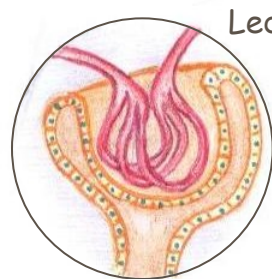
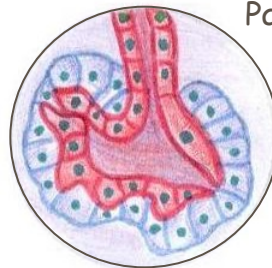


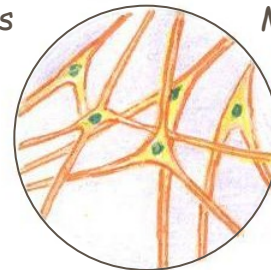
Buňka



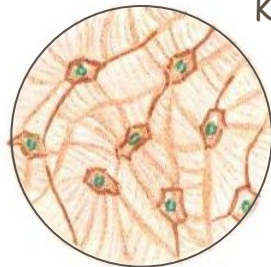
Ledviny



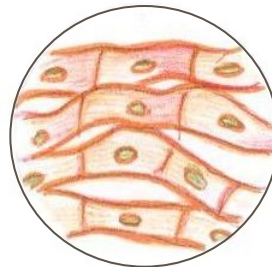
Pankreas



Mozek



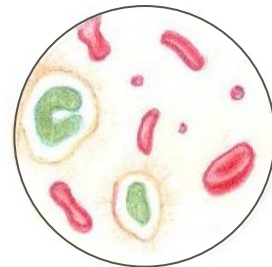
Kost



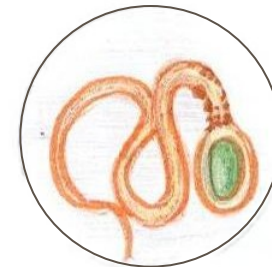
Srdce



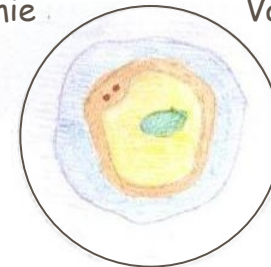
Sval



Krev



Spermie



Vajíčko

Rozlišujeme dva typy buněk:

-Prokaryotní

(z řeckých slov *pro* = před a *karyon* = jádro)

-Eukaryotní

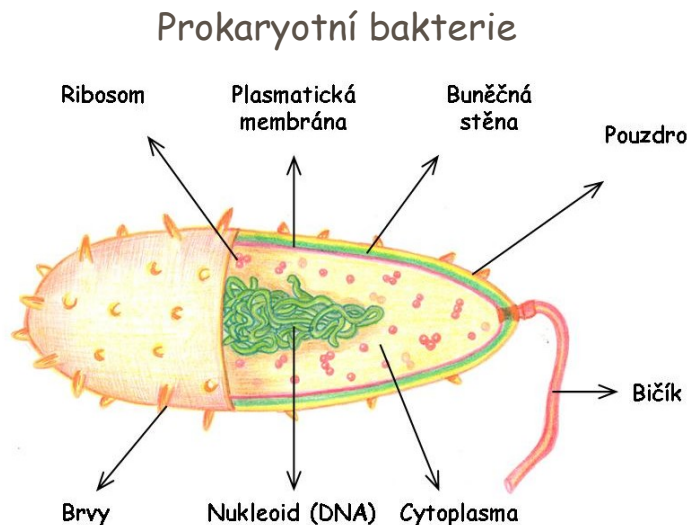
(*eu* = opravdu)

Buňka je nejmenším známým útvarem, jenž je schopný samostatného života a rozmnožování.

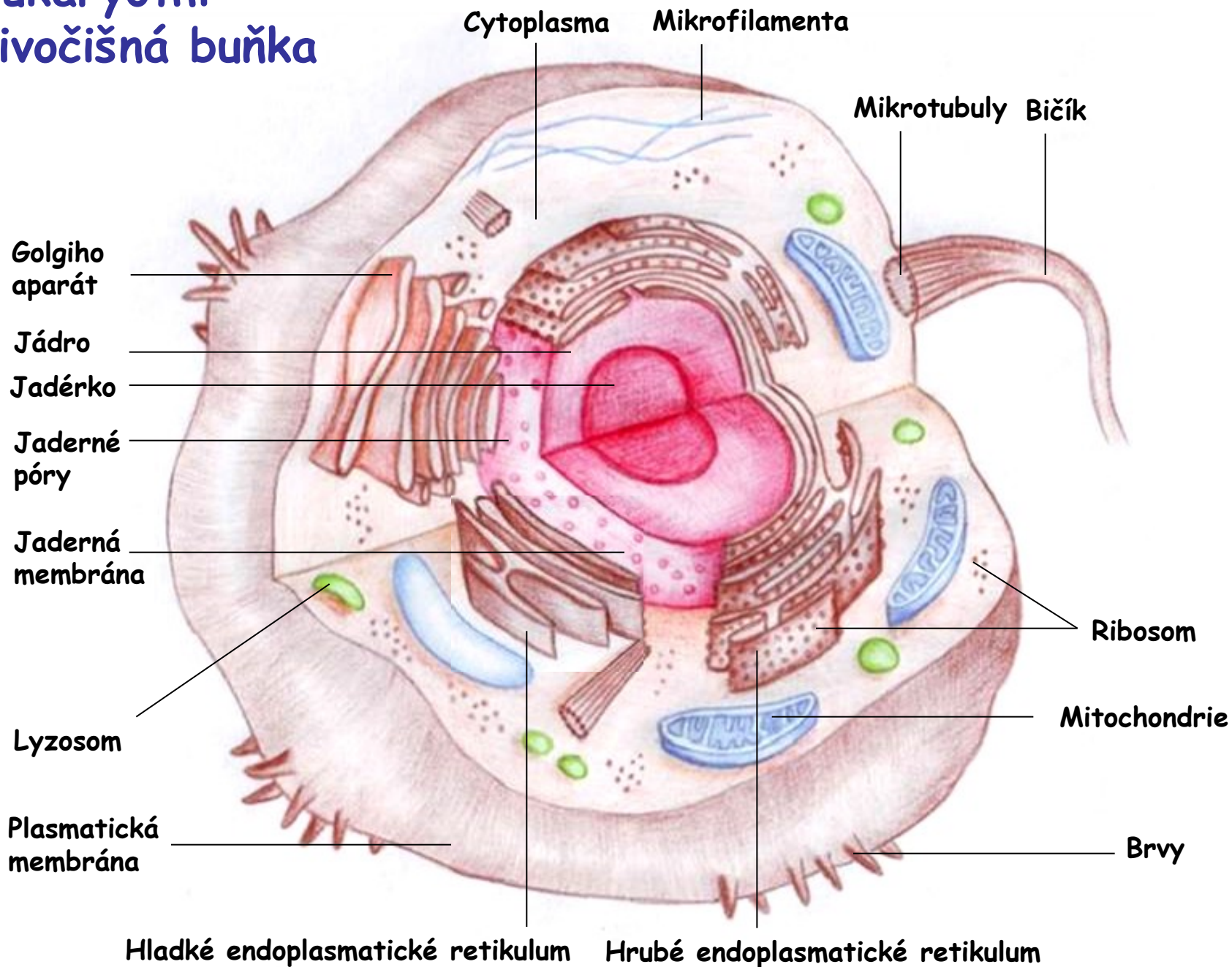
Prokaryotní buňka

Rychlost metabolických dějů je mnohem vyšší než u eukaryotních buněk, což je umožněno tím, že vnitřní prostor není dělen membránami.

Tyto organismy mají místo pravého jádra stočenou dvoušroubovici DNA na bílkovinném nosiči. Tato stočená dvoušroubovice se nazývá jaderná hmota (**nukleoid**), jež je jediným chromosomem.

