

# **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 sejtkeponens.

*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.

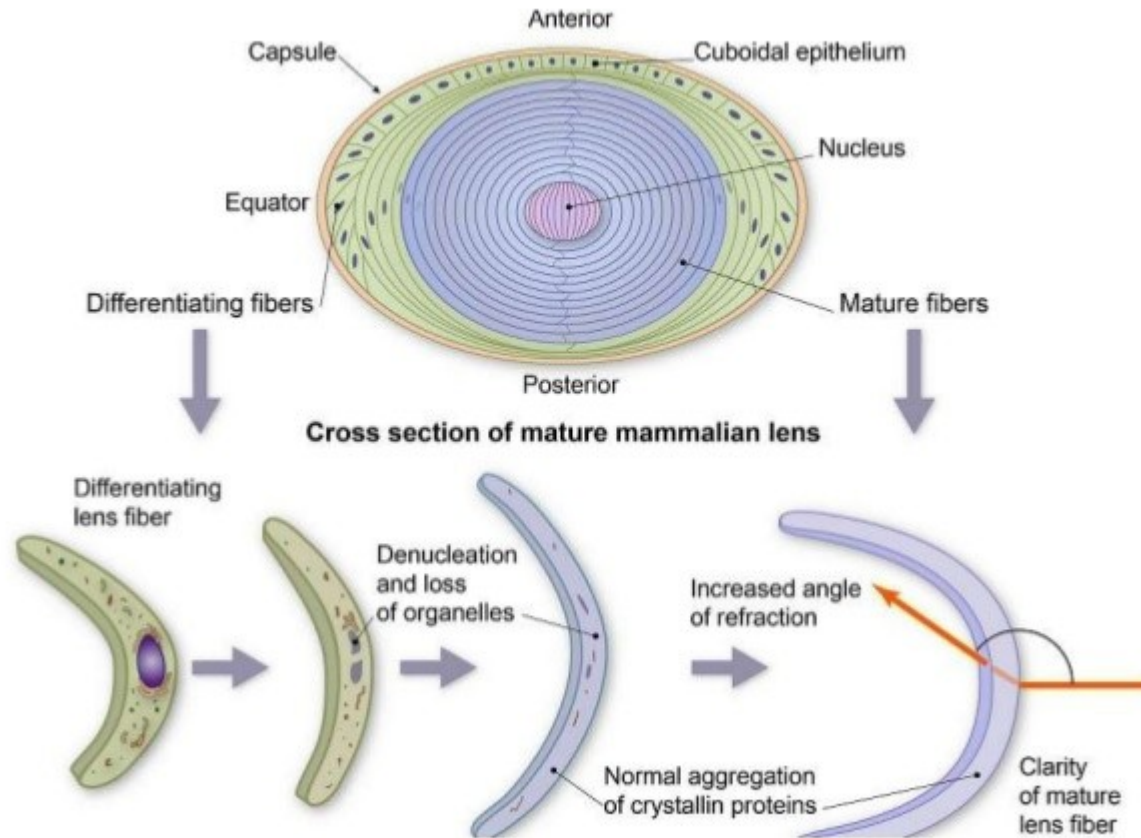
Funkciójukat akadályozó sejtalkotók eltűnnek: pl. sejtmag szemlencse, érett rostsejtjeiből, vörösvértestből;

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 szinapszisai.

# Szemlencse érett rost sejtjeinek kialakulása



**megmaradó**

**sejtorganelumok:**

citoplazma, sejtvez, sejtmembrán

**degradálódó**

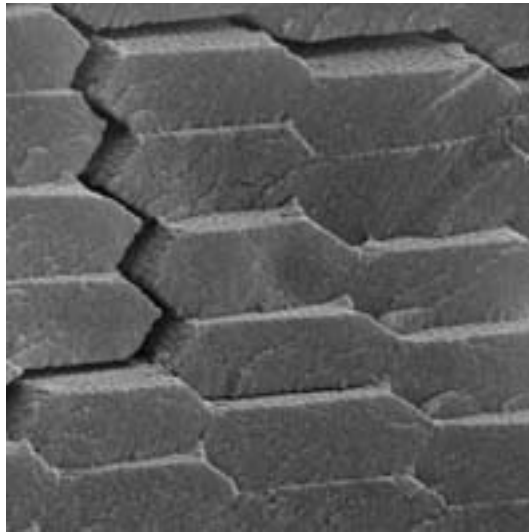
**sejtorganelumok:**

sejtmag,

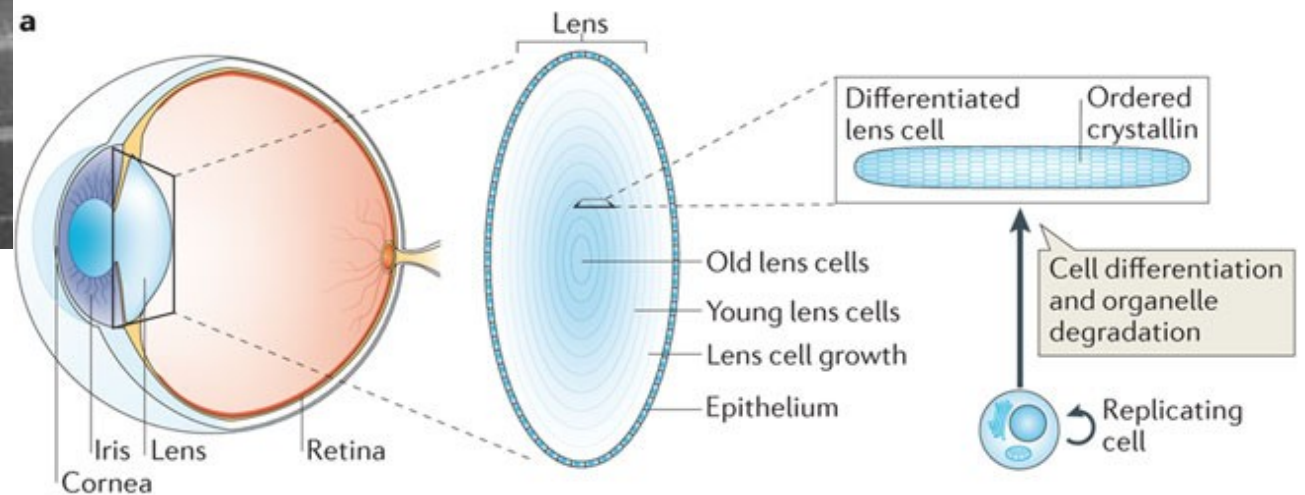
mitokondrium, Golgi

apparátus, ER

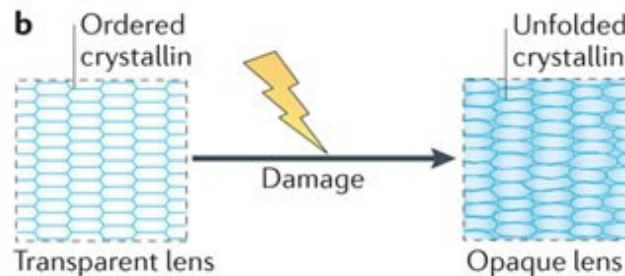
# Érett szemlencse sejtek:



Cytoplazmában crystallin fehérjék, rendezett elrendezés esetén átláthatóságot biztosítják



szabályos elrendezésű  
rostok



## **Vörösvértest**

### NINCS:

Sejtmag, endoplazmatikus retikulum, Golgi készülék, mitokondrium.

### VAN:

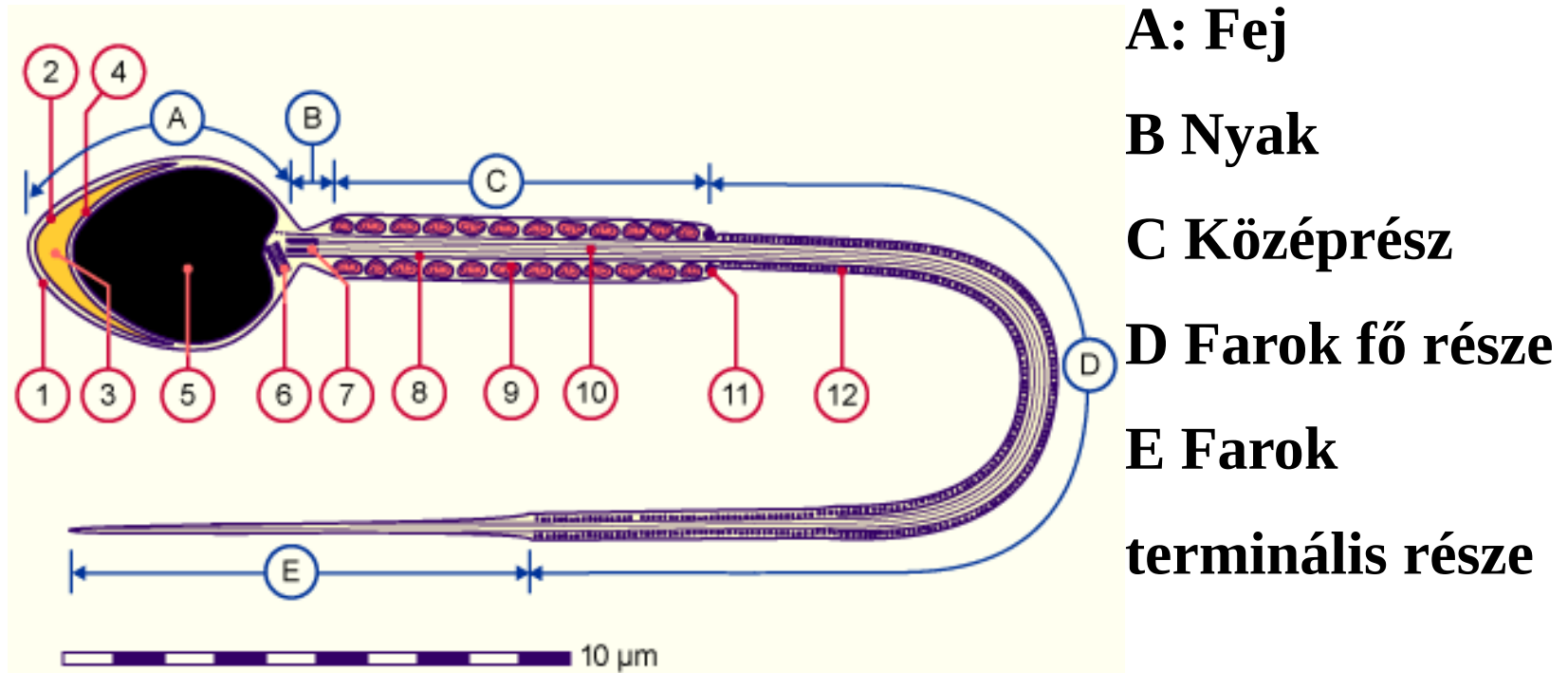
Sejtmembrán: fele protein, aszimmetrikus felépítés

