



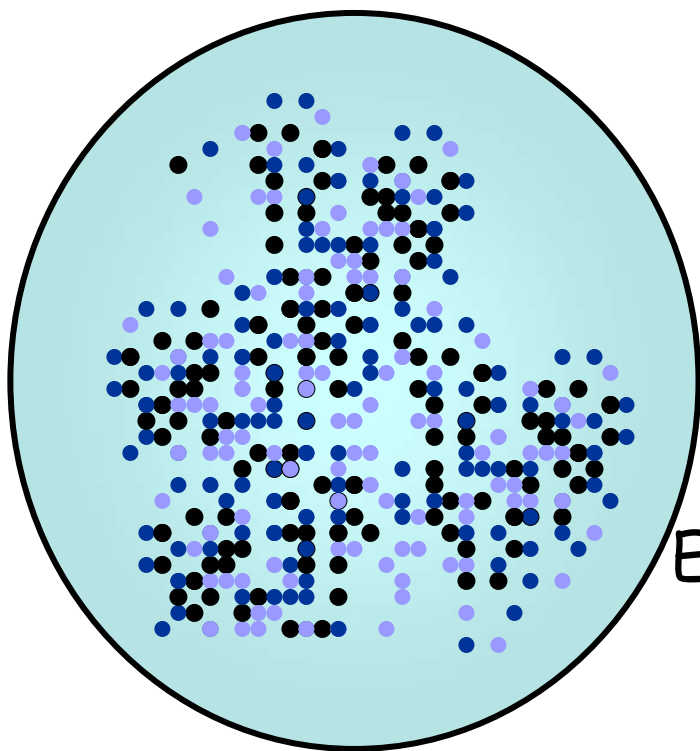
Sejtmag, magvacska magmembrán

Láng Orsolya

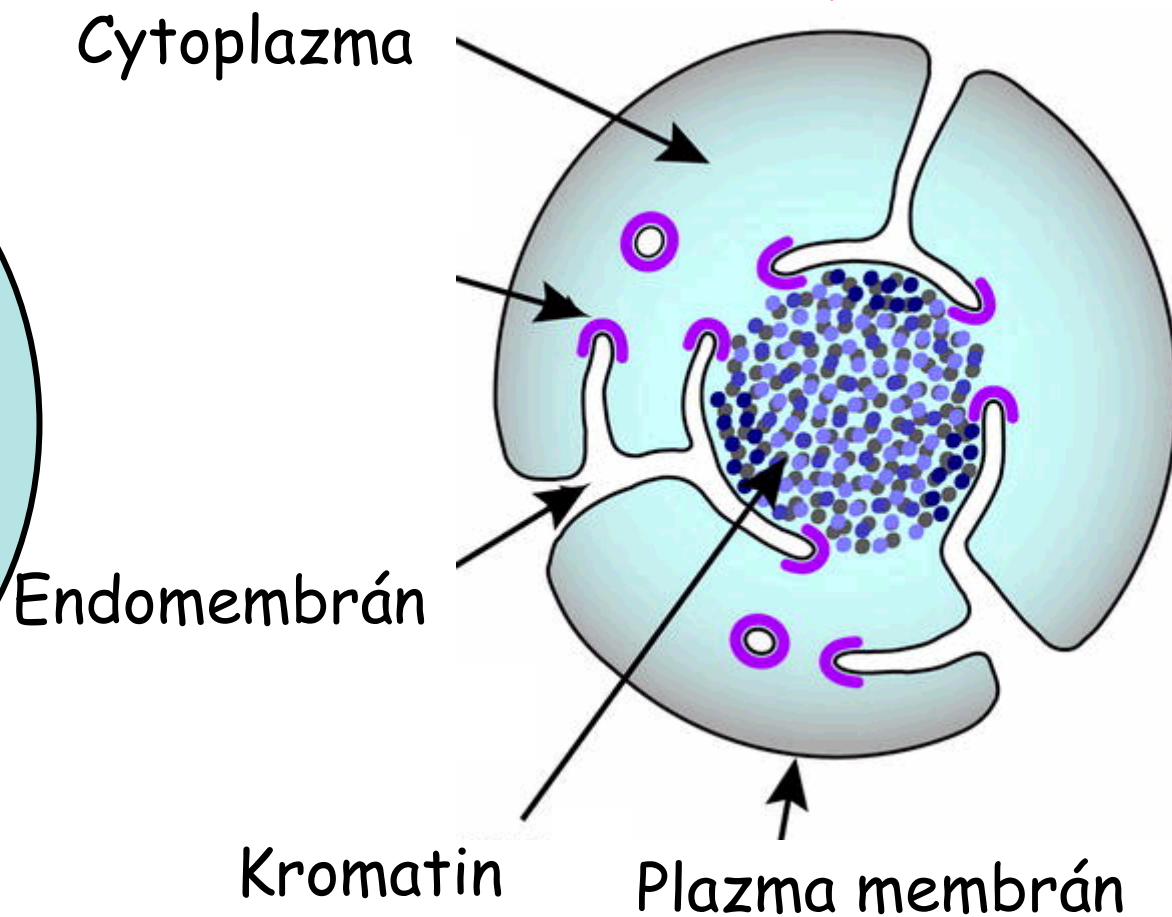
Semmelweis Egyetem, Genetikai, Sejt- és
Immunbiológiai Intézet

Kompartmentalizáció

Prokaryóta



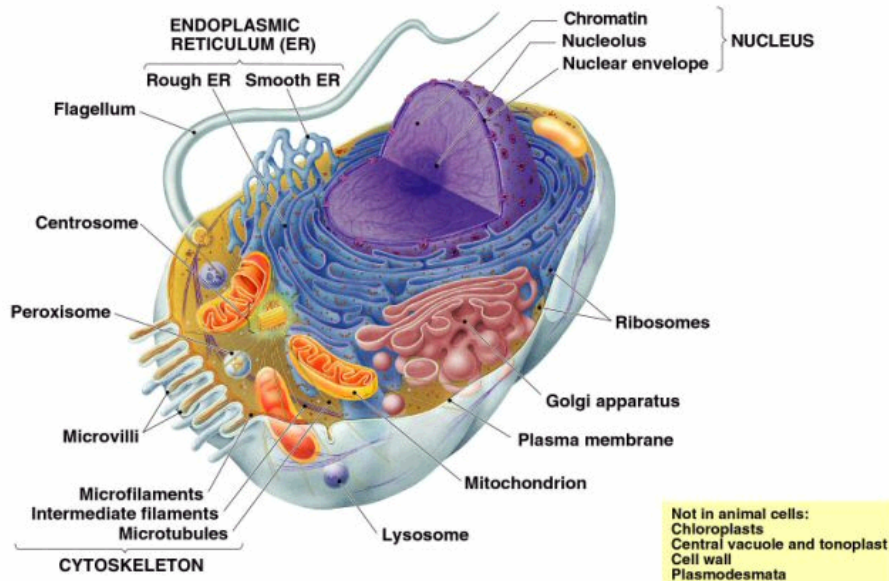
Eukaryóta



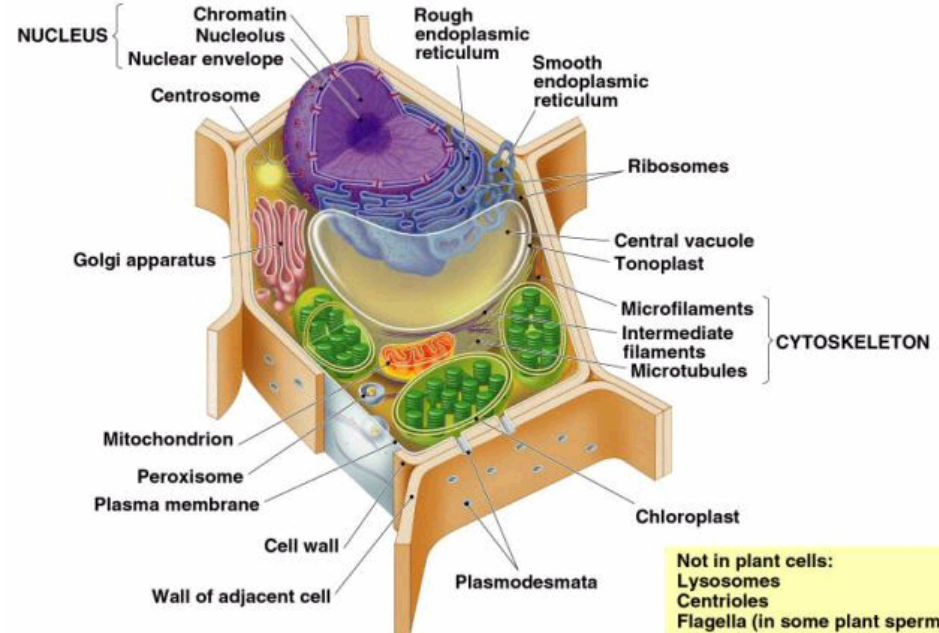
Eredménye I.

