

Állati sejtek sejtalkotói

Többsejtűekben különböző funkciókra specializálódott sejtek.

Minden sejt alapvető alkotórészei:

Sejthártya

Citoplazmát határoló foszfolipidekből álló membrán

Citoplazma

Proteineket, ionokat, metabolitokat és riboszómákat tartalmazó
viszkózus állapotú sejtkomponens.

DNS

Eukariotákban több DNS molekula

Sejtek közötti különbségek többsejtűekben:

- Valódi szövetes állatokban különböző funkciókra módosult sejtek vannak.
- Sejtalkotók nem mindegyike van meg bennük,
- Sejtalkotók aránya nem azonos, speciális sejtalkotók jelennek meg.

Funkciójukat akadályozó sejtalkotók eltűnnek: pl. sejtmag szemlencse, érett rostsejtjeiből, vörösvértestből;

Funkcióhoz nem szükséges alkotókból alig van: alacsony mitokondrium szám fehérvérsejtben, zsírsejtben;

Specializált sejtek funkcióját biztosító sejtalkotókból sok van: kiterjedt SER szteroid szintetizáló sejtekben, fejlett RER és Golgi készülék fehérje szekréciókat kiválasztó adenohipofízis sejtekben.

Speciális sejtalkotók: receptor sejtek ingerfelfogó része, immunsejtek speciális granulumai, neuronok szinapszisei.

Belső membránrendszerek:

- Eukarióta sejtek sajátosága a citoplazmán belül membránnal körülzárt terek
- Kompartmentalizáció megvalósítása :
egyidejű egymással versengő reakciók játszódhatnak le.
eltérő kémiai tulajdonságú belső terek alakulnak ki (pH, Ca^{2+} koncentráció)
hatalmas felszín, membrán-kötött folyamatoknak
- Belső membránok felépítése alapvetően hasonlít a plazmamembránéhoz, de vékonyabb és kevésbé merev.
- Belső membránokban nincs koleszterol: könnyen alakulnak vezikulává.

Endoplazmatikus reticulum:

A citoplazma belső terében: intracitoplazmatikus membránrendszer, a sejtmagtól a sejthártya felé fokozatosan eltűnik

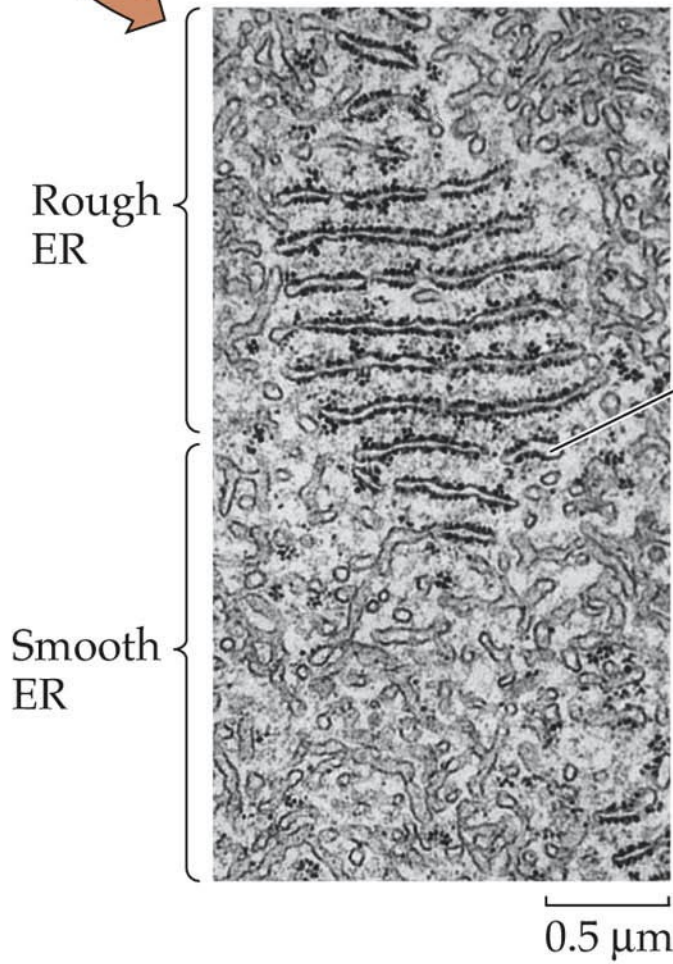
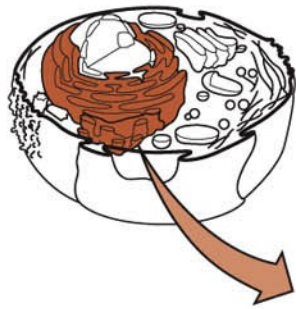
Két típus:

Durva felszínű: riboszómák találhatóak a felszínen,

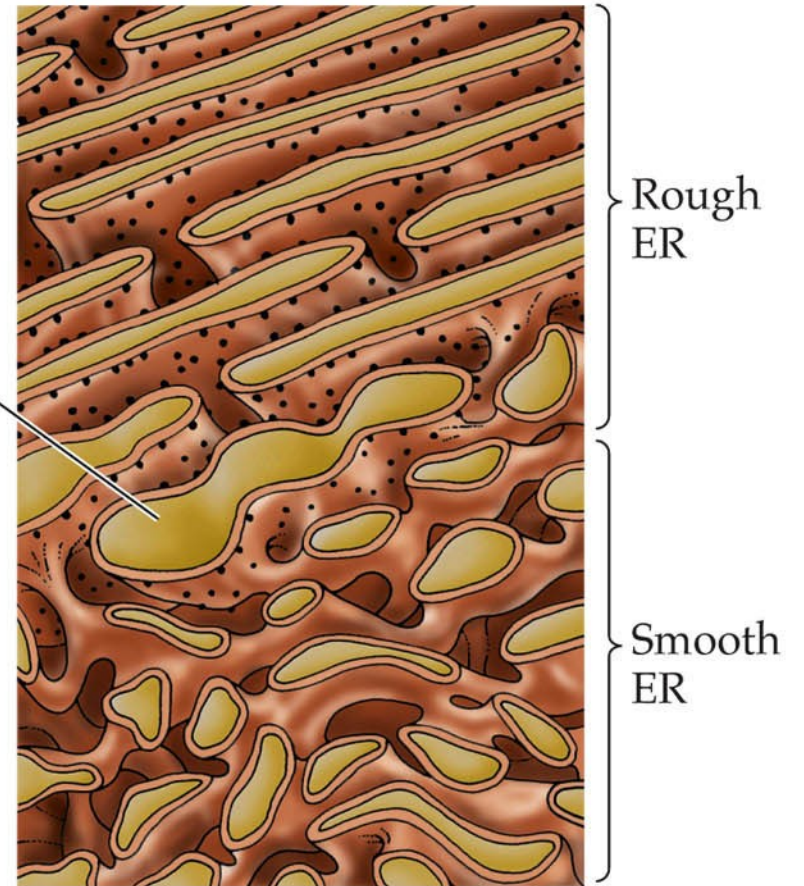
fehérjék bioszintézisének helye

Golgi-komplex-szel kapcsolat

Sima felszínű: glikogén és a lipidek szintézisében játszik szerepet.



Lumen



Golgi-készülék:

Felépítés:

A Golgi apparátust alkotó ciszternák polarizáltak.

A konkáv (cisz) felszínére érkeznek a RER vezikulák a frissen szintetizált fehérjékkel.

A domború (transz) oldalról válnak le az érett szekréciós fehérjéket tartalmazó vezikulák.



Feladatai:

A RER-ben készített fehérjék posztranszlációs módosítása, glikolizálása, foszforilálása, integráns membránproteinek hidrofób részeinek kialakítása.

Fehérjék rendeltetési hely szerinti válogatása, csomagolása.

Lipid transzport.

Szénhidrát szintézis: pl extracelluláris mátrix proteoglikánjainak szintézise itt.

Lizoszómák készítése.

Lizoszóma

Sejt felesleges anyagainak lebontása, egyes anyagok tárolása.

Heterofágok: bekebelezett tápanyagokat bontja le

Autofágok: sejt saját anyagait - mitochandriumokat, riboszómákat stb. emészti meg,

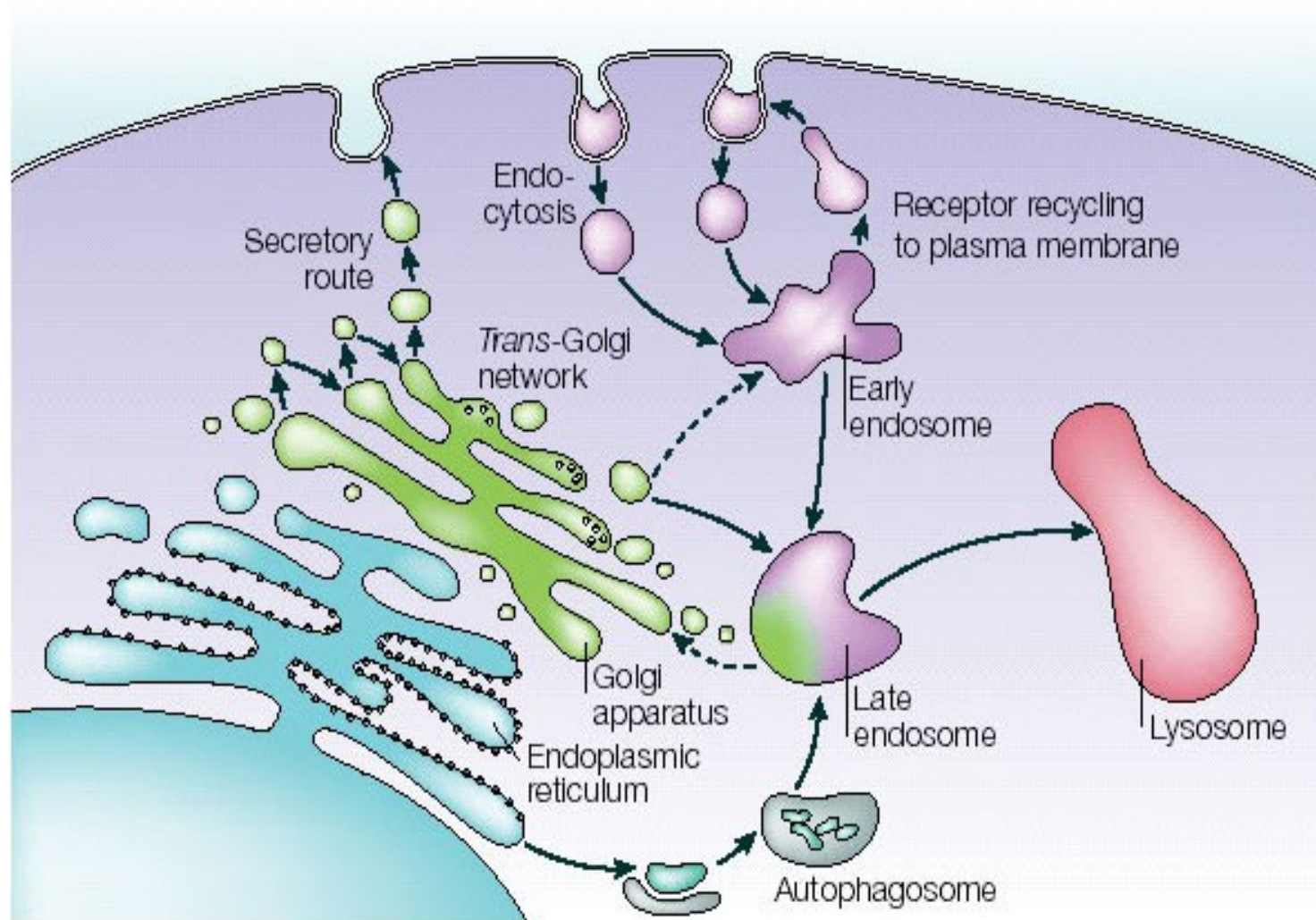
Eredetük:

Membránjuk részben a sejthártyáról fűződik le,
részben a Golgi-hálózatról leszakadt vacuolumok membránjával azonos.

Enzimjeik talán a Golgi-hálózatban képződnek.

Lizoszomális rendszer részei:

- korai endoszóma – tartalmazza a felvett anyagot; receptor újrahasznosítási útvonal fő komponense
- multivezikuláris test – előbbiek összeolvadásával keletkezik;
- késői endoszóma – ebbe olvadnak bele a multivezikuláris testek és ide kerülnek a Golgi készülékből vezikuláris transzporttal az emésztőenzimek;
- lizoszóma – tele enzimekkel, emésztési folyamat helye;
- reziduális test – az emésztés maradványait tartalmazza (fénymikroszkópos formája: 'kopási pigment', 'lipofuscin szemcse'.

