
- nagy, elasztikus artériák: aorta és fő ágai, $1\text{ cm} <$ átmérő, elasztikus elemek dominálnak
- közepes, muscularis artériák: 2-10mm, simaizom dominál
- kisartériák, arteriolák (egy réteg simaizom)

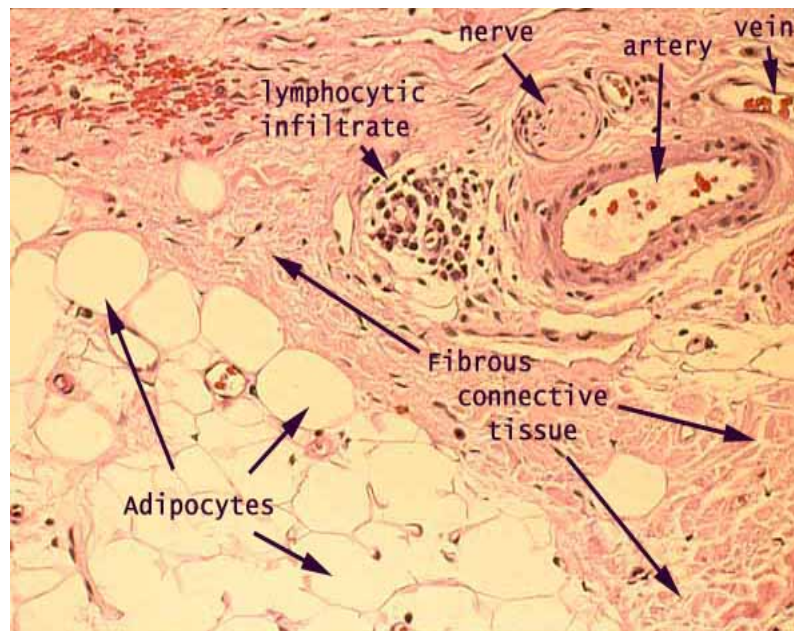
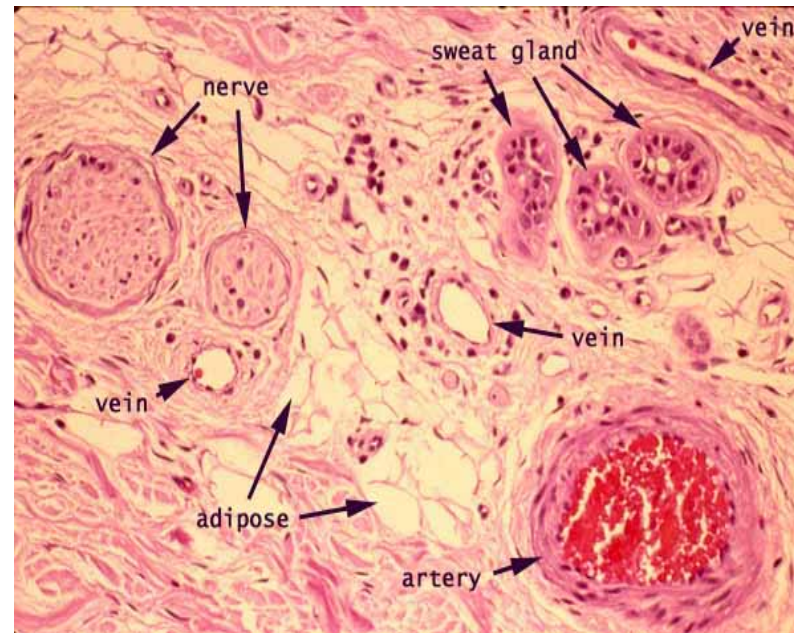


- kapillárisok: endothel + lamina basalis
- Posztkapilláris venulák: simaizomréteg nincs, olyan mint a kapilláris, csak nagyobb
- kis vénák, közepes vénák (0,1-10 mm)
- nagy vénák: tunica media és adventitia is tartalmaz simaizomsejteket





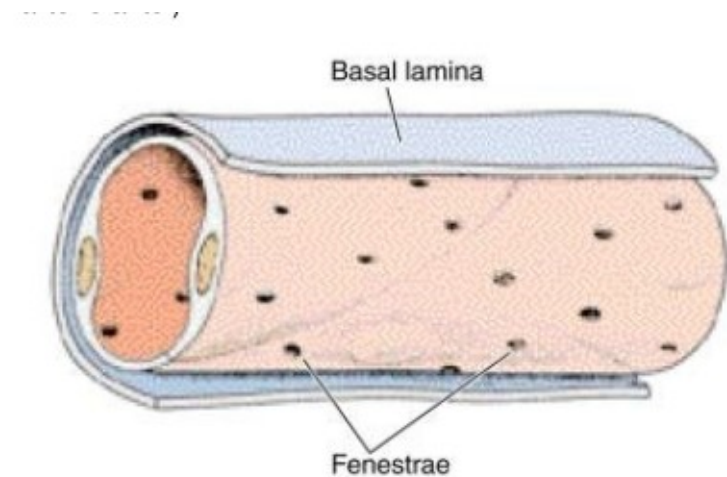




Kapillárisok:

Hajszálér: 5-20 μm

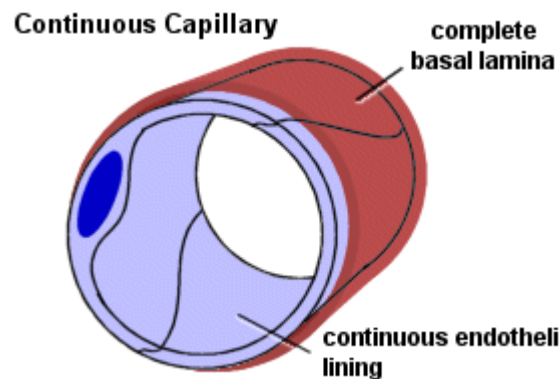
Fala endothéliumból és bazális membránból áll, **simaizom nincs** az érfalban (Fő különbség az arterioláktól).



Kapilláris fal schematikus diagramja: **lamina bazálisból és epithéliumból** áll. Az epithéliumot laphám alkotja.