Membránnal határolt sejtorganellumok

- Cytoplazmától eltérő fehérjeösszetétel
- Speciális funkciók

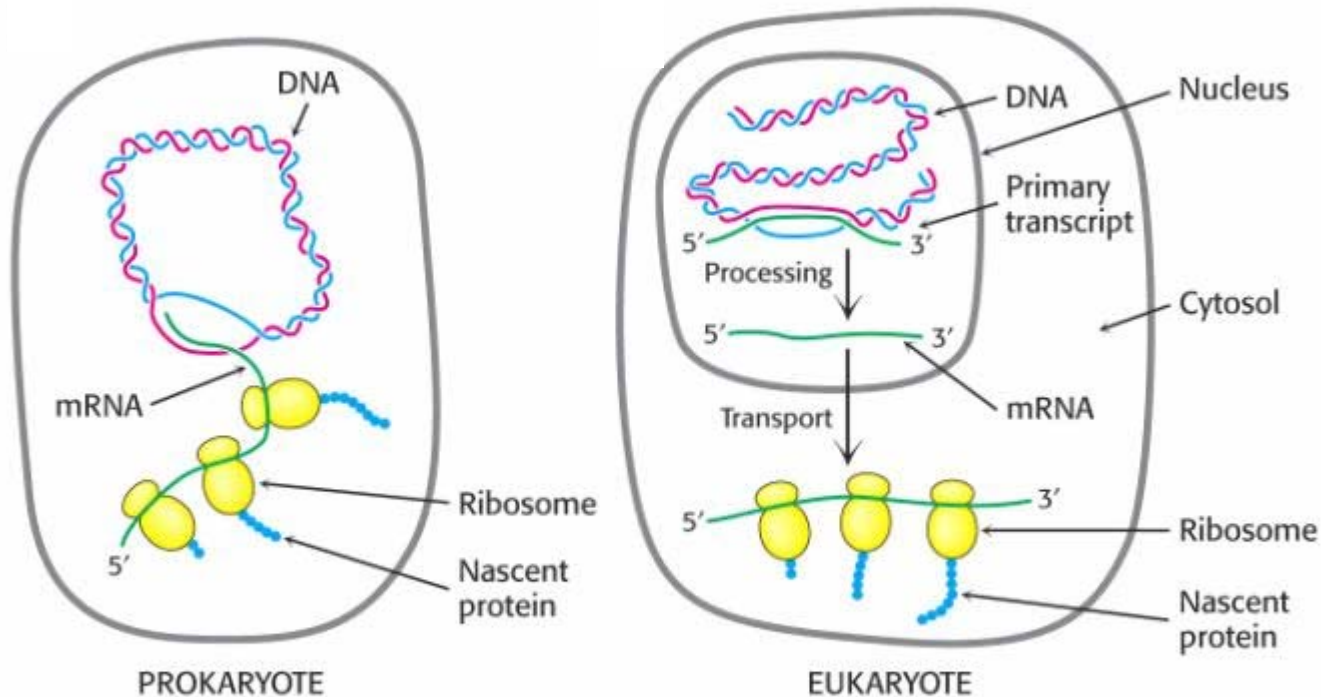


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

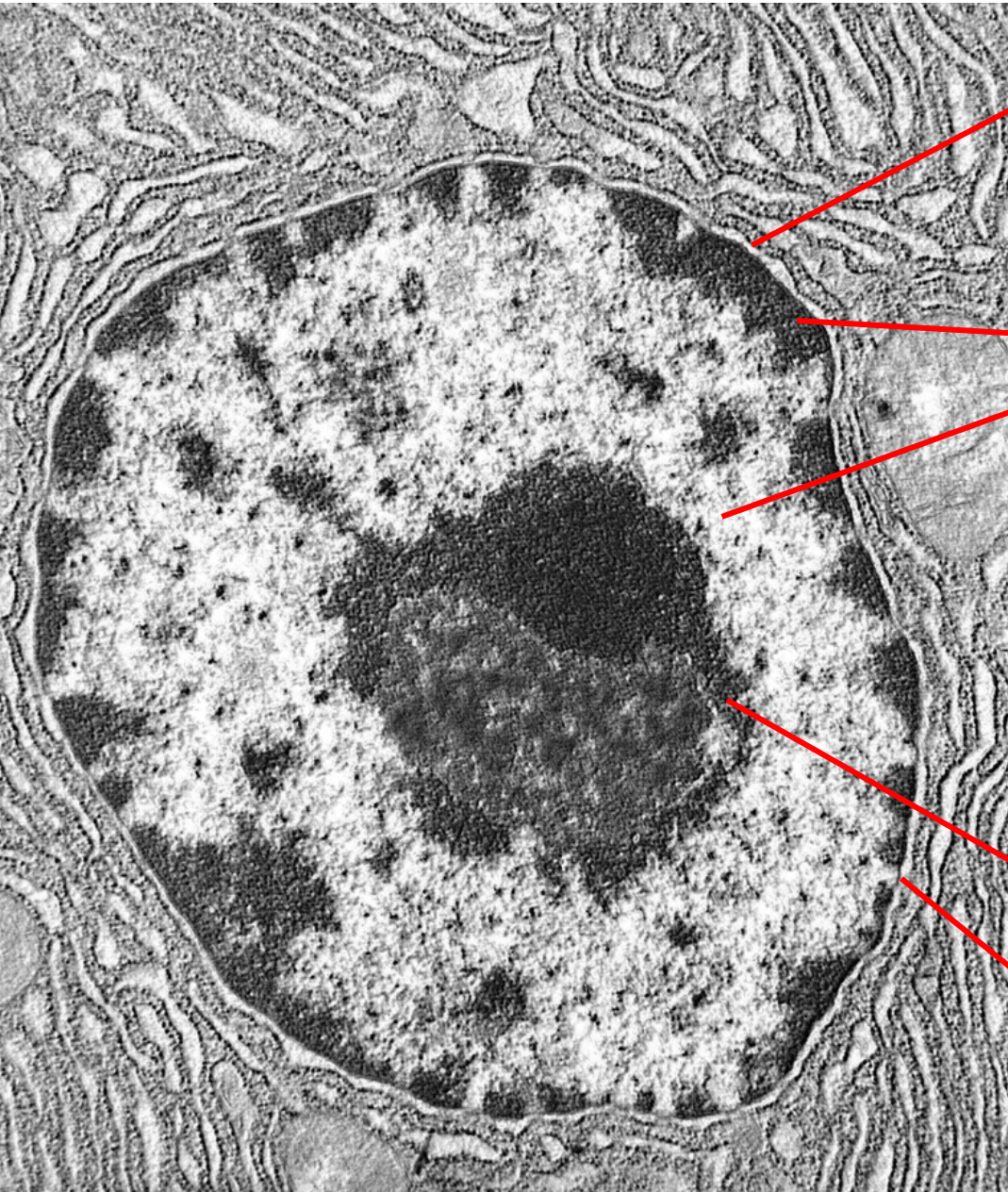
Eredménye II.



Lehetővé tette:

- Összetettebb szabályozó mechanizmusok kialakulását (transzkripció transzláció elkülönülése)
- Sejtméret növekedését

Sejtmag



Maghártya

Kromatin állomány
(DNS+fehérje)

- heterokromatin
- eukromatin

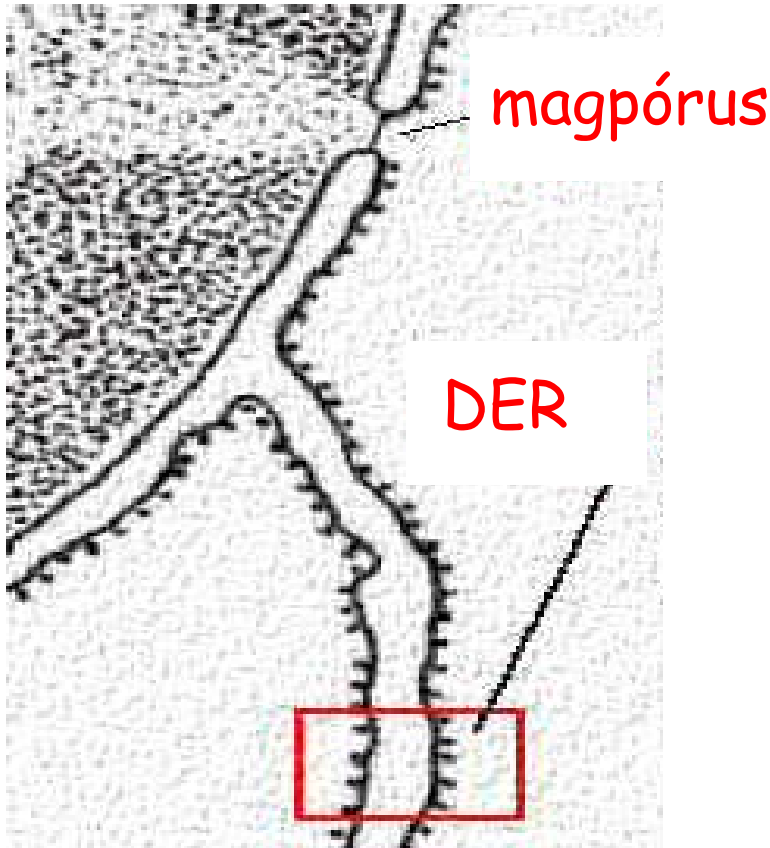
Interkromtalin állomány

- mag mátrix-fibrilláris elemek
- magnedv(nukleoplazma)
- magváz
- makromolekula komplexek