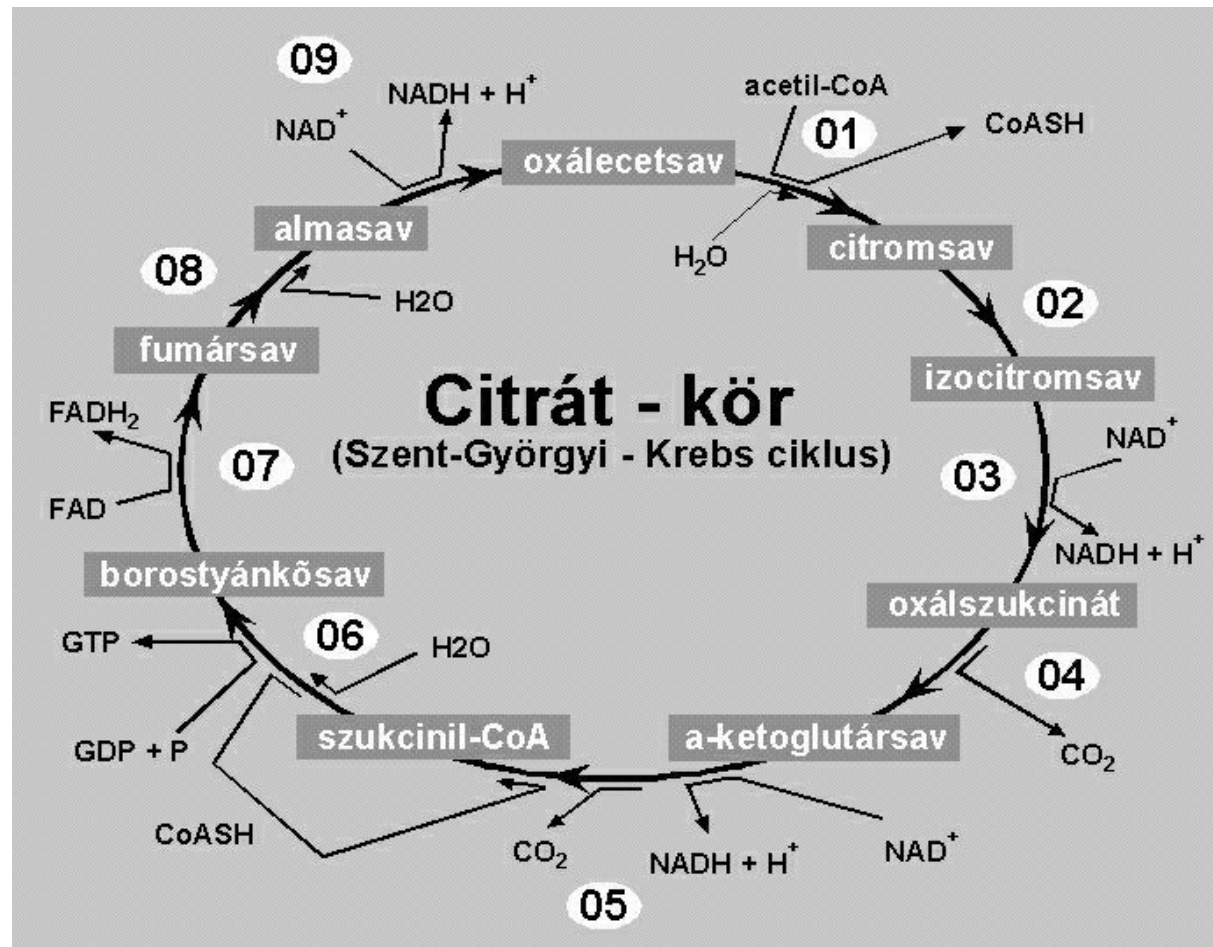


Mitokondriumok:

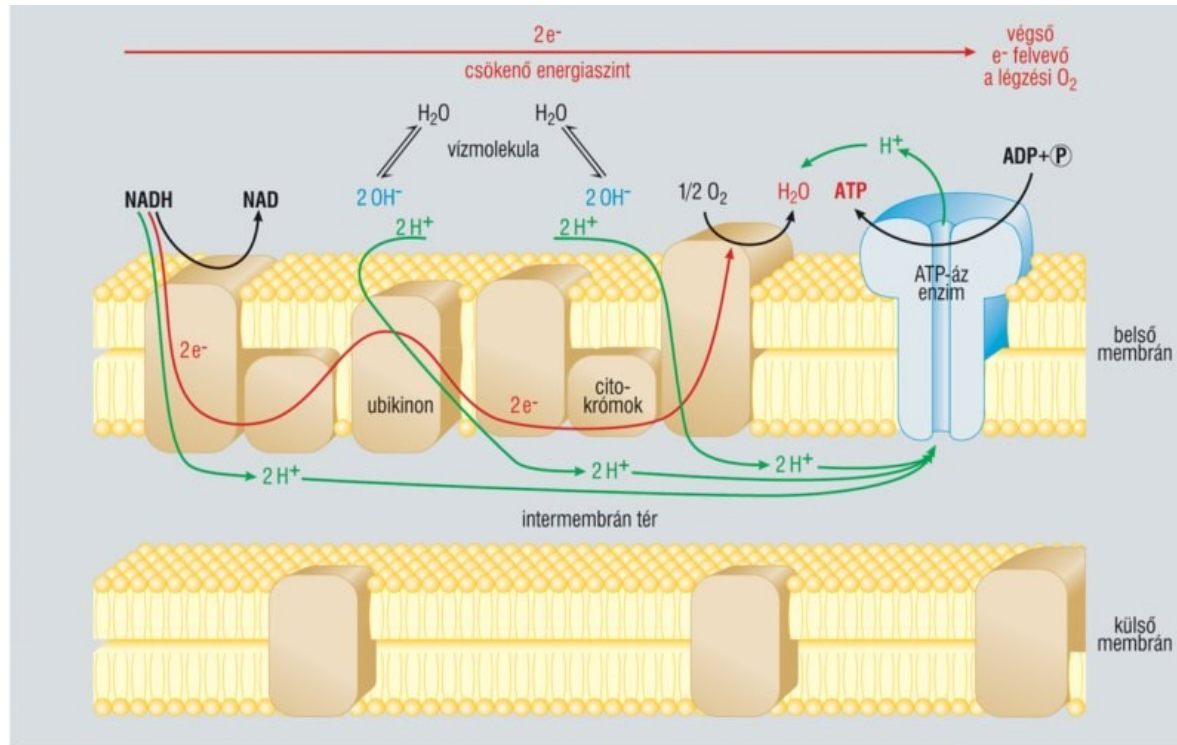
ATP szintézis

alapállomány: citromsavciklus

acetyl-CoA-ból a ciklus során GTP, 3 NADH, 2 FADH₂, 2 CO₂ keletkezik.



belső membrán: terminális oxidáció, energiaátalakítás, ATP –szintézis



A NADH protonjai a mitokondrium külső és belső membránja közé, az elektronok az alapállományba, végül a légzési oxigénre kerülnek.

Töltésszétválasztással kialakult potenciálkülönbség csatornák nyitását eredményezi, és a kialakuló ionáram energiáját használja fel az ATPáz enzim ATP szintézisre.

glükoneogenezis 1 lépése: a piruvát karboxiláz enzim a mitokondriumban található (glikolízis és glükoneogenezis nagy része a sejtplazmában játszódik le)

Egyéb funkciók:

Ca^{2+} raktározás, Ca^{2+} szignálok generálása

Membránpotenciál szabályozása

Apoptózis kiváltása (Ca^{2+} keresztül)

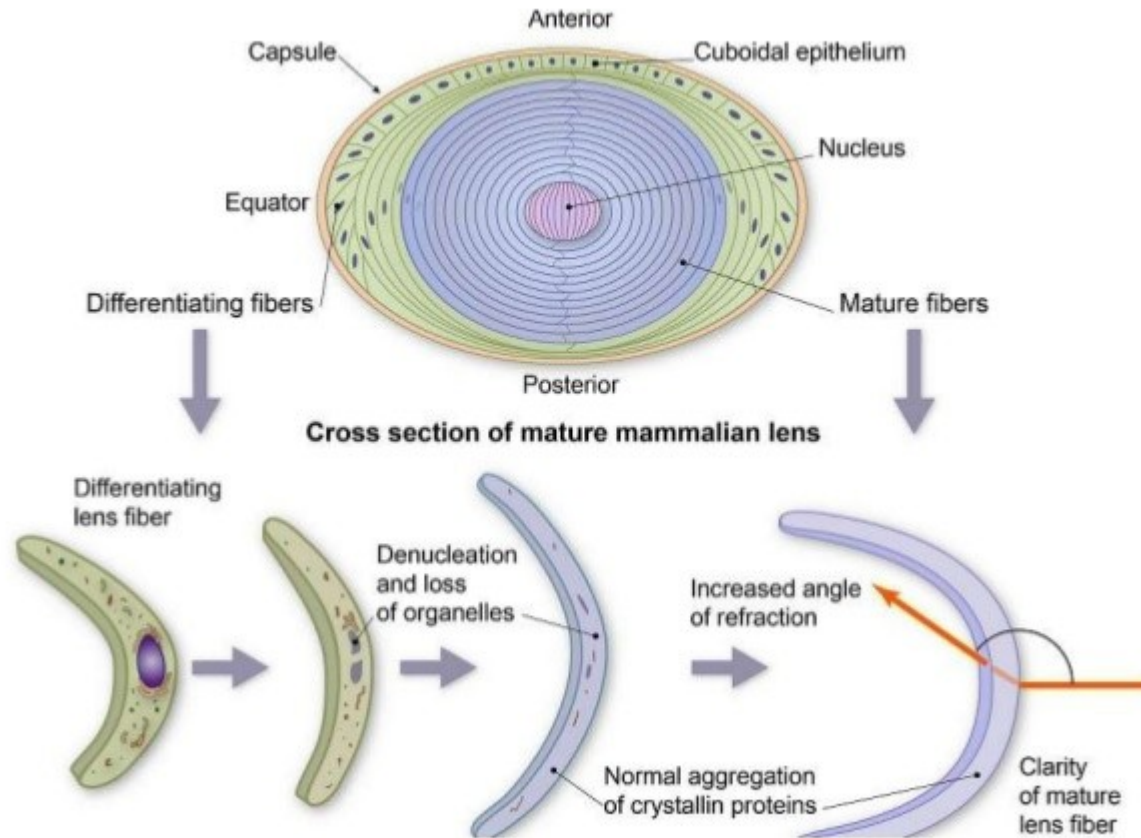
Sejt szaporodás szabályozása

Hem szintézisében és szteroid szintézisben szerep

Eltérő funkciójú, eltérő enzimmészletű mitokondriumok léteznek.

Májban pl 3 típus.

Szemlencse érett rost sejtjeinek kialakulása



megmaradó

sejtorganellek:

citoplazma, sejtváz,

sejtmembrán

degradálódó

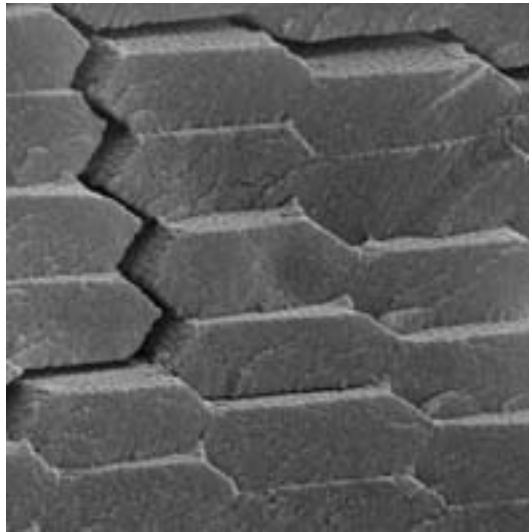
sejtorganellek:

sejtmag,

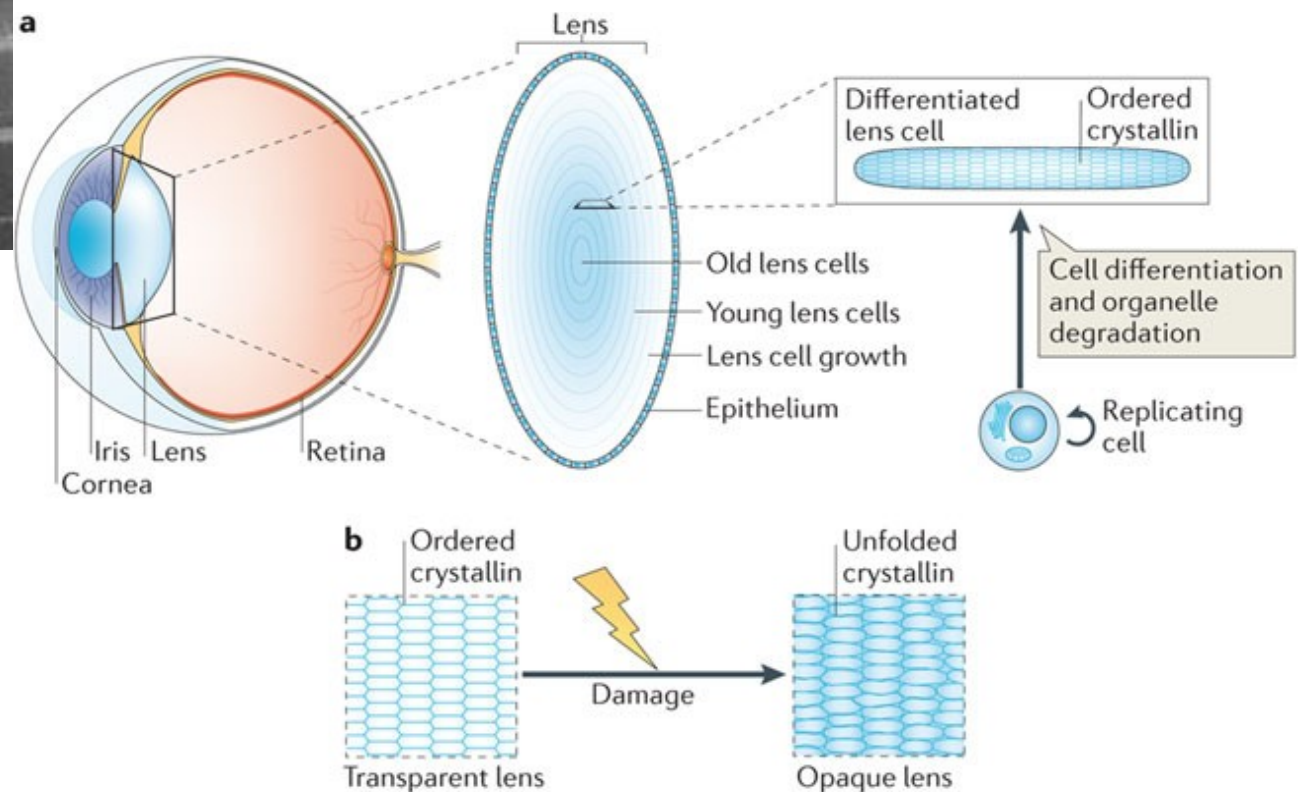
mitokondrium, Golgi

apparátus, ER

Érett szemlencse sejtek:



Cytoplazmában crystallin fehérjék, rendezett elrendezés esetén átláthatóságot biztosítják



szabályos elrendezésű
rostok

Vörösvértest

NINCS:

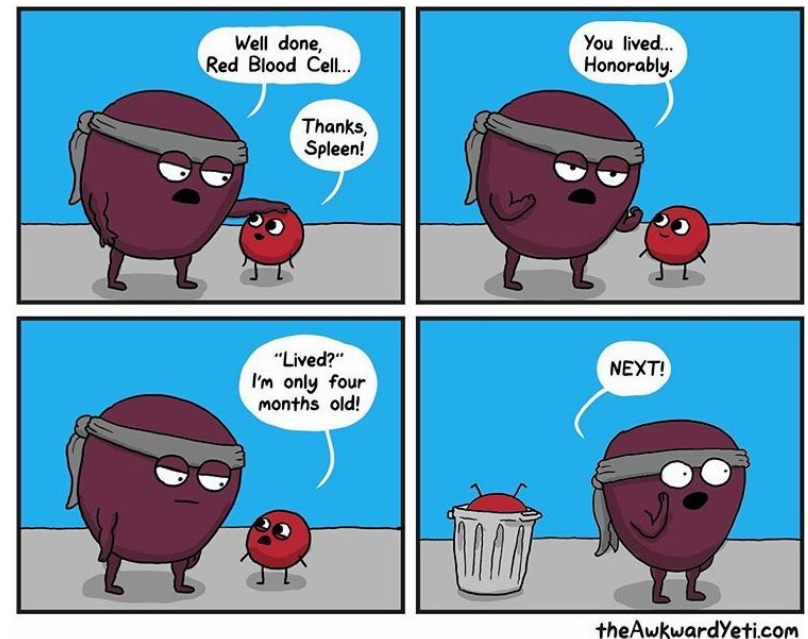
Sejtmag, endoplazmatikus retikulum,
Golgi készülék, mitokondrium.

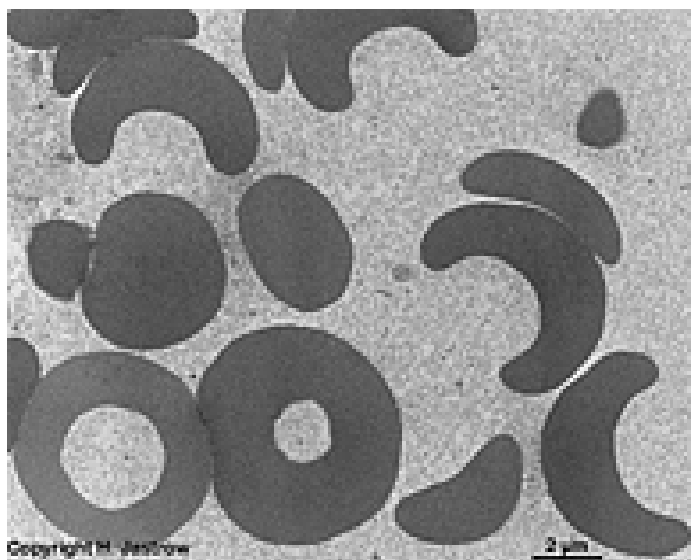
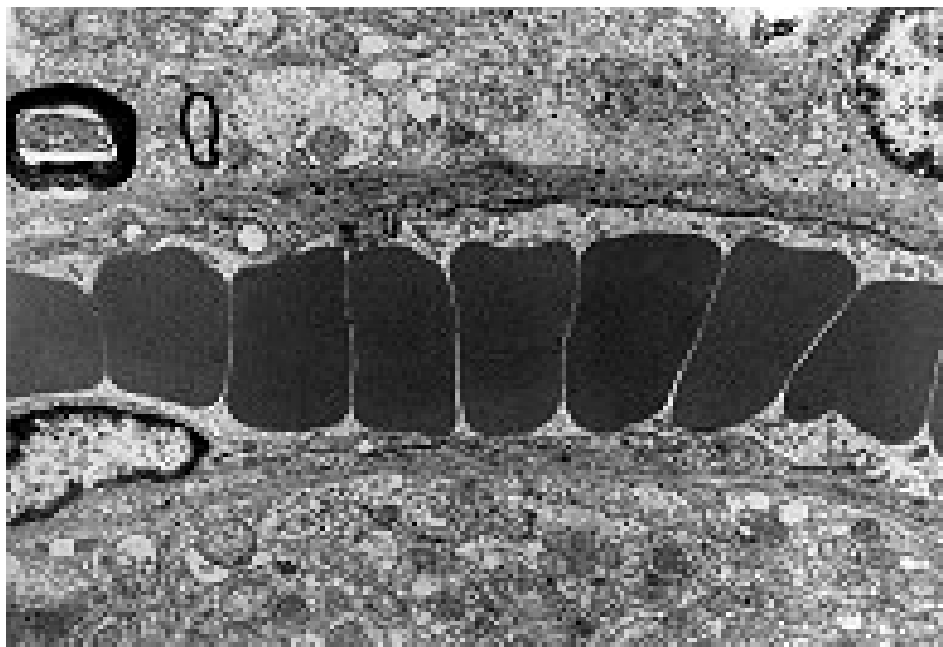
VAN:

Sejtmembrán: fele protein, aszimmetrikus felépítés

Membránváz: spectrin molekulákból áll, aktin vázzal és
membránproteinekkel is kapcsolat, bikonkáv alak biztosítása

Citoplazma: sok hemoglobin, glikolízis enzimek (ATP szintézis
módja) riboszómák

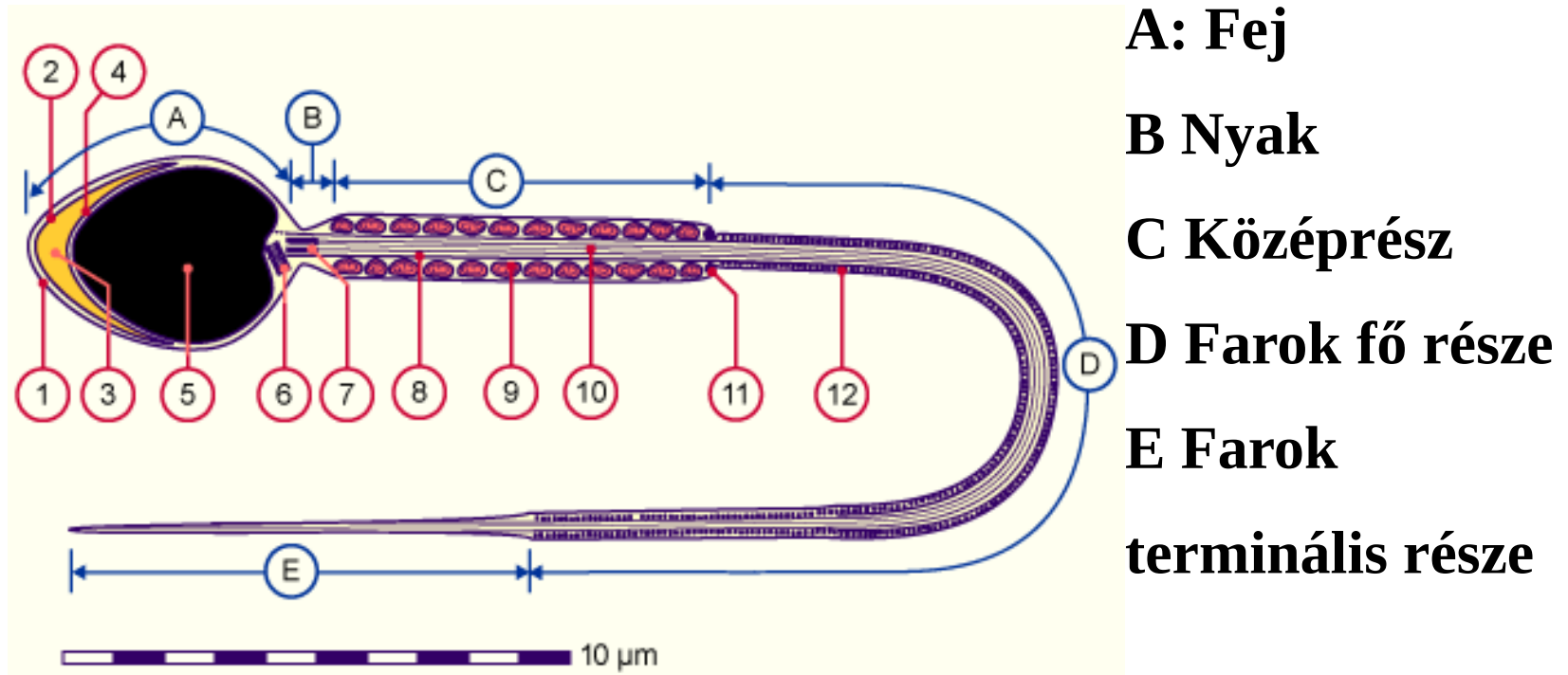




Vörösvérsejtek:

Nagy hemoglobin tartalom miatt
sötét elektrodenz citoplazma

Spermium



A: Fej

B Nyak

C Középrész

D Farok fő része

E Farok

terminális része

1. plazmamembrán

3. acrosóma

5. Sejtmag

7. distal centriolum

9. mitokondriumok

11. Anulus

2. külső acroszómális membrán

4. belső acroszómális membrán

6. proximális centriolum

8. vastag külső rostok

10. Axonema

12. Körkörös rostok

Fej:

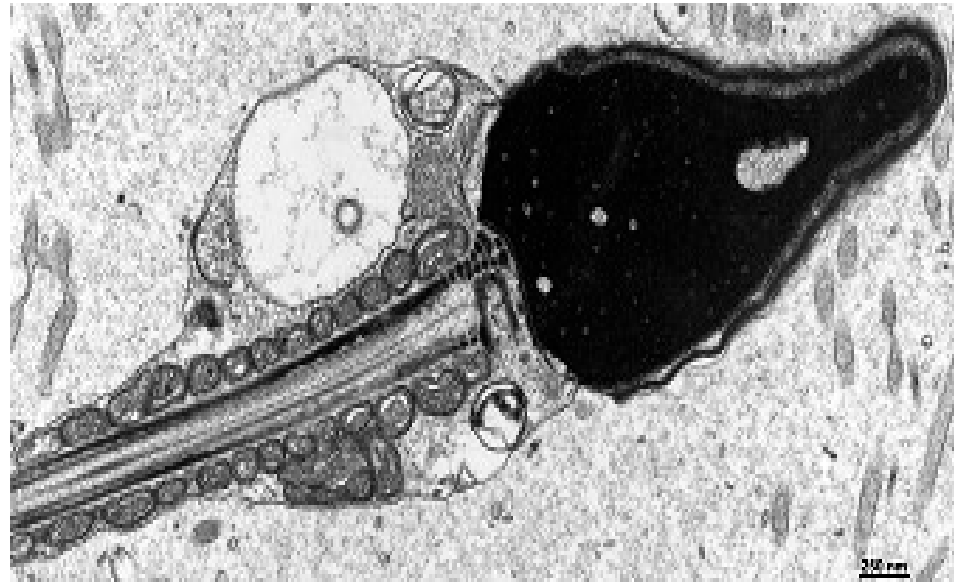
Örökítőanyag

DNS maximálisan kondenzálva

Acrosoma: megtermékenyítéshez
nélkülözhetetlen: zona pellucida
penetrálásához szükséges reakciók
elindításához kell

Nyak:

Enregiatermelés mitokondriumok nagy
mennyiségben itt



Farok:

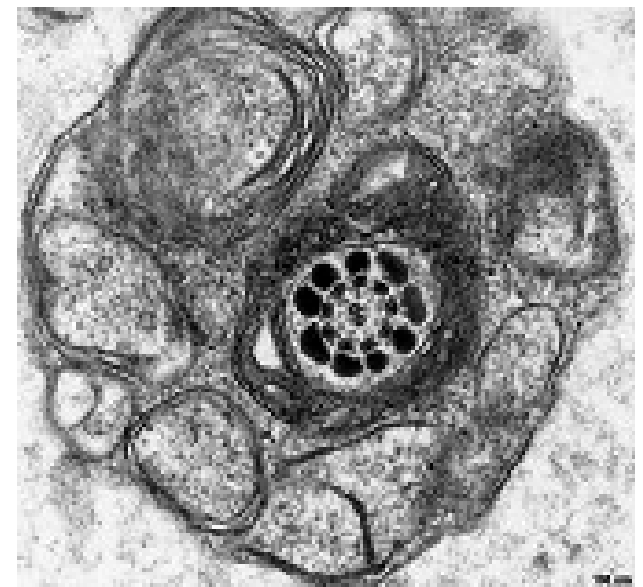
Mozgás

Citoplazma:

Szinte nincs

Érés közben Sertori sejtek fagocitálják és a
herecsatornák üregébe továbbítják.