A laphámsejtek kapcsolódási struktúrája alapján a kapillárisok 3 típusba sorolhatók:

- **Zárt endotheliumú kapillárisok:**



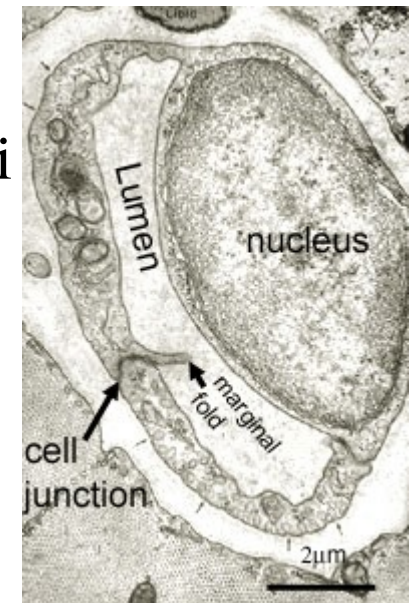
Laphámsejtek tight junction-nal kapcsolódnak

egymáshoz: kapilláris lumene

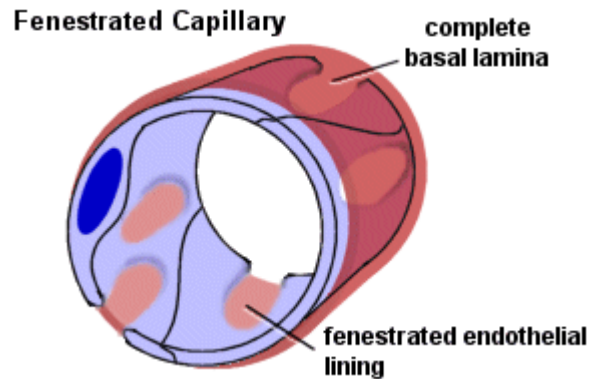
szeparált a sejtek közötti tértől: agyi

kapillárisok,

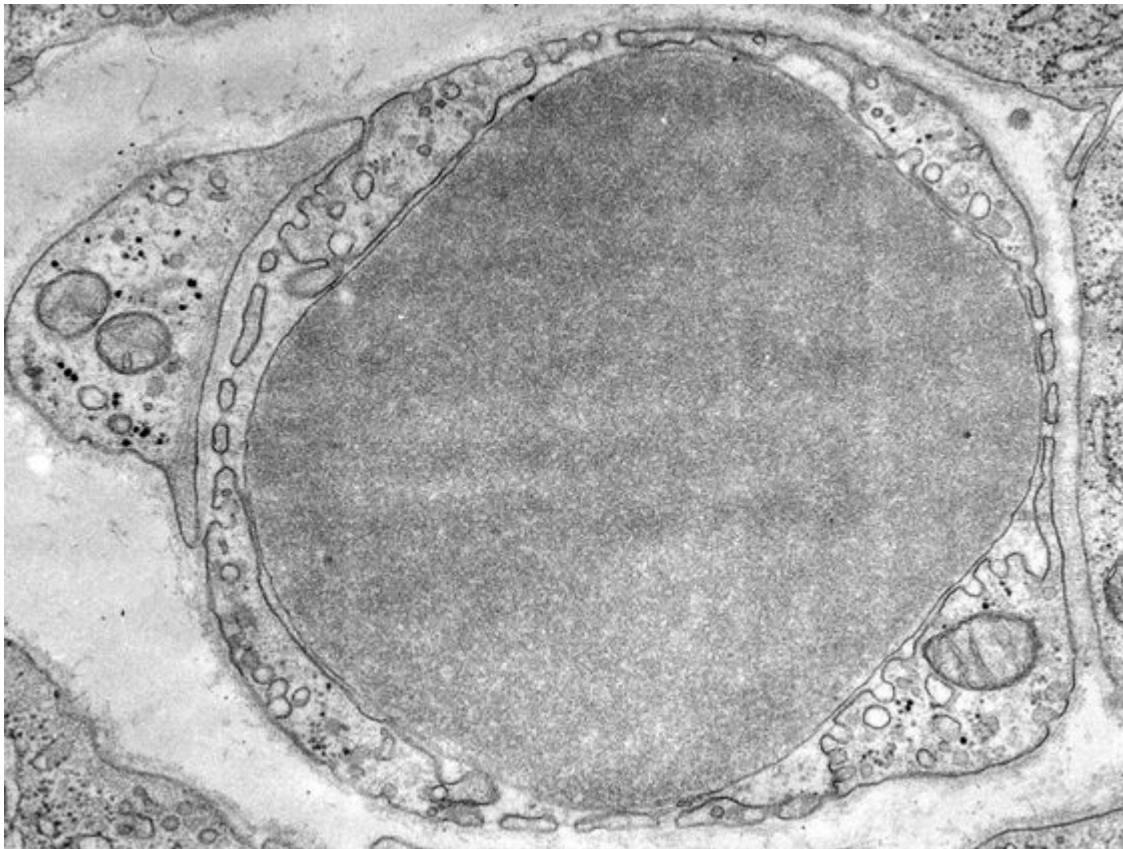
EM kép: 2 endothel sejt köztük tight junction. Az egyik sejtmag látszik ahogy betüremkedik a kapilláris lumenébe.



- **Ablakos (feneztrált) kapilláris:**



Az endothel sejtek pórusokkal átjártak amelyek csatornaként funkcionálnak és lehetővé teszik a kapilláris falon keresztüli anyagáramlást: bélrendszer, vese, egyes endokrin mirigyek



(neurohypifízis, pajzsmirigy, mellékvesekéreg, kapillárisai)

pórusok

- **Szinuszok, szinuszoidális kapillárisok:**

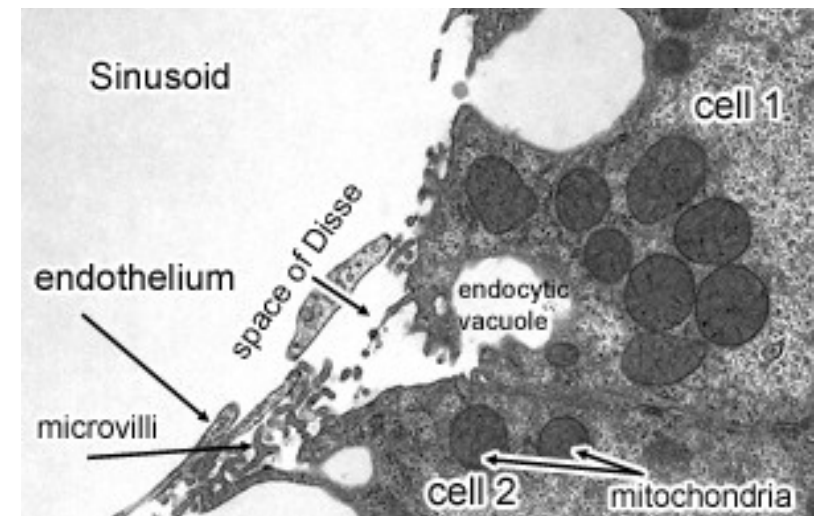
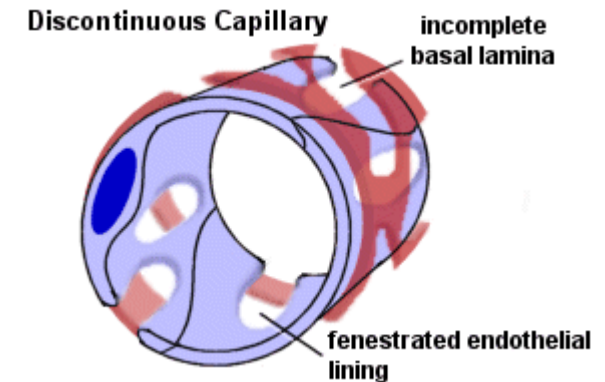
Kapillárisoknál vastagabb, gyakran irreguláris lefutású erek.