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

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



# 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. mitocndriumok
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

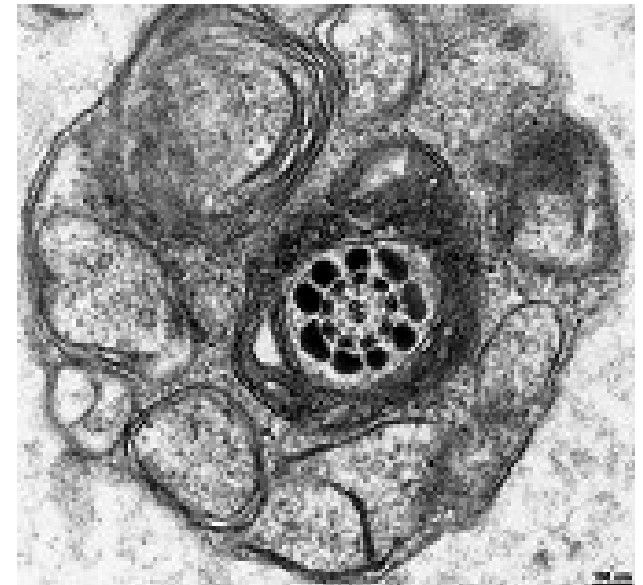
Nyak:  
Enregiatermelés mitokondriumok nagy  
mennyiségben itt

Farok:  
Mozgás



### **Citoplazma:**

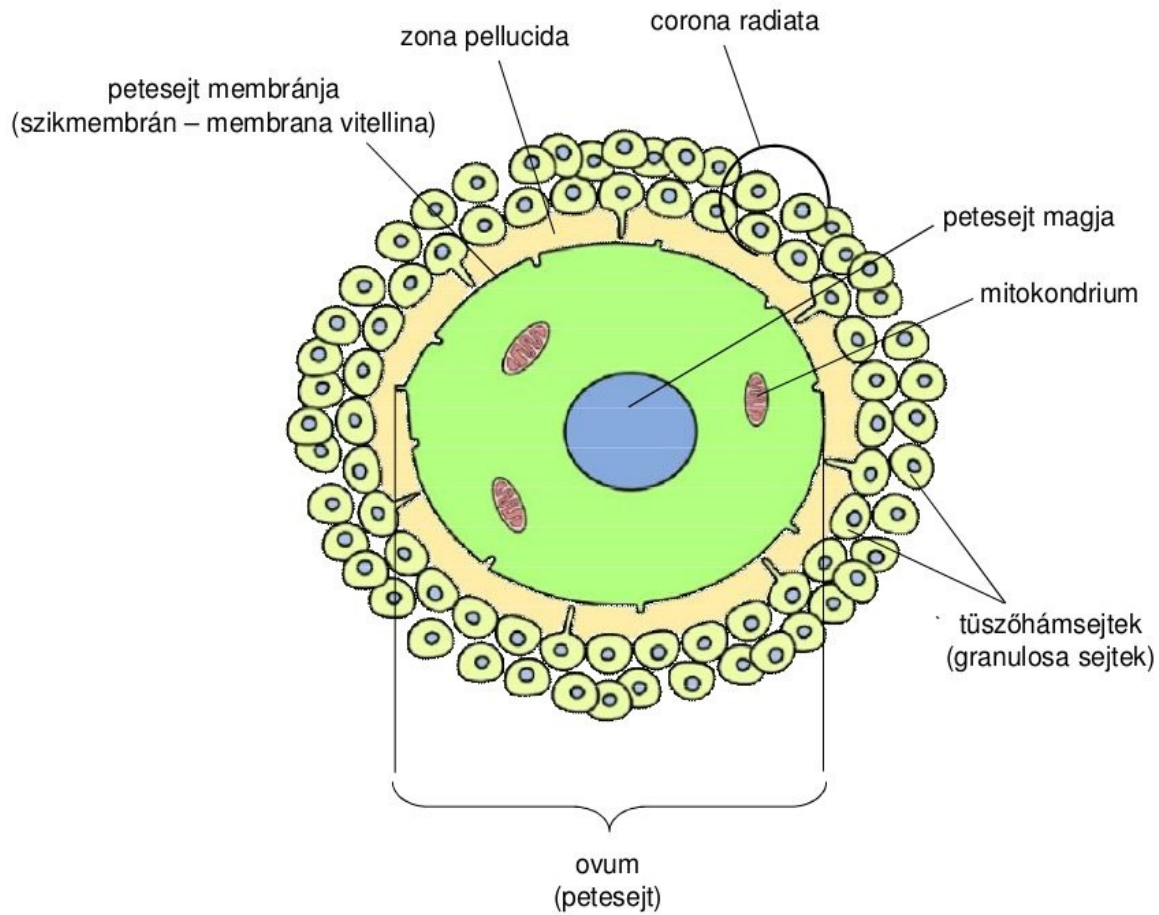
Szinte nincs  
Érés közben Sertori sejtek fagocitálják és a  
herecsatornák üregébe továbbítják.  
Gallérként egy darabja a nyaki résznél  
megmaradhat.



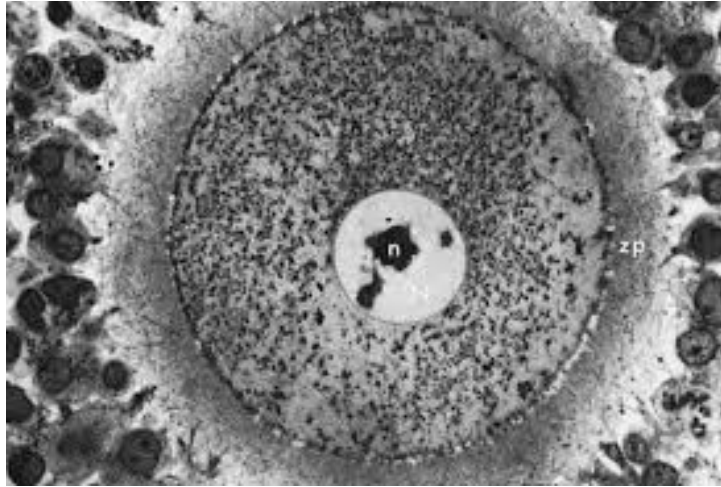
# Petesejt:

Általában a szervezet legnagyobb sejtjei.

## Petesejt felépítése

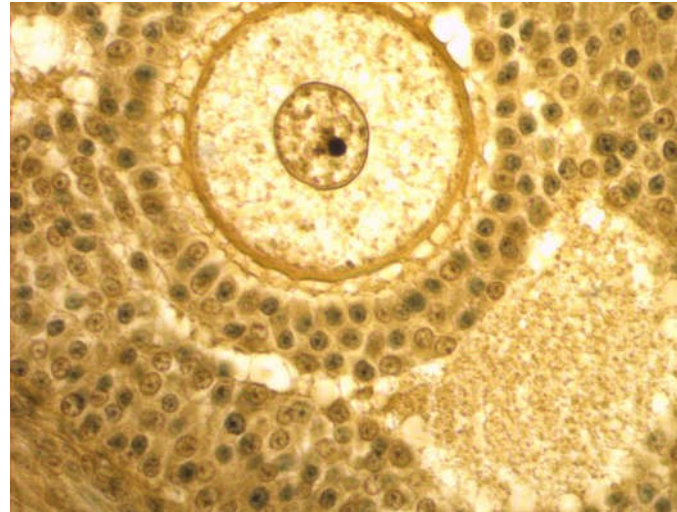


Petesejt elektronmikroszkópikus képe:

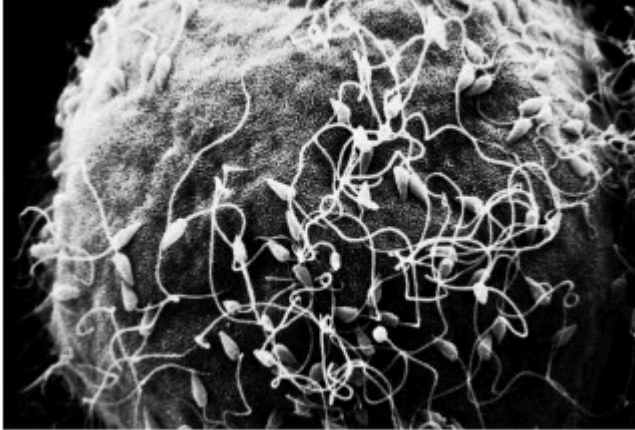


n: nucleus

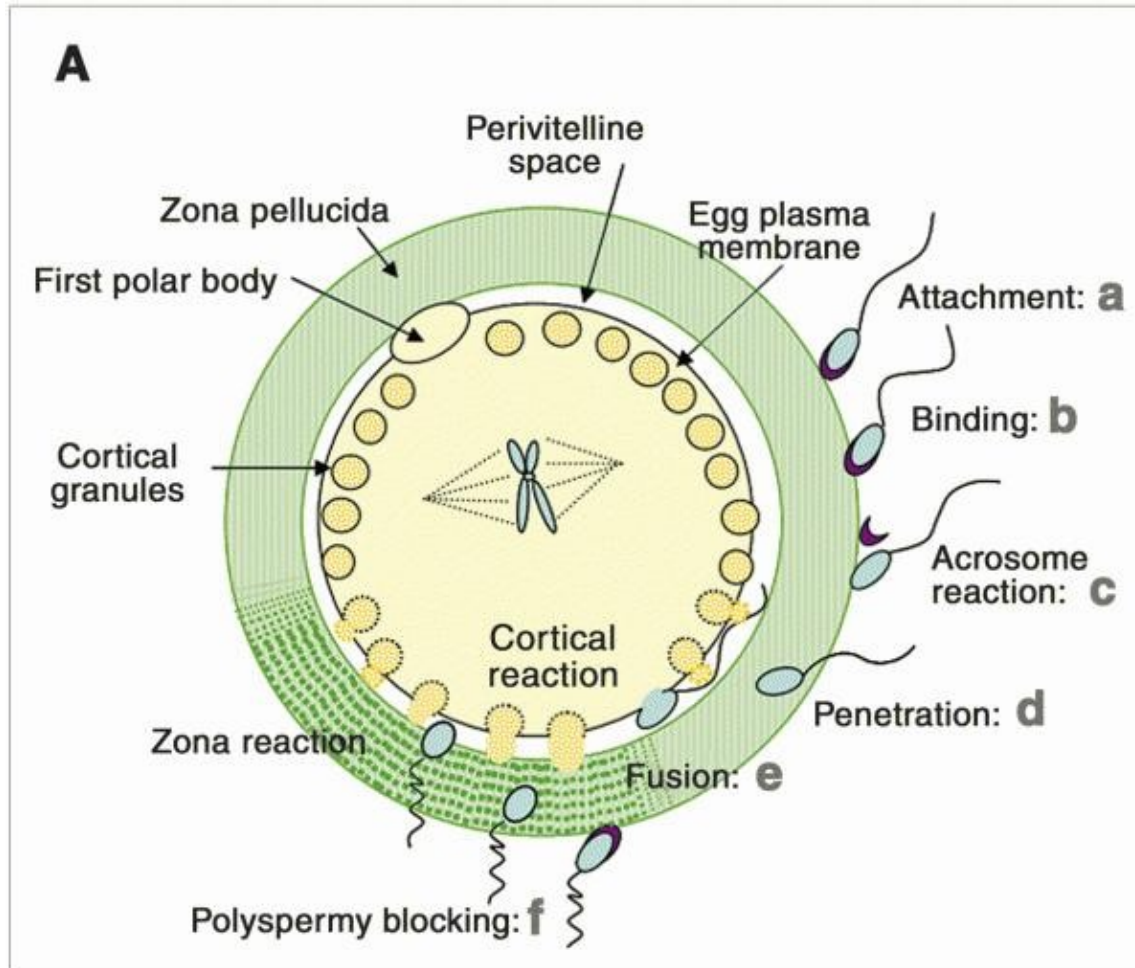
zp: zona pellucida



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.