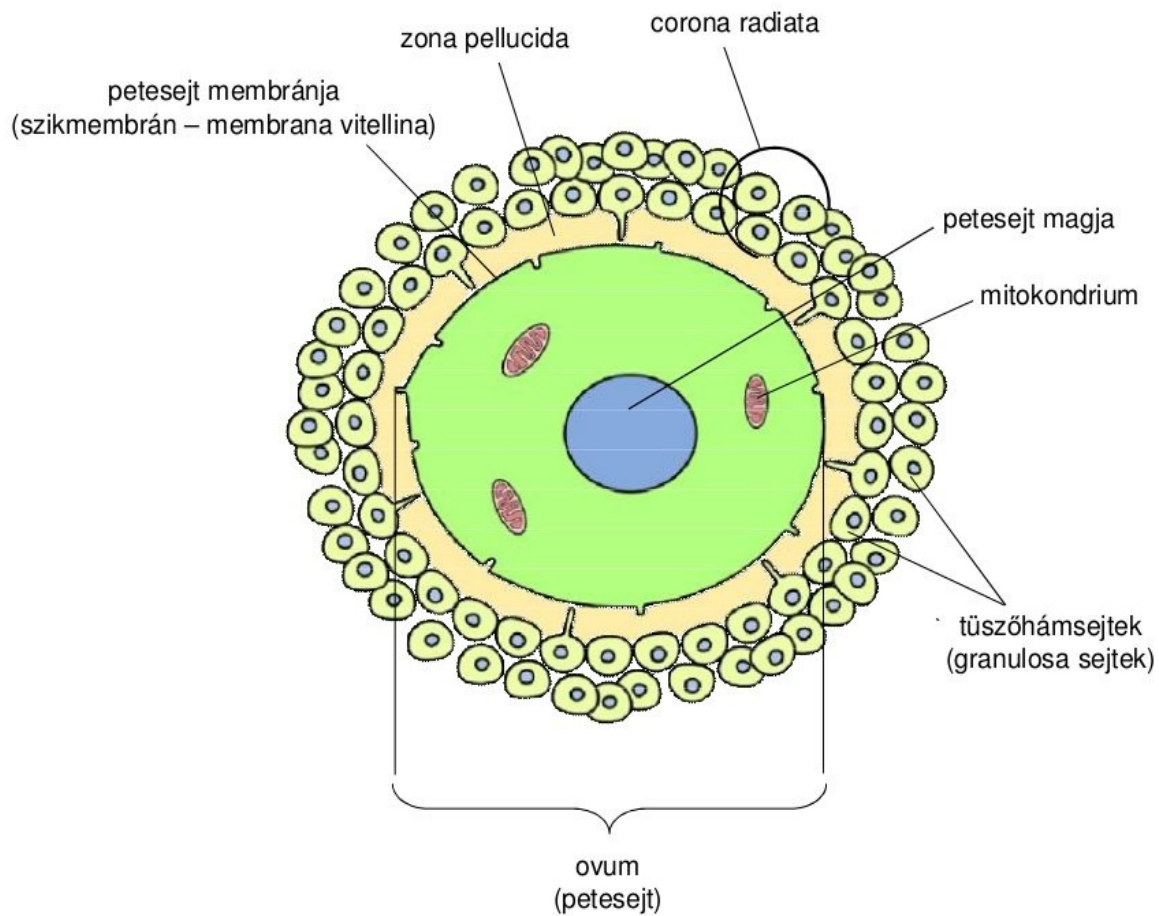
Gallérként egy darabja a nyaki résznél
megmaradhat.



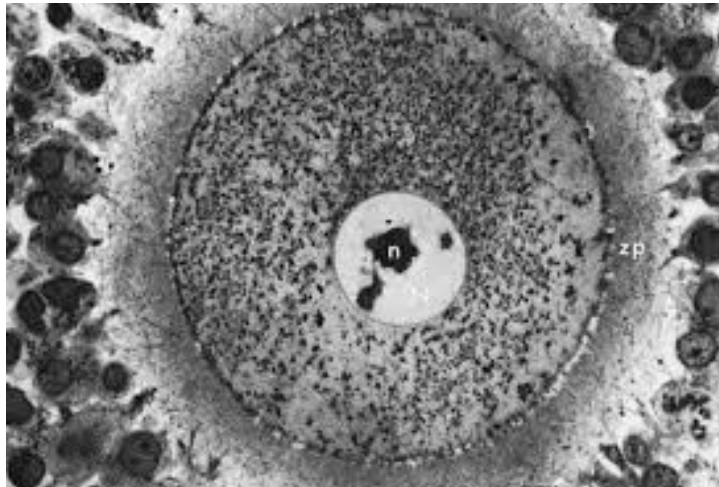
Petesejt:

Általában a szervezet legnagyobb sejtjei.

Petesejt felépítése

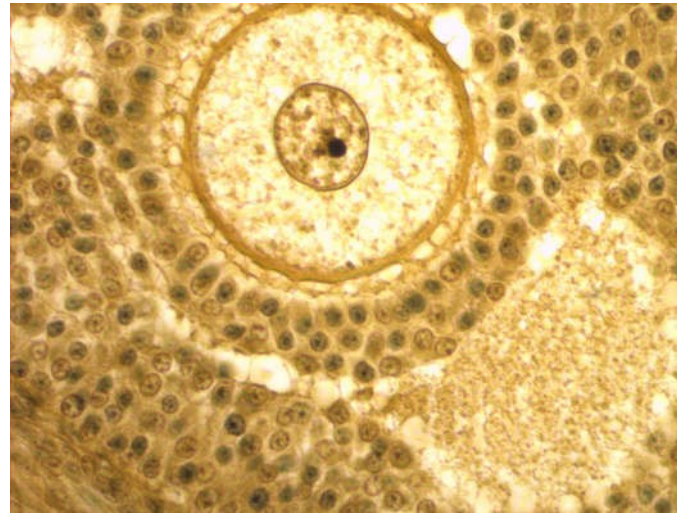


Petesejt elektronmikroszkópikus képe:

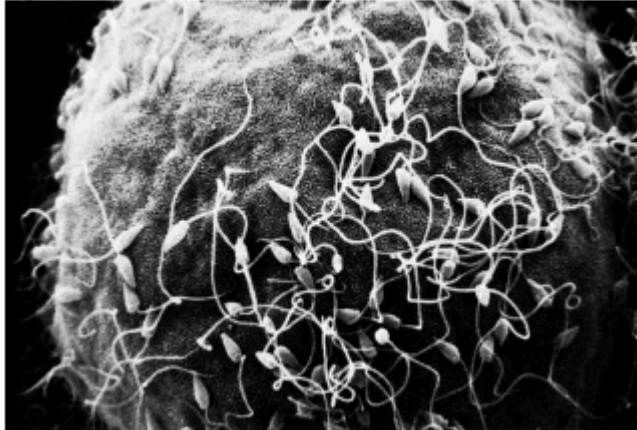


n: nucleus

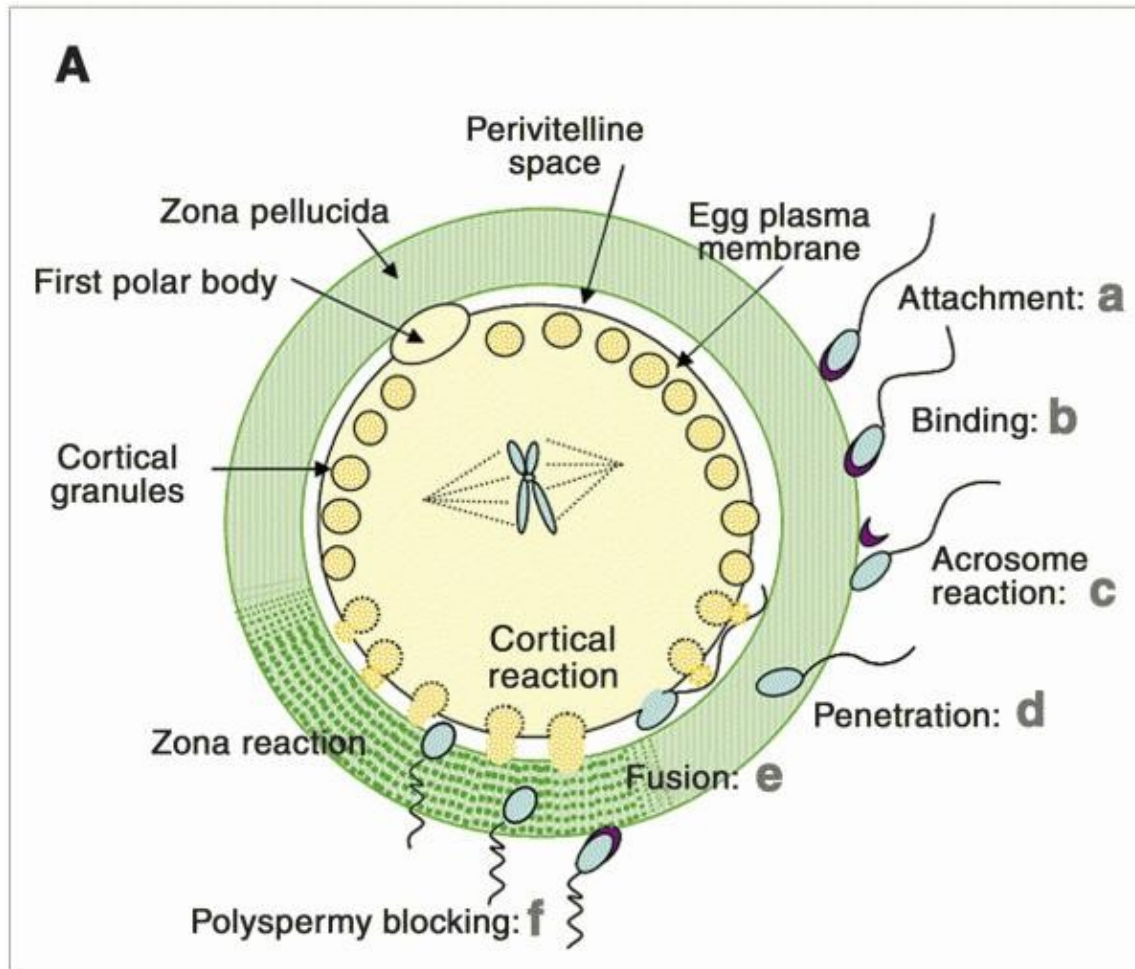
zp: zona pellucida



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.
Sperm Cells on the Surface of an Egg Cell



Zona pellucida szerepe:



Koyama K, Hasegawa A Journal für Reproduktionsmedizin und Endokrinologie - Journal of Reproductive Medicine and Endocrinology 2006; 3 (2): 94-97 ©

Megtermékenyítésben:

ZP3 spermium kötő receptorként funkcionál. Megtermékenyítéskor rögzíti a spermium feji részét a petesejthez. Kiváltja az acrosoma reakciót, ami a spermium ZP-n átjutásához kell. ZP2 segíti az acrosoma reakció után a spermiumot a penetrációban. ZP2-ZP3 proteolitikus hasítása vesz részt a zona reakcióban és a polispermia meggátolásában.

Citoplazma:

Petesejtek mérete nagyobb a spermiumnál és a "normál" testi sejteknél is a citoplazmában felhalmozódó szikanyag miatt.

