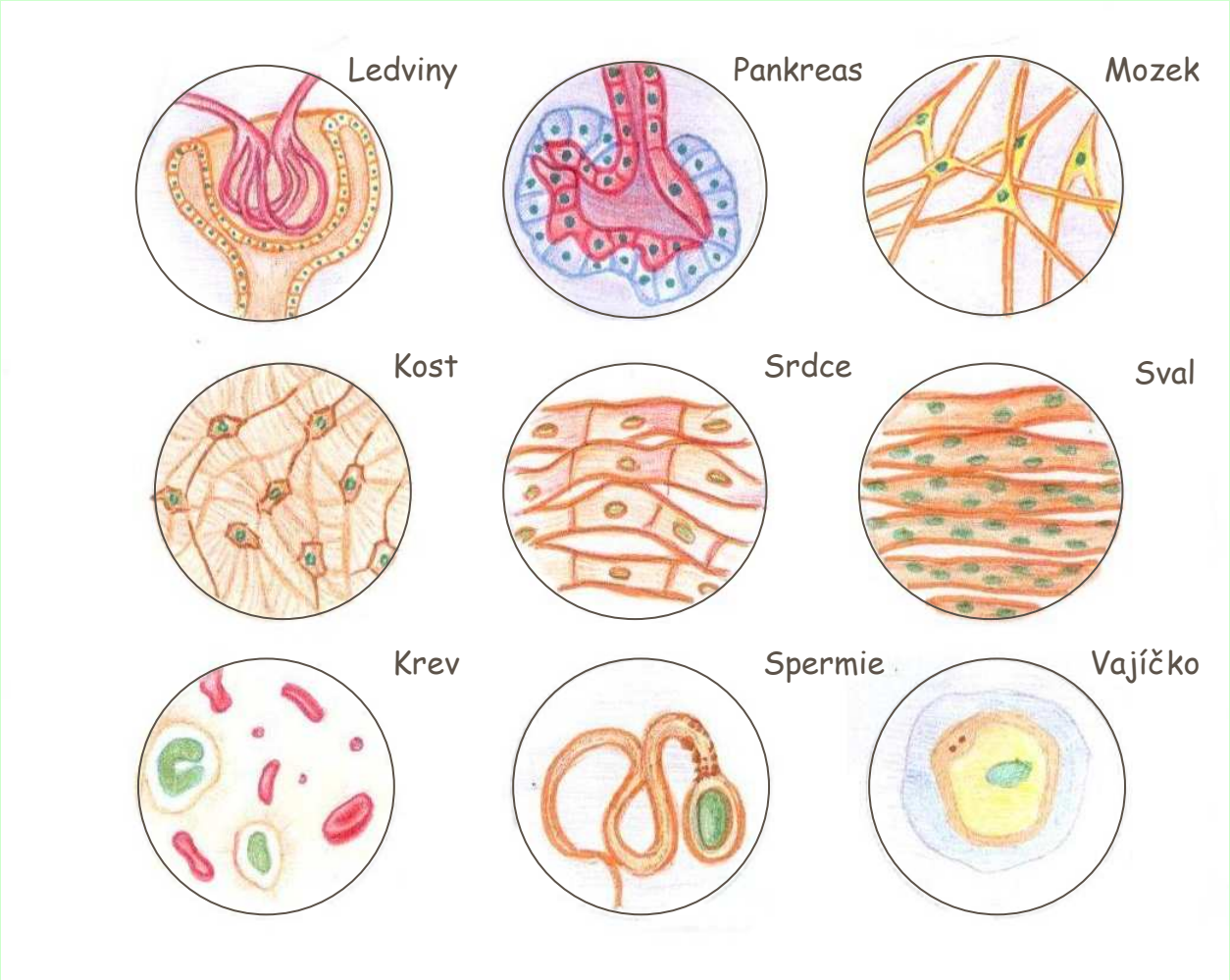
Milada Roštejnská

Helena Klímová

Buňka



Obr. 1. Různé typy buněk

Obsah (1. část)

Typy buněk
Prokaryotní buňka
Eukaryotní buňka
Jádro, jadérko a jaderná membrána
Mitochondrie
Ribosomy
Endoplasmatické retikulum
Golgiho aparát
Lyzosomy a peroxisomy
Cytoskelet
Cytoplasma a centrioly

Obsah (2.část)

Plasmatická membrána

Přenos přes plasmatickou membránu

Volná difuze

Membránové proteiny

Chemicky regulovaný membránový kanál (pór)

Přenašečový protein pro usnadněnou difuzi

ATPasa

Uniport, Symport a Antiport

Cytosa

Adenosintrifosfát (ATP)

Použitá literatura

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.

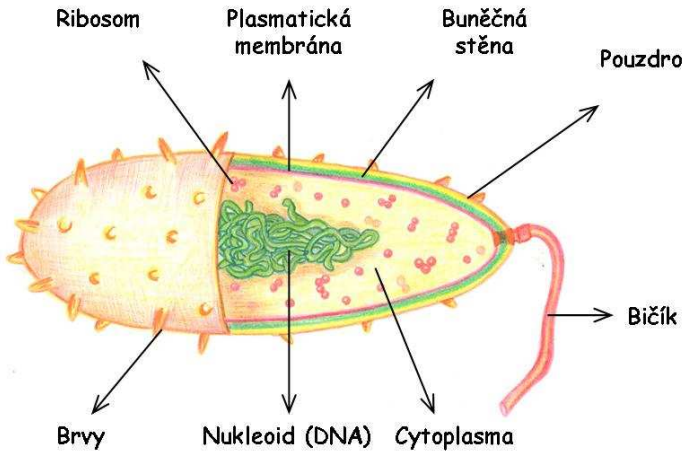
Obsah

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.

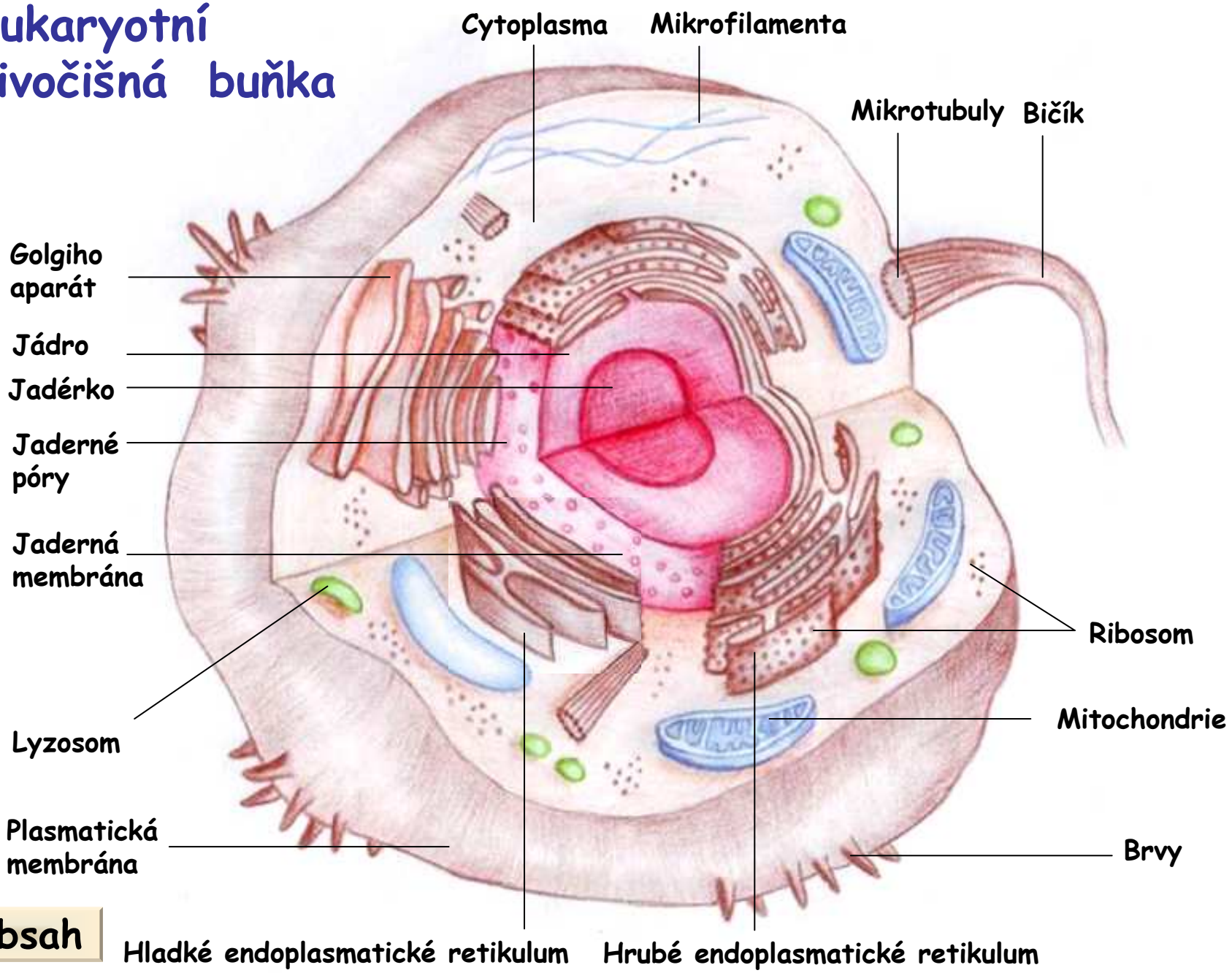
Obr. 2. Prokaryotní bakterie



Obsah

Obr. 3.