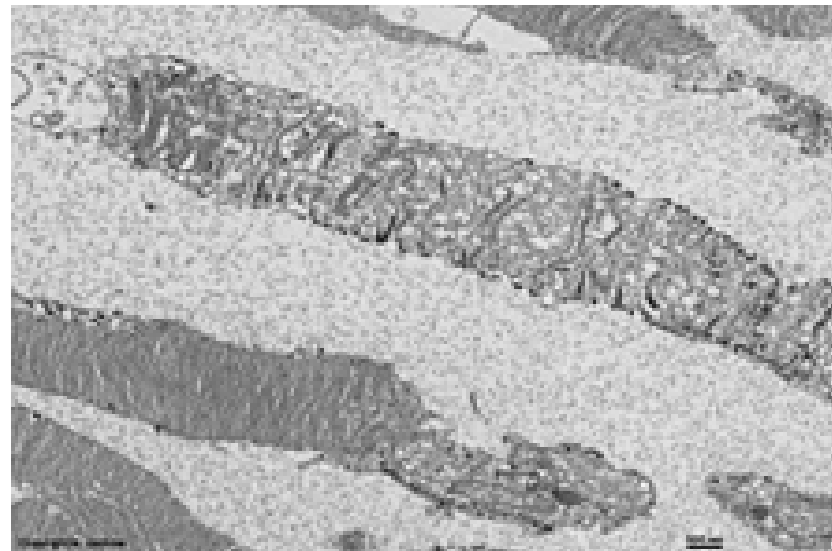
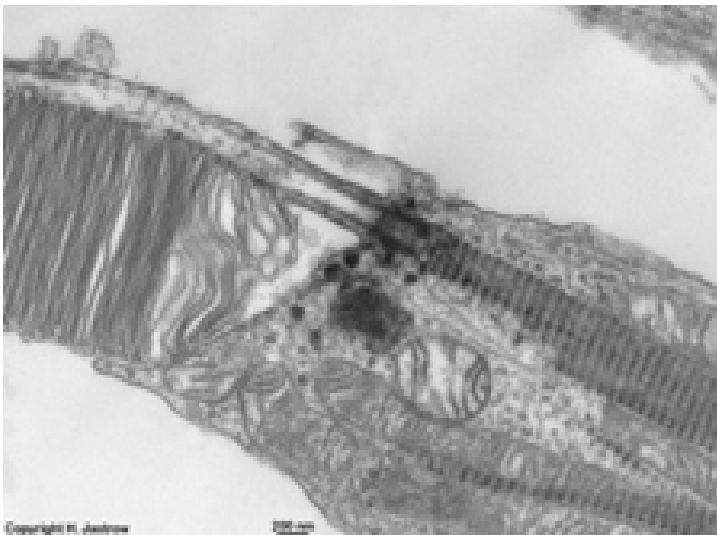
Sziken kívül olyan anyagokat is tartalmaz (mindenekelőtt mRNS- és fehérjemolekulákat), amelyek az embriógeneszis kezdeti lépéseit irányítják.

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

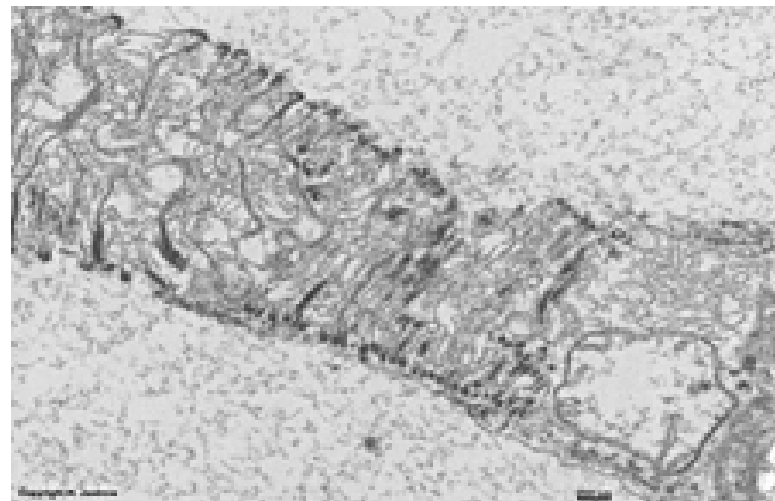
## Retina érzékszetei: Csapok és pálcikák



**Pálcika**

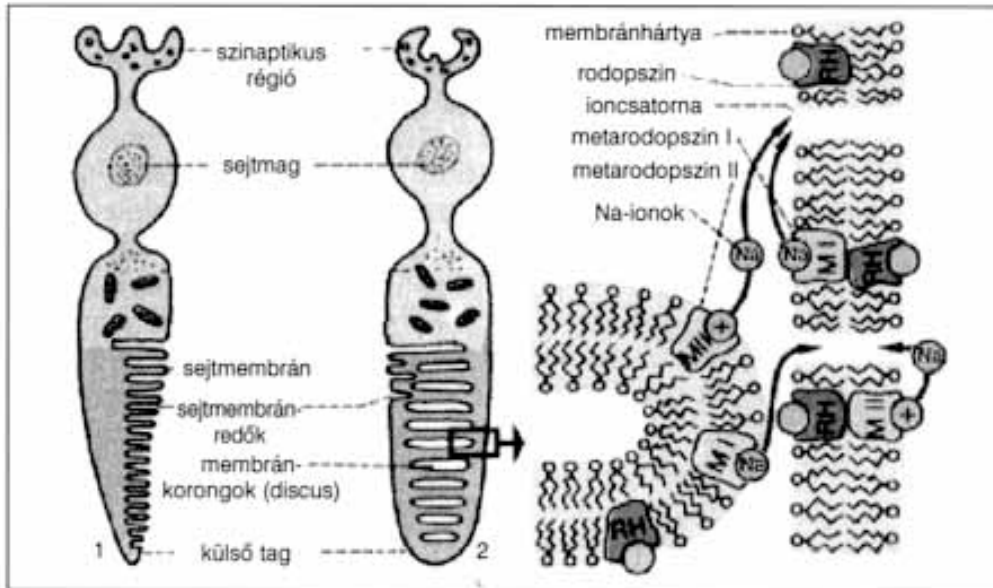


**Csap**



# Felépítés:

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



**Szinaptikus régió**

**Kültag**

**Beltag**



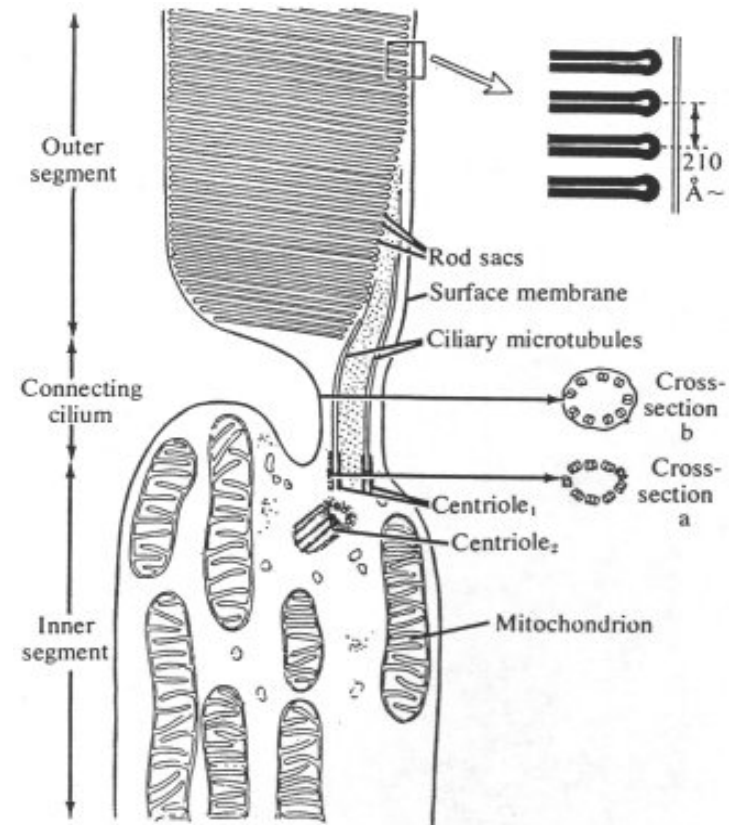
**Kültag:** interfotoreceptor mátrix burkolja.

Receptorsejt termeli, sejtek rögzítésében, anyagcseréjében van szerepe.

