

Výživa člověka

Ing. Alena Váchová, Ph.D.

Faktory ovlivňující zdraví

Determinanty zdraví jsou faktory ovlivňující zdraví populace. Faktory působící na zdraví rozdělujeme na vnitřní a vnější.

•Vnitřní faktory

- genetická výbava jedince získaná od rodičů (výška, porodní váha)
- pohlavní, věk (ženy mají např. častější sklony ke vzniku osteoporózy než muži)
- fyzický věk (u mužů kratší)

•Vnější faktory

- zevní prostředí (město, venkov)
- životní styl, sociální zařazení
- zdravotní péče.

Základní pojmy

Základní pojmy ve výživě člověka

Lidská výživa

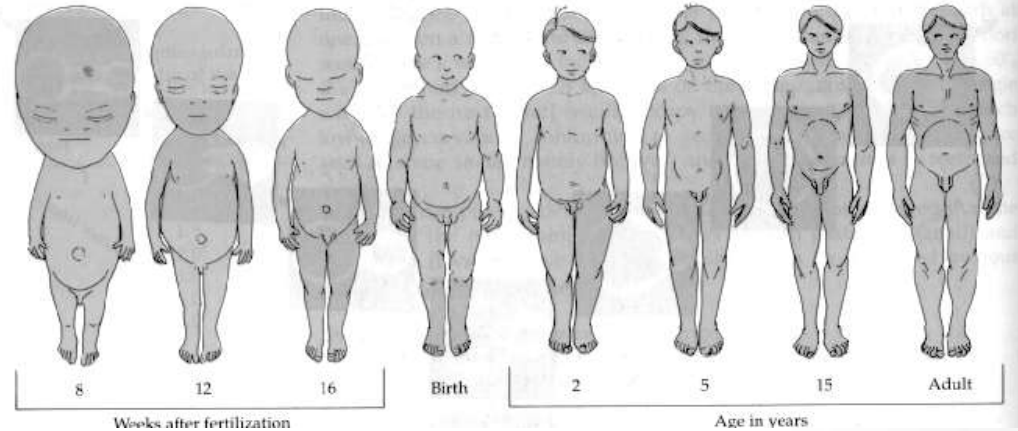
Zajištění všech potřebných živin pro zachování a udržení:

- a) activity** - umožnění veškerých životních a pracovních funkcí
- b) zdraví** - udržení, podpora a zvyšování jeho kvality
- c) růstu** - významná úloha u dětí a mládeže, u dospělé populace přichází v úvahu nepřetržitá obnova tkání a regenerace po operacích
- d) reprodukčních funkcí člověka** - tvorba pohlavních buněk, růst a vývin plodu v těle matky, kojení dětí

Dva aspekty lidské výživy

1. Aspekt fyziologický

- a) příjem energie pro zachování základních životních pochodů a stálé tělesné teploty



- b) dodávání hmoty pro obnovu organismu, výstavbu tkání, růst plodu v těle matky a pod.



2. Aspekt psychosociální a filosofický

Potrava

Pod tento pojem zahrnujeme všechny materiály (jakékoli chemické látky), které slouží k výživě živočichů.



Potrava která slouží k výživě člověka se nazývá **poživatina**

Poživatiny můžeme rozdělit na:

potraviny



Dodávají energii a živiny lidskému organismu, jsou nejvýznamnější složkou lidské stravy

lahůdky



Přechodná skupina mezi poživatinami a pochutinami, která se vyznačuje vysokou senzoryckou hodnotou, značným obsahem energie a výživnou hodnotou

pochutiny



Poživatiny s malou nebo nulovou výživovou hodnotou, mající však požadovanou senzoryckou hodnotu, kterou dodávají potravinám

nápoje

rozdělujeme na:

nealkoholické

a

alkoholické

Z hlediska racionální výživy člověka mají význam především nápoje nealkoholické, mezi které patří:

pitná voda

ale také:

minerální voda

sodovky

limonády

ovocné limonády

ovocné a zeleninové mošty

čaj



káva



kakao



Důležité pojmy:

Pokrm

Poživatina, nebo směs poživatin upravených ke konzumaci

Sestava pokrmů - kombinace několika pokrmů

Jídlo

Sestava pokrmů konzumovaná v pravidelnou denní dobu

Strava = dieta

Pod tímto pojmem rozumíme vše, co člověk zkonsumuje za den, nebo jinou definovanou dobu

