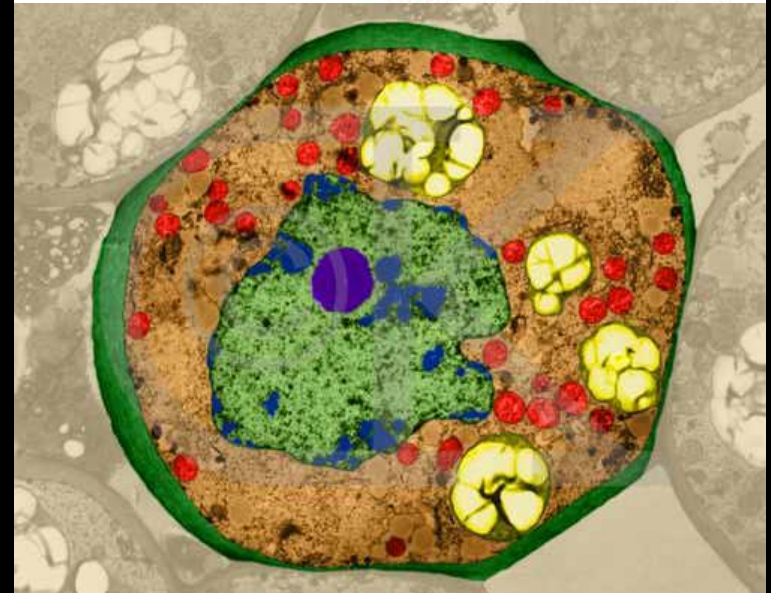
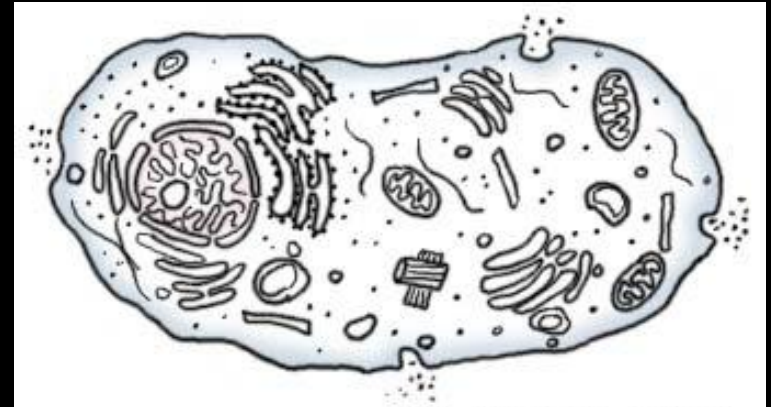


STRUKTURA EUKARYONTNÍCH BUNĚK

EUKARYOTICKÉ ORGANELY

- Jádro
- Ribozomy
- Endoplazmatické retikulum
- Golgiho aparát
- Lysozomy
- Endozomy
- Mitochondrie
- Plastidy
- Vakuola
- Cytoskelet



Vznik eukaryotického jádra

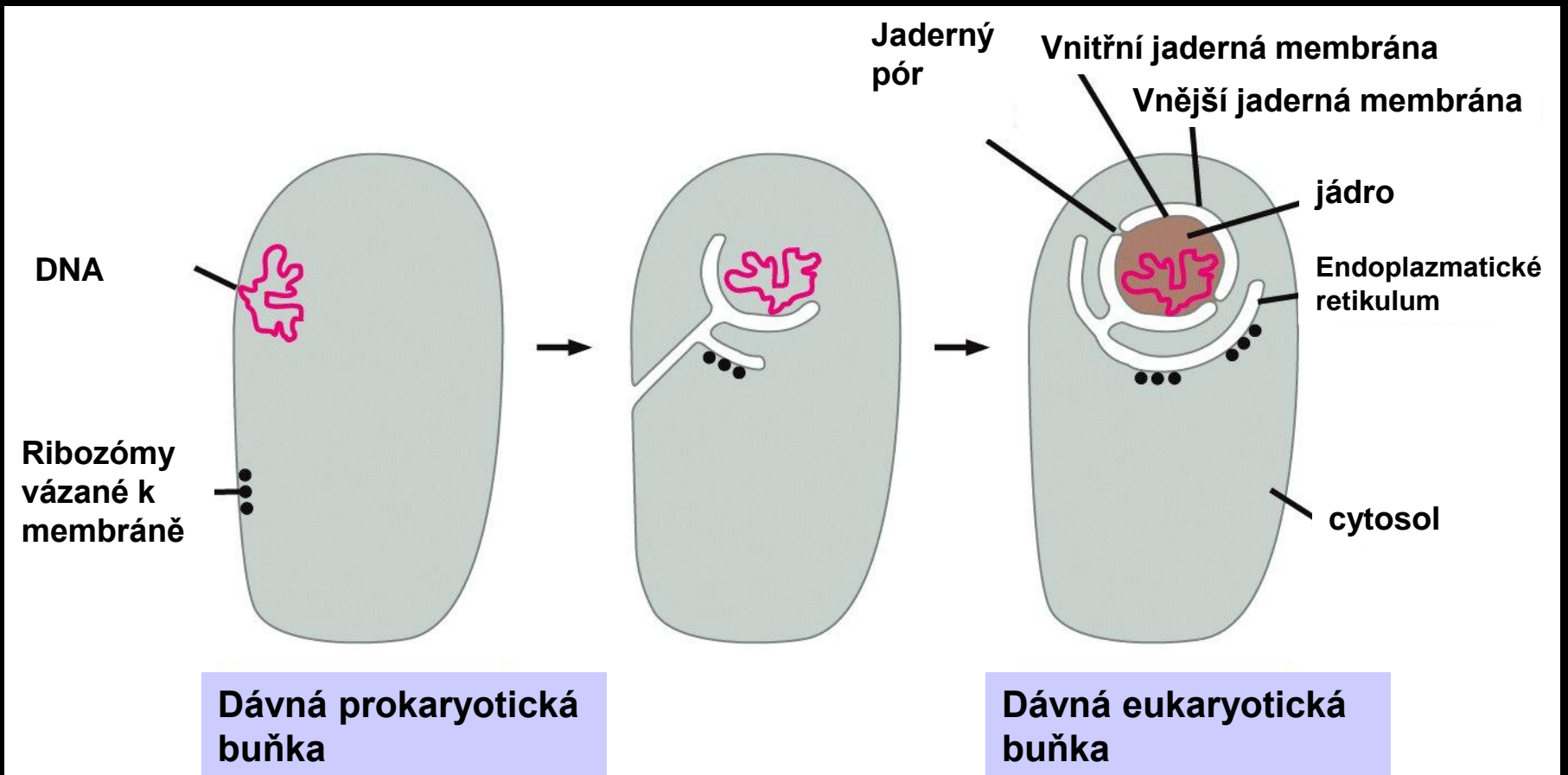
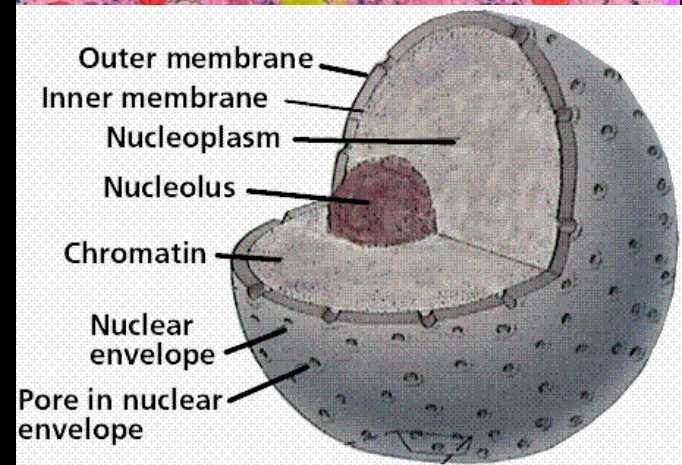
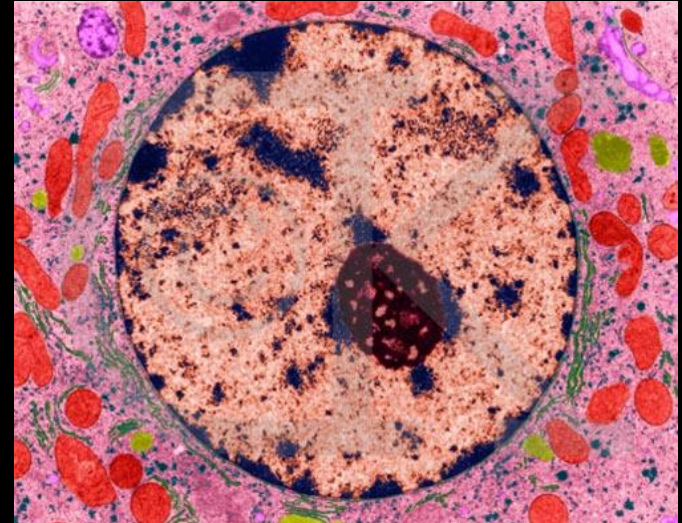
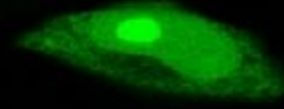


Figure 12-4a Molecular Biology of the Cell 5/e (© Garland Science 2008)

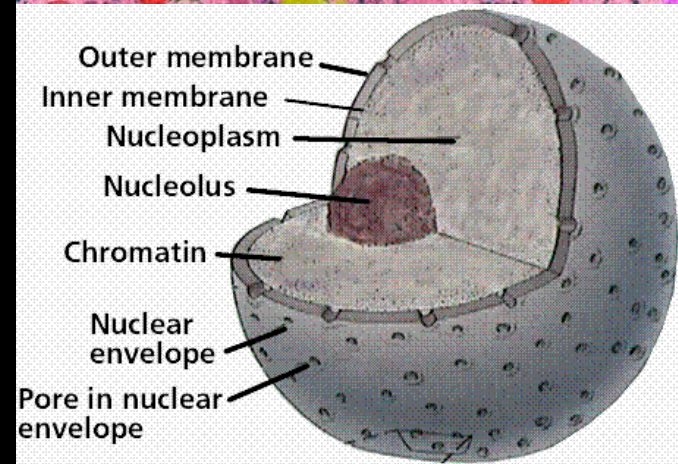
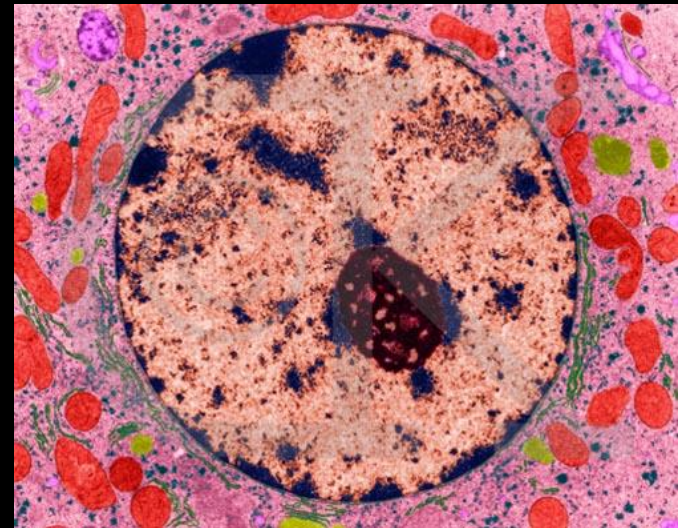
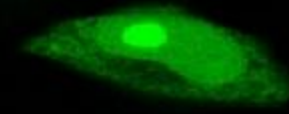
JÁDRO

- Kontrolní centrum
- Uchovává a přenáší genetickou informaci (DNA a RNA)
- Velikost v μm , závisí na buněčné aktivitě

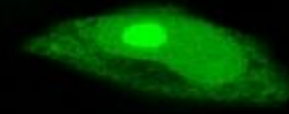


JÁDRO

- Jedno v buňce, může být i víc (hepatocyty čtyři)
- výjimky: **Ery** (nemají jádro), **mnohojaderné svalové buňky** (syncicie)