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

Kültag és beltág között vékony csillószerkezetű **csatlórész**

9 perifériás tubulus, centrális nincs  
bazális test jól fejlett





**Beltag:** Ellipsoid: mitokondriumok, centriolum

Myoid: RER, SER Golgi készülék, mikrotubulusok stb

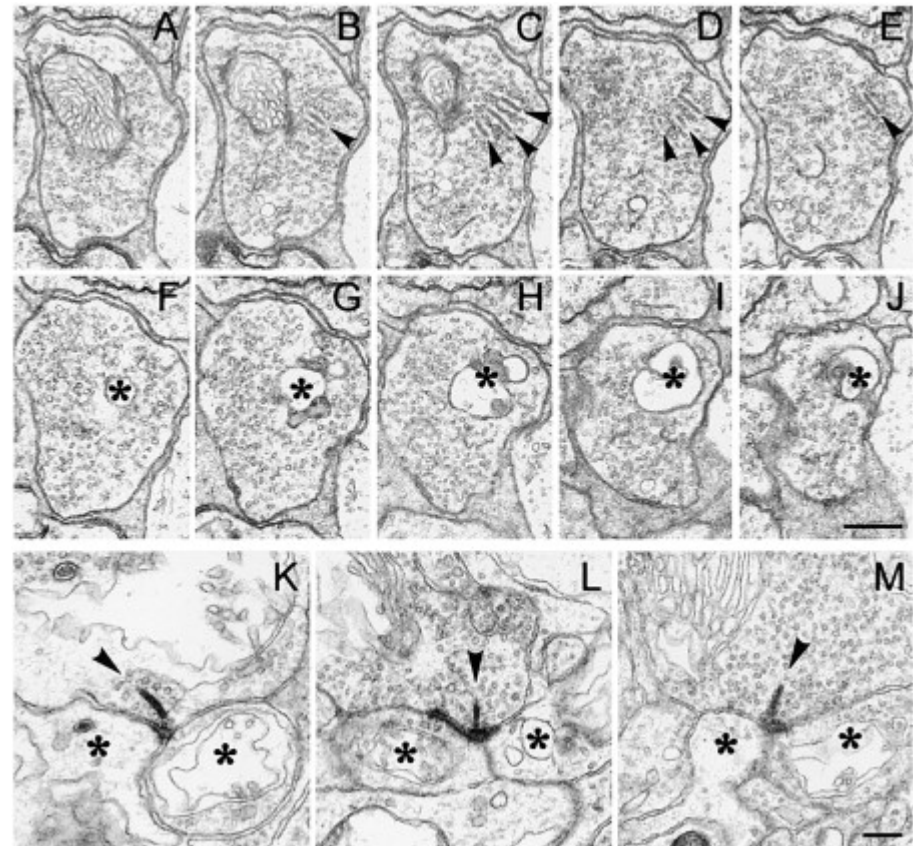
Sejtmag: sejttestté szélesedik itt a sejt felette külső alatta belső rost  
nevű keskeny képletek

Szinaptikus régió: szalag szerű

szinapszis

nyílhegyek jelölik a

szalagszinapszisokat



# Neuron

Minden sejtalkotó megvan

Intermediér filamentumok:

neurofilamentek

Neuronra jellemző speciális

sejtalkotók:

Nissl testek: riboszóma csoportok

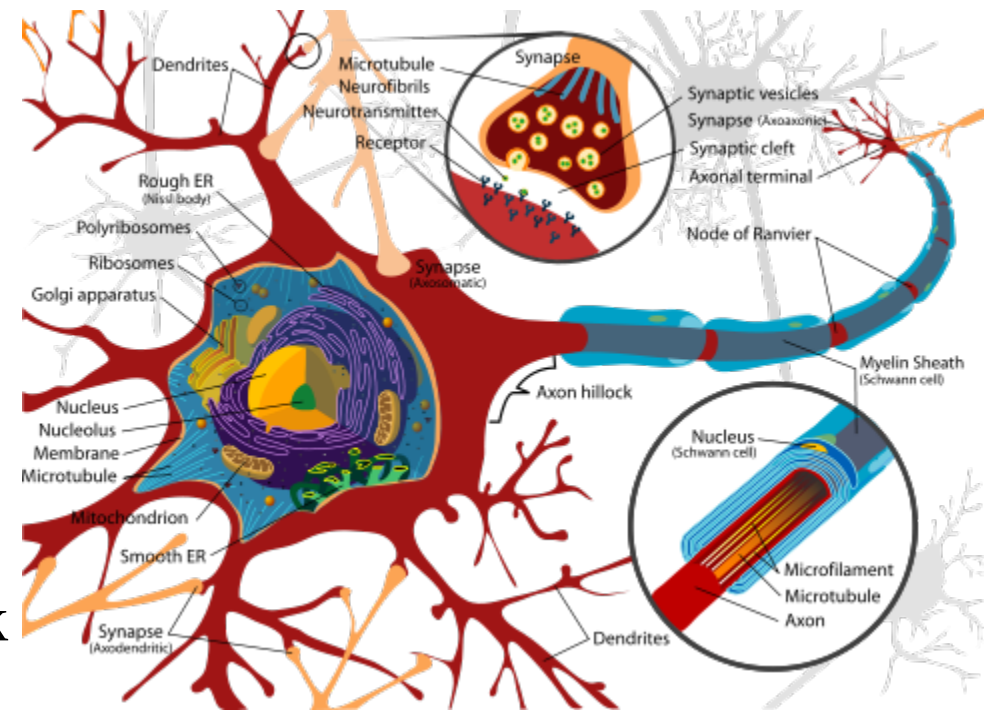
Szinapszis: ingerületátvitel helye

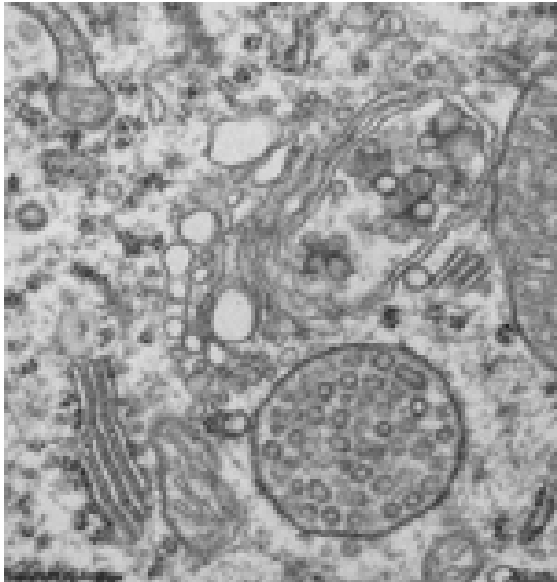
Vezikulák: preszinaptikus membránban

velőshüvely: axonon

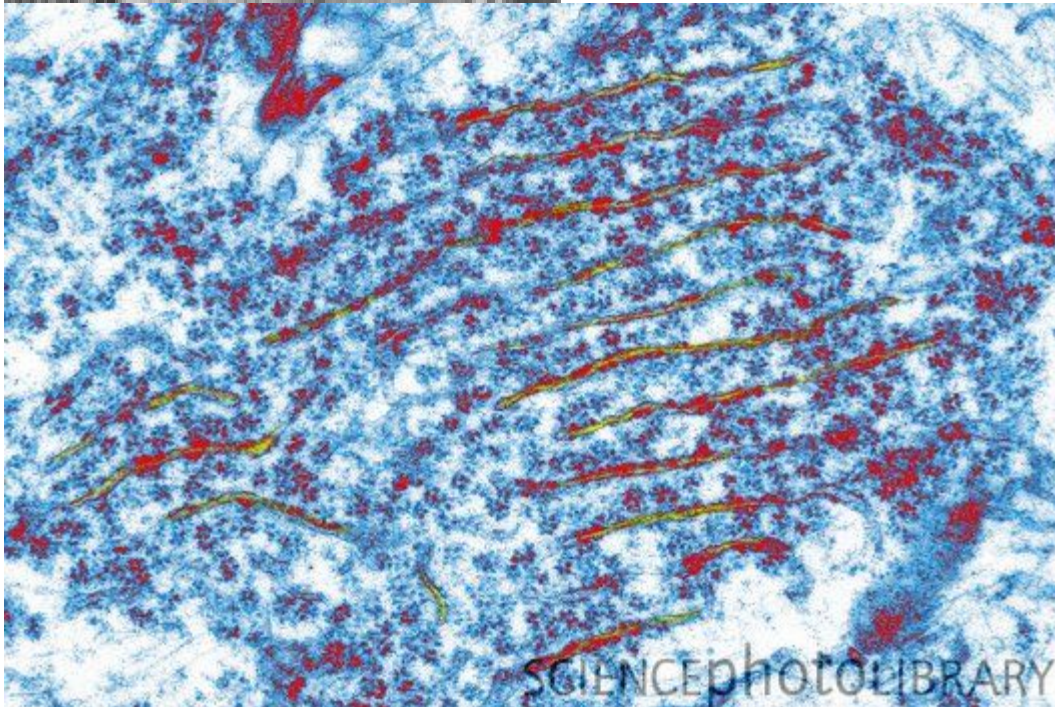
mitokondrium: sok, különösen az axonvégződésben. Különböző

típusok.





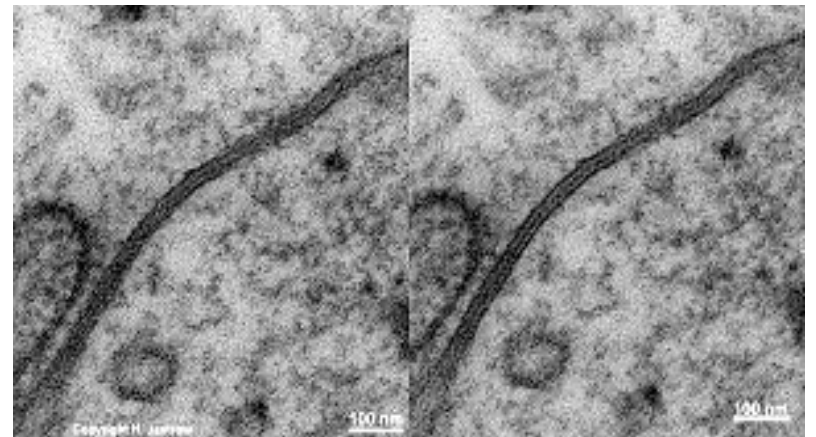
**Multivezikuláris test:** membránnal határolt, sok apró vezikulát tartalmazó képlet. A belső vezikulák membránja tartalmazza azokat a membránkomponenseket, amelyek a késői endoszóma-lizoszóma fúzió után a lizoszóma belsejében teljesen lebomlanak.



Nissl testek: sötétkék

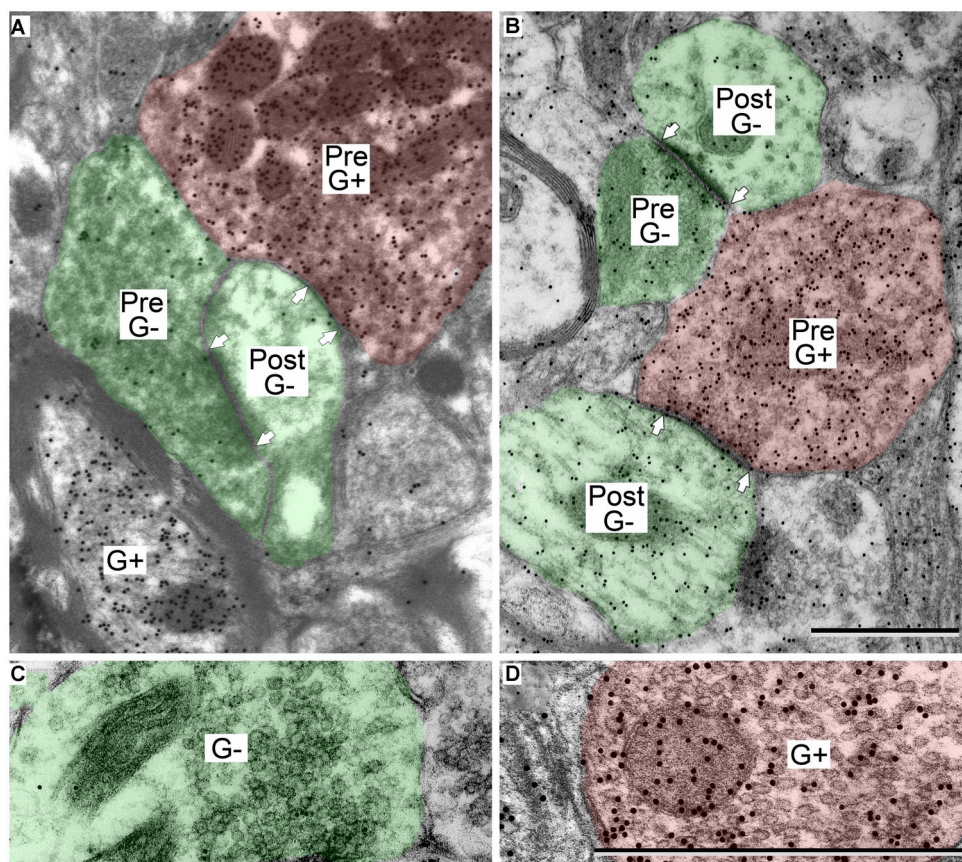
RER: sárga

Riboszóma: piros



Gap junction





Pre: preszinaptikus Post:  
 posztzinaptikus terminálisok  
 posztzinaptikus denzitást nyilak jelölik  
 GABA tartalmú G+ (piros) és GABA-ra  
 negatív G- terminálisok (zöld).

