

**Bílkoviny**

# Osnova

- Úvod
- Funkce
- Fyziologické aspekty
- Dělení
- Fyziologická potřeba
- Zdroje bílkovin
- Nedostatek a nadměrný přísun bílkovin ve stravě
- Trávení bílkovin
- Vstřebávání bílkovin

# Úvod

- Hlavní makronutrient
- Součást všech buněk
- Obsahují N, H, O, C, některé i S, P, kovy
- Jediný zdroj N a S, které nejsou v jiných živinách
- Tvorba B závislá pouze na exogenním přívodu
- 12 - 15 % E

# Úvod

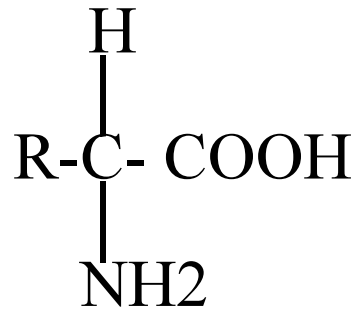
- Za fyziologických podmínek - degradace B - 0,6 - 0,8 g/kg/den
- Dnes - věnuje se velká pozornost B
  - Rozvojové země - nedostatek - kvantitativní i kvalitativní => podvýživa
  - Rozvinuté země - nadbytek => ↑ příjem tuku, nádorová onemocnění, poškození ledvin, jater, dna

# Význam B

- Syntéza bílkovin tkání a krve - růst, sport, tvorba mléka, těhotenství, dospělí (neustálá obnova)
- Syntéza bílkovinných enzymů
- Syntéza hormonů (inulin, adrenalin, thyroxin ...)
- Přestavba na sacharidy a tuky
- (Zdroj energie)

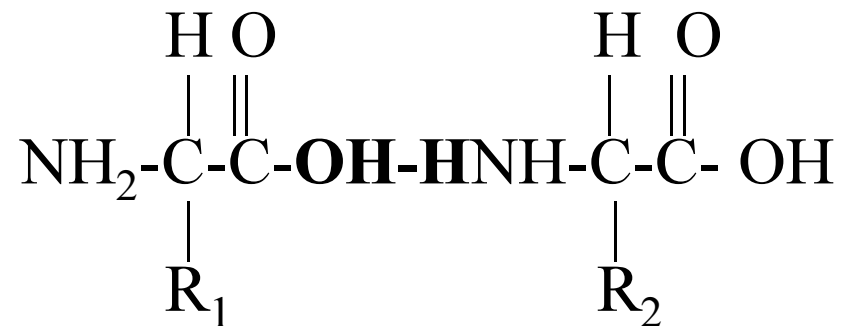
# Fyziologické aspekty

- Základní stavební kámen B -  
L-aminokyselina



obecný vzorec

peptidová vazba



# Fyziologické aspekty

- Spojení AMK => peptidy
  - Dipeptidy - 2 AMK
  - Tripeptidy - 3 AMK
  - Oligopeptidy - 5 - 10 AMK
  - Polypeptidy - 11 - 100 AMK
  - Proteiny - nad 100 AMK
- Trávením se rozkládají B na AMK a pak se „de novo“ skládají bílkoviny tělu vlastní

# Dělení AMK

## ■ Esenciální

- Valin, leucin, izoleucin, methionin, fenylalanin, lysin, threonin, tryptofan

## ■ Semiesenciální

- Histidin, arginin (období růstu)
- Tyrosin (selhání ledvin)

## ■ Neesenciální

- Glycin, kys. glutamová, glutamin, serin, taurin, alanin, ornitin, tyrosin, cystein, prolin, hydroxyprolin, kys. asparagová, asparagin



# Dělení B

- **Jednoduché**
  - Albuminy - např. laktalbumin v mléce, inzulin
  - Globuliny - myozin, aktin, tropomyozin, fibrinogen
  - Gluteliny - glutenin (pšenice), s prolaminy tvoří B lepku v obilovinách
  - Prolaminy - gliadin (pšenice), hordein (ječmen), zein (kukuřice)
  - Histony - v chromozomech
  - Protaminy - vaječné buňky ryb
  - Skleroproteiny - podpůrná hmota buňky - kolagen, elastin, keratin
- **Složené**
  - Glykoproteiny - ovalbumin, ovoglobulin, muciny
  - Lipoproteiny - v krev. plasmě
  - Fosfoproteiny - kasein
  - Nukleoproteiny - v buň. jádrech
  - Chromoproteiny - Hb, myoglobi, cytochromy, chlorofyl
  - Metaloproteiny - ceruloplasmin, feritin