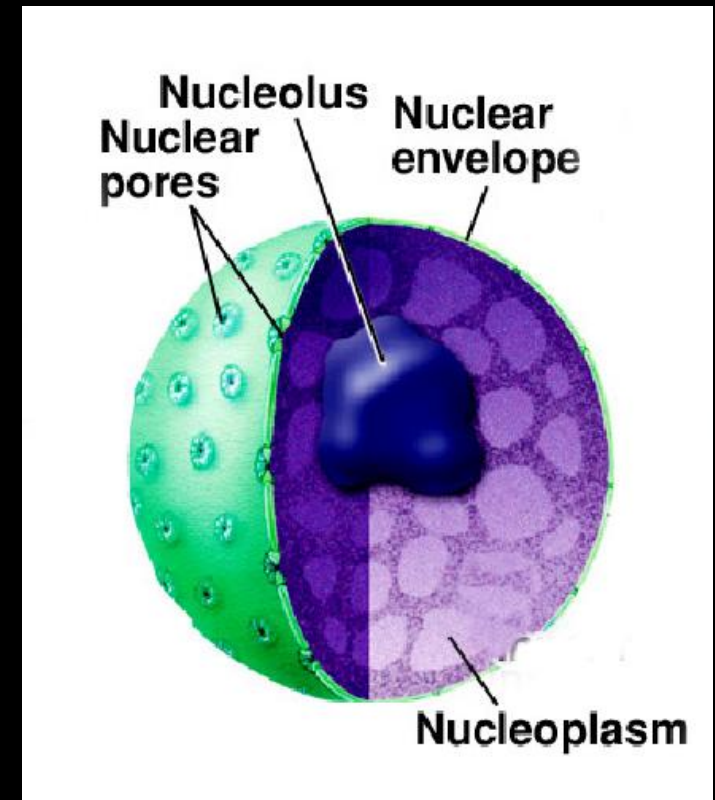


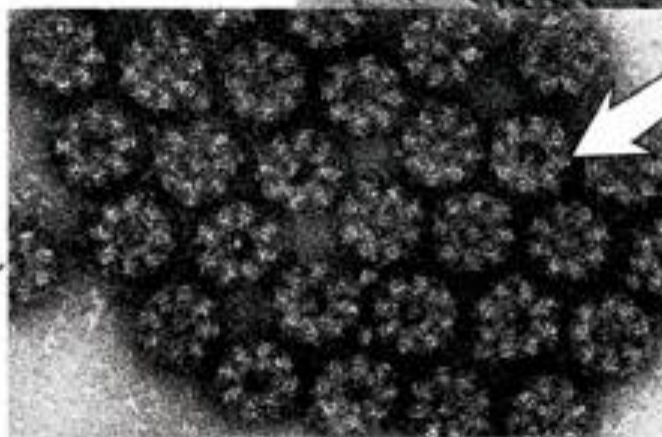
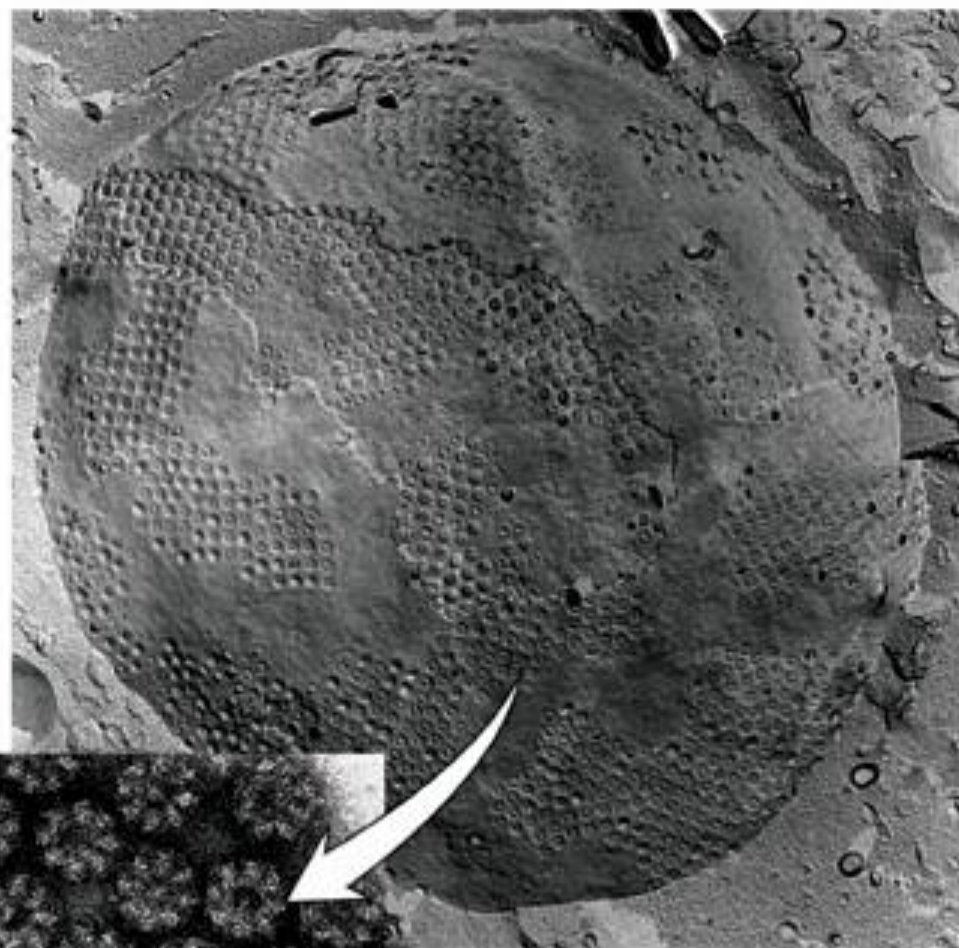
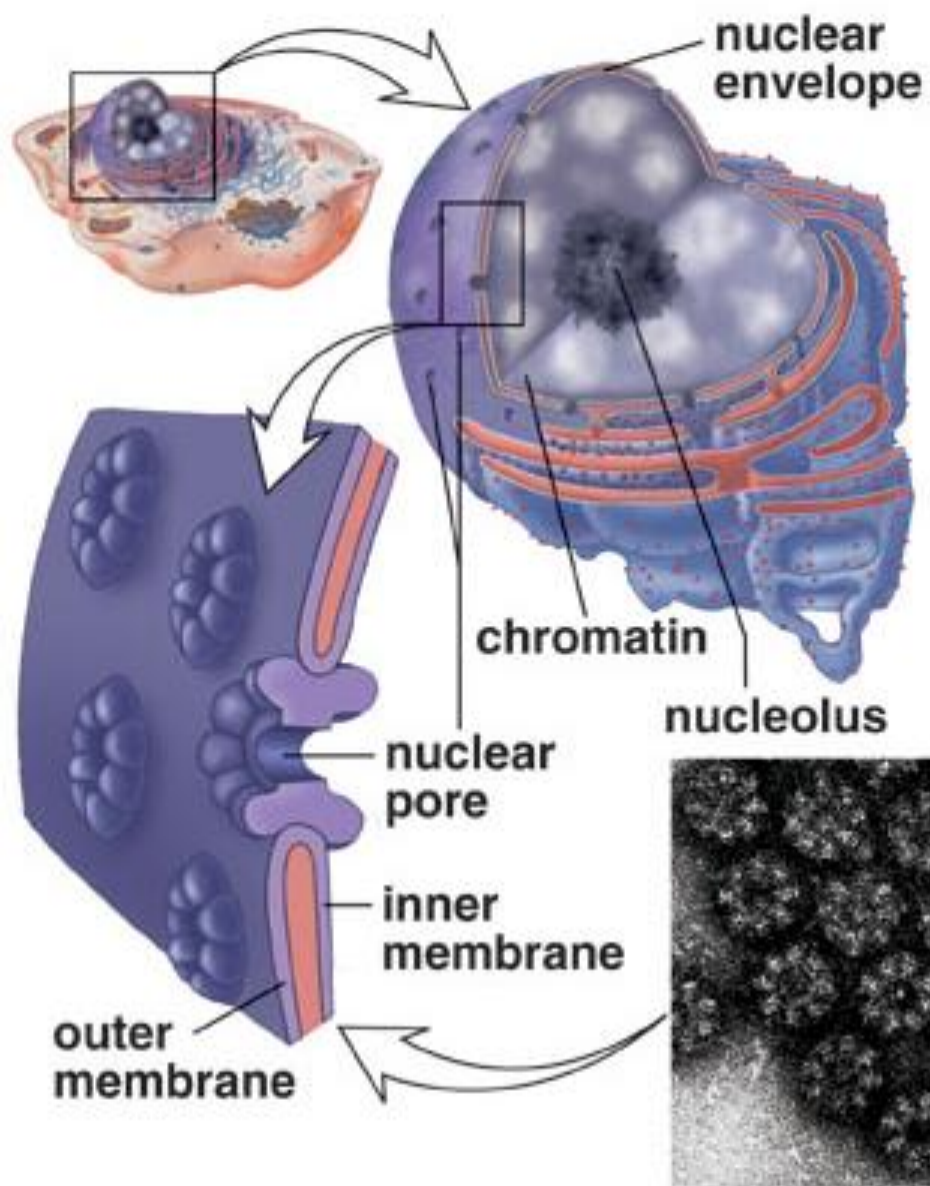
JÁDRO



Hlavní části:

- jaderná membrána
- jadérko
- chromatin

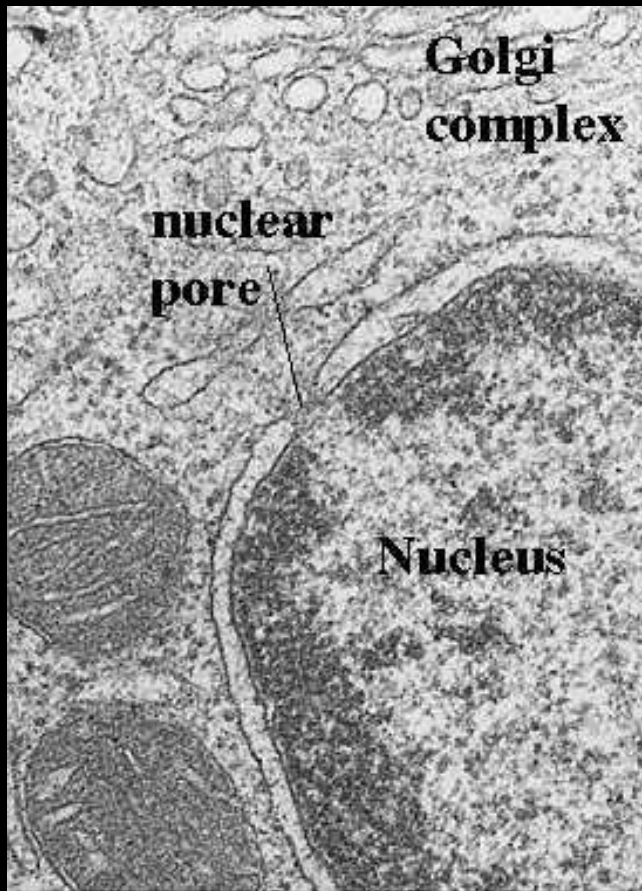




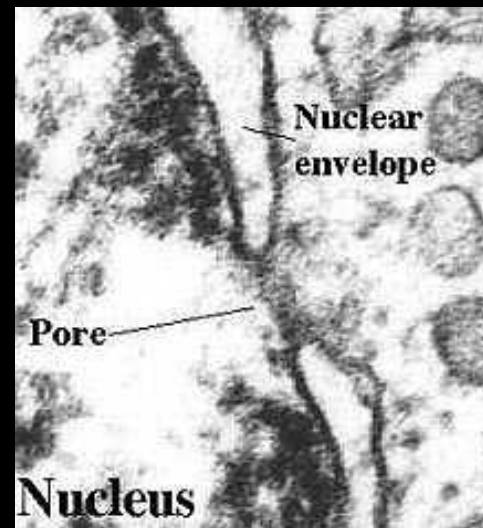
Electron micrographs of nuclear envelope showing pores.

JADERNÁ MEMBRÁNA

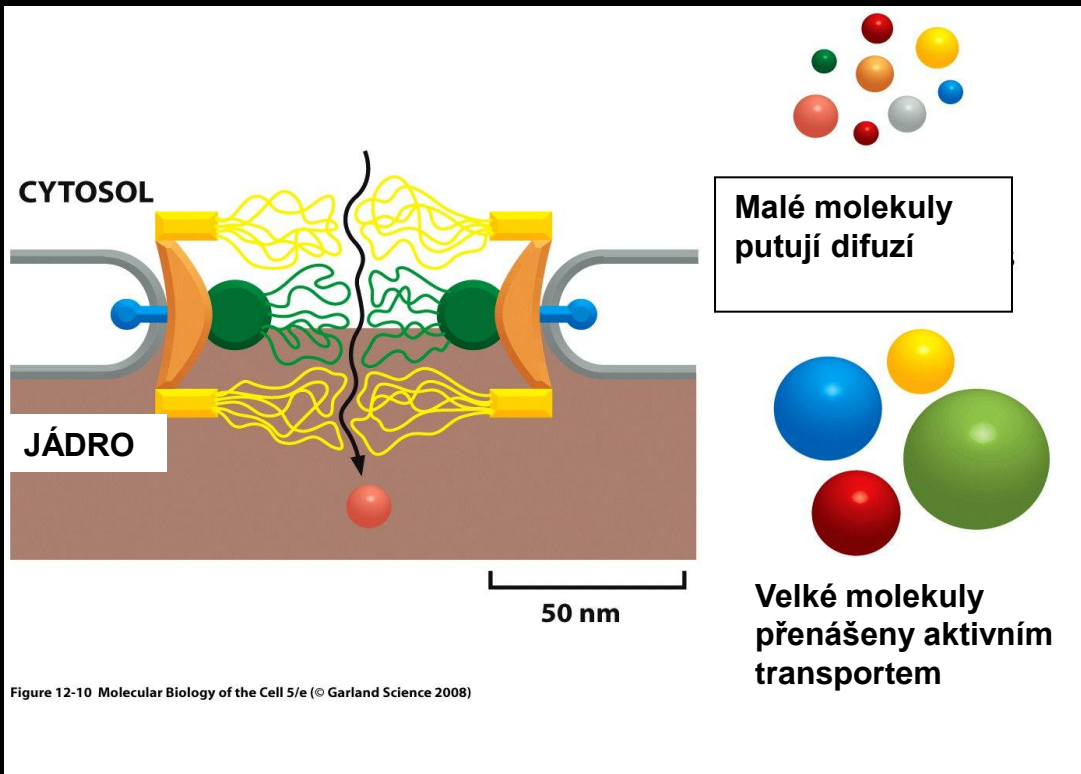
- 1) Vzniká z endoplasmatického retikula
- 2) dvě membrány a **PERINUKLEÁRNÍ PROSTOR**



Jaderné póry



JADERNÉ PÓRY



Průměrné jádro –
3 000 pórů
průměr – 80 nm

oktamer (8 molekul) –
naplněné vodou

Regulují transport látek
do a z jádra

JADERNÁ LAMINA

Vnitřní vrstva jaderné membrány

Ukotvení pro chromatin

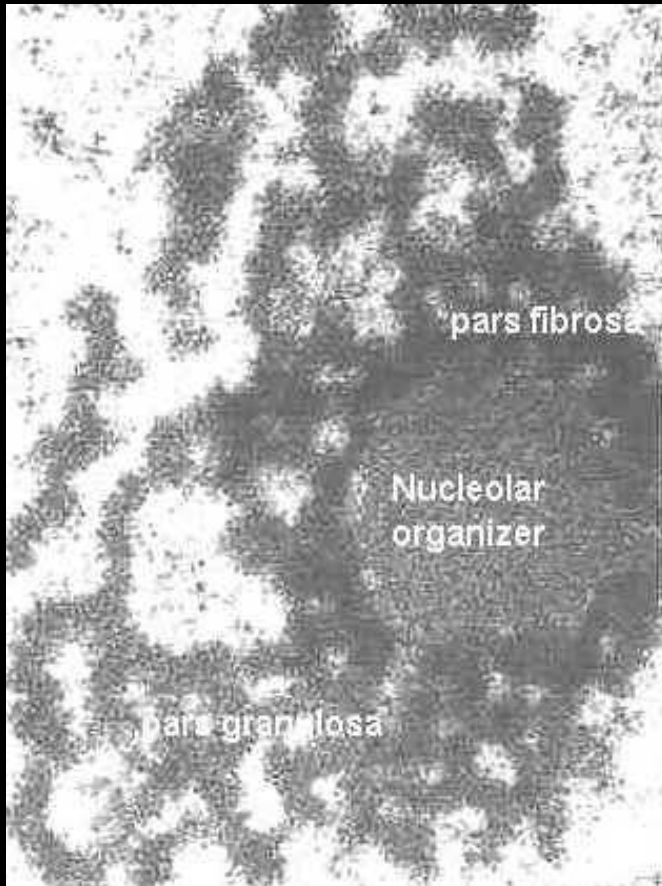
- "intermediární filamenta", 30-100 nm
- polymery **laminu**
- regulace funkcí jádra
- před a po mitóze při syntéze a degradaci jaderné membrány