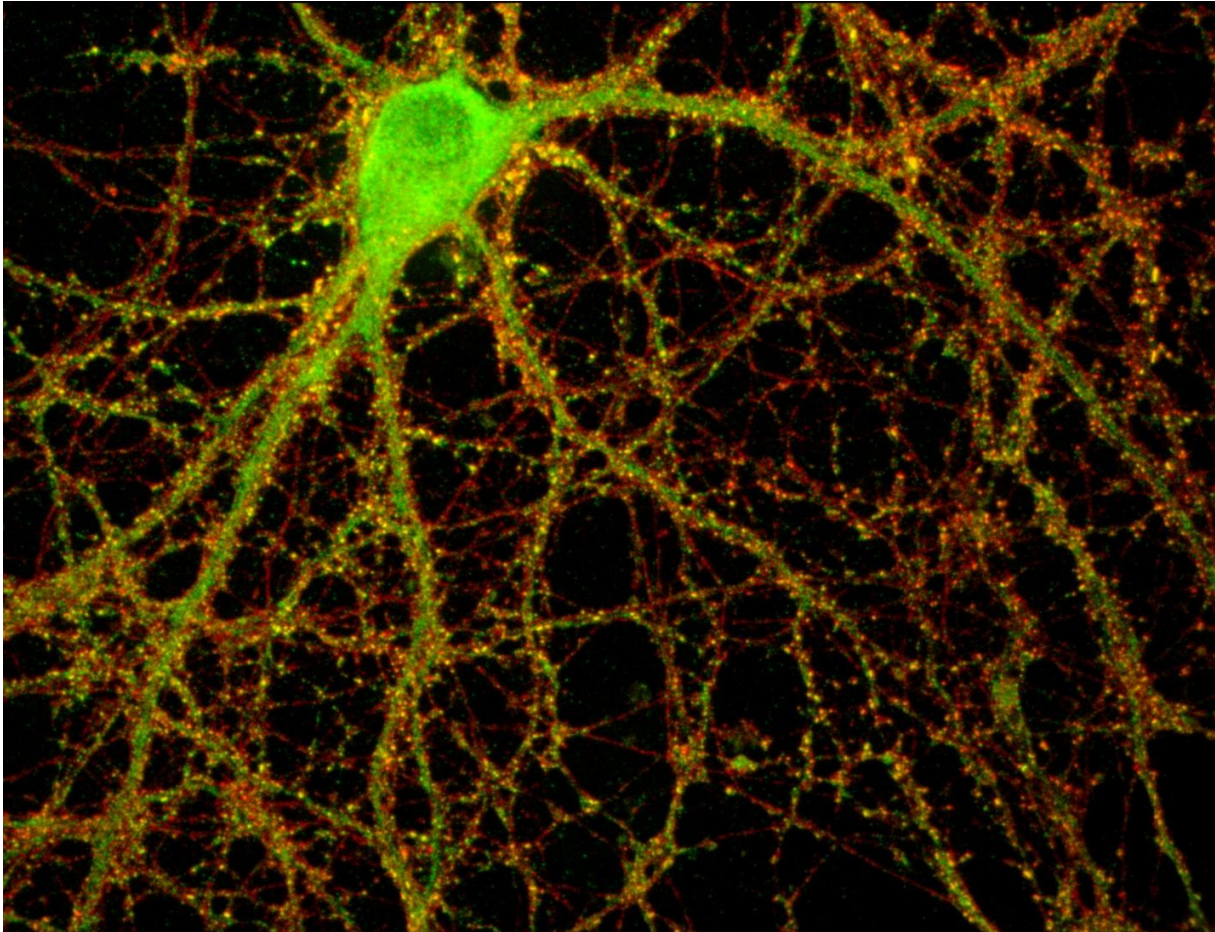
**Szimmetrikus szinapszis:** G+, piros Pre  
 terminális végződik egy G- zöld  
 dendriten. Pre- és posztzinaptikus  
 denzitás hasonló (B)

**Aszimmetrikus szinapszis:** G- zöld Pre  
 és G- zöld Post dendrit között, sokkal

erőteljesebb a posztzinaptikus elektrodenz régió

Nakamoto és mtsai, Front. Neuroanat., 2014 | <http://dx.doi.org/10.3389/fnana.2014.00108>

Szinapszisok száma:



**Egér hippocampális  
piramis sejt:**

Sárgával jelölt képletek a  
szinapszisok.

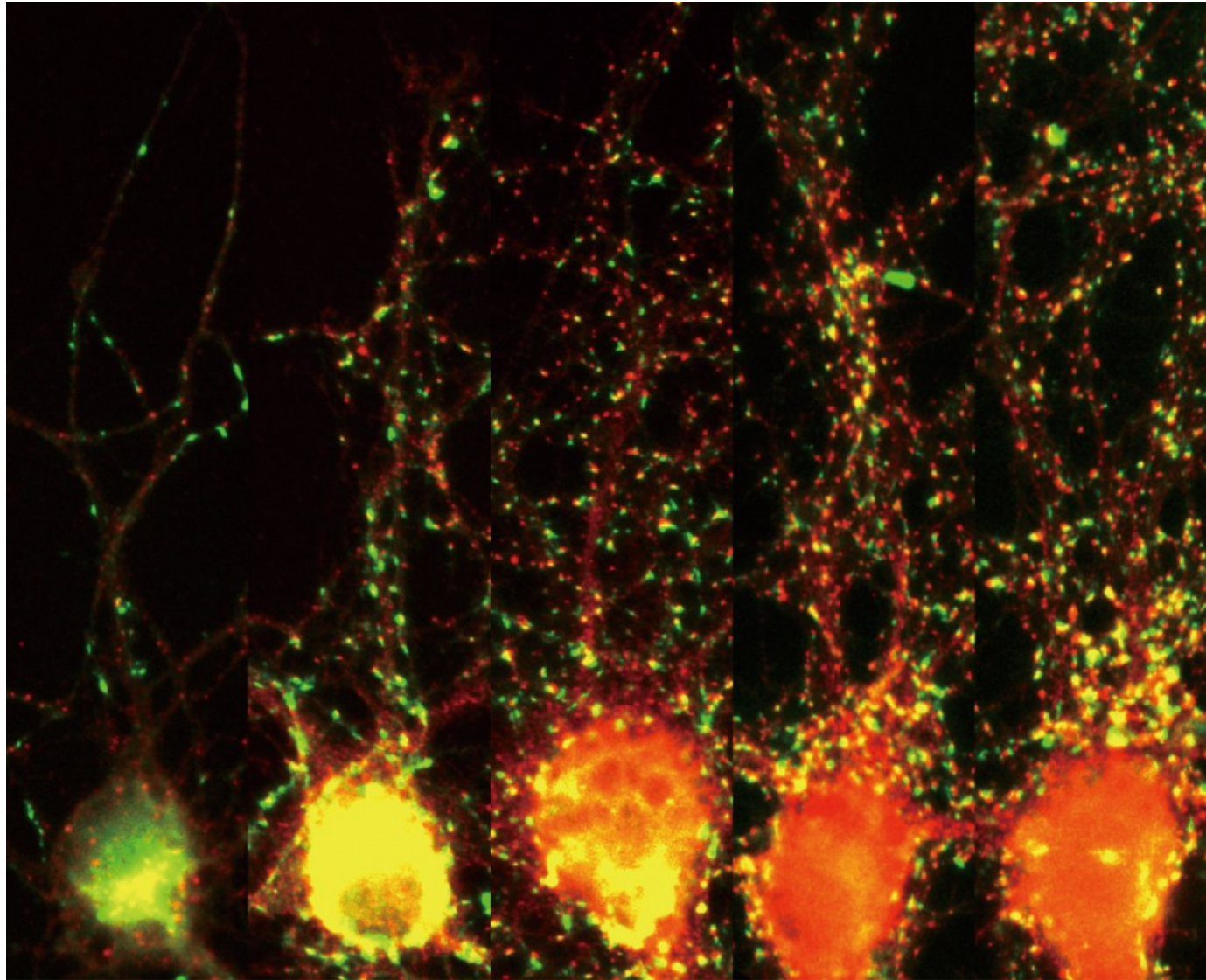
Szinapszisok száma és elhe-  
lyezkedése kritikus a meg-  
felelő működés szempont-  
jából.

Szinapszisszám szabályozá-  
sában MHCI proteinek  
szerepe: újabb szinapszis  
kialakulását a szinapszis

képződést elősegítő inzulin receptorok blokkolásával akadályozzák meg.

(fotó: Lisa Boulanger, Department of Molecular Biology)





**Szinapszisok  
kialakulása az  
ontogenezis során  
in vitro.**

Az ábrán patkány  
hippokampális  
neuron kultúra  
látható 6, 9, 12, 16  
és 20 napos korban  
(balról jobbra).