Magvacska

Magpórus

Maghártya



Kettős membrán - eltérő összetétel és funkció

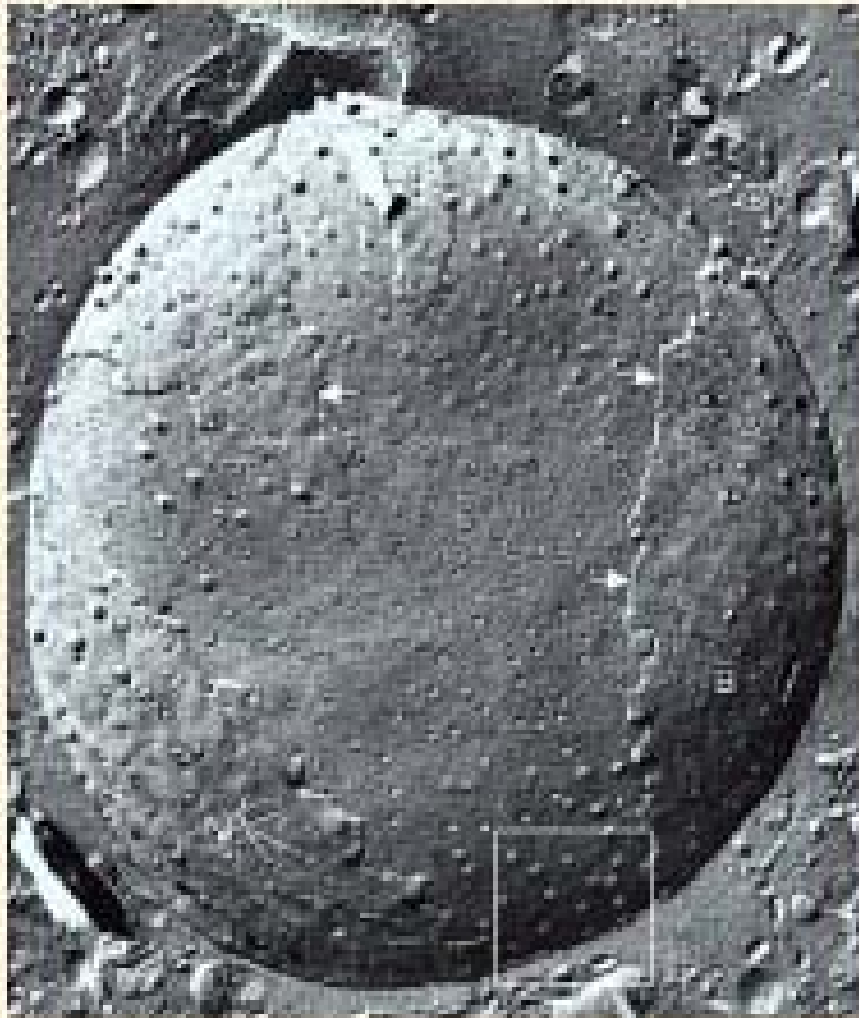
- Külső: DER membránjával folytonos
- Belső: magváz elemeivel (kromatin állománnyal) kapcsolódik

Perinukleáris tér között

Cső alakú bemélyedések
(felületnövelés => transzport gyorsabb)

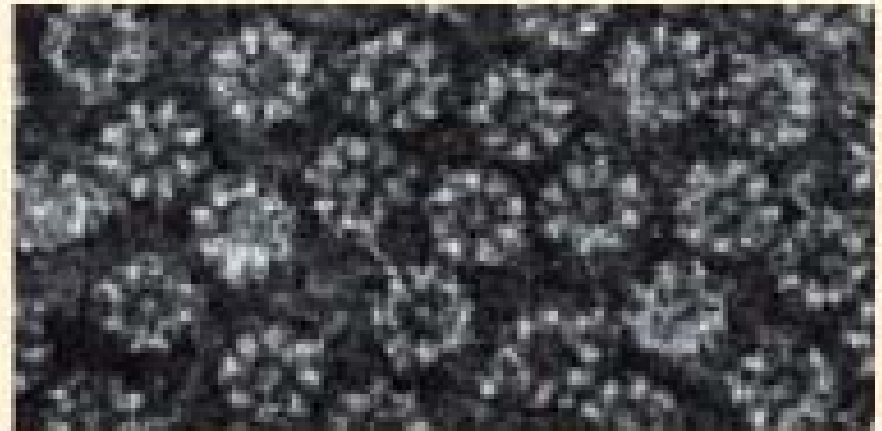
Magpórus

Magpórus



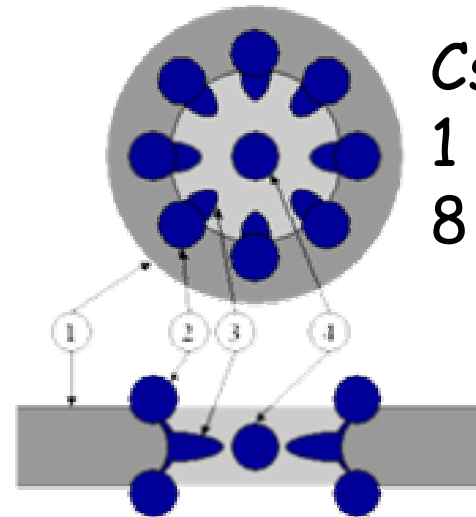
(b) Surface of nuclear envelope

1 μm



(d) Pore complexes

0.25 μm



Csatornák:
1 db centrális
8 db perifériás



Magpórus szerkezete

Több mint 100 nukleoporin fehérje (Nups)

Gyűrűs szerkezet

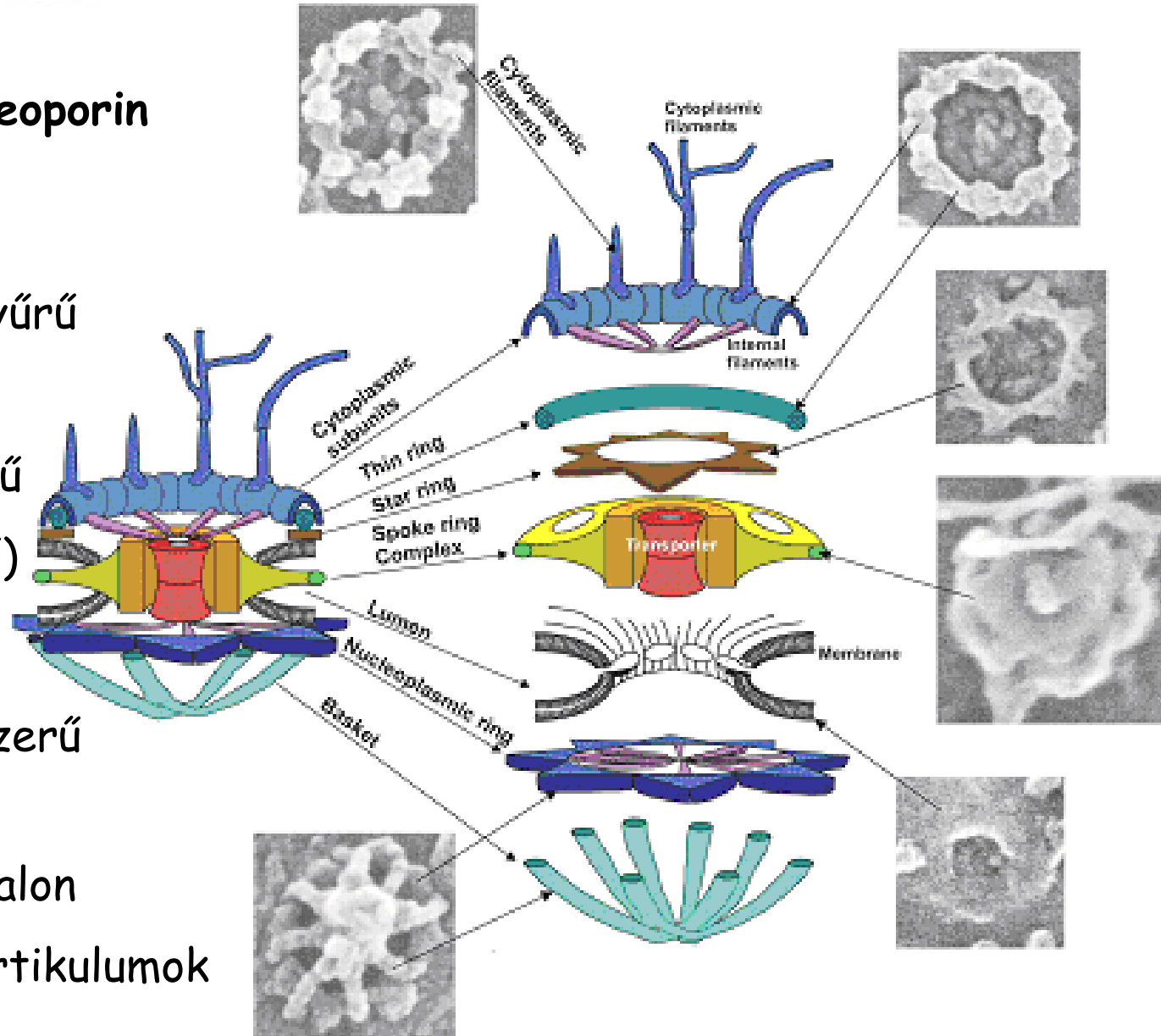
- citoplazmatikus gyűrű
- nukleáris gyűrű
- (+ belső küllő gyűrű
- és luminális gyűrű)