Jídelníček

Plán stravy na den nebo delší časové období v definovaném pořadí, zahrnující sestavy pokrmů a jídel

Racionální výživa

System stravy založený na vědeckých základech naplňování potřeb člověka

Výživová doporučení

Doporučení režimu stravy pro určité skupiny lidí vykonávající společné aktivity

Výživná hodnota

Materiální, fyziologická, psychická a sociální hodnota potravy

Výživová jakost

Fyziologická a psychická hodnota potravin

Výživové normy

Ověřené potřeby živin a energie vzhledem ke stavu a aktivitě lidí

Výživová situace

Ověřování výživového stavu u určité skupiny obyvatelstva

Výživový stav

Tento pojem vyjadřuje, jak působila výživa na zdraví jednotlivce

Psychické a sociální vlivy na výživu člověka

**Nejvýznamnějším psychickým faktorem ve výživě člověka je
senzorická vlastnost potravin**

Vliv má také **kultura stolování**

Negativně
působí **stres**



Sociální zvyklosti stravování jsou určovány především ekonomickými možnostmi člověka. Zvláštní kapitolou jsou **společenské tradice**, a to především na venkově. Zvláštním systémem ovlivňování dietních zvyklostí představuje ovlivňování **názorovými skupinami, zejména náboženstvím.**

Strava jako zdroj energie

Zdroje využitelné energie

- některé živiny:
 - využitelné sacharidy, lipidy, proteiny
 - v menší míře volné aminokyseliny, organické kyseliny a **ethanol**
- doporučený poměr hlavních živin:
 - **hmotnostní poměr:**
 - bílkoviny : tuky : sacharidy = 1 : 1 : 4
 - **% přijaté energie:**
 - sacharidy 56 %
 - lipidy 30 %
 - bílkoviny 14 %

Energetická výtěžnost jednotlivých živin

Živina	Využitelná energie (kJ/g)
Využitelné sacharidy	17,2
Lipidy	38,9
Proteiny	17,2
Ethanol	29,3

Výdej energie

- bazální metabolismus
- fyzická a duševní aktivita (práce)
- dietou indukovaná termogeneze
- tvorba energetických rezerv
(jaterní a svalový glykogen, tuková tkáň)
- energetická rovnováha organismu

Bazální metabolismus

- přesněji: bazální výdej energie (BVE)
- = energie potřebná pro nezbytné životní funkce organismu (*= funkce oběhového systému, plic, vylučovacích orgánů a jater; mozková činnost v klidu; regulace tělesné teploty; udržování osmotické rovnováhy v organismu; chemická energie pro biosyntézy, ...*)
- = energie potřebná v klidu (*v bdělém stavu na lůžku*), na lačno (*= trávicí systém je v klidu*)
- záleží na: věku, pohlaví, tělesném typu (*povrch těla*), klimatu, rase, zdravotním stavu, funkci štítné žlázy, ...

Hodnoty bazálního metabolismu

- přesné určení pro danou osobu ↔ klinické testy
- přibližně z Harrisových-Benedictových rovnic (kJ/den)
 - pro muže : $BVE = 4,187 (66,5 + 13,8 H + 5,0 V - 6,8 R)$ (kJ/den)
 - pro ženy : $BVE = 4,187 (655 + 9,6 H + 1,8 V - 4,7 R)$ (kJ/den)

H = hmotnost (kg); V = výška (cm); R = věk (roky)
- orientační hodnoty:
 - 300 kJ/h
 - 7 MJ/den
 - 100 kJ/kg/den

Energie pro fyzickou aktivitu

Aktivita	Potřebná energie (% z BVE)
Základní potřeba (klid na lůžku)	20
Lehká práce (kancelářská apod.)	50
Středně těžká aktivita	60-80
Těžká fyzická práce a intenzivní sport	> 70 (až 200)

Dietou indukovaná termogeneze

- = **ztráty energie** způsobené vznikem tepla při hormonální odezvě organismu na příjem potravy
a při mechanické práci (*žvýkání, žaludeční a střevní motilita*) spojené s příjmem potravy
- tyto ztráty se odhadují na přibližně 6 % přijaté energie
(záleží na *individuální dispozici a zdroji energie – více u proteinů*)

