

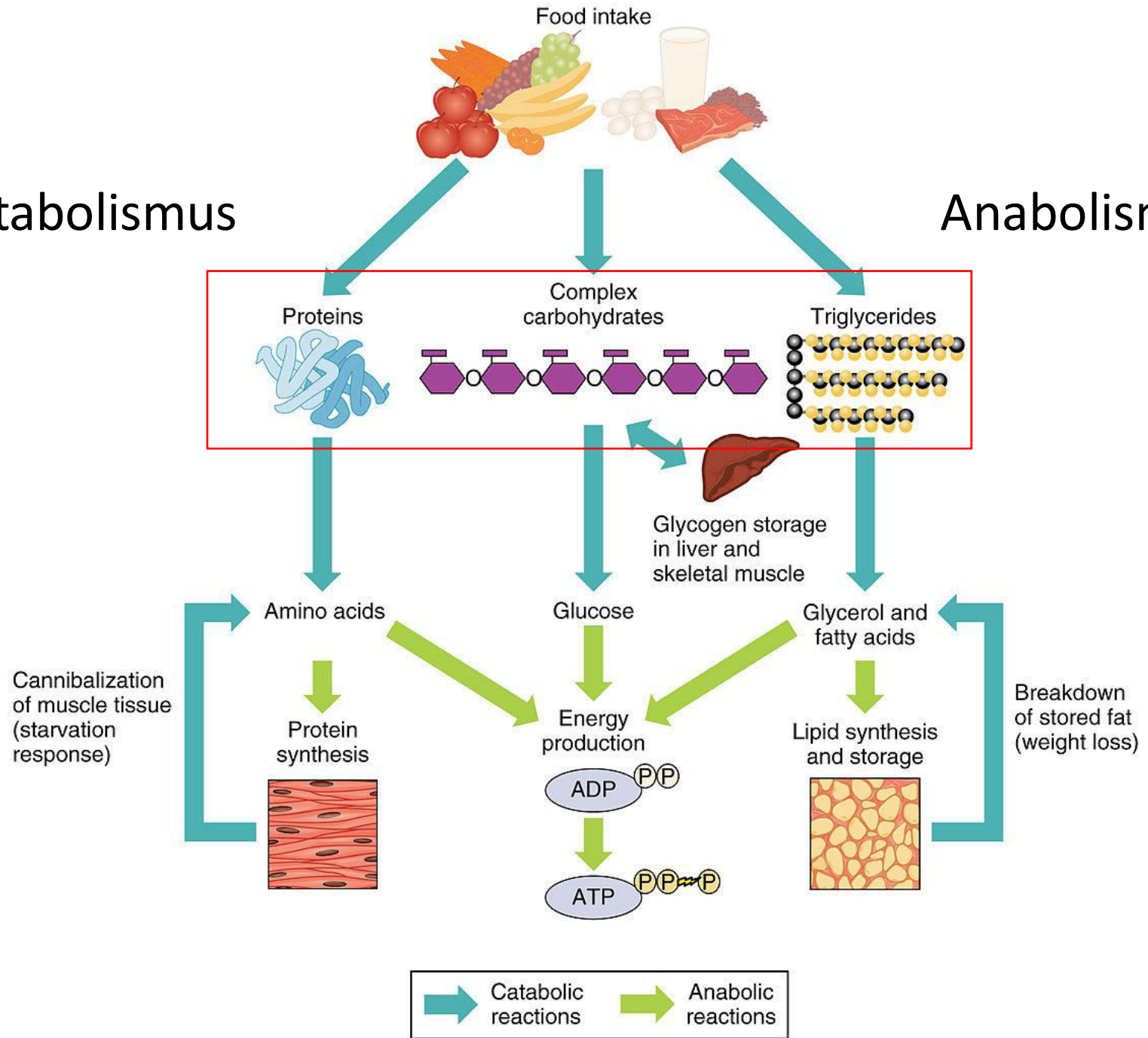
Metabolismus

Tři základní zdroje energie

- Proteiny – bílkoviny, polypeptidy
- Lipidy – tuky, triacylglyceroly, triglyceridy
- Glycidy – sacharidy, cukry, karbohydráty, uhlovodany
- Vše se schází u Acetyl CoA → tvorba ATP oxidativní fosforylací