JADÉRKO

-- **fibriární** a **granulární**
(ribonukleoproteiny)

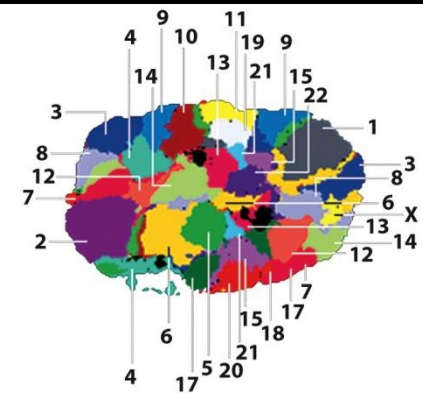
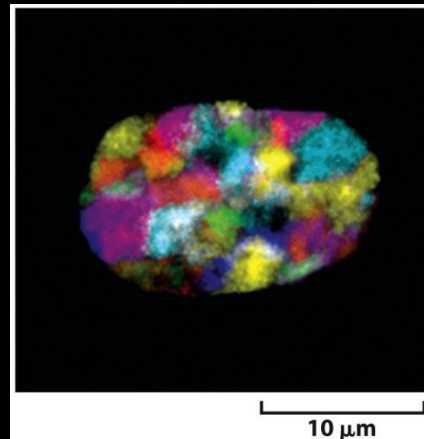
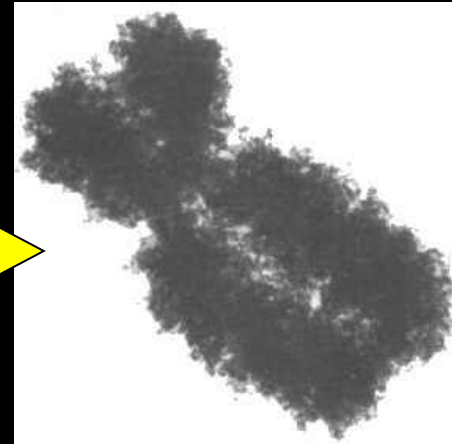
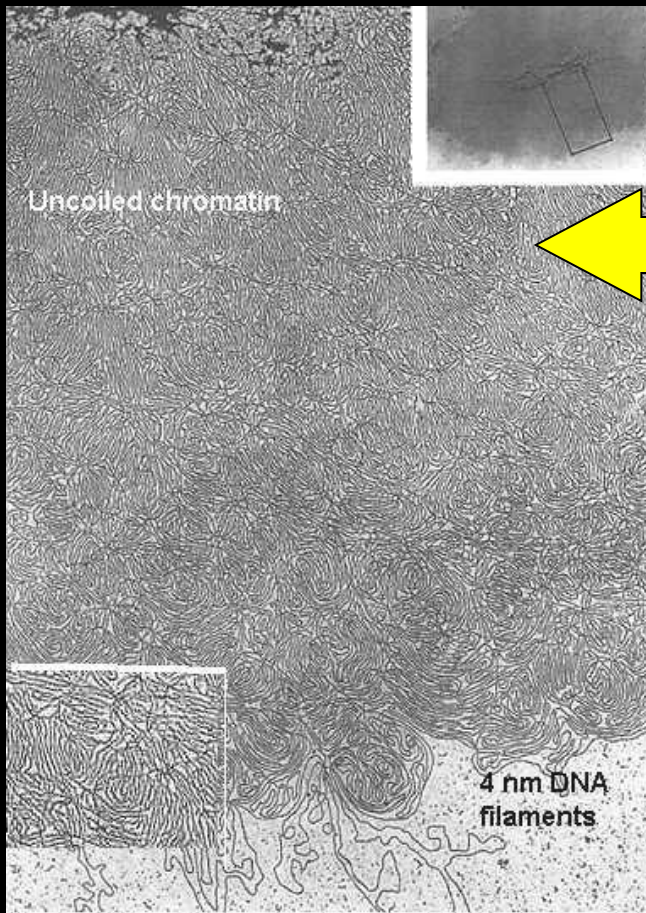
-tvoří se okolo nukleolárního organizátoru chromozomů

-cyklické změny



CHROMATIN

Tmavá denzní hmota v jádře
kondenzace (chromozomy – buněčné dělení) vs dekonduzace
(chromatin – interfáze)



CHROMATIN

2 třídy DNA-vazných proteinů:

✦ HISTONY

✦ NE-HISTONOVÉ BÍLKOVINY



CHROMATIN

Heterochromatin lies against the nuclear envelope in patches and is broken up at the site of the nuclear pore.

Nuclear
Pore

Heterochromatin

Euchromatin

HETEROCHROMATIN

10% jaderné DNA

EUCHROMATIN

90% jaderné DNA

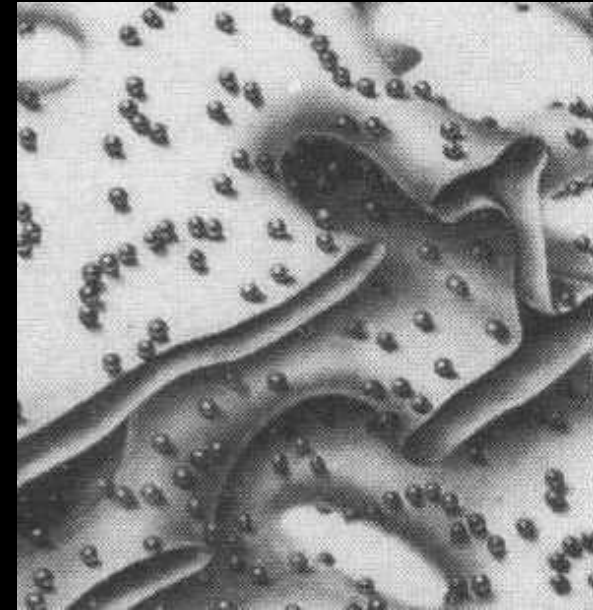
RIBOZOMY

- rRNA + bílkoviny
- dvě podjednotky (velká a malá) které se spojují pouze když dojde k navázání mRNA
- vznikají v jadérku
- velikost ~20nm

RIBOZOMY

Výskyt

- 1) Volně v cytoplazmě (polyzomy)
- 2) V mitochondriích a chloroplastech
- 3) Navázané na endoplazmatické retikulum



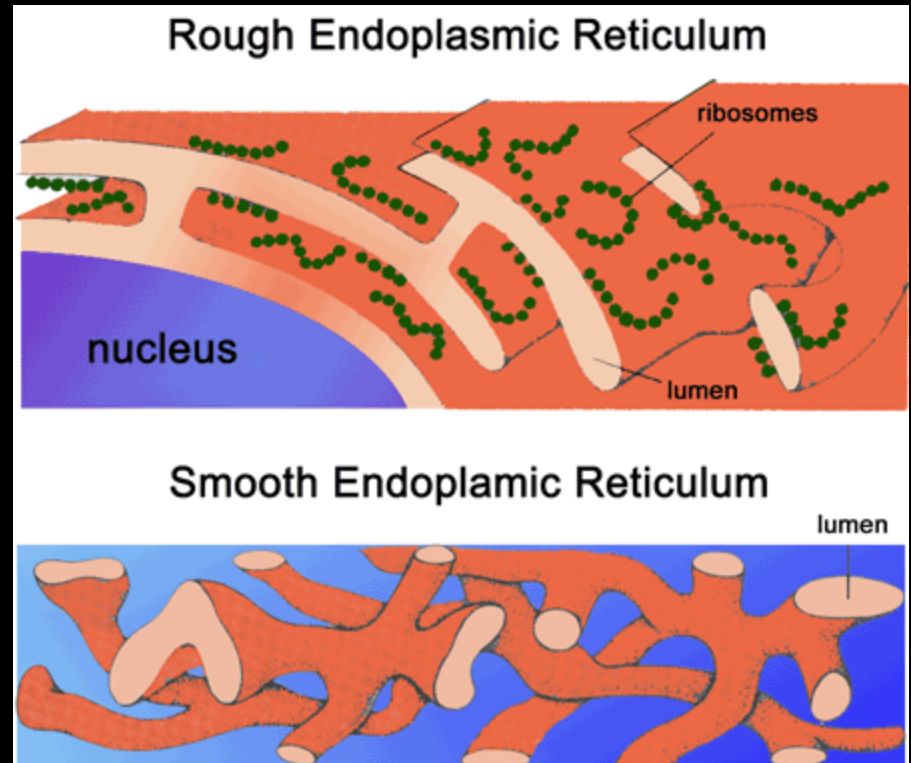
ENDOPLAZMATICKÉ RETIKULUM

- Objeveno v roce 1945
- Tubuly, vezikule a váčky
- Nejvýznamnější membránový systém v buňce
- Všechny eu buňky – výjimka?

ENDOPLAZMATICKÉ RETIKULUM

specializované funkce:

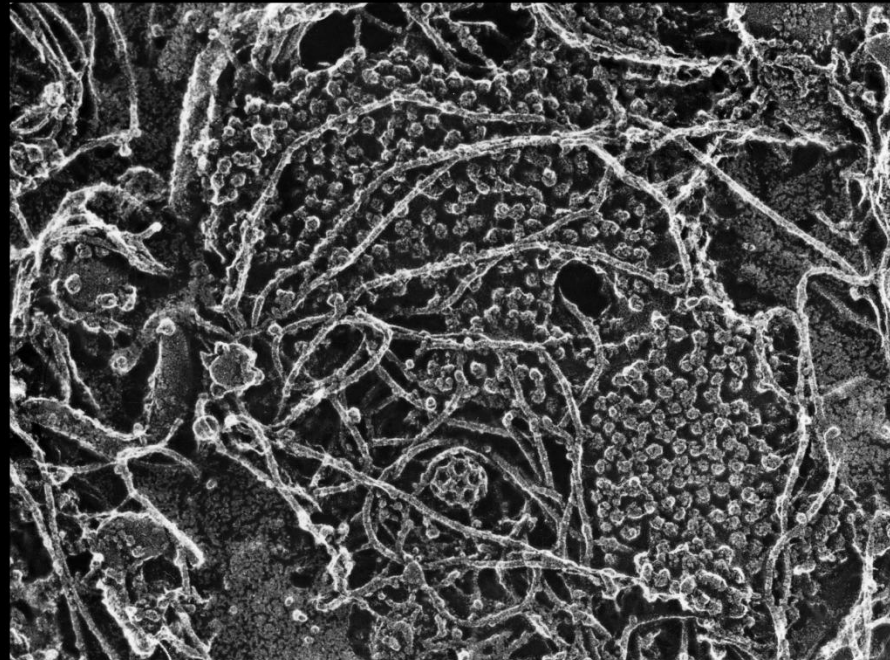
- syntéza bílkovin
- Ca ionty
- steroidy
- skladování a produkce Gly
- inzerce membránových bílkovin
- periferní (kortikální) ER stabilizuje cytoskelet



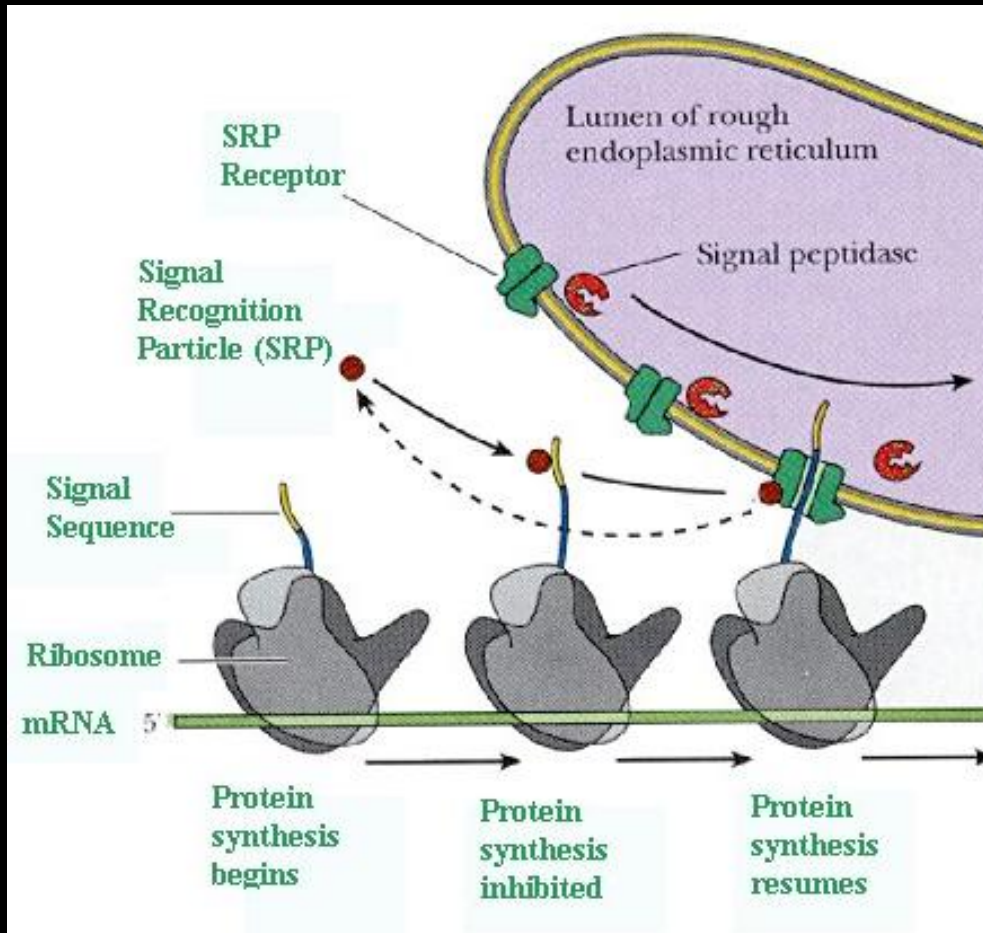
DRSNÉ ENDOPLAZMATICKÉ RETIKULUM

Posttranslační modifikace (glykosylace)