Falukban:

- endothel sejtek
- fagocitózisra képes sejtek (pl máj Kupffer sejtek).

Endothel sejtek között tág rés van,
sejtközötti állomány keveredik a vérrel.

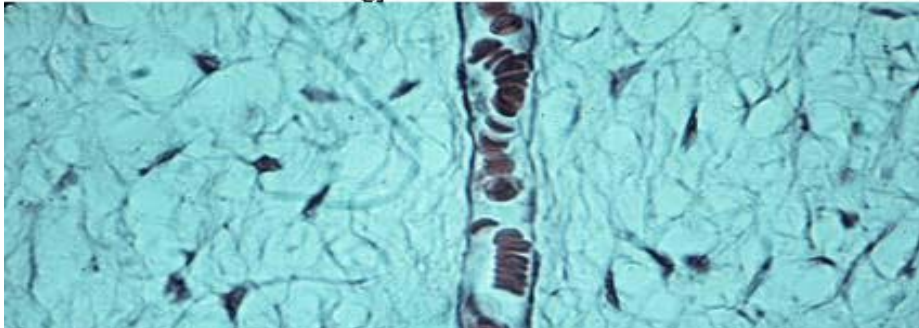
A lamina bazális részben vagy teljesen



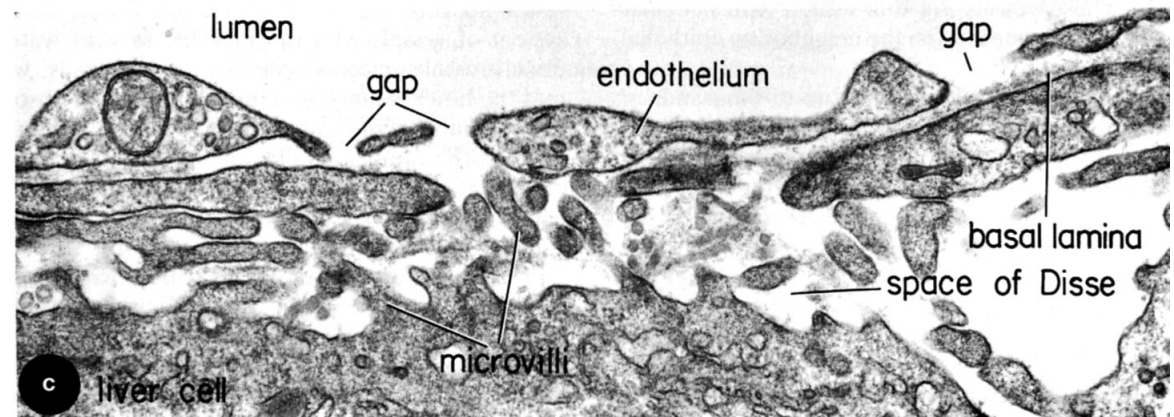
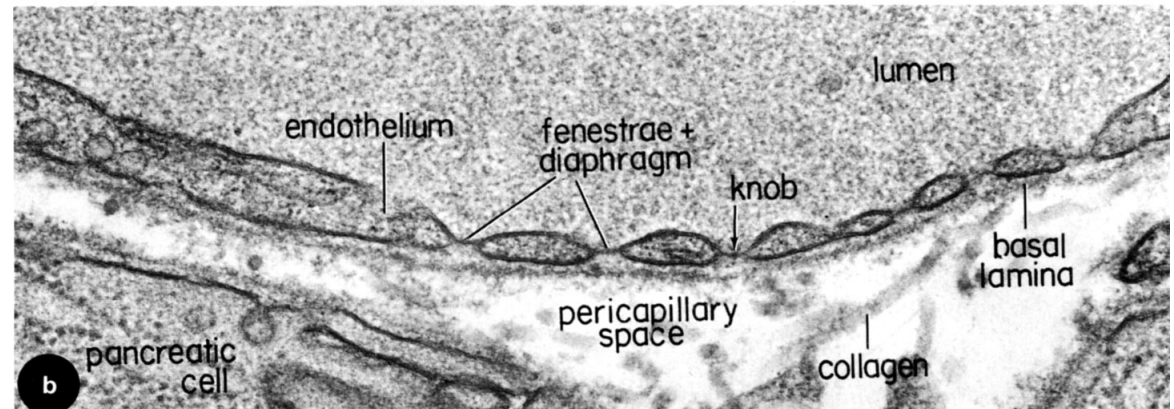
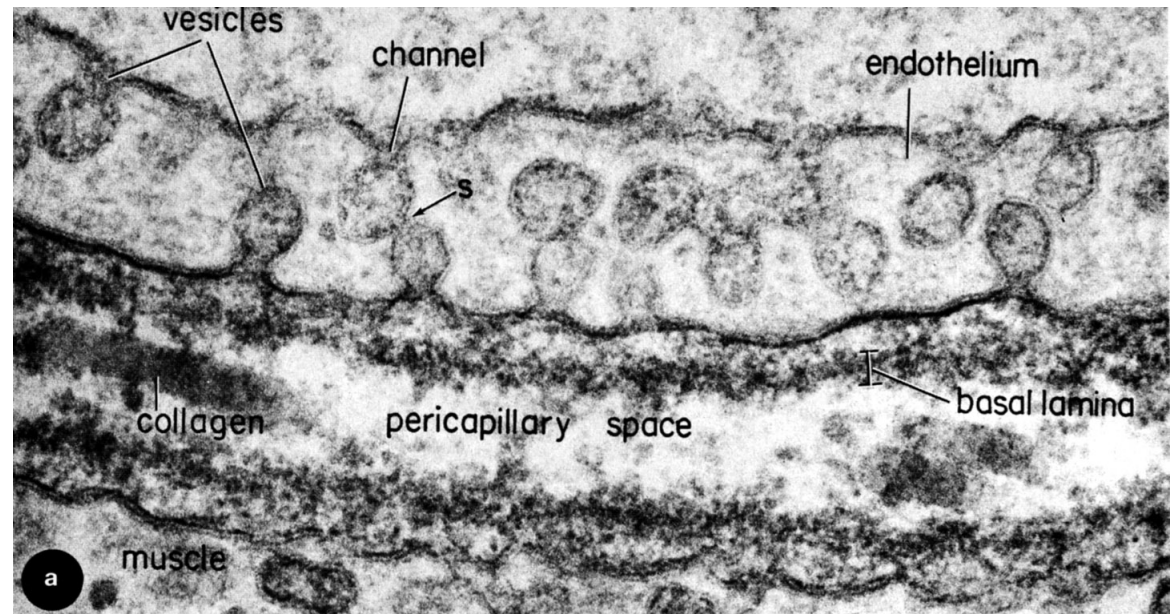
hiányozhat.