Magi oldalon

- ketrec ill. kosárszerű struktúra

Citoplazmatikus oldalon

- filametumok és partikulumok



Transzport folyamatok a magpóruson keresztül

szelektív transzport- kapu (gate)

molekulák ill. részecskék tudnak be- ill. kijutni

akár komplex térszerkezeti formában (pl. riboszoma

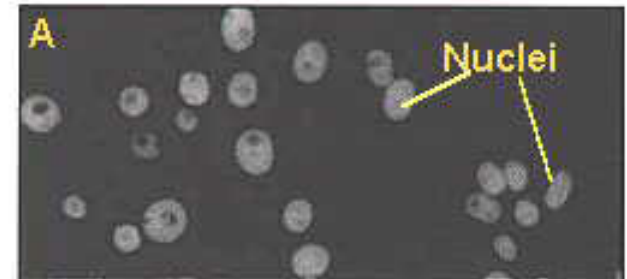
alegység)

Résztevői:

- **Szállítómolekulák**- karioferinek
- **szállított molekulák** (felismerő szignál
NLS vagy NES)
- a magpórus **nukleoporin** fehérjei
- **Ran** fehérje

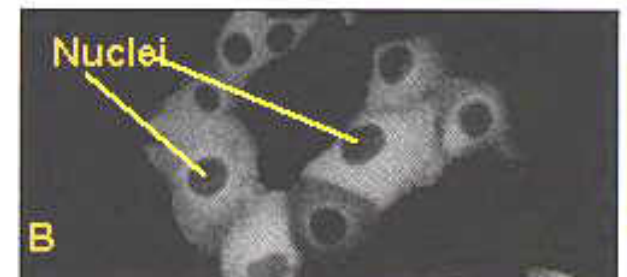
(A) LOCALIZATION OF T-ANTIGEN CONTAINING WILD-TYPE NUCLEAR IMPORT SIGNAL

Pro — Pro — Lys — Lys — Lys — Arg — Lys — Val —



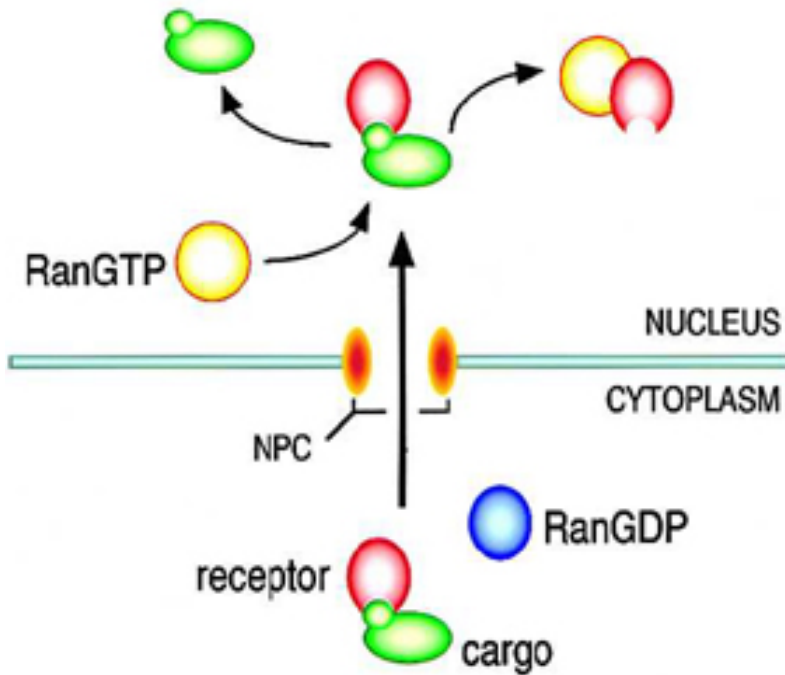