# Zdroje B

- Živočišné B
  - maso, ryby, mléko a mléčné výrobky, vejce,
- Rostlinné B
  - Luštěniny, obiloviny, ořechy, semena, zelenina
- Poměr 1:1

# Fyziologická potřeba B

- Potřebu B ovlivňuje řada faktorů
  - Věk, stravitelnost potravy, podíl S a T ve výživě, horečka, stres, léky ...
- Minimální nutný přívod 0,5 g/kg/den
- Funkční minimum u kvalitního proteinu 0,75 g/kg/den
- Optimálně 0,8 g/kg/den (12 - 15 % E)

# Nedostatek či nadbytek B

- **Nedostatek** => proteino-kalorická malnutrice

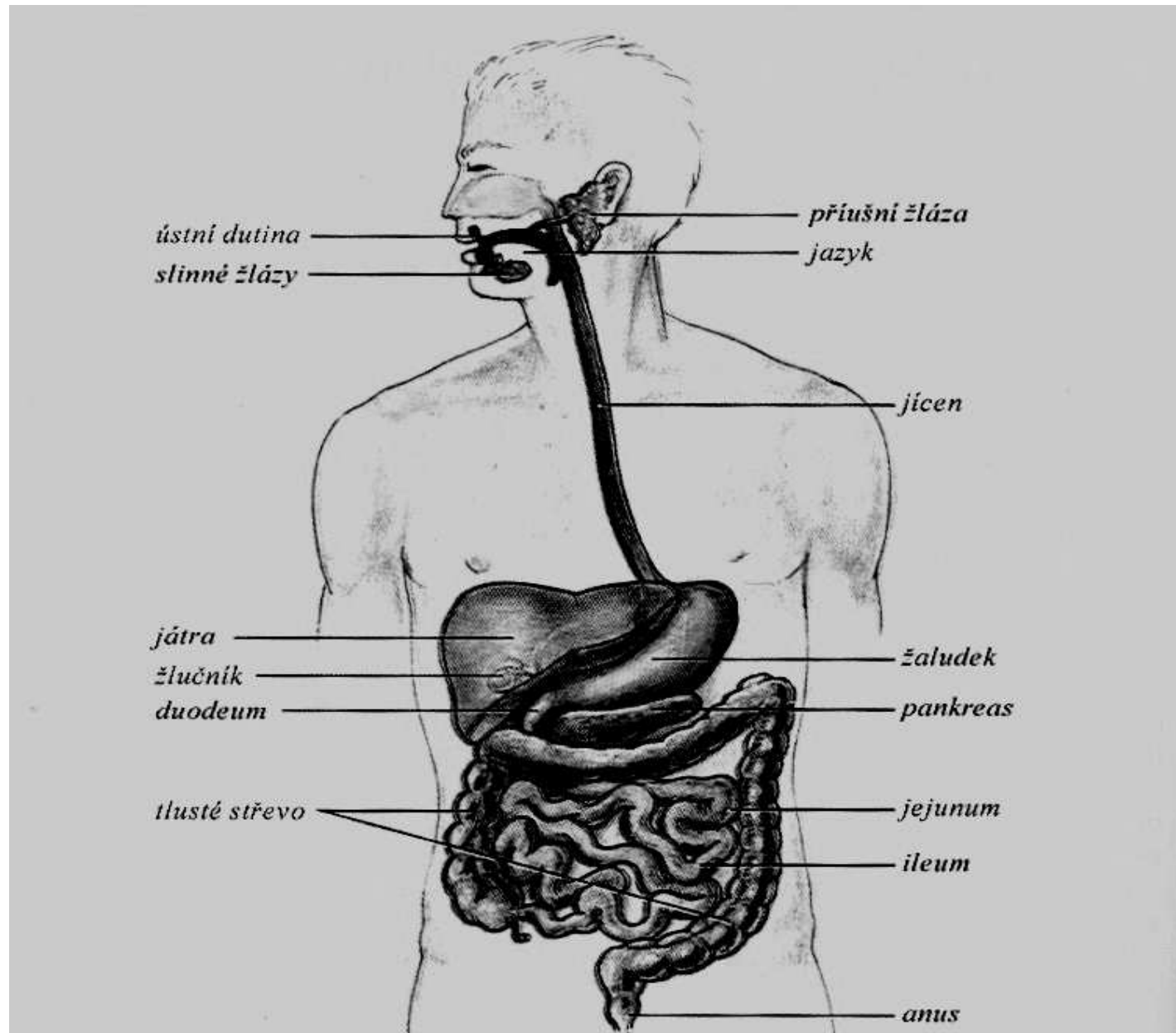
(kwashiorkor, marasmus)