Előfordulnak a lépben, májban
adenohypifízisben.

Histology Lab Part 8: Slide 1

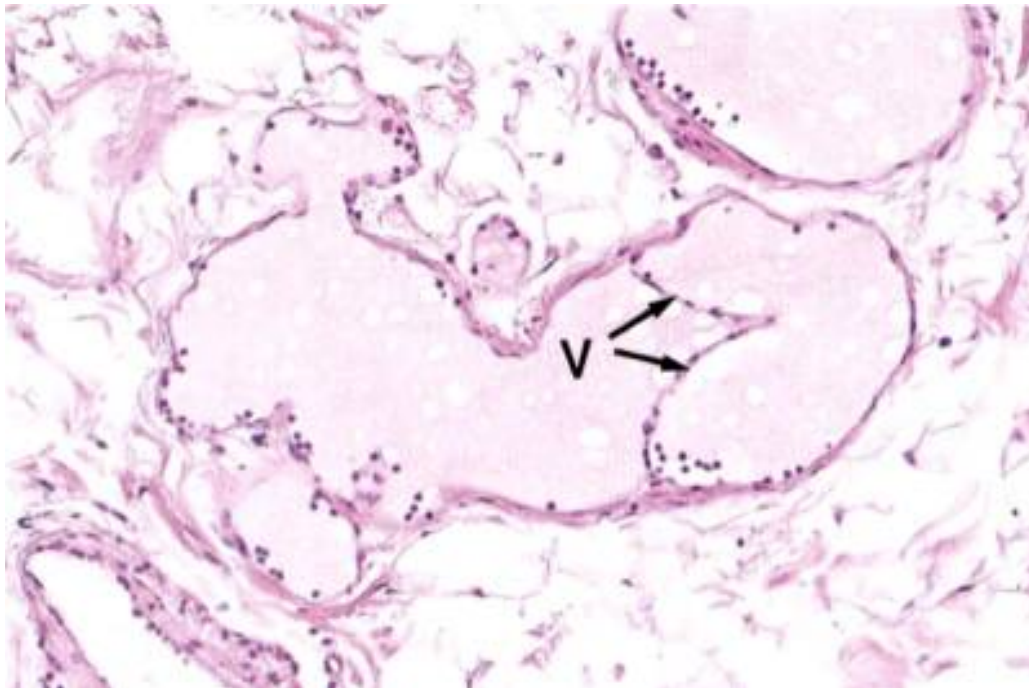


Histology Lab Part 8: Slide 2

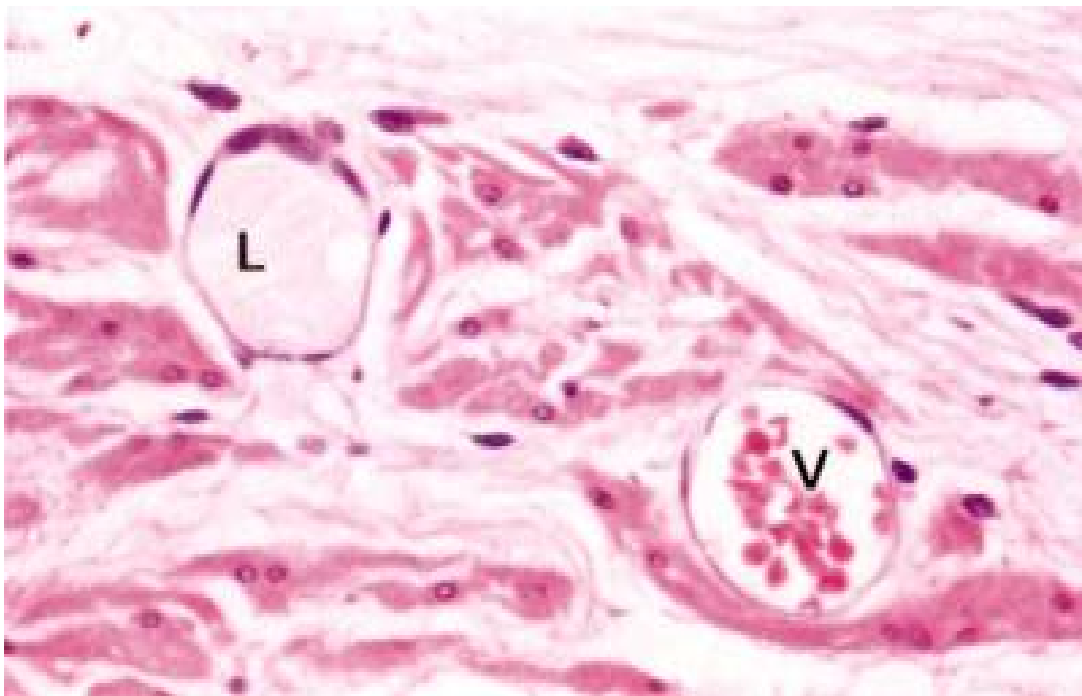


Nyirokerek:

A nyirokerek a vénákhoz hasonló felépítésűek. Faluk jobban átjárható mint a vénáké.