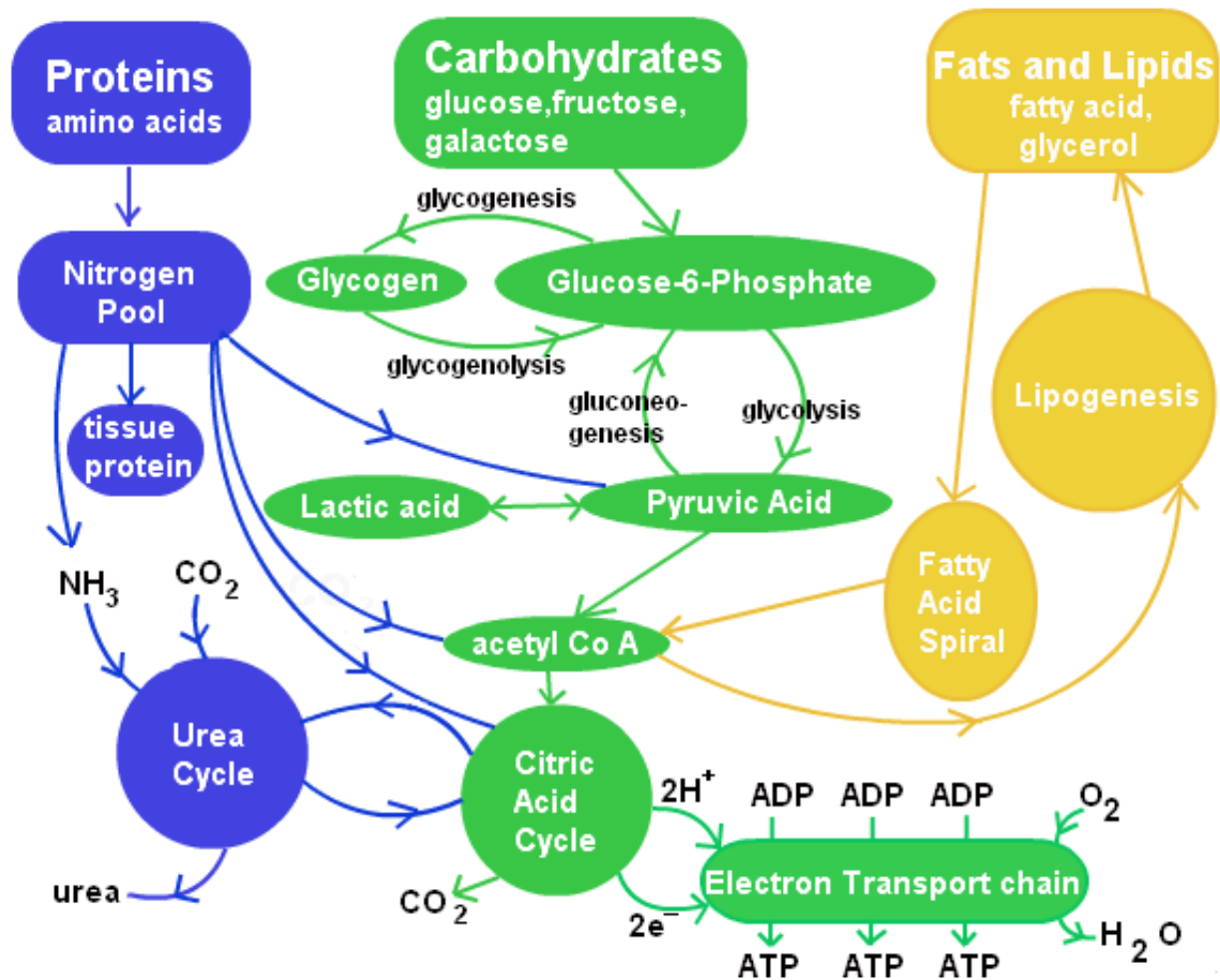
Katabolismus

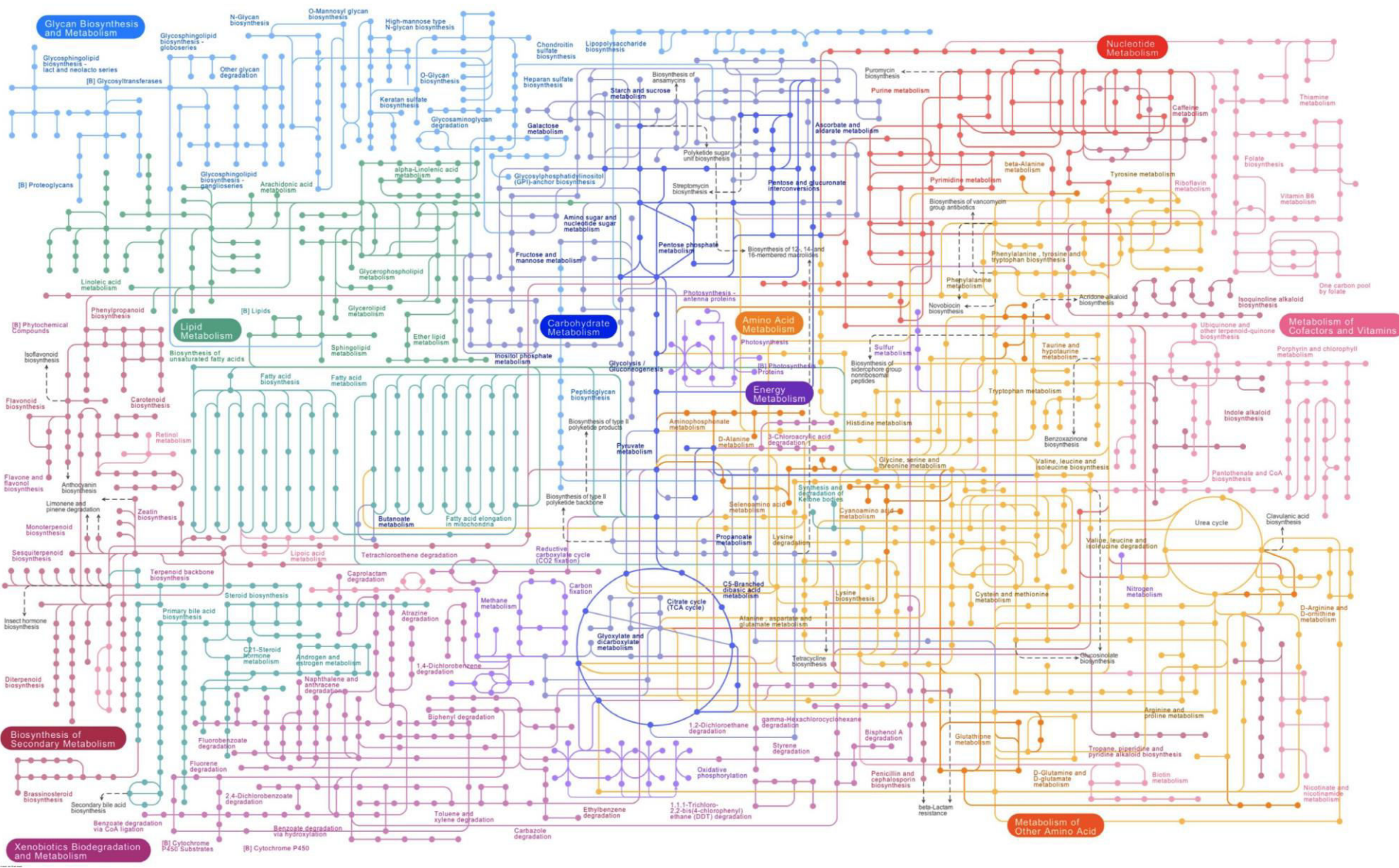
Anabolismus



Metabolické dráhy

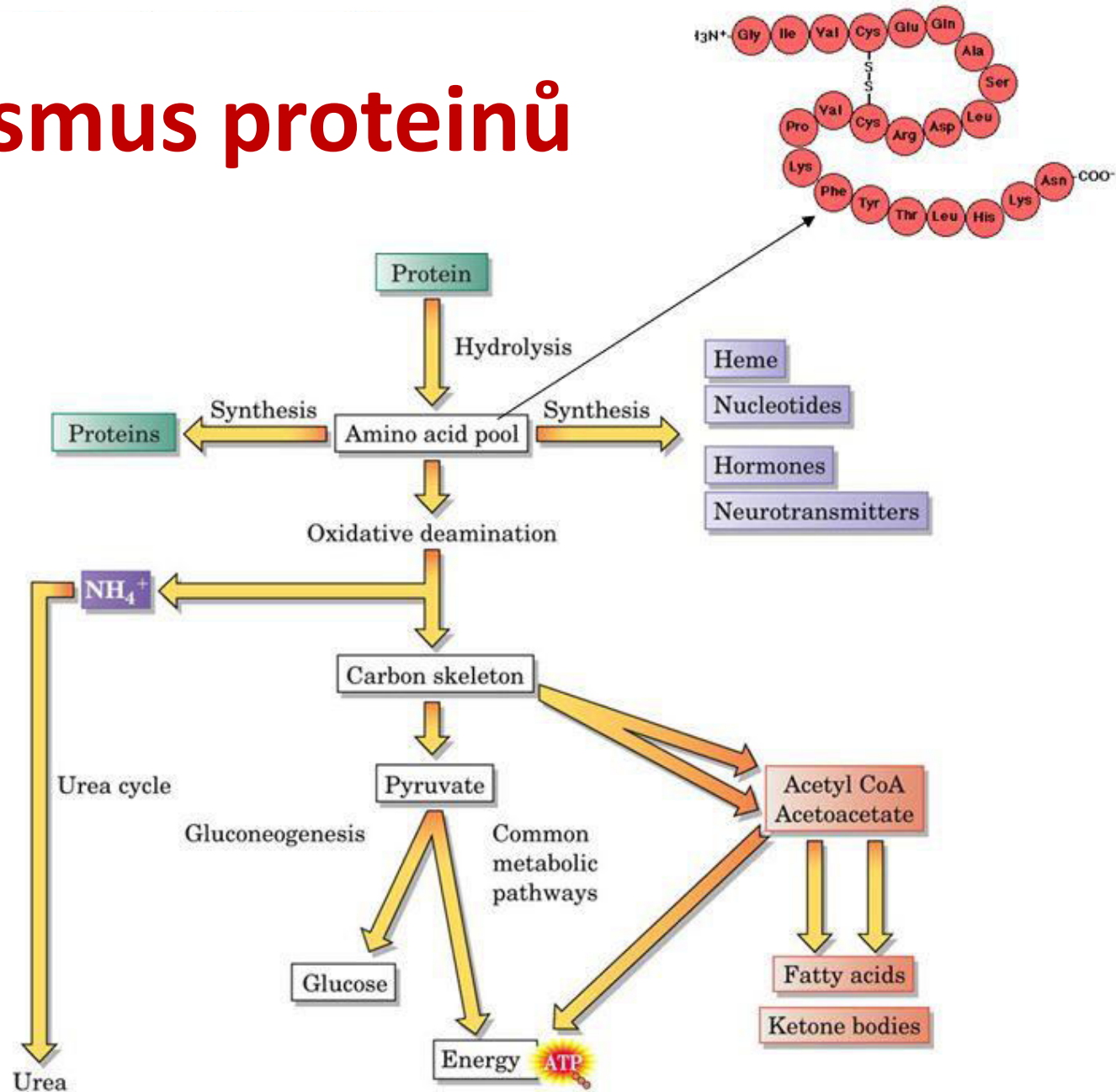
- látková přeměna – enzymaticky řízená
- meziprodukty a jednotlivé složky nezůstávají dlouho ve volném stavu





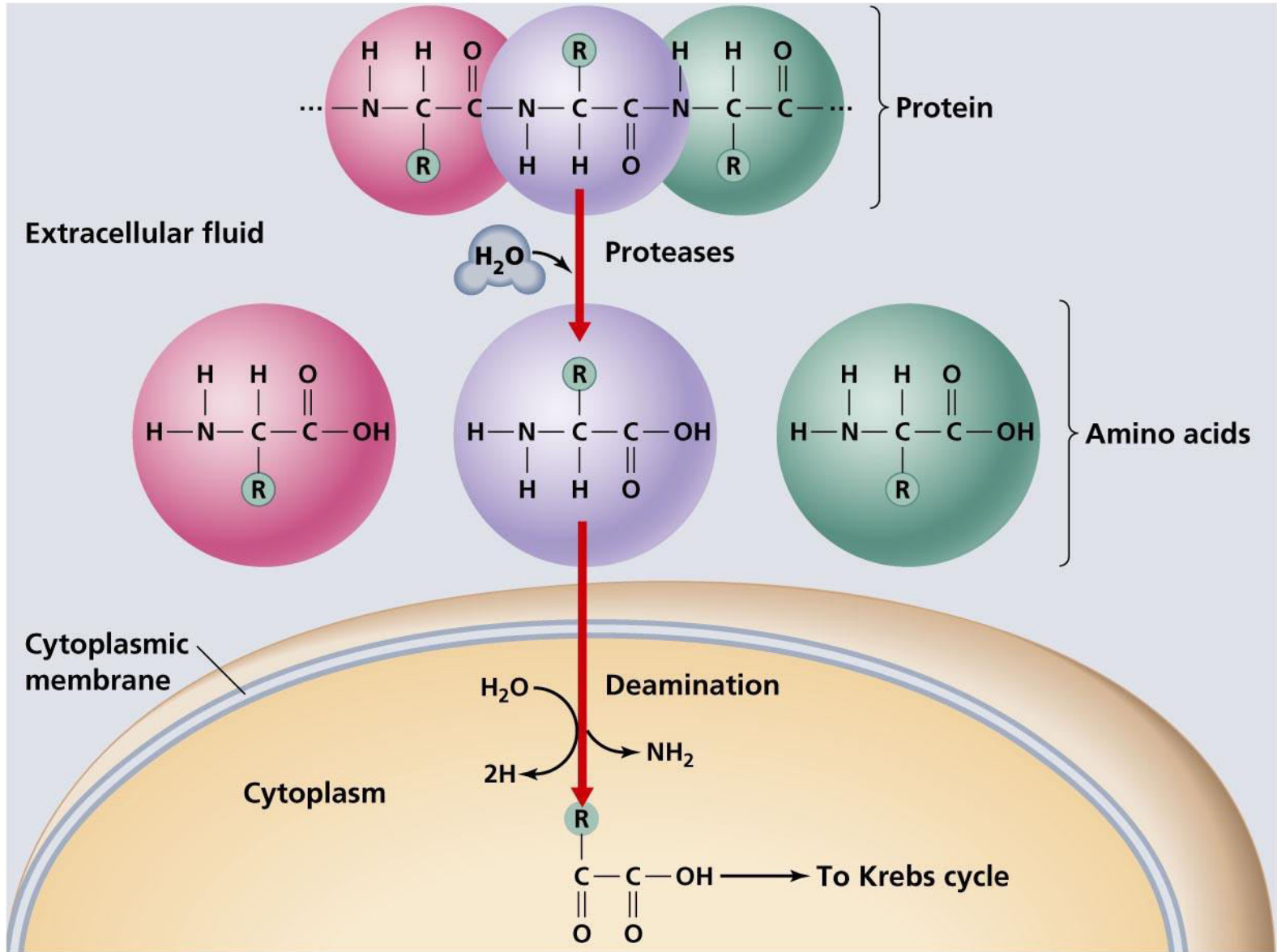
Možnost využít sledování exprese enzymů k monitorování metabolických dějů

Katabolismus proteinů



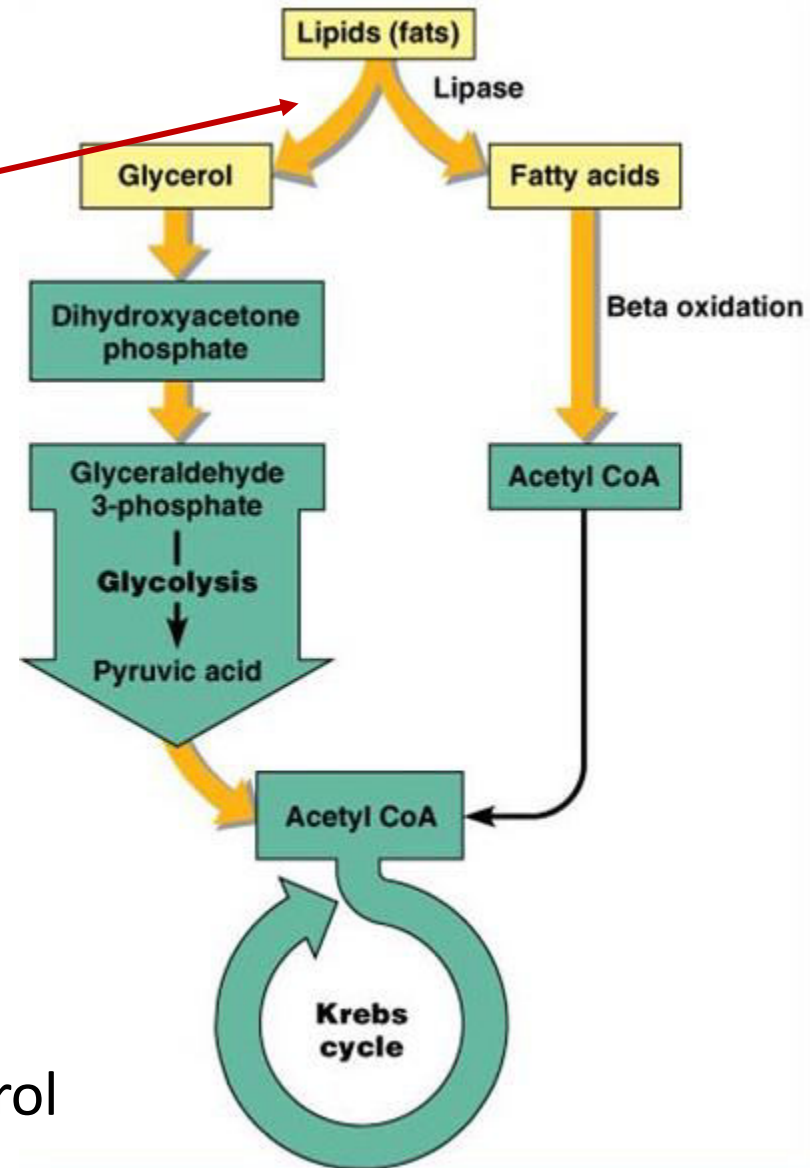
Štěpení proteinů

- extracelulární
 - pepsin – žaludek, nízké pH, štěpí proteiny na menší peptidy
 - trypsin, chymotrypsin – pankreas, štěpí specificky za Arg, resp. Tyr a Phe
 - *erepsin* – směs peptidáz ze střevních žláz a z pankreasu, peptidy na jednotlivé aminokyseliny
 - karboxypeptidázy
- Intracelulární – lysozomy – katepsiny (asi 12), degradace a recyklace buněčných proteinů