Prominentní u



DRSNÉ ENDOPLAZMATICKÉ RETIKULUM



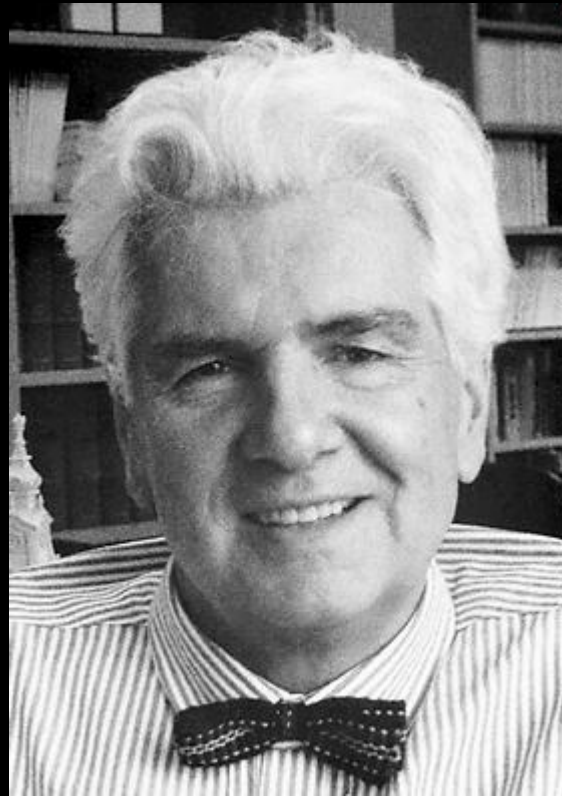
signální sekvence

signal recognition
particle (SRP)

translokace

do hladkého ER

NOBELOVA CENA ZA FYZIOLOGII NEBO MEDICÍNU 1999

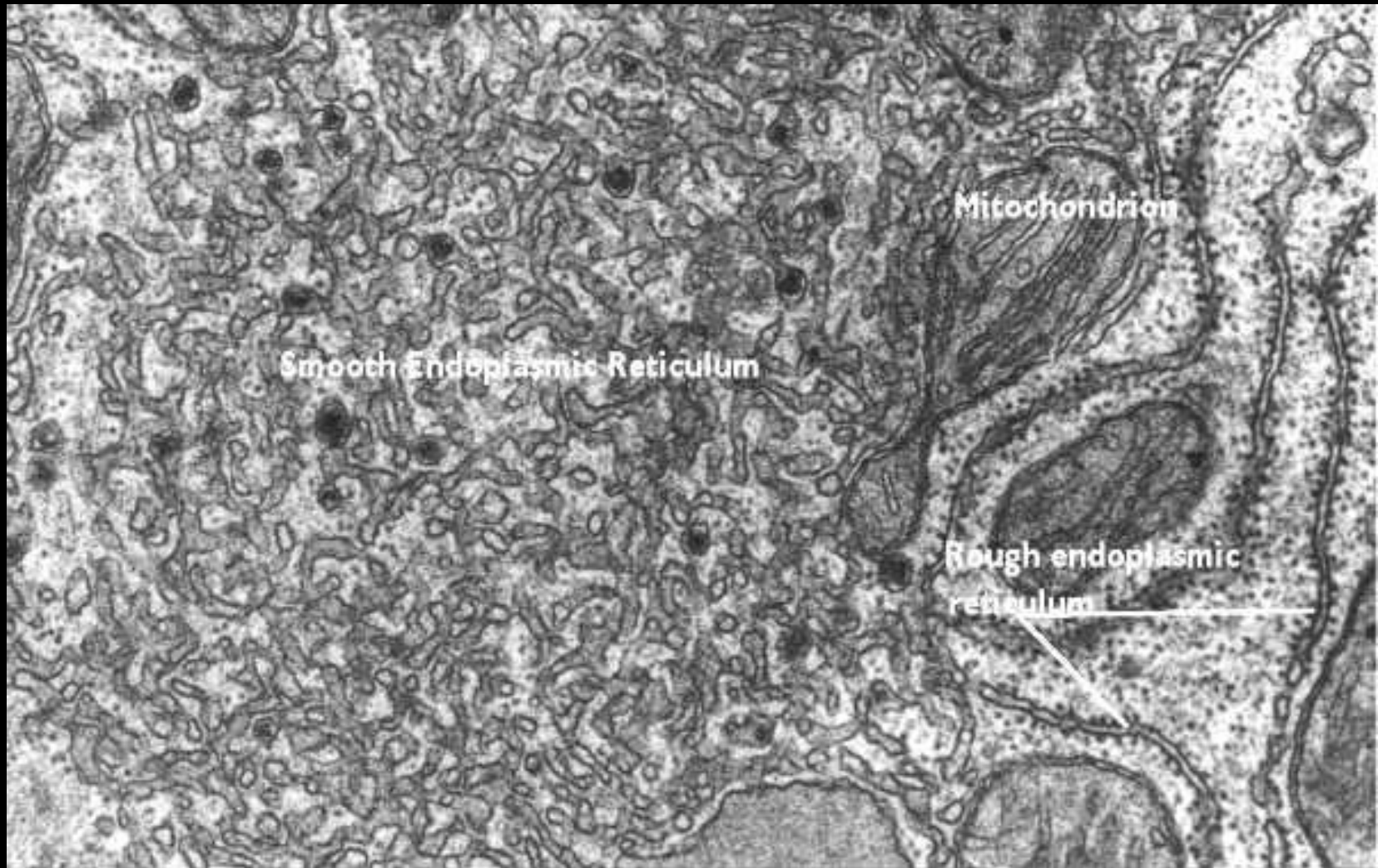


Günther Blobel

HLADKÉ ENDOPLAZMATICKÉ RETIKULUM

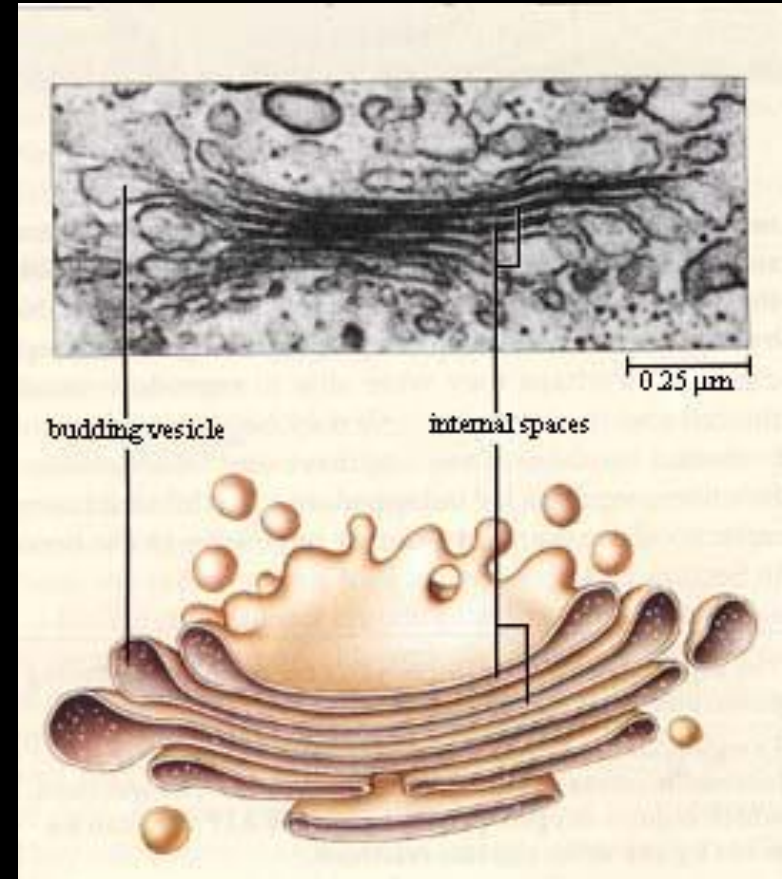
- syntéza všech lipidů kromě MK
- detoxifikace chemických látek (játra – léky, alkohol)
- regulace intracelulárních koncentrací vápníku (svalová buňka – sarkoplazmatické retikulum)

HLADKÉ ENDOPLAZMATICKÉ RETIKULUM



GOLGIHO APARÁT (KOMPLEX)

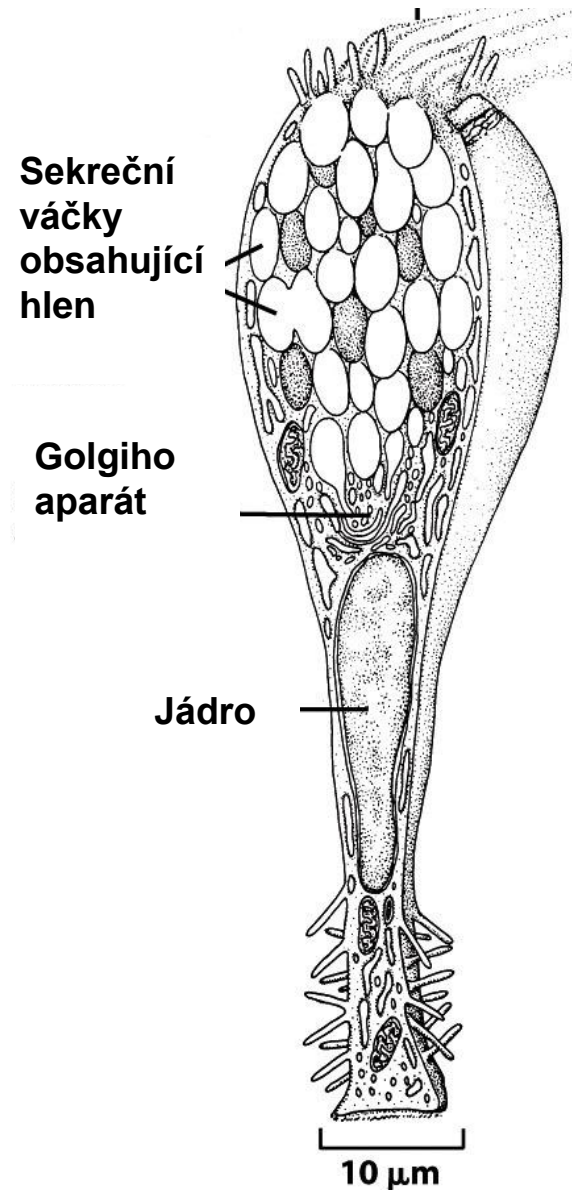
- poblíž buněčného jádra, u živočišných buněk poblíž centrozomu
- u rostlinných buněk - **diktyozom**
- zploštělé váčky
- dokončení posttranslační modifikace bílkovin
- polarita – **cis** (přijímá váčky z ER) a **trans** (odštěpující se váčky)



Golgiho aparát

- Zvláště hojný v buňkách specializovaných na vylučování glykoproteinů, např. v pohárkových buňkách střeva

Sekrece hlenu z vrcholu buňky



Úprava proteinů v Golgiho aparátu

- Navázání a úprava cukerných zbytků – tvorba glykoproteinů
- Postupný prostorově orientovaný proces od cis k trans

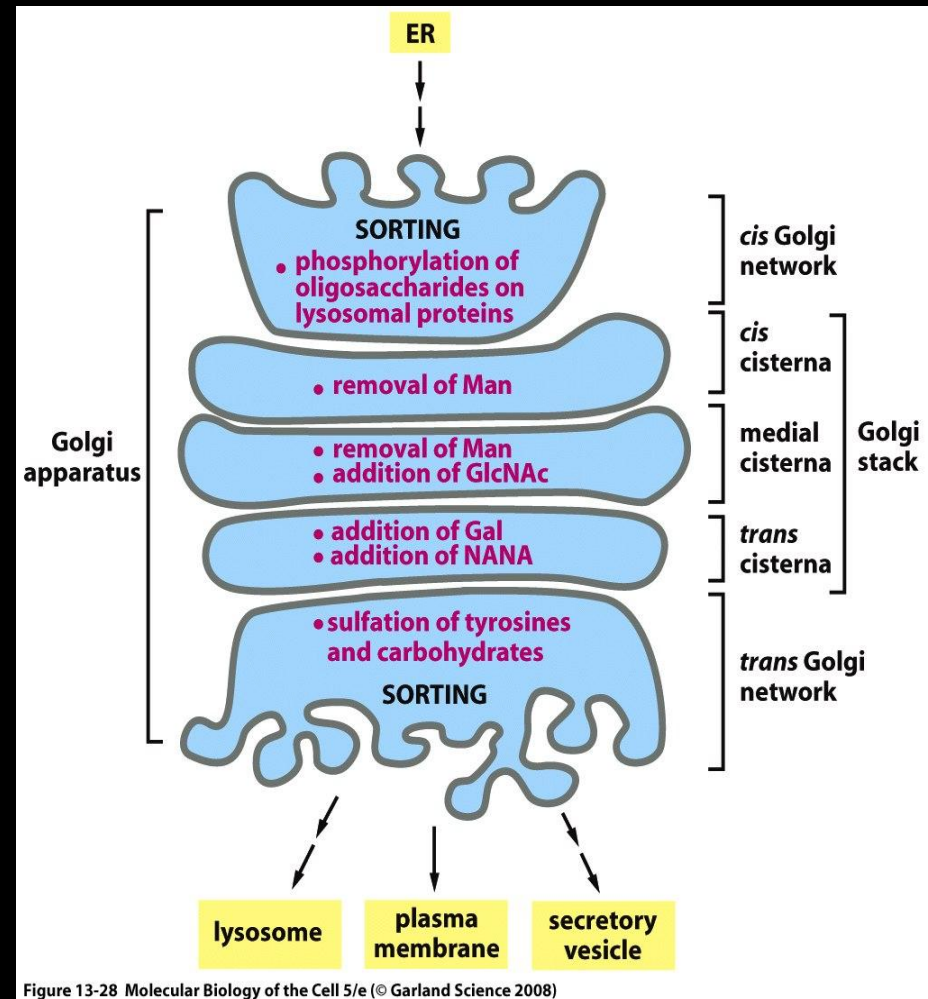


Figure 13-28 Molecular Biology of the Cell 5/e (© Garland Science 2008)

ER + GA

endomembránový systém buněk

Protein Transport (1)