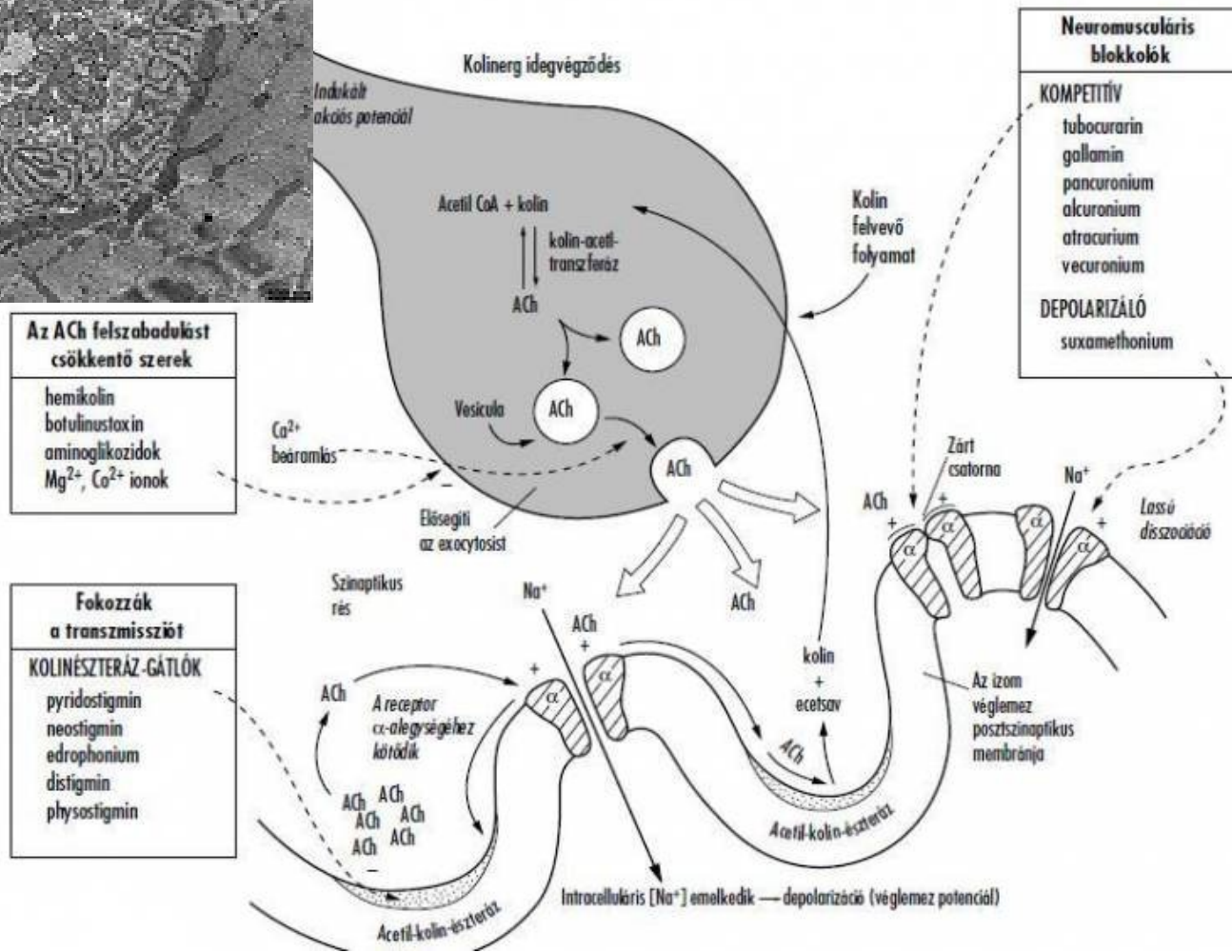
Sárga pontok jelzik a  
szinapszisokat, PSD-  
95 protein (piros) és  
synapsin1 (zöld)

jelölés.

([http://www.ugc.edu.hk/minisite/rgc\\_newsletter/rgcnews20/eng/07.htm](http://www.ugc.edu.hk/minisite/rgc_newsletter/rgcnews20/eng/07.htm)).

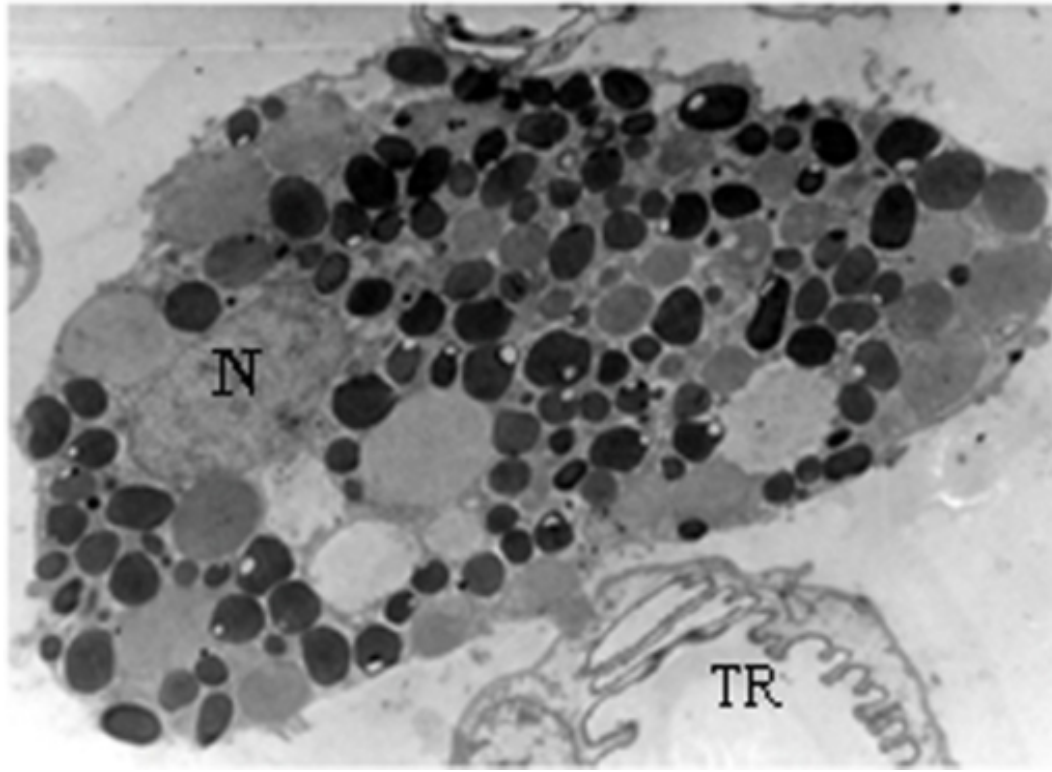
# Neuromusculáris szinapszis

Az axoplazma és a szarkoplazma specifikus felépítésű találkozási helye, ahol az idegingerület az izomrostra áttevődik. A motoros véglemez a szarkolemma erősen redőzött része az idegvégződéssel szemben. Az ideg és az izom membránja között szinaptikus rés. A motoros véglemez



belső (szarkoplazmatikus) felszínén halmozódik fel az acetilkolinészteráz. A motoros véglemez közvetlen környéke érzékeny acetilkolinra a szarkolemma többi része elektromosan ingerelhető, de acetilkolin iránti érzékenysége minimális. [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011\\_0001\\_524\\_Farmakologia/ch05s03.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Farmakologia/ch05s03.html)

## Granulociták: eozinofil granulocita



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

TR: trachea, N nucleus

### Feladatuk:

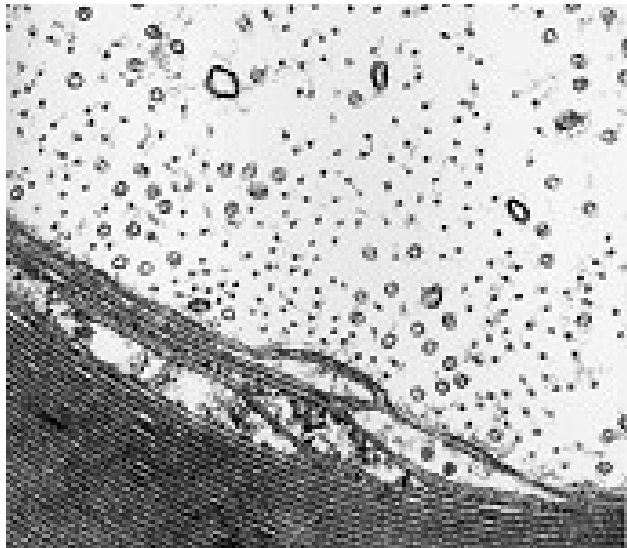
antigén-antitest komplexek fagocitózisára képesek

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.

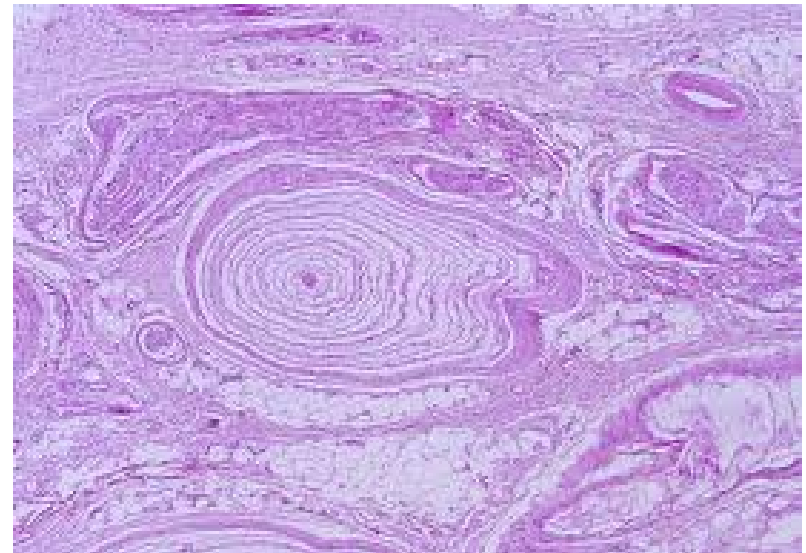
Jellegzetes lamellaris szerkezete van:

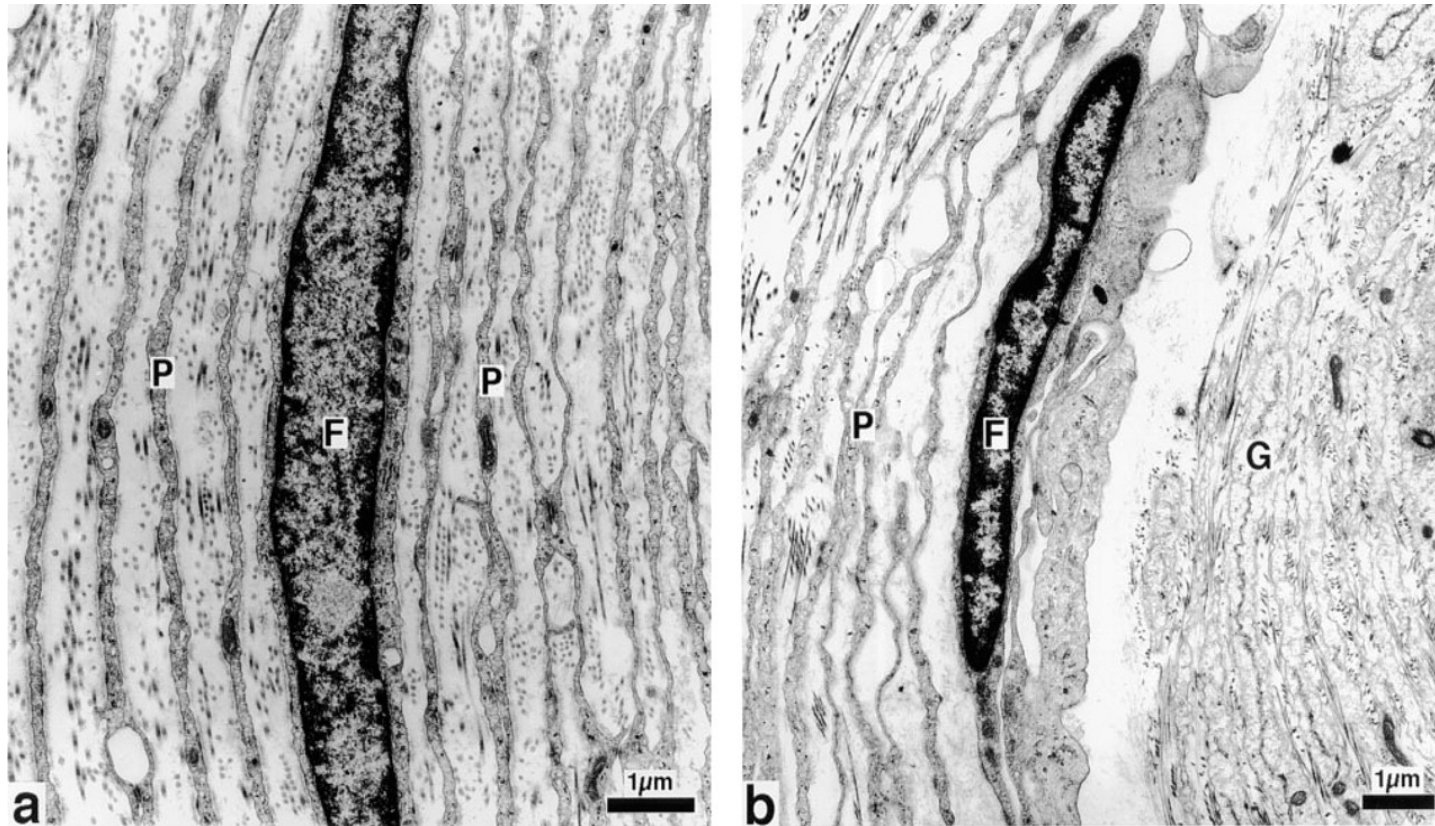
Vastag mielinhüvelyes axon velőshüvelyét elvesztve érkezik a receptorba és axontüskékkel nyomul a belső tok lamellái közé

Belső tok: módosult Schwann sejtekből alakulnak ki a lamellái.

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

Külső tok: fibroblaszok termelik





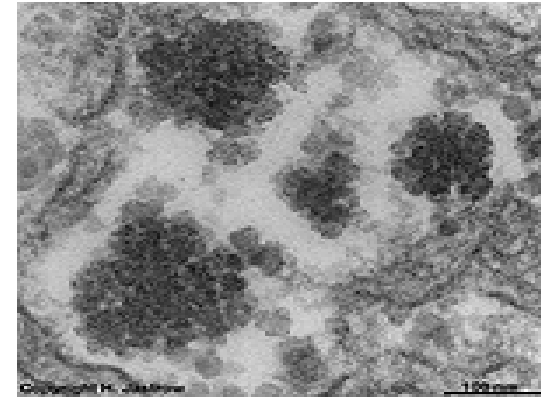
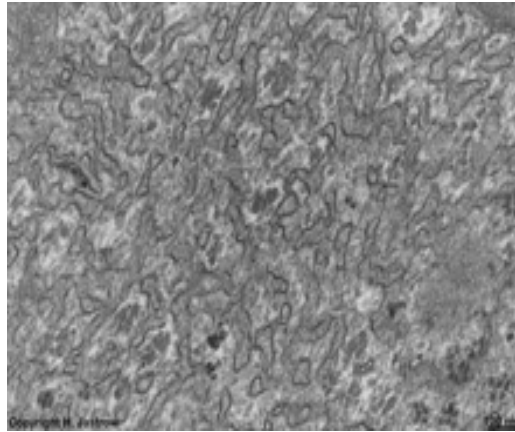
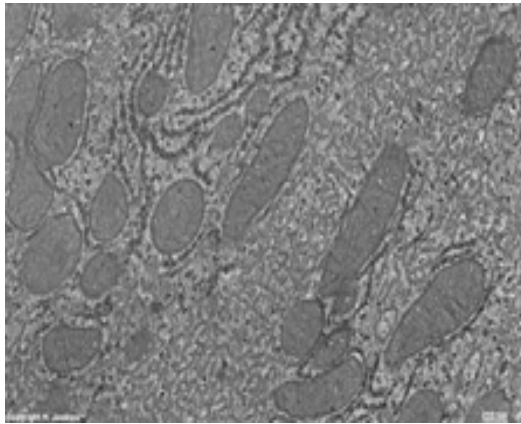
Perineural kapszula elektron mikroszkópos képe

a: perineurális kapszula

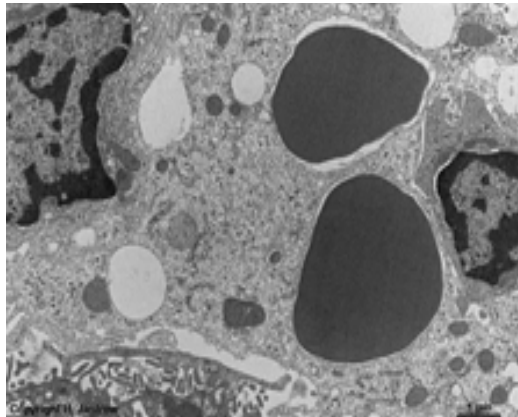
b: subkapszuláris üreg és gliális lamellák

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

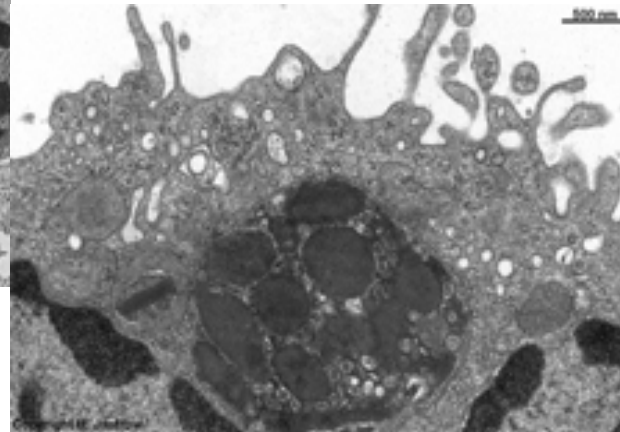
## Májsejt



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



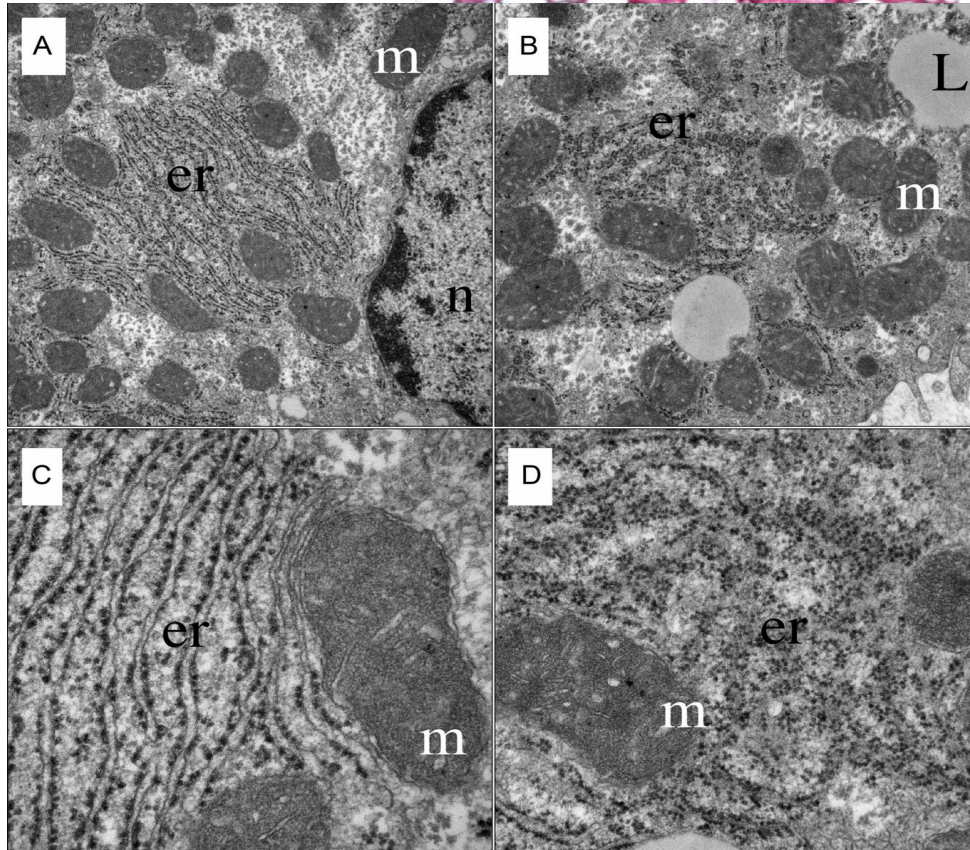
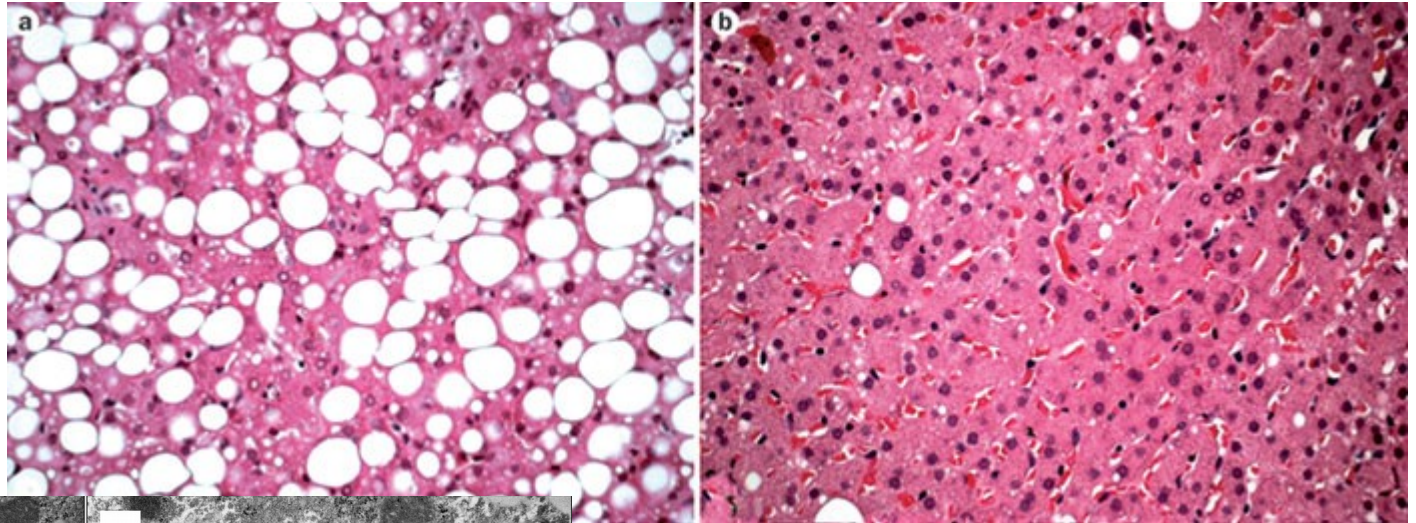
Kupffer sejt bekebelezett eritrocitával



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  
zsírsavláncok 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:

Kisebbség a fehérzsírsejtekénél.

