

Hámszövet, mirigyszövet

Dr. Baksa Gábor / Dr. Ruttkay Tamás
Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet
2018.

Bevezetés

„A szövet egy adott funkció elvégzésére specializálódott sejtek és a sejtek közötti terekben található sejtközötti állomány együttese.”

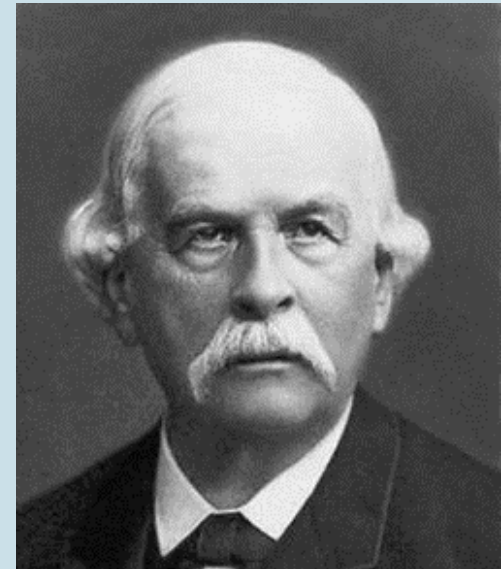
Alapszövetek:

Hámszövet

Kötő- és támasztószövet

Izomszövet

Idegyszövet



(A. v. Kölliker)

Hámszövet

Bevezetés

A hámszövet szorosan egymás mellé illeszkedő sejtekből álló sejtkötelék, amelyben a sejtek között sejtközötti állomány nem vagy alig található.

Embrionálisan a legkorábban megjelenő szövet és mindhárom csíralemezből kialakulhat.

Felépítés, funkció és előfordulási hely alapján a következő **hámtípusokat** különböztetjük meg:

Fedőhám

Mirigyhám

Érzékhám

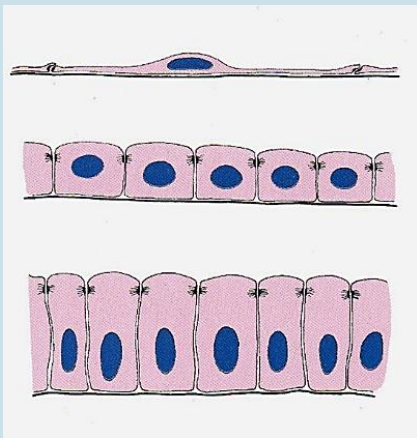
Pigmenthám

Fedőhámok

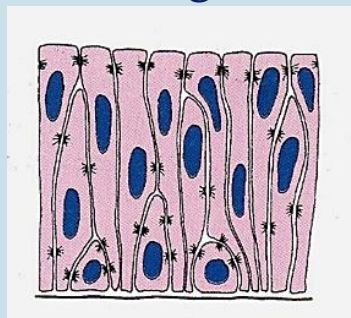
Határt képeznek a testfelszín és a külvilág között (*a bőr epidermise*), az üreges szerveket bélelik (*a gastrointestinalis, légző, vizeletelvezető és nemi szervrendszer*), a szív és érrendszer lumenét borítják (*a szív endocardiuma, az erek endothelje*).

Nemcsak egyszerű határoló réteget képeznek, hanem védőgátként funkcionálnak a mechanikus, kémiai és mikrobiológiai károsító hatások ellen, illetve csökkentik a szervezet vízvesztését.

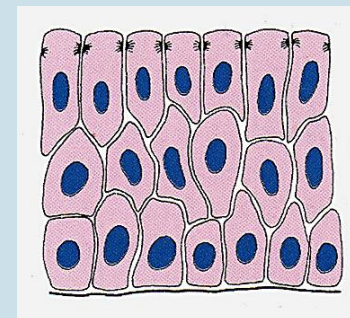
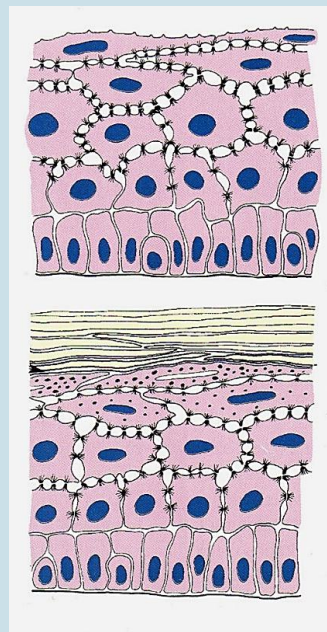
egyrétegű



*egyrétegű,
többsoros*



többrétegű



minden hámsejt közvetlenül érintkezik a
MEMBRANA BASALIS-szal

CSAK a basalis sejtréteg
érintkezik közvetlenül
a MEMBRANA
BASALIS-szal

Egyrétegű laphám

Képek: Röhlich és Welsch

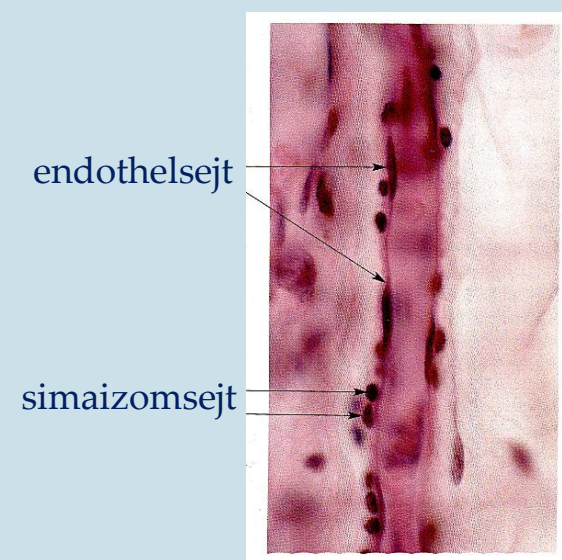
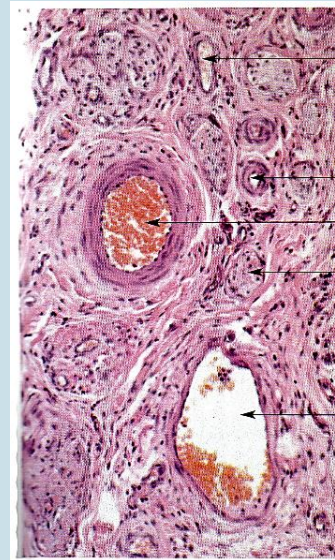
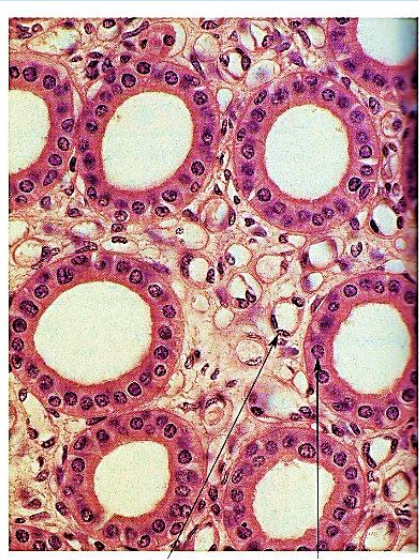
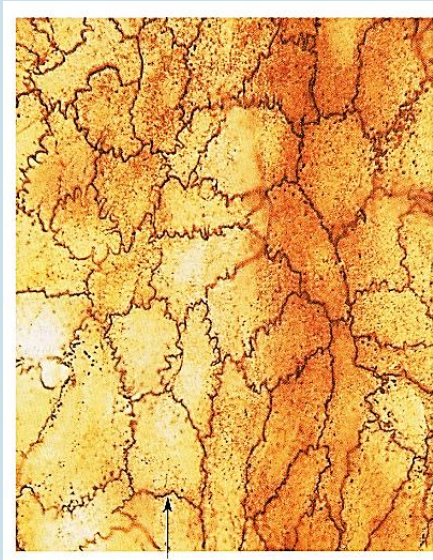


Előfordulás: pl. mesothel, endothel, a vese Bowman-tokja, szem – szaruhártya stb.

Lemezszerűen ellapult sejtekből áll (a sejtek sokkal szélesebbek, mint amilyen magasak).

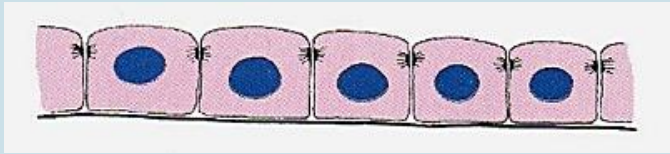
A sejtmag szintén ellapult, ovális vagy pálcika alakú és centrális elhelyezkedésű (apicalis irányban kidomboríthatja a sejthártyát).

Sejtkapcsoló struktúrák: főként zonula occludens (diffúziós gát)



Egyrétegű köbhám

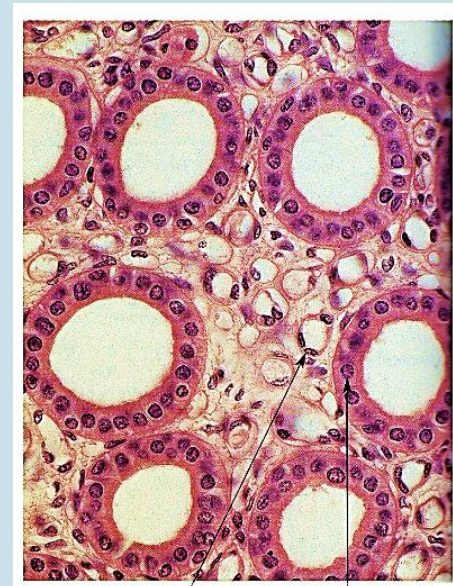
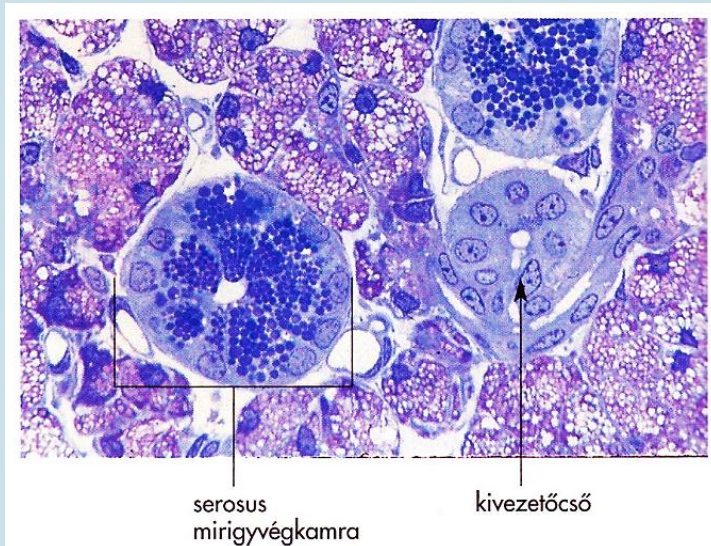
Előfordulás: főként kisebb mirigykivezetőcsövek, vesetubulusok, szemlencse hámja, agy – plexus choroideus, amnionhám



A sejtek szélessége és magassága megközelítőleg azonos.

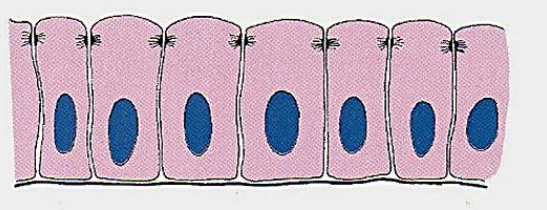
A sejtmag kerek vagy ovális és centrális elhelyezkedésű.

Sejtkapcsoló struktúrák: zonula occludens mellett zonula adherens, desmosoma, nexus a funkciónak megfelelően



Egyrétegű hengerhám

Röhlich



Előfordulás: pl. gyomor, vékony- és vastagbél, epehólyag, nagyobb mirigykivezetőcsövek, orrüreg, egyes bronchusok, vese – gyűjtőcsatornák, egyes női nemi szervek kivezetőcsöve

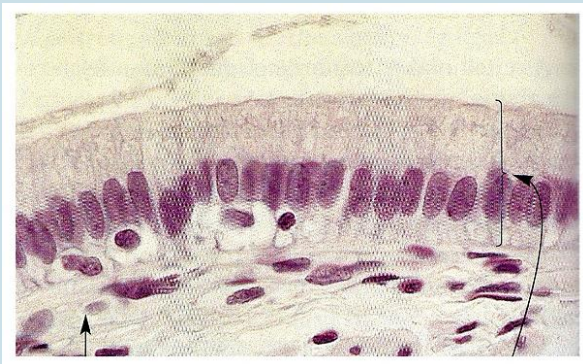
A hasáb alakú sejtek jelentősen magasabbak, mint amilyen szélesek.

Az ovális sejtmag jellemzően a basalis harmadban helyezkedik el merőlegesen a membrana basalis-ra.

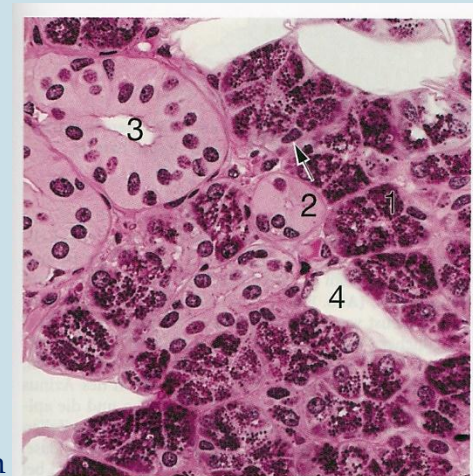
Sejtkapcsoló struktúrák: zonula occludens, zonula adherens, desmosoma, nexus; jelentős különbség a basalis és az apicalis kompartment között.