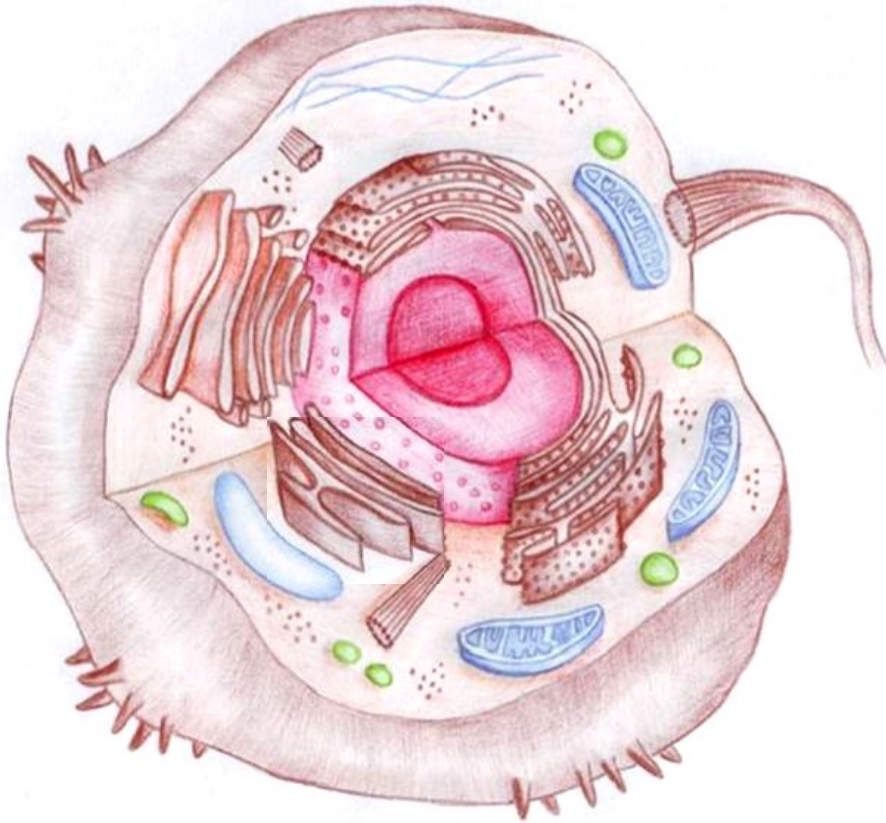


Eukaryotní živočišná buňka



Eukaryotní živočišná buňka

Eukaryotní živočišná buňka

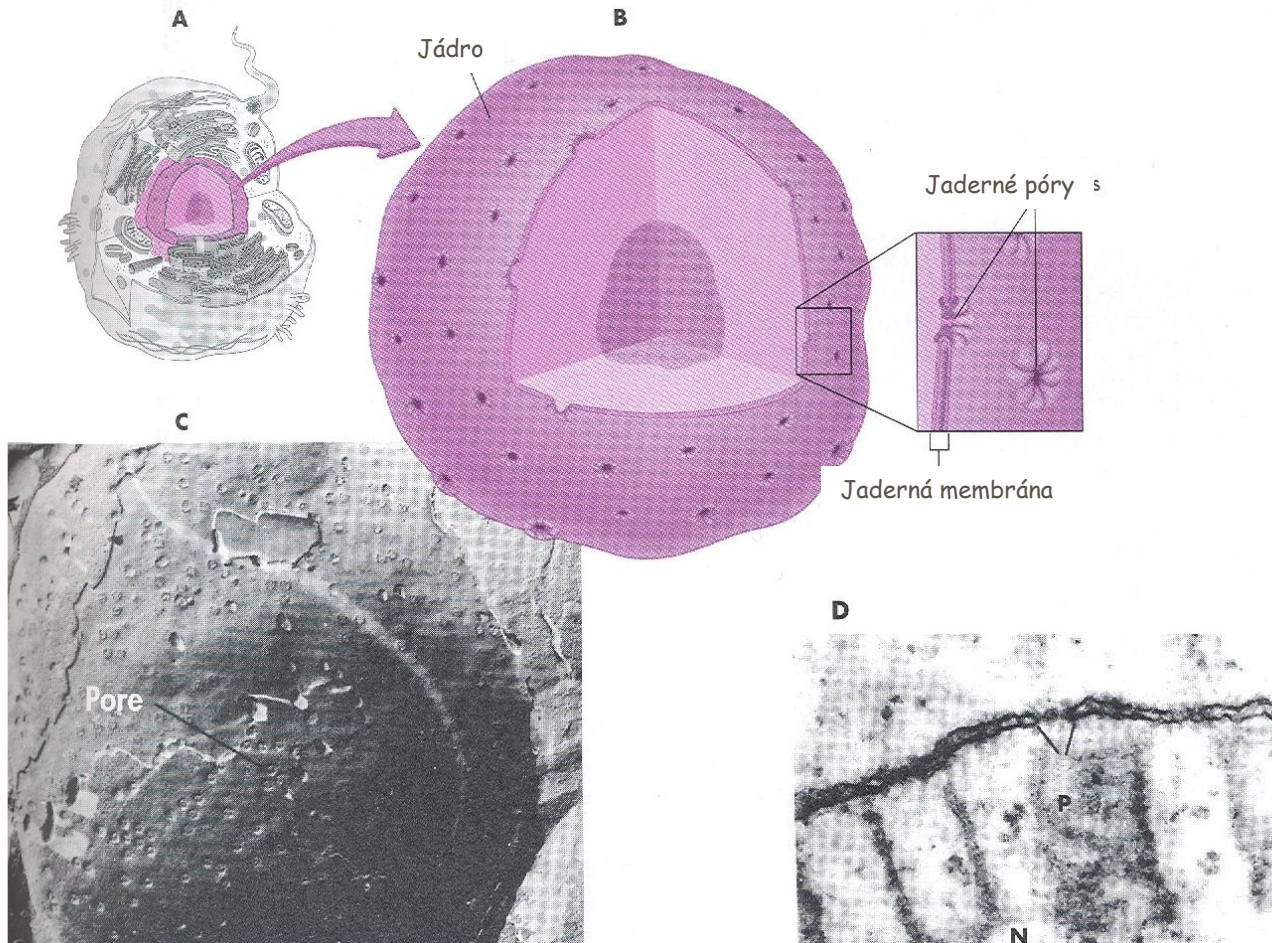


Eukaryotní buňky jsou mnohem větší než prokaryotní a mají také dokonaleji vyvinuté a komplikovanější vnitřní uspořádání.

Jsou to typické buňky, které se nacházejí v lidském těle.

Na rozdíl od prokaryotních buněk mají pravé jádro, jež je ohraničeno jadernou membránou.

Jádro (nucleus)



Jádro, jaderná membrána a jaderné póry

Jádro (nucleus)

Jádro má dvě funkce:

Genetickou
(Replikace DNA)

Metabolickou
(Řízení některých metabolických
procesů buňky)



Genetickou funkcí rozumíme např. **tvorbu vlastních složek** nebo **replikaci**, kdy dochází k přenosu genetických informací z mateřské buňky na dceřinou.



Metabolickou funkcí rozumíme např. **syntézu** RNA, některých enzymů, ATP aj.

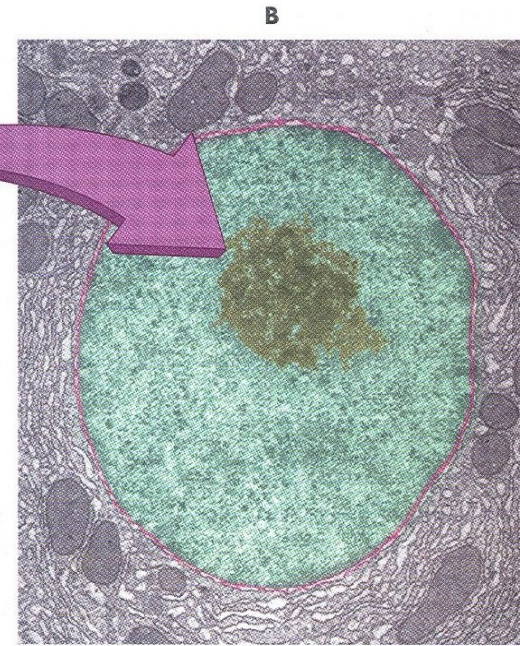
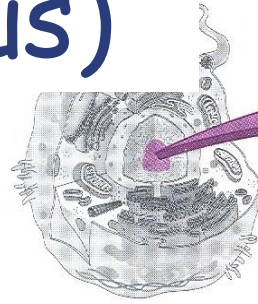
Vnitřek jádra je vyplněn sítí bílkovinných vláken - tzv. **jadernou plasmou** (karyoplasma, někdy též jaderná šťáva).

Jadérko (nucleolus)

Jadérko se nachází uvnitř jádra v karyoplasmě.

Jeho funkce souvisí s metabolickými funkcemi jádra, podílí se také na **syntéze některých bílkovin**.

V jadérku vznikají ribosomy, což jsou kulovité útvary potřebné pro syntézu bílkovin.



Jadérko

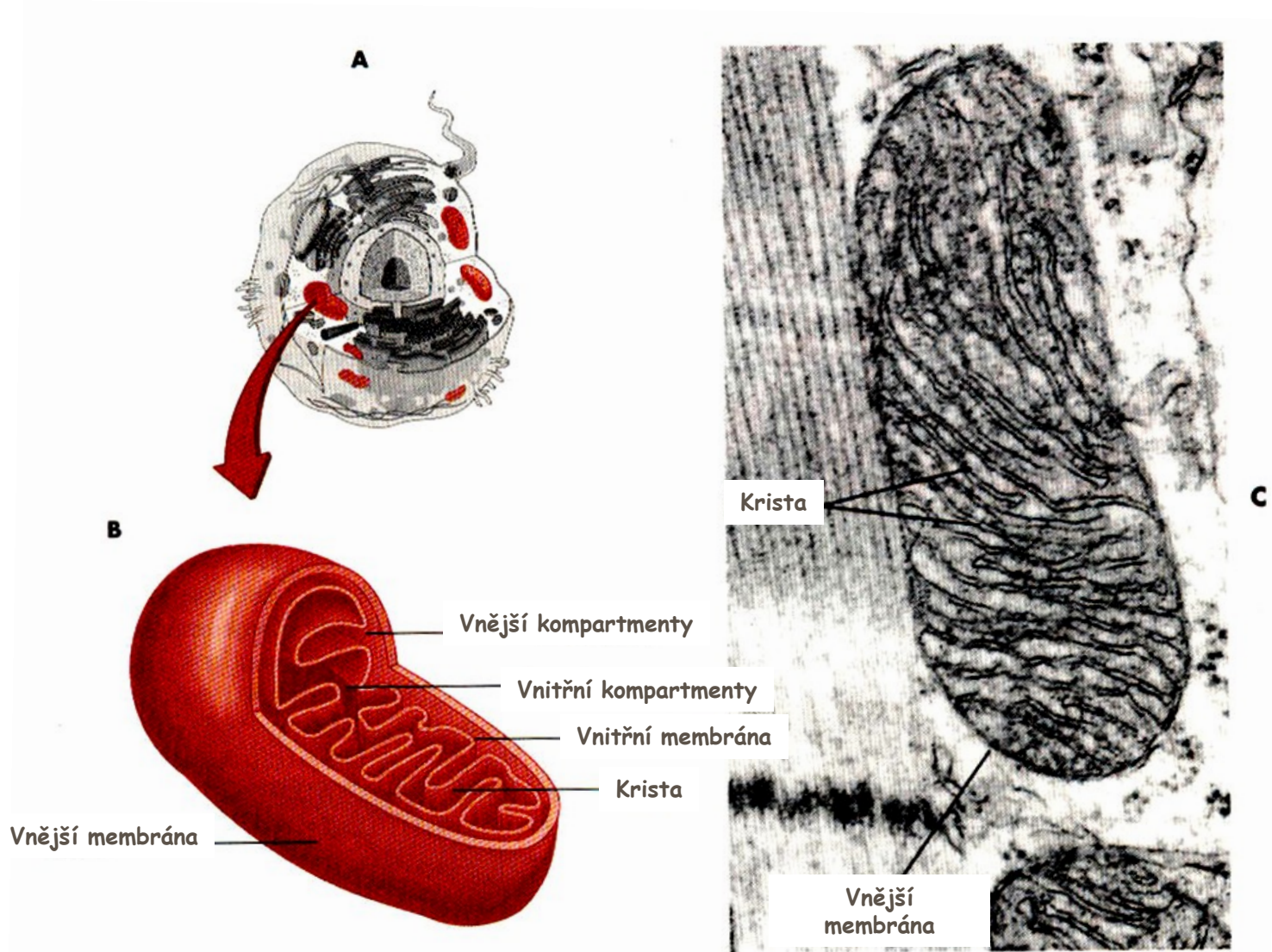
Jaderná membrána

Jedná se o dvouvrstevnou blánu oddělující jaderný obsah od cytoplasmy.

Součástí této membrány jsou submikroskopické otvůrky - tzv. **jaderné póry**, které zajišťují prostupnost jaderné membrány.