Rezervy energie v organismu

- krátkodobá = glykogen
- dlouhodobá = **tuk**
 - **výhoda:** *koncentrovaný zdroj energie + neváže větší množství vody*
 - **důvody tvorby:** *krátkodobé a/nebo dlouhodobé hladovění a rezerva pro období kojení*
 - **zdroje:** *tuk z diety a nadbytečné sacharidy z diety*
 - **místa ukládání a další význam tuku v lidském organismu:**
 - v játrech (omezené množství)
 - kolem vnitřností (mikrální) ↔ chrání vnitřnosti před nárazy
 - podkožní (většina) ↔ ochrana těla před tepelnými ztrátami

Nadvýživa x podvýživa

Řízení příjmu potravy

- hypothalamus – 2 vzájemně propojená centra sytosti
 - ventro-mediální (středí) centrum sytosti
 - laterální (postranní) centrum hladu
- poruchy (*nutno odlišovat od stresové hyperfagie a mentální anorexie*)
 - centrum sytosti: hyperfagie (= nadměrný pocit hladu)
 - centrum hladu: anorexie (= nechutenství)
- aktivace hypothalamických center
 - fyziologická
 - nervové impulsy (např. kontrakce žaludku)
 - chemické impulsy (glykemie nebo lipemie)
 - fyzikální impulsy (teplota krve a teplota vnějšího prostředí)
 - psychická – viz dále
 - + navyklý rytmus stravy

Faktory ovlivňující příjem potravy (živin)

- senzorická jakost
 - chutných (chuťově výrazných) potravin člověk zkonsumuje více než chuťově neutrálních nebo méně chutných
- prostředí, ve kterém je strava konzumována
 - příjemnost prostředí a hovor při jídle příjem stravy zvyšují
- osobní názory a přesvědčení
- sociální zvyklosti a vliv okolí (rodiny, společnosti, ...)
- psychický stav
 - mírný, krátkodobý stres příjem stravy zvyšuje (stresová hyperfagie)
 - dlouhodobý (silný) stres příjem stravy snižuje (i velmi výrazně)
- změny živin během zpracování potravin
- využitelnost živin v lidském organismu ⇒

Důvody malabsorpce živin

- existence nevstřebatelných komplexů
 - např. oxaláty, fytáty a fosfáty – železa a vápníku
- nízká aktivita digestivních enzymů
- malá absorpční plocha – např. po operacích
- snížené vstřebávání v důsledku zánětu, průjmů, ...
- specifické poruchy vstřebávání a metabolismu dané živiny

Obecná doporučení pomáhající k regulaci příjmu stravy (živin)

- věnovat jídlu a stravování přiměřenou pozornost
 - = ani hodně ani málo
- stravování plánovat
- pestrost stravy
- jíst v příjemném prostředí a při dobré duševní pohodě
- jíst pomalu (minimálně 20 minut)

Nadvýživa

- nadměrný příjem energie
- nedostatečný výdej energie (nedostatek pohybu)
- metabolické poruchy
- nadbytek některých živin
 - zvýšený (vysoký) příjem může vyvolat zdravotní problémy zejména u cholesterolu, vitamínu A, vitamínu D, fluoru, selenu, sodíku a některých (dalších) stopových prvků
- **v rozvinutých zemích:**
 - nadměrný příjem energie (nekompenzovatelný zvýšenou tělesnou aktivitou)
 - doprovázený nadměrným příjmem tuků, cholesterolu, sodných iontů a někdy i proteinů

Obezita

- typický (markantní) projev nadměrného příjmu energie
- rizikový faktor řady (civilizačních) chorob:
 - kardiovaskulární choroby, diabetes, arthrosa, ...
 - omezení životních aktivit + psychické problémy + sociální problém (sociální stigma)
- **obezita =**
 - zvýšená hmotnost, zvýšený podíl tukové tkáně – viz dále
 - při hodnocení obezity jako rizikového faktoru záleží také na:
 - koncentraci glukosy, lipidů a cholesterolu v krvi
 - rozložení tuku v těle
 - **metabolický syndrom**

Obezita =

- podíl tukové tkáně na celkové tělesné hmotnosti
 - **u mužů:** více než 20 %
 - **u žen:** více než 25 %
- Body Mass Index (BMI)
 - = hmotnost / výška² (kg/m²)
 - hodnoty platí pro severoamerickou a evropskou populaci
 - optimální hmotnost: BMI = 22 (18-25)
 - **muži:** BMI 20-25
 - **ženy:** BMI 19-24
 - **obezita:** hmotnost převyšující optimum o více jak 20-30 %
 - **nadváha:** hmotnost nepřevyšující optimum o více než 30 % (BMI 25-30)
 - ↔ při posuzování rizikovosti výrazně záleží na dalších faktorech