Katabolismus lipidů

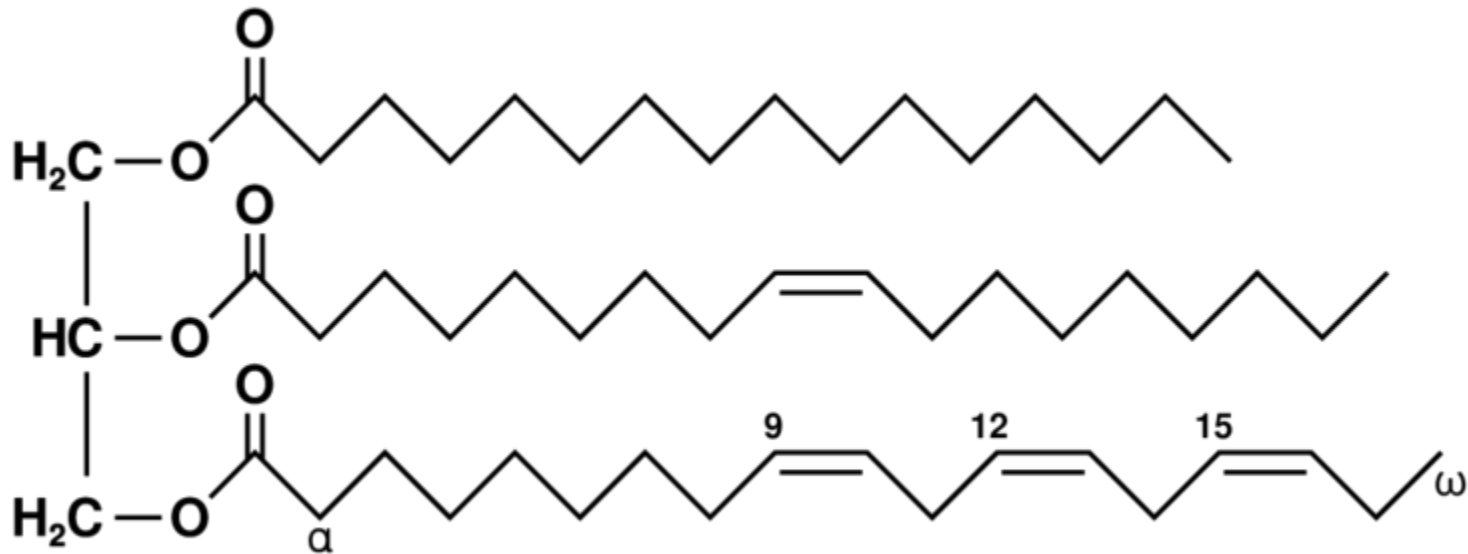
Lipolýza



triglyceridy = mastné kyseliny + glycerol

Štěpení lipidů - lipolýza

- Lipáza – glycerol + 3 mastné kyseliny



Beta - oxidace

- degradace mastných kyselin až na Acetyl-CoA
- vícestupňový enzymatický proces

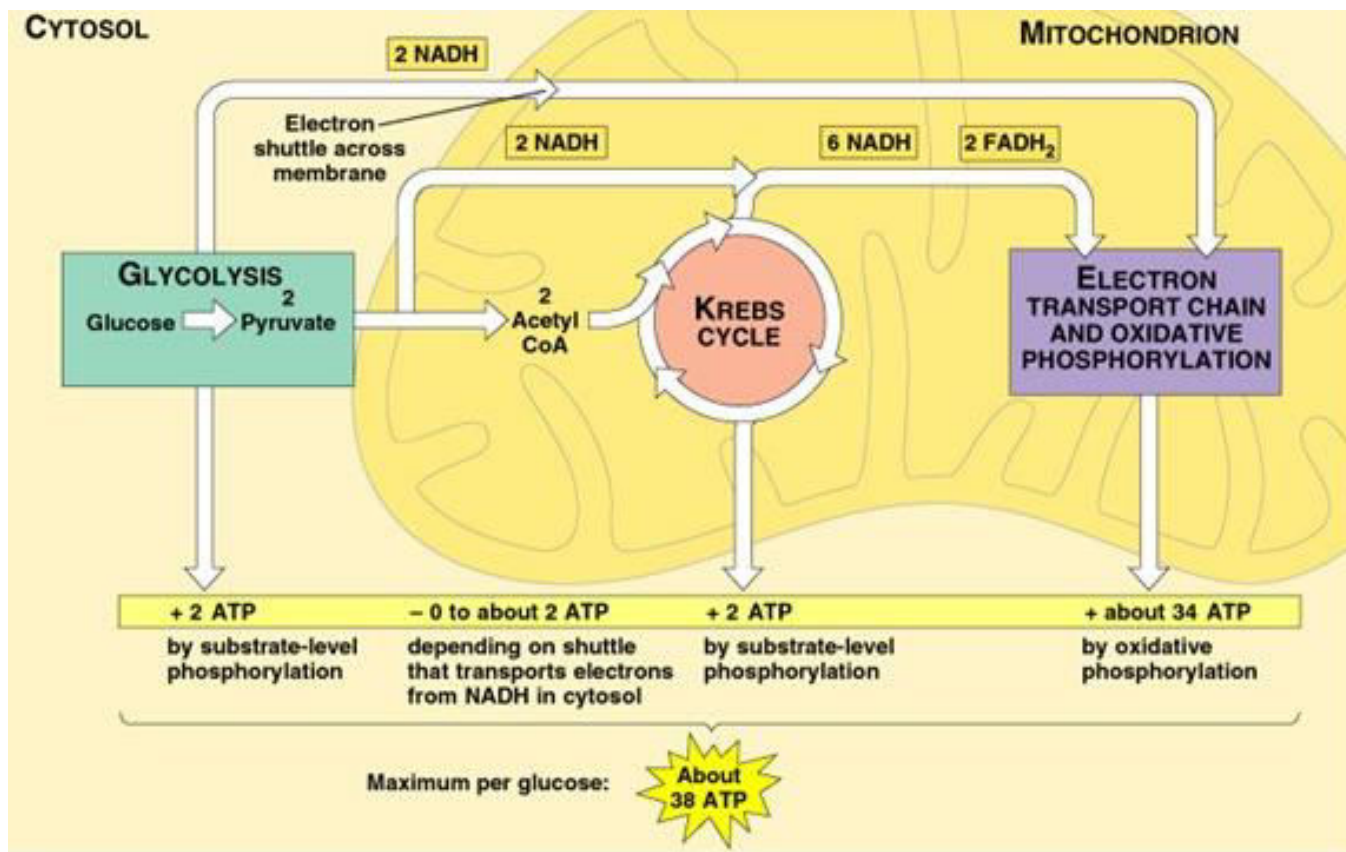
Metabolismus sacharidů

- amylázy – ptyalin, α -amyláza – škrob na glukózu
- glukóza – glykolýza
- nejtěsněji souvisí s energetickým metabolismem