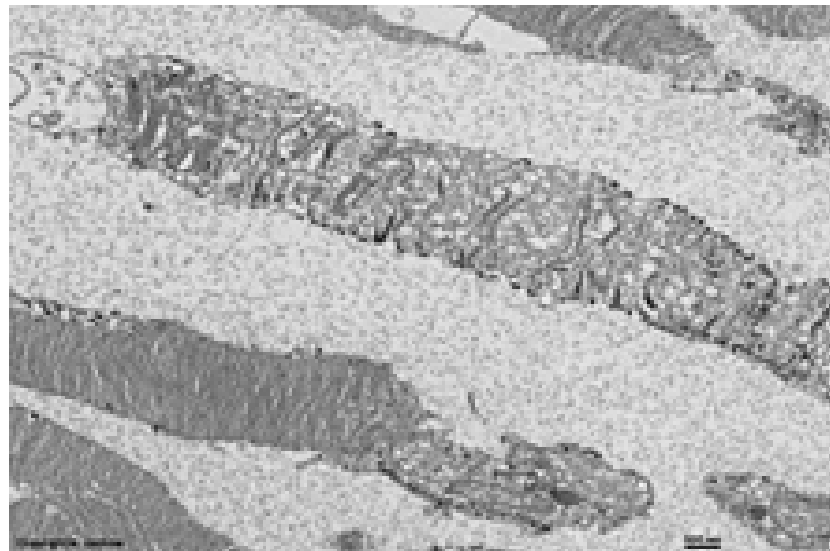
Sziken kívül olyan anyagokat is tartalmaz (mindenekelőtt mRNS- és fehérjemolekulákat), amelyek az embriógenézis kezdeti lépéseit irányítják.

Az embrió kezdeti fejlődésénél nem a saját génjeit használja, hanem az anyai RNS és fehérje molekulákat. A jelenséget anyai hatásnak nevezik.

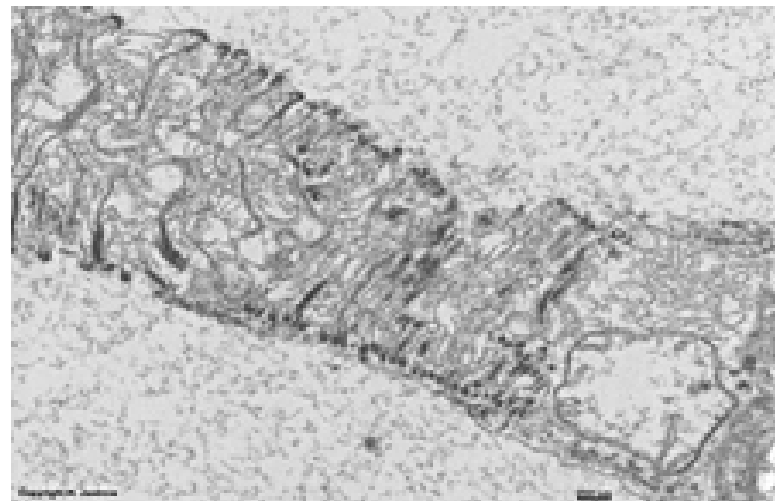
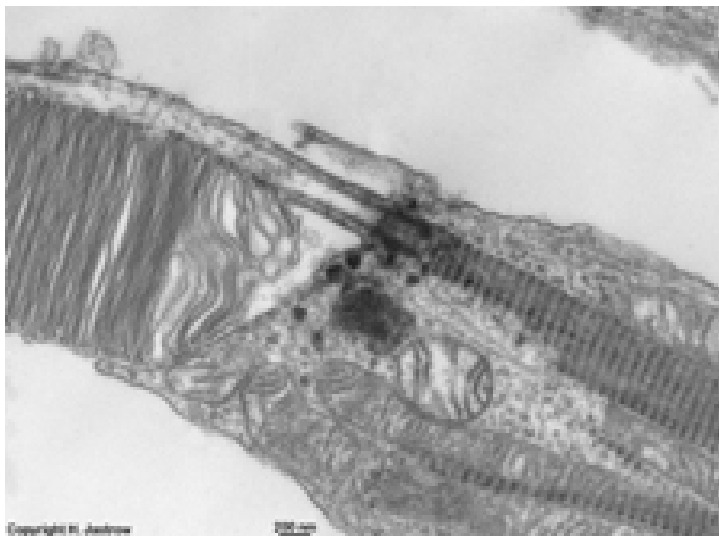
Retina érzéksejtjei: Csapok és pálcikák



Pálcika

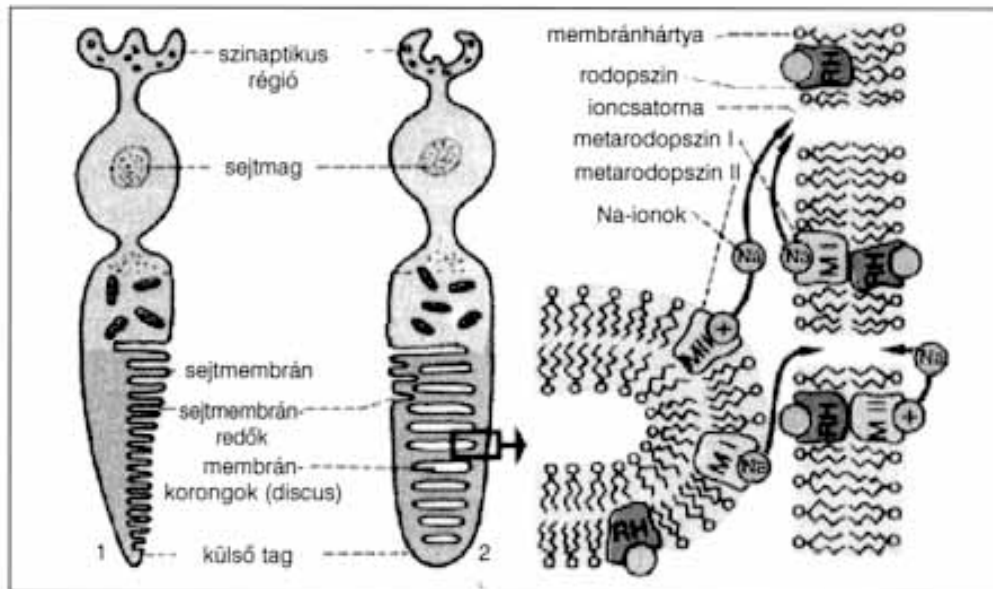


Csap



Felépítés:

7. ábra. Egy csap (1) és egy pálcika (2) vázlatos rajza és a membránrendszerben lévő Na-csatornák



Szinaptikus régió

Kültag

Beltag

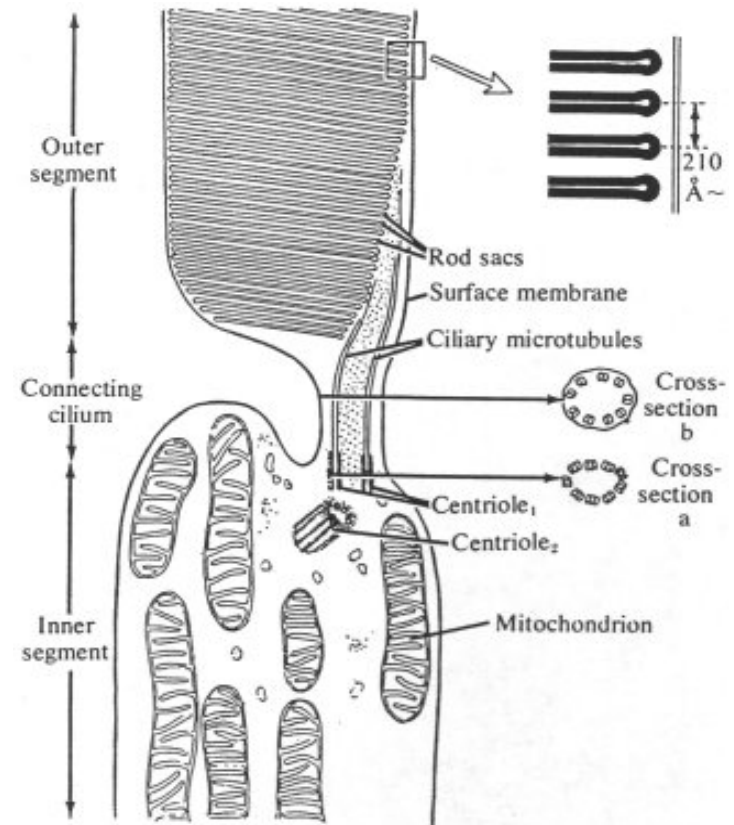
Kültag: interfotoreceptor mátrix burkolja.

Receptorsejt termeli, sejtek rögzítésében, anyagcseréjében van szerepe.

Fotoreceptív korongok: rhodopsin itt. G protein kapcsolt receptorokhoz hasonló 7 transzmembrán régióval rendelkező integráns membránfehérje.

Kültag és beltag között vékony csillószerkezetű **csatlórész**

9 perifériás tubulus, centrális nincs
bazális test jól fejlett



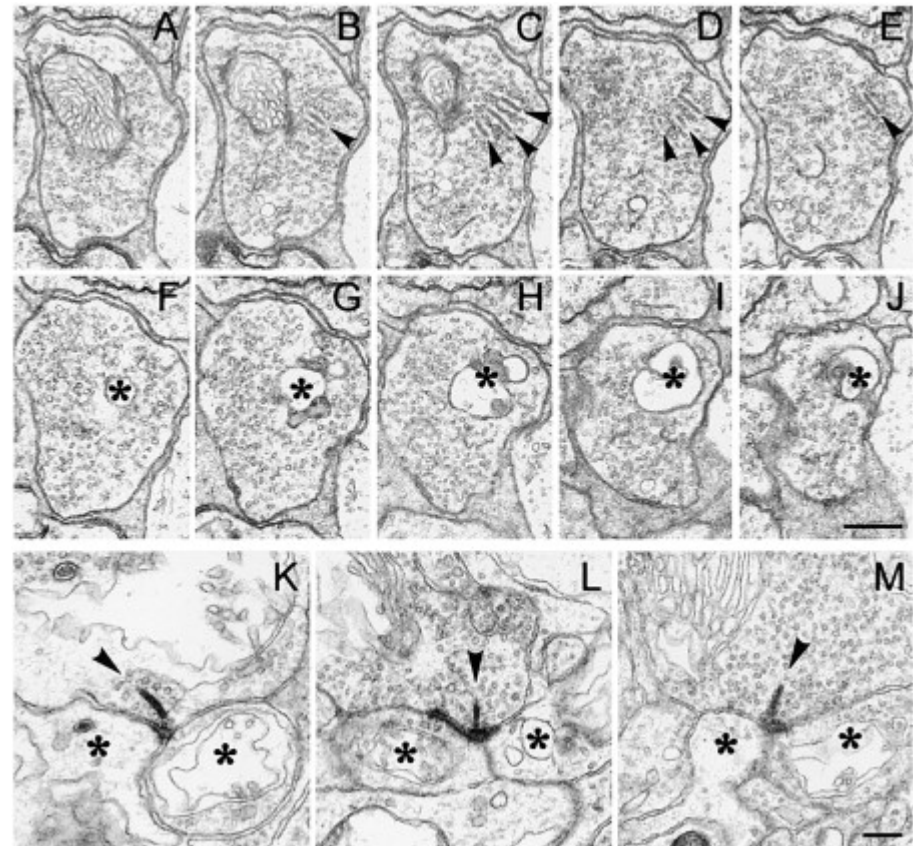
Beltag: Ellipsoid: mitokondriumok, centriolum

Myoid: RER, SER Golgi készülék, mikrotubulusok stb

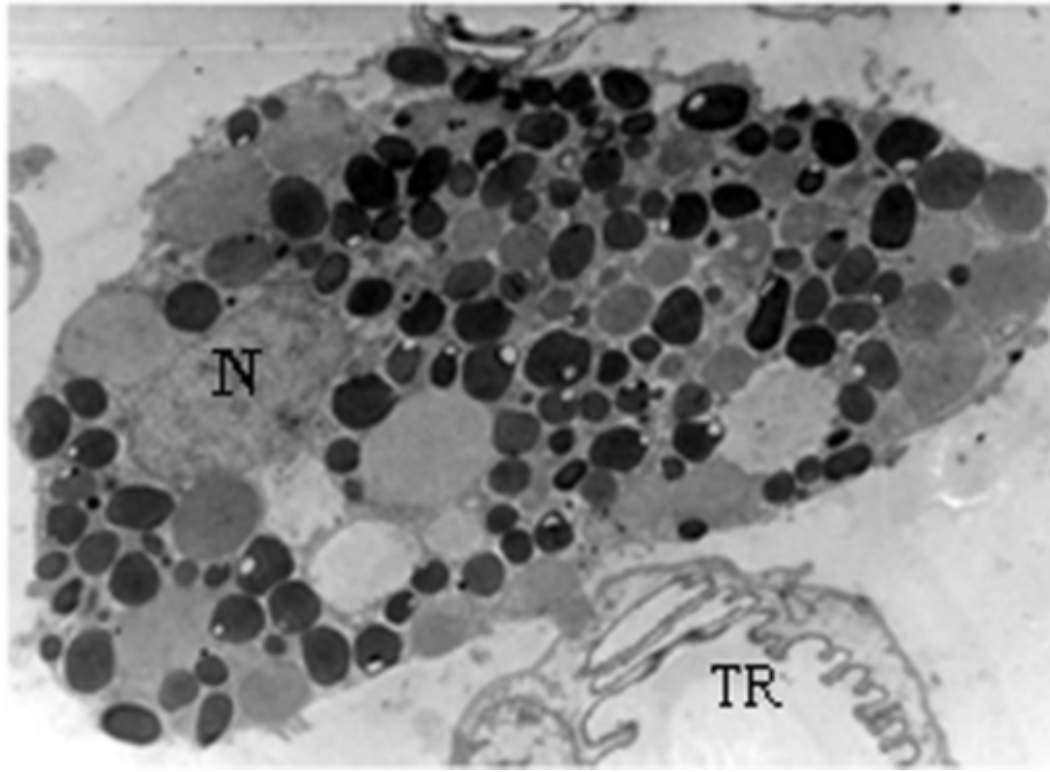
Sejtmag: sejtestté szélesedik itt a sejt felette külső alatta belső rost
nevű keskeny képletek

Szinaptikus régió: szalag szerű
szinapszis

nyílhegyek jelölik a
szalagszinapszisokat



Granulociták: eozinofil granulocita



citoplazmában rengeteg
glikoprotein tartalmú vezikula,
részben membrán kötött
formában, zsírcseppek,
Váladéktermeléssel
összhangban RER, Golgi
apparatus fejlett.