Těmito póry jsou mezi karyoplasmou a cytoplasmou aktivně přenášeny nízkomolekulární i makromolekulární látky.

Mitochondrie

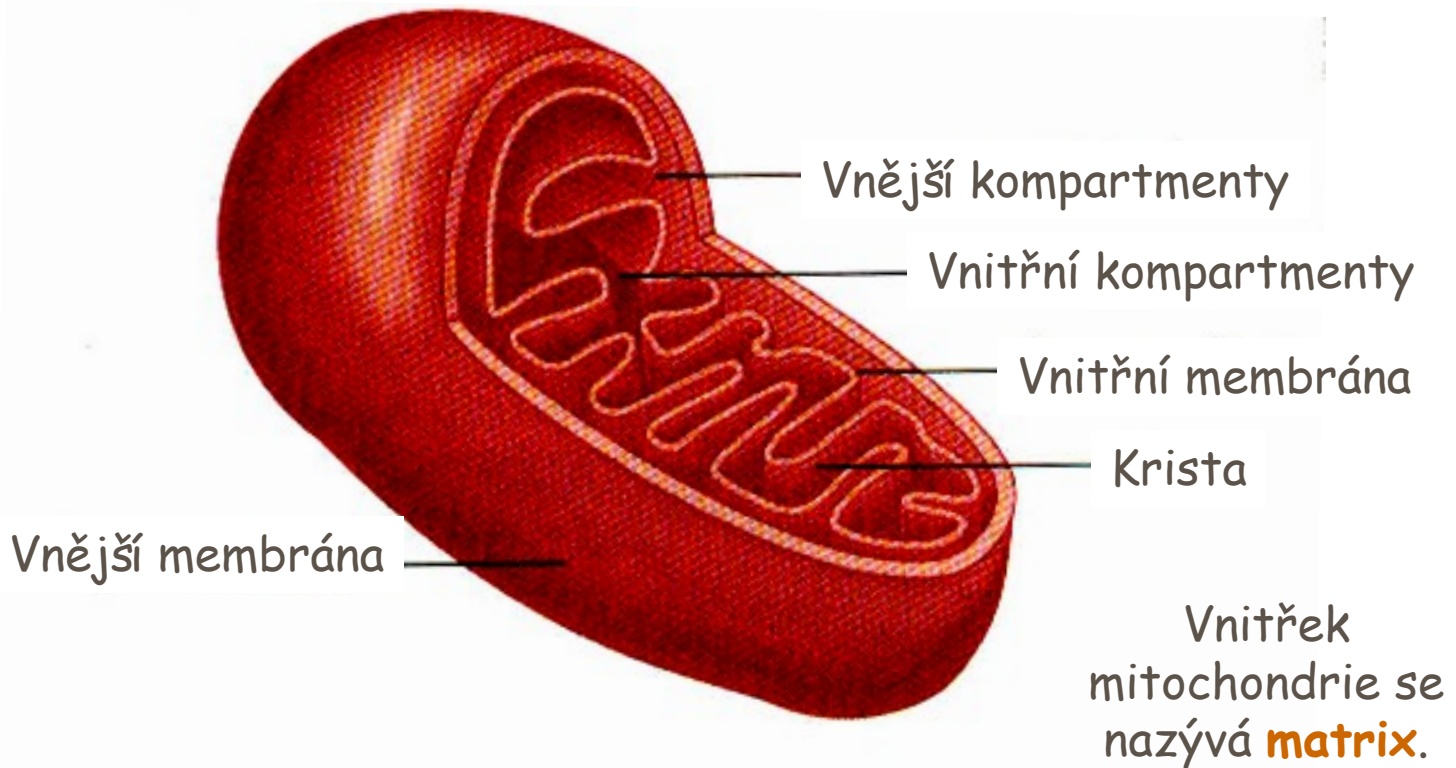


Mitochondrie

Mitochondrie

Membrána mitochondrií je tvořena ze dvou vrstev.

Na vnitřní membráně mitochondrií probíhá **dýchací řetězec**. Jedná se o řetězec chemických dějů, při kterých dochází k přenosu vodíku z redukovaných koenzymů (NADH, FADH₂) na elementární kyslík za vzniku vody a energie ve formě ATP.



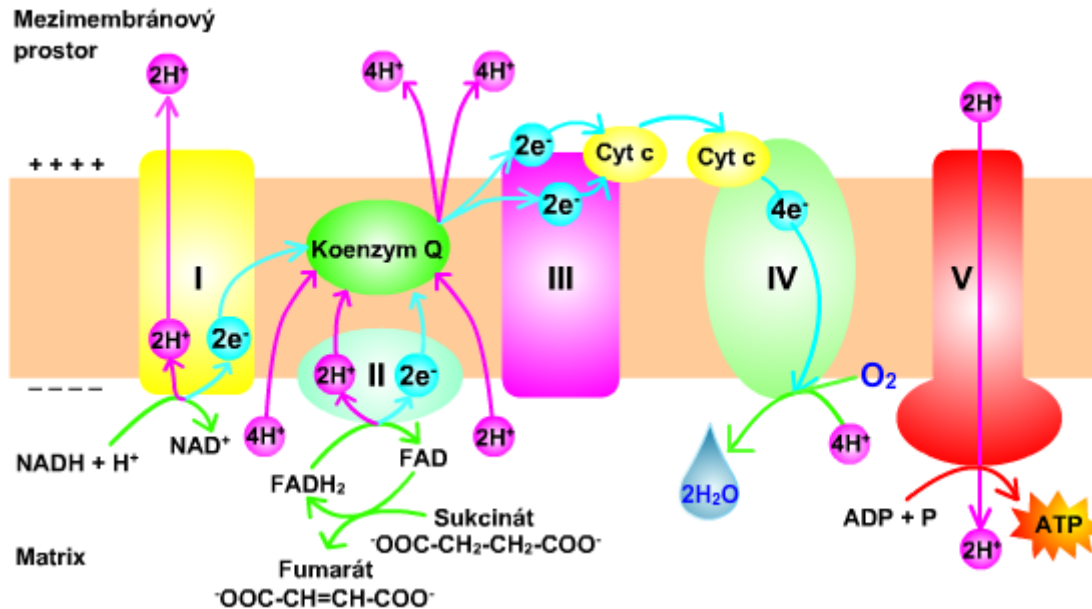
Mitochondrie

Mitochondrie

Membrána mitochondrií je tvořena ze dvou vrstev.

Na vnitřní membráně mitochondrií probíhá **dýchací řetězec**. Jedná se o řetězec chemických dějů, při kterých dochází k přenosu vodíku z redukovaných koenzymů (NADH, FADH₂) na elementární kyslík za vzniku vody a energie ve formě ATP.

Obr.9.
Dýchací řetězec

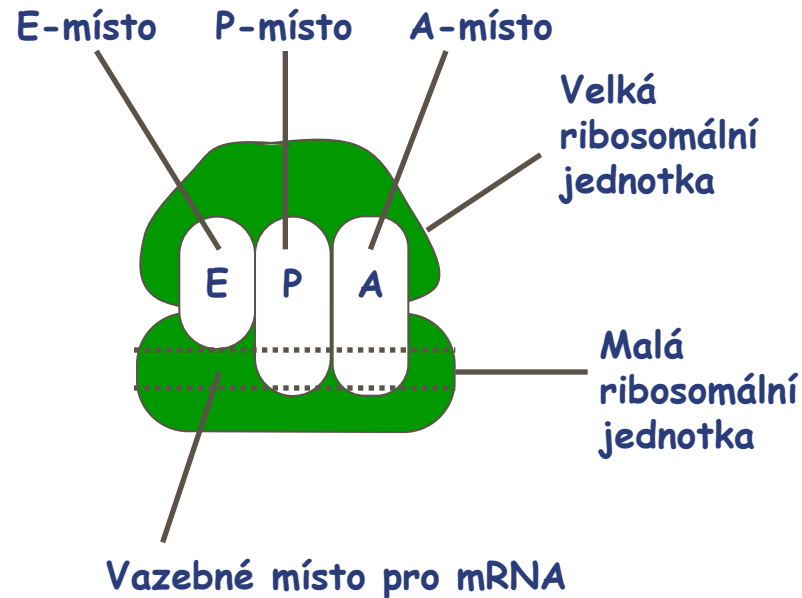


Na rozdíl od ostatních organel se mitochondrie mohou reprodukovat, neboť obsahují svou vlastní DNA.

Ribosomy

Jedná se o malé, nepatrné kulovité útvary uvnitř buňky.

Bud' jsou vázané na endoplasmatickém retikulu, nebo se vyskytují volně v cytoplasmě.