Energetický metabolismus

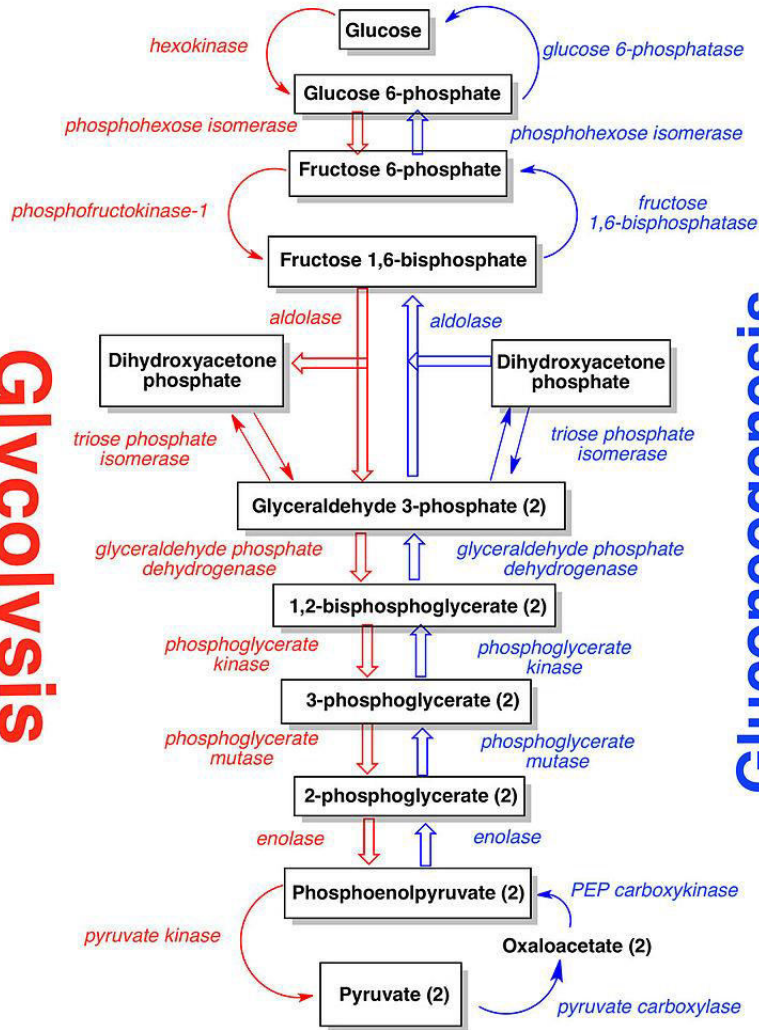
Buněčná respirace

- Glykolýza
- Krebsův cyklus
- Oxidativní fosforylace



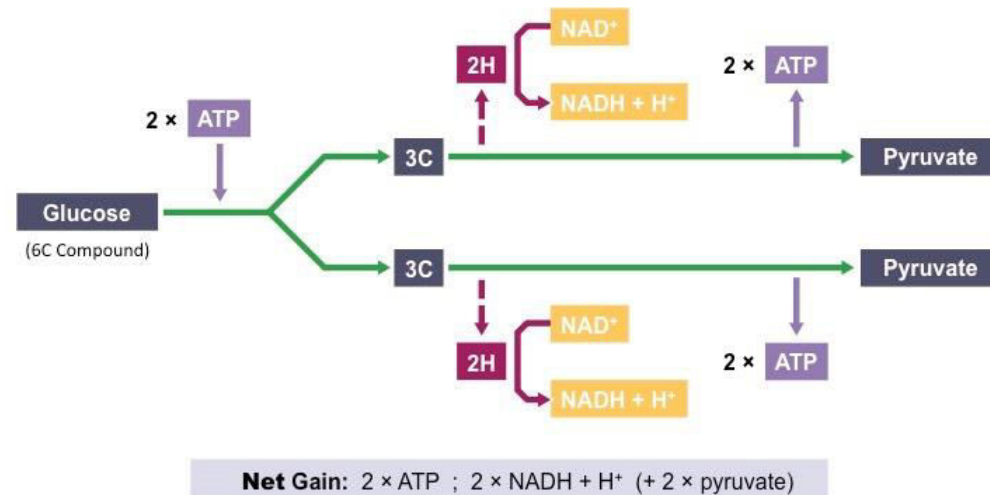
Glykolýza

Glycolysis

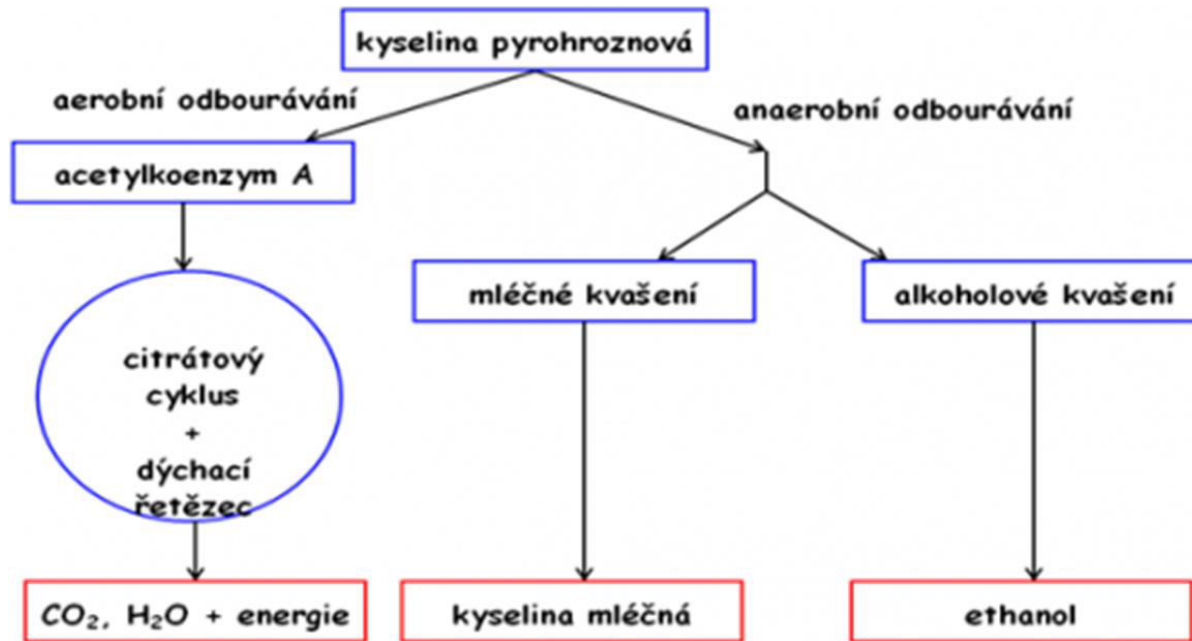


Gluconeogenesis

- cytoplazma
- 10 enzymů
- **glukóza na pyruvát**
- anaerobní
- evolučně starší
- méně efektivní
- rychlejší

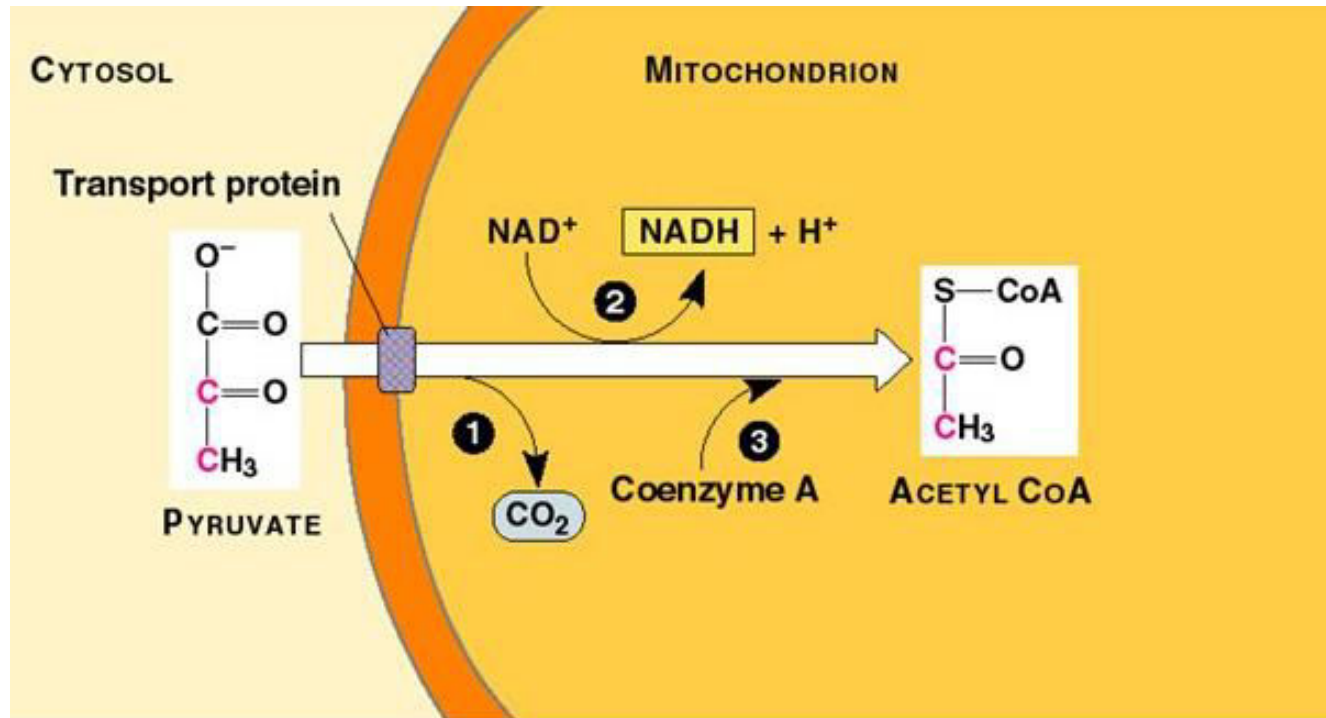


Pyruvát – pyrohroznová kyselina



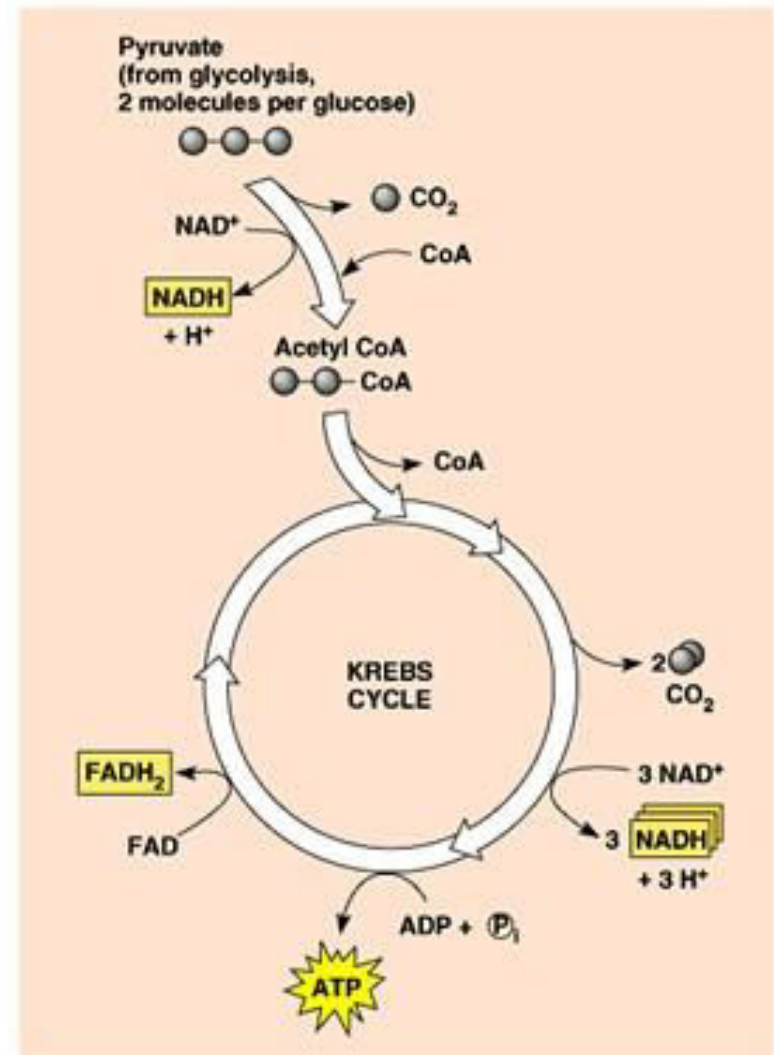
Krebsův cyklus

- pyruvát do mitochondrie
- změna na Acetyl-CoA
- Acetyl-CoA do Krebsova cyklu nebo na syntézu lipidů



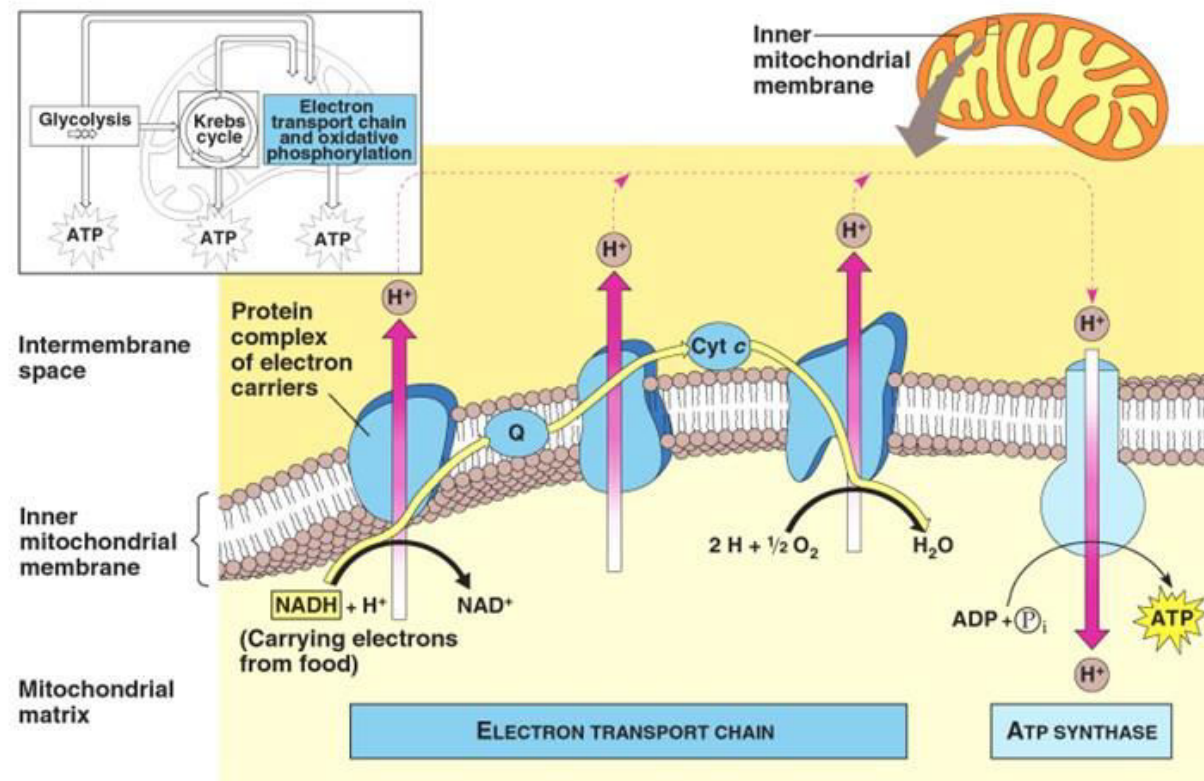
Krebsův cyklus

- 8 kroků
- vstupuje Acetyl-CoA
- produkce ATP + NADH, FADH₂
- elektrony z NADH dají vznik dalším ATP v elektron transportním řetězci oxidativní fosforylace