Nucleus

Cell membrane

Extracellular fluid

Nuclear pore

Protein expelled

Rough endoplasmic reticulum

Secretory vesicle

Cisternae

Ribosome

Cis face

Trans face

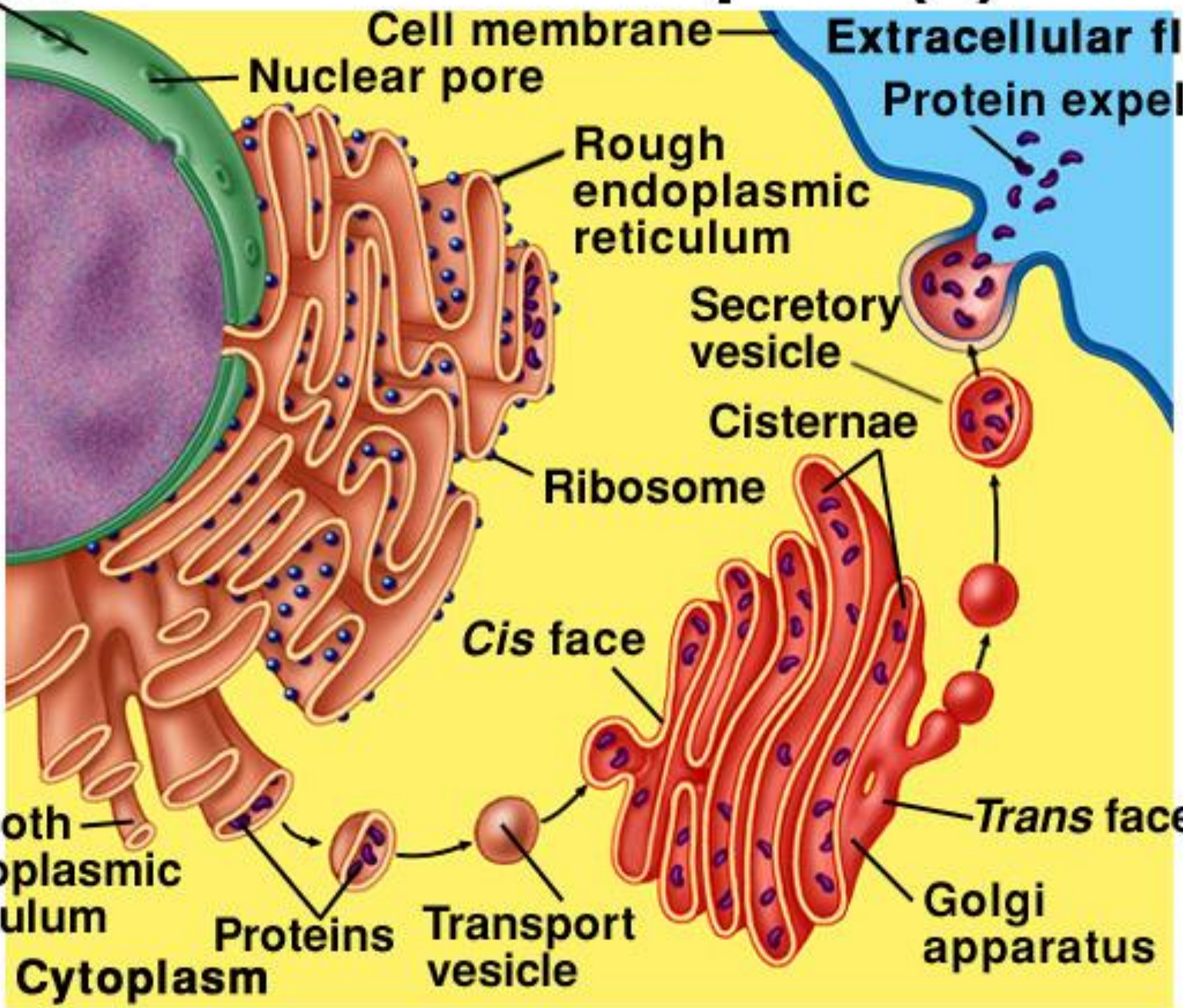
Smooth endoplasmic reticulum

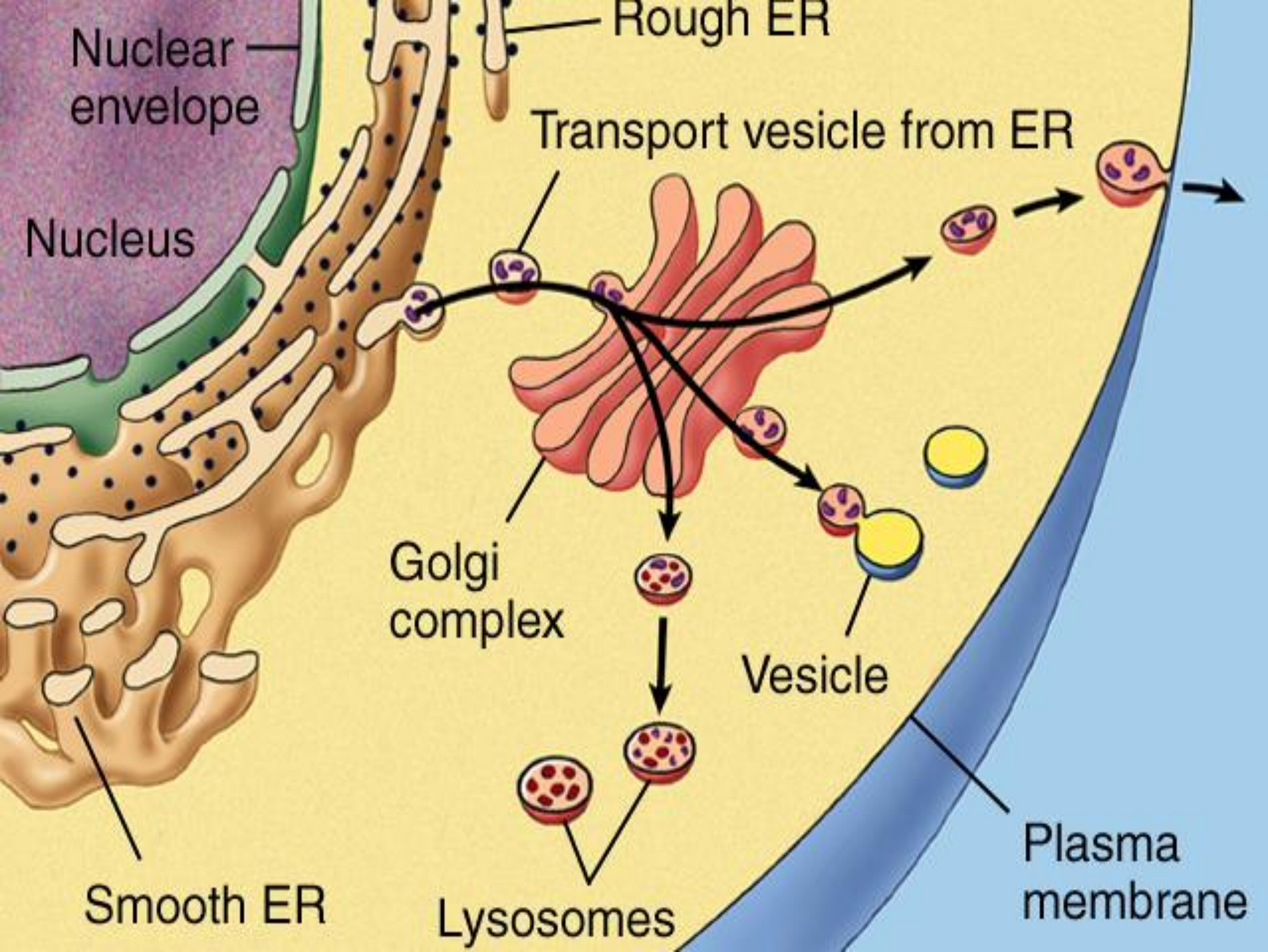
Golgi apparatus

Cytoplasm

Proteins

Transport vesicle

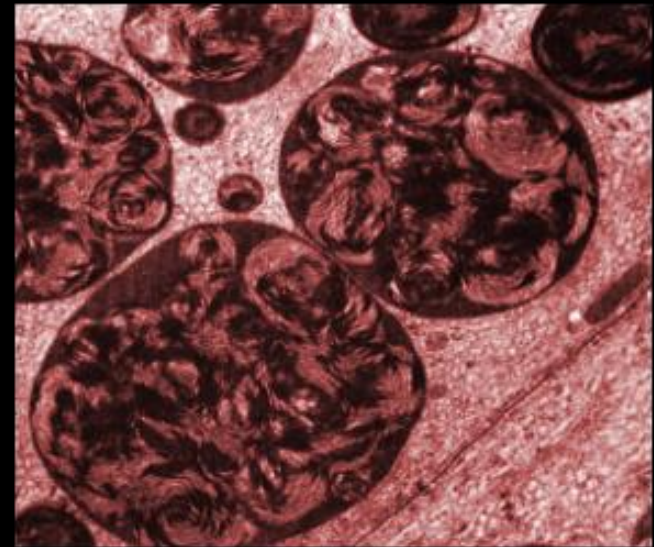




LYSOZOMY

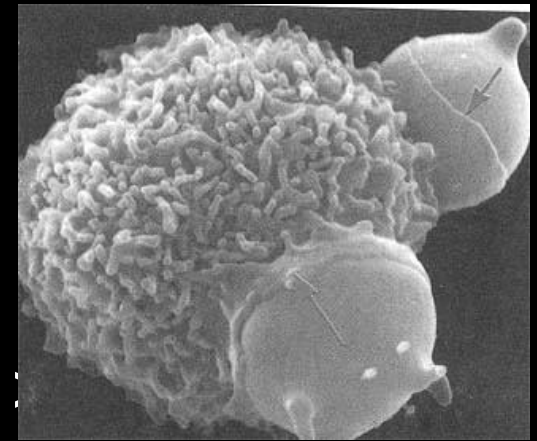
Objeveny v roce 1949 Christianem de Duve

- 0,05 – 0,5 mikrometrů
- cca 50 hydrolytických enzymů
- Časté u fagocytujících buněk
- Enzymové optimum je při **pH 5** a ztráta aktivity při pH (7,2 – pH cytozolu)



PRODUKTY SE DOSTÁVAJÍ DO LYZOSOMŮ ČTYŘMI CESTAMI

- Náhodnou Pinocytózou
 - Buněčné “pití” $< 150\text{nm}$
- Receptorovou Endocytózou
- Fagocytózou
 - Buněčná “konzumace” materiálu $> 250\text{nm}$
- Autofágií
 - “samo-konzumace” of starých organel,
 - buněčná degradace *apoptóza*



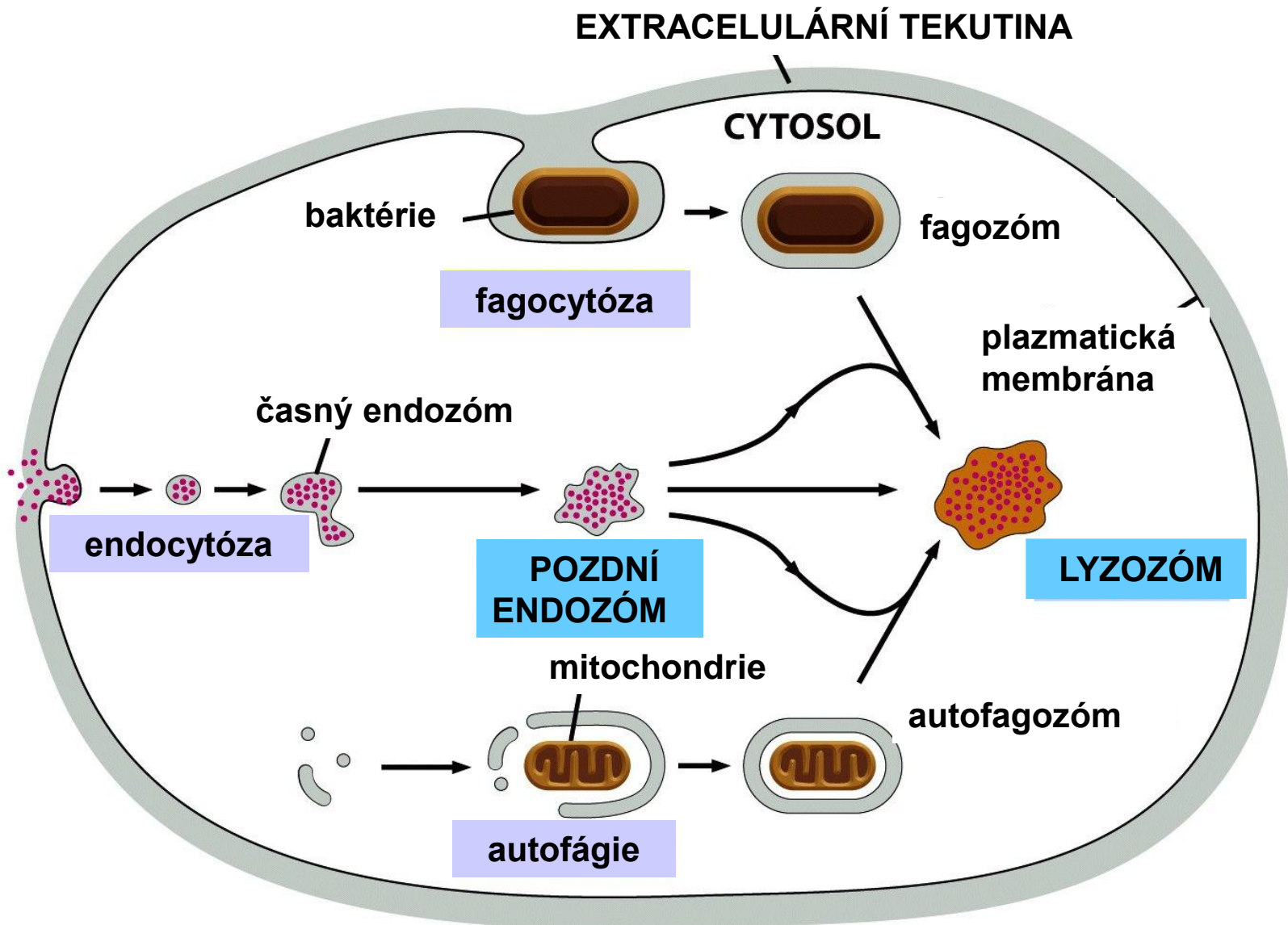
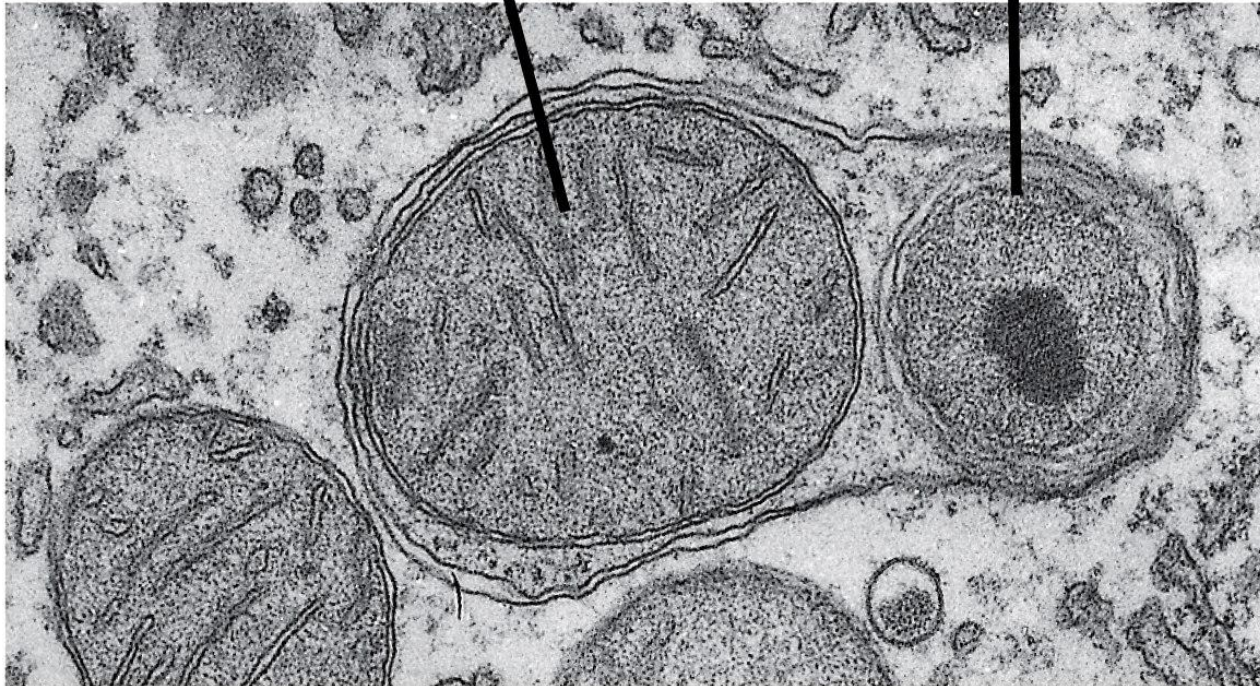