Rizikovost obezity

- **rizika:**

- zkrácení života
- kardiovaskulární choroby (a mozkové příhody)
- diabetes 2. typu
- tvorba žlučových kamenů
- některé typy rakoviny
- kloubní potíže
(+ u dětí nadměrná zátěž rostoucích kostí → poškození páteře)
- zvýšené riziko při anestézii a chirurgických operacích

- **míra rizika podle BMI:**

- **doporučení:** BMI 18-25
- BMI 18-23 ↔ nejnižší riziko
- BMI 24-25 ↔ mírné riziko
- BMI 26-29 ↔ střední riziko
- BMI > 30 ↔ vysoké riziko

Léčba obezity

- kvalifikované posouzení potřeby redukce hmotnosti
↔ škodlivá je jak hmotnost výrazně zvýšená, tak snížená
- snížení energetického příjmu + *zvýšení výdeje energie*
- léčba: pod dozorem dietologa (pozor! těhotné ženy a děti)
 - **možnosti:**
 - krátkodobá (radikální) léčba – podstatné snížení příjmu energie – většinou přechodný efekt (nevytvoří se nové stravovací návyky) –
v případech silné obezity (např. před chirurgickým zákrokem) – přísný dohled dietologa – v lékařském zařízení
 - dlouhodobá léčba – ve většině případů preferována – obvykle formou ambulantní péče – mírnější snížení přijímané energie
(okolo 10 % pod optimum až 2000 kJ/den
(pod přísnějším dohledem až 4000 kJ/den))

Obecné požadavky na redukční diety

- dodržení příjmu všech živin v doporučených dávkách (tj. vitaminů, minerálních látek, ...), s výjimkou živin dodávajících energii (sacharidy a lipidy – avšak zabezpečit dostatečný příjem esenciálních mastných kyselin)
- dieta musí být chutná i při dlouhodobém podávání (to lze lépe zajistit u pestré stravy) a přijatelná z hlediska individuálních chuťových preferencí a návyků
- dodržování diety nesmí vyvolávat ani po delší době hlad nebo únavu (= hypovitaminosa a/nebo příliš nízký příjem energie)
- dieta musí být cenově dostupná, suroviny musí být alespoň relativně dobře dostupné v obchodní síti a příprava diety nesmí být extrémně časově náročná
- redukční dieta má podporovat vytvoření přetrvávajících stravovacích zvyklostí a má být únosná jako stálá strava
- dieta má být psychicky žádoucí, společensky únosná a slučitelná s běžným životním stylem pacienta
- redukční dieta má celkově zlepšovat zdravotní stav (nebo nezhoršovat)
- **dostatečný příjem vody !!!**

Prevence obezity

- stravování dětí:
 - cílená prevence již ve věku 7-12 let:
 - ne snižování celkové hmotnosti
 - náhrada cukroví ovocem, náhrada slazených nápojů neslazenými, omezení majonéz, ... + podpora tělesné aktivity
 - mladší děti:
 - nepřekrmovat, nenutit děti do jídla
 - vytvářet „zdravé“ stravovací návyky ↔ = ne jídla sladká, příliš tučná a slaná
 - kojenci:
 - základ stravy ↔ mateřské mléko
 - postupný přechod (ve vhodnou dobu) na smíšenou stravu bohatou na zeleninu, ovoce a mléčné výrobky, ale jen s přiměřeným množstvím sladkostí, soli a tuku
- sekundární prevence

Podvýživa

- nedostatečný příjem energie **x** nedostatečný příjem některé živiny
- ***v průmyslově vyspělých zemích:***
 - patologický stav u osob se změněnou potřebou některé živiny
 - podvýživa u složky, které je v daném regionu v potravě obecně málo:
jod, selen
 - podvýživa u některé složky (složek) z nesprávných stravovacích návyků:
Ca, Fe, askorbová kyselina, vláknina, ...
 - u starých (především osamělých) osob
 - podvýživa z nesprávných redukčních diet:
 - nedostatek některých vitaminů
 - nedostatek některých minerálních látek a stopových prvků
 - nedostatek bílkovin a esenciálních aminokyselin
 - ...
 - podvýživa jako důsledek mentální anorexie

Význam bílkovin ve výživě

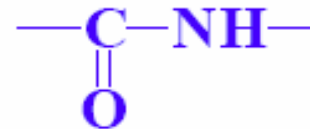
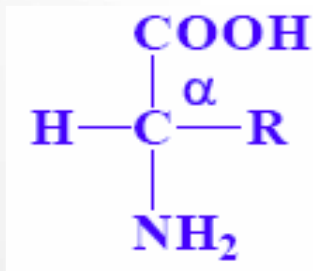
Bílkoviny (proteiny)