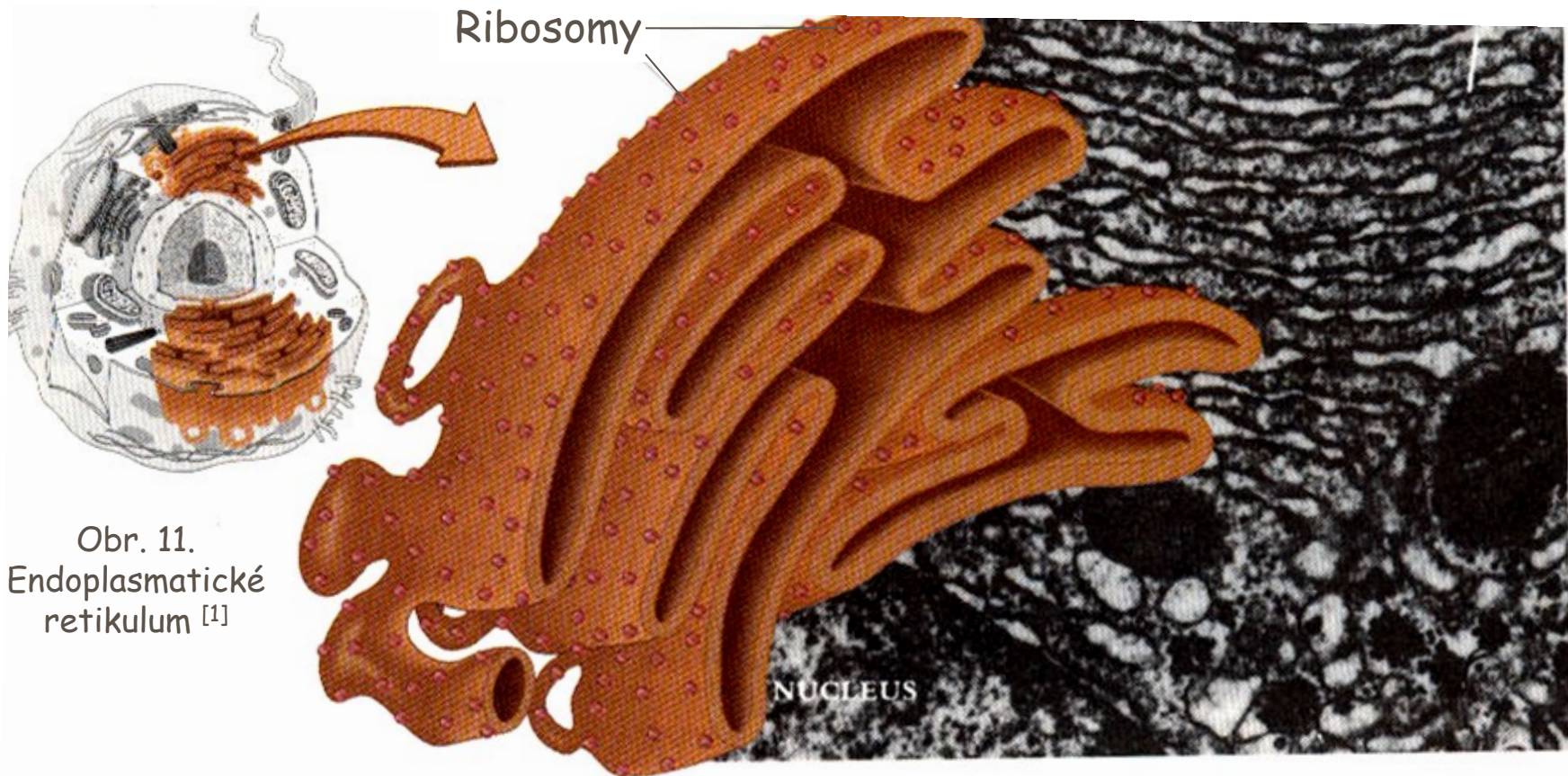
Model ribosomu

Ribosomy jsou tvořeny z velké a malé podjednotky, které se skládají z RNA a bílkovin.

Hlavní funkcí ribosomů je **tvorba bílkovin**, které vznikají z aminokyselinových řetězců.

Endoplasmatické retikulum (ER)

Endoplasmatické retikulum je systém měchýřků a kanálků.



Obr. 11.
Endoplasmatické
retikulum ^[1]

Endoplasmatické retikulum (ER)

Endoplasmatické retikulum je systém měchýřků a kanálků.

Rozlišujeme dvě formy ER:

Drsné endoplasmatické retikulum



Drsné endoplasmatické retikulum má drsný povrch, k němuž zvnějšku přiléhají ribosomy. Na povrchu drsného endoplasmatického retikula jsou **syntetizované bílkoviny**.

Hladké endoplasmatické retikulum



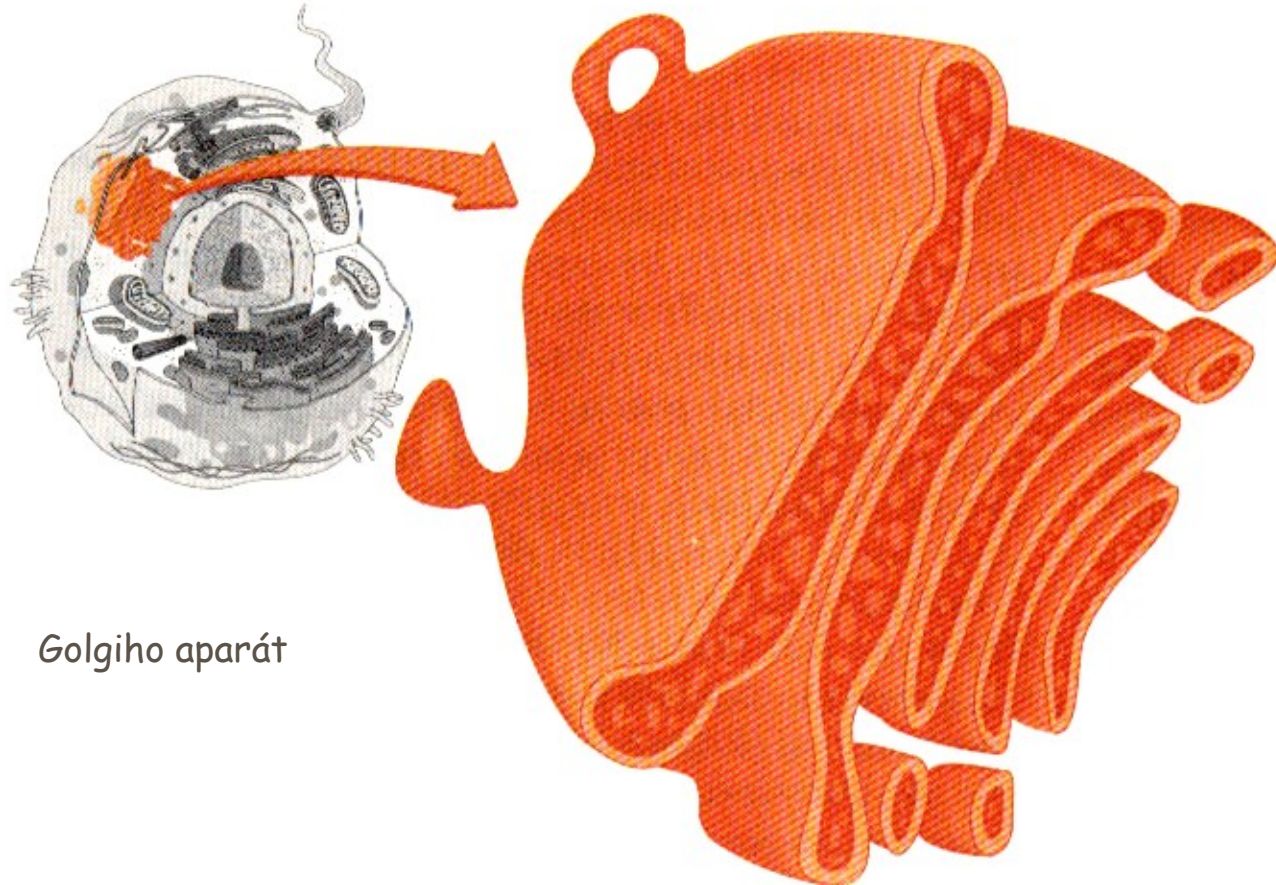
Hladké endoplasmatické retikulum se skládá především z jemných dutých trubiček a nemá ribosomy. Hlavní činností hladkého endoplasmatického retikula je **syntéza lipidů a sacharidů**.

Golgiho aparát (GA)

V Golgiho aparátu dochází k **úpravě produktů z endoplasmatického retikula**, které jsou přenášeny pomocí měchýřků. Upravené produkty jsou uvolňovány v podobě membránových váčků do cytoplasmy.

Golgiho aparát zajišťuje taktéž vylučování odpadních látek - tzv. **exocytosu**.

Opak exocytosy je tzv. **endocytosa**, během níž dochází k transportu živin z vnějšku do cytoplasmy.



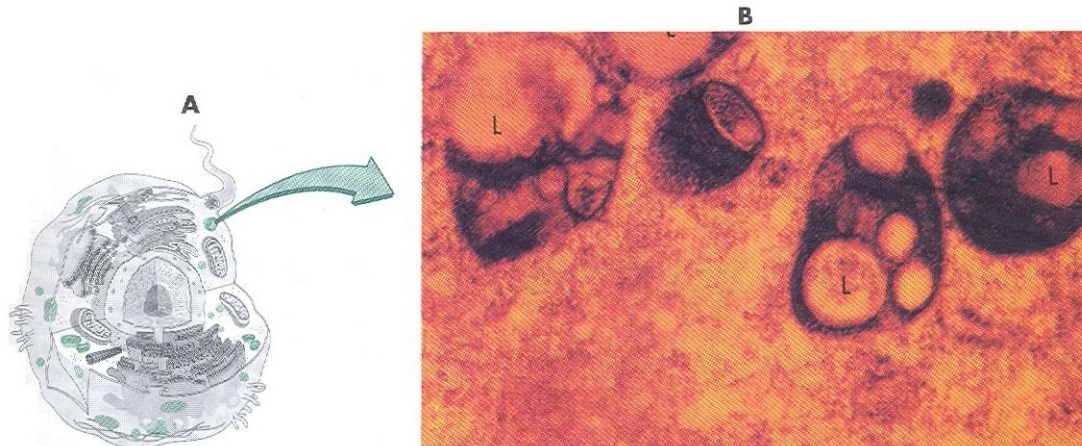
Golgiho aparát

Lyzosomy a peroxisomy

Lyzosomy a peroxisomy vznikají odškrbcováním váčků z Golgiho aparátu.

Lyzosomy jsou malé nepravidelné organely odpovědné za **odbourávání látek** (trávicí procesy) uvnitř buňky.

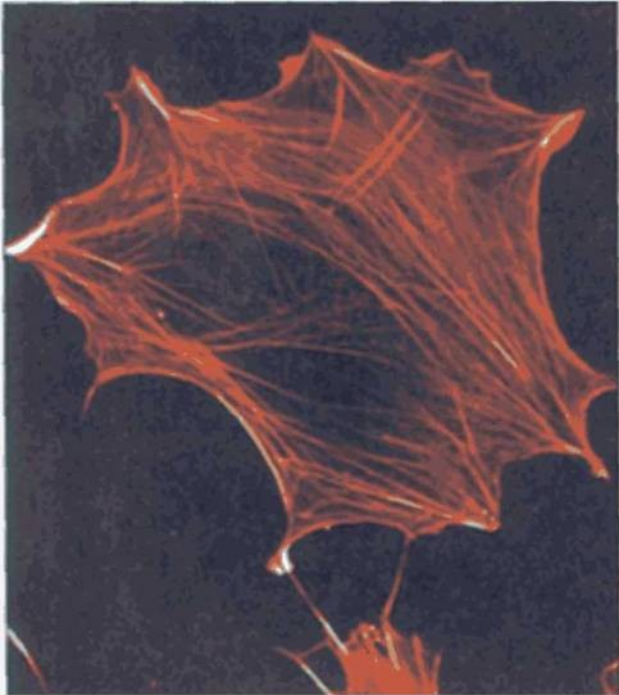
Peroxisomy jsou malé membránou ohraničené váčky, které zajišťují **detoxikaci** či odbourávání alkoholu a ostatních toxických látek ohrožujících buněčnou existenci (např. peroxid vodíku).