Figure 13-42a Molecular Biology of the Cell 5/e (© Garland Science 2008)

MITOCHONDRIE

PEROXIZÓM

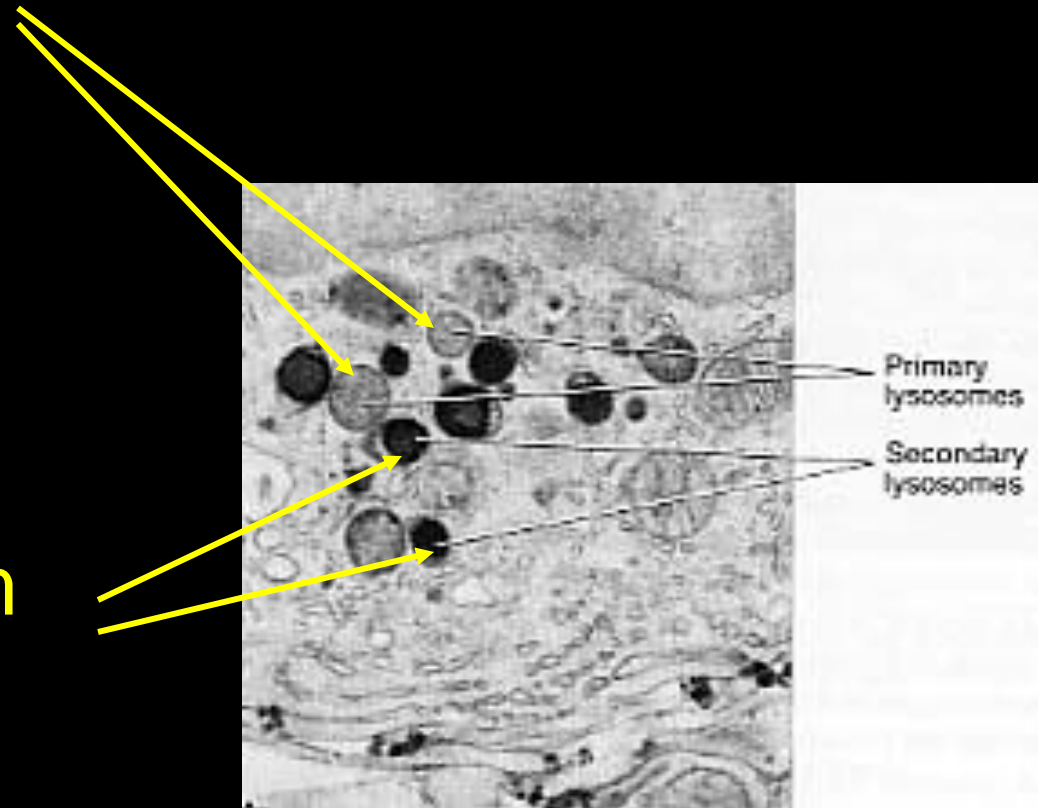


1 μ m

Figure 13-42b Molecular Biology of the Cell 5/e (© Garland Science 2008)

trávení mitochondrie a peroxizómu – autofagozóm, který splyne s lyzozómem

- **Primární lyzozom**
vzniká v Golgiho aparátu
 - vnější materiály
 - organely
- **Sekundární lyzozom**
primární fúzuje s endozomem či fagozomem

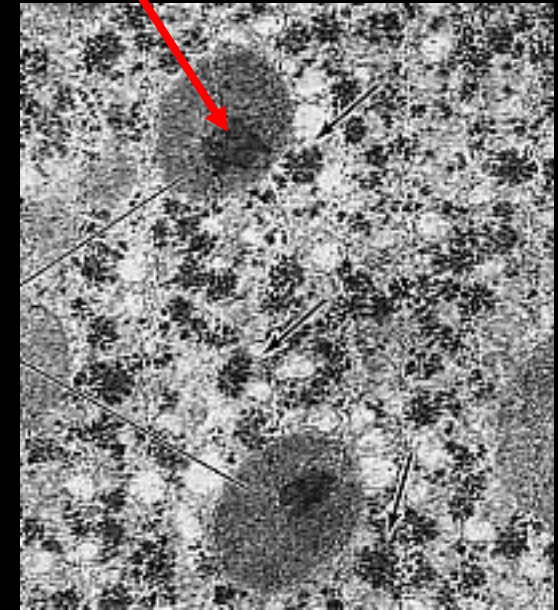


tvorba kostí, zánět, nekróza, reakce antigen-protilátka

PEROXIZOMY

- Velikost 0,5-1,5 μm
- Podobná struktura
 - Jedna membrána
- Spotřebovávají kyslík
 - Nevyužívají ho k tvorbě ATP jako u mitochondrií
- Rozkládají peroxid vodíku (H_2O_2)

Krystalická inkluze



Není u člověka

DALŠÍ FUNKCE PEROXIZOMŮ

V lidských játrech:

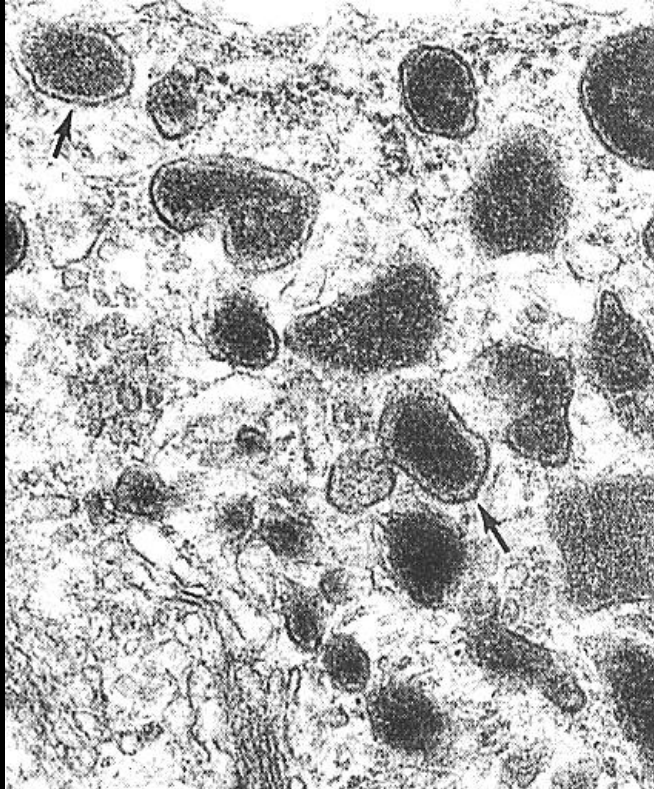
- - **rozklad** (oxidací) nadbytečných mastných kyselin
- - účast na **syntéze** cholesterolu
- - účast na **syntéze** žlučových kyselin
- - účast na **syntéze** lipidů tvořících myelinovou pochvu
- - **rozklad** nadbytečných purinů (AMP, GMP) na kyselinu močovou

PEROXIZOMY U ROSTLIN

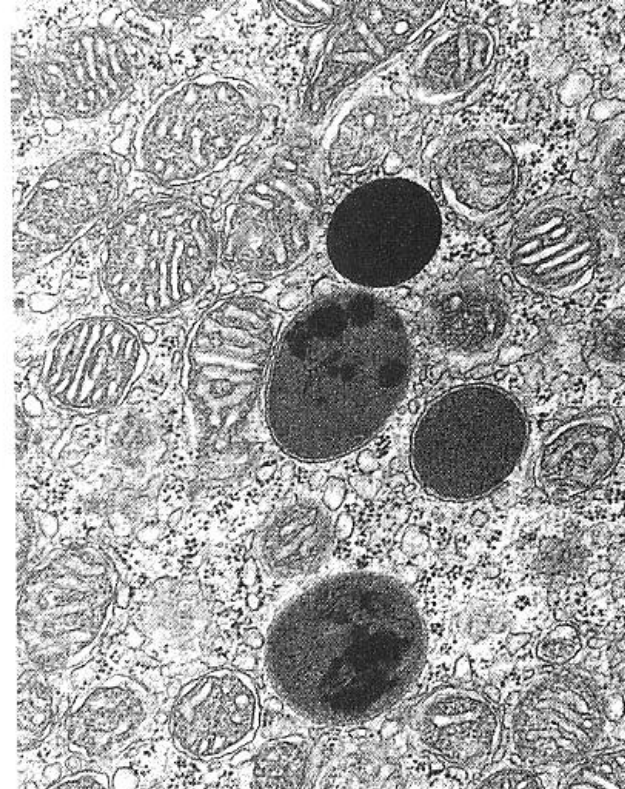
- 1) Symbiotická fixace dusíku
- 2) Fotorespirace
- 3) Některé (glyoxyzomy) mění během klíčení uložené lipidy na sacharózu

**PŘÍKLADY BUNĚK S
PROMINENTNÍMI LYZOSOMY**

MAKROFÁGY



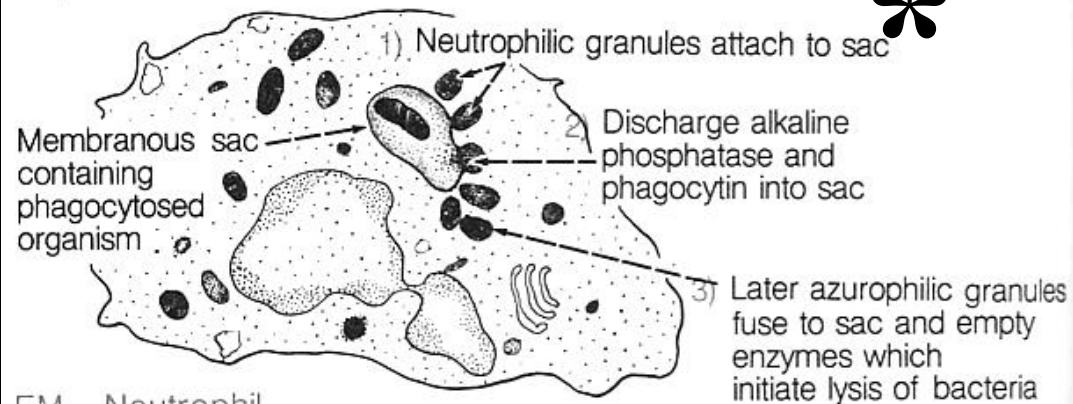
primární



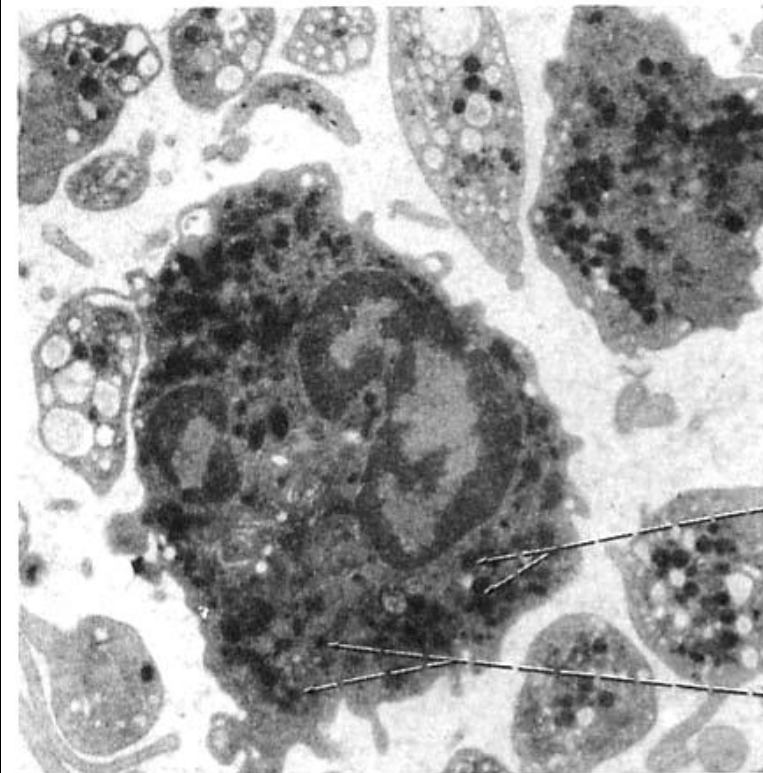
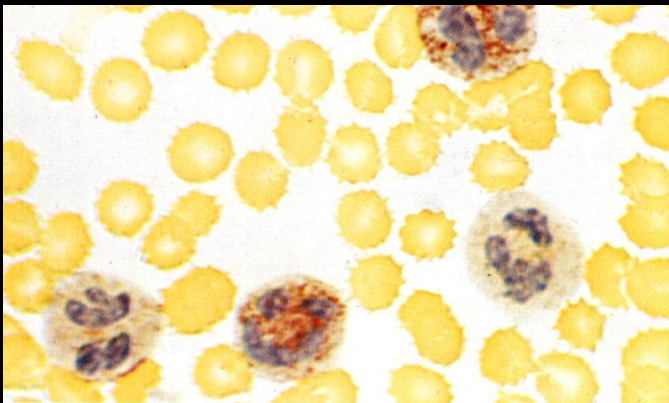
sekundární