- patří mezi hlavní živiny
- není možné je nahradit jinými živinami (N)
- polymerní sloučeniny složené z aminokyselin

aminokyseliny



bílkoviny (*více než 100 aminokyselin
vázaných peptidovou vazbou*)



Aminokyseliny

- **esenciální:**
 - **člověk je nedovede syntetizovat, musí je přijímat se stravou**
 - **valin, leucin, isoleucin, threonin, fenylalanin, tryptofan, methionin a lysin**
 - **methionin může být částečně nahrazen cysteinem a fenylalanin tyrosinem**
- **semiesenciální:**
 - **u malých dětí (rychlý růst) – histidin, arginin**
- **neesenciální:**
 - **cystein, tyrosin, alanin, serin, prolin, glycin, glutamová kyselina, asparagová kyselina**
 - **člověk je umí syntetizovat (z jiných aminokyselin)**

Hodnota bílkovin

- dána obsahem esenciálních aminokyselin
- **limitující aminokyselina**
 - = ta esenciální kyselina, jíž je v potravíně (stravě) relativně nejméně (= vztaženo na denní potřebu člověka nebo referenční bílkovinu – celovaječný protein)
 - limituje rozsah proteosyntézy
- obvykle lysin, methionin nebo tryptofan
- AAS (Amino Acid Score)
 - $AAS = 100 * A_x / A_r$
(A_x = obsah aminokyseliny v testovaném proteinu a A_r v referenčním)
 - počítá se pro každou esenciální aminokyselinu
 - AAS bílkoviny = AAS limitující aminokyseliny (= nejmenší číslo)

Potřeba esenciálních aminokyselin

Aminokyselina	Denní potřeba (g)	Vejce (mg/g proteinu)
valin	0,8-1,6	73
leucin	1,1-2,2	88
isoleucin	0,7-1,4	66
threonin	0,5-1,0	51
methionin	1,1-2,2	32
lysin	0,8-1,6	64
fenylalanin	1,1-2,2	58
tryptofan	0,25-0,5	16

Hodnota různých bílkovin

- živočišné > rostlinné
- **plnohodnotné:** mléčné a vaječné bílkoviny
- **téměř plnohodnotné:** bílkoviny svaloviny
- **méně hodnotné:** bílkoviny pojivové tkáně (= živočišné) a rostlinné bílkoviny
- limitující aminokyseliny:
 - obiloviny – lysin (rýže: AAS = 50; pšenice: AAS = 39)
 - luštěniny – methionin (AAS = 50)

u pestré stravy se nedostatky vzájemně kompenzují a v průmyslově vyspělých zemích není dostatečný příjem esenciálních AMK zpravidla problém

Funkce bílkovin ve výživě

- tvorba plasmových proteinů
⇒ výstavba a obnova tkání
- tvorba proteinů se specifickou funkcí
= především enzymů
- tvorba dalších dusíkatých látek
= např. porfyriny (hem), puriny a pyrimidiny
(nukleosidy), kreatin (= energetický substrát
pracujícího svalu), ...
- *získávání energie*

Trávení bílkovin

= enzymová hydrolýza → → → aminokyseliny

bílkovina



žaludek; pepsin; pH \cong 1,5

polypeptidy



tenké střevo; trypsin, chymotrypsin; pH \cong 7,5

oligopeptidy



tenké střevo; karboxypeptidasy, aminopeptidasy,



dipeptidasy; pH \cong 7,5

aminokyseliny

Vstřebávání aminokyselin

- v tenkém střevu → játra
 - ↔ zásoba (pool) aminokyselin
 - ↔ relativně malá kapacita
 - bílkoviny musí být obsaženy v každém jídle
- **nevstřebané aminokyseliny a peptidy**
 - tlusté střevo
 - ↔ využívány střevní mikroflórou
 - produkty hnití (sulfan, indolové deriváty, ...)