Felszíni membránspecializációk: mikroboholy, stereocilium, kinocilium.

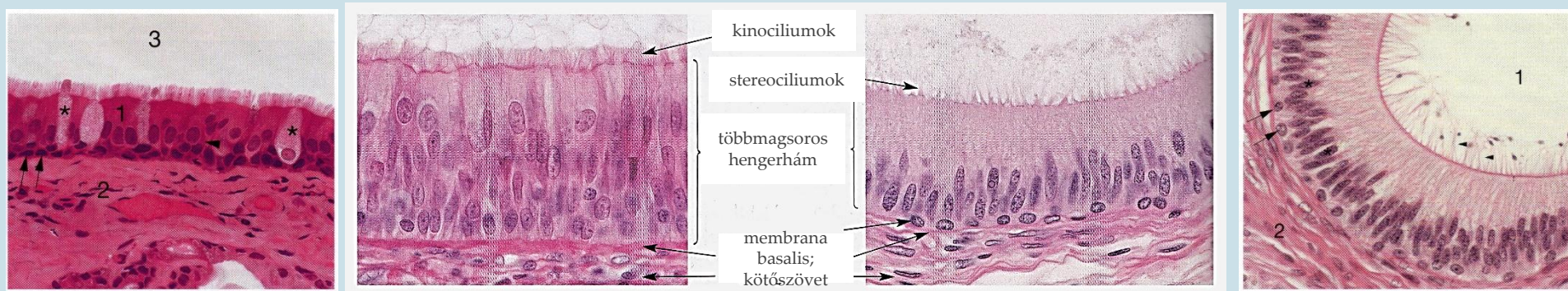
Röhlich



Welsch



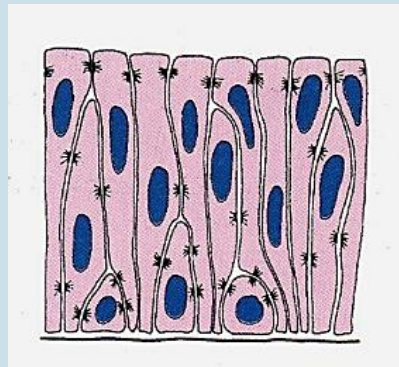
Egyrétegű, többmagsoros hengerhám



Előfordulása a felszínen található kinociliumokkal (csilló):
pl. légcső, petevezeték

Előfordulása a felszínen található stereociliumokkal: pl. mellékhere csatornái (ductus epididymidis), belső fül – szőrsejtek

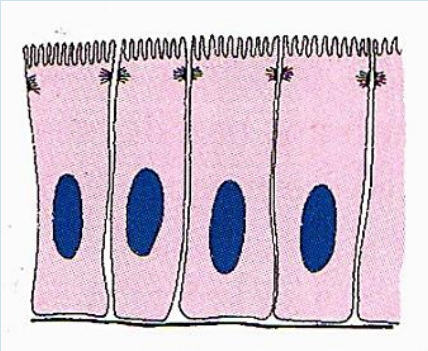
Egyrétegű, ugyanis minden sejt érintkezik a membrana basalis-szal



Többmagsoros, ugyanis a különböző magas sejtek magjai több sorban helyezkednek el.
Nem minden sejt éri el a lument.

„Felszíni specializációk”

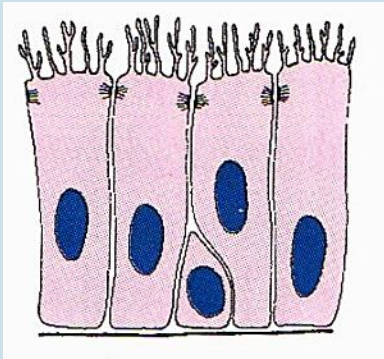
Röhlich



Mikroboholy / kefeszegély / kutikula: felszín növelő struktúra (szekréció, reszorpció, enzimatikus folyamatok).

A sejtfelszín kesztyűujszerű kitüremkedése, annak tengelyében futó aktin mikrofilamentumokkal. Aktív mozgásra nem képes.

Pl. vékonybél, vese proximalis csatorna.

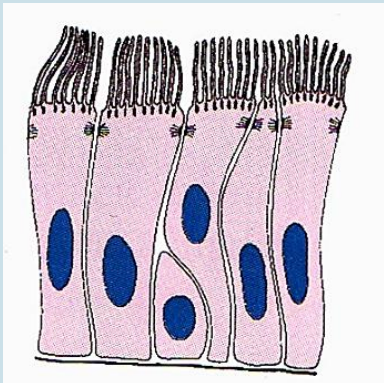


Stereocilium: valamivel hosszabb és vastagabb, mint a mikroboholy; elágazódhat.

Aktív mozgásra nem képes.

Pl. mellékhere csatornái;

érzékszervek (receptorsejtek, szőrsejtek kemo- és mechanoreceptorokkal, amelyek ioncsatornákat aktiválnak)

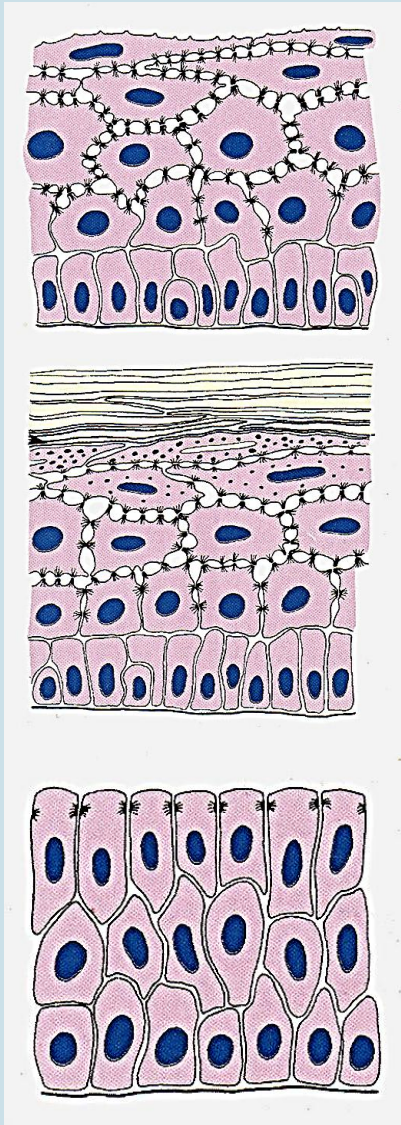


Kinocilium / csilló: 2 – 10 μ m, illetve 100 – 200 μ m hosszú aktív mozgásra képes cytoplasmányúlványok (sejtek aktív mozgása; folyadék, váladék, petesejt továbbítása a lumenben).

Tengelyében 9x2+2 mikrotubulus helyezkedik el, melyekhez energiát biztosító dineinmolekulák kapcsolódnak.

Pl. légcső, petevezeték

Többrétegű fedőhámok



Két vagy több sejtsor alkotja.

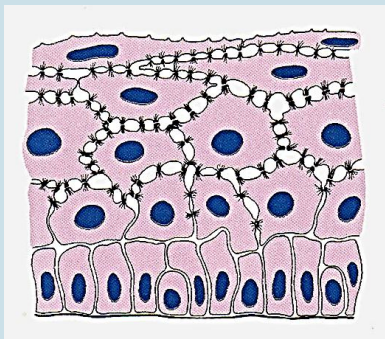
Csak a basalis, kötőszövethez legközelebbi sejtsor érintkezik közvetlenül a membrana basalis-szal.

Elnevezésüket mindig a felületes sejtréteg morfológiája határozza meg.

A különböző sejtrétegeket alkotó sejtek morfológiája eltérhet egymástól.

Többrétegű el nem szarusodó laphám

Röhlich



Előfordulás: pl. szájüreg, nyelőcső, hüvely, férfi húgycső
fossa navicularis, szem - szaruhártya

A hám és a kötőszövet határának hullámos voltát ún. kötőszöveti papillák okozzák.

Mechanikai hatásokkal szemben korlátozottan ellenálló, fokozott igénybevétel esetén felső sejtrétege elszarusodhat.

1 Stratum planocellulare

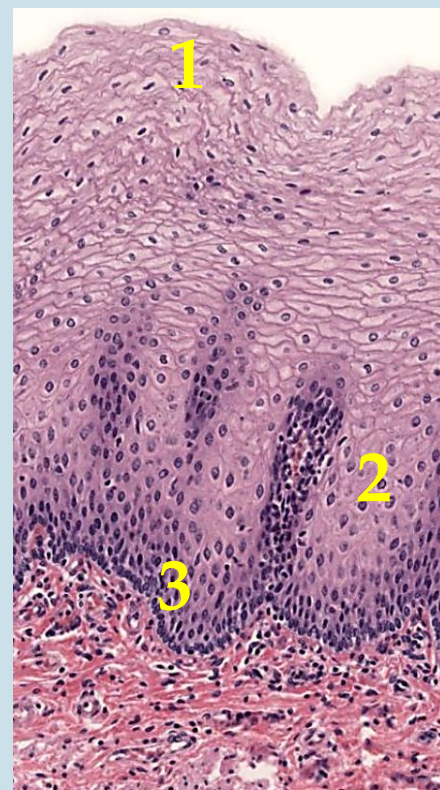
(legfelső sejtsorok ellapult sejtekből)

2 Stratum spinosum / polygonale

(sokszögletű sejtek tüskeszerű nyúlványokkal – szövettani előkészítés miatt)

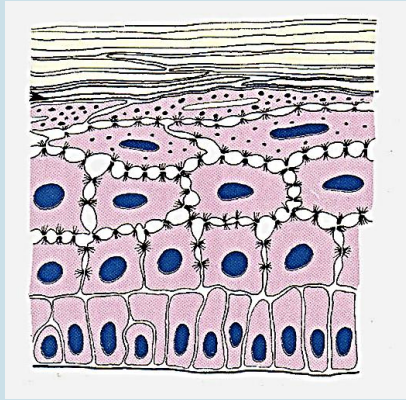
3 Stratum basale / germinativum

(legalsó, membrana basalis-on ülő sejtsor aránylag kis sejtekből, osztódásukkal pótolják a felszínről leváló sejteket)



Többrétegű elszarusodó laphám

Röhlich



Előfordulás: a bőr epidermise

A folyamatosan újraképződő sejtjei fokozatosan szaruanyaggá alakulnak, miközben a felszín felé tolódnak és apoptosissal elhalnak. Sejtkapcsoló struktúrák: féldesmosoma, desmosoma

1 Stratum corneum

(változó vastagságú, felszínén lemezesen hámló szaruréteg)

2 Stratum lucidum – *csak fokozott mechanikus igénybevételnél*

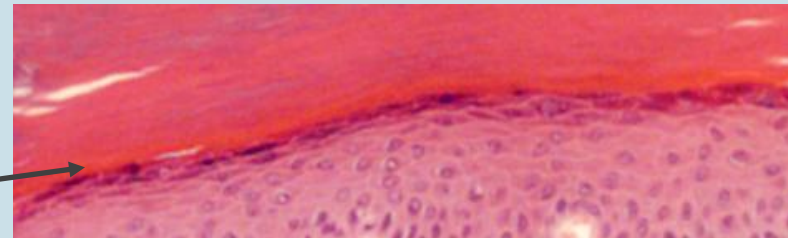
(keskeny, sejtmagmentes, homogénnek tűnő réteg – eosinophil)

3 Stratum granulosum

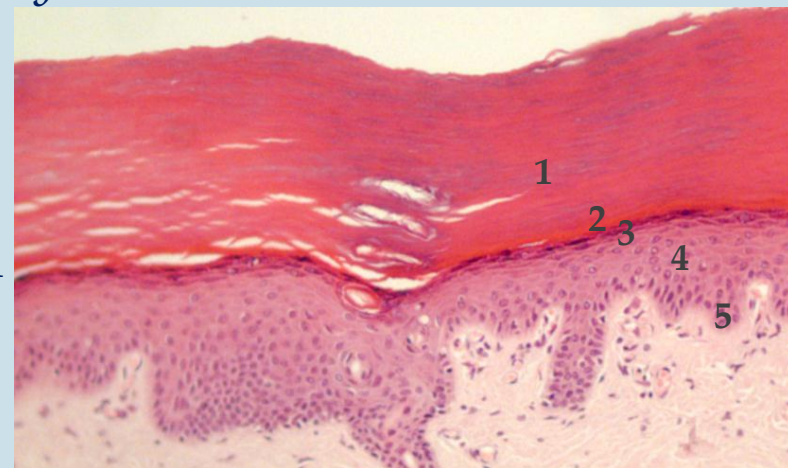
(2-3 sejtsor ellaposodó sejtekből, cytoplasmájukban keratohialint tartalmazó rögökkel – basophil)

4 Stratum spinosum / polygonale

5 Stratum basale / germinativum



Dr. Bárány László



Elszarusodás (keratinizáció)