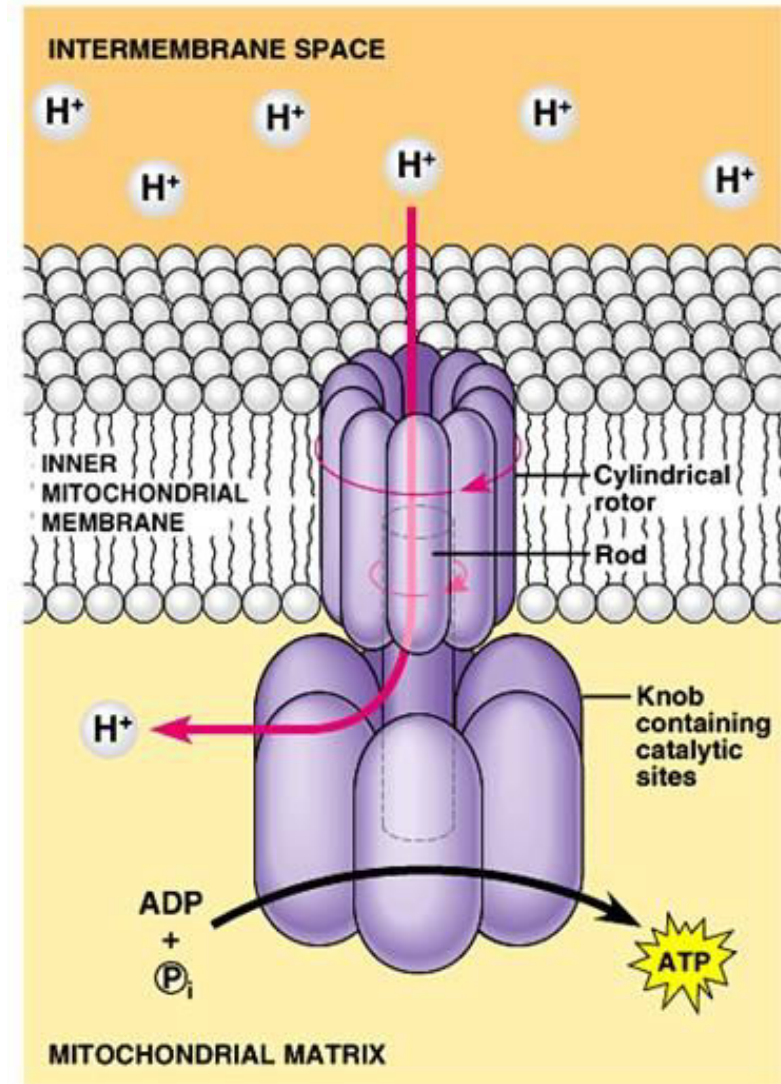
Oxidativní fosforylace

- Transportní řetězec elektronů + syntéza ATP
- Postupné předávání elektronů mezi proteinovými komplexy na vnitřní membráně mitochondrie
- produkce H^+
- tvorba ATP

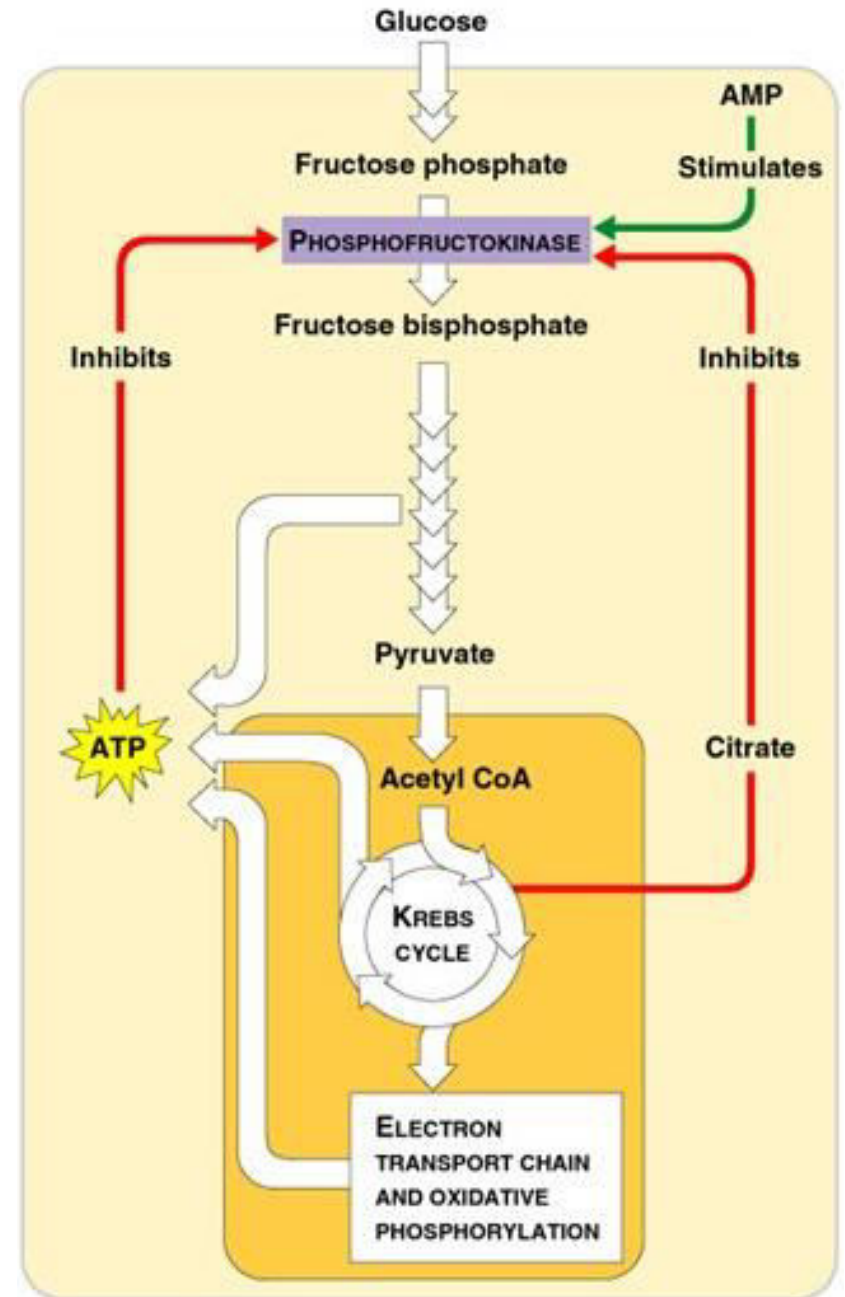


ATP syntáza

- molekulární stroj – turbína
- poháněná H^+
- vznik energie, která umožní vznik ATP z ADP



Zpětná vazba



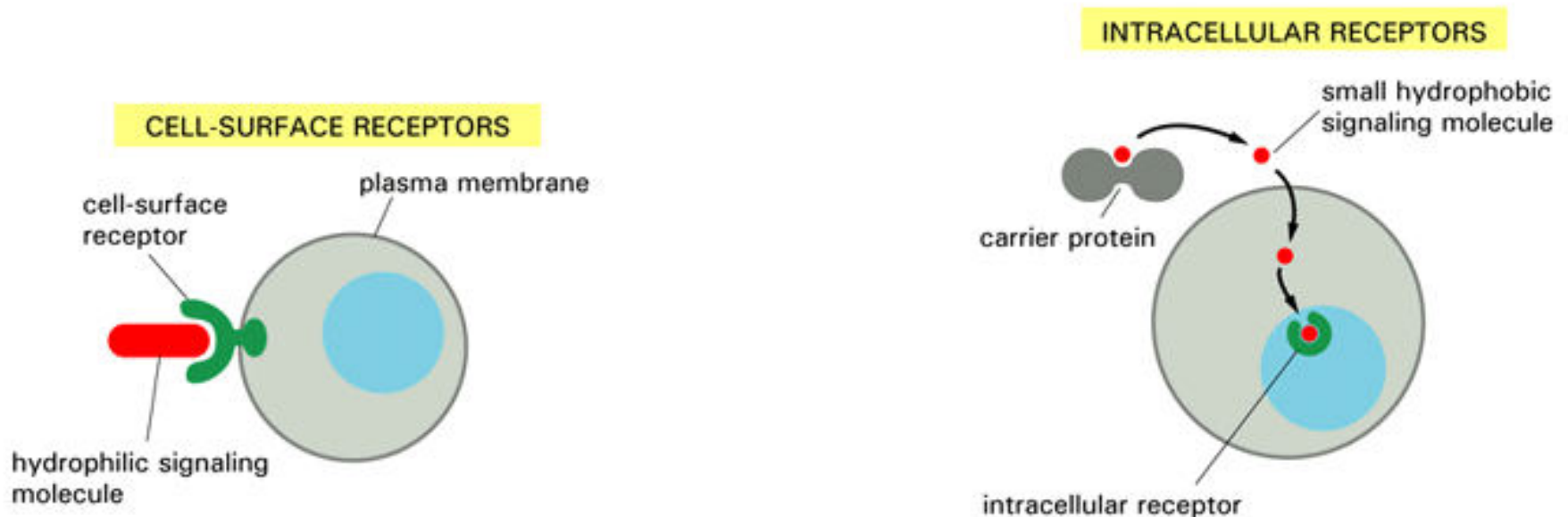
Shrnutí

- enzymaticky řízená látková přeměna
- základní látky - sacharidy, tuky, proteiny
- Sacharidy
 - glykogeneze x glykogenolýza
 - glykolýza x glukoneogeneze
- Proteiny
 - extracelulární trávení – pepsin, trypsin, erepsin → aminokyseliny
 - Proteosyntéza, různé deriváty aminokyselin
- Lipidy
 - triglyceridy – lipolýza → mastné kyseliny + glycerol
 - beta oxidace – mastné kyseliny → acetyl CoA
 - lipogeneze - esterifikace

Buněčná signalizace

Receptory

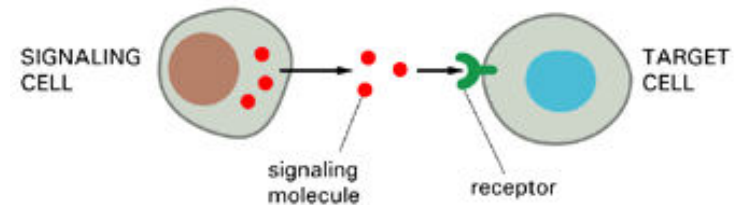
- Povrchové – vážou ligand a přenáší signál přes membránu
- Intracelulární
 - signální molekuly - hydrofobní, prochází přes membránu
 - komplex s receptorem vede k aktivaci a transkripce genů
 - steroidní hormony – testosteron, kortizol,...