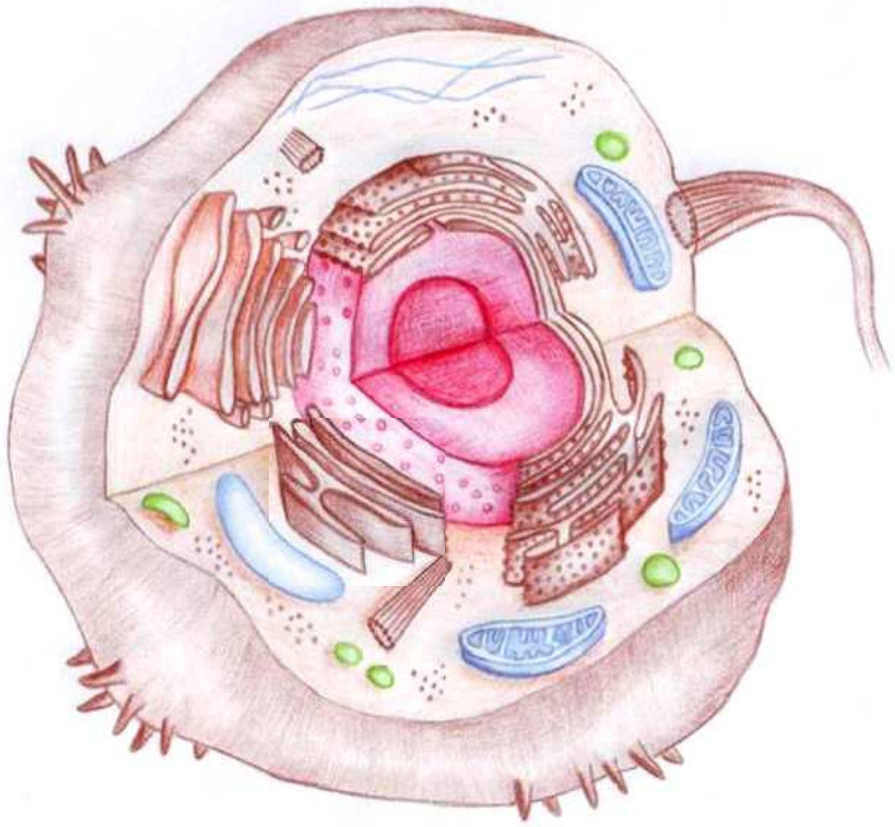
Eukaryotní živočišná buňka



Obsah

Obr. 3.
Eukaryotní živočišná buňka

Eukaryotní živočišná buňka



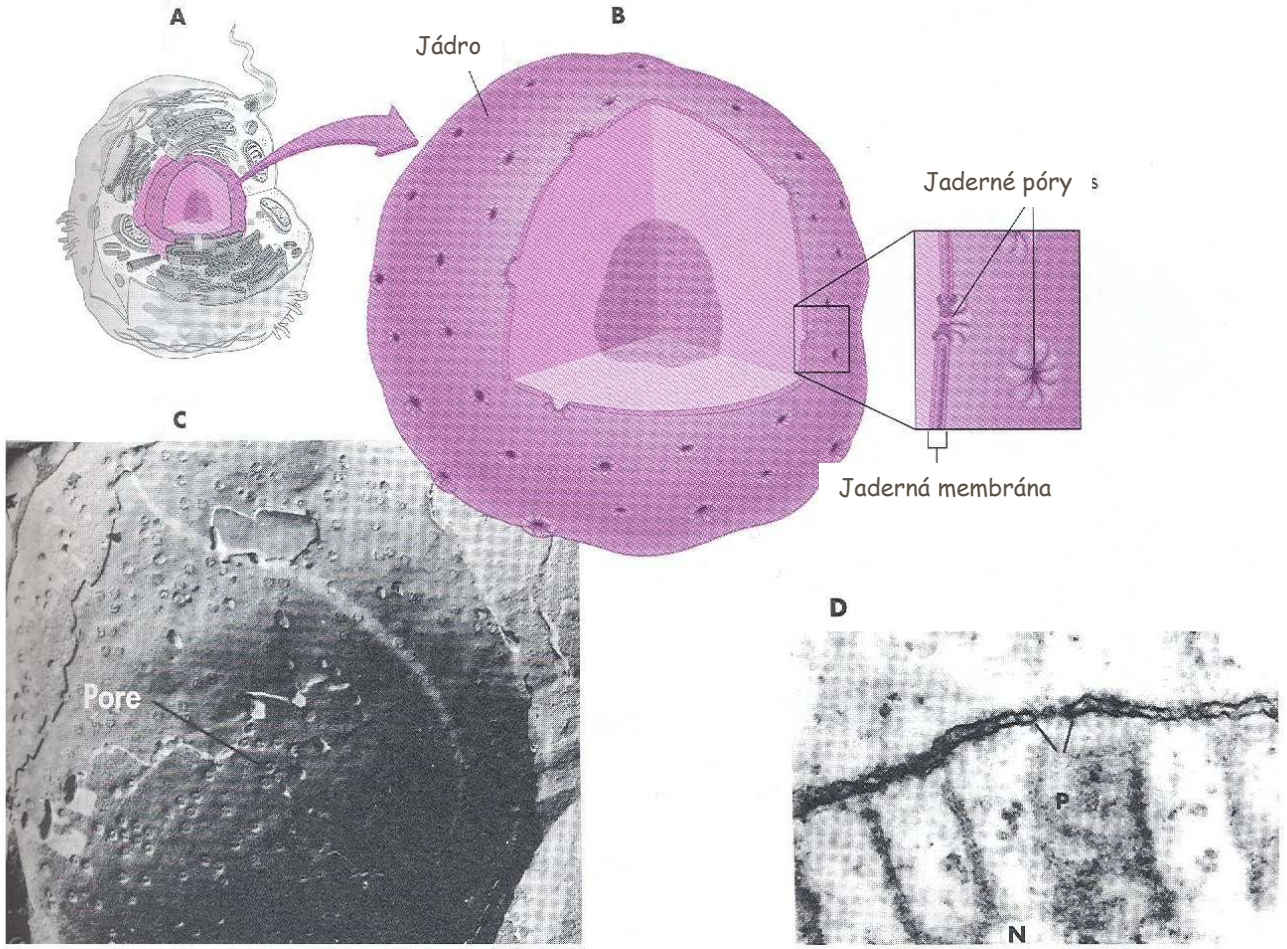
Eukaryotní buňky jsou mnohem větší než prokaryotní a mají také dokonaleji vyvinuté a komplikovanější vnitřní uspořádání.

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

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

Obsah

Jádro (nucleus)



Obr. 4. Jádro, jaderná membrána a jaderné póry [1]

Obsah

Jádro (nucleus)

Jádro má dvě funkce:

Genetickou
(Replikace DNA)

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

Metabolickou
(Řízení některých metabolických procesů buňky)

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).

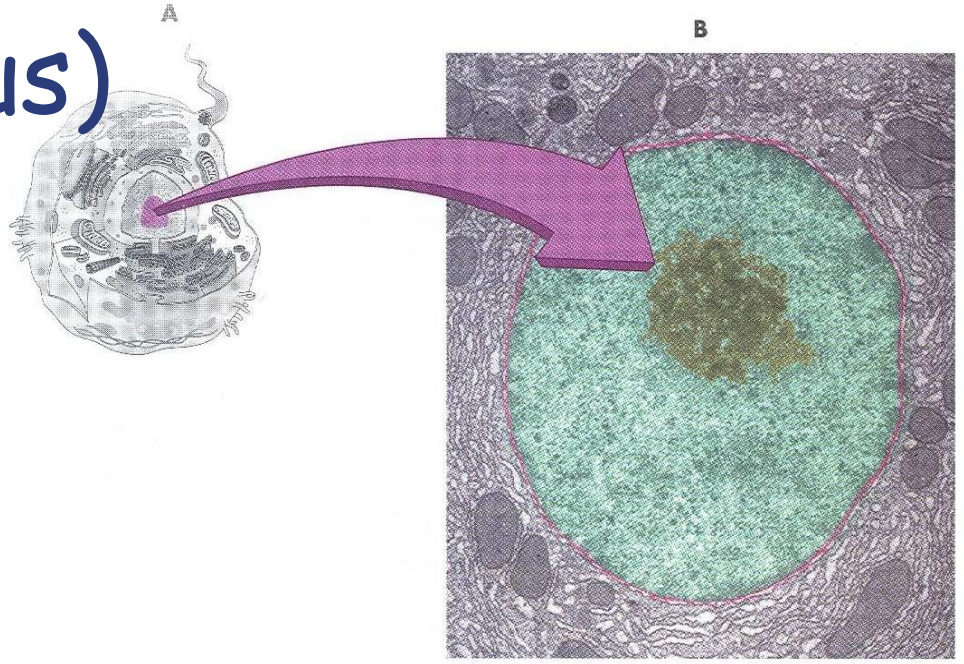
Obsah

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.



Obr. 5. Jadérko [1]

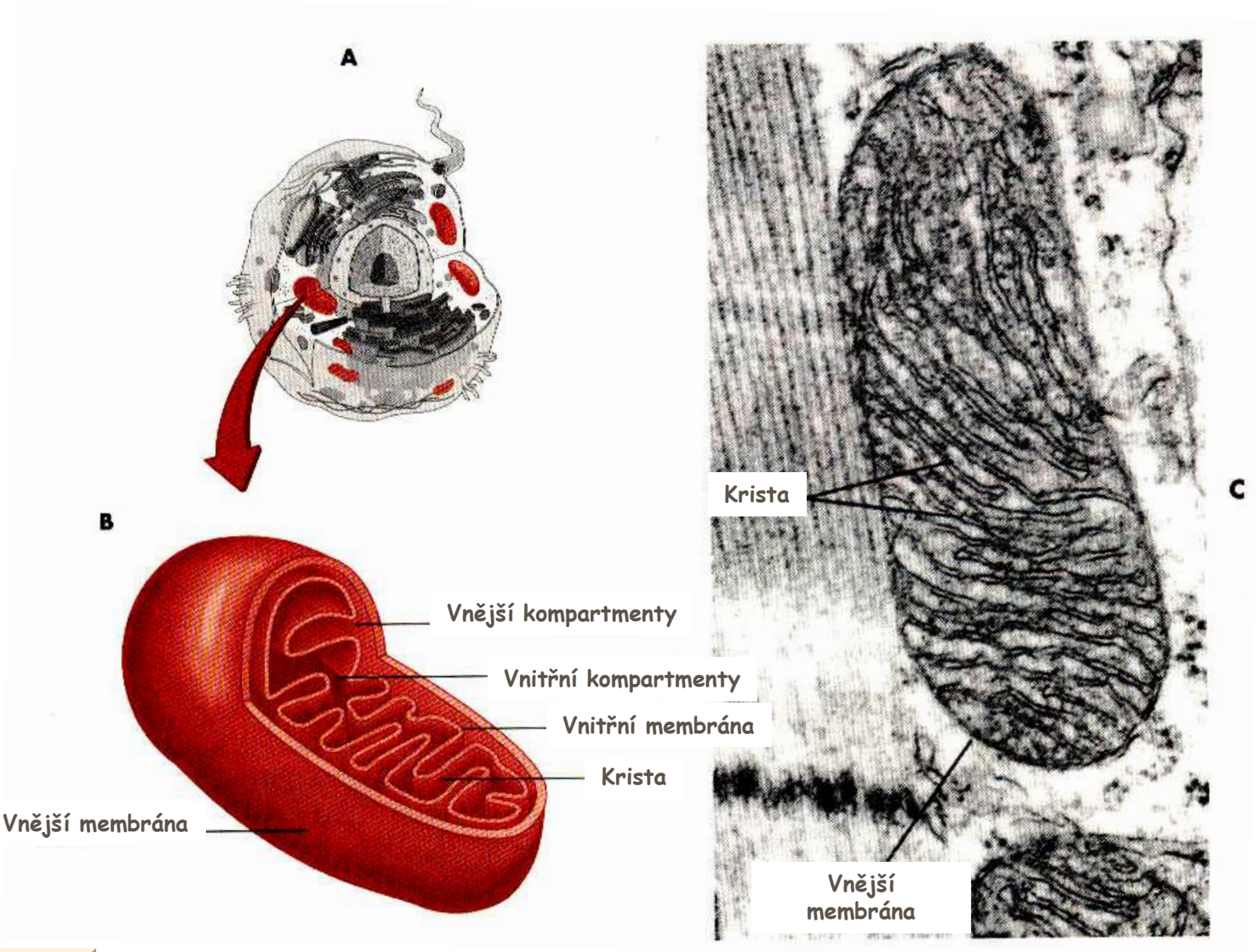
Jaderná membrána

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.