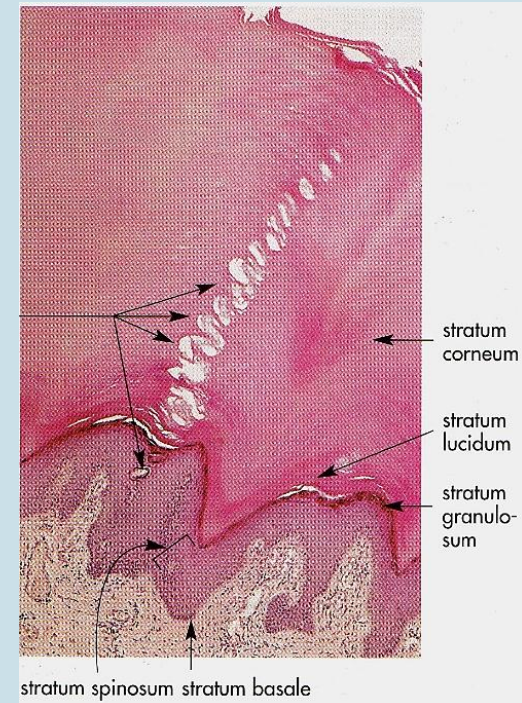
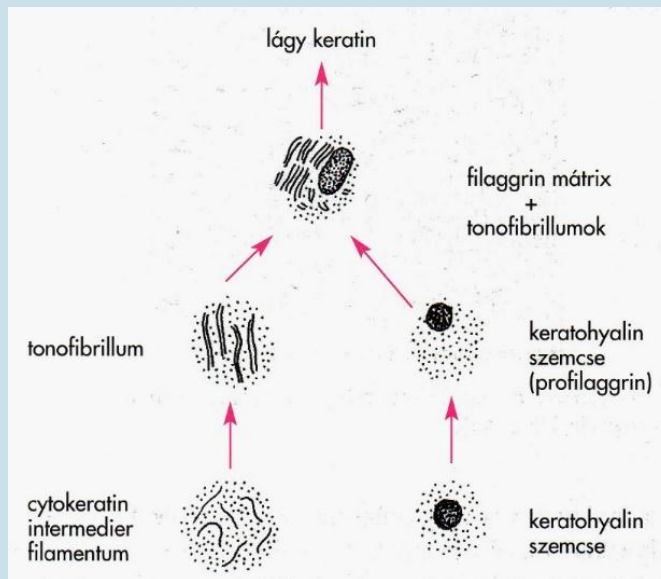
A bőr epidermisének fő sejtípusa a keratinocyta.

Az elszarusodás folyamata lépésről lépésre történik a bőr felszíne irányába.

1. Str. basale: nagy számú riboszóma → keratin intermedier filamentum szintézis
2. Str. spinosum: kötegekbe rendeződött filamentumok felszaporodása – tonofibrillumok (eosinophil)
3. Str. granulosum: már a stratum spinosumban megkezdődik a keratohialin-szemcsék szintézise, melyek itt a stratum granulosumban felhalmozódnak

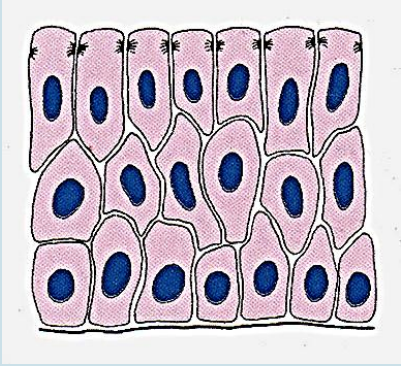
Keratohialin-szemcsék: membránnal nem határolt granulumok;
filaggrin és trichohialin segíti a tonofibrillumok aggregációját

4. Str. corneum: szarulemezek, sok glikolipidet tartalmaz (vízbarrier)



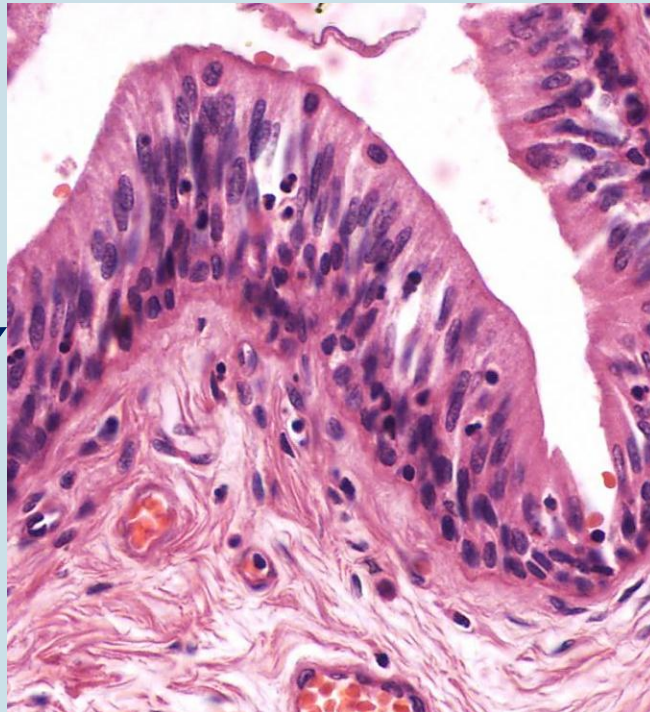
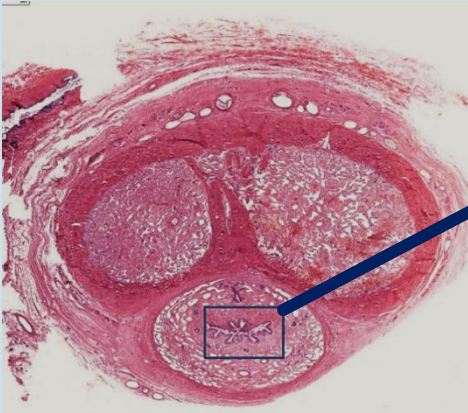
Többrétegű hengerhám

Röhlich

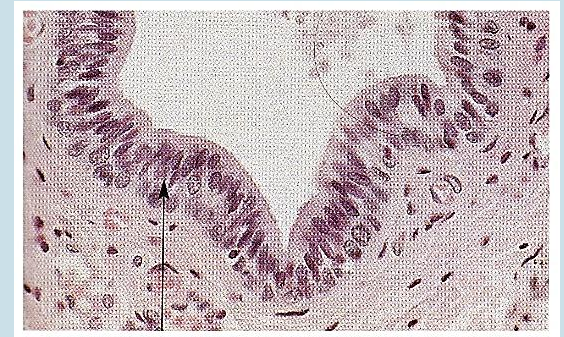


Előfordulás: nagyobb mirigykivezetőcsövek, férfi húgycső bizonyos része, fornix conjunctivae

Basalis és felszíni sejtréteg hengerhámsejtjei között polygonalis sejtek.

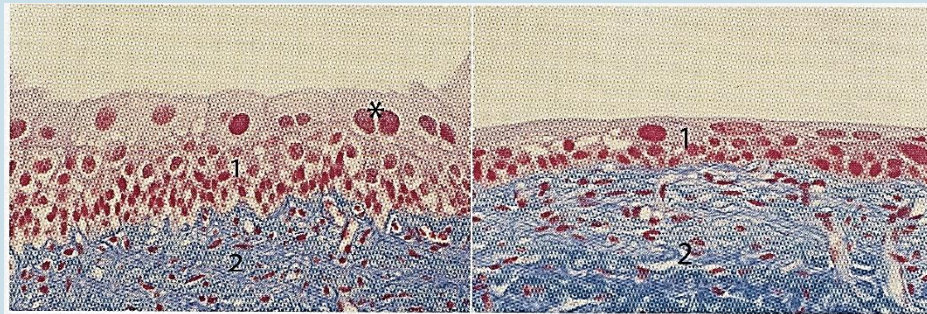


Röhlich



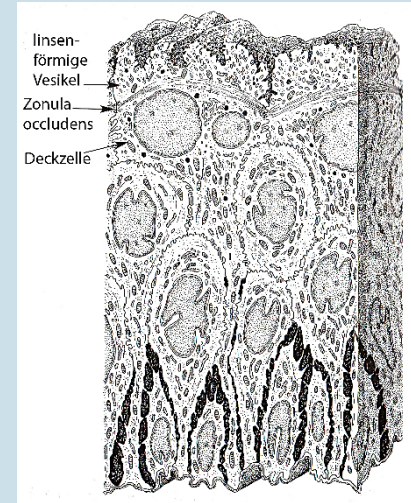
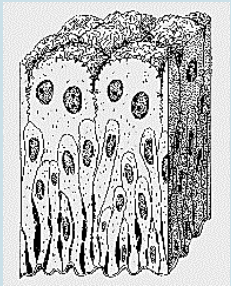
Átmeneti hám (urothel)

A különböző sejtsorok sejtjeinek alakja és magassága a húgyhólyag teltségi állapotától függ: mindezt az *ernyősejtek apicalis uroplakin-membránplakkjai*, illetve az *apicalis cytoplasma membránvezikulumai* teszik lehetővé, melyek a telt hólyag feszítése esetén az *apicalis membránba* beépülnek, majd üres hólyag esetén a *cytoplasmába* vissza tudnak kerülni.



üres hólyag

telt hólyag



Crustae: az ernyősejtek membránplakkjaihoz intermedierfilamentumok kapcsolódnak (fénymikroszkóposan eosinophil csíkolat)

Mirigyszövet

Mirigy – mirigysejt – mirigyhám

Mirigysejt: valamilyen a szervezet számára fontos anyag elválasztása (megtermelése és a sejtől való kiürítése) a fő feladata.

Ez a folyamat a szekréció. Az elválasztott anyag a szekrétum.

A makroszkóposan észlelt szekrétum persze sok esetben összetett, esetleg több sejtféleség együttműködésével jön létre (pl.: nyál, anyatej, ondó stb.).

A szekrétum összetétele a felhasználási helyre történő eljutásig (pl. béllumen, szájüreg) még tovább módosulhat (ld.: pancreas, nyálmirigyek kivezetőcsöve).

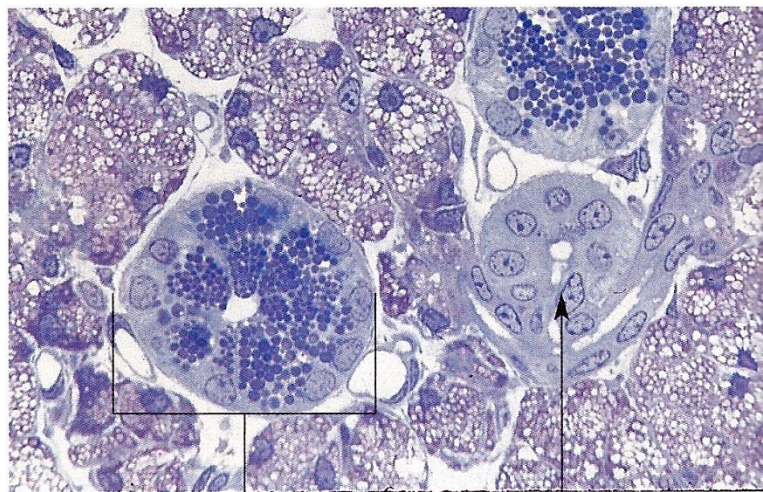
Mirigyhámról beszélünk abban az esetben, ha az adott hámot felépítő sejtek fő tevékenysége a szekréció. (Ezen túlmenően pl. fedőhám-, kötőszöveti és idegsejtek is képesek szekréciós működésre.)

Mirigy – mirigysejt – mirigyhám

Mirigy: szövettani értelmezésben lehet egyetlen sejt (egysejtű mirigy) vagy több mirigysejt összessége (többsejtű mirigy). Ezen utóbbi esetben a **mirigyvégkamrá(k)hoz** kivezető csőrendszer is csatlakozhat.

Mirigyről beszélhetünk anatómiai értelemben is (pl. fültőmirigy, hasnyálmirigy stb.) Ilyenkor a kötőszövetes tokot, ereket, idegeket stb. is ideértjük.