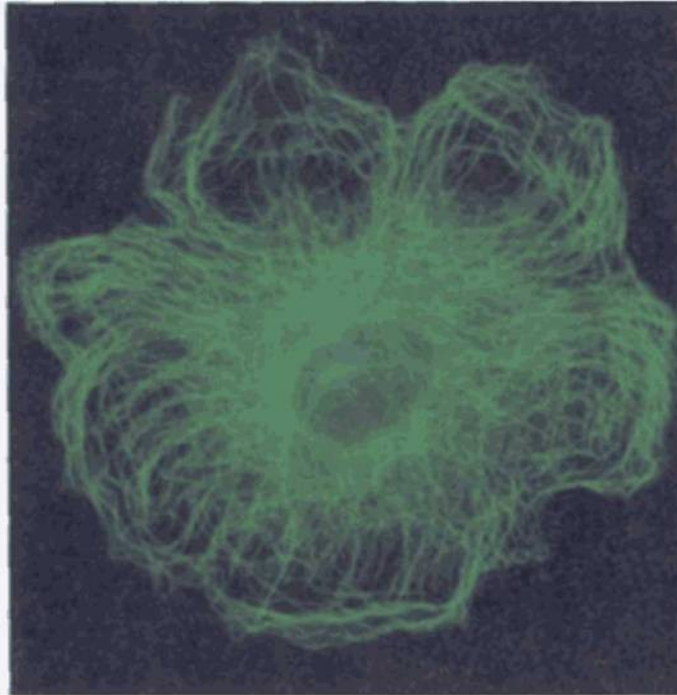
Lyzosom

Cytoskelet

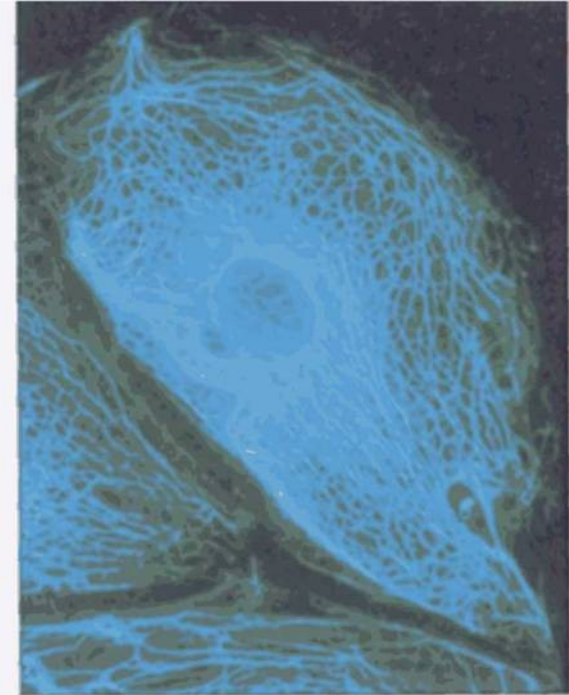
Cytoskelet



Aktinová
filamenta
(mikrofilamenta)



Mikrotubuly



Intermediální
filamenta (střední
filamenta)

Cytoskelet

Cytoskelet je soustava vláknitých bílkovinných útvarů, která má **opěrnou a pohybovou funkci**.

Aktinová filamenta



Aktinová filamenta (mikrofilamenta) jsou šroubovité polymery proteinu aktinu. Mikrofilamenta jsou důležitá pro **buněčný pohyb** uskutečňovaný prostřednictvím buněčného povrchu např. při fagocytose.

Mikrotubuly



Jedná se o dlouhé duté trubice, které jsou tvořené proteinem tubulinem. Hlavní funkcí mikrotubulů je **určování pozice membránových buněčných organel a řízení transportu uvnitř buňky**.

Intermediální filamenta

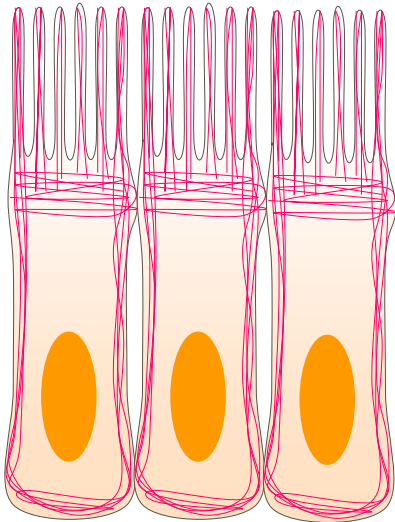


Intermediální filamenta (střední filamenta) jsou tvořena vláknitými molekulami bílkovin. Jejich hlavní funkcí je **zajištění pevnosti buněk**.

Cytoskelet

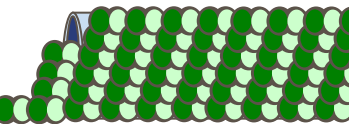
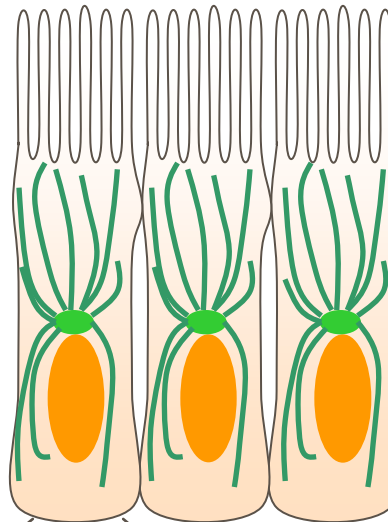
Cytoskelet je soustava vláknitých bílkovinných útvarů, která má **opěrnou a pohybovou funkci**.

Aktinová filamenta



Aktinová filamenta

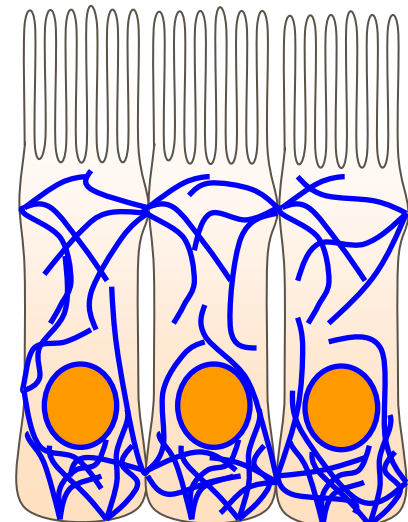
Mikrotubuly



25 nm

Mikrotubuly

Intermediální filamenta



Intermediální filamenta

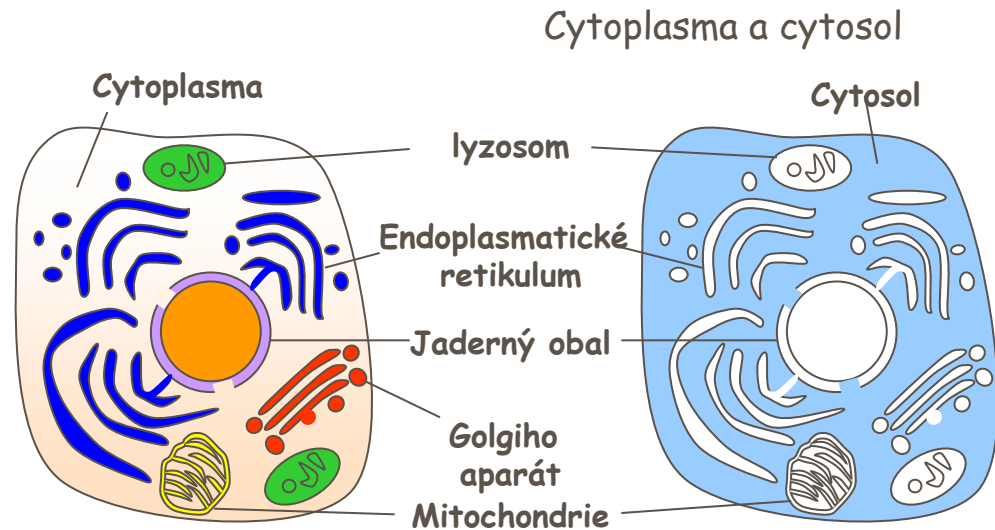
Cytoskelet

Cytoplasma

Cytoplasma je průhledná látka nacházející se okolo jádra, která vyplňuje zbytek buňky.

Cytoplasma je **místem mnoha životně důležitých buněčných aktivit.**

Čirá cytoplasma mezi organely se nazývá **cytosol.**



Centrioly

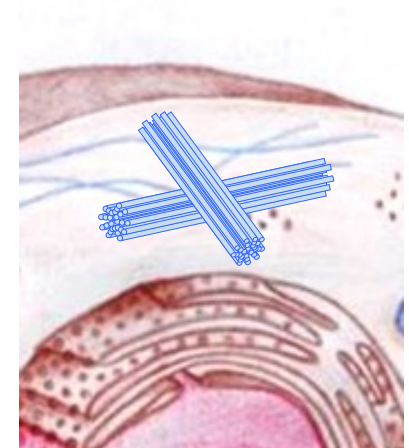
Jedná se o krátké válcovité útvary tvořené devíti trojicemi mikrotubulů.

V živočišných buňkách se nacházejí v blízkosti jádra v oblasti centrozomu.

Každá centriola je tvořena dvěma na sebe kolmými válečky.