(B) LOCALIZATION OF T-ANTIGEN CONTAINING A MUTATED NUCLEAR IMPORT SIGNAL

Pro — Pro — Lys — Thr — Lys — Arg — Lys — Val —

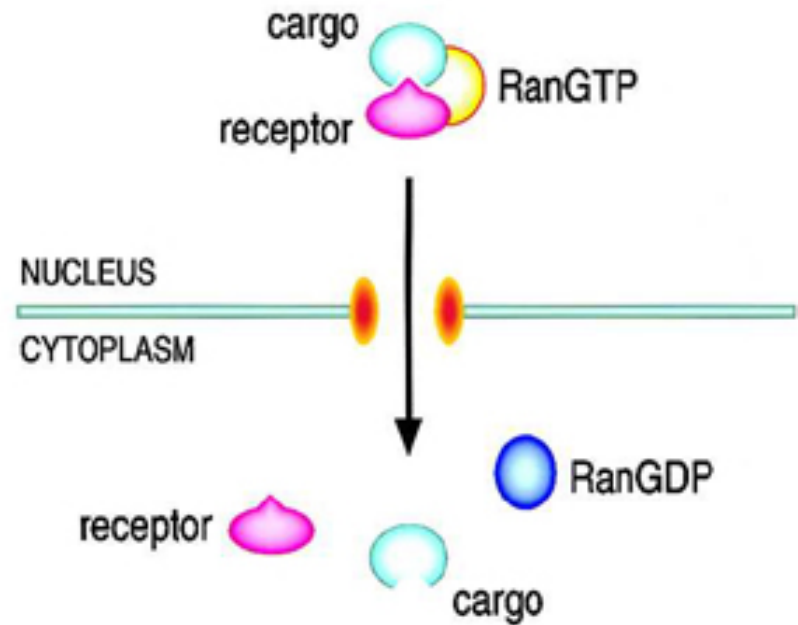


Magi transport

Import

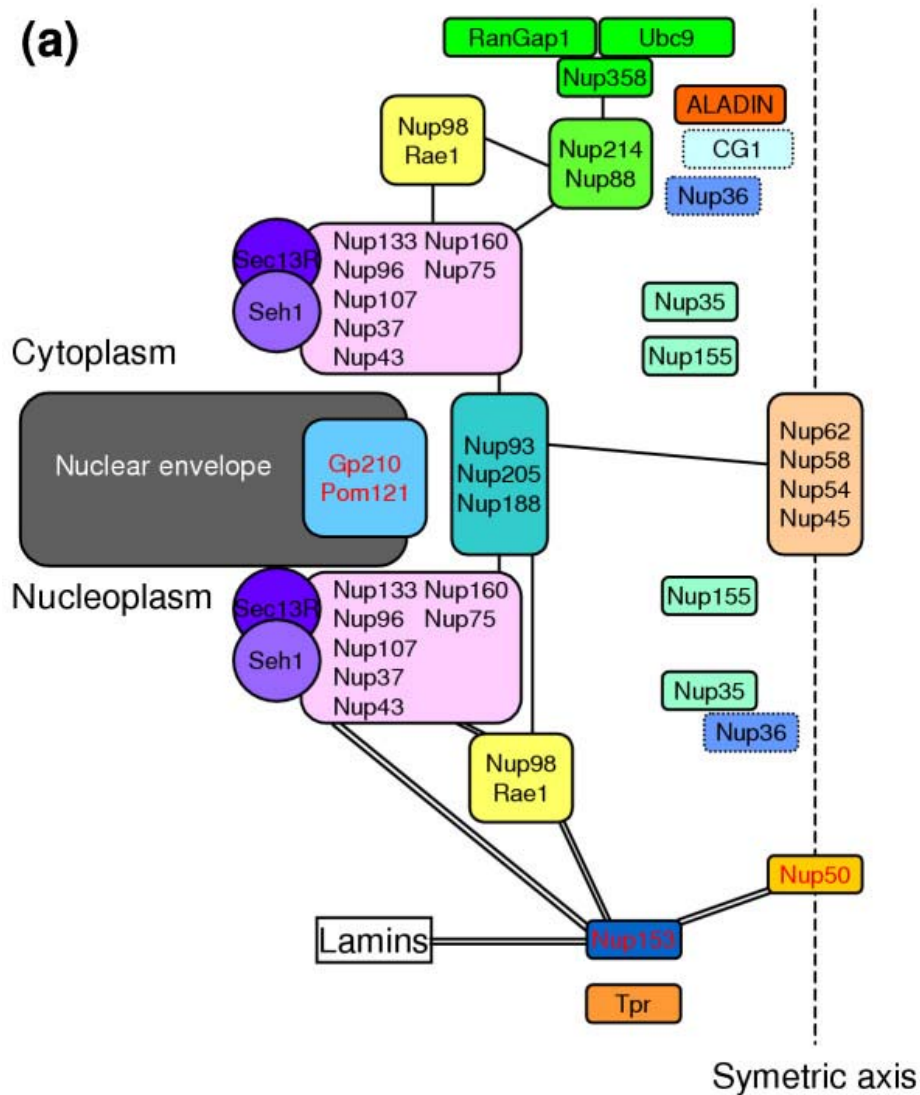


Export



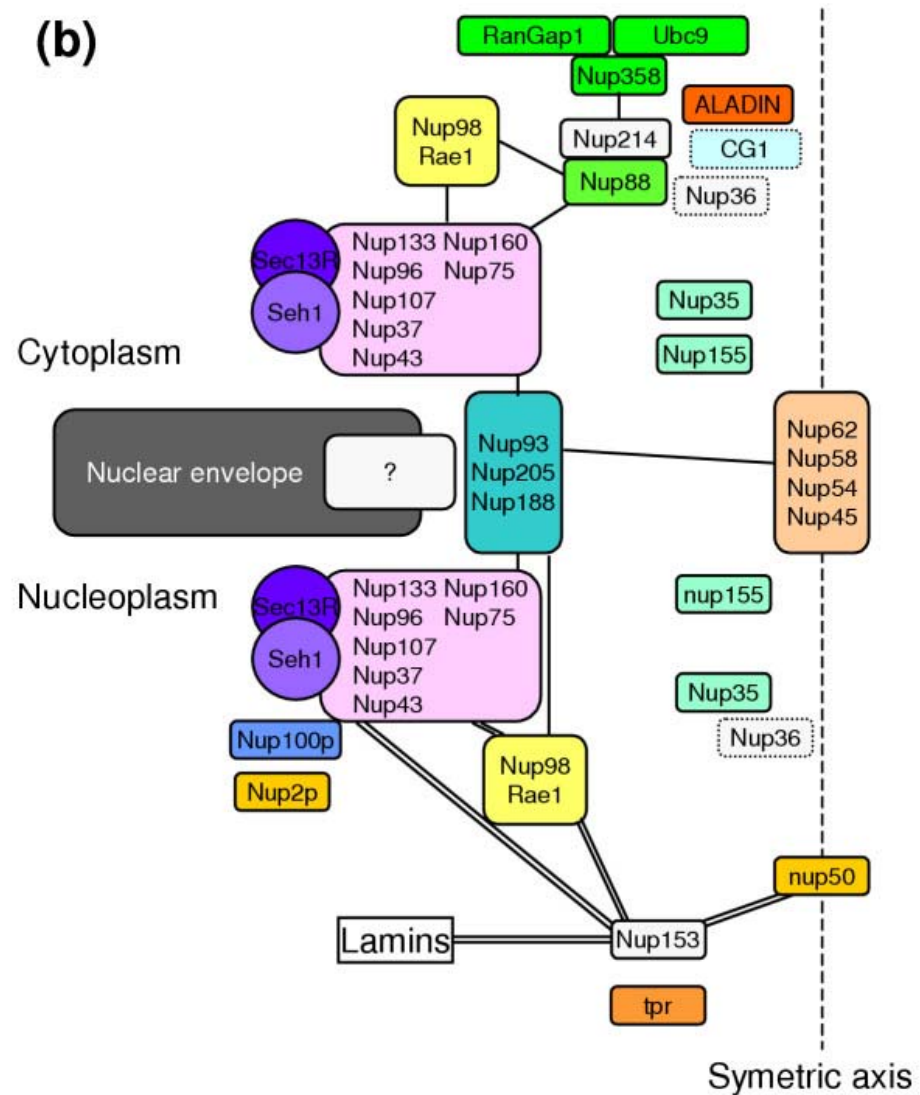
Import

(a)



Export

(b)



Nukleoszkeleton

Főként filamentumok alkotják

Intermedier filamentumok legősibb képviselői

Laminok : A/C, B

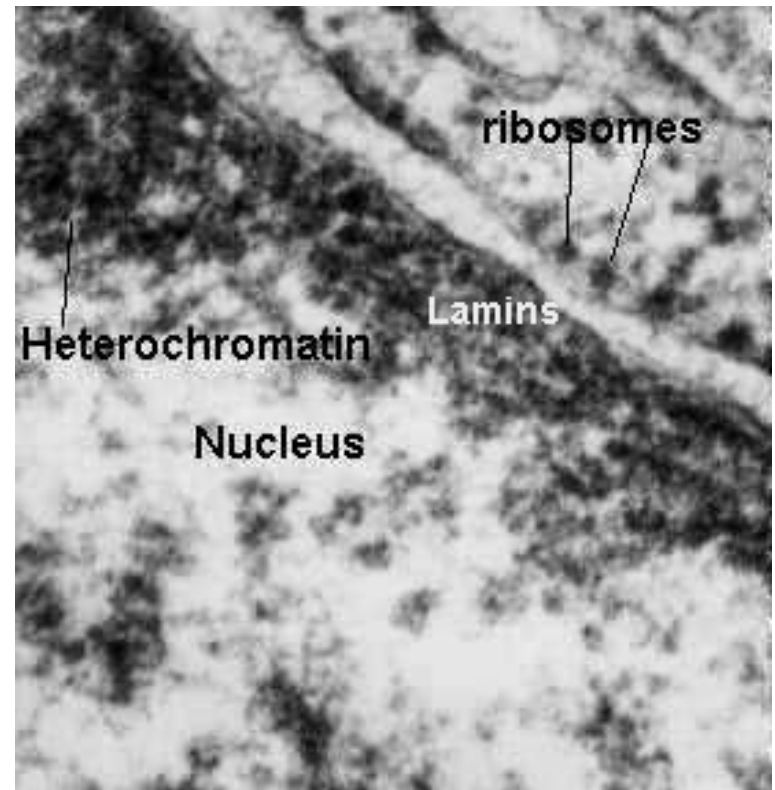
Speciális elrendeződést mutatnak

- nukleáris lamina (lamina fibrosa)

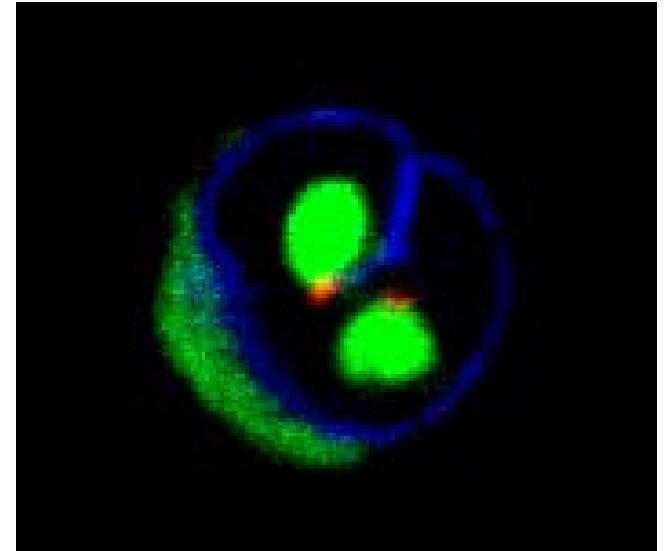
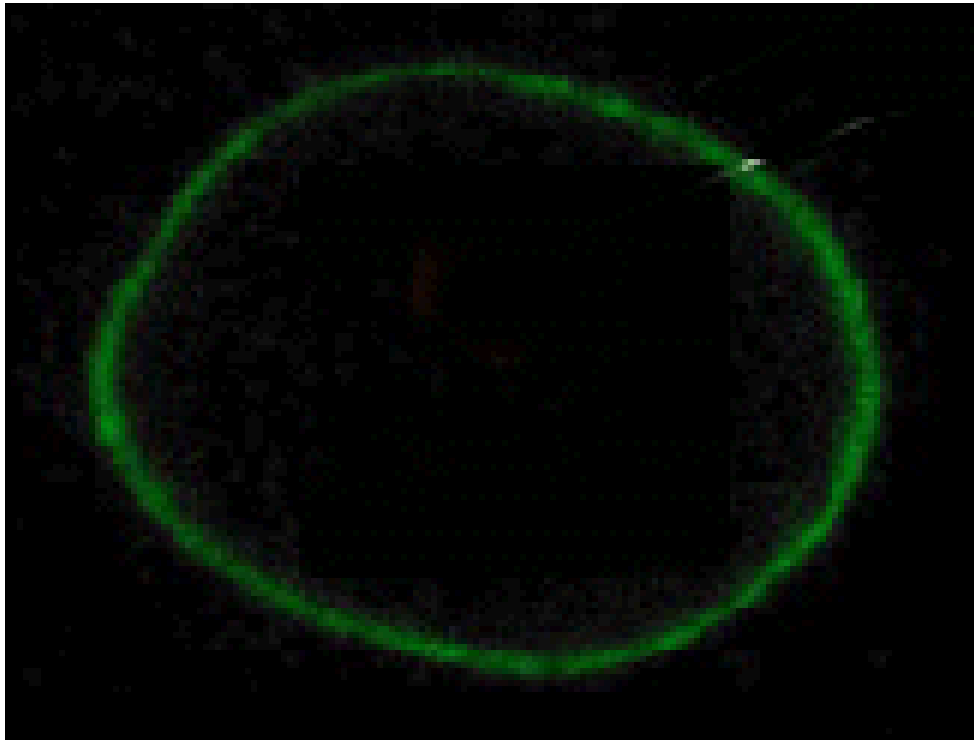
magpórus területén:

ketrec ill. kosár

(A és C közös génről íródik át)