Röhlich

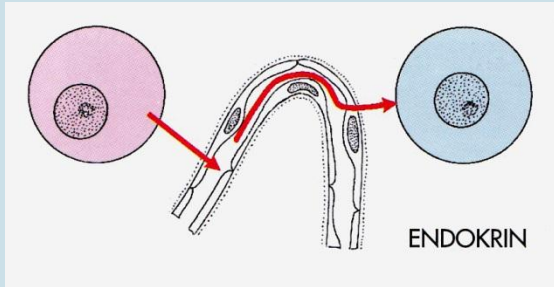


serosus
mirigyvégkamra

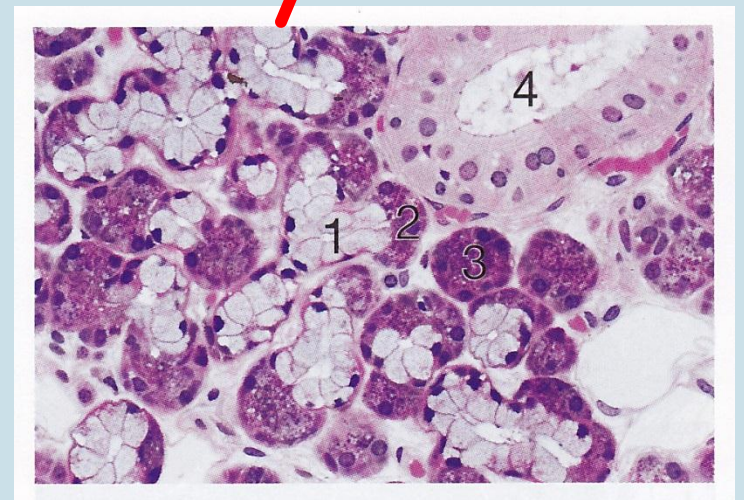
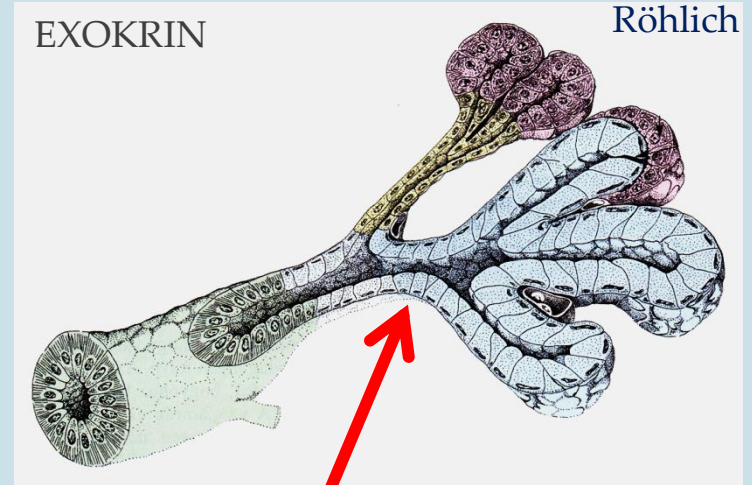
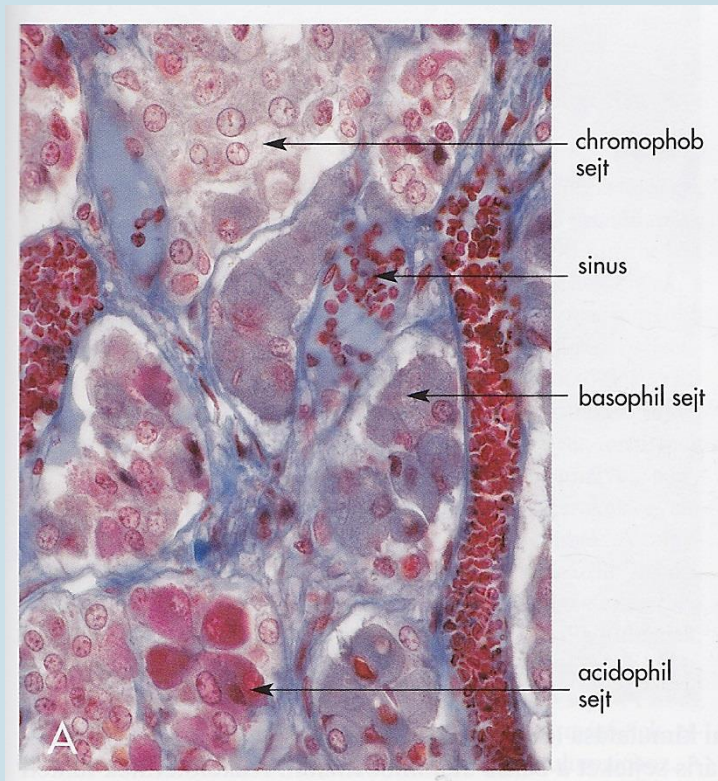
kivezetőcső



A szekrétum leadásának módja/ iránya



Röhlich



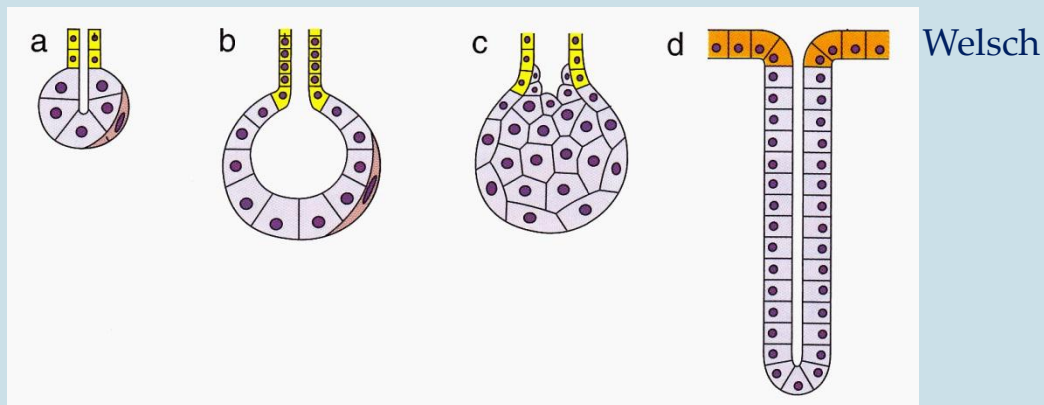
Welsch

Endokrin: érpályába – Ø kivezetőcső!

Exokrin: külső vagy belső hámfelszínre

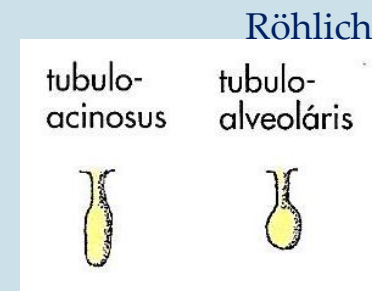
Mirigyek osztályozása

1. Felszíni hámphoz viszonyított elhelyezkedésük szerint:
exo- vagy endoepithelialis mirigy
2. Mirigysejtek száma szerint: egysejtű vagy többsejtű mirigy
3. Végkamrák alakja szerint:
 - a. gömbölyded (alveolaris)
 - b -c. tojásdad (acinosus)
 - d. csöves (tubularis)



Welsch

Az előbbieket kevert formája: tubuloalveolaris és tubuloacinosus



Röhlich

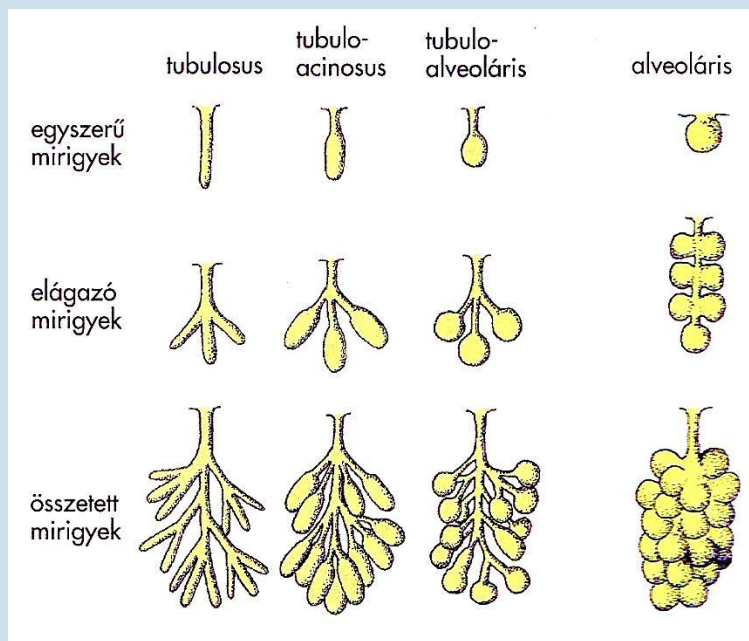
Mirigyek osztályozása

4. Kivezető csőrendszer alapján:

egyszerű
(nonramificatus)

elágazó
(ramificatus)

összetett mirigy



Egyszerű mirigy: 1 mirigyvégkamra – 1 el nem ágazó kivezetőcső

Elágazó mirigy: több mirigyvégkamra – 1 el nem ágazó kivezetőcső

Összetett mirigy: a mirigyvégkamrák egy gazdagon elágazó csőrendszerbe nyílnak

Mirigyek osztályozása

5. Termelt váladék alapján:

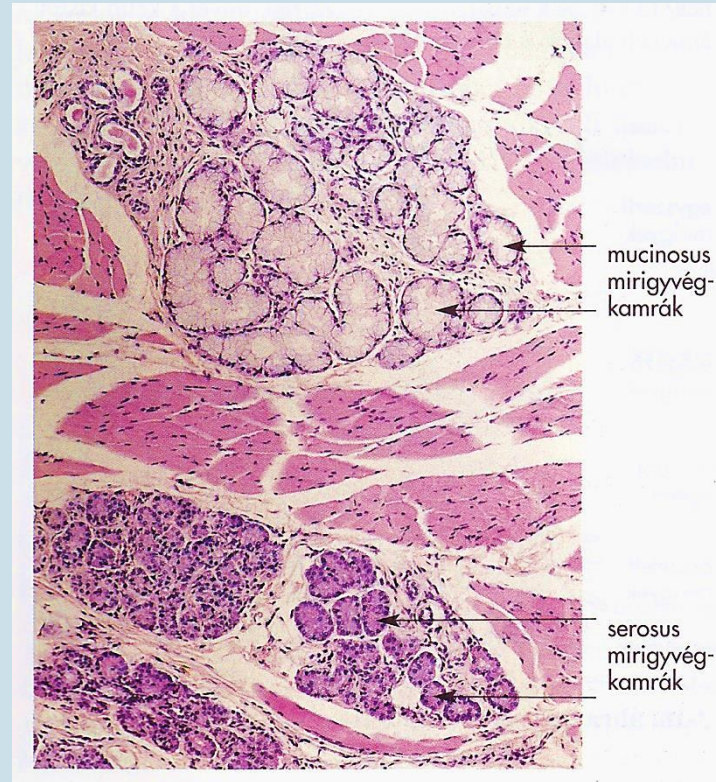
Mucinosus (nyákos)

Serosus (savós)

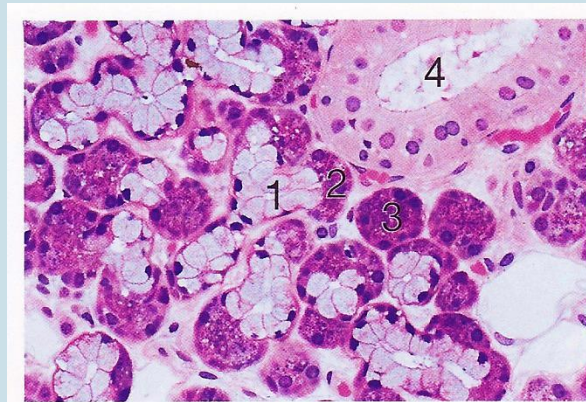
Kevert:

Seromucosus (savós túlsúly)

Mucoserosus (nyákos túlsúly)