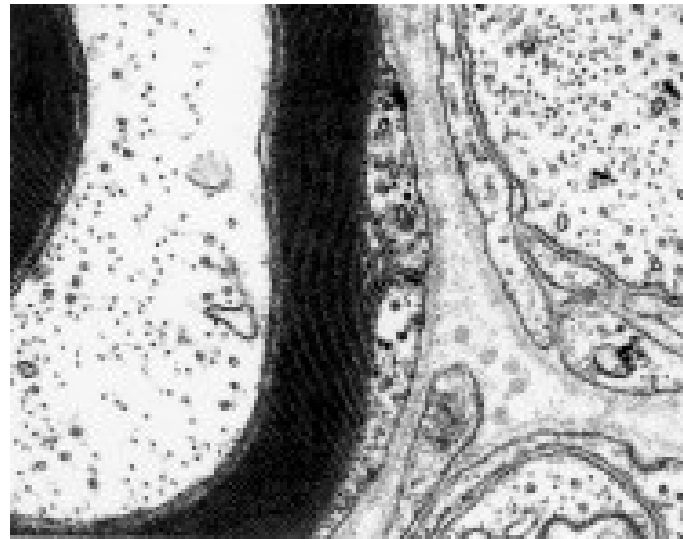
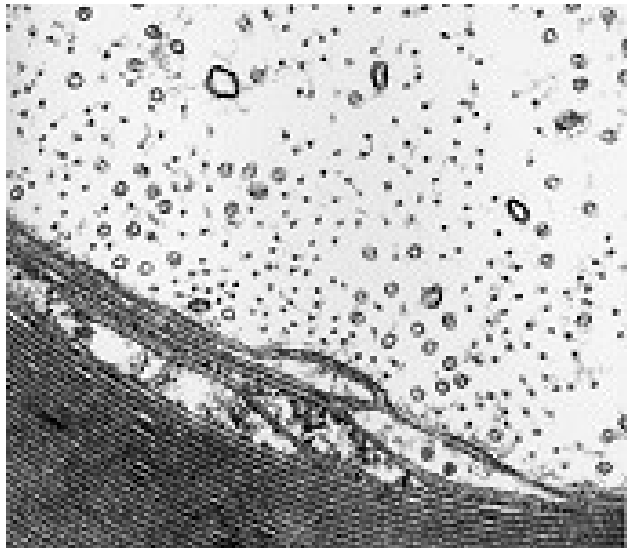
TR: trachea, N nucleus

Feladatuk:

antigén-antitest komplexek fagocitózisára képesek
granulumaikba zárt enzimekkel idegen fehérjék elpusztítása.

Schwannsejt:

Velőshüvely:



Sokszor 30-nál is több lamellát alakít ki

Mielin a Swan sejt membrán extenziója, jellegzetes lipid és fehérje összetétele van.

Mitokondriumok száma viszonylag nagy

Vater-Pacini test:

Nyomásra, húzódásra, vibrációra reagáló mechanoreceptor.

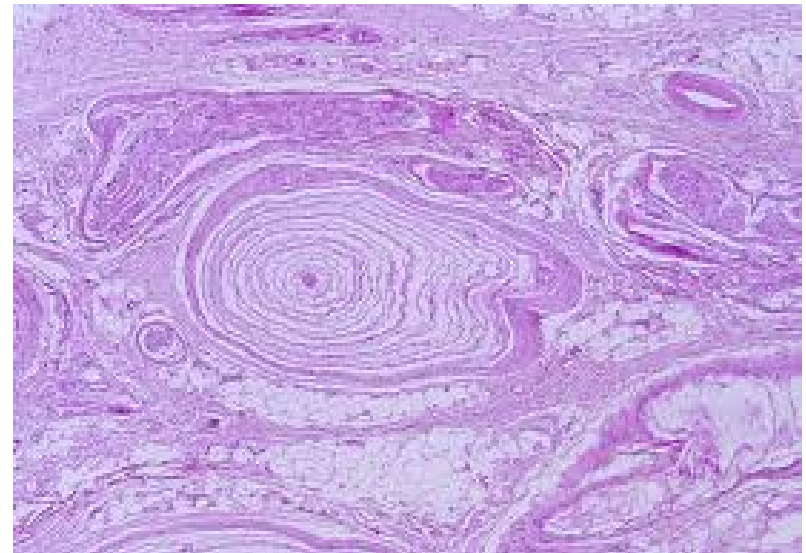
Jellegzetes lamellaris szerkezete van:

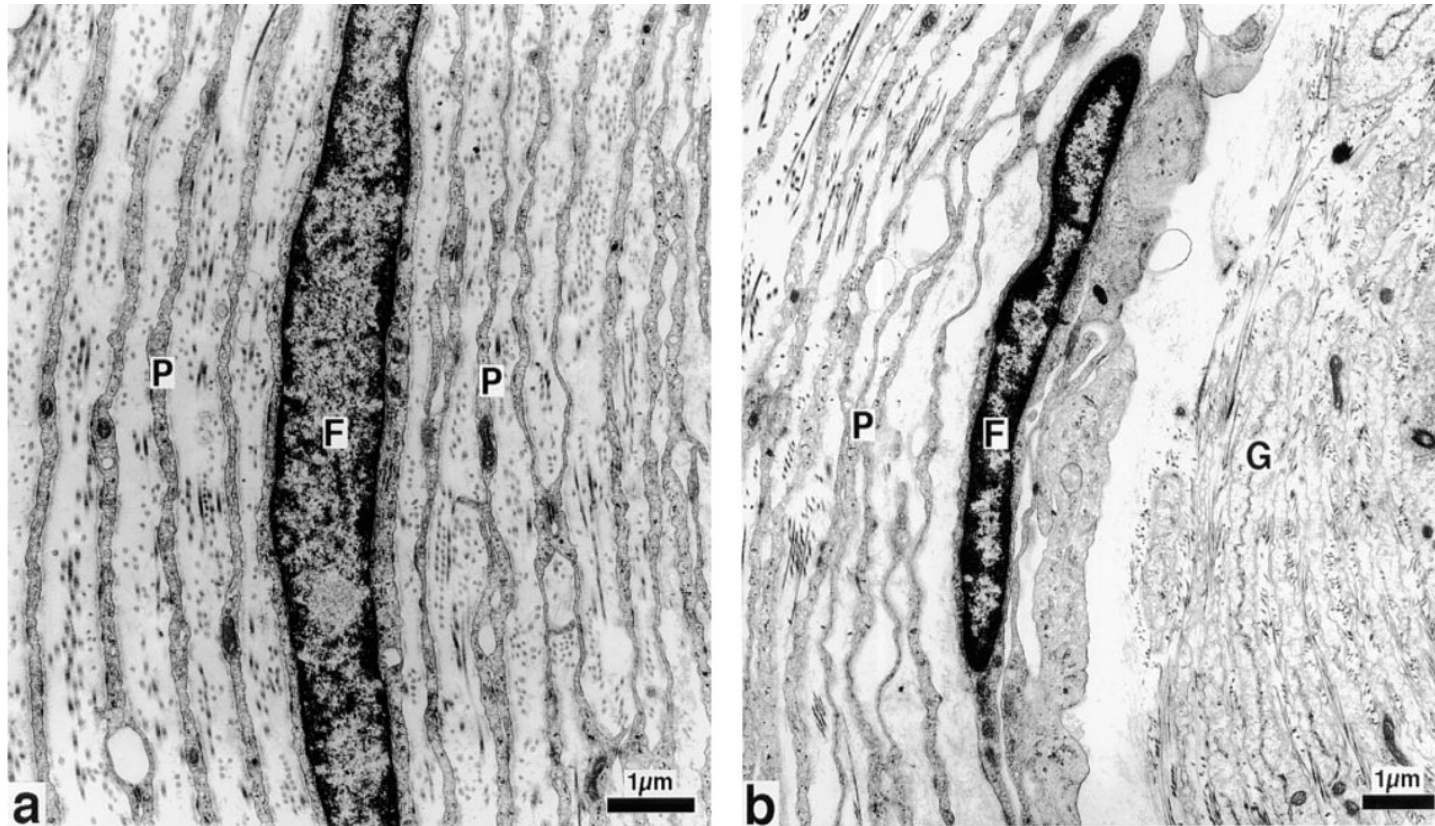
Vastag mielinhüvelyes axon velőshüvelyét elvesztve érkezik a receptorba és axontüskékkel nyomul a belső tok lamellái közé

Belső tok: módosult Schwann sejtekből alakulnak ki a lamellái.

Lamellák között alaphártya anyag és kollagén rostok, sejtek között gap junctionok

Külső tok: fibroblaszok termelik





Perineural kapszula elektron mikroszkópos képe

a: perineurális kapszula

b: subkapszuláris üreg és gliális lamellák

P perineurális sejt; F, fibroblast; G, glial lamella.

Májsejt

Köb alakú sejtek

Minden sejtorganellum:

RER fehérjeszintézis,

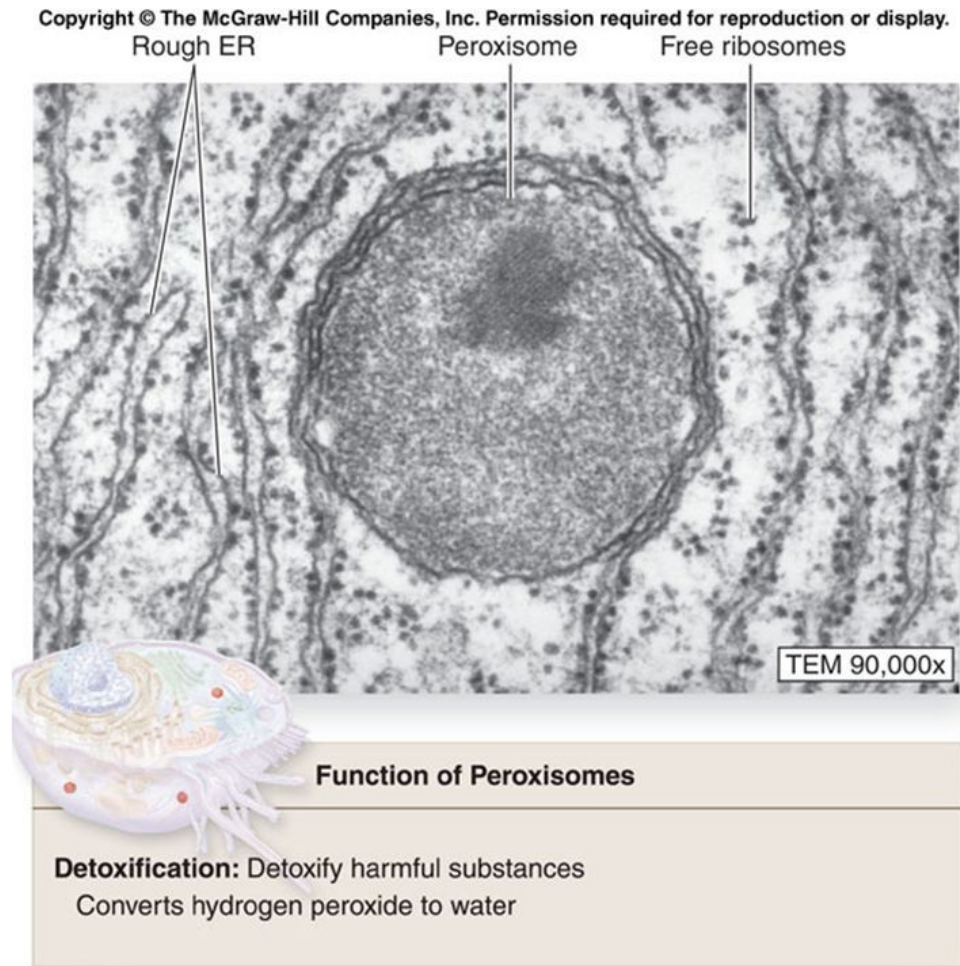
SER glikogénszintézis,

Peroxiszómák:

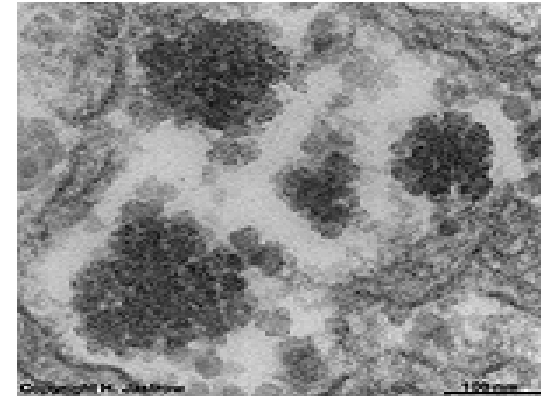
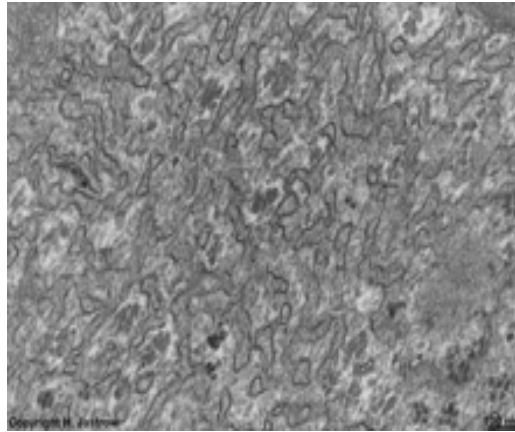
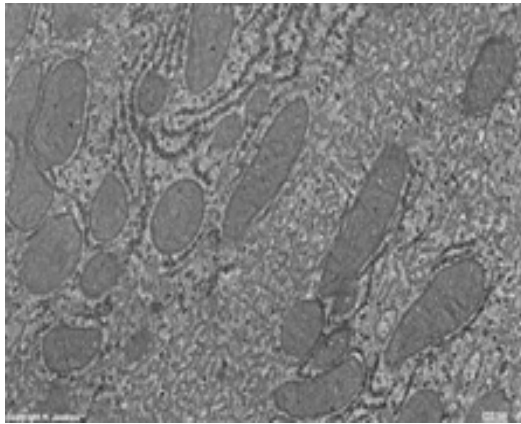
méregtelenítés, 3 -féle

mitokondrium,

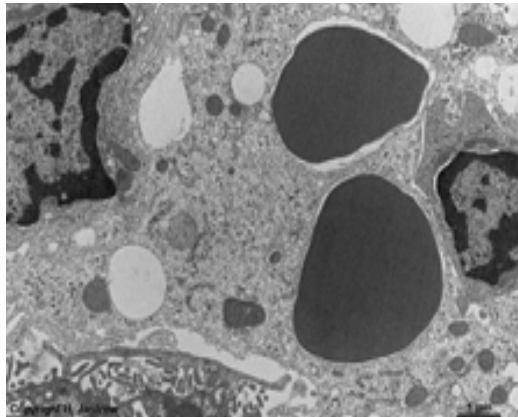
Citoplazmában glikogén



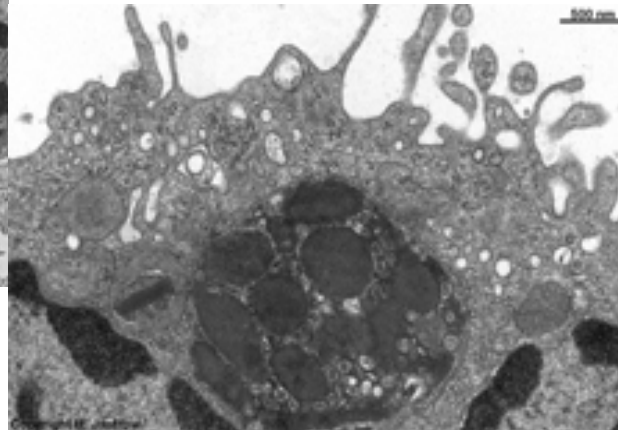
Májsejt



Citoplazma mitokondriummal RER-rel és SER-rel és glikogén szemcsékkel

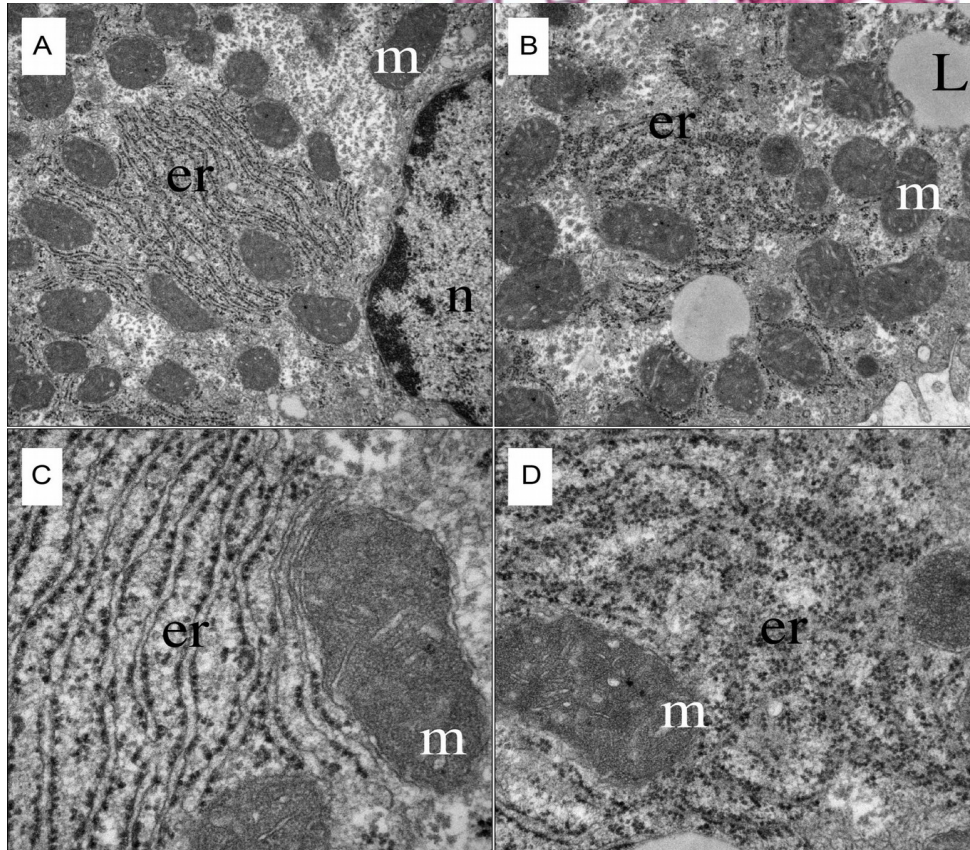
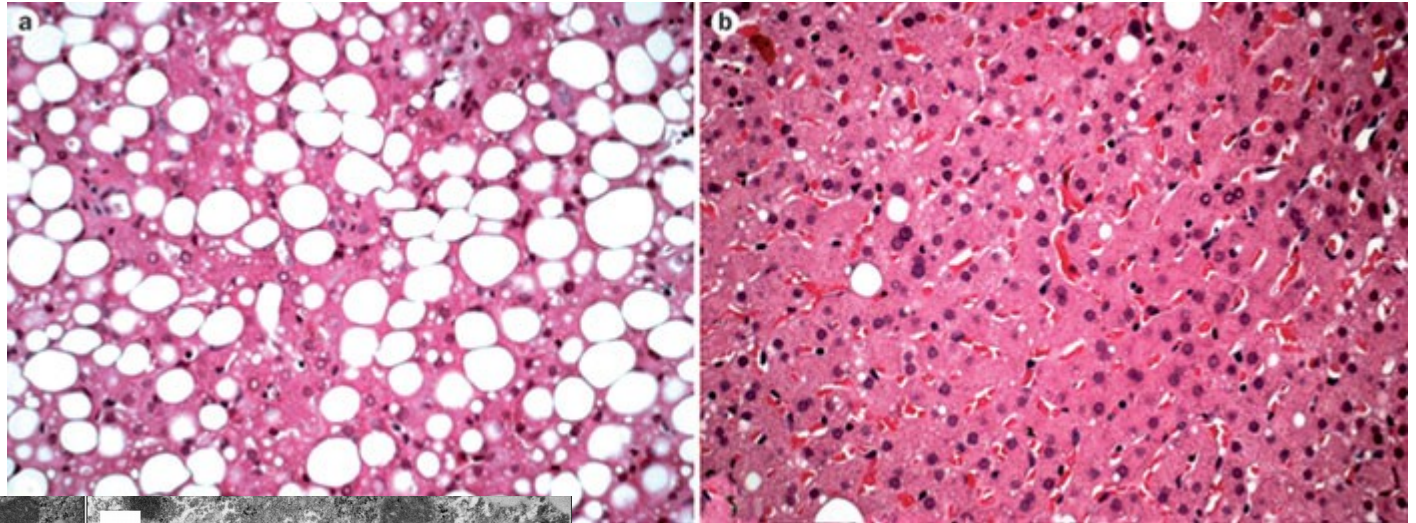


Kupffer sejt bekebelezett eritrocitával



Fagolizoszóma

Zsírmáj szöveti képe



Alkohol okozta májkárosodás EM képe:

A, C: Kontroll: parallel lefutású
egyenletesen vastag RER, (er)
mitokondriumokkal körülvéve (m) sejtmag
(n)

B, D irreguláris elrendezésű RER,
mitokondriumok változatos alakúak és
méretűek, belső szerkezetük roncsolt, lipid
szemcsék jelennek meg (L)

Zsírsejt:

Két típus: fehér zsírsejtek és barna zsírsejtek.

Fehér zsírsejtek:

Egy nagy központi lipidcsepp, citoplazma, sejtmag a sejtmembránhoz szorul.

Sejt méretét a lipidcsepp mérete határozza meg.

A citoplazma gyűrű kevés sejtorganellumot tartalmaz, néhány hosszúkás mitokondrium van benne.

Energianyerés fő módja glükolízis.

Glikogén előfordul a kisebb még fejlődő adipocytákban, de hiányzik a már érett zsírsejtekből.

Idősebb állatokban lipofuscin lehet bennük.

Bazális membránnal kapcsolat: lipid felvétel pinocytózissal.

Funkció:

fontos endokrin sejtek

raktározás,

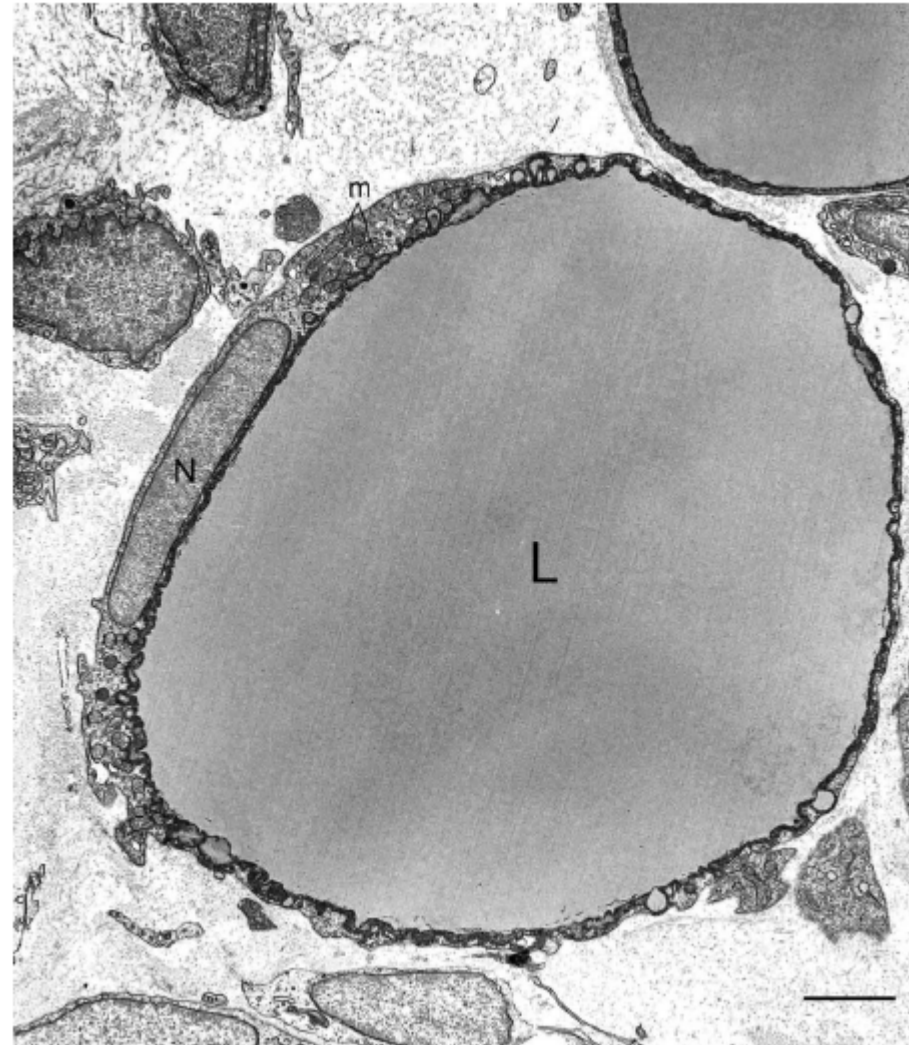
leptin szintézis (éhségérzet kialakításában
szerep), mennyisége nő a testzsír

mennyiséggel

adiponectin szintézis (glükóz szint és
zsírsavlácsok oxidációjának

szabályozásában szerep) mennyisége

csökken a testzsír mennyiségével



Transzmissziós ELMI kép 3 hetes patkány fehér

zsírsejtjéről. N, nucleus; m, mitokondrium, L, lipidcsepp. (Cinti S. The Adipose Organ. Milan: Kurtis, 1999.)