Nyirokér billentyűvel



L: nyirokér

V: véna

Histology Lab Part 8: Slide 10

a: nyirokér

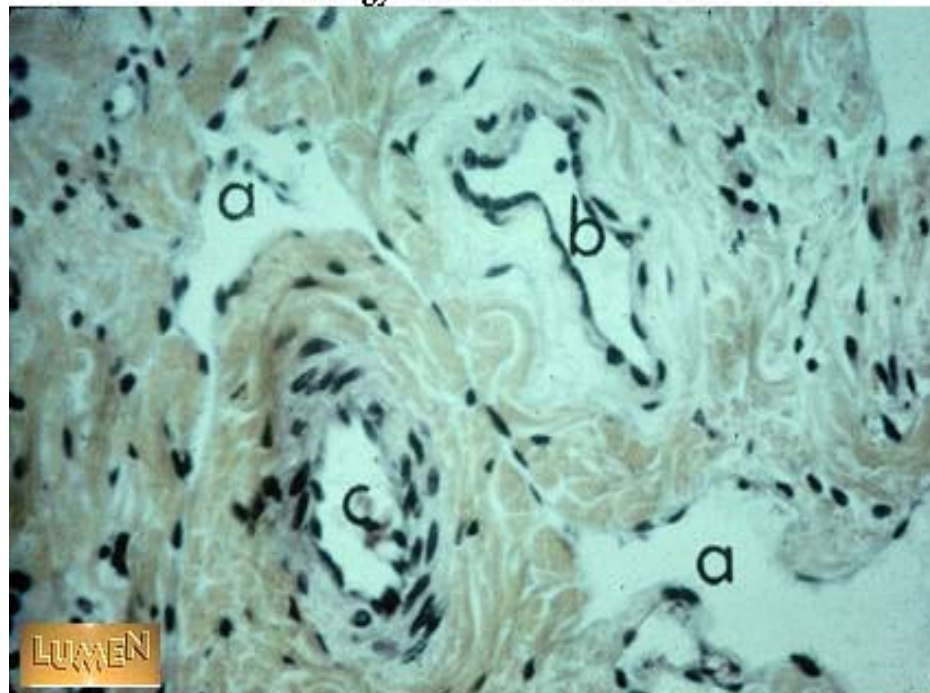
endothelium

b: véna

vékony izom és kötőszövet

c: artéria

vastag izom és kötőszövet

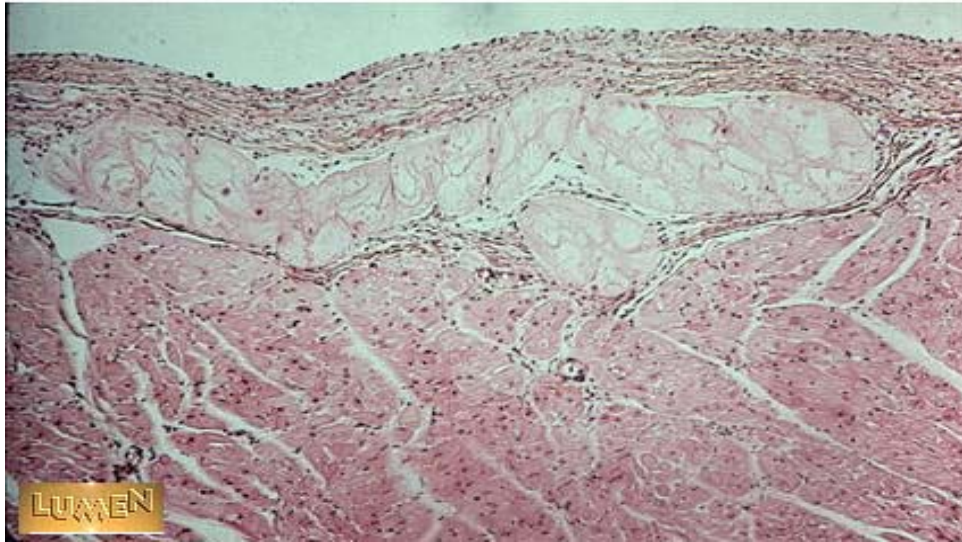


Szívfal szerkezete:

- Szívbelhártya (**endocardium**)
- Szívizom (**myocardium**)
- Szívburók: (pericardium): szorosan hozzátapad a myocardiumhoz
 - zsigeri lemez (**epicardium**)
 - fali lemez → közöttük üreg (cavum pericardii), benne

néhány csepp folyadék (liquor pericardii)

Histology Lab Part 8: Slide 21

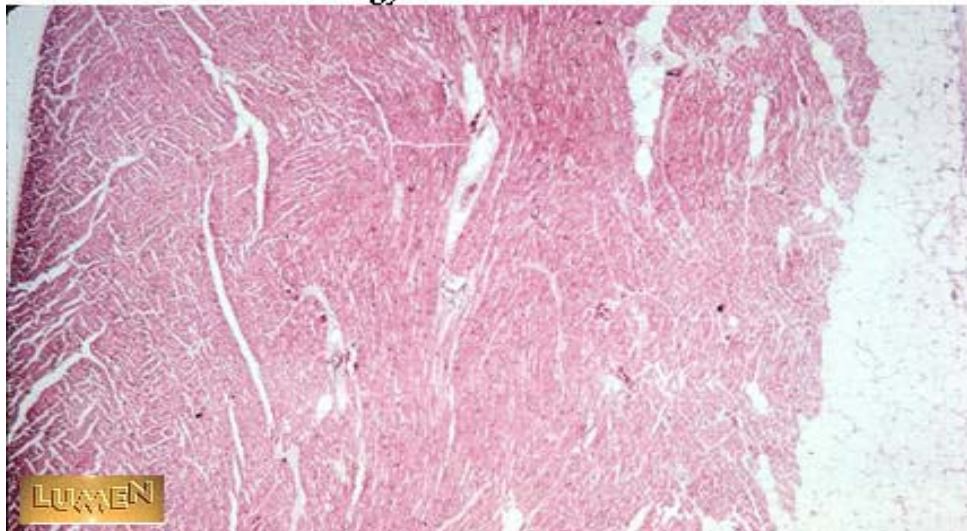


Endocardium

Purkinje roset

Miocardium

Histology Lab Part 8: Slide 22



Balról: endocardium: endothelium és

kevés kötőszövet

Miocardium:

legvastagabb réteg

Epicardium: kötőszövet, zsírsejtekkel

Az epicardium egy vékony hártya, amelyet külső felszínén mesothelsejtek borítanak. Szorosan kapcsolódik az általa beborított szívizomzathoz. A szívbe belépő és a szívet elhagyó erek kezdeti szakaszát is beborítja.

Normális zsírpárnázatú egyénben a szív felszínének mélyebb vajúlataiban, kisebb mértékben az epicardium alatt zsírszövet helyezkedik el. Ez a zsír egyrészt kitölti ezeket a mélyedéseket és elsimítja a szív felületének szabálytalanságait, másrészt körülágyazza a szív külső falán haladó és ott elágazódó nagyobb ereket. Túltáplált egyénben ez a zsírszövet jelentékeny mennyiségben kiterjedhet, súlyosabb fokú elhízásnál a zsírszövet egyrészt tömegénél fogva zavarja a szív mozgásait, másrészt az erek mentén behatol az izomzat szövetébe, ami már komolyan befolyásolja az izomszövet működését.