Metabolismus aminokyselin

→ plasmové proteiny → tělesné proteiny

→ jiné dusíkaté látky

→ jiné aminokyseliny (nemohou vzniknou esenciální AMK)

→ amoniak + uhlíkatý skelet → oxidace na CO₂ a vodu



močovina



ledviny



syntéza sacharidů nebo lipidů

+ energie

Denní potřeba bílkovin

- plnohodnotných bílkovin:
 - min. 0,5-0,6 g / kg tělesné hmotnosti
 - doporučeno 0,6-0,8 g / kg tělesné hmotnosti
- reálných bílkovin:
 - optimální příjem 0,8-1,2 (1,0) g / kg tělesné hmotnosti
- více:
 - **malé děti, puberta (= rychlý růst)** – až nad 2,0 g / kg těl. hm.
 - **kojící ženy** – 1,5-2,0 g / kg tělesné hmotnosti
 - **sportovci** – ale pro růst svalů lze (bez používání anabolických steroidů) využít max. 1,3 g plnohodnotných bílkovin / kg těl. hm. / den

Potřeba bílkovin – pokračování

- rizika při vyšším příjmu:
 - využívání aminokyselin k získávání energie → toxický amoniak → močovina → vylučování ↔ **zatěžování organismu**
- potřebu (příjem) bílkovin dále ovlivňují:
 - poruchy metabolismu bílkovin
 - fenylketonurie (organismus neodbourává fenylalanin)
 - celiakie (= nesnášenlivost, intolerance k lepku)
 - homocystinurie, ...
 - změny bílkovin při přípravě pokrmů ⇒

Změny bílkovin při zpracování potravin

- denaturace bílkovin \leftrightarrow obecně +
 - = **změna terciální struktury bílkovin**
 - v praxi především vlivem zvýšených teplot
 - zvyšuje se travitelnost bílkovin \leftarrow řetězce bílkovin jsou přístupnější proteolytickým enzymům
 - inhibují se některé antinutriční a přirozené toxické látky (inhibitory proteas, lektiny), enzymy a bílkovinné struktury mikroorganismů

Změny aminokyselin při zpracování potravin

- chemické reakce aminokyselin
 - ↔ z výživového hlediska obecně -
 - úbytek některých aminokyselin (tryptofan, lysin)
 - vznik antinutričních látek (D-aminokyseliny, lysinoalanin)
 - vznik enzymorezistentních (netravitelných) komplexů a sloučenin
 - vznik sensoricky aktivních látek

Význam sacharidů ve výživě

Sacharidy

- **využitelné**
 - o ***polysacharidy***: škrob, dextriny, glykogen
 - o ***oligosacharidy (disacharidy)***: sacharosa, maltosa, laktosa
 - o ***monosacharidy***: glukosa, fruktosa (ribosa)
 - o ***deriváty sacharidů***: alkoholické cukry (= např. sorbitol)
- **špatně (částečně) využitelné a nevyužitelné**
 - o ***polysacharidy***: celulosa, hemicelulosy, pentosany, pektin, inulin, resistantní škrob, ... (a některé další polysacharidy)
 - o ***oligosacharidy***: rafinosa, stachyosa

Využitelné sacharidy

Jejich význam ve výživě

- = nejvýznamnější zdroj energie
 - o měly by hradit 55-60 % energetického příjmu
 - o nahrazení sacharidů lipidy a/nebo bílkovinami je pro organismus zátěží
 - o polysacharidy **x** mono- a oligosacharidy
 - polysacharidy by měly ve stravě výrazně převažovat
 - polysacharidy (škrob) ↔ tráví se pomaleji → glukosa se vstřebává postupně → menší zatížení organismu
 - současně se škrobem se automaticky přijímá vláknina a řada vitaminů
 - mono- a oligosacharidy (glukosa a sacharosa) ↔ rychlé dodání energie ↔ sportovní výkon apod.

Sacharosa ve výživě

- **příjem:**
 - o **před cca 200 lety:** 0,25 kg/osoba/rok
 - o **nyní:** asi 40 kg/osoba/rok
 - o **doporučení:** snížit alespoň na 20 kg/osoba/rok
- **negativa:**
 - o „prázdné“ kalorie (neobsahuje žádné výživově cenné složky)
 - o vzniká návyk na sladkou chuť
 - o je rychle trávena a vstřebávána → zátěž pro organismus
 - o je využívána mikroorganismy dutiny ústní
 - o sacharosa se v trávicím systému hydrolyzuje na glukosu a fruktosu **x** regulační mechanismy řídící příjem potravy reagují pouze na glukosu → nadměrný konzum stravy a příjem energie