NEUTROFILY

Steps in Destruction of Bacteria



EM Neutrophil

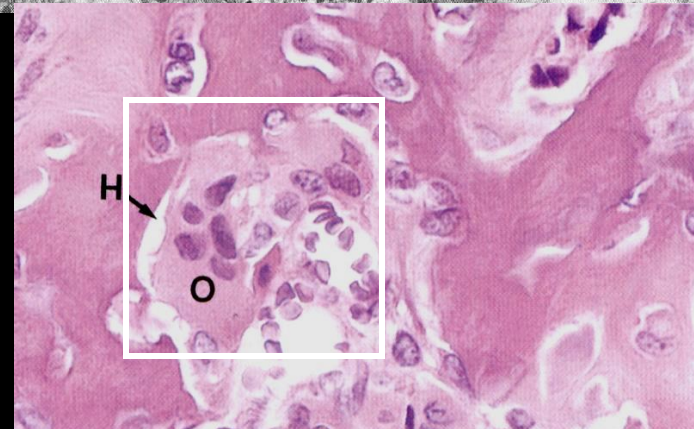
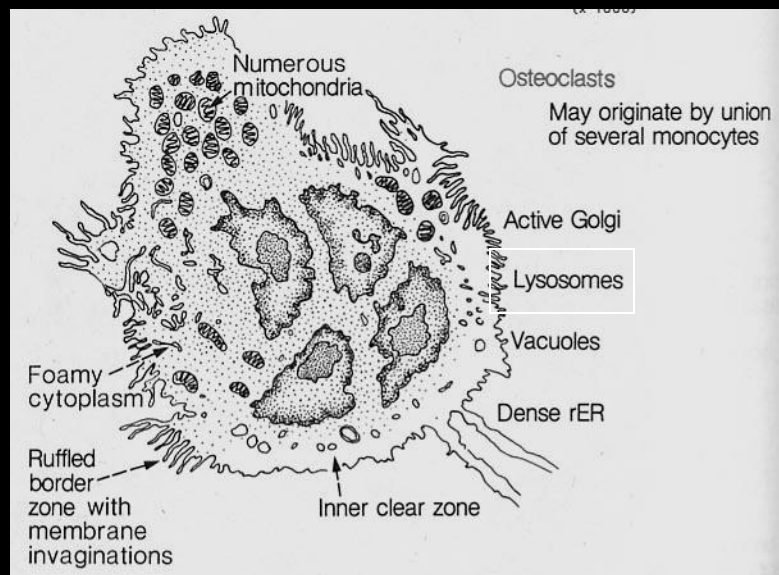
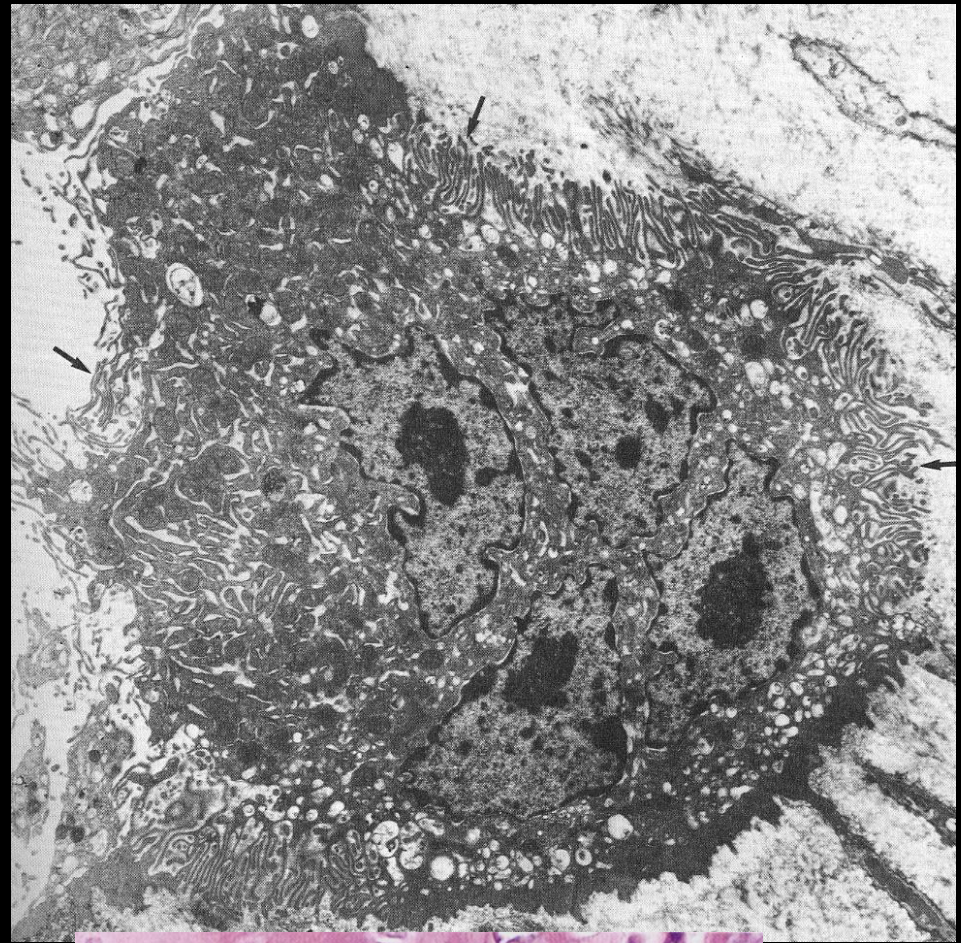


- Limited organelles
- small Golgi complex
 - scattered mitochondria

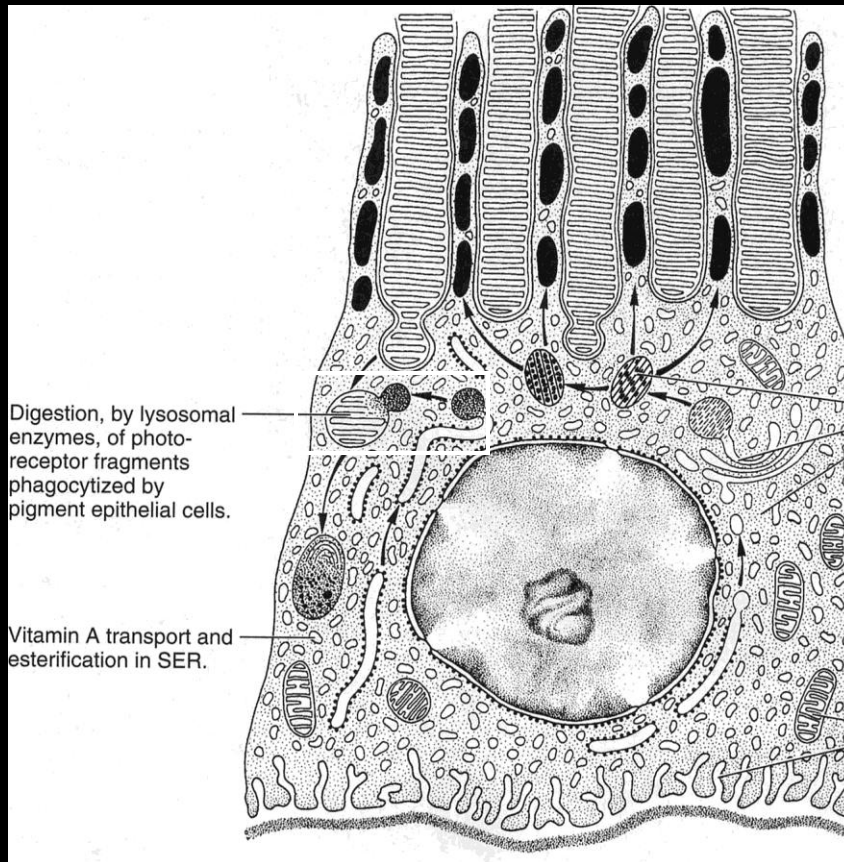
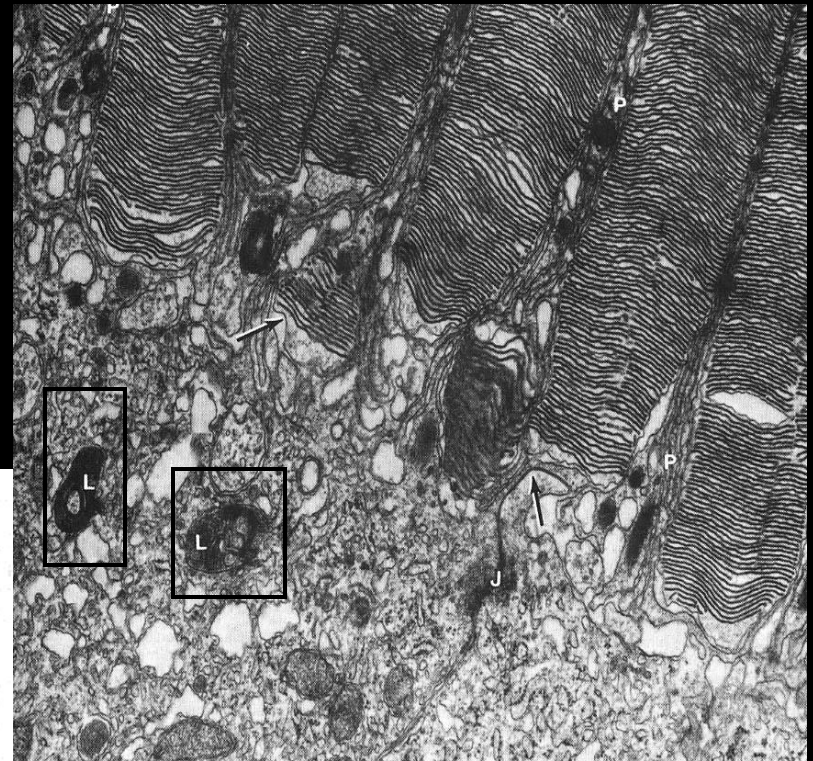
Large, less numerous azurophilic granules (lysosomes)

Densely packed neutrophilic granules

OSTEOKLASTY



RETINÁLNÍ PIGMENTOVÉ BUŇKY



Synthesis of melanin by RER, Golgi apparatus and melanosomes. Melanin absorbs light after it has sensitized the receptor.

Ion transport by mitochondria and membrane invaginations.

BUNĚČNÉ INKLUZE

Nemají specializované funkce

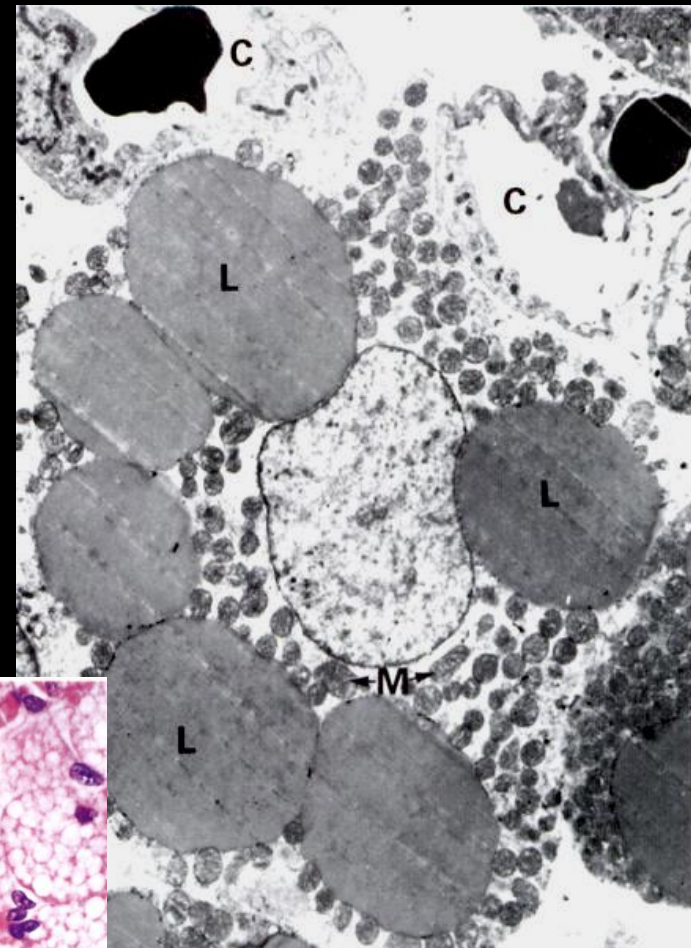
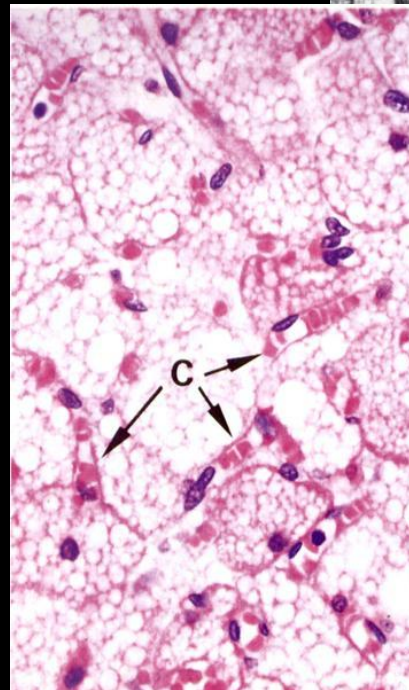
- Exogenní
- Endogenní