Barna zsírsejt:

Kisebbek a fehérzsírsejteknél.

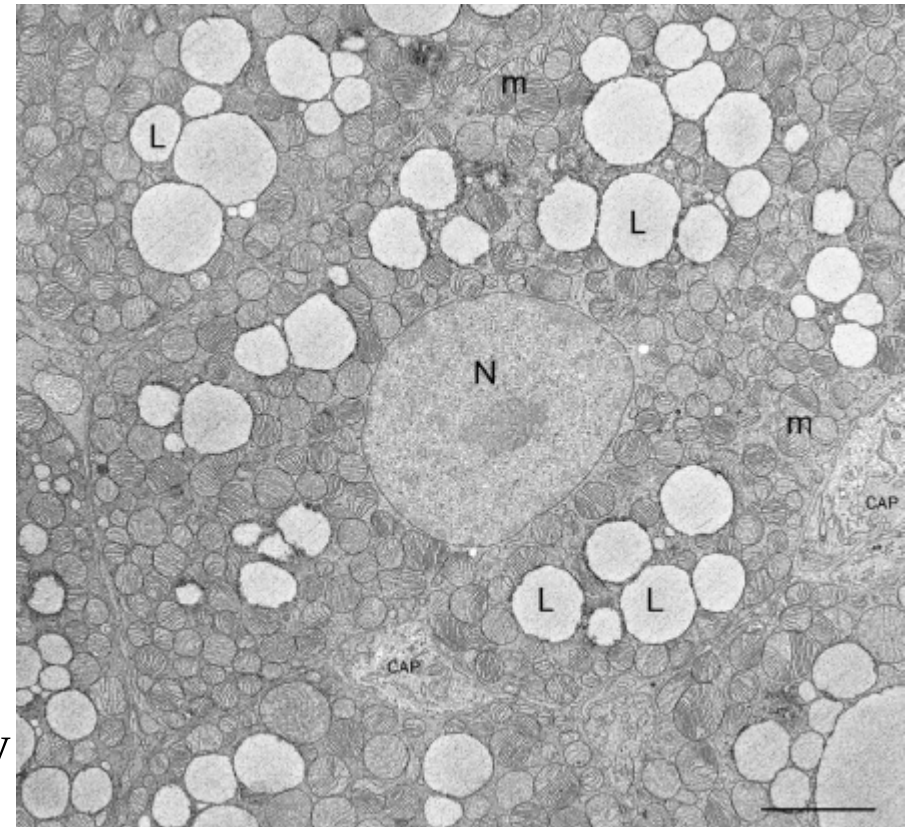
Sejtmag központi elhelyezkedésű, kerek.

Citoplazma sok apró zsírcseppet tartalmaz.

Sok mitokondrium.

Egyéb sejtorganelumból kevés.

Szövet kapilláris hálózata dús.



Transmissziós ELMI kép 10 napos patkány barna zsíresejtéről. Nagyszámú gömbölyded mitokondrium, lamináris cristae szerkezettel (m). N, nucleus; L, lipid droplet; CAP,

capillary. (Cinti S. The Adipose Organ. Milan: Kurtis, 1999.)

Funkció:

Hőtermelés

A sok apró zsírcsepp nagy felszínt biztosít. Sejt aktiválódásakor zsírcseppekből a zsír mitokondriumokba kerül és béta-oxidációval energiát termel.

UCP1 (incoupling protein 1) biztosítja, hogy a béta oxidáció során kialakuló proton gradiens a mitokondrium belső és külső membránja között kiegyenlítődjön, így a béta oxidáció egyetlen terméke a hő.

300X annyi hő termelődik, mint normál sejtm metabolizmus során.

Hormontermelés

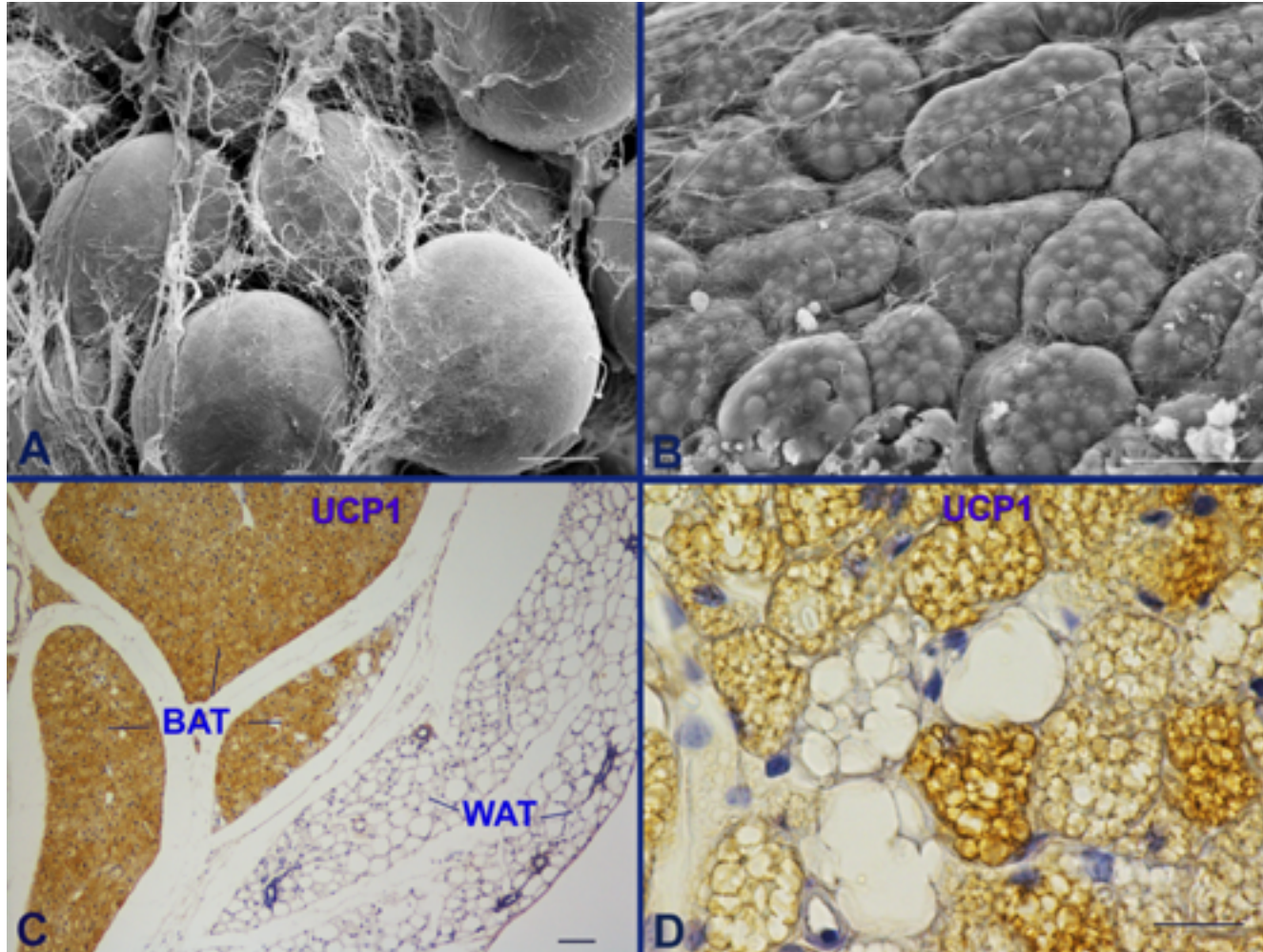
betatropin: pancreas béta sejtek szaporodását segíti elő.

FGF21 növekedési faktor szintézis: glükóz metabolizmus szabályozása

The Adipose Organ: Implications For Prevention And Treatment Of Obesity Saverio Cinti

[The Free Obesity eBook](#): The Adipose Organ: Implications For Prevention And Treatment Of Obesity

Fehér (A) és barna (B) zsírsejtek scanning elektronmikroszkópikus felvétele.



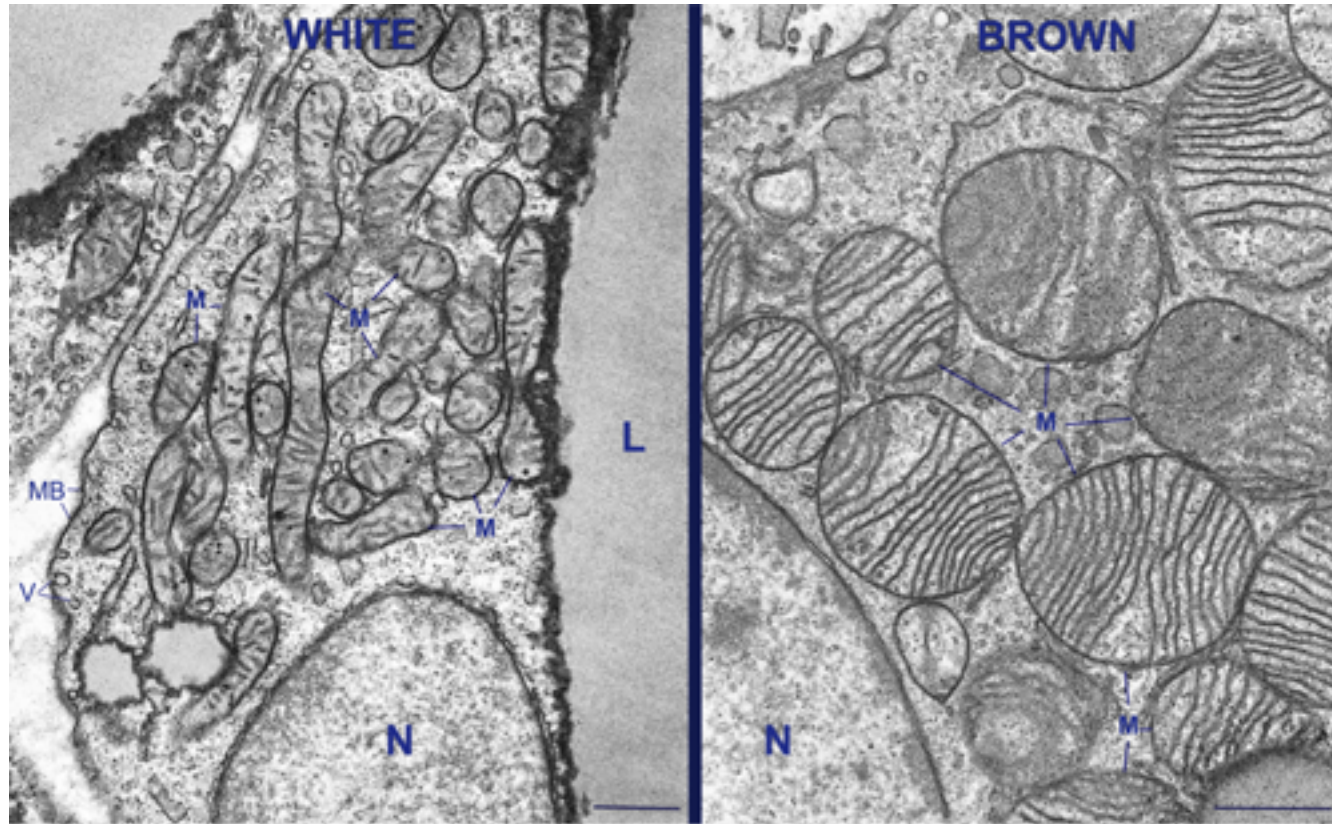
mérték: 20 μ m.

C, D: UCP1 festés:
barna zsírszövetben
fordul elő,
fehér zsírszövetből
hiányzik.

BAT: barna zsírszövet,

WAT: fehér zsírszövet

Transzmissziós elektronmikroszkópikus felvétel fehér (white) és barna (brown)



zsírsejtekről

M: mitokondrium

Fehér zsírszövetben

kisebb hosszúkás, míg a

barna zsírszövetben

nagyobb kerek, lamellás

szerkezetű

mitokondriumok.

nucleus (N), lipidcsepp (L), pinocytotikus vezikula (V) bazális membrán (BM) (*Cinti S. “The Adipose Organ” Kurtis, Milan 1999*).