Obsah

Mitochondrie



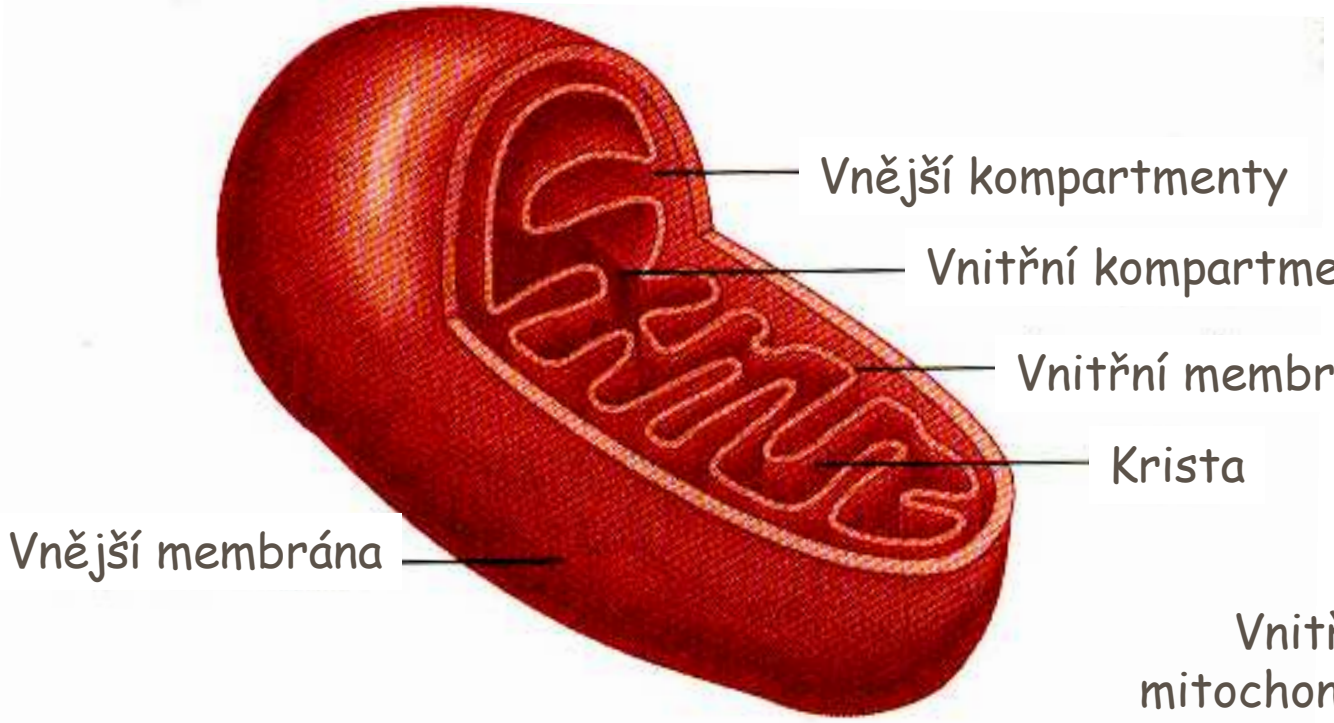
Obr. 6. Mitochondrie [1]

Obsah

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, $FADH_2$) na elementární kyslík za vzniku vody a energie ve formě ATP.



Obr. 7. Mitochondrie[1]

Obsah

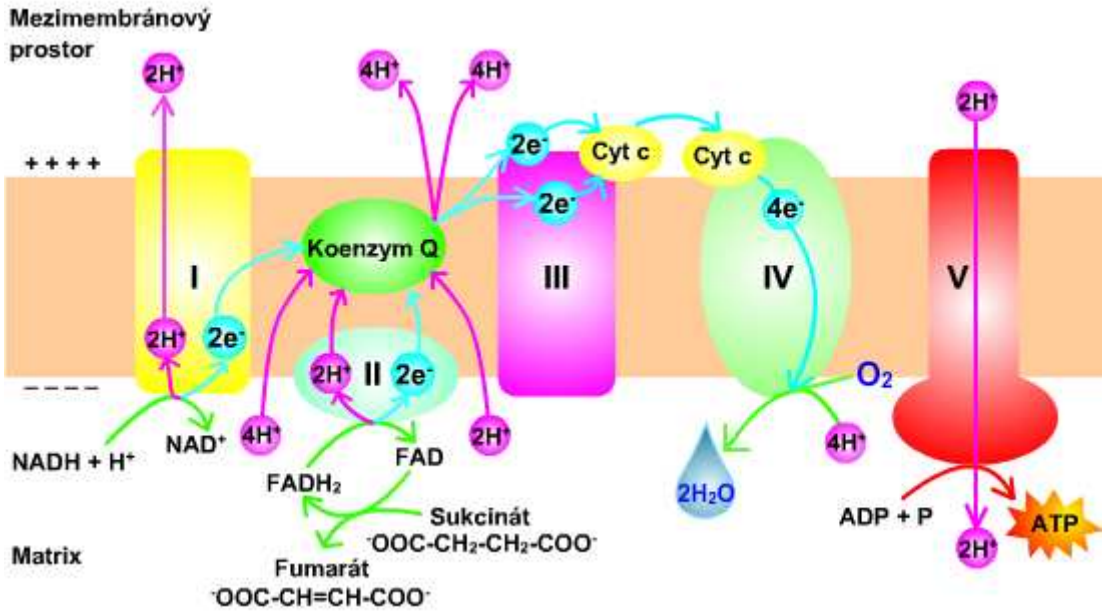
Mitochondrie

Obr. 8. 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, $FADH_2$) na elementární kyslík za vzniku vody a energie ve formě ATP.

Obr.9.
Dýchací řetězec



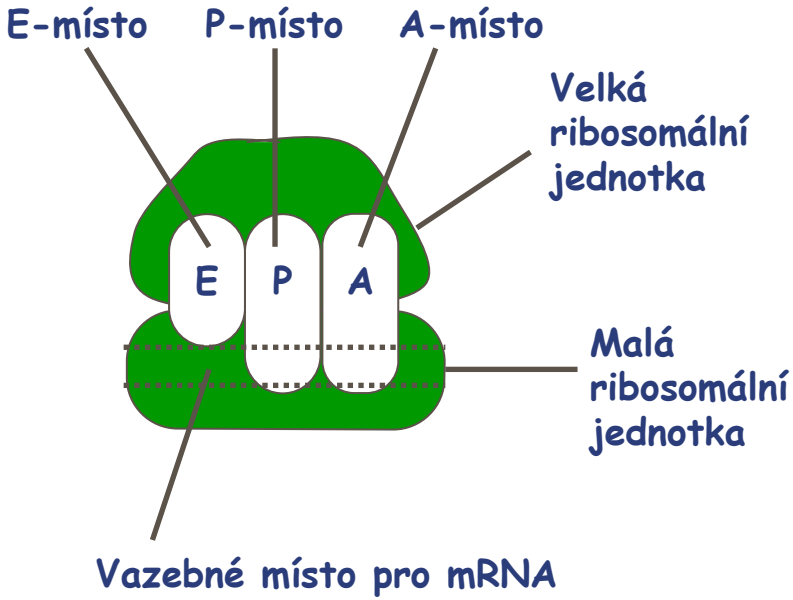
Na rozdíl od ostatních organel se mitochondrie mohou reprodukovat, neboť obsahují svou vlastní DNA.

Obsah

Ribosomy

Jedná se o malé, nepatrné kulovité útvary uvnitř buňky.

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



Obr. 10. Model ribosomu

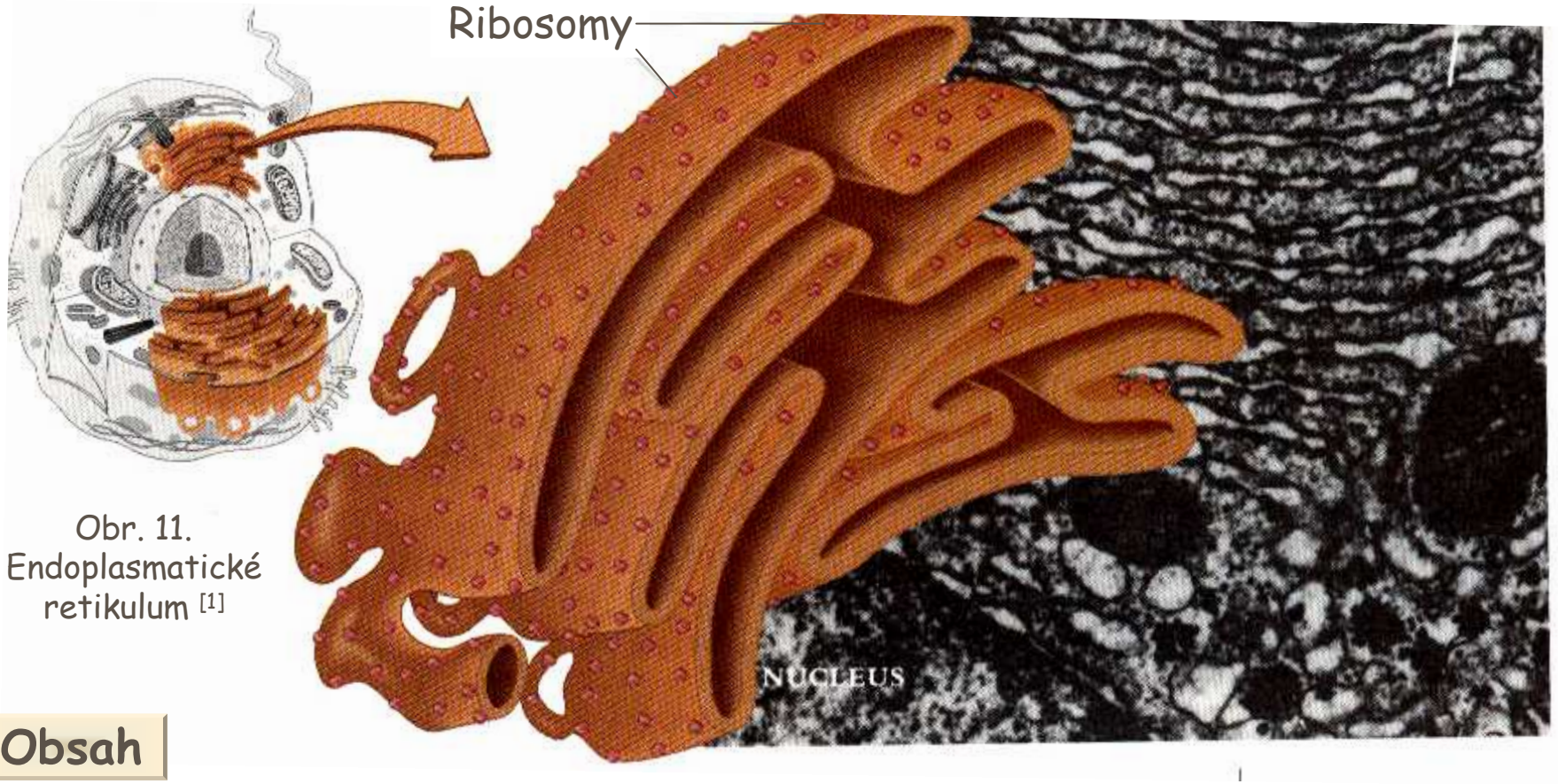
Ribosomy jsou tvořeny z velké a malé podjednotky, které se skládají z RNA a bílkovin.