EXOGENNÍ BUNĚČNÉ INKLUZE

- **Obvykle škodlivé**
 - Karoten
 - Těžké kovy
 - Olovo a stříbro
 - Azbest, křemík, uhlík, prach

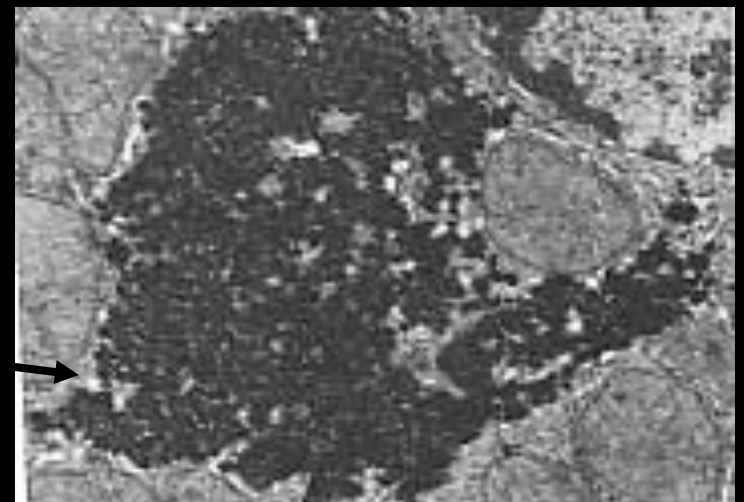
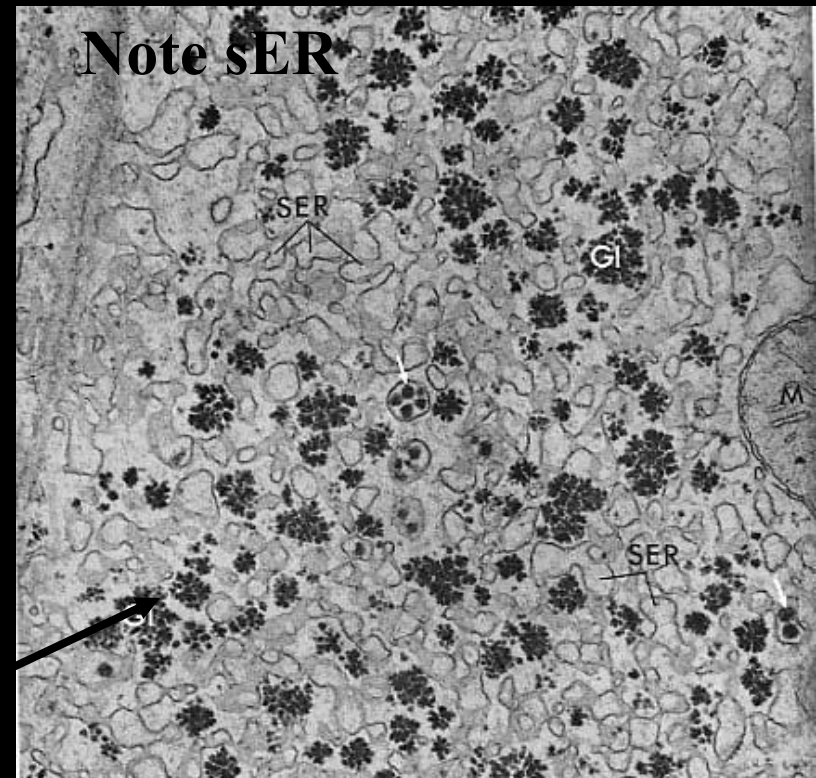
ENDOGENNÍ INKLUZE

- **Lipidové kapičky**
 - V tukové tkáni, hepatocytů, u buněk sekretujících steroidy
 - Významné nutriční zásoby



GLYKOGEN

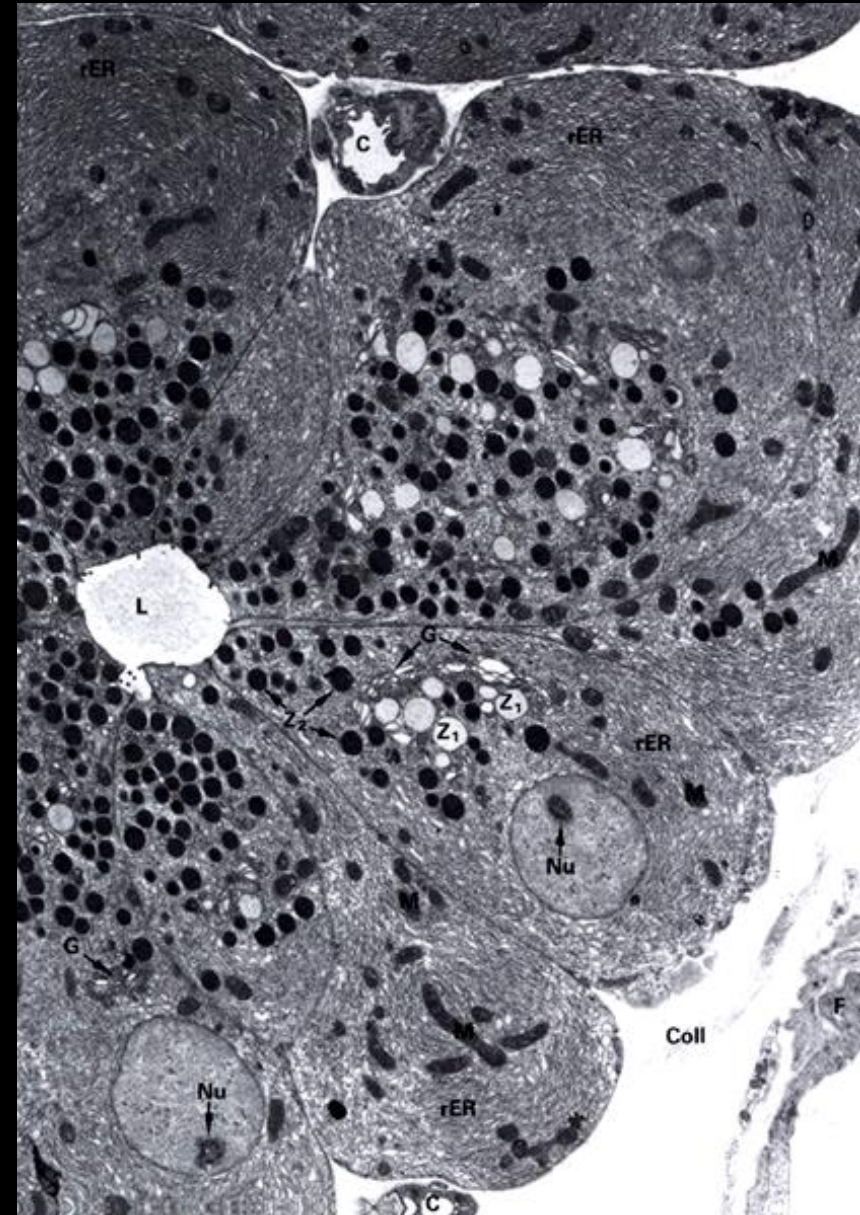
- Játra, svaly, kúra nadledvin



PREKURZORY ENZYMŮ

- **Zymogeny**

- Apikální část buněk
- Prelurzory enzymů
- Slinivka
 - trypsinogen
- Buňky žaludku
 - pepsinogen
- Slinné žlázy
 - prekurzor amylázy



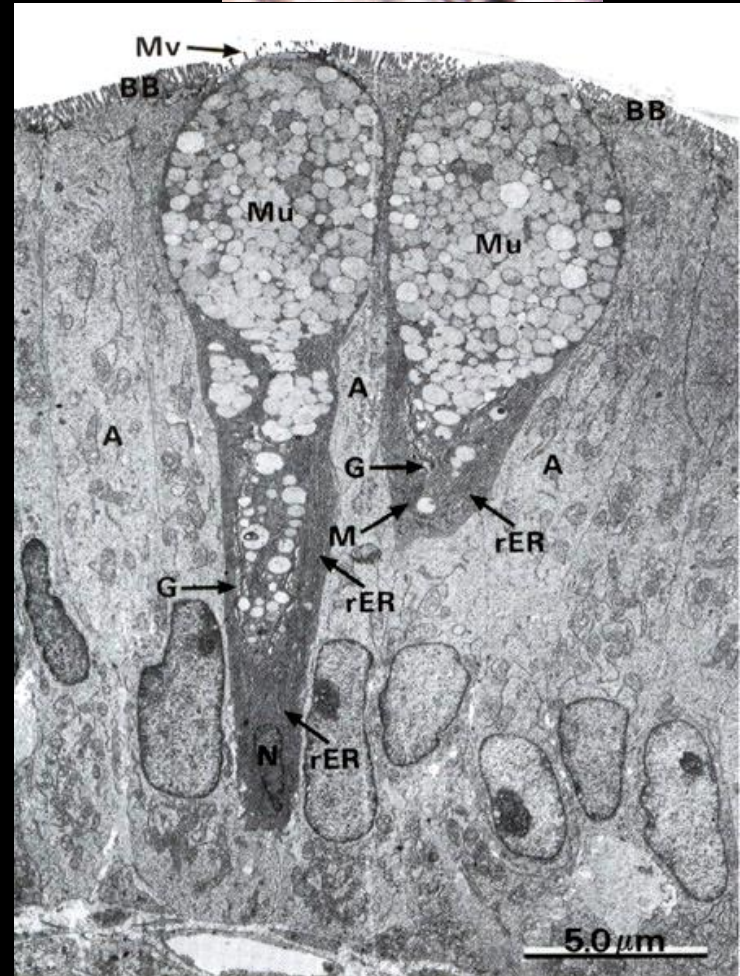
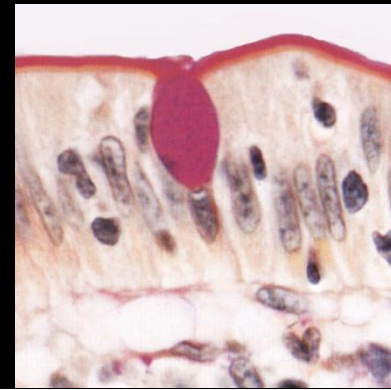
PREKURZORY ENZYMŮ

- **Mucigen**

produkován **pohárkovými buňkami**

(epithelie respiračního a GIT)

- po svém uvolnění a smíchání s vodou tvoří **hlen** (ochrana)



PIGMENTY

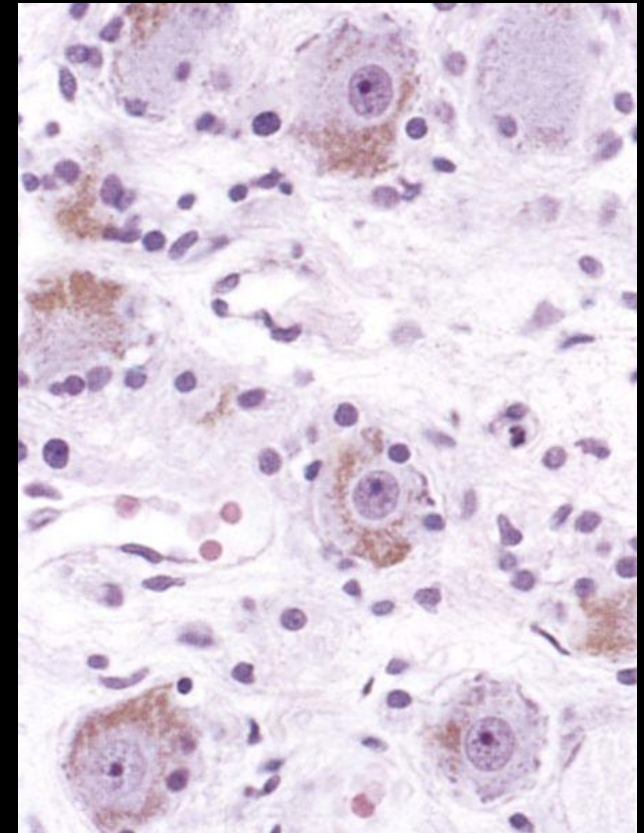
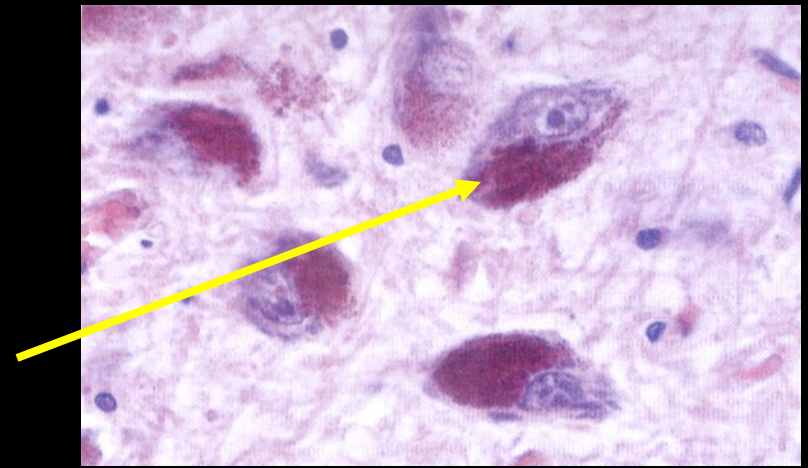
- **Melanin**

Barva kůže a očí

- **Lipofuscin**

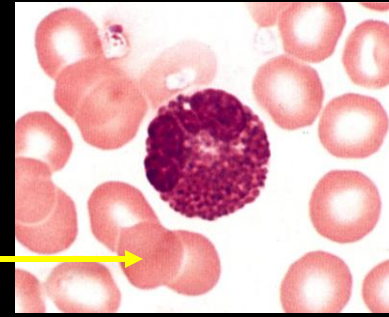
- Neznámá funkce

- V CNS, svalech, nadledvinách,
srdci a játrech



KRYSTALOIDY

- Eozinofily



- Leydigovy buňky varlat