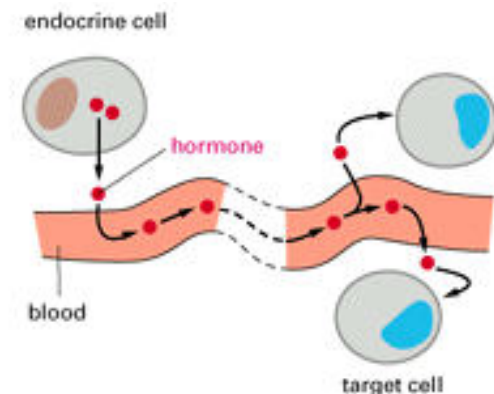
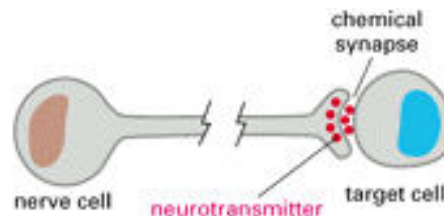
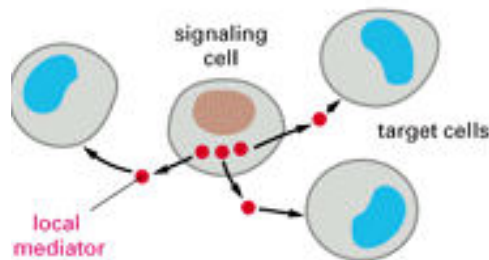
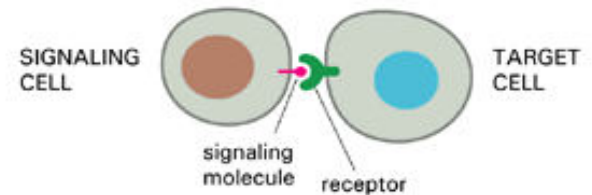
Signalizace přes povrchové receptory

- Signál je vždy chemický
- dotykový x sekretovaný
- parakrinní, nervový, endokrinní