Trávení, vstřebávání a metabolismus

- v tenkém střevu se vstřebávají pouze monosacharidy
- polysacharidy a oligosacharidy se nejprve hydrolyzují působením velmi selektivních enzymů
- **glukosa** →
 - o oxidace → energie + CO₂ + H₂O
(hlavní energetický substrát; vydátný, rychle dostupný zdroj energie)
 - o syntéza glykogenu (= pohotový zdroj energie)
 - o syntéza glycerolu a mastných kyselin → triacylglyceroly (= tuk)
(= dlouhodobý zdroj energie)
 - o další pro organismus potřebné sacharidy (ribosa a galaktosa)

Reakce snižující využitelnost sacharidů

- karamelizace
- reakce neenzymového hnědnutí (Maillardova reakce)
 - o nejvýznamnější reakce sacharidů v potravinách
 - o vznik sensoricky aktivních látek (významně ovlivňujících vůni, chuť a barvu tepelně opracovaných potravin)
 - o vznik látek vykazujících jisté antinutriční či toxické účinky
 - o vznik antioxidantů
- vznik pražných dextrinů

Poruchy metabolismu sacharidů

- laktosová intolerance
- diabetes mellitus
 - I. typu
 - II. typu

Diabetes mellitus

Glykemie

- = hladina (koncentrace) glukosy v krvi
- **normální:** 4,0 až 5,5 mmol/l (= 0,7 až 1,0 g/l)
- přísně regulována v rámci homeostázy
- příjem stravy a výdej energie glykémii ovlivňují, nesmí ale docházet k jejímu výraznému narušení, tj. takovému, které nejsou schopné regulační mechanismy „zvládnout“
- **regulace glykemie:** reakce *glukosa* ↔ *glykogen* a další mechanismy; hormony produkované v Langerhansových ostrůvcích pankreatu: insulin a glukagon

Hyperglykemie a hypoglykemie

- **hyperglykemie = více než 8,0 mmol/l (= 1,5 g/l)**
 - o nastává po příjmu většího množství glukosy (ale i jiných sacharidů) a při některých poruchách metabolismu glukosy
 - o **extrémní** = nad 1,8 g/l → glukosa se začne vylučovat ledvinami (= glykosurie; u zdravých jedinců nastává při jednorázovém podání 150 až 160 g glukosy nebo 150 až 200 g sacharosy)
- **hypoglykemie = méně než 4,0 mmol/l (= 0,7 g/l)**
 - o = úporný pocit hladu, svalový třes, bušení srdce
 - o nastává při náhlém vyšším výdeji energie nebo při některých metabolických poruchách
 - o **extrémní** = hypoglykemický šok (*bezvědomí s akutním ohrožením života*) = méně než 2,5 mmol/l (= 0,4 g/l); u zdravého člověka velmi vzácně (*při rozsáhlé fyzické námaze bez relaxace a příjmu energie*)

Poruchy metabolismu glukosy

- = především diabetes mellitus (úplavice cukrová, cukrovka)
- = porucha regulace glykemie
 - testuje se jako tzv. glykemická křivka
(= reakce na orální podání většího množství glukosy)
 - **zdravý člověk:** glykemie stoupne a po určité době se vrátí zpět
 - **poruchy metabolismu glukosy:** návrat je pomalejší
- **příčiny:**
 - **nedostatečná sekrece hormonu insulinu** ↔ diabetes mellitus I. typu
 - **snížená citlivost tkání k insulinu** ↔ diabetes mellitus II. typu
(především u obesných lidí; typicky po 40. roce života; asi 90 % diabetiků)
 - **jiné příčiny** ↔ sekundární typy diabetu

Diabetes mellitus / důsledky

- ***organismus je dlouhodobě ve stavu zvýšené glykemie nebo hyperglykemie:***
 - o glukosa přechází do moči
 - o *ketoacidosa* = obsah ketolátek v krvi, především v důsledku využívání mastných kyselin (tuku) jako zdroje energie
 - o ketony přechází i do moči (*ketonurie*)
 - o dochází k nadměrné tvorbě moči (*polyurie*)
 - o ... ⇒ *zvýšený osmotický tlak, zvýšený oxidační stres* ⇒
 - o při velkém zatížení glukosou může nastat diabetické (hyperglykemické) koma (= ztráta vědomí)
 - o ***zevní příznaky:*** žízeň a svědění kůže

Diabetes mellitus / důsledky

Pozdní komplikace:

- o retinopatie (= poruchy oční sítnice až slepota)
- o nefropatie (= poškození ledvin až jejich selhání)
- o neuropatie (= snížené vnímání bolesti → „diabetická noha“)
- o cévní choroby

při předávkování insulinu, při jeho nadprodukcí nebo nedostatečné produkci glukagonu nebo při závažnější dietní chybě a/nebo vyšší fyzické námaze může nastat insulinová hypoglykemie (v krajním případě přechází v hypoglykemické kóma)

↔ *pacienti u sebe musí mít pro tento případ cukr*

Diabetes mellitus / léčba

- *vždy diabetická dieta – viz ⇒*
- *diabetes mellitus I. typu*
 - o + (většinou) insulin (podávaný injekčně, podkožně)
- *diabetes mellitus II. typu*
 - o snížení celkového příjmu energie
 - o snížení tělesné hmotnosti
 - o + (individuálně) perorální antidiabetika zvyšující produkci insulinu a zlepšující jeho využití v periferních tkáních

Diabetes mellitus / dietní opatření

- ***individuální nutriční terapie***
- ***základní pravidla:***
 - o řízený příjem sacharidů
 - o množství přijímaných sacharidů se určuje na základě energetické potřeby a dalších faktorů (tělesná hmotnost, dávky insulínu, efektivita potlačení hyperglykemie, ...)
 - o min. 100 g/den (prevence ketoacidózy)
 - o přijímat především škrob
 - o omezit až vyloučit sacharózu (a glukózu) *

Diabetes mellitus / dietní opatření

- ***náhrada cukru (sacharosy) jinými sladidly:***
 - o bez náhrady
 - o fruktosa, sorbitol, ...
 - o sladidla neodvozená od sacharidů (obvykle syntetická)
 - o např. sacharin, aspartam, acesulfam K, ...
- ***další pravidla:***
 - o dodržovat zásady správné výživy, především prevence vzniku a rozvoje cévních chorob
 - o více jídel denně; konstantní stravovací rytmus
 - o omezit alkohol (alkohol zvyšuje riziko hypoglykemie)
 - o zvýšit příjem vlákniny

Laktózová intolerance

- Laktózová intolerance je částečná nebo úplná **neschopnost trávicího traktu zpracovávat laktózu.**
- Příčinou neschopnosti zpracovat laktózu bývá **nedostatek enzymu - laktázy**, který laktózu štípí.
- Střevo se snaží svůj obsah naředit, proto dovnitř jeho průsvitu začne pronikat velké množství vody, která způsobí zvětšení objemu střevního obsahu, co se projeví urychlením peristaltiky a vzniká **průjem.**
- Laktóza ve tlustém střevě představuje potravu pro bakterie, které ji začnou kvasit. Tím vzniká - vodík, plyny jako metán a oxid uhličitý, a také organické kyseliny, které dráždí stěnu střevní a vyvolávají **křeče a bolesti břicha.**
- Vodík se vstřebává a bývá vydechován plícemi, čehož se využívá při diagnostice onemocnění.
- U některých pacientů, zejména kojenců, nebývá typickým příznakem průjem, ale bolesti břicha, následné odmítání potravy a nedostatečné přibývání dítěte na váze.

Nevyužitelné sacharidy

Nevyužitelné sacharidy

- **souhrnně označovány jako vláknina**
 - **rozpustná** (hlavně pektiny)
 - **nerozpustná** (hlavně celuloza a hemicelulosy)
 - **dříve označovány jako balastní sacharidy**
- **zdroje: (rostlinné potraviny)**
 - ovoce, zelenina, brambory, luštěniny
 - pečivo z tmavých a celozrnných mouk
- **doporučený příjem:**
 - 20 až 30 g denně
 - skutečný příjem v ČR jen asi 10 až 15 g
 - ne více než 60 g denně
 - vysoká spotřeba není vhodná pro děti do 2 let (a staré lidi)
 - nerozpustná : rozpustná = 3 : 1 (odpovídá poměru v potravinách)
 - z přirozených zdrojů (ne vlákninové koncentráty)

Jejich význam ve výživě

- ***v trávicím systému se netráví a/nebo nevstřebávají***
- působí jako prevence řady neinfekčních chorob
- využívány střevní mikroflorou = **obecně +**
- váží kovy a snižují tak jejich vstřebávání = **+/-**
- snižují vstřebatelnost dalších látek
 - tuky, cholesterol = **+**
 - voda, vitaminy = **-**
- zvyšují vylučování žlučových kyselin = **+**
- zvětšují objem potravy = **obecně +**
- podněcují střevní peristaltiku = **+**
- snižují riziko karcinomu, především tlustého střeva