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

Obsah

Endoplasmatické retikulum (ER)

Endoplasmatické retikulum je systém měchýřků a kanálků.



Obr. 11. Endoplasmatické retikulum [1]

Obsah

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**.

Obsah

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.

Obr. 12. Golgiho aparát [1]

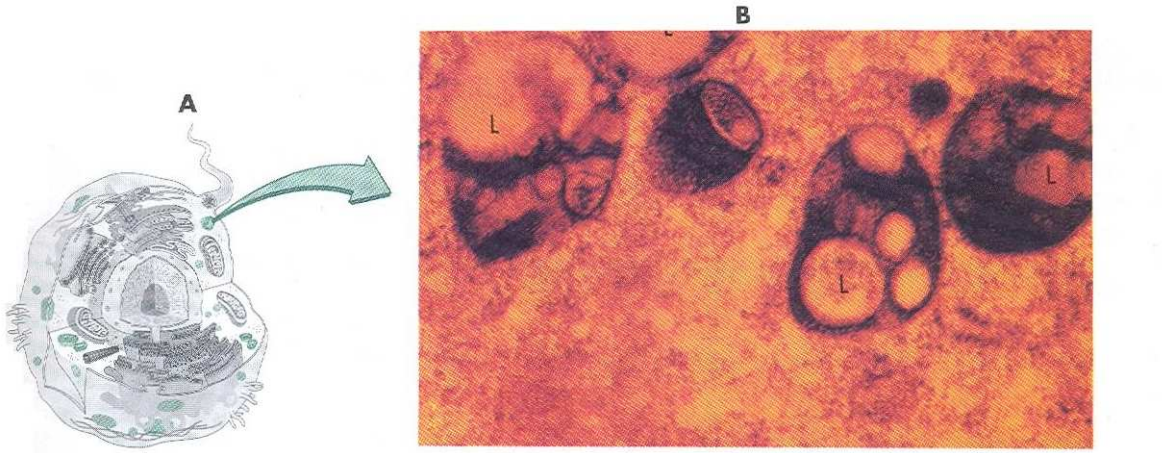
Obsah

Lyzosomy a peroxisomy

Lyzosomy a peroxisomy vznikají odškrcováním 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).

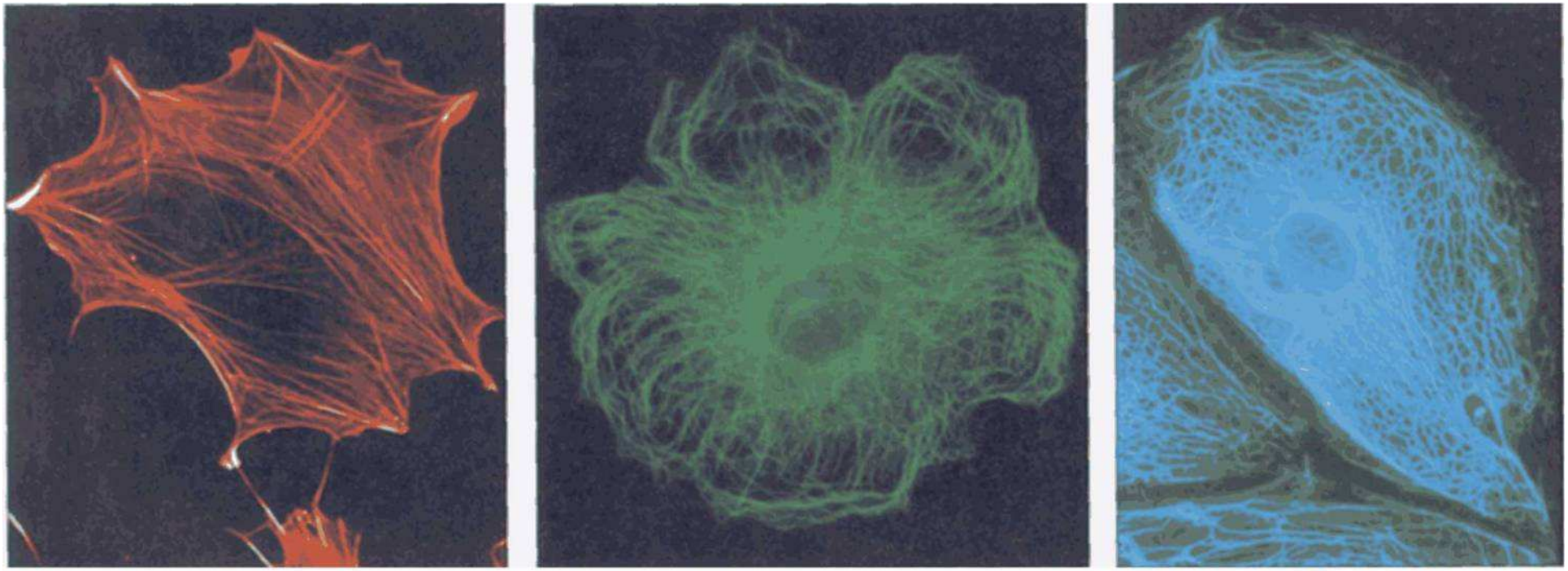


Obr. 13. Lyzosom [1]

Obsah

Cytoskelet

Obr. 14. Cytoskelet [2]



Aktinová filamenta (mikrofilamenta)

Mikrotubuly

Intermediální filamenta (střední filamenta)

Obsah

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.