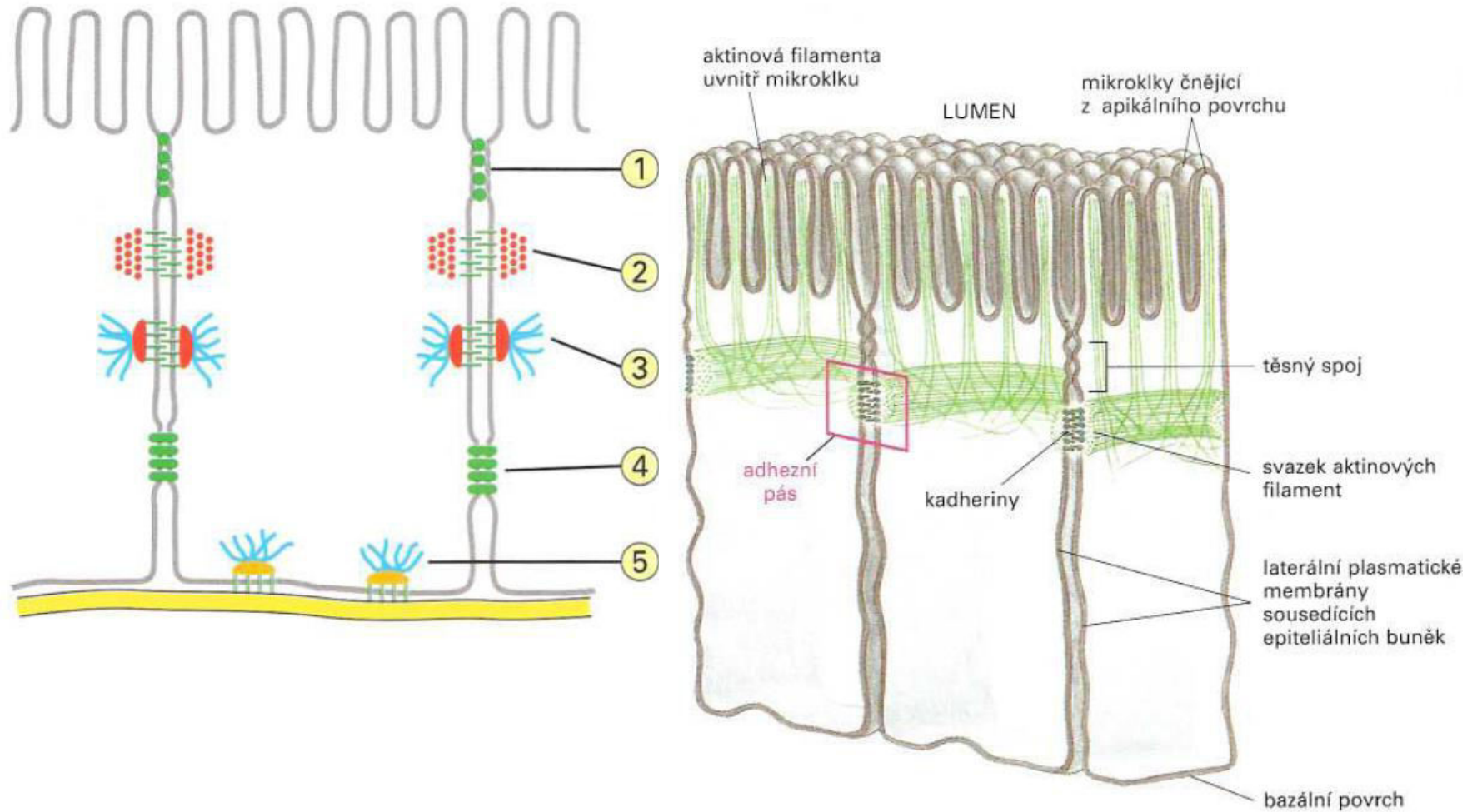
SIGNALING BY SECRETED MOLECULES



SIGNALING BY PLASMA-MEMBRANE-BOUND MOLECULES



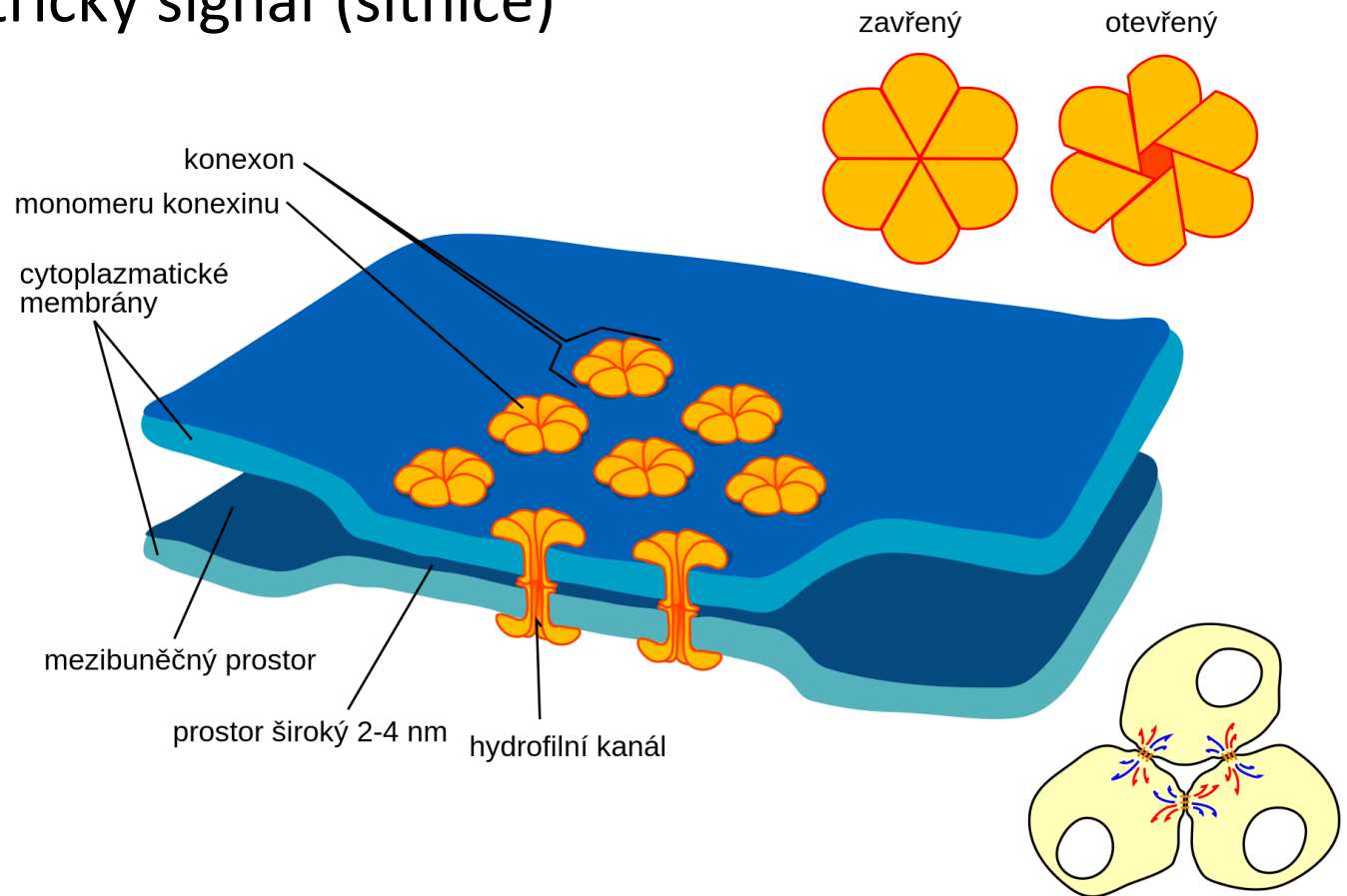
Spojení mezi buňkami



Adhezní pás

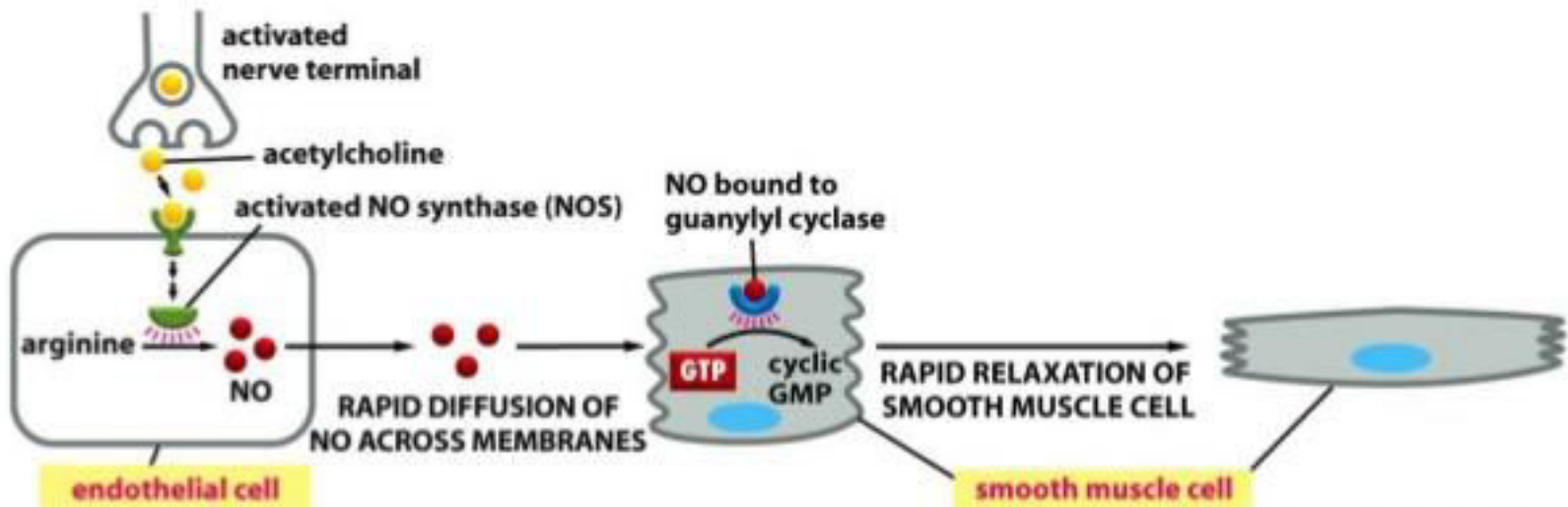
Gap junctions – mezerový spoj, nexy

- přímá výměna cytosolických proteinů
- konexiny – uzavíratelný pór
- až na výjimky všude
- přenáší i elektrický signál (sítnice)



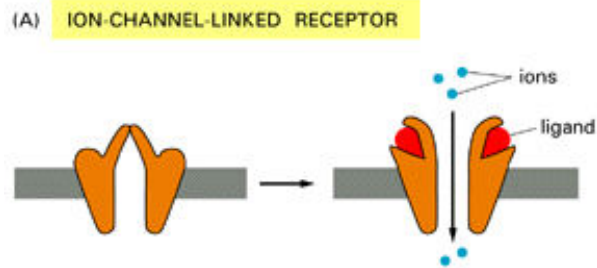
Volná difuze

- NO – důležitý při uvolnění hladkého svalstva

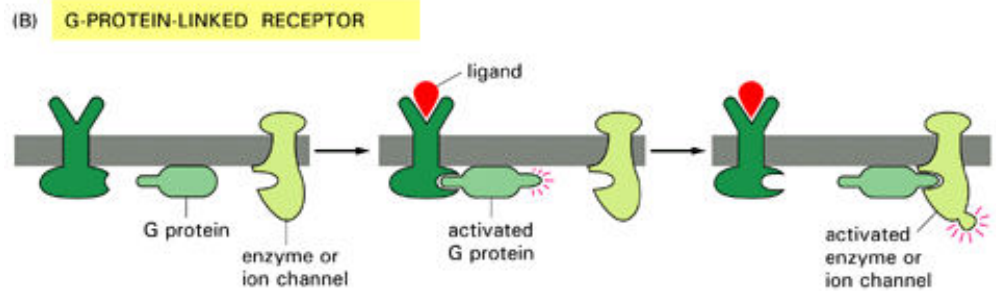


Povrchové receptory

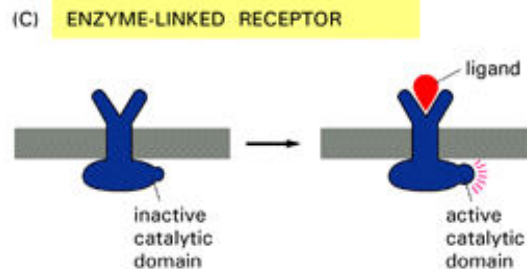
A – receptory spojené s iontovým kanálem, neurotransmitery



B – receptory spojené s G-proteiny, chemokiny, PARs

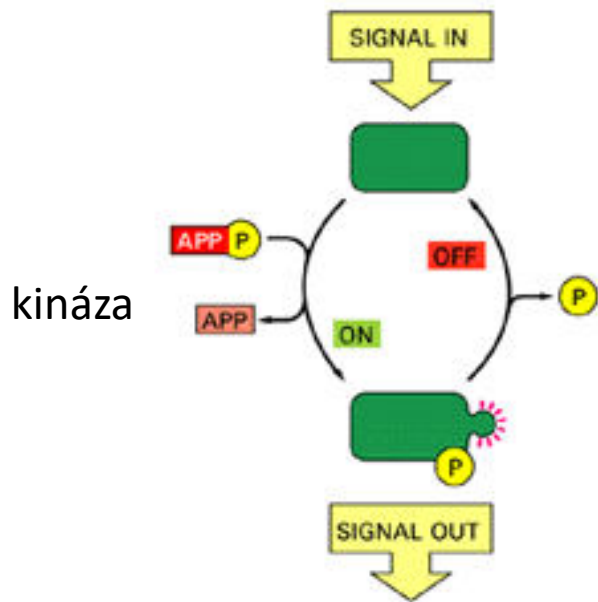


C - Receptory spojené s enzymy, růstové faktory

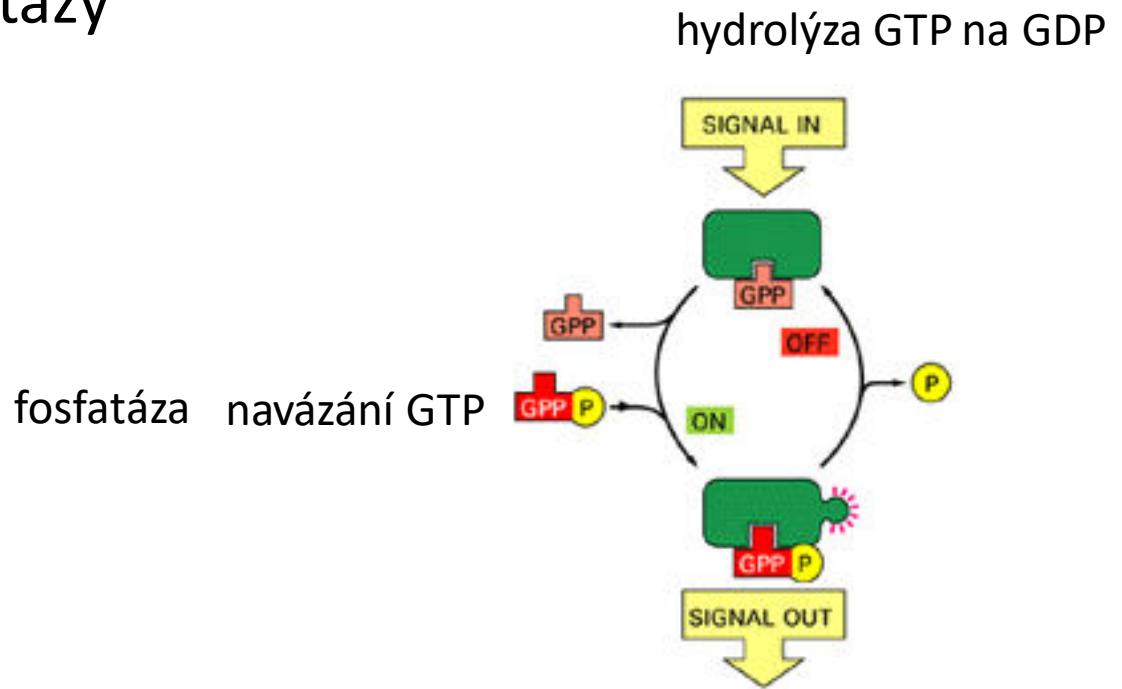


Nitrobuněčná signalizace

- signalizace fosforylací (ATP-ADP), signalizace navázáním GTP vázajícího proteinu
- fosforylace – kinázy (až 2% genů, cca 1000 různých v jedné buňce), transferázy
- defosforylace - fosfatázy