Röhlich

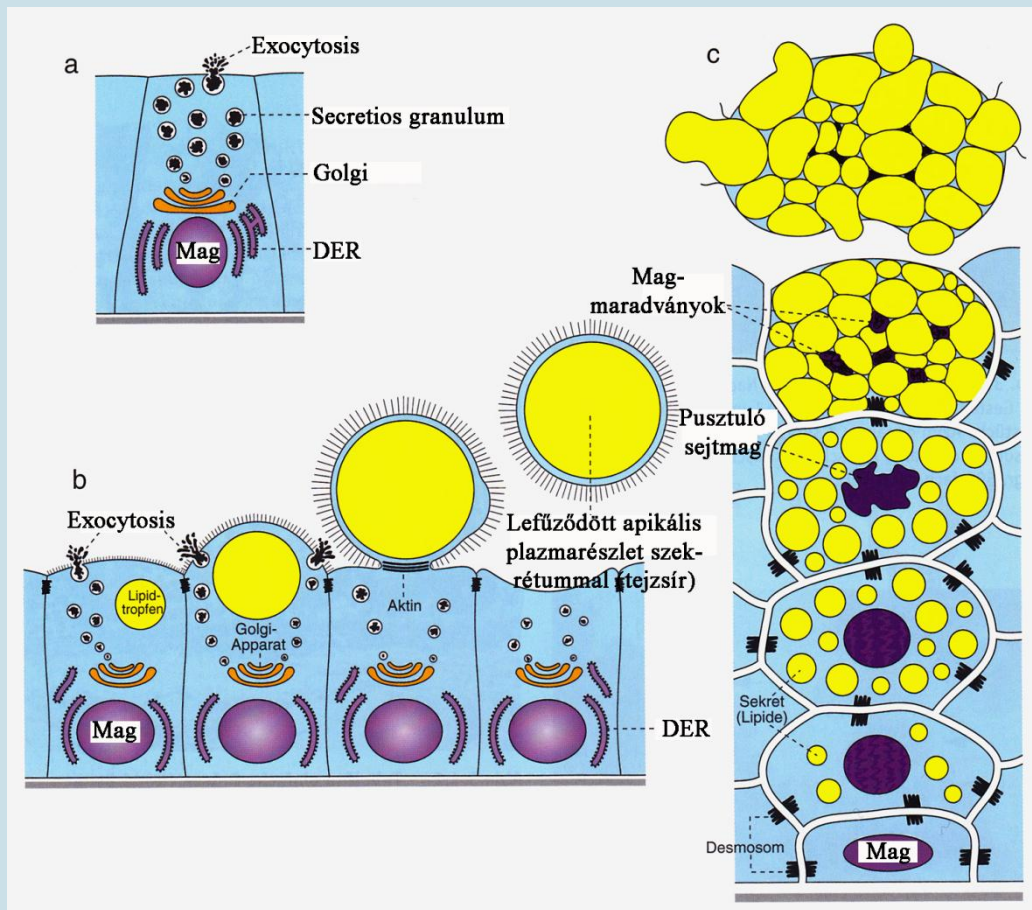


Welsch

Mirigyek osztályozása

6. Szekréció típusa szerint:

- a. Merokrin
- b. Apokrin
- c. Holokrin
- d. Ekkrin

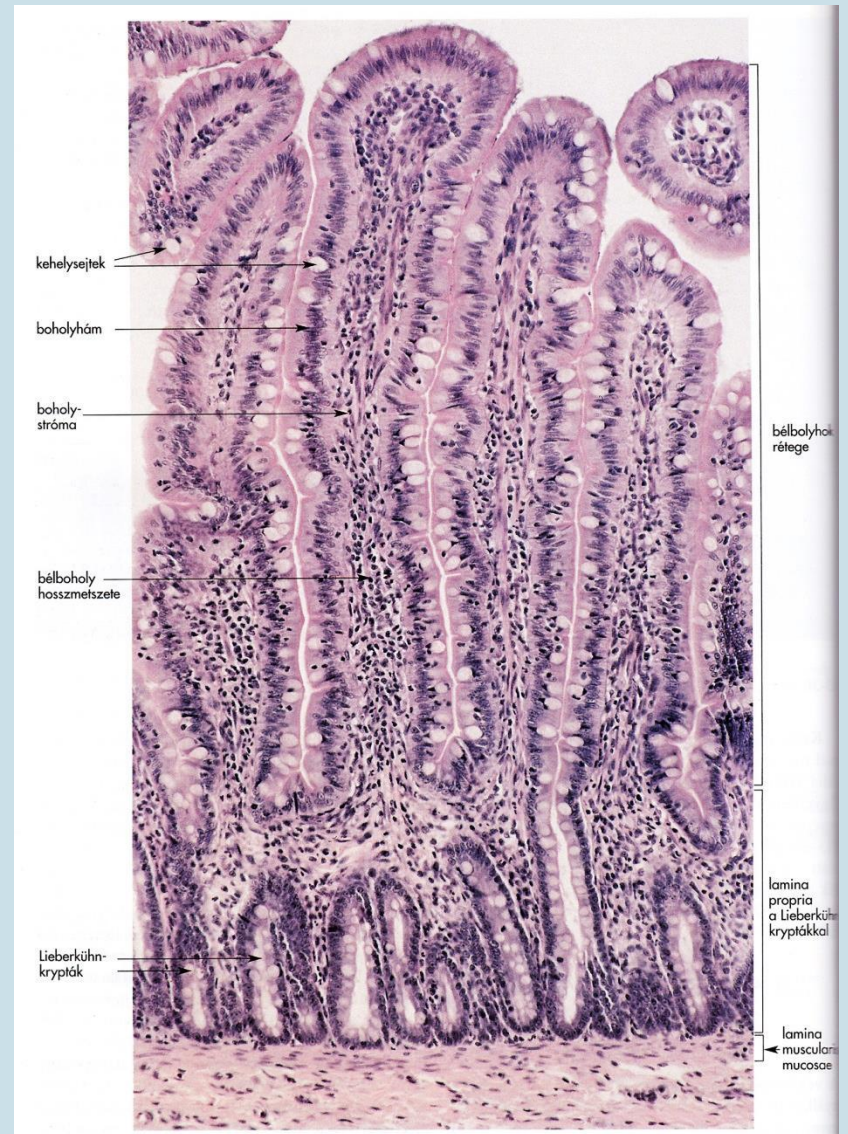
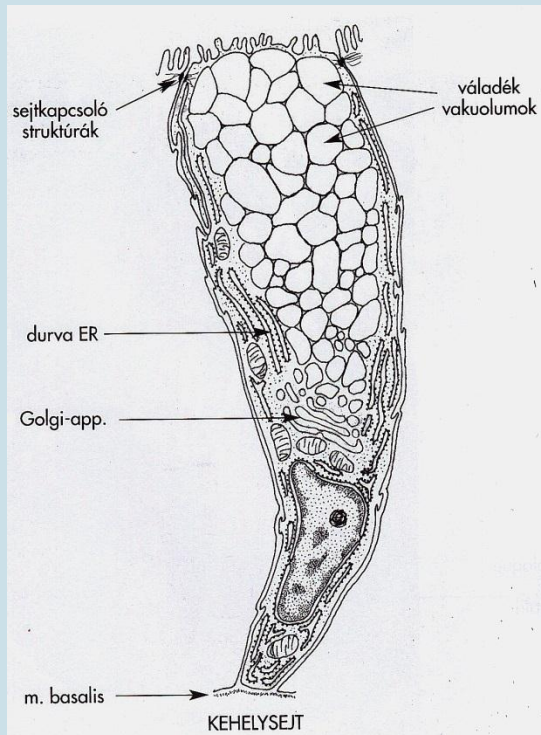


Welsch

Endoepithelialis mirigyek – Kehelysejt

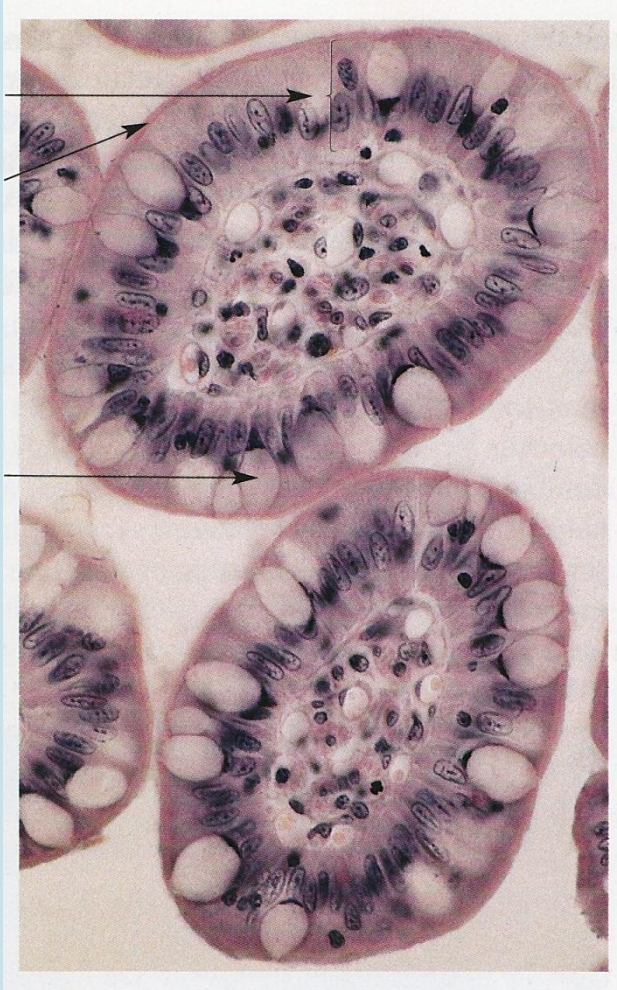
Egysejtű endoepithelialis mirigy
apikalisan: secretios granulomok töltik ki
basalisan: DER, Golgi, sejtmag
secretio: főként konstitutív exocytosis

Granulumokban: nagy mennyiségű glikoprotein
(PAS-reakció)

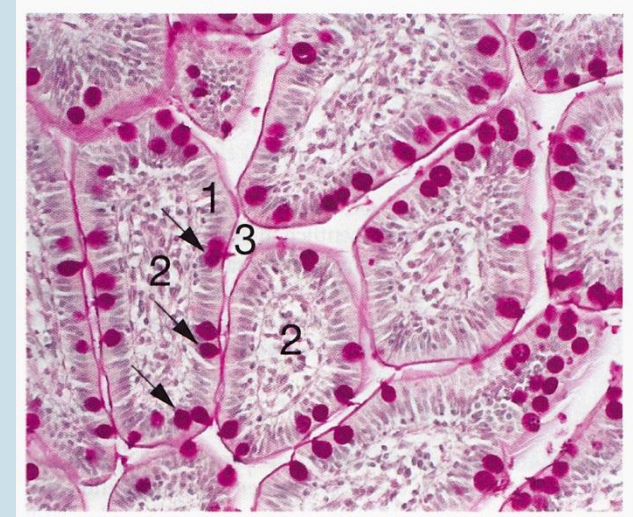


Endoepithelialis mirigyek – Kehelysejt II.

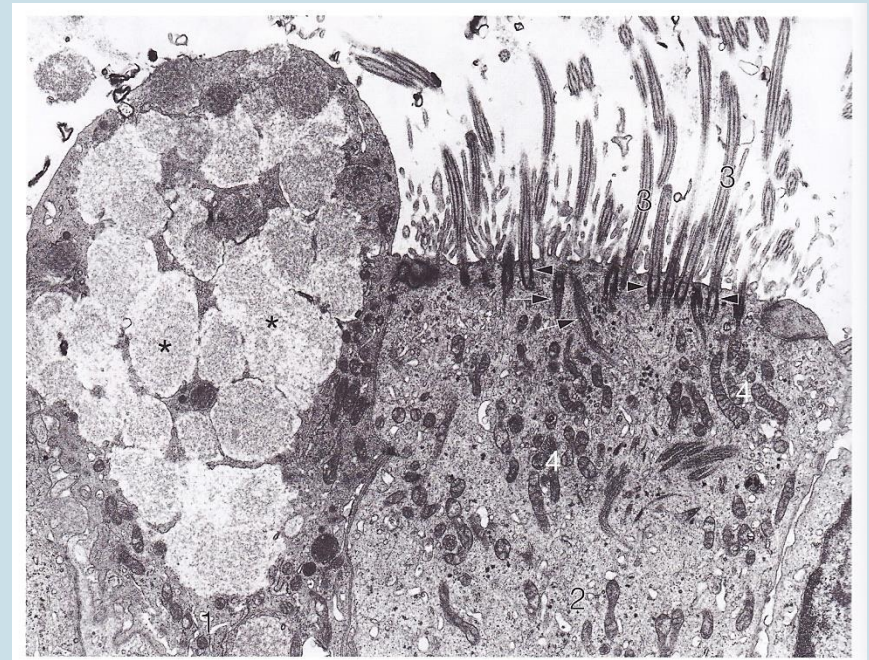
Előfordulás: tápcsatorna aboralis szakaszán és a légutakban