Centrioly jsou **nezbytné v procesu buněčného dělení.**

Centrioly

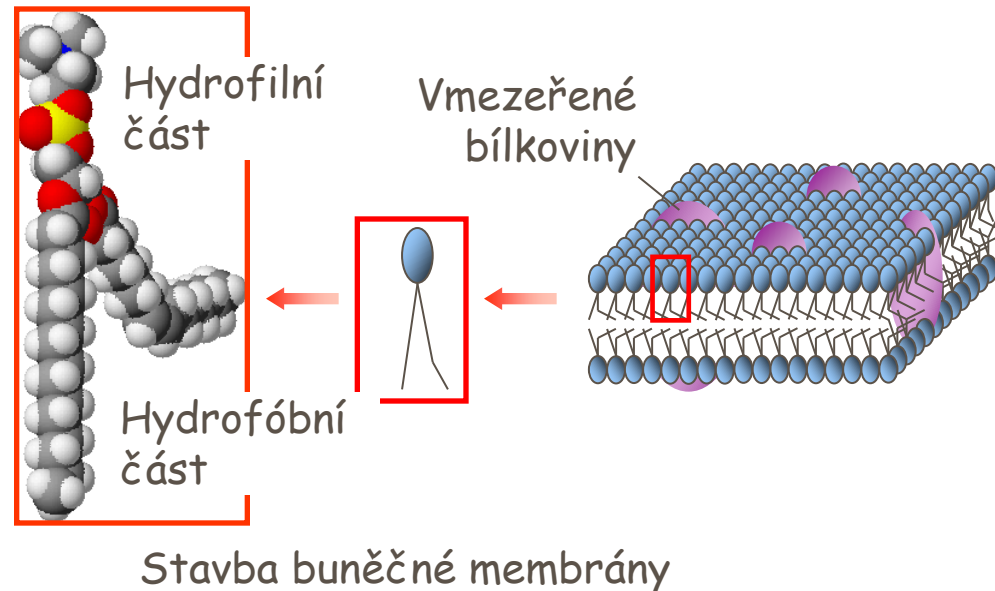
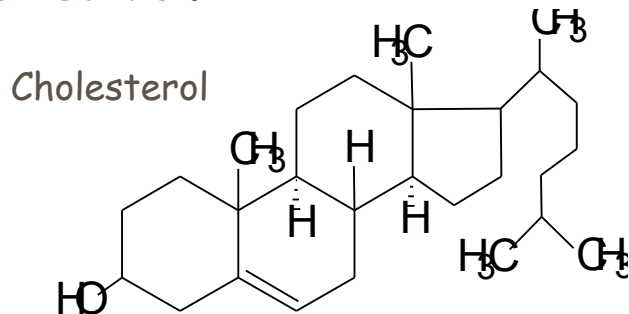


Plasmatická membrána

Všechny buňky lidského těla jsou ohraničeny plasmatickými membránami.

Základ plasmatické membrány tvoří dvojitá vrstva složená z **fosfolipidů**. Fosfolipidy jsou svými hydrofobními částmi molekul (zbytky mastných kyselin) přivráceny k sobě a hydrofilními částmi (zbytky kyseliny fosforečné) směřují od sebe. Mezi fosfolipidy jsou vmezeřeny bílkoviny.

Biomembrány eukaryotních buněk obvykle obsahují steroid **cholesterol**.



Přenos přes plasmatickou membránu

Pasivní



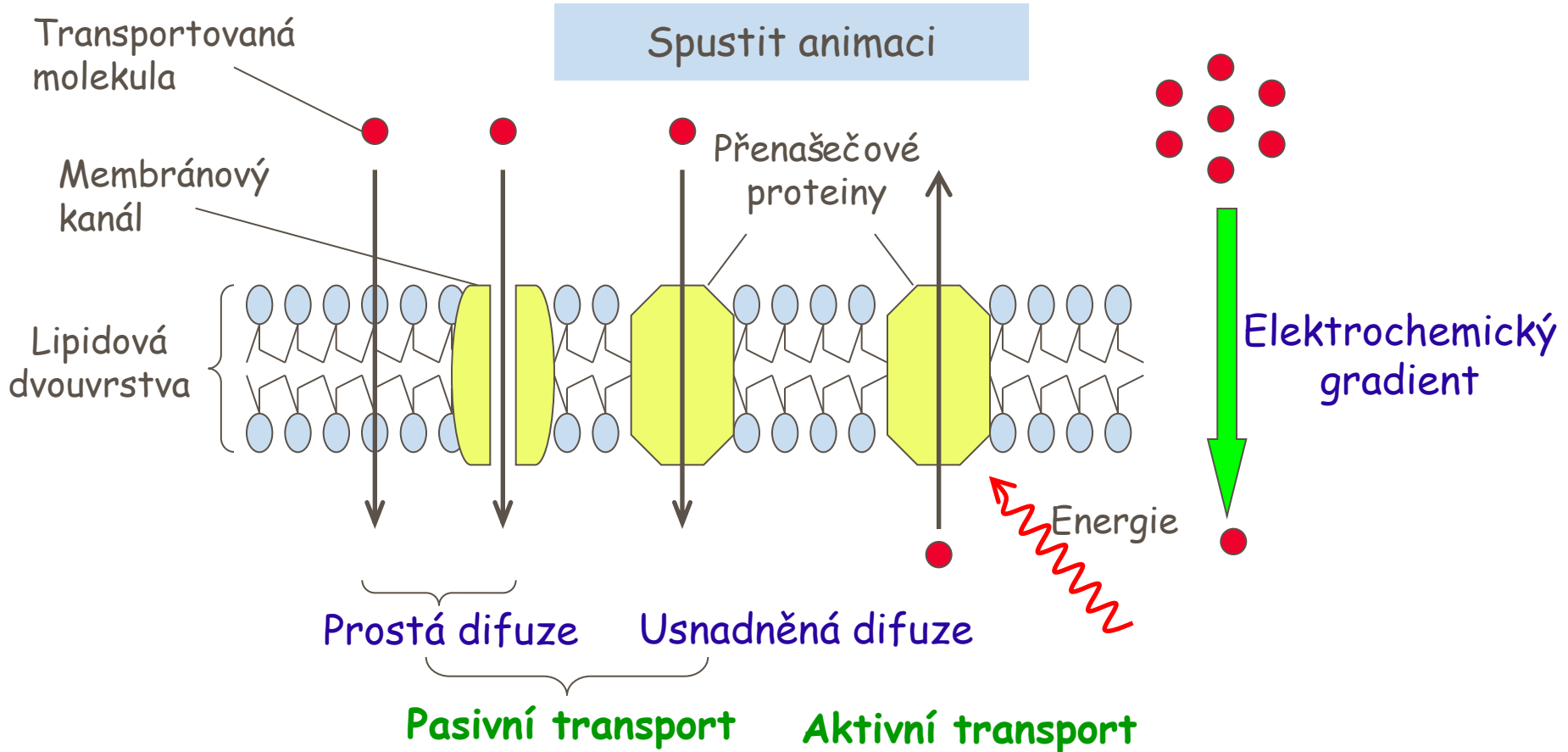
Látky prochází přes plasmatickou membránu **po** koncentračním gradientu **bez** spotřeby energie.

Aktivní



Látky prochází přes plasmatickou membránu **proti** koncentračnímu gradientu **za** spotřeby energie.

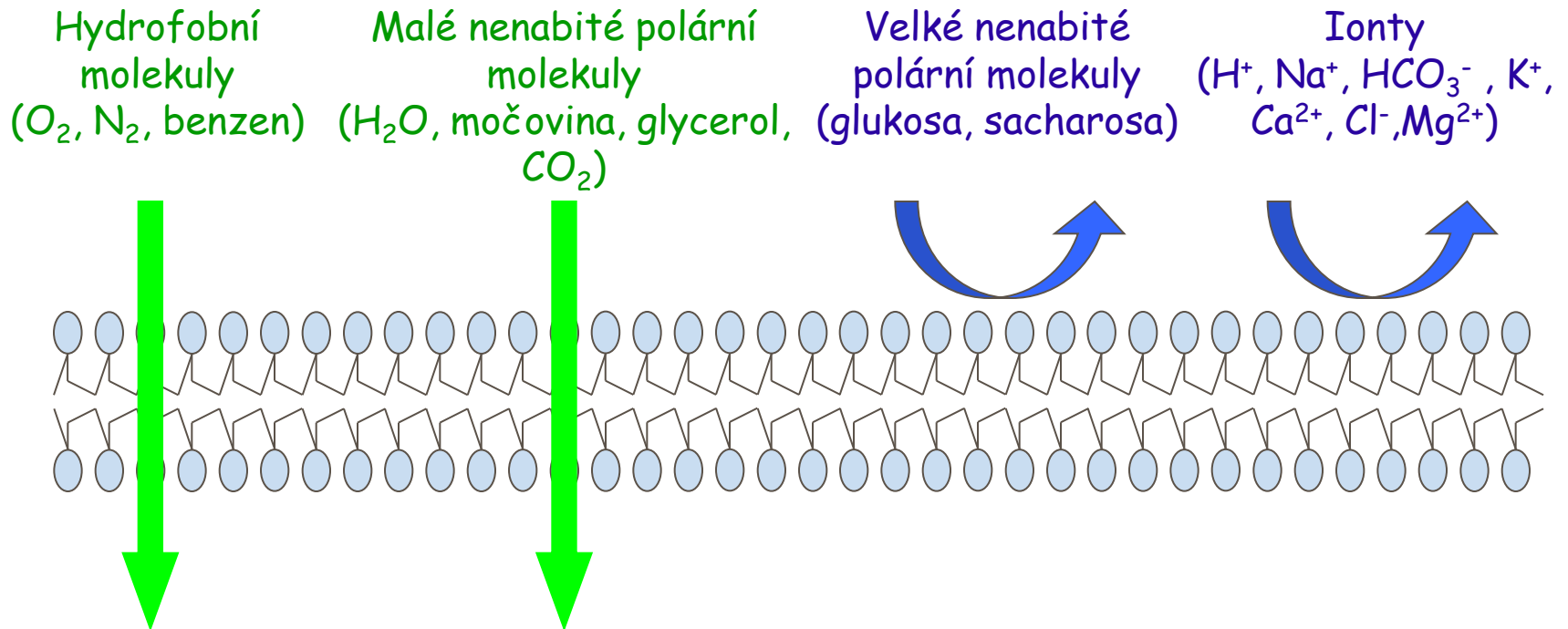
Přenos přes plasmatickou membránu



Mechanismy průchodu přes plasmatickou membránu

Volná difuze

Volnou difuzí procházejí biomembránami látky o malé hmotnosti. Jsou to např. plyny, molekuly hydrofobního charakteru a malé hydrofilní molekuly.



Volná difuze

Membránové proteiny

Membránový kanál (pór)



Tok částic kanálem může být regulovaný otevřením či uzavřením kanálu (konformační změny). Kanál je otevírán či zavírán např. specifickými signály (u nervových buněk) či nějakou ligandou (např. neurotransmitery).