- Sekundární nedostatek - důsledek patologických procesů (malabsorpční syndrom, nefrotický syndrom, nedostatek sacharidů, narušená fu jater)

- **Nadbytek** (nad 2 g/kg/den) =>

poškození ledvin a jater, vzestup TK (sůl), nádorová onemocnění, kardiovaskulární choroby, osteoporóza, dna

# Gastrointestinální soustava (GIT)



# Trávení bílkovin

- Začátek - žaludek
  - Pepsiny
    - štěpení peptidových vazeb
    - Secernace v podobě neaktivních pepsinogenů
    - Aktivace HCl v žaludku
    - Hydrolýza vazeb mezi aromatickými AMK (fenylalanin, tyrosin) => polypeptidy (různá velikost)
  - Gelatináza (želatináza)
    - Zkapalnění želatiny
    - Chymosin (renin) - sráží mléko - (jen u zvířat)
- Optimální pH pro činnost pepsinů 1,6 - 3,2
- Konec jeho aktivity - alkalické prostředí tenk. střeva

# Trávení bílkovin

- Tenké střevo - proteolytické enzymy
  - Pankreas - endo a exopeptidázy
  - Střevní sliznice
- Endopetidázy
  - štěpí vnitřní peptidové vazby
  - Uvolněny v neaktivních prekurzorů
    - Trypsin (trypsinogen) - za zbytky basických AMK
    - Chymotrypsin (chymotrypsinogen) - za zbytky aromatických AMK
    - Elastáza (proelastáza) - za zbytky v elastinu

Enteropeptidáza (enterokináza)

Trypsinogen

→

trypsin

# Trávení bílkovin

- Exopeptidázy
  - Štěpí terminální peptidové vazby
    - Karboxypeptidázy A a B (prokarboxypeptidáza)
      - konec s karboxylovou skupinou
        - Pro bazické AMK
    - Aminopeptidázy (střevní enzym)- konec s aminoskupinou
- Dipeptidázy, a peptidázy (enterokináza)
  - Peptidy => AMK



# Transport a vstřebávání

- Di- a tripeptidy - aktivní transport do střevních buněk → intracelulární peptidázy → AMK → vstup do KO
- Vstřebávání
  - Resorpce aktivní, pomocí řady přenašečů
  - Různé přenašeče pro různé skupiny AMK (bazické, neutrální, Phe a Met)
  - AMK vzniklé hydrolýzou ve střevních buňkách - pasivní resorpce
  - Peptidy - do krve pouze malé ze želatiny (obsahují prolin, hydroxyprolin)

# Vstřebávání

- Duodenum, jejunum - nejrychlejší absorpce
- Ileum - nejpomalejší
- Podíl vstřebaných bílkovin (AMK)
  - 50 % z potravy
  - 25 % trávicí šťávy
  - 25 % odloupané slizniční buňky
- 2 - 5 % B není stráveno a vstřebáno
- Část B → tlusté střevo → rozložení bakteriemi
- Kojenci - vstřebávání malého množství nerozložených B (bílkovinné protilátky z MM)

# Vstřebávání

- Vstřebávání se snižuje s věkem
- Cizí proteiny v KO => tvorba protilátek  
další vstup B => reakce antigen-protilátka =>  
projevy alergie
- V krvi koluje stálé množství AMK = 0,05 g/l  
dusíku
- Hladina AMK se nemění ani po požití jídla s B  
(pouze přechodně v portální krvi)

# Trávení a vstřebávání bílkovin - shrnutí