Immuncitokémiai kimutatás



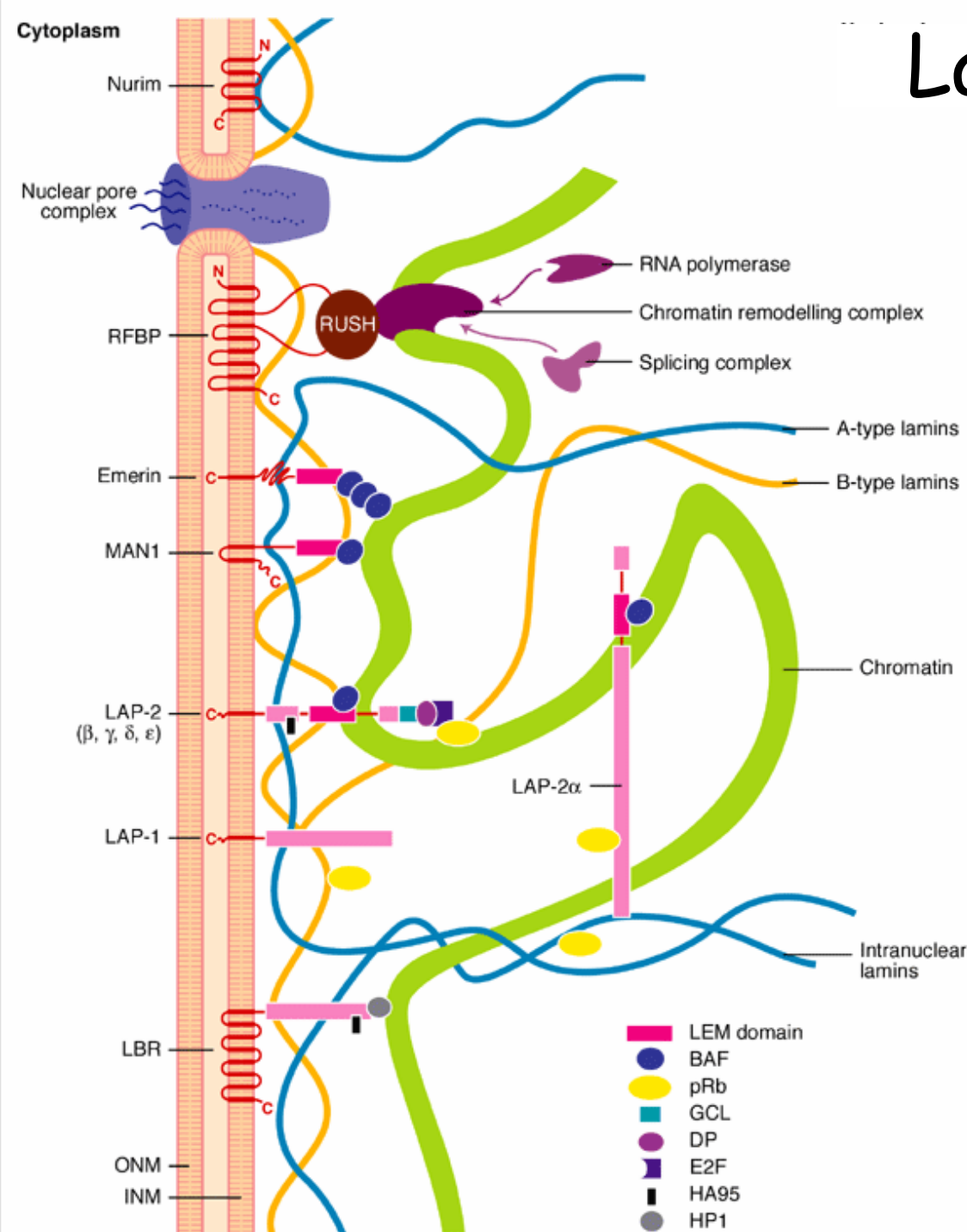
Nukleáris lamina
és betüremkedései (kék)
=>Nukleáris csatornák
Magvacska (zöld)

Lamina fibrosa

Nukleáris lamina

- molekuláris összetétele
- kapcsolata a sejtmagmembránnal

Feladat: kromatin,
makromolekula komplexek,
RNS-ek kihorgonyzása



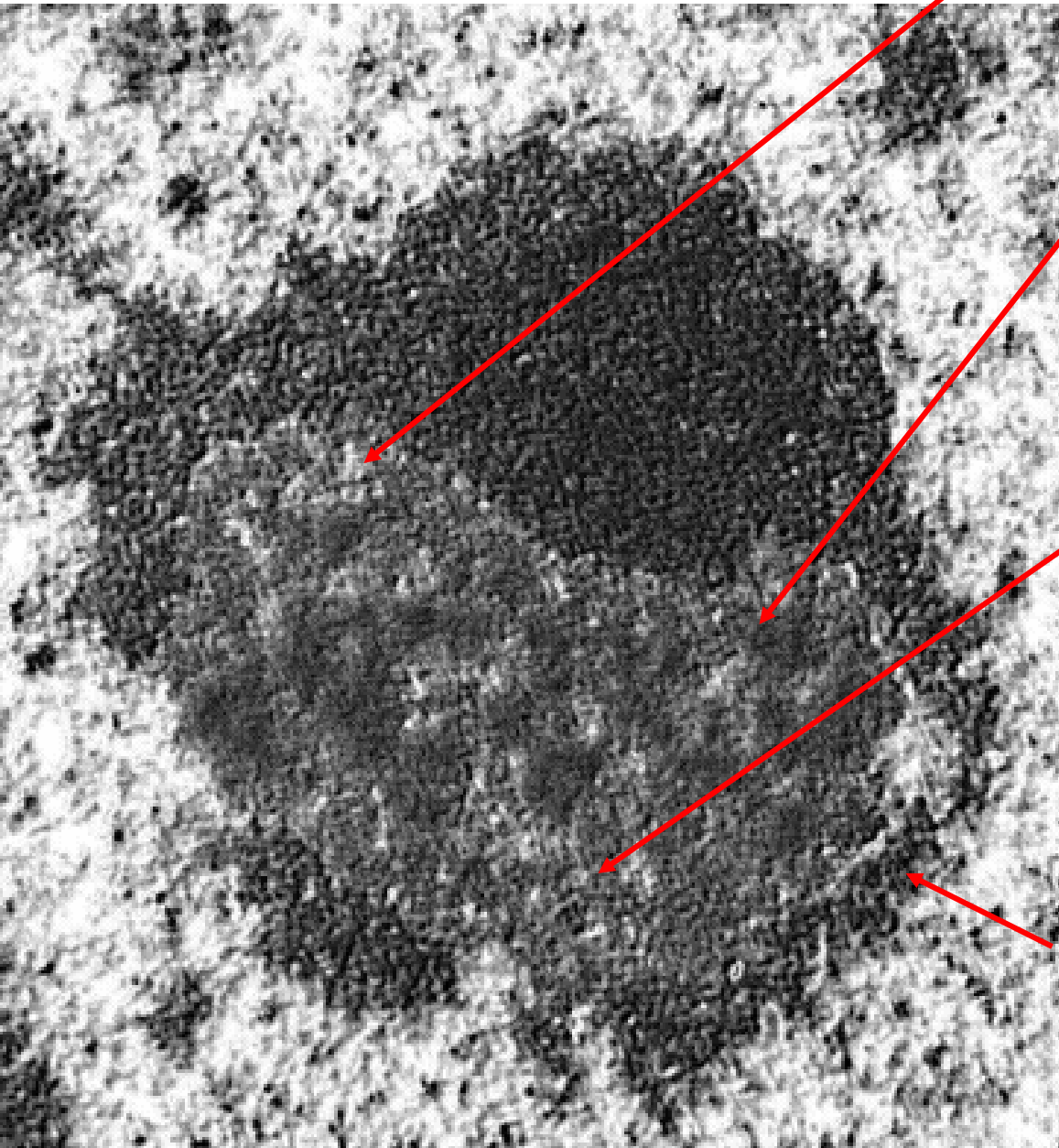
Magvacska (nukleolusz) szerkezete és szerepe

- A mag legnagyobb, szerkezeti és működési szempontból is elkülöníthető része
- jellegzetes szerkezetét a benne levő **DNS**, **RNS** és **speciális fehérjéi** (pl. nukleolin, fibrillarin) adják

Főbb feladatai:

- a **rRNS szintézise** (45 S pre-rRNS)
- **rRNS összekapcsolása a riboszómális fehérjékkel**
riboszóma alegységekké
- **előkészítés a magpóruson keresztüli exportra**