Prostá difuze

Přenašečový protein

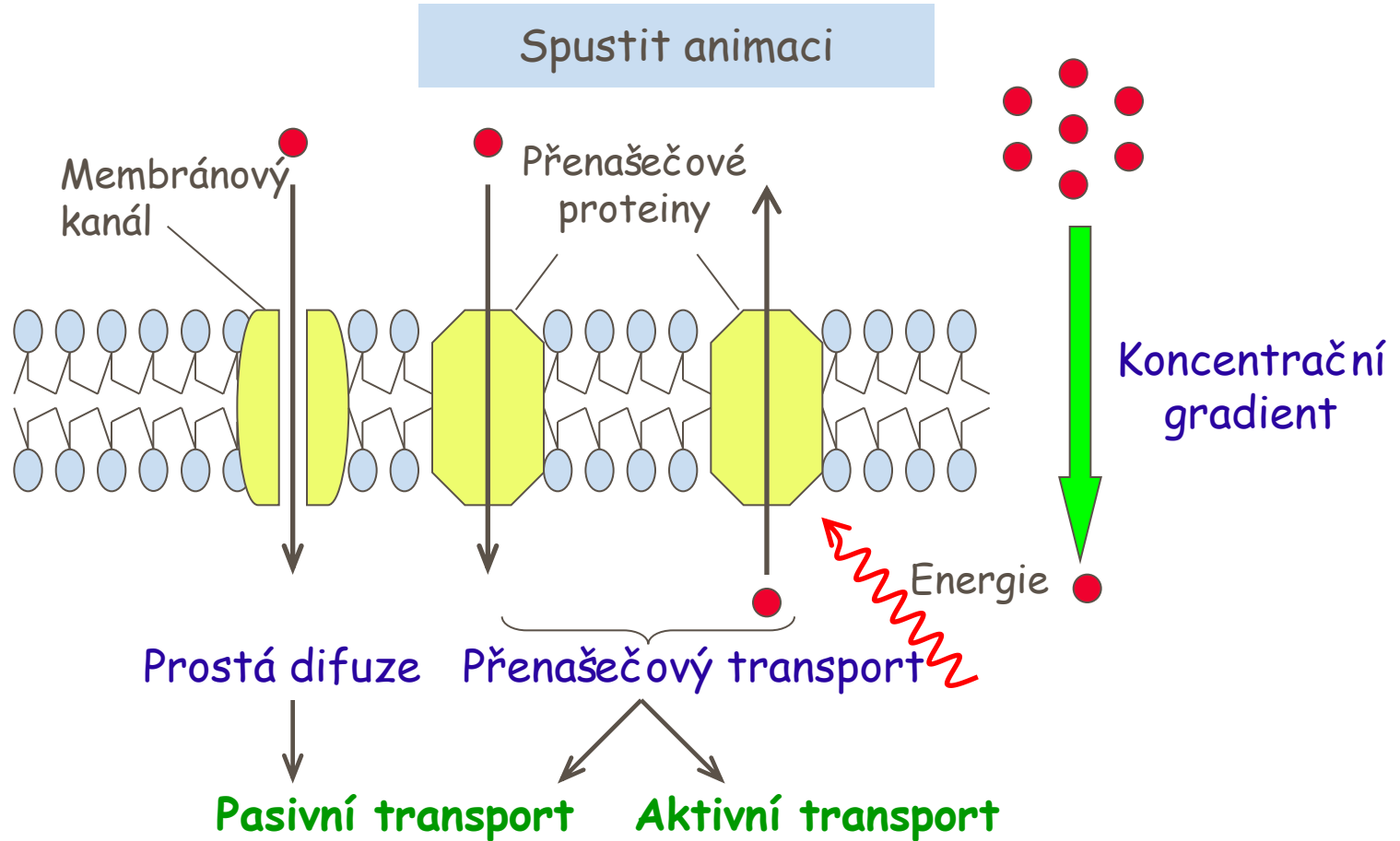


Přenašečové proteiny váží přenášené látky, kdy pomocí konformačních změn přesunou látku na druhou stranu.



Přenašečový transport

Membránové proteiny



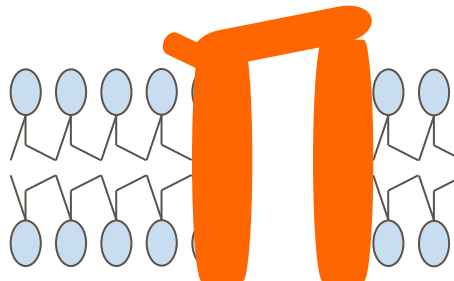
Transport pomocí membránových proteinů

Chemicky regulovaný membránový kanál (pór)

Uzavřený kanál

● ————— Transportovaná látka

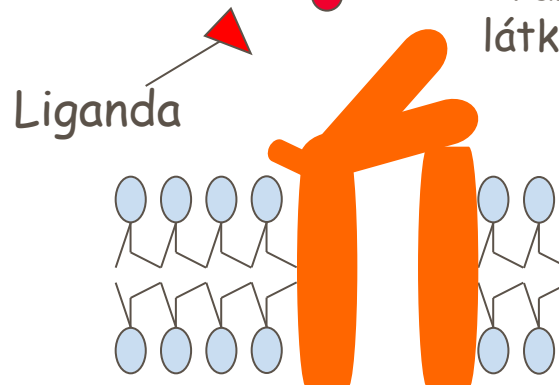
Spustit



Otevřený kanál

● ————— Transportovaná látka

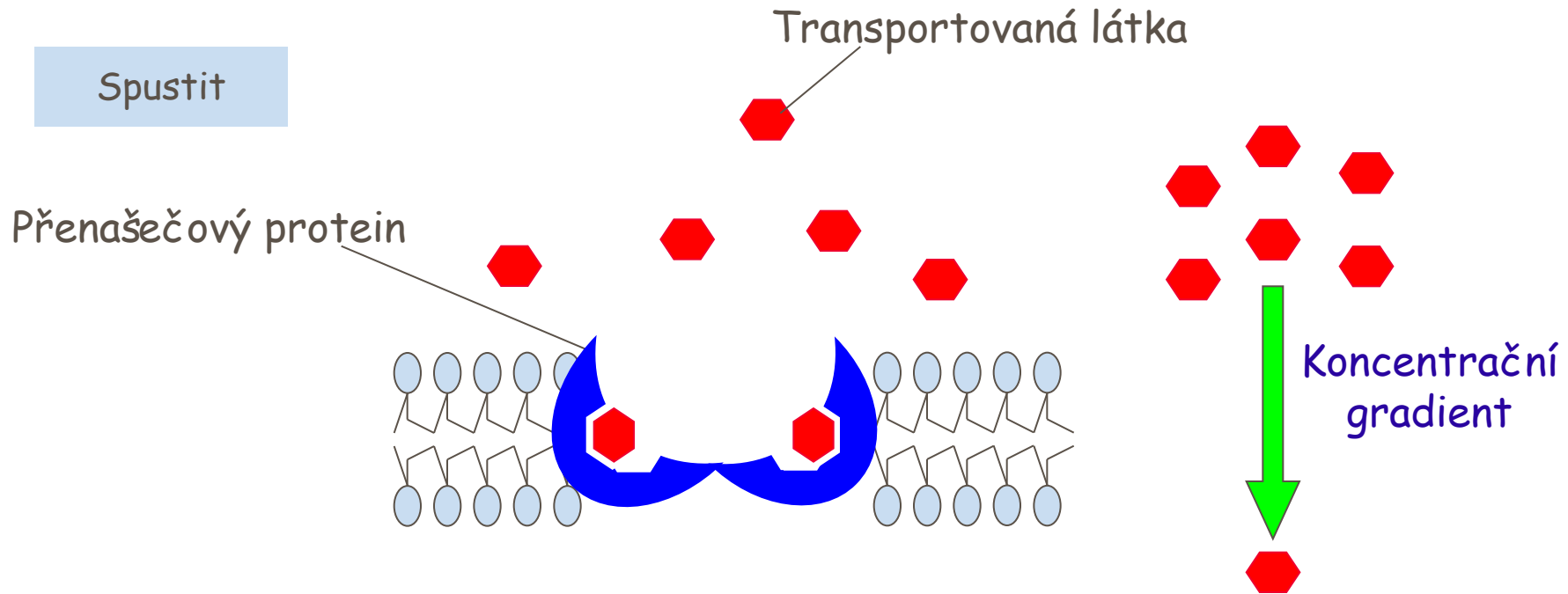
Spustit



Po navázání ligandy k proteinu dochází ke **konformačním změnám** ve struktuře membránového proteinu.