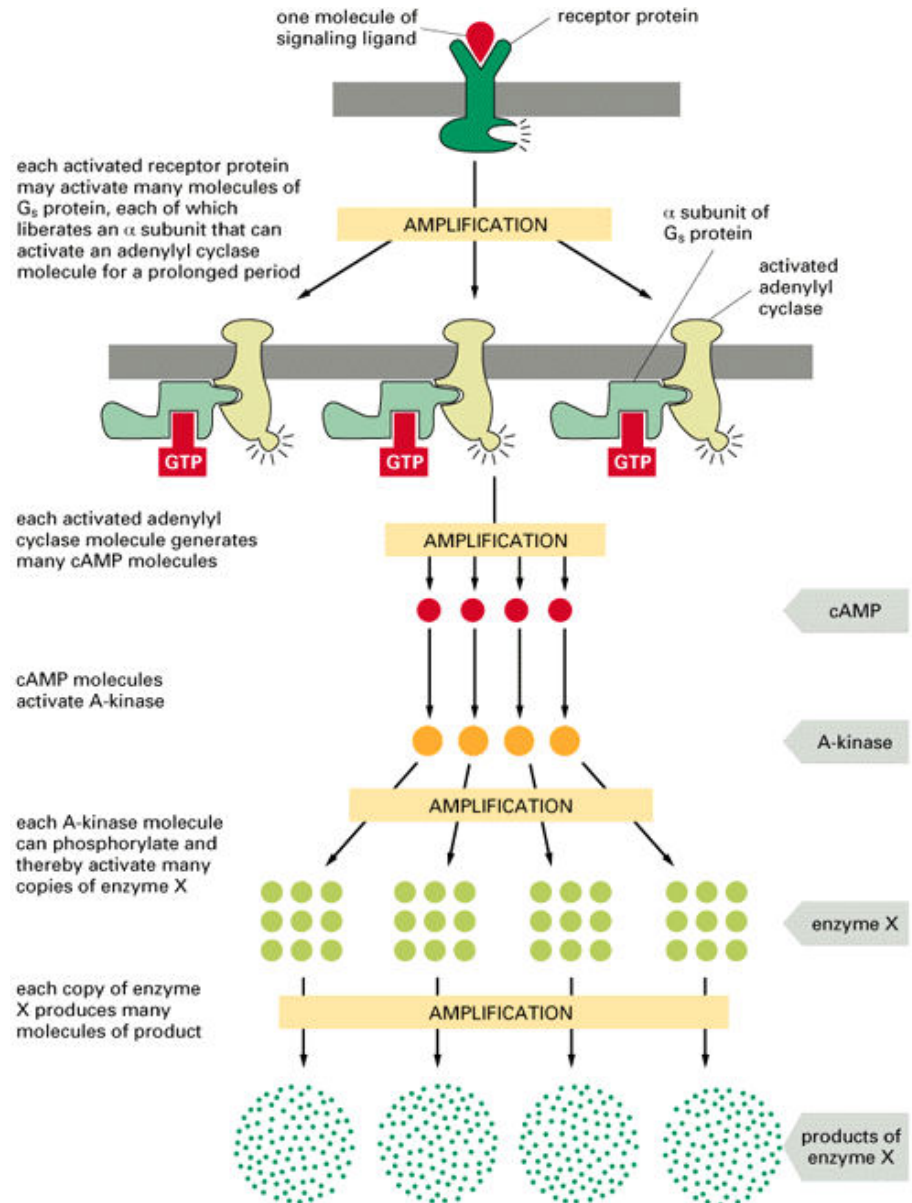
(A) SIGNALING BY PHOSPHORYLATION



(B) SIGNALING BY GTP-BINDING PROTEIN

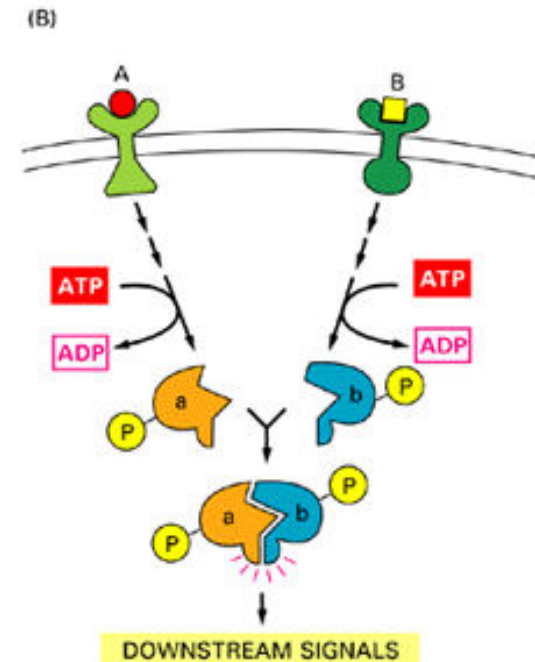
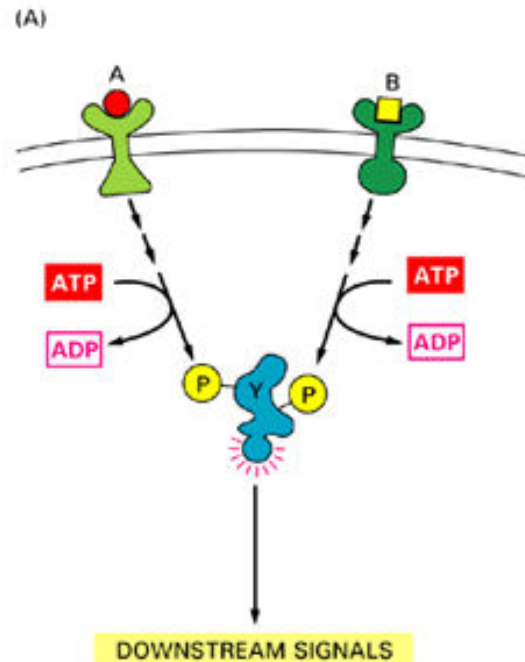
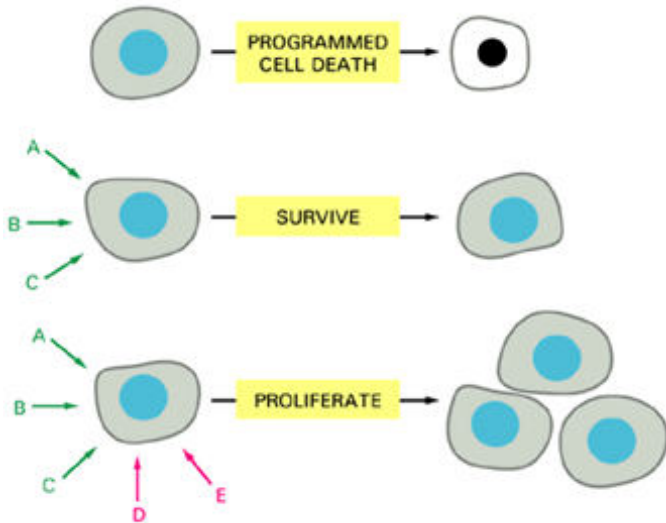
Amplifikace signálu

- G coupled-receptor
- aktivace adenylát cyklázy
- produkce cAMP
- Aktivace A-kinázy
- Fosforylace dalších enzymů
- produkce mnoha konečných molekul



Kombinace signálů

- buňka bez signálů jde do apoptózy
- uvnitř buňky – integrace signálu
 - mnohonásobné fosforylace na různých místech
 - tvorba komplexů



Rychlá x pomalá odpověď na extracelulární signál

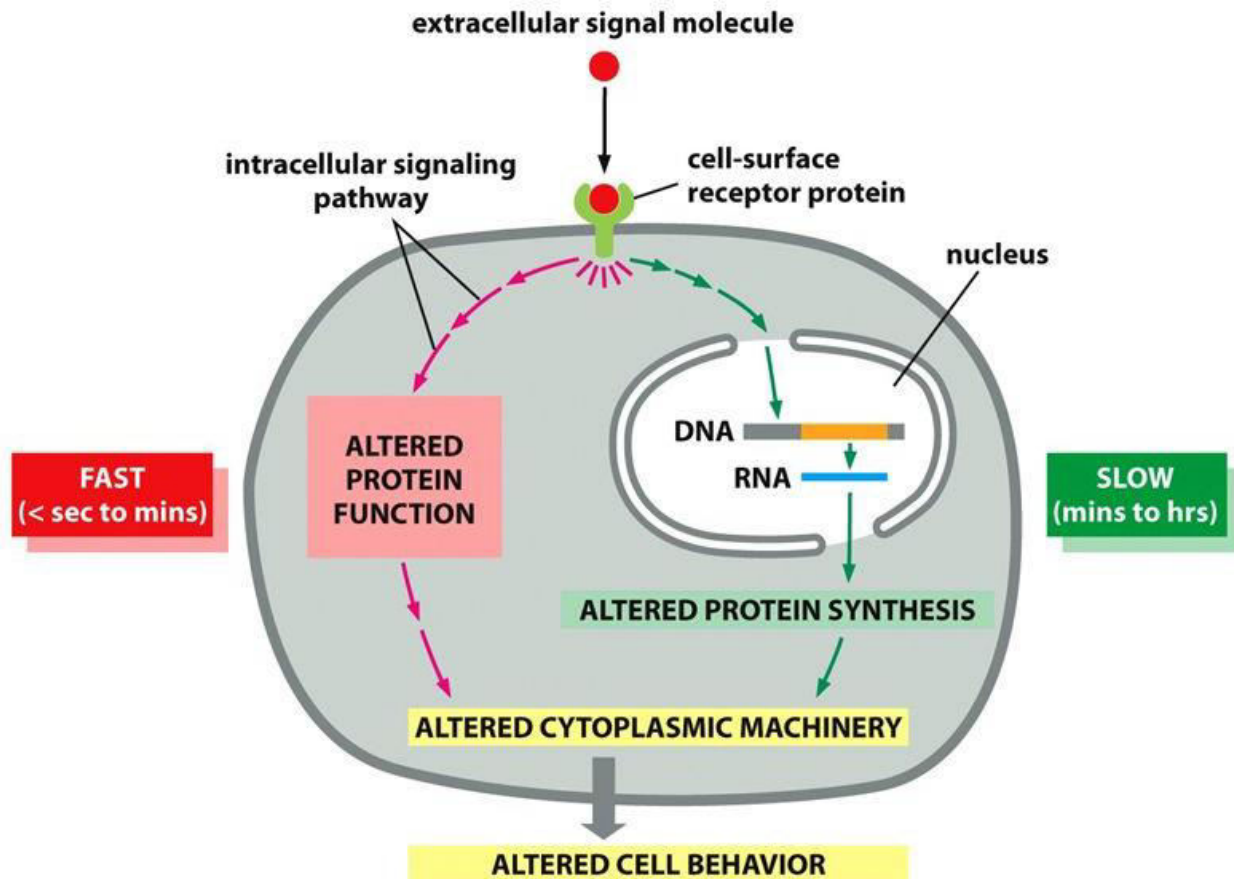
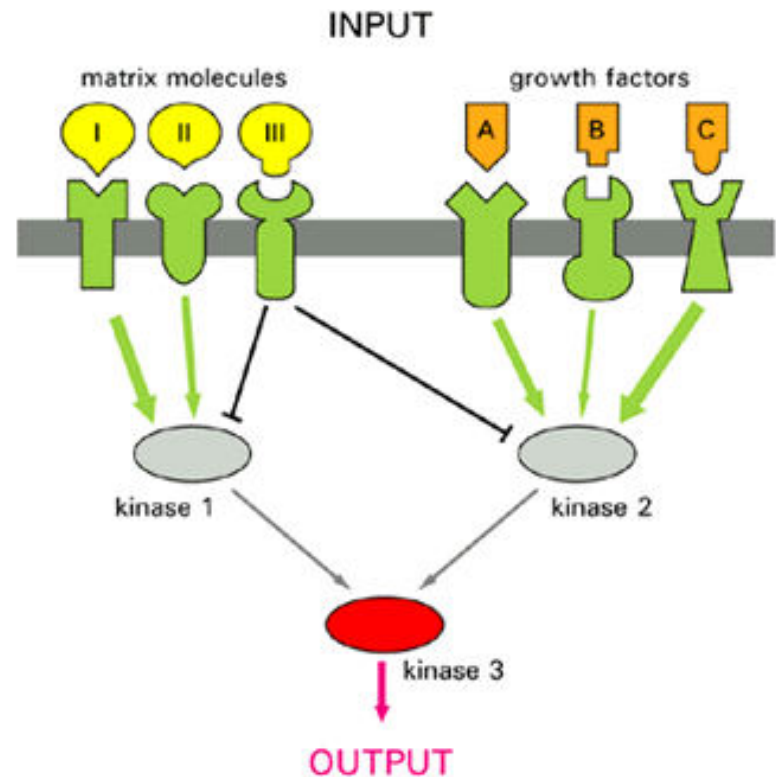
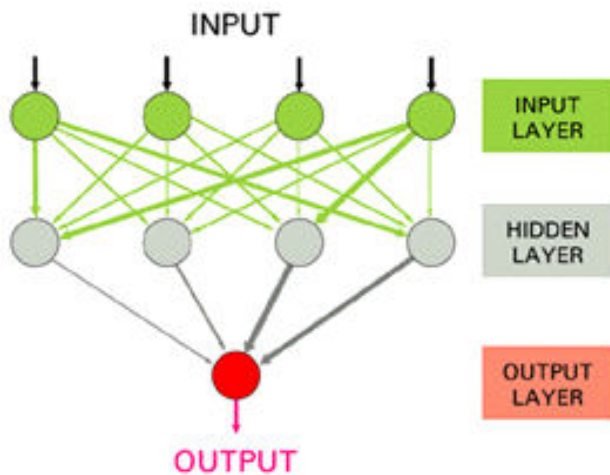


Figure 16-7 *Essential Cell Biology* (© Garland Science 2010)

Neurální síť

- využití počítačů k modelování chování systémů podobných signálním sítím
- důležité pro možné ovlivnění
- různé signály
- různá intenzita



Signální dráhy v buňce