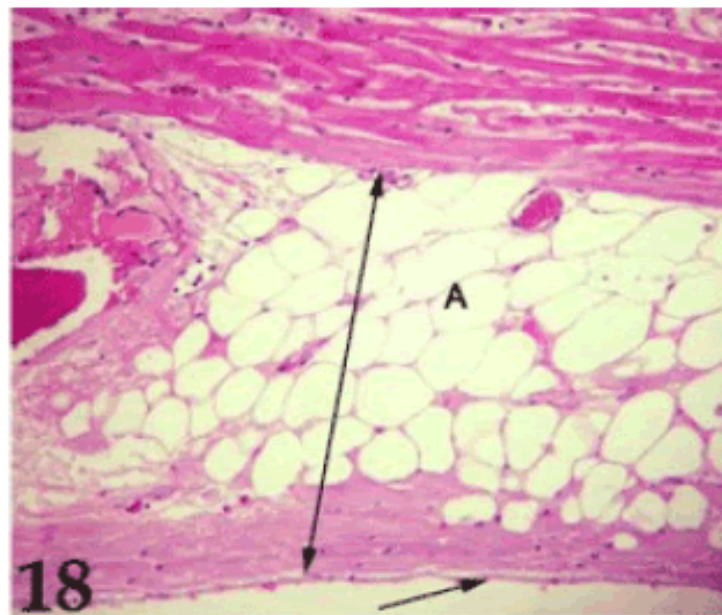


Figure 18: Higher magnification of figure. 17 showing the epicardium (double head arrow). Stain: Hand E Obj.x10: Oc.x10.

Myocardium.

A pitvarok izomzata kétrétegű. A külső falrétegen a sejtnyalábok lefutása nagyobbára körkörös, azaz a sulcus coronarius síkjával párhuzamos.

A kamrák izomzata három rétegből áll.

- ◆ 1. külső ferde vagy helyesebben meredeken spirális réteg,
- ◆ 2. középső körkörös, azaz a valóságban laposan spirális réteg,
- ◆ 3. belső, nagyobbára hosszanti réteg.

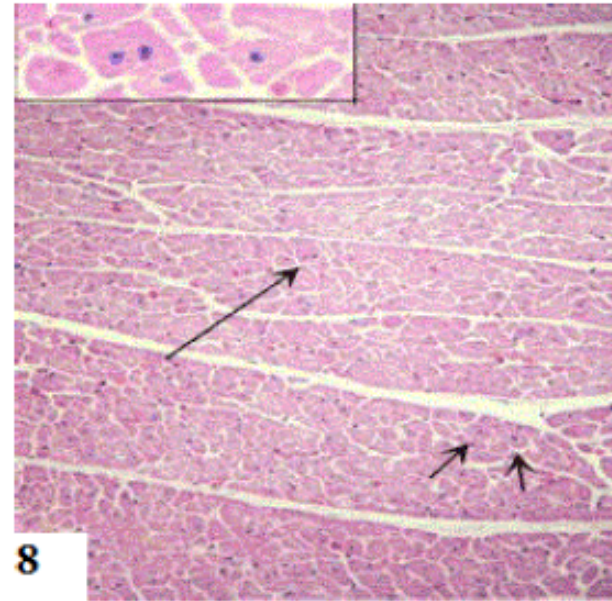


Figure 8: Higher magnification of fig. 11 showing the cardiac myocytes (short arrow) and binucleated cardiac myocytes (long arrow) and higher magnification of cardiac myocytes (black box). Stain: Hand E Obj.x10: Oc.x10.

Endocardium.

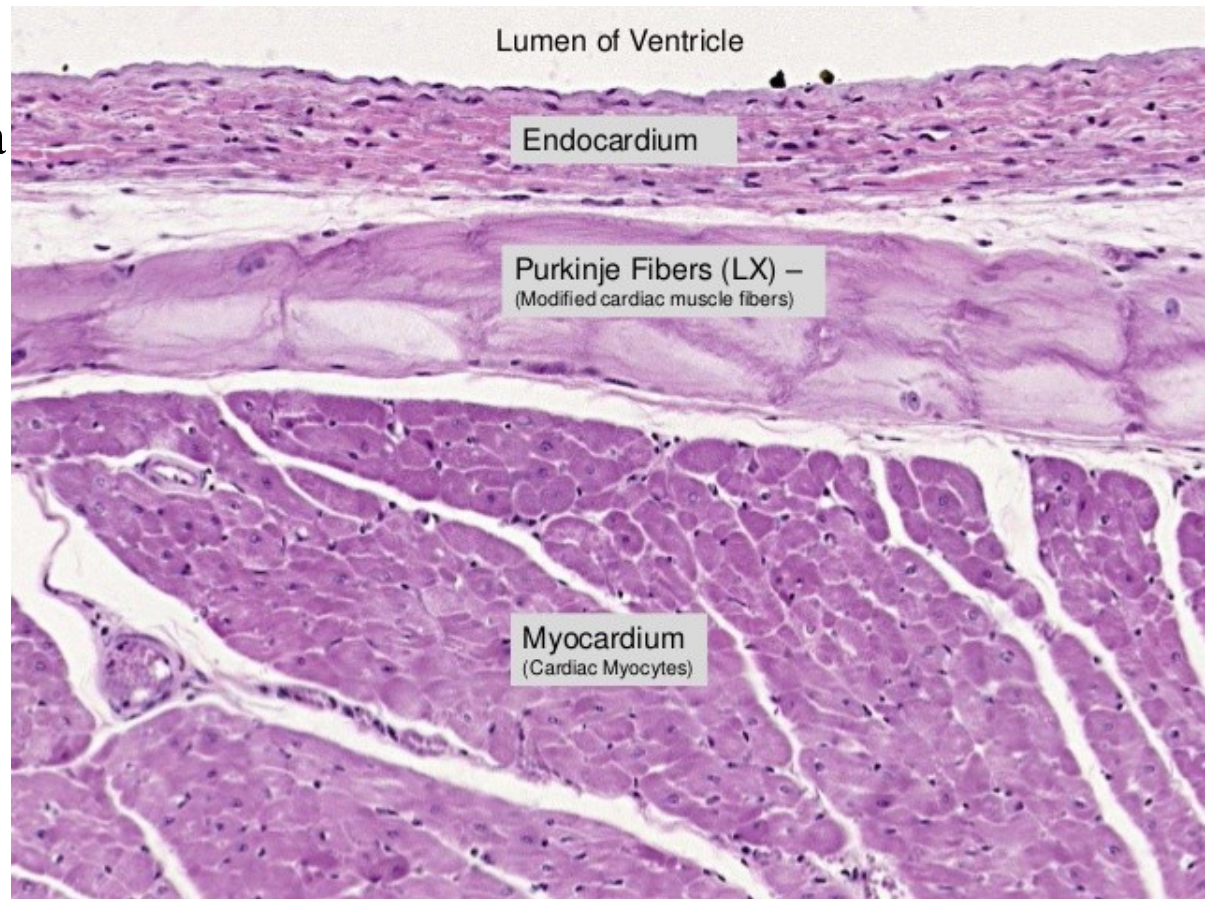
A szívbelhártya az erek intimájára emlékeztető háromrétegű hártya.