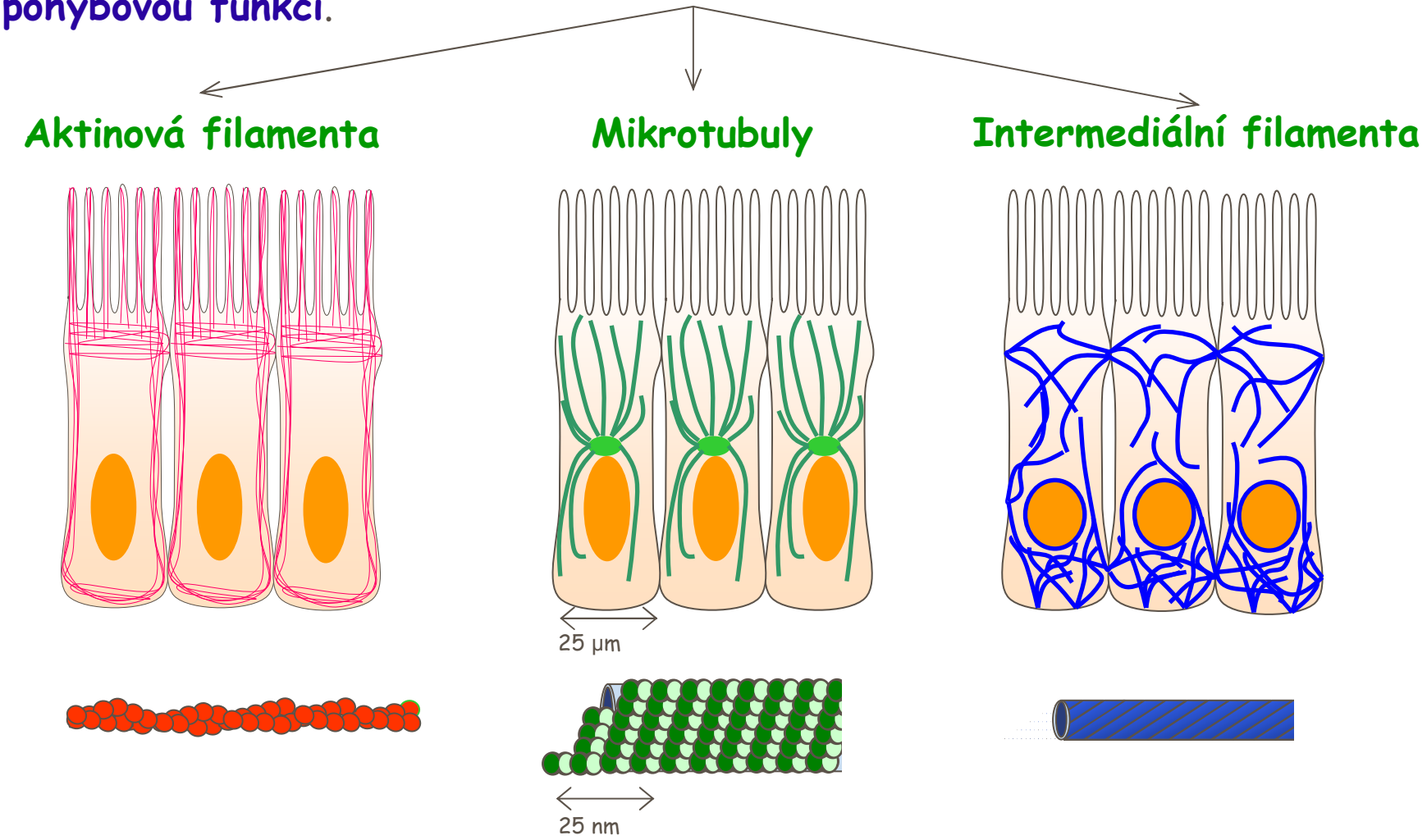
Intermediální filamenta

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

Obsah

Cytoskelet

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



Aktinová filamenta

Mikrotubuly

Intermediální filamenta

Obr. 15. Cytoskelet

Obsah

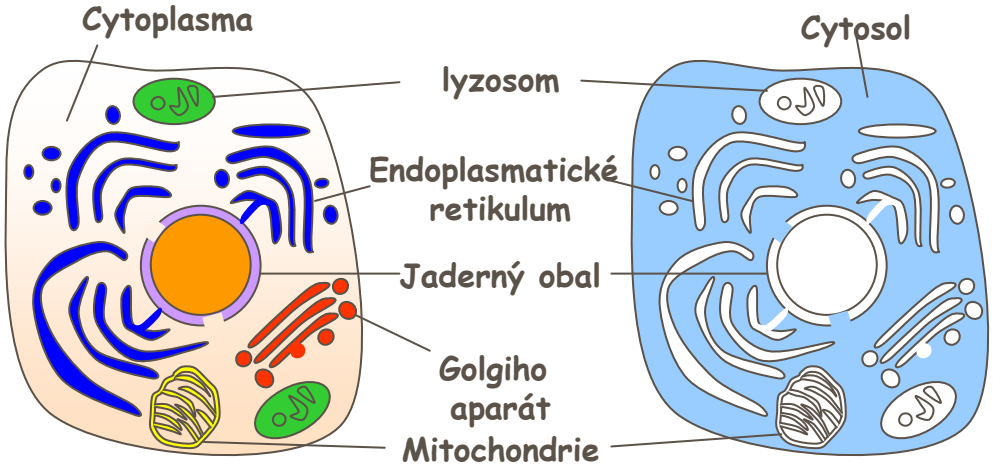
Cytoplasma

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**.

Obr. 16. Cytoplasma a 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**.

Obr. 17. Centrioly

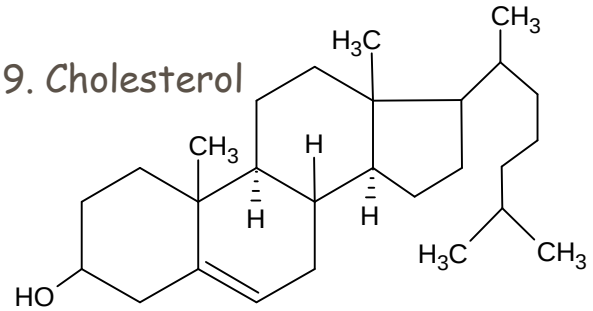
Obsah

Plasmatická membrána

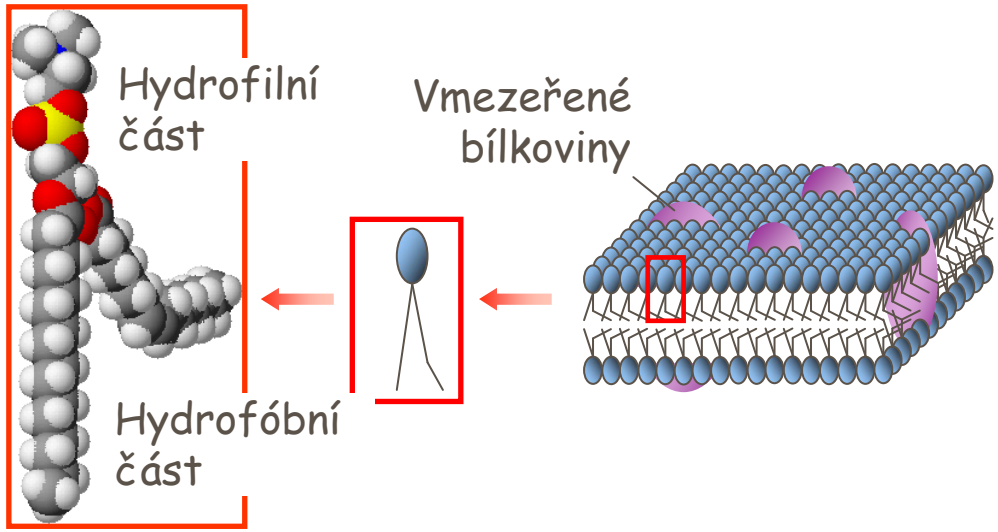
Všechny buňky lidského těla jsou ohraničeny plasmatickými membránami.

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**.



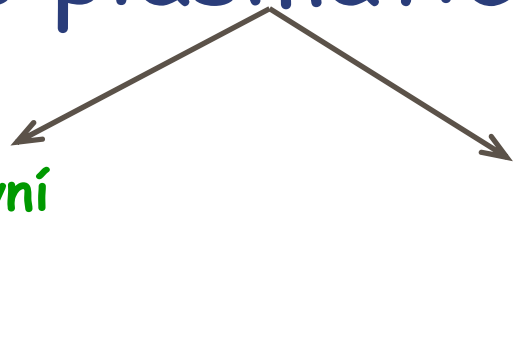
Obr. 19. Cholesterol



Obr. 18. Stavba buněčné membrány

Obsah

Přenos přes plasmatickou membránu



Pasivní

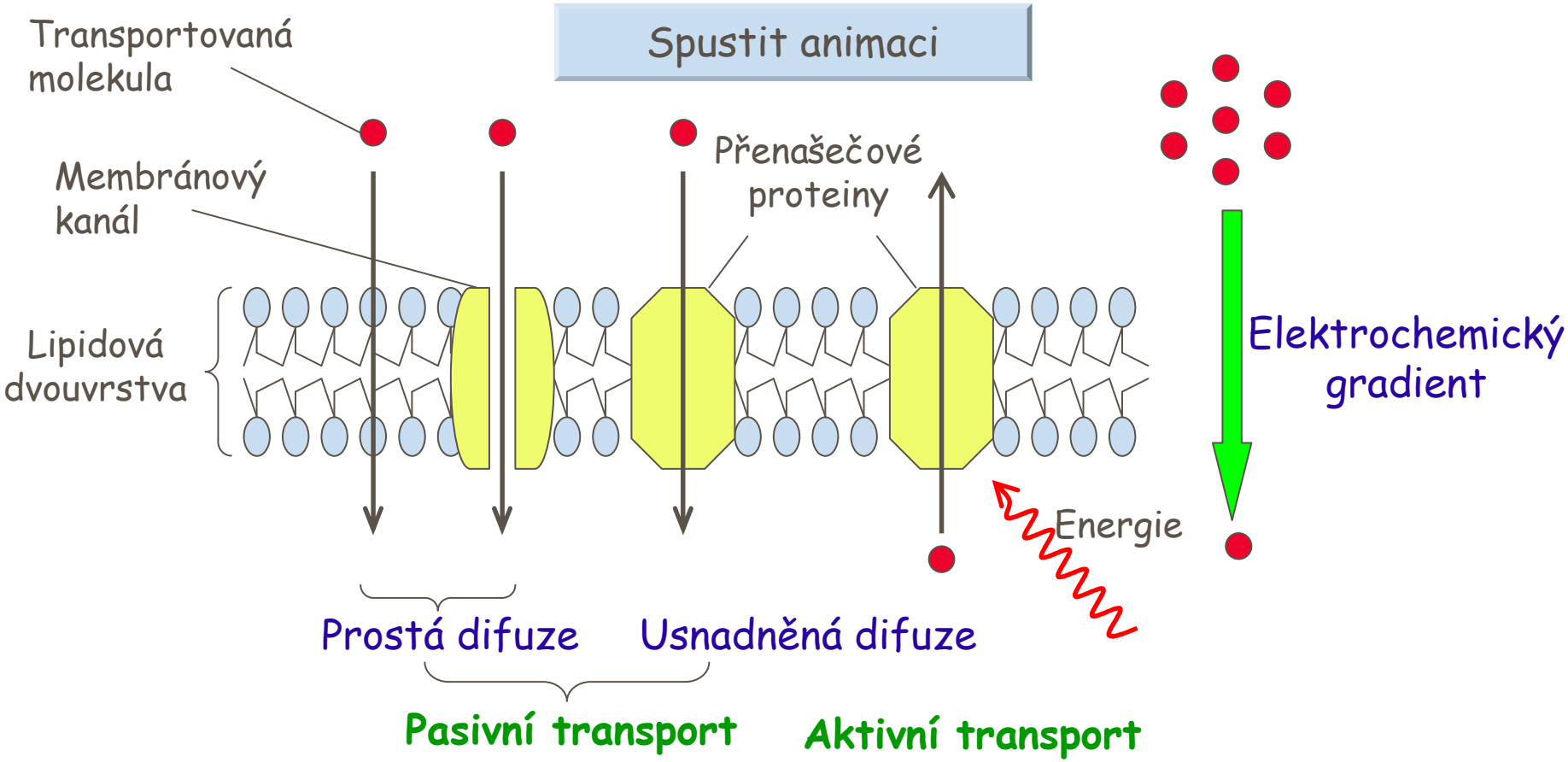
Látky prochází přes plasmatickou membránou po koncentračním gradientu bez spotřeby energie.

Aktivní

Látky prochází přes plasmatickou membránou proti koncentračnímu gradientu za spotřeby energie.