Magvacska



FC/ pars amorpha

Kevésbé elektrondenz
fibrilláris centrum

rDNS: több kópia, átírás

DFK/ pars fibrosa

Erősen elektrondenz fibrilláris
komponens

Pre-rRNS módosítás

DGK/ pars granulosa

Közepesen elektrondenz
granuláris komponens

rRNS és riboszómális

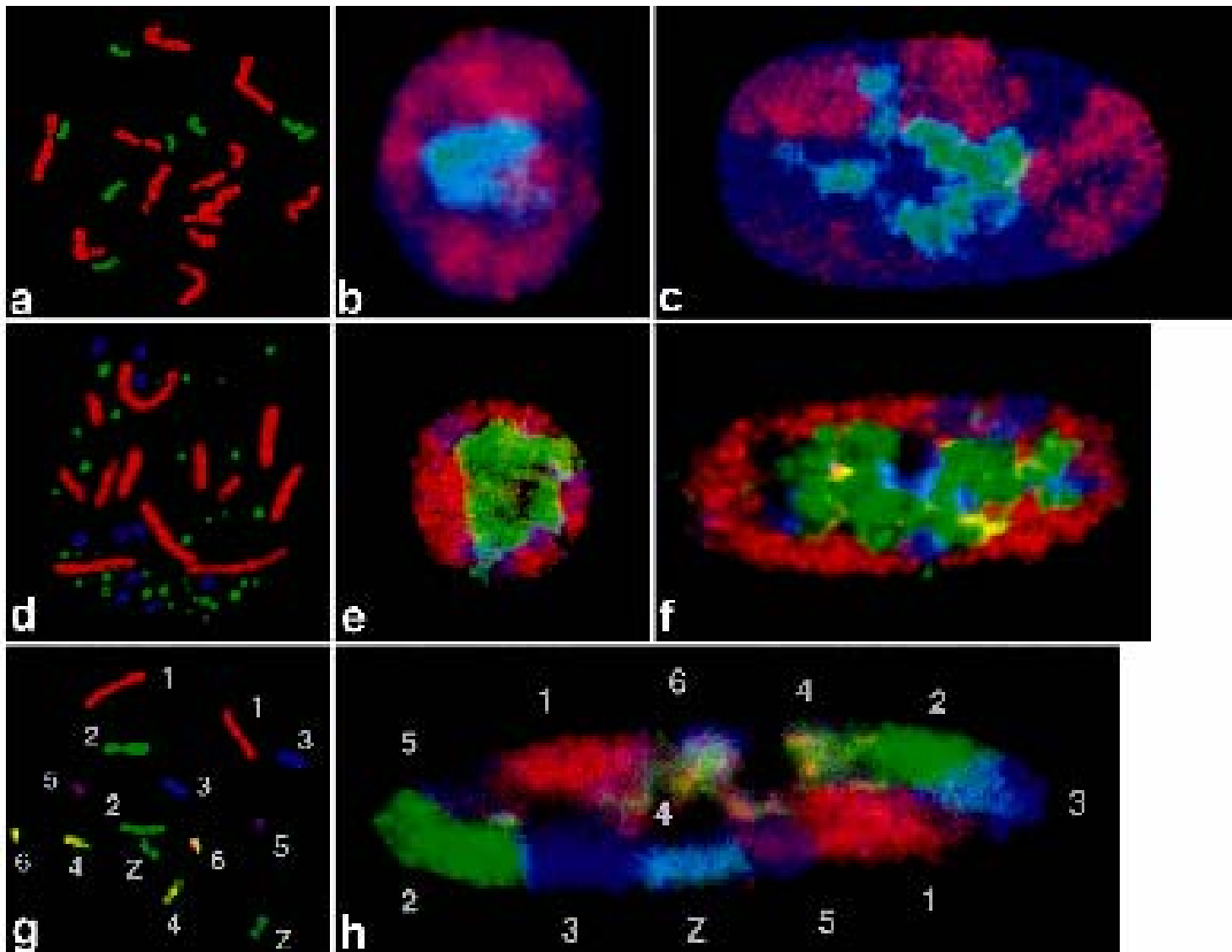
fehérjék összeszerelése

Nac=nukleolusz asszociált

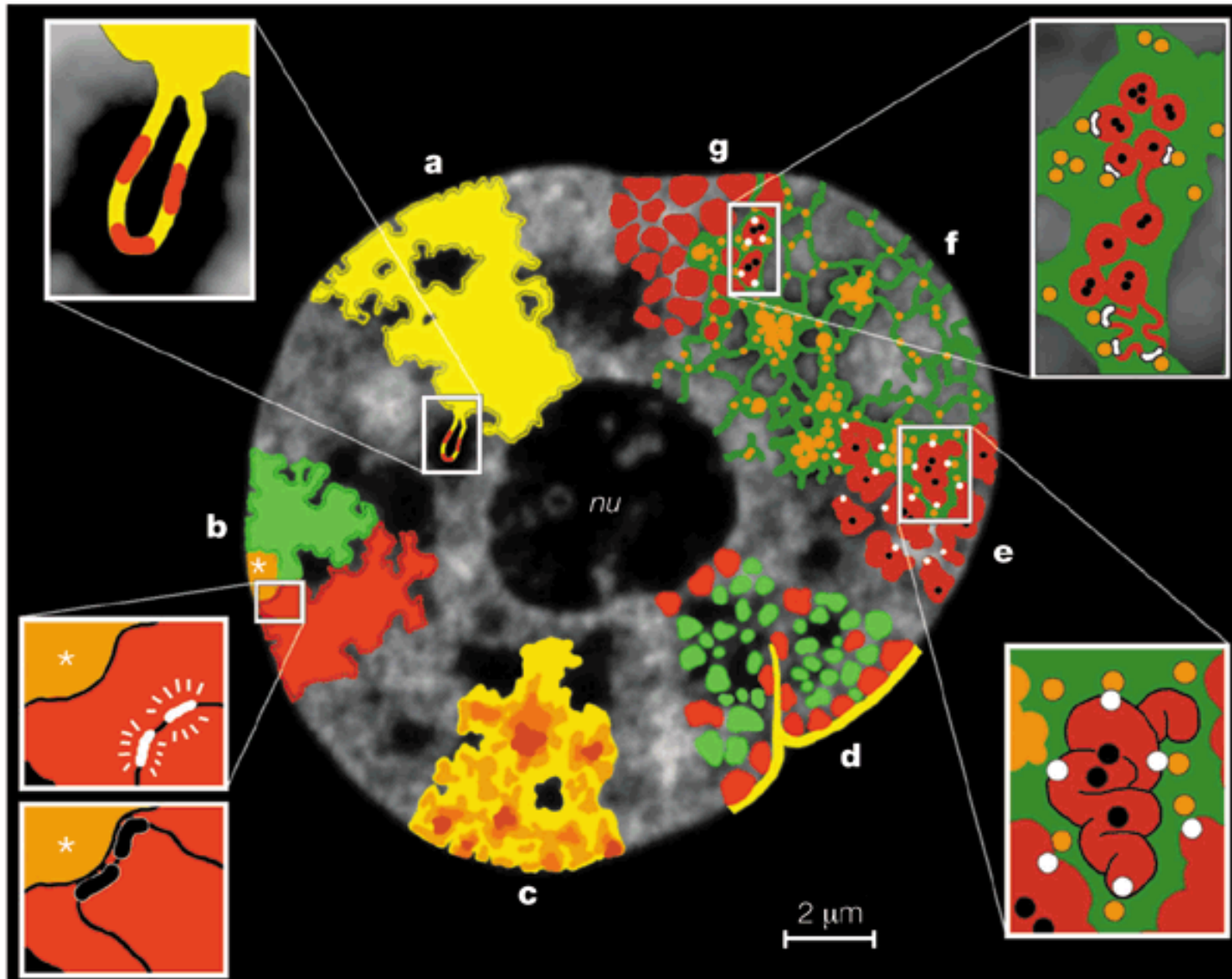
kromatin

(PCh= pars chromosoma)

Kromoszóma territórium - egy adott kromoszóma a sejtmag egy adott régiójában található



Mag szerkezet - Kromoszóma territóriumok



Kromatin állomány szerveződése

Eukromatin

Laza szerkezet

Aktív

átíródik

Heterokromatin

Kompakt szerkezet

Inaktív

Fakultatív
átíródhat

Konstitútív
nem

Átrendeződhetnek-kromatin remodelling

Kromatin alapszerkezet: nukleoszóma

- DNS kettős spirál és a hisztonok alkotják
- Hisztonok: bázikus fehérjék (arginin és lizingazdag)
- 5 osztályuk van: **H1**, **H2A**, **H2B**, **H3** és **H4**

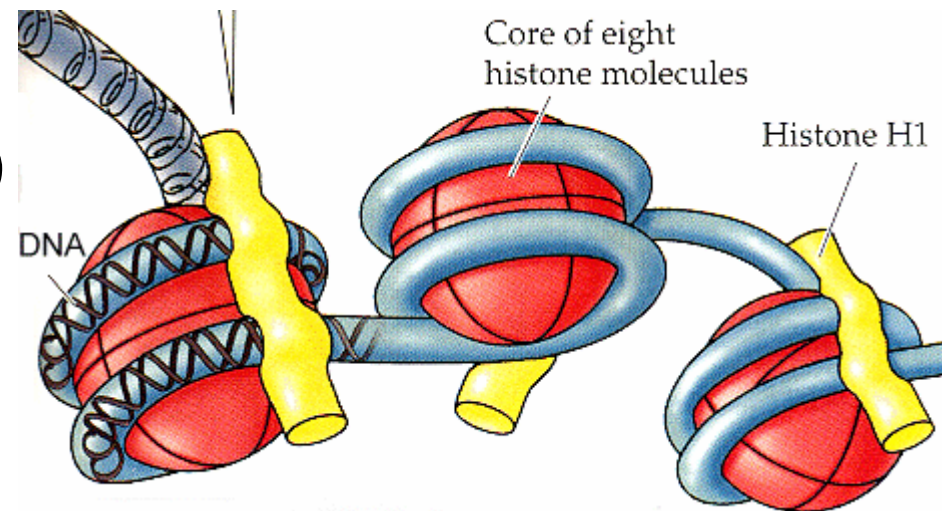
nukleoszomális hisztonok

Hiszton korong(oktamer):

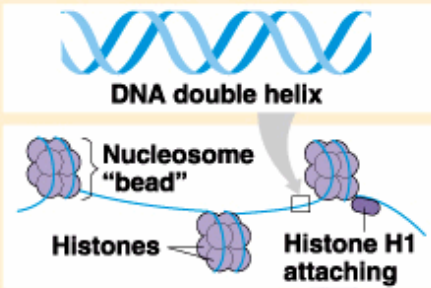
8 hiszton molekulából álló (2*4)