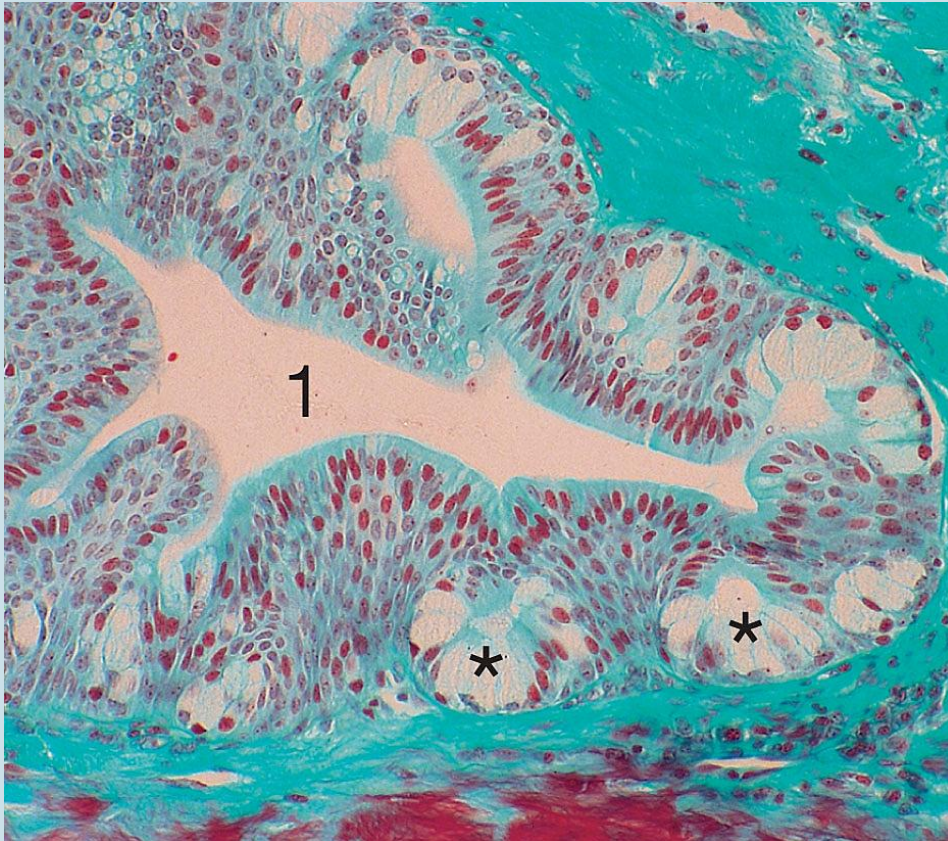
Röhlich



Welsch



Endoepithelialis mirigyek



Welsch

Többsejtű endoepithelialis mirigyek:
jellemzően az orrüregben

Endoepithelialis mirigy található még a
kötőhártyában és a
férfi húgycsőben

A termelt váladék alapján – serosus

Welsch

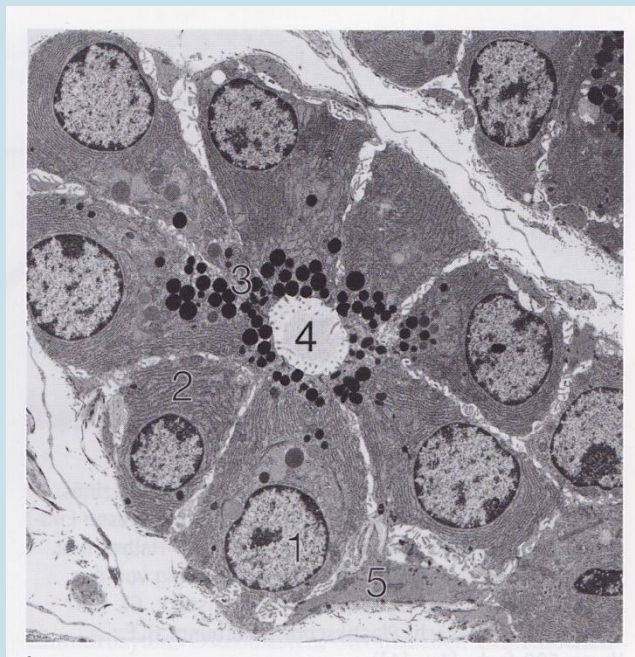
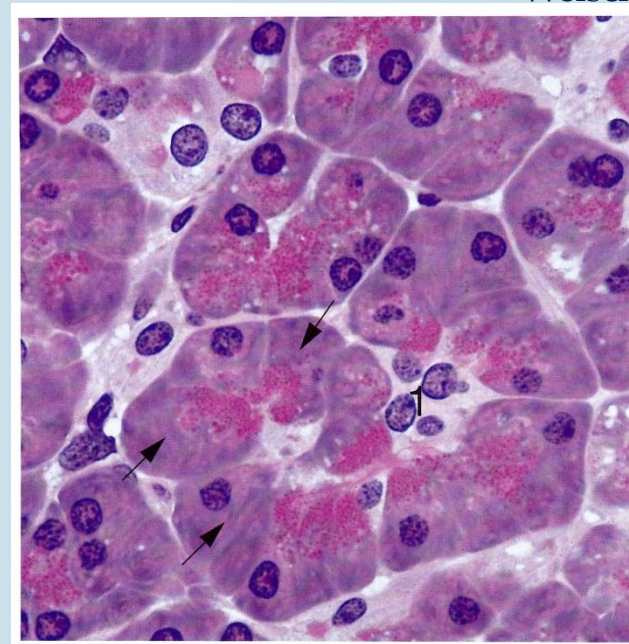
Híg, vízszerű váladék

Sejtek apikalis 2/3-ában élénk acidophil secretios granulumok – exocytosis

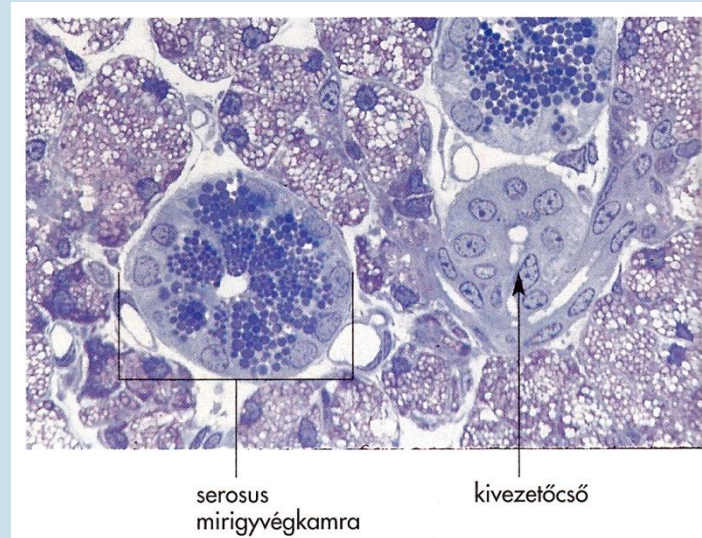
Sejtek basalis 1/3-a basophil (Sejtmag, DER, Golgi)

Szűk lumenű végkamrák

Kezdetben szűk, nehezen azonosítható kivezetőcsövek (ductus intercalaris)



Welsch

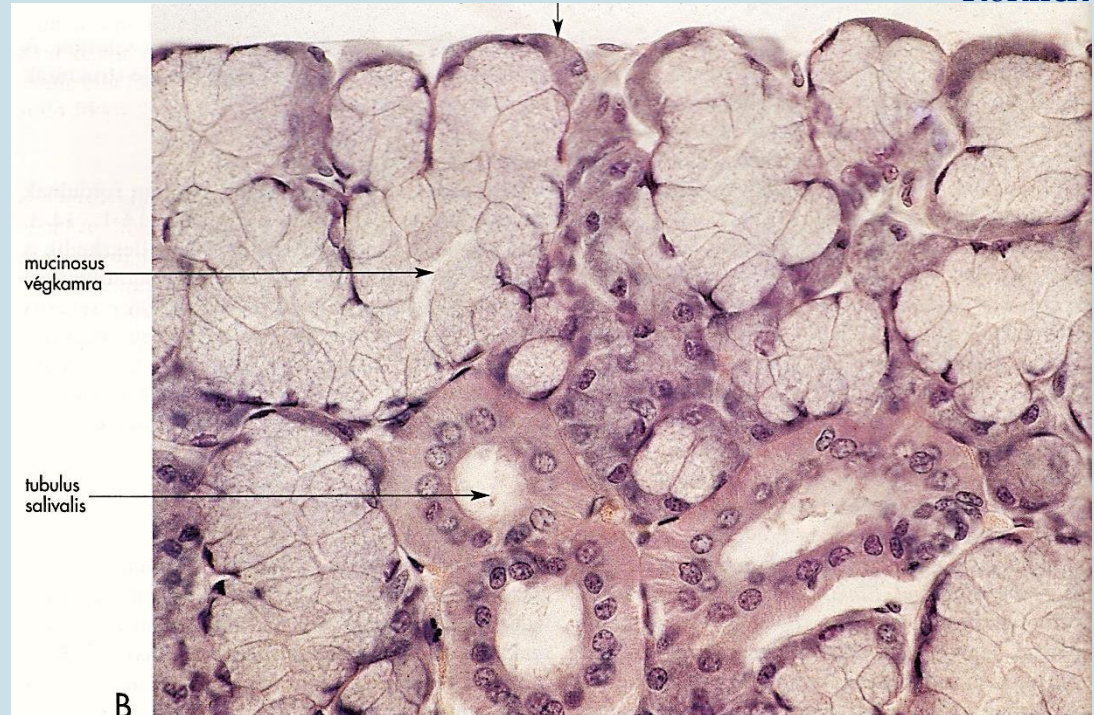
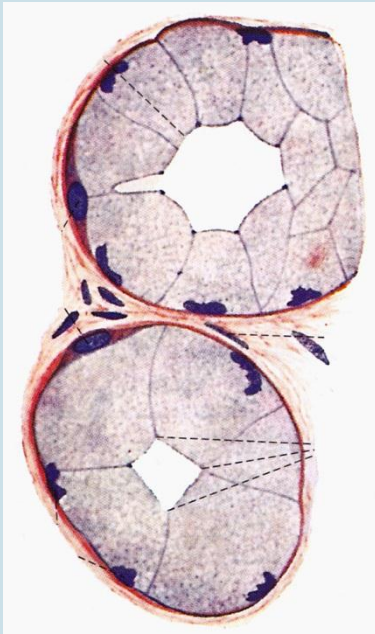


Röhlich

A termelt váladék alapján – mucinosus

Röhlich

Welsch



Sűrű, nyákos váladék (mucin, mucus) – glikoproteinek (...PAS, Mucikarmin)

Sejthatárok általában jól kivehetők

Sejtmag lelapított és a basisra nyomott, körülötte DEr, Golgi

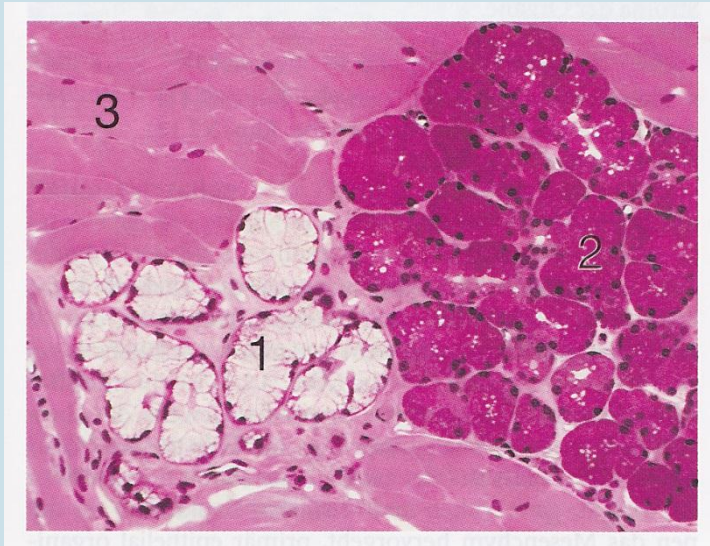
Tág lumenű végkamrák

Kivezetőcsövek rendszerint egy nagyságrenddel nagyobbak (tubulus salivaris), hogy a sűrűbb nyákot el tudják vezetni.

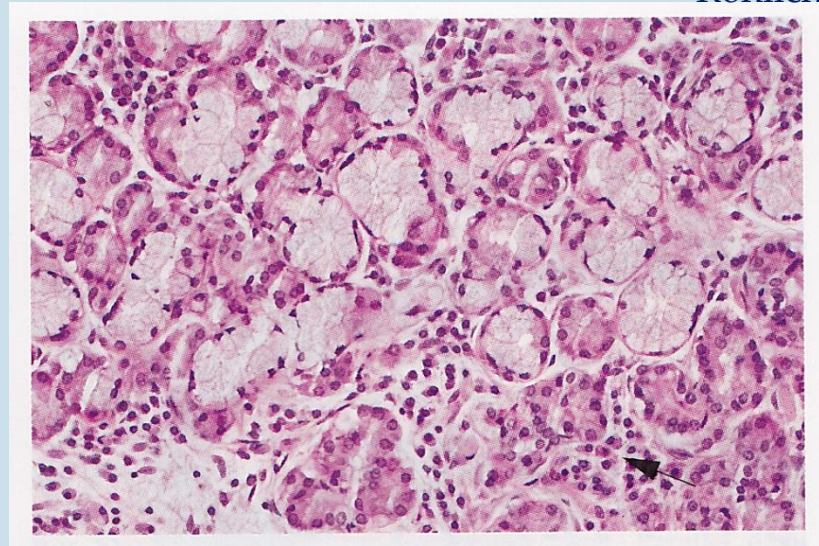
A szájüreg elülső részén és a nyelvgyökben (síkosítás a táplálék megragadásakor és nyeléskor)

A termelt váladék alapján – kevert

Welsch



Röhlich

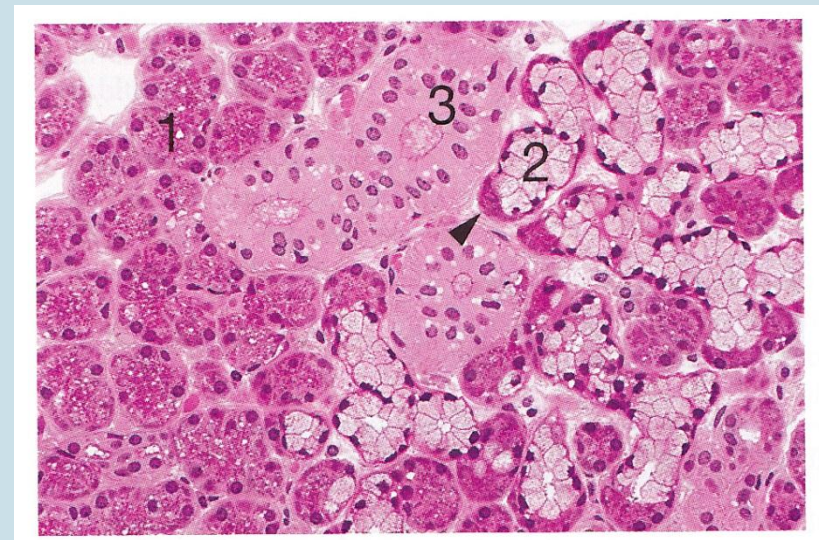


Serosus és mucosus végkamrák kevert előfordulása:

seromucosus pl. Gl. submandibularis

mucoserosus pl. Gl. sublingualis

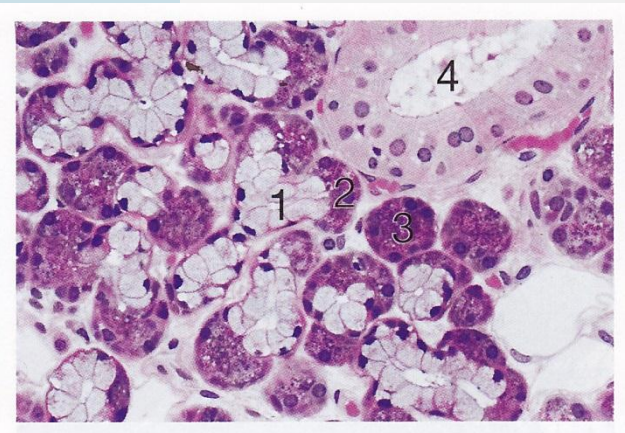
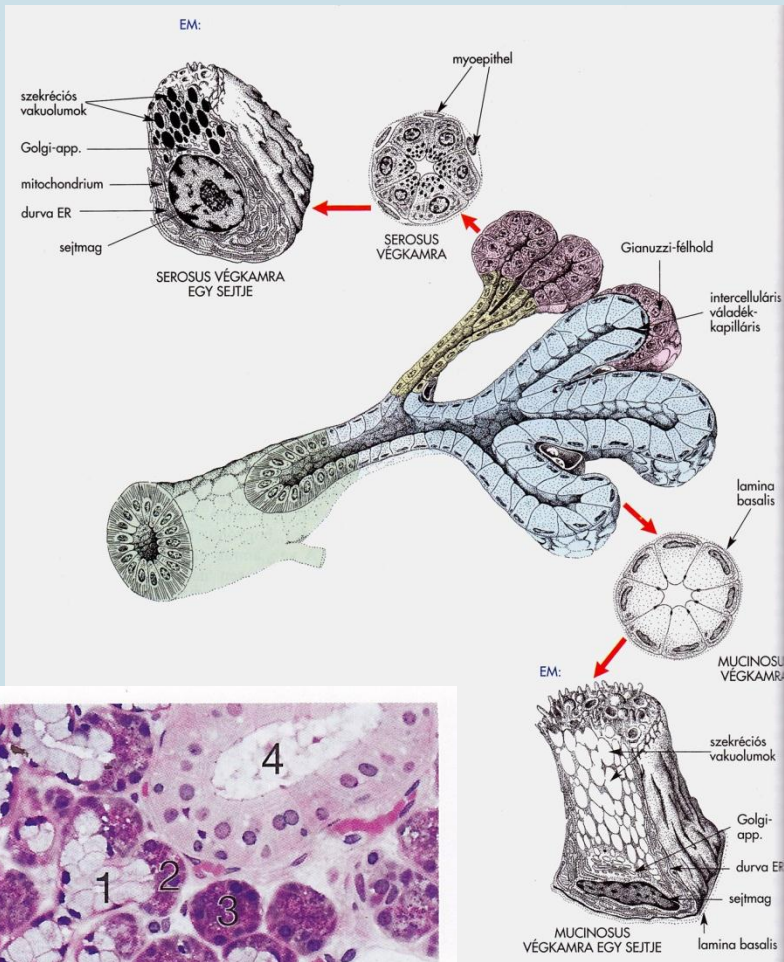
!! Mucikarmin festésnél a mucinosus végkamra lesz élénkebb festődésű !!



Welsch

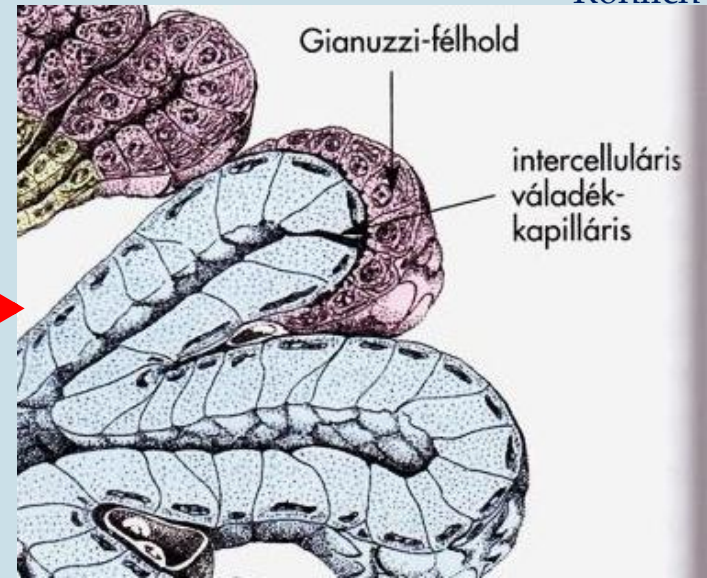
A termelt váladék alapján – kevert

Röhlich



Welsch

Röhlich



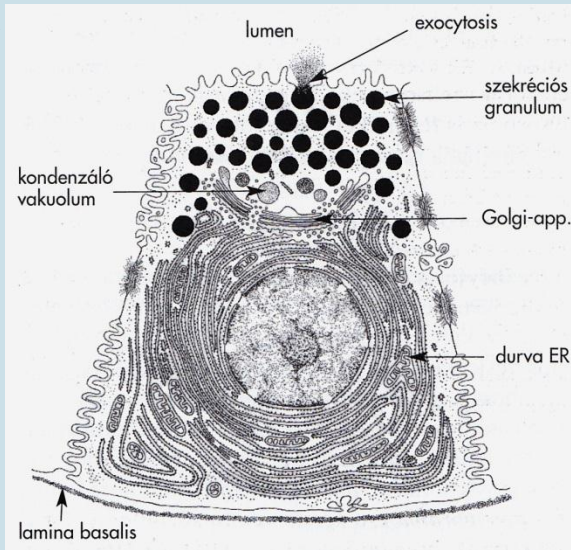
Mucinosus (tubulosus) végkamrán félhold alakú serosus sapka:

Gianuzzi-félhold v. serosus félhold (v. Ebner-félhold) (Pflüger-félhold)

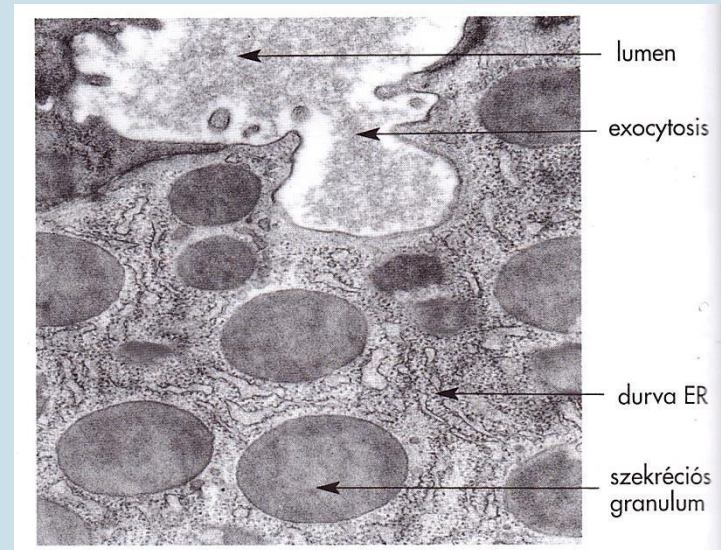
A váladék ún. intercellularis váladékkapillárisokon át vezetődik a mucinosus végkamra lumenébe.

A szekréció típusa szerint – merokrin

Röhlich



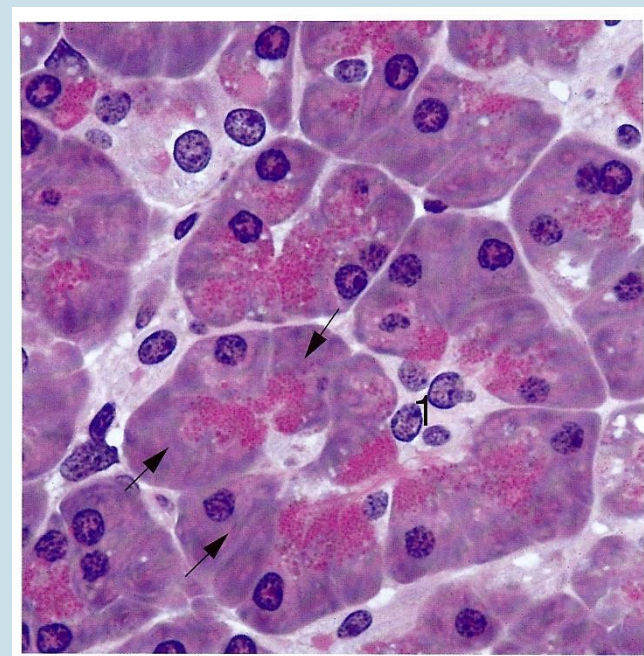
Röhlich



Meros (gr.) = rész

Ebben az esetben a sejt nem veszít membránt, mert a szekréciós granulum/vakuolum az apikális membránnal összeolvadva felnyílik, az anyag pedig a lumenbe ürül.

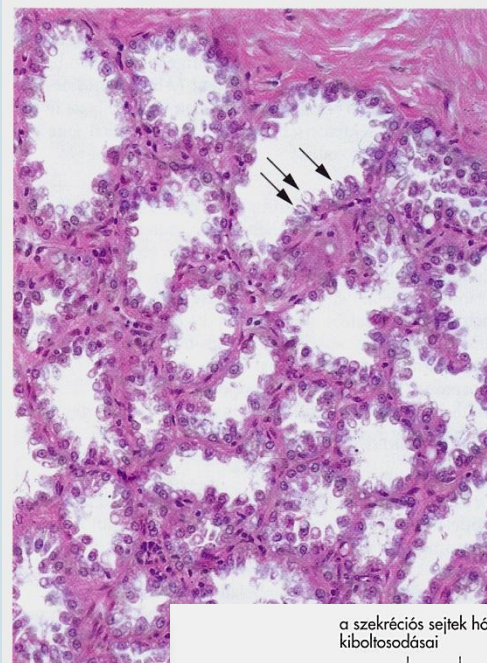
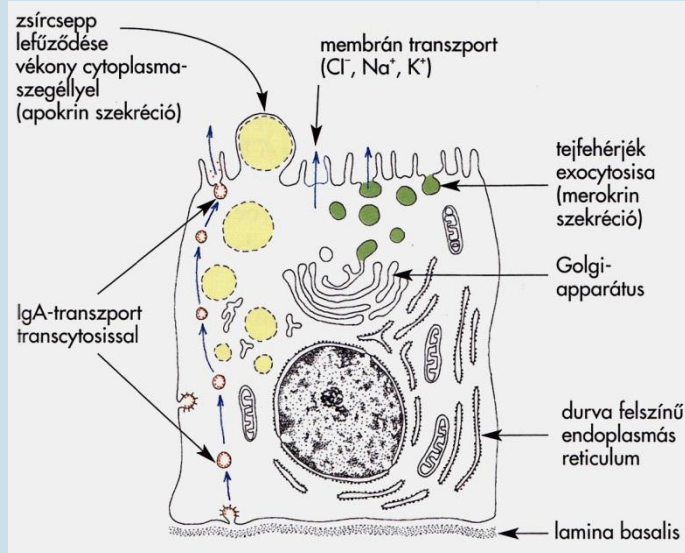
Tipikusan ilyenek pl. a nyálmirigyek (serosus és mucinosus végkamrák egyaránt)



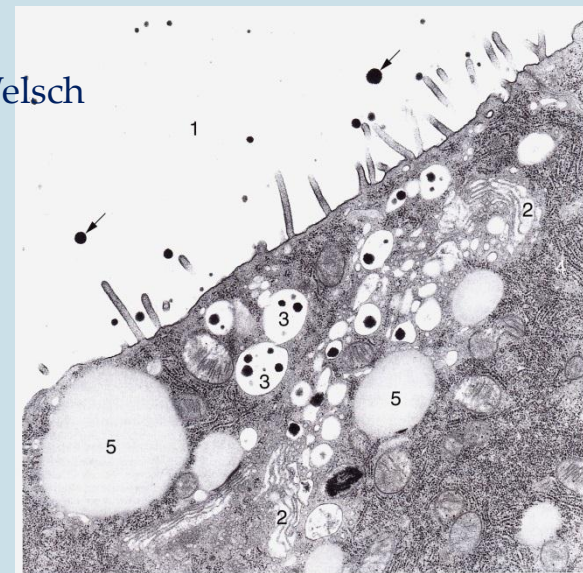
Welsch

A szekréció típusa szerint – apokrin

Röhlich



Welsch



Apos (gr.) = vég

A szekréció a sejt apikális membránvesztésével jár.

Emiatt a hám változó magasságúnak, a lumen szabálytalannak tűnik.

Tipikusan ilyen az emlőmirigyben a tej lipidtartalmának elválasztása.

Továbbá: illatmirigyek (Montgomery, hónalj, nagyajak, mons pubis, szemhéjak, stb.)

a szekréciós sejtek hólyagszerű kiboltosodásai



holokrin szekréció

apokrin szekréció

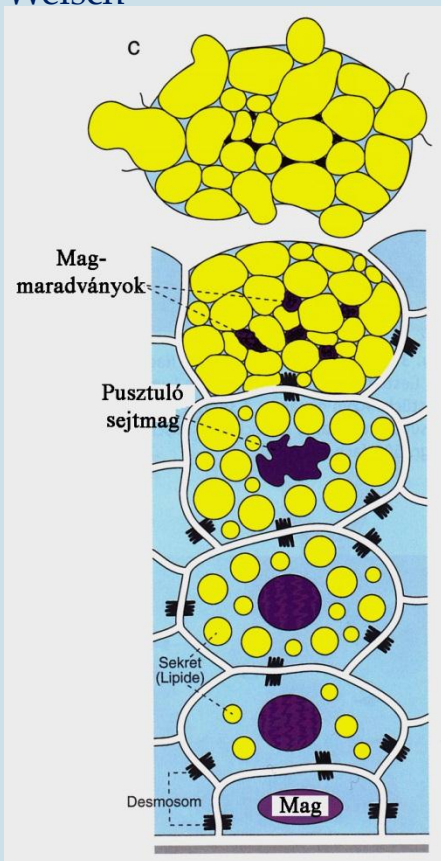
myoepithel-sejtek



Röhlich

A szekréció típusa szerint – holokrin

Welsch



Holos (gr.) = egész

A szekréció a sejt pusztulásával jár. A váladék így a sejt törmelékét is tartalmazza.