Obsah

Přenos přes plasmatickou membránu

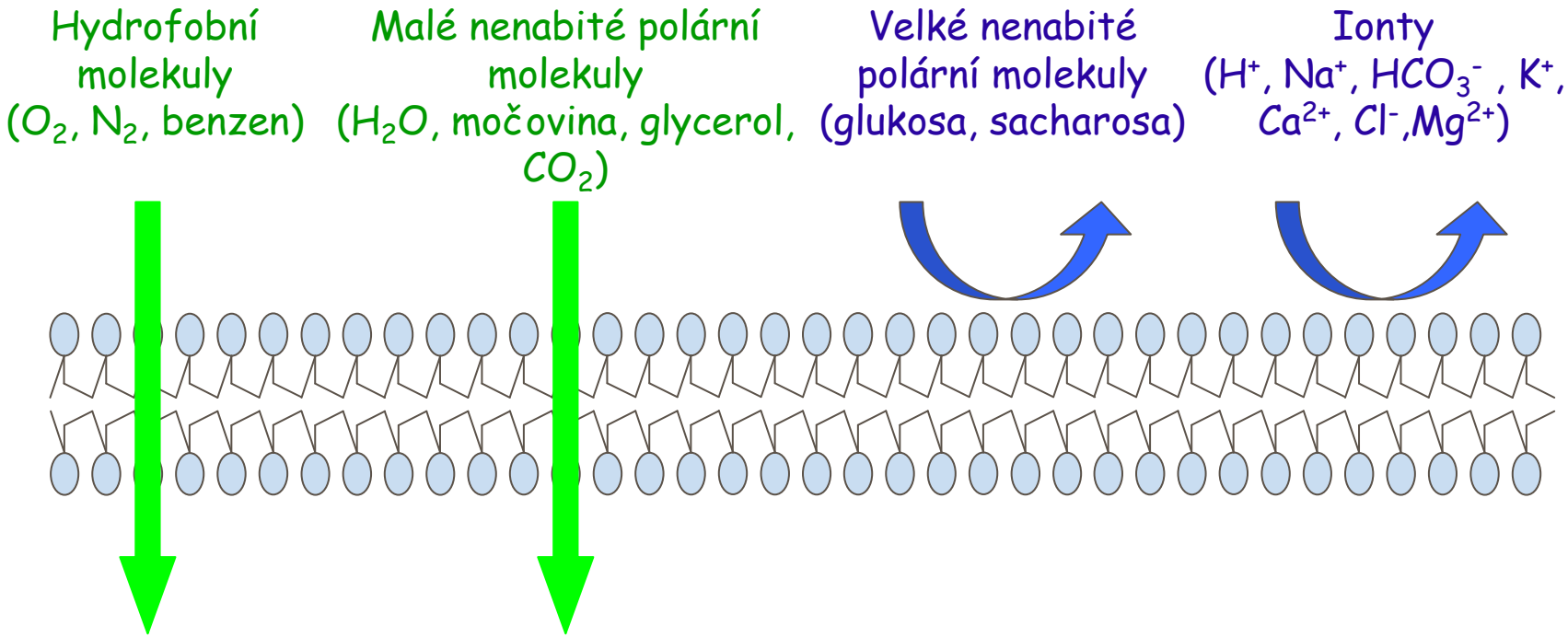


Obr. 20. Mechanismy průchodu přes plasmatickou membránu

Obsah

Volná difuze

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



Obr. 21. Volná difuze

Obsah

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

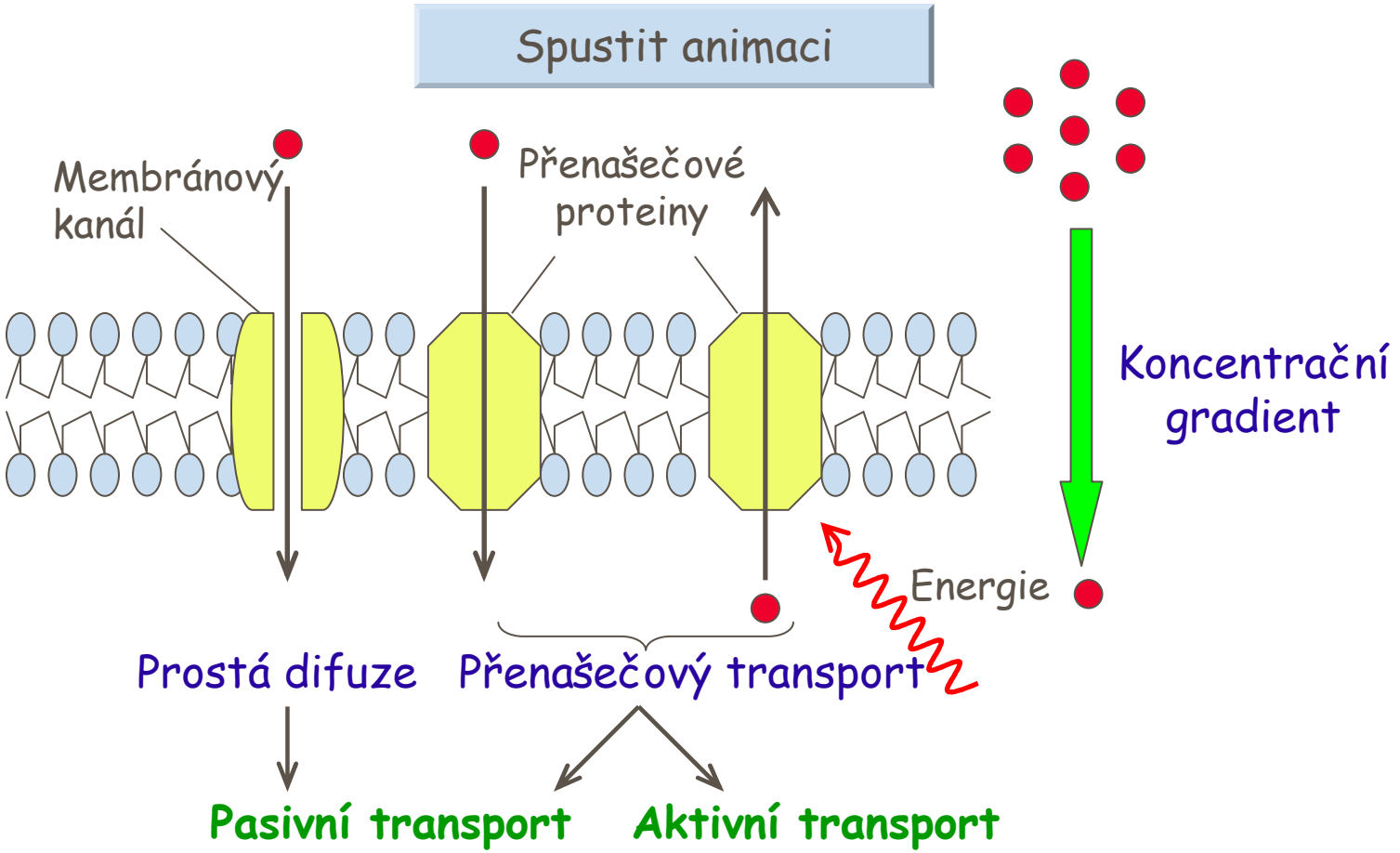
Přenašečový protein

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

Přenašečový transport

Obsah

Membránové proteiny



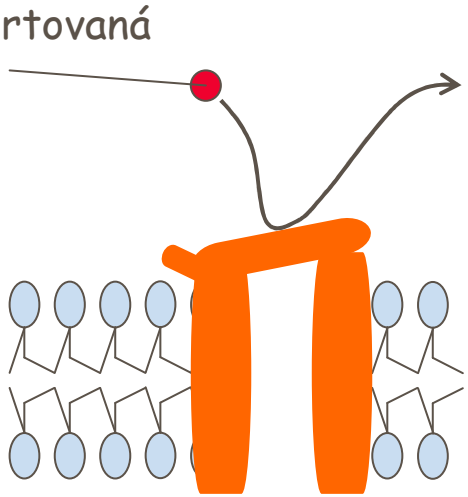
Obr. 22. Transport pomocí membránových proteinů

Obsah

Chemicky regulovaný membránový kanál (pór)

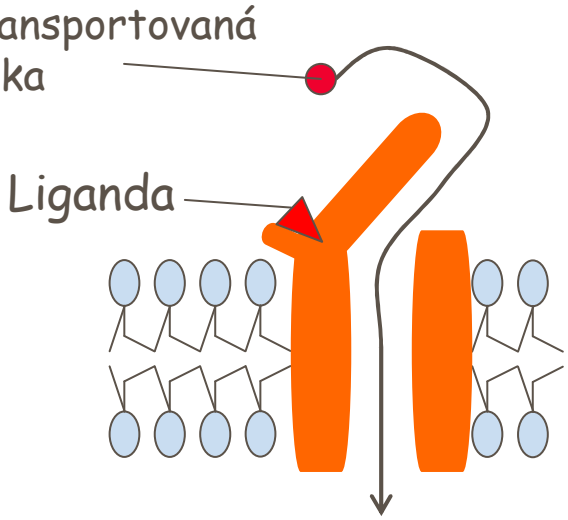
Uzavřený kanál

Spustit



Otevřený kanál

Spustit



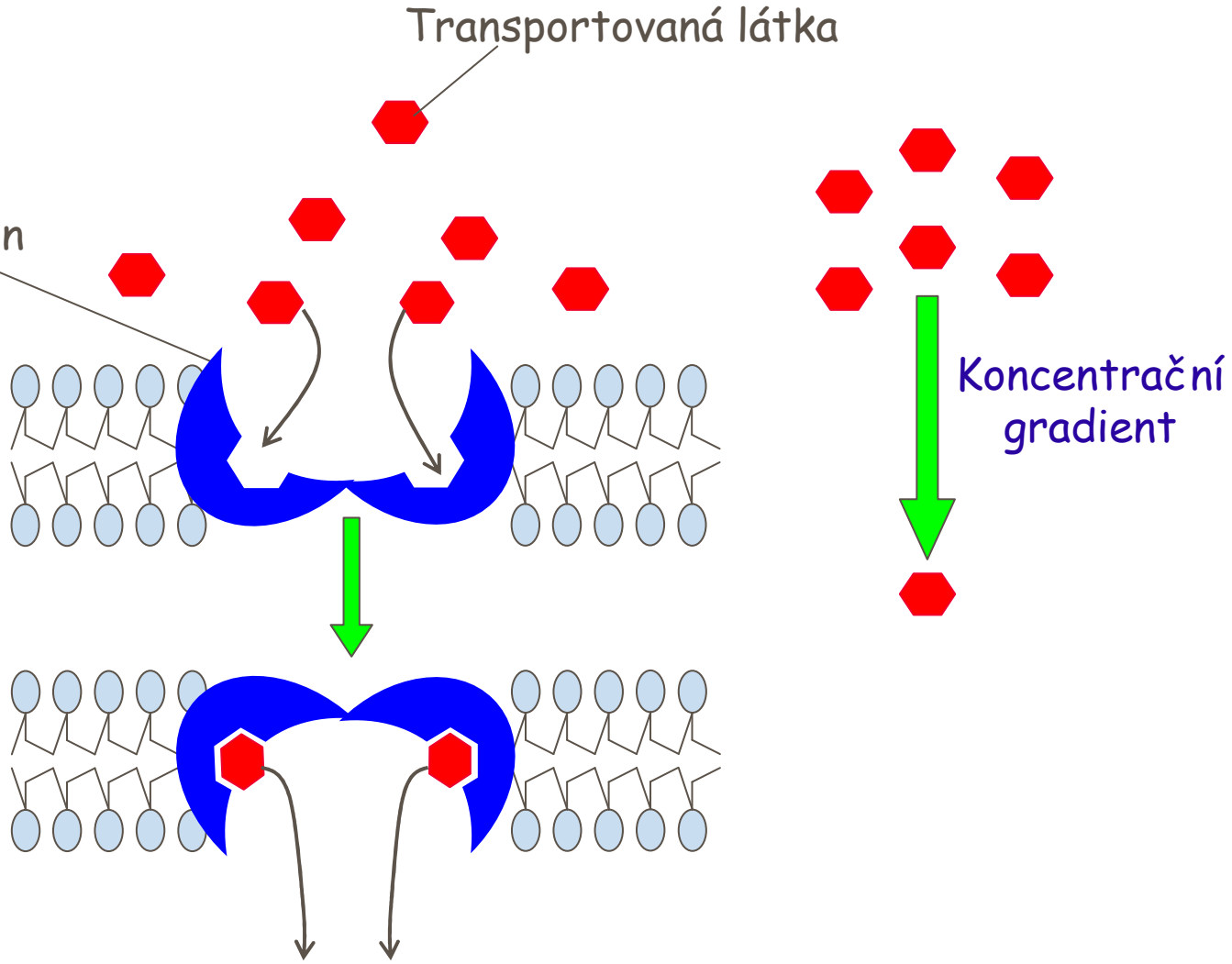
Po navázání ligandy k proteinu dochází ke **konformačním změnám** ve struktuře membránového proteinu.