- 2 csavarulatban
- 146 bázispárnyi DNS tekeredik rá

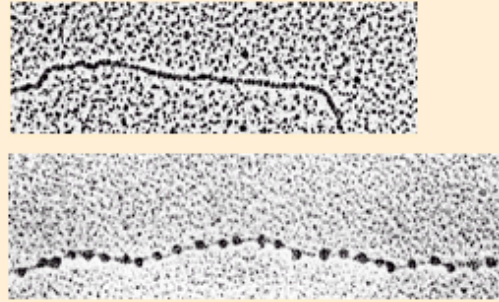
2 korong között kb. 60 bp linker régió + **H1 molekula**



Kromatin állomány szerveződése

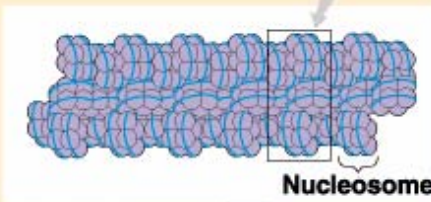


2 nm
11 nm



(a) Nucleosomes

nukleoszóma



30 nm



(b) 30-nm

szolenoid

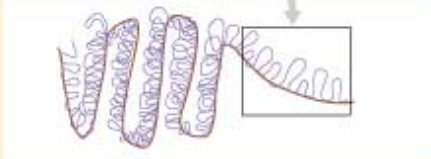


300 nm



(c) Looped

hurok struktúra



700 nm



(d) Metaphase chromosome

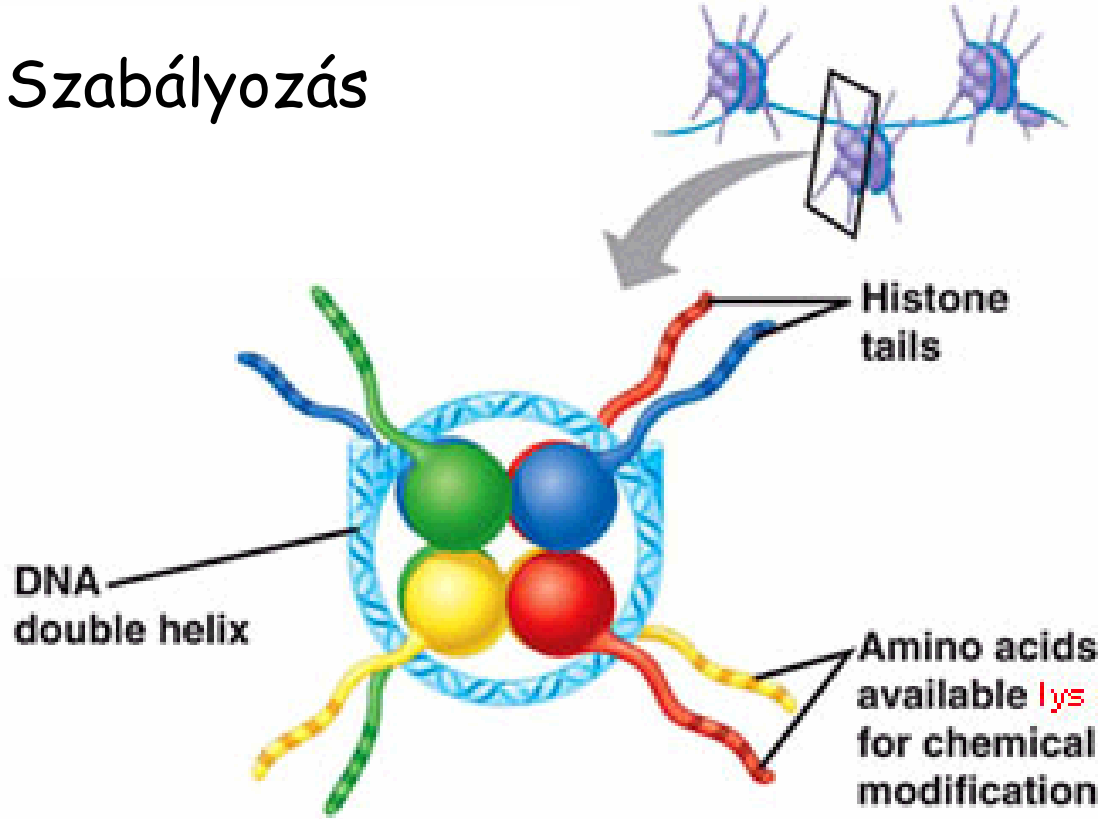
1400 nm



kromatin köteg

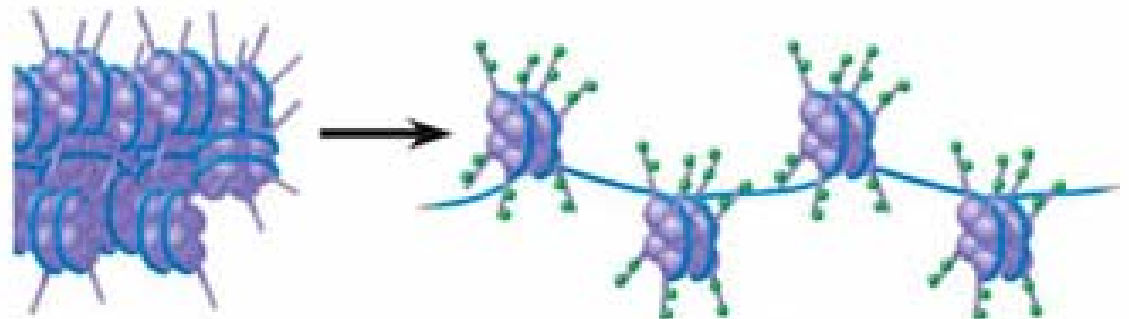
kromoszóma

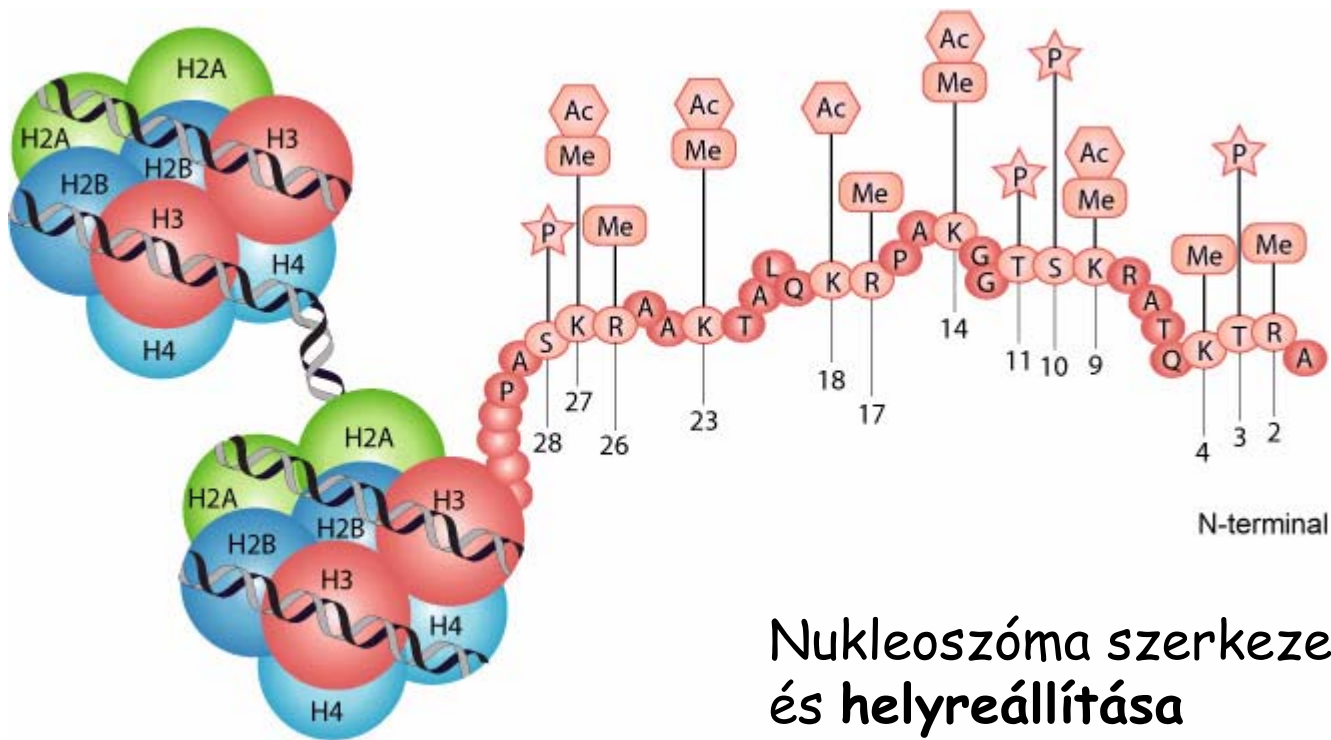
Szabályozás



Histone acetyl transferase= HAT

Acetilálás





Nukleoszóma szerkezet átalakítása és helyreállítása

Hisztion acetiláció (HAT) - **Hisztion deacetiláció**

(HDA = histone deacetylase)

Kromatin átrendeződés - remodelling

1. Nukleoszóma szerkezet megbontása történhet
 - olyan fehérjékkel amelyek letekerik a hurkokat Pl. HMG proteinek (HMG= high motility group)
 - olyan transzkripciós faktorokkal, amelyek ezeket a helyeket ismerik fel és bekötődnek

2. Transzkripció

3. Nukleoszóma szerkezet helyreállítása

Hiszton acetiláció (HAT) - Hiszton deacetiláció

(HDA = histone deacetylase)