Transport pomocí membránového kanálu

Přenašečový protein pro usnadněnou difuzi

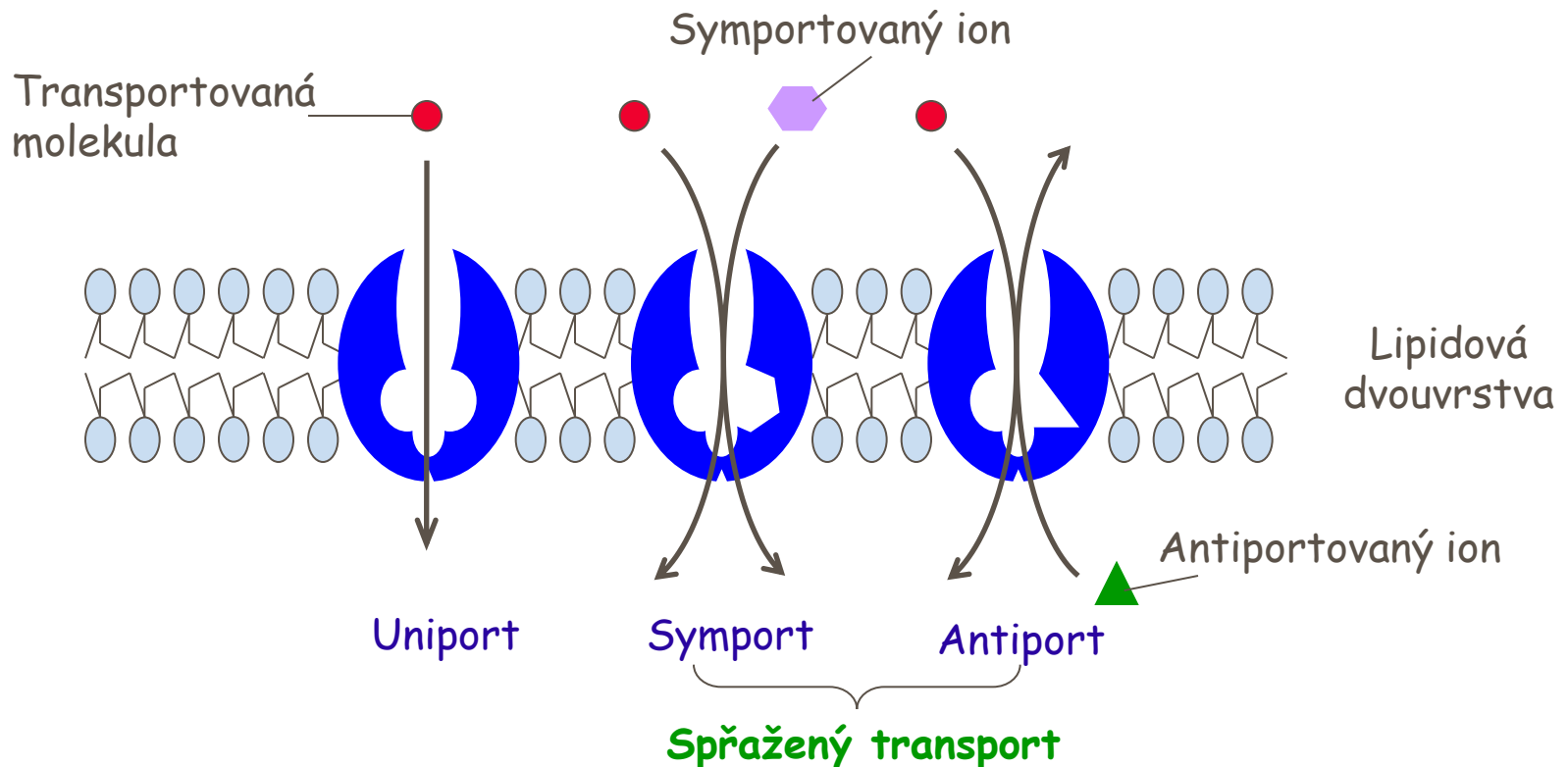


Po navázání transportovaného proteinu dochází ke **konformačním změnám** ve struktuře přenašečového proteinu.

Transport pomocí přenašečového proteinu

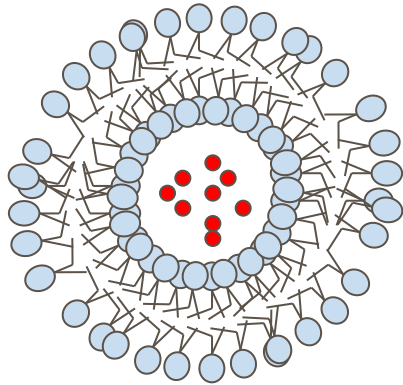
Uniport, Symport a Antiport

Přenašečový transport se dělí na **uniport** (přenos jedné molekuly), **symport** (přenos je spojen s jinou molekulou procházející týmž směrem) a **antiport** (spojeno s jinou molekulou procházející opačným směrem).



Uniport, symport a antiport

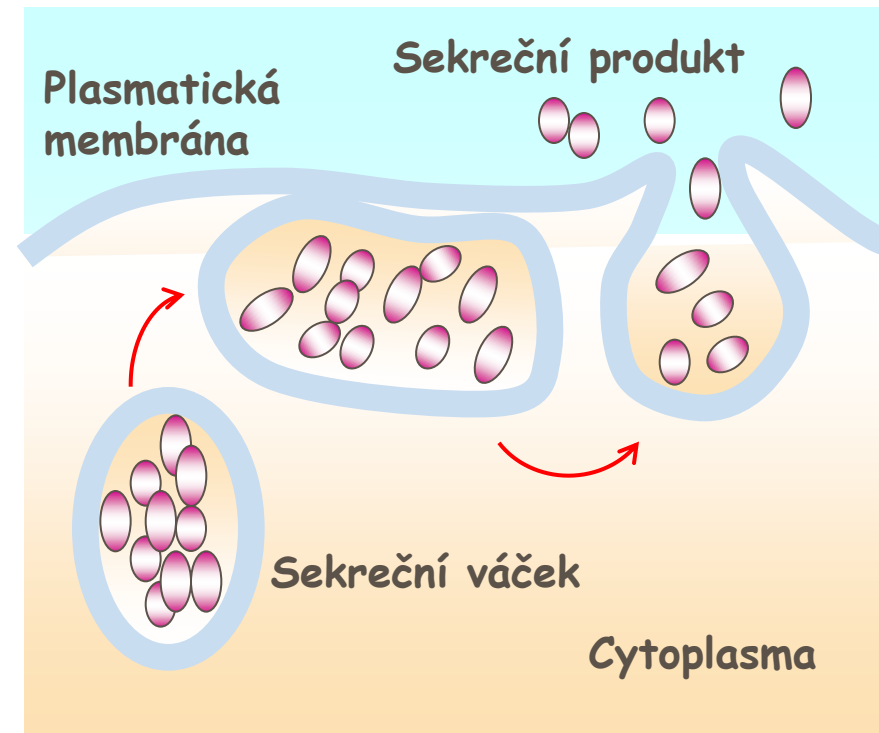
Cytosa



Cytotický váček

Během cytosy je transportovaná látka obalena plasmatickou membránou pocházející z ER nebo GA za vzniku **cytotického váčku**.

Jestliže je váček transportován z vnitřku buňky do jejího okolí, jedná se o **exocytosu**.

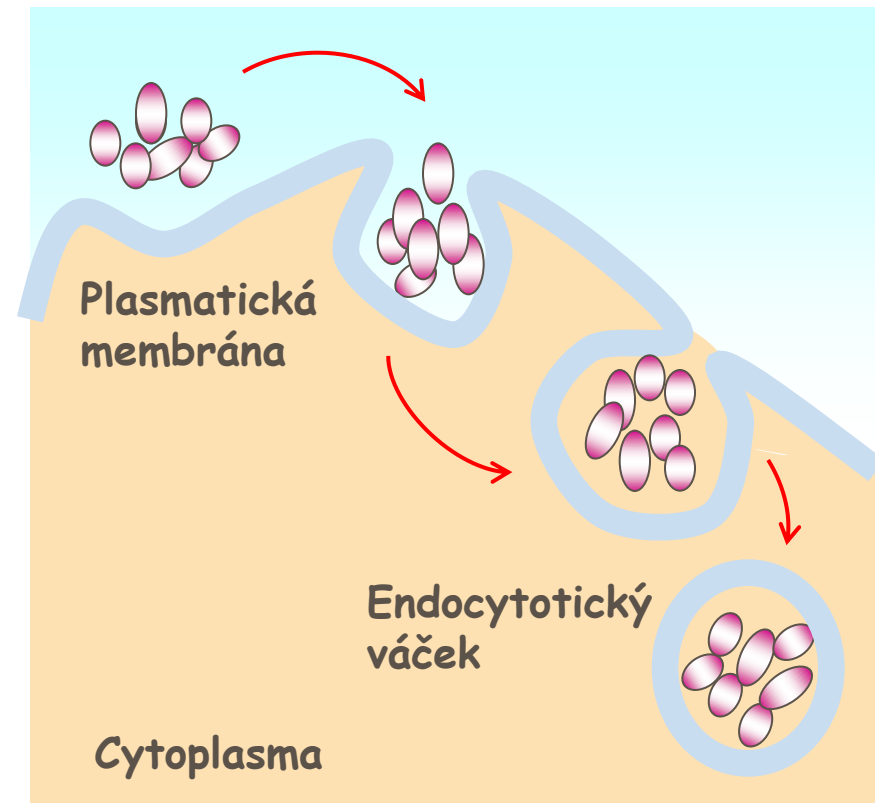


Exocytosa

Cytosa

Jestliže je váček transportován z okolí buňky do cytoplasmy jedná se o tzv. **endocytosu**.

Jsou-li endocytosou přijímány látky rozpuštěné, mluvíme o **pinocytose** („buněčné pití“). Jsou-li přijímány pevné částičky, poté hovoříme o **fagocytose** („buněčné požívání“). V těle savců fagocytují např. některé bílé krvinky (makrofágy), které „požívají“ bakterie.

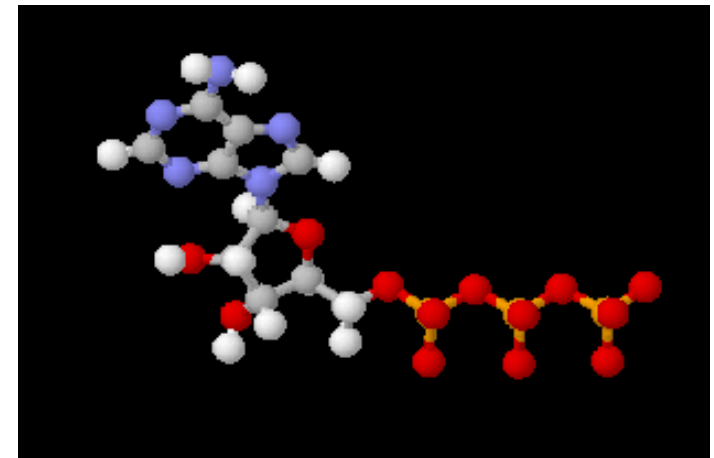
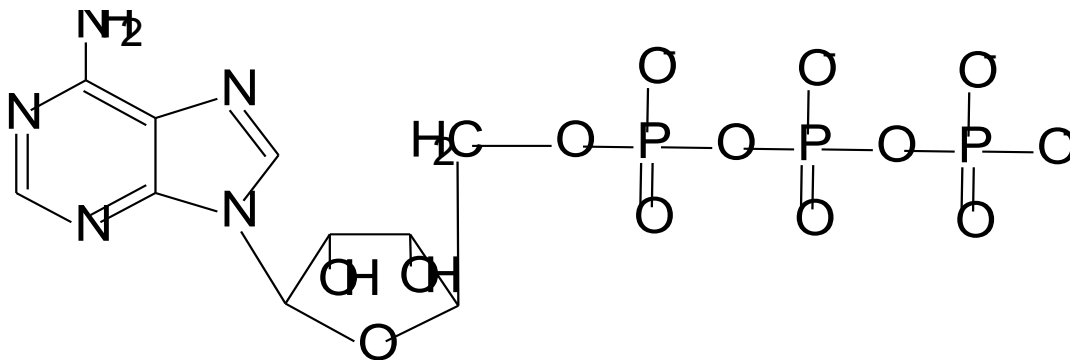


Adenosin trifosfát (ATP)

Eukaryotní buňky získávají energii štěpením živin v buněčných mitochondriích.

Energie uvolněná při štěpení živin není okamžitě využívána k dalším biochemickým procesům. Ukládá se do struktury tzv. **makroergických sloučenin**.

Typickým příkladem je tzv. **adenosin trifosfát** (ATP).



Vzorec a model molekuly ATP