Obsah

Obr. 23. Transport pomocí membránového kanálu

Přenašečový protein pro usnadněnou difuzi

Spustit



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

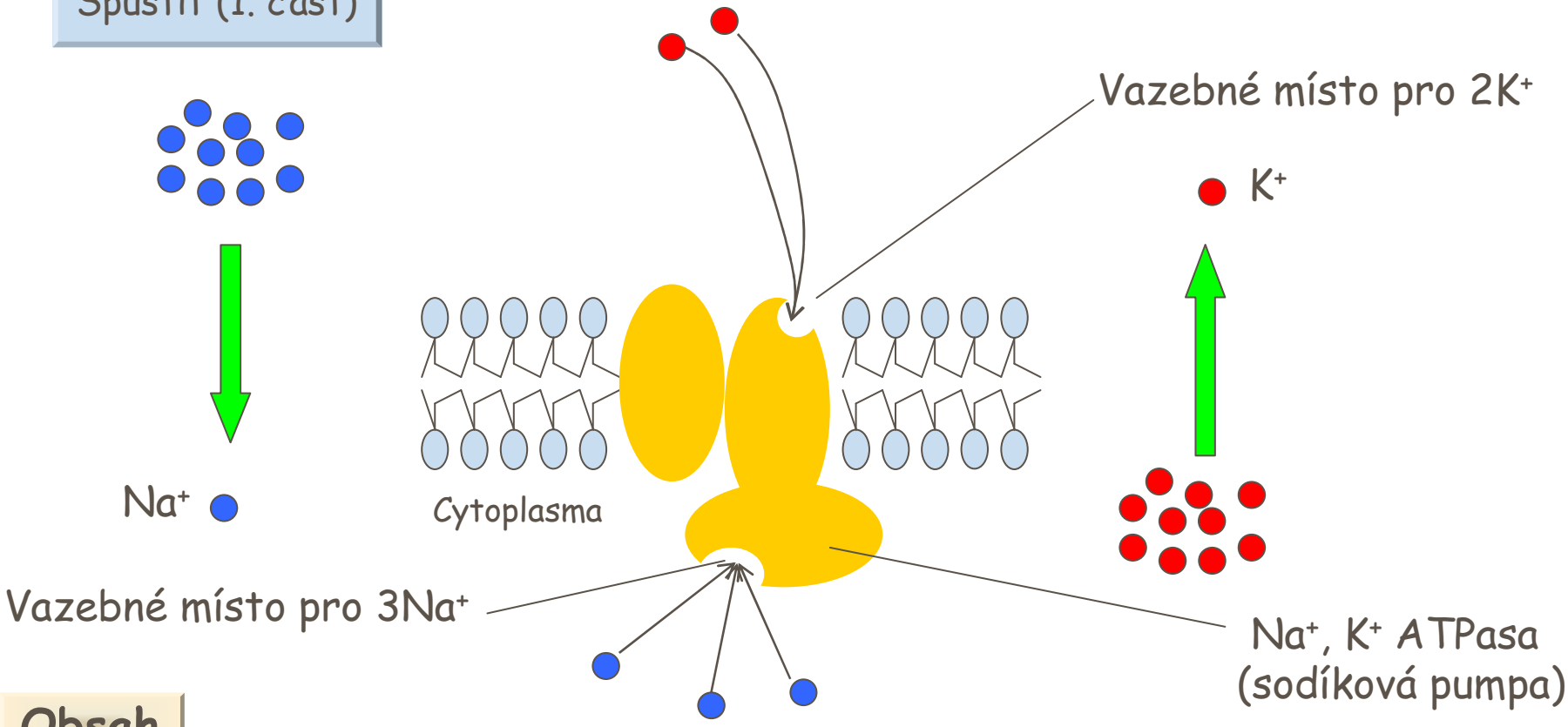
Obsah

Obr. 24. Transport pomocí přenašečového proteinu

ATPasa

Mezi důležité přenašečové proteiny patří ATPasa, která využívá jako zdroj energie ATP.

Spustit (1. část)



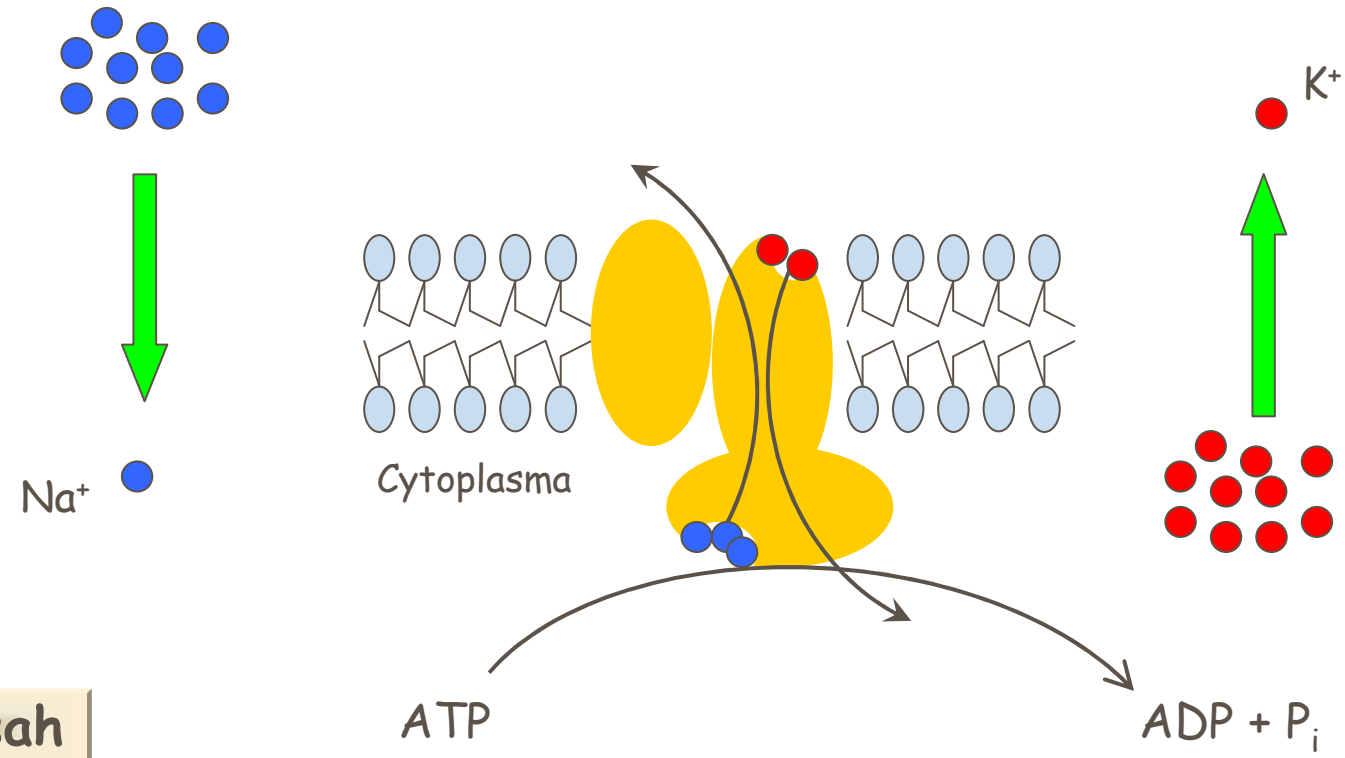
Obsah

Obr. 25. ATPasa

ATPasa

Přenos **tří sodných iontů** z buňky je spřažen s přenosem **dvou draselných iontů** do buňky, jedná se o tzv. **antiport** (viz následující snímek). Během tohoto transportu dochází k **hydrolýze ATP**, čímž se uvolní energie nutná pro přenos iontů proti koncentračnímu gradientu.

Spustit (2. část)