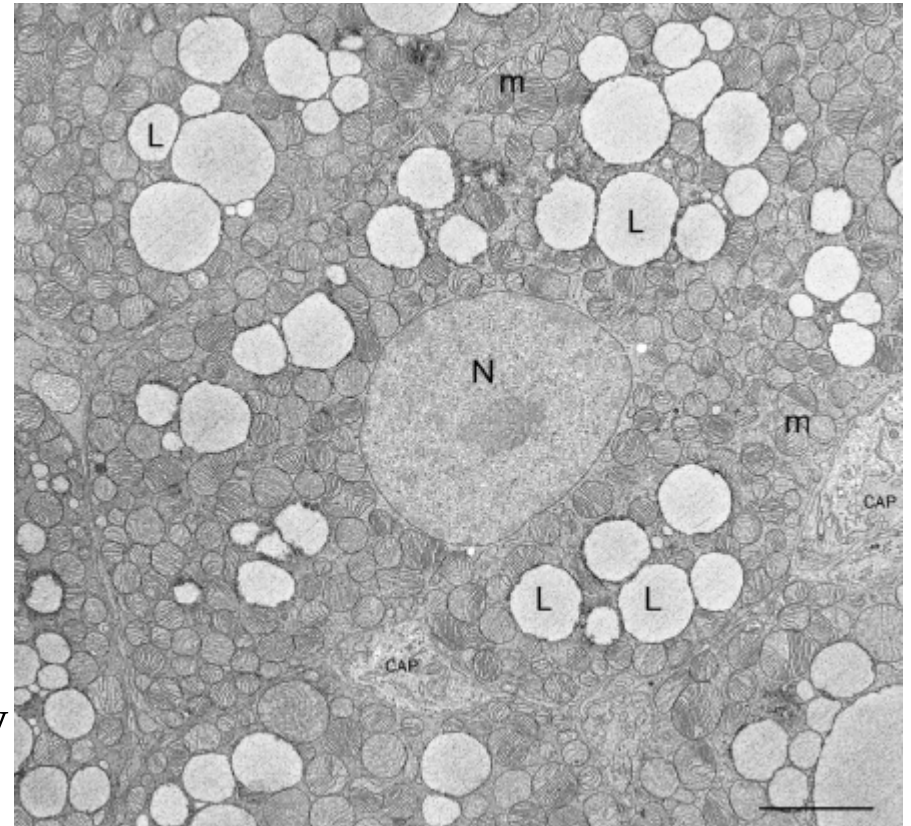
Sejtmag központi elhelyezkedésű, kerek.

Citoplazma sok apró zsírcseppet tartalmaz.

Sok mitokondrium.

Egyéb sejtorganelumból kevés.

Szövet kapilláris hálózata dús.



Transmissziós ELMI kép 10 napos patkány

barna zsírsejtről. 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 felszint 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

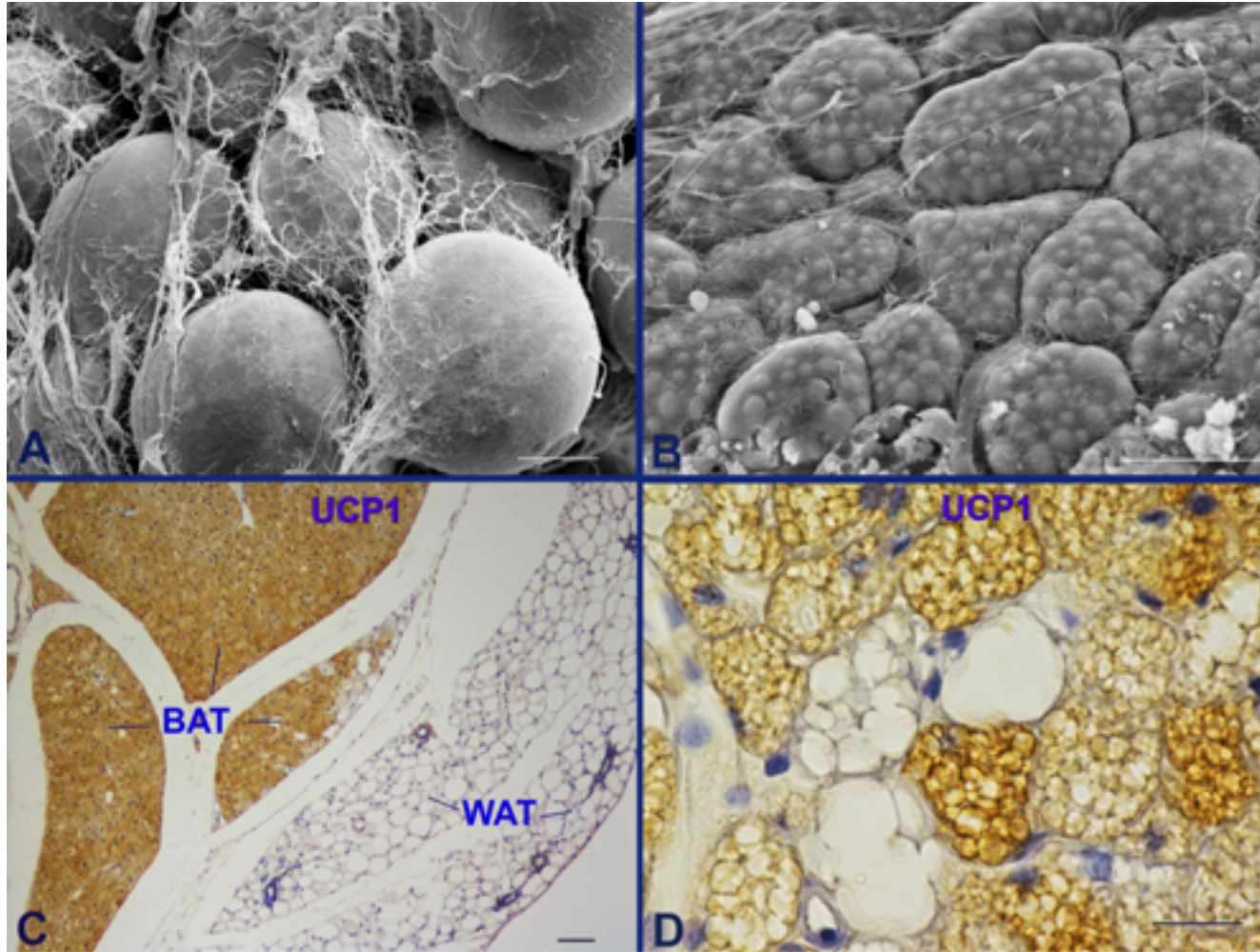
betatropin: pancreas béta sejtek szaporodását segíti elő.

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  $\mu$ m.

C, D: UCP1 festés:

barna zsírszövetben

fordul elő,

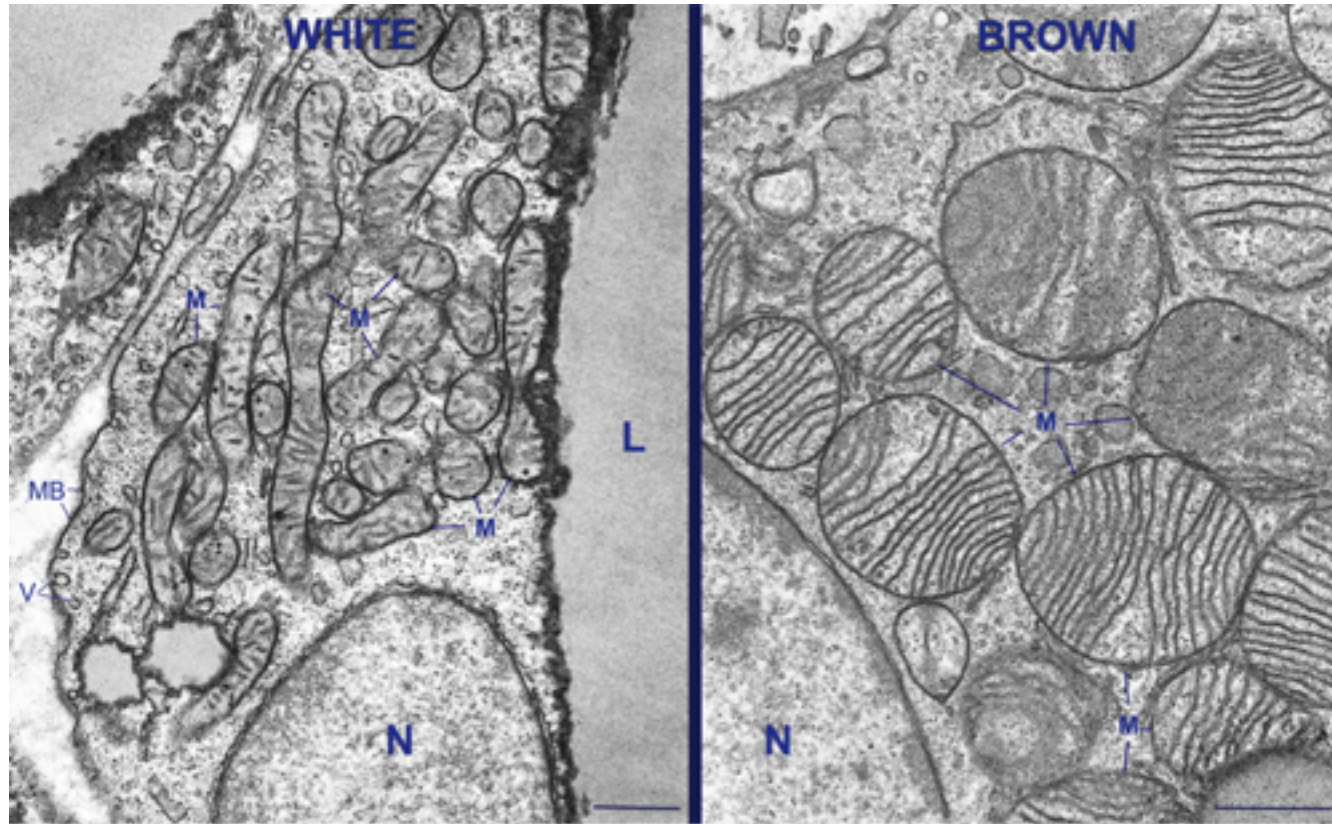
fehér zsírszövetből

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).