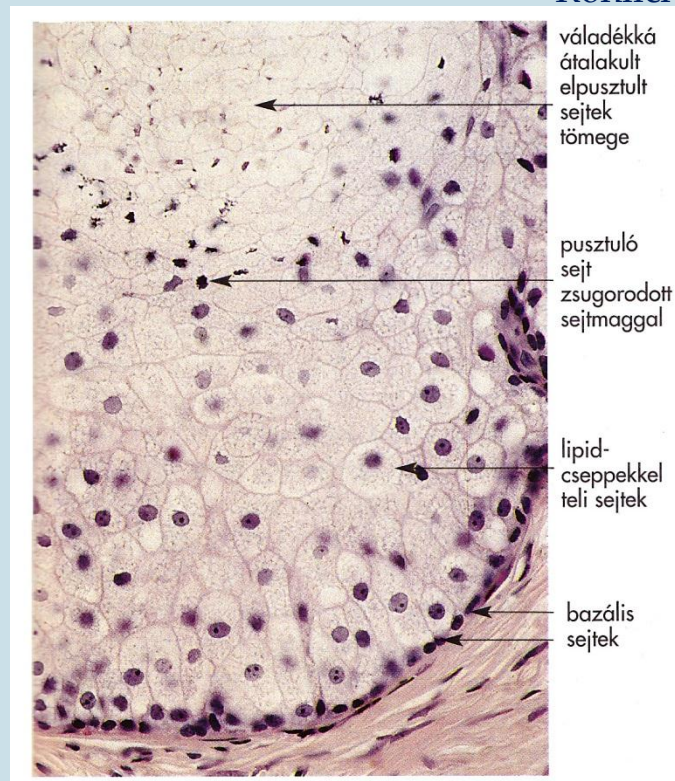
Pusztuló, sötét, zsugorodott sejtmagok: piknosis

Holokrin szekréció: faggyúmirigy (glandula sebacea)

Típusosan szőrtüsző mellett (a szőrcsatornába ürül a faggyú =sebum)

Szőrtüsző nélküli faggyúmirigy: pl. szemhéj, orrszárny, ajak belfelszíne, kisajkak, fityma, anus

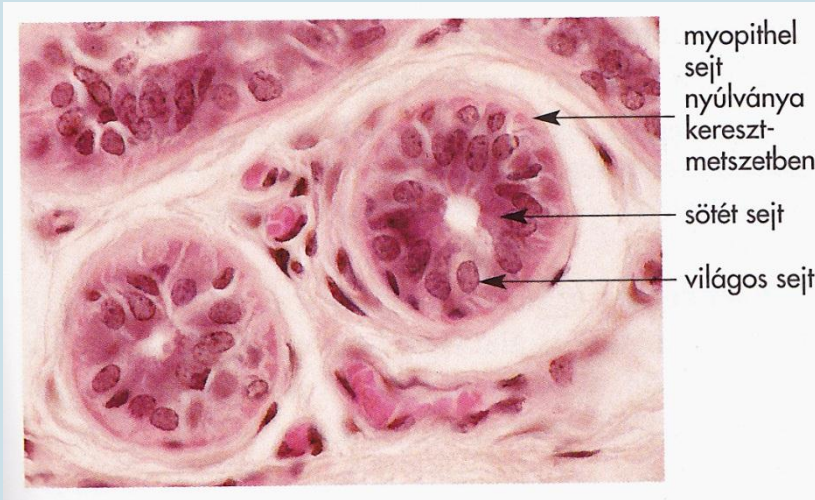
Röhlich



Welsch

A szekréció típusa szerint – *ekkrin*

Röhlich



Ekktrin szekréció: valóban apikális membránvesztés nélkül.

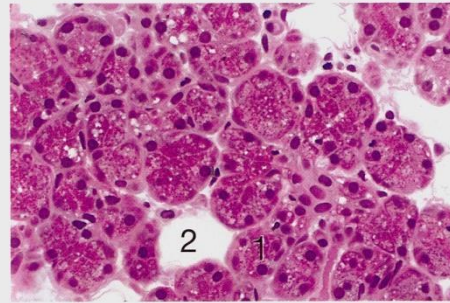
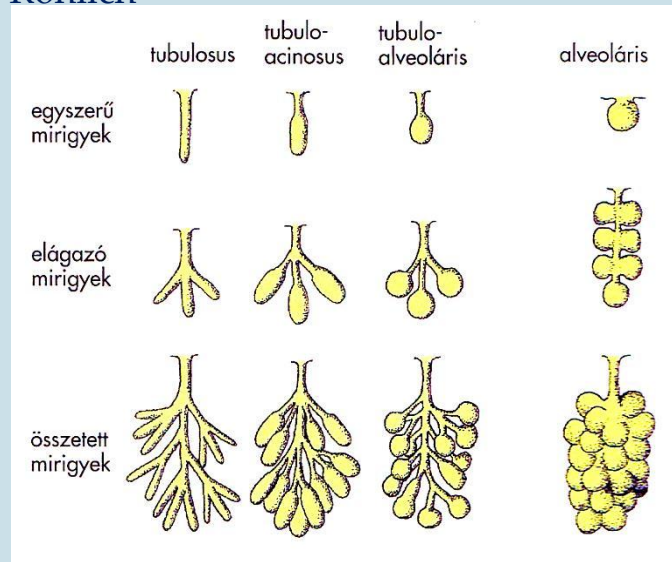


Verejtékmirigyek (*glandulae sudoriferae*): NaCl és víz apikális transzportja diffúzióval, Nem exocytosisal, membránvezikulák nélkül. Szövettani metszeten a meroktrin szekrécióra emlékeztető képet ad. Számos felszíni hámsejtnek is jellemzője.

A mirigy alakja szerint

Welsch

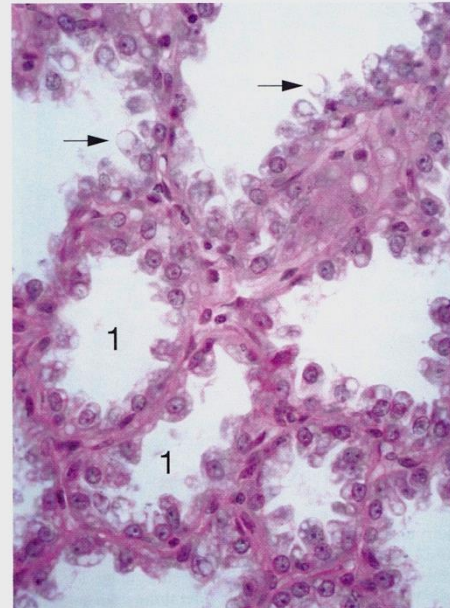
Röhlich



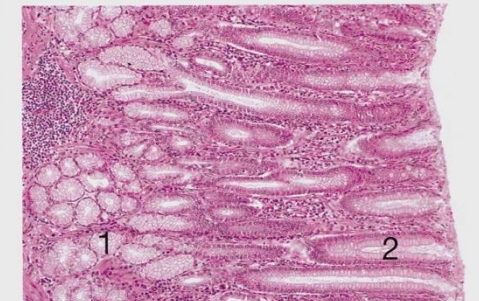
összetett bogyós mirigy



egyszerű csöves mirigy



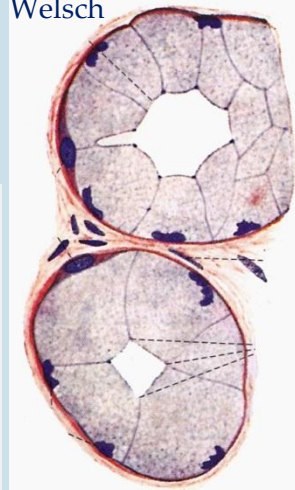
elágazó tubuloalveolaris



elágazó csöves mirigy

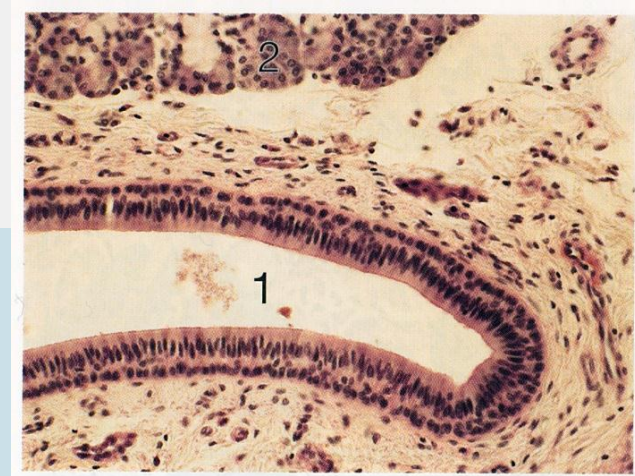
Kivezetőcső, myoepithelsejt

Welsch



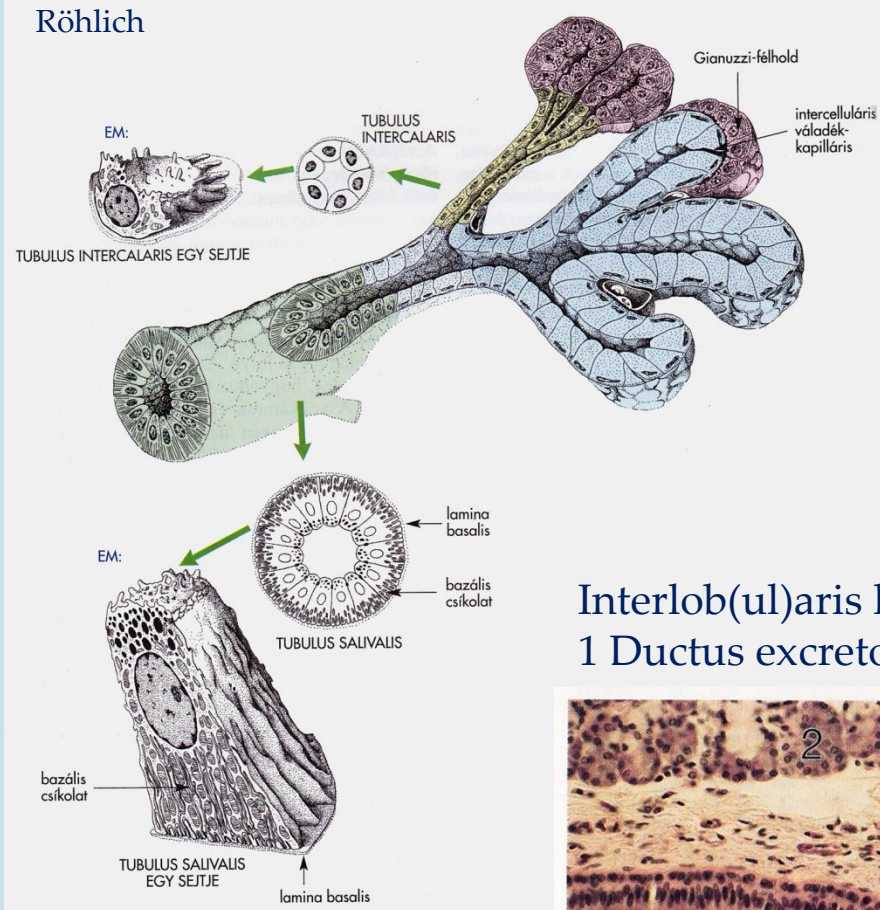
Myoepithelsejt

Interlob(ul)aris kivezetőcsövek:
1 Ductus excretorius

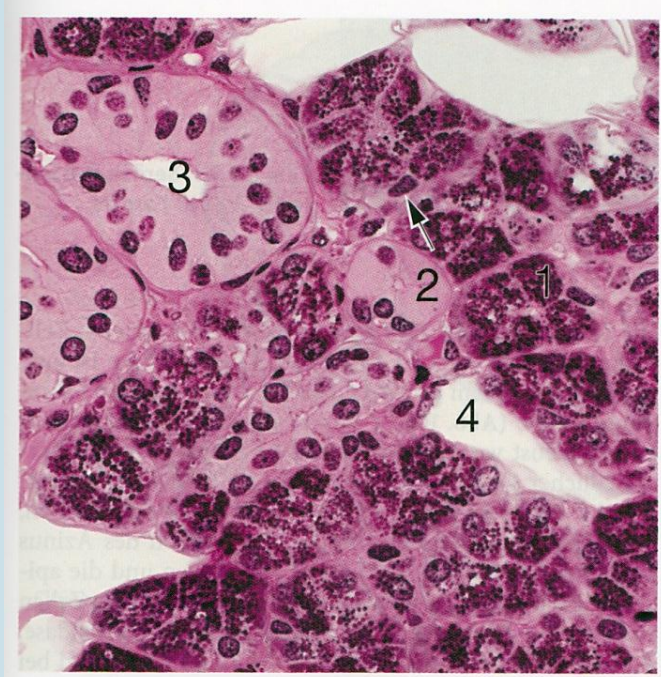


Welsch

Röhlich



Welsch



Intralobularis kivezetőcsövek:
2 Ductus intercalaris
3 Ductus salivaris

Gyakran figyelhető meg bazális csíkolat, ami a kivezetőcső hámjának a szekréció összetételének módosításában való aktív részvételét támasztja alá.

Felhasznált irodalom

Röhlich P. (szerk.): Szövettan (SOTE Képzéskutató 1999.)

Welsch: Lehrbuch Histologie (Urban & Fischer 2010.)

Csaba Gy. – Madarász B.: Die Struktur der Zelle
(Sommelweis Kiadó 1999.)

Darvas Zs. – László V.: Sejtbiológia

Előadások:

Prof. Dr. Röhlich Pál

Dr. Kántor Orsolya

Pálfi Emese

Dr. Bárány László