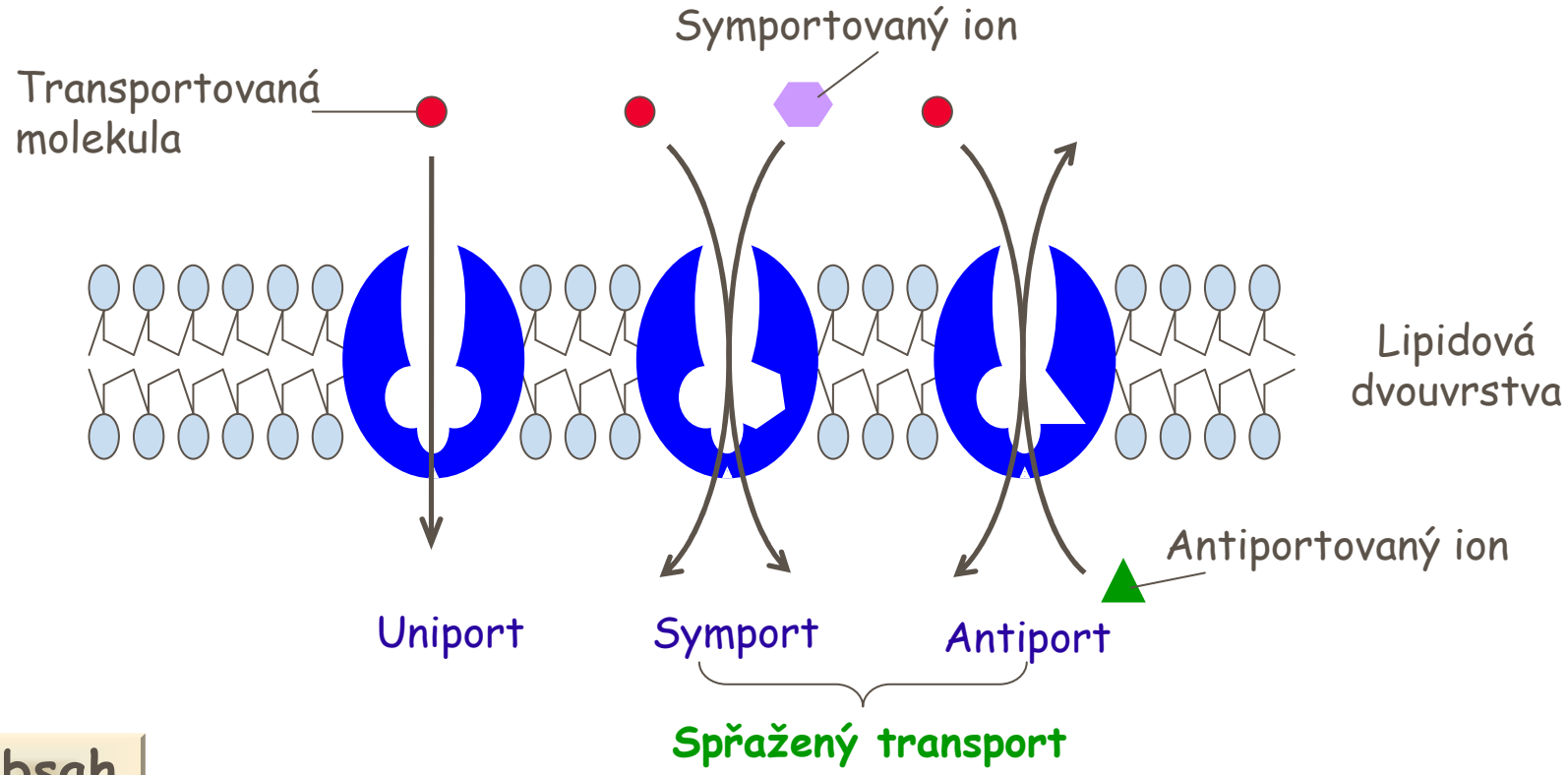


Obr. 26. ATPasa – průchod iontů

Obsah

Uniport, Symport a Antiport

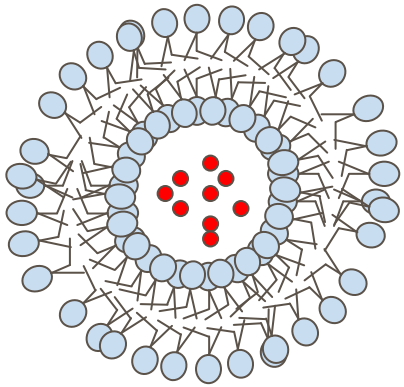
Přenašečový transport se dělí na **uniport** (přenos jedné molekuly), **symport** (přenos je spojen s jinou molekulou procházející týmž směrem) a **antiport** (spojeno s jinou molekulou procházející opačným směrem).



Obr. 27. Uniport, symport a antiport

Obsah

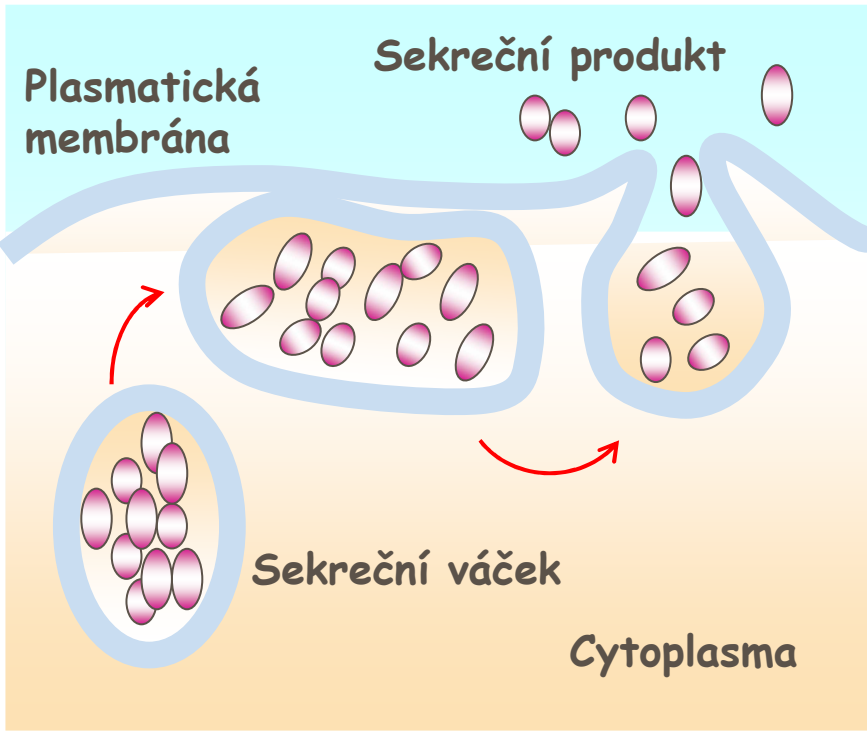
Cytosa



Obr. 28. 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**.



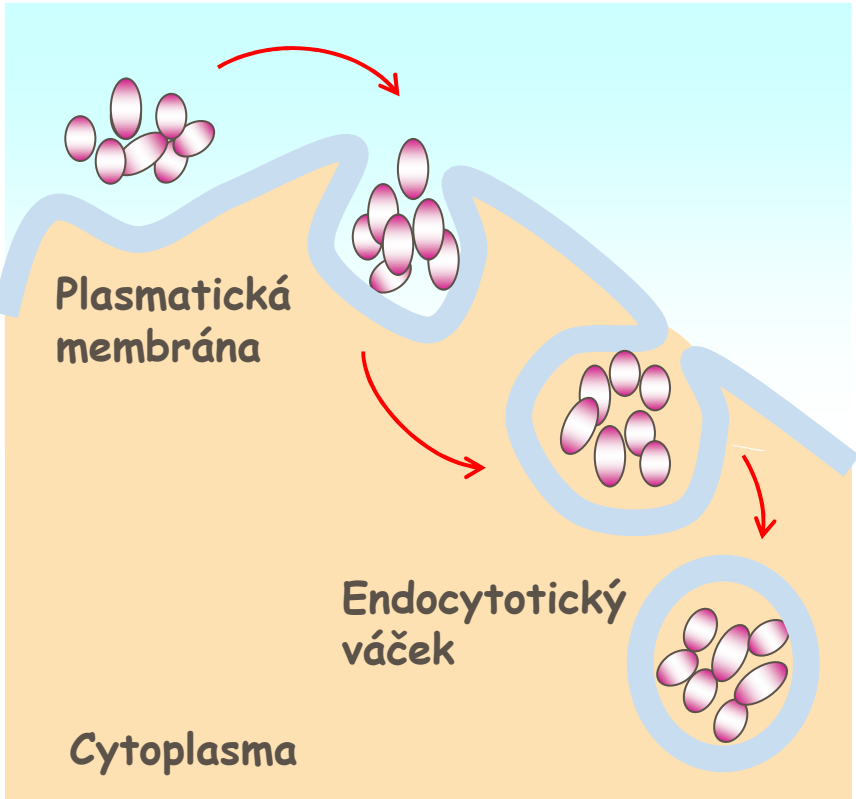
Obr. 29. Exocytosa

Obsah

Cytosa

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

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



Obr. 30. Endocytosa

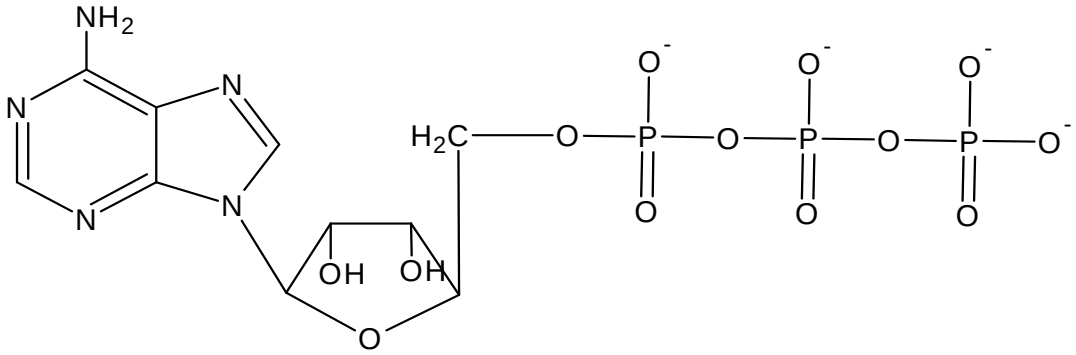
Obsah

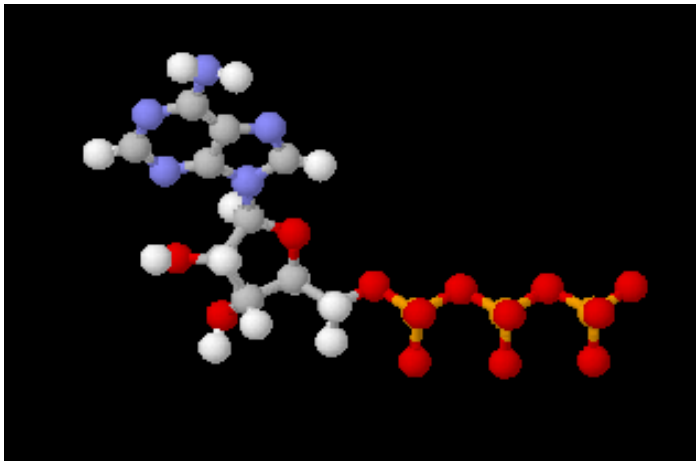
Adenosintrifosfát (ATP)

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. **adenosintrifosfát** (ATP).





Obr. 31. Vzorec a model molekuly ATP

Obsah

Použitá literatura

Obrázky byly použity z:

[1] *ALTERS, S. Biology – Understanding Life. Mosby-Year Book, Inc.: St. Luis, 1996. (obr. 4 - 7, 11 – 13)*

[2] *ALBERTS, B. a kol. Základy buněčné biologie. Ústí nad Labem: Espero Publishing, 1997. (obr. 14)*

Ostatní použitá literatura:

[3] *BURNIE, D. Stručná encyklopedie lidského těla. Talentum, 1996.*

[4] *LŐWE, B. Biochemie. Bamberg, C.C.: Buchners Verlag, 1989.*

[5] *Lidské tělo. Překlad: Hořejší, J. – Prahl, R. Bratislava: GEMINI, 1992.*

[6] *NEČAS, O. a kol. Obecná biologie pro lékařské fakulty. Jinočany: Nakladateství H&H, 2000.*

[7] *KUBIŠTA, V. Buněčné základy životních dějů. Praha: Scientia, 1998.*

[8] *GRAAFF Van De, K. M. – FAX, S. I. Concepts of human anatomy & physiology (fifth edition). The McGraw-Hill Companies, 1999.*

Ilustrace Markéta Roštejnská: obr. 1, 2, 3 a 8

Obsah