A pitvarokban különösen a bal pitvarban jóval vastagabb, mint a kamrákban.

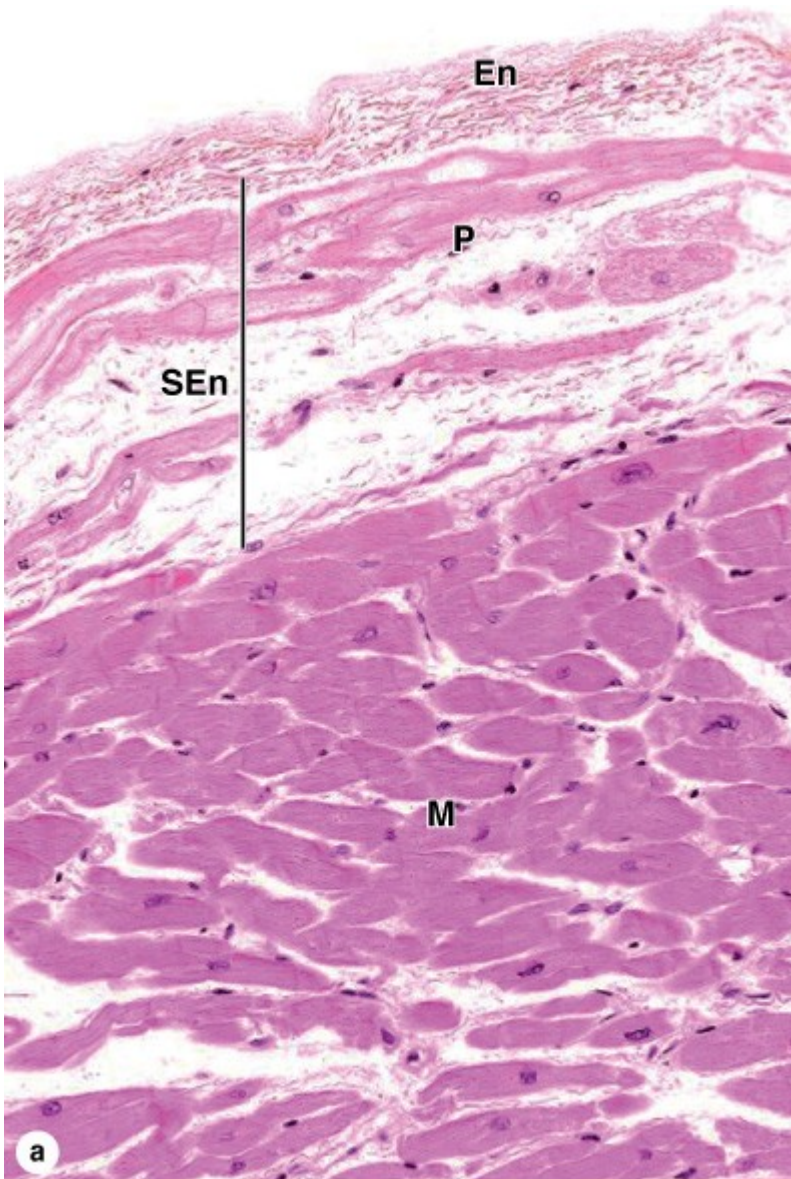
Belső rétege finom kötőszövetből áll, a szív üregei felé endothelborítással bír.

Középső rétege tömött rostos kötőszövetből álló lemez, benne simaizomsejtek is előfordulnak.

Külső rétegében már hajszálerek és helyenként a szív ingervezető rendszerénél leírandó



speciális ingervezető szívizomsejtnyalábok (Purkinje-rostok) is található.



En: endocardium

Sen: subendocardium: endocardium és myocardium közötti réteg.

Kis ereket idegeket tartalmaz, illetve a szív saját ingerületképző rendszerének elemeit (P: Purkinje rostok)

M: myocardium

X200. H&E.

Szívbillentyűk

2 típus

1. csúcsos v. vitorlás : pitvar-kamrai szájadéknál

jobb oldal 3 billentyű

bal oldal 2 billentyű

3 részük van: - vitorla (cuspis) : szájadék széléhez rögzül

- szemölcsizom kamra belső felszínéről emelkedik ki

- ínhúr

2. Félhold v. zsebes billentyű

nagyerek kezdeti szakaszán mindegyikben 3-3 billentyű

Szív ingerületképző rendszere:

A szívizomszövet maga ingerülettermelő tulajdonságokkal bír, ingerület képzéséhez idegi behatásra nincs szüksége. Fiziológiai viszonyok között a szívizom ingerülete specifikus, kevésbé differenciált szívizomsejtekből álló csoportosulásokban keletkezik, ezek az ún **pacemakerek**, és innen terjed rá a szív munkaizomzatára.

Fő ingerképző részek:

◆ 1. **sinuscsomó** (*nodus sinuatrialis*ből vagy Keith–Flack-csomó): vena cava superiorinak a jobb pitvarba való benyílásánál. A rendes szívizomrostoknál vékonyabb, kötőszövettel erősebben kevert szívizomsejt-nyalábokból áll.

◆ 2. a **nodus** és fasciculus **atrioventricularis**ből (pitvar-kamrai csomó): A pitvarsövény alsó részében levő szívizomszövetből álló csomó. A sejtek fénymikroszkópban karcsúbbak, mint a munkaizomsejtek, és kevesebb myofibrillumot tartalmaznak.

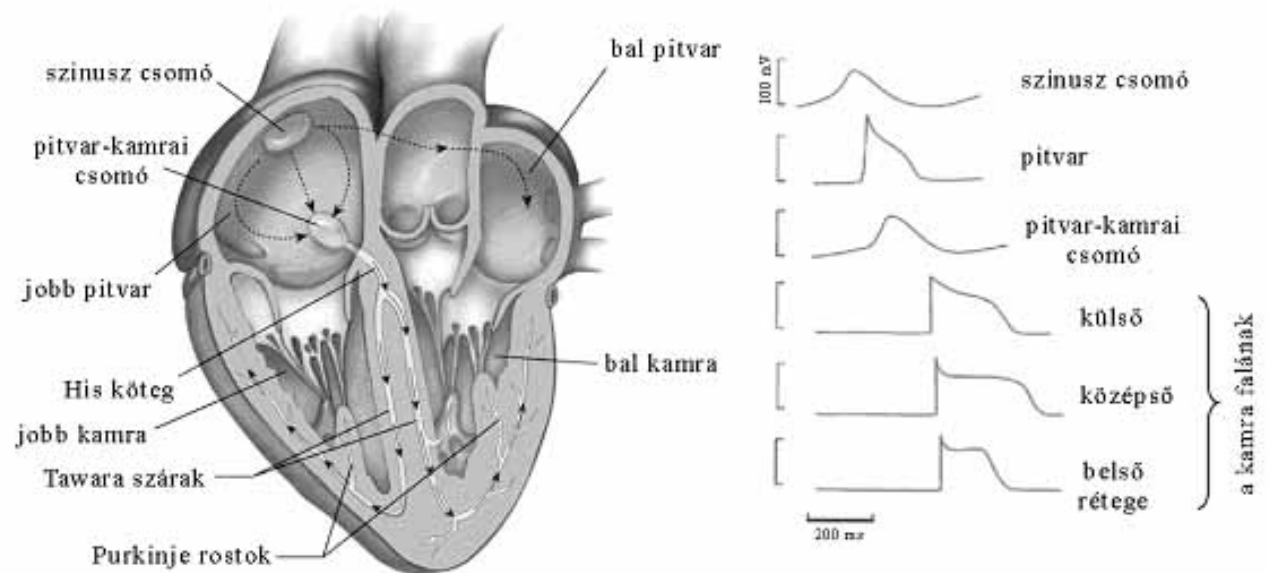
Ingervezető rendszer:

His-köteg (*fasciculus atrioventricularis*) a pitvar-kamrai csomóból előrefelé eredő izomsejtköteg. A His-köteg izomsejtjei a köteg felső részében rendkívül vékony szívizomrostok kevés közti kötőszövettel, de igen bőséges hajszálérhálózattal.

Két szárra szakad (**Tawara-szárak**) a kamrasövény két felszínén száll le a kamrák csúcsi része felé. Mindkét szár a

kamracsúcsok tájékán az endocardium alatt felrostdozódik

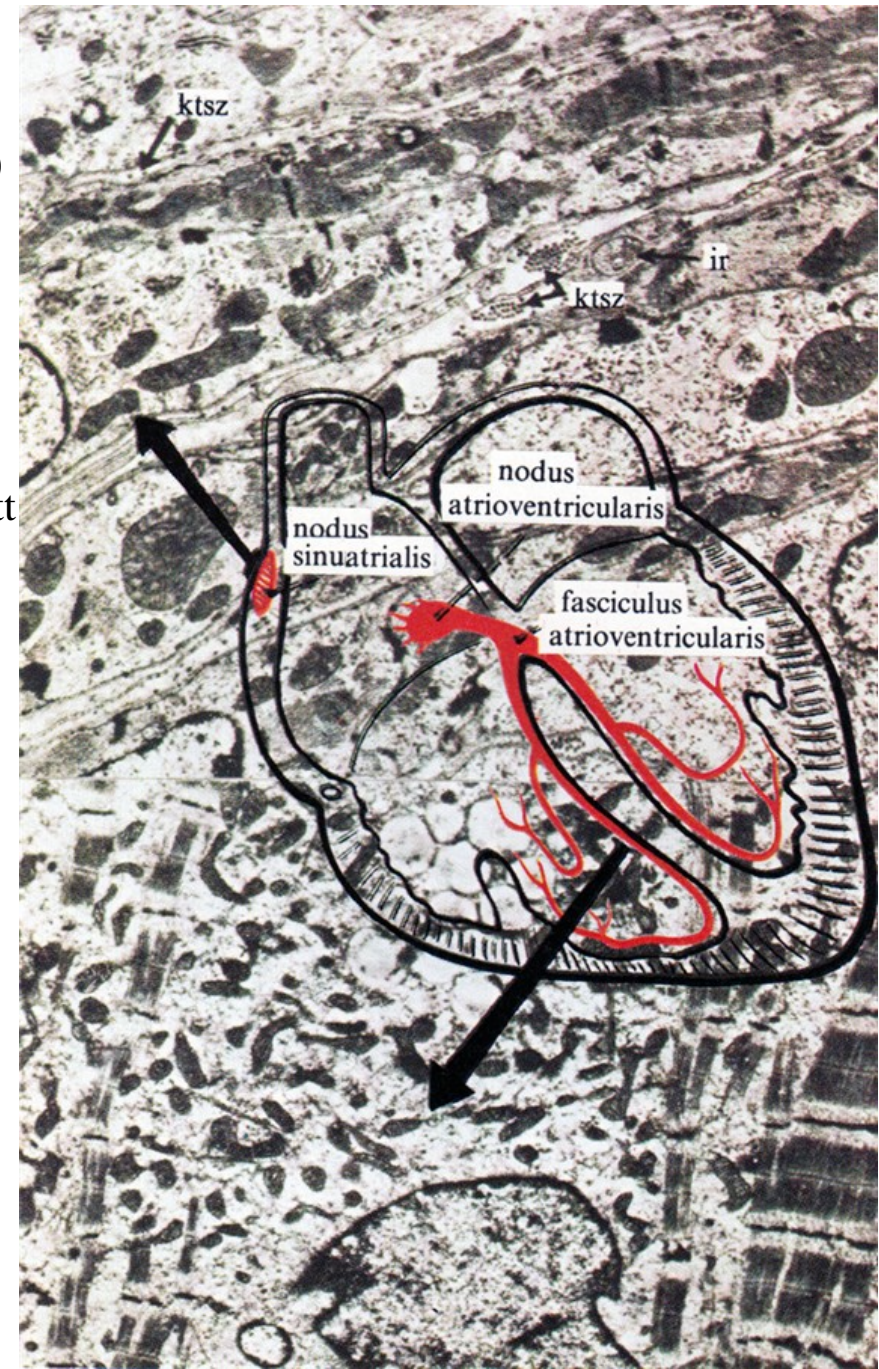
(**Purkinje-rostok**). A Purkinje-rostok lényegében szívizomsejtek, azokhoz hasonlóan kapcsolódnak össze, de vastagab-bak, és csak a sejtek szélén tartalmazznak kevés



myofibrillumot. Sejtmagok körül glikogén.

A szív ingertermelő (sinuscsomó) és ingervezető (His-köteg) rendszere sémásan és fontosabb részeinek elektronmikroszkópos szerkezete; (Virágh Sz. felvételei).

A sinuscsomó igen vékony, kevés myofibrillumot tartalmazó, kötőszövettel (ktsz) erősen körülszótt és bőségesen beidegzett (ir = idegrost) speciális szívizomszövet. A fasciculus atrioventricularis distalisabb részeiben található Purkinje-rostok (alsó elektronmikroszkópos kép) csak a sejt peripheriáján tartalmazznak myofibrillumokat.



Metszetek:

nyálmirigy

galamb nyelőcső

béka gyomor

csípőbél

nyúl, macska, ember vékonybél

galamb és ember máj

ember aorta

szív Purkinje rostokkal