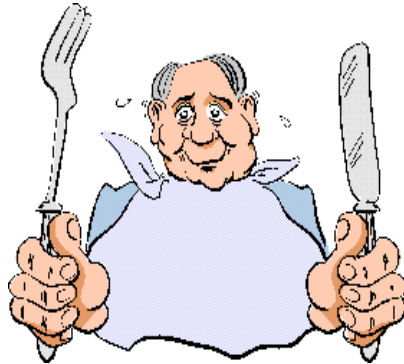


Poruchy metabolismu živin

K. Bernášková



Význam živin

- energie
(životní funkce)
- stavební materiál
(dělení buněk, imunita,
růst, reprodukce)



Potřeba energie

- **Bazální metabolismus**
 - = energie potřebná pro zachování základních vitálních funkcí (udržení membránového potenciálu, klidové kardio - respirační funkce, bazální rychlost obrátu proteinů) včetně růstu.
- **Fyzická aktivita**
- **Specificko-dynamický účinek potravy**
 - = množství energie nutné pro trávení, vstřebávání a utilizaci živin
- **Termoregulace**

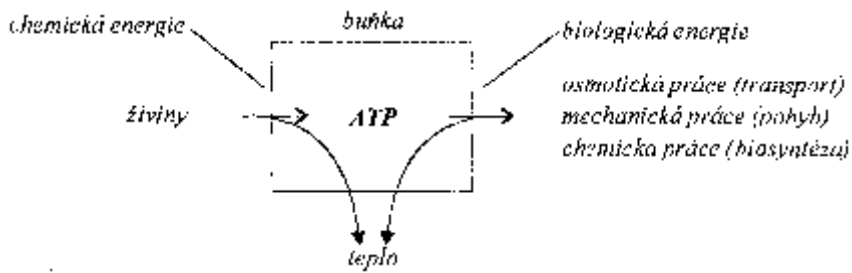
3

Základní složky výživy

- **Makronutrienty** (*nositelé energie*)
 - Sacharidy
 - Bílkoviny
 - Tuky
- **Mikronutrienty**
 - Vitaminy
 - Minerály
- **Voda**

4

Přeměna energie



5

Význam jednotlivých živin

- Cukry - rychlá energie
- Tuky - zásobní energie, esenciální MK
- Bílkoviny - energie při hladovění, esenciální AK
- Vitamíny
- Stopové prvky

6

Význam sacharidů

- o Pohotový zdroj energie. „Jediný“ zdroj energie pro mozek a erytrocyty
 - o Regulace metabolismu v játrech
 - o Složka některých makromolekul (glykoproteiny)
-
- 50 - 80 % energetické potřeby
 - Denní doporučená dávka sacharidů je 300 - 420 g.
 - Největším zdrojem v potravě je škrob, v našich podmínkách hlavně z obilnin a brambor, méně z luštěnin

7

Udržování glykémie

- Glykémie 3,5 - 5,5 mmol/l
 - inzulin
 - glukagon
 - adrenalin
 - noradrenalin (nepřímě)
 - glukokortikoidy
 - somatotropní hormon
 - prolaktin
- Hyperglykémie (glykosylace bílkovin)
- Hypoglykémie (život ohrožující stav)

8

Porucha metabolismu cukrů

- Poruchy vstřebávání cukrů ve střevě (např. deficit laktázy)
- Poruchy metabolismu cukrů v játrech
- Střádavé choroby (glykogenózy)
- Diabetes mellitus (porucha metabolismu cukrů, tuků i bílkovin)

9

Srovnání DM 1 a 2

DM	1. typ	2. typ
příčina	není inzulín (autoimunita, genetika,)	snížená citlivost inzulínových receptorů, hypersekrece inzulínu (genetika, věk, životní styl)
doba vzniku	dětství, mládí (x LADA)	střední věk
příznaky	polyurie, polydipsie (hyperglykémie)	únava (hyperglykémie)
habitus	štíhlí pacienti	obézní
akutní komplikace	ketoacidotické koma	hyperglykemické koma
	hypoglykemické koma	
chronické komplikace		

Akutní komplikace

- Ketoacidotické koma
(DM 1. typu), vývoj několik dní
- Hyperosmolární neketoacidotické (hyperglykemické) koma
(DM II. typu), pomalý vývoj, až několik týdnů.
- Hypoglykemické koma
spíše chyba v terapii, vyvíjí se v minutách, může se vyskytnout u DM I. i II. typu.

11

Srovnání DM 1 a 2

DM	1. typ	2. typ
příčina	není inzulín (autoimunita, genetika,)	snížená citlivost inzulínových receptorů, hypersekrece inzulínu (genetika, věk, životní styl)
doba vzniku	dětství, mládí (x LADA)	střední věk
příznaky	polyurie, polydipsie (hyperglykémie)	únava (hyperglykémie)
habitus	štíhlí pacienti	obézní
akutní komplikace	ketoacidotické koma	hyperglykemické koma
	hypoglykemické koma	
chronické komplikace	makroangiopatie (ateroskleróza) mikroangiopatie (nefropatie, retinopatie) neuropatie (periferní i centrální) poruchy hojení, předčasné stárnutí tkání, diabetická noha	

12

Chronické komplikace

- **Poruchy makrocirkulace**
- **Poruchy mikrocirkulace (mikroangiopatie)**
 - diabetická nefropatie
 - diabetická retinopatie
- **Vysoký krevní tlak**
- **Diabetická neuropatie, encefalopatie**
- **Zvýšený sklon k infekcím**
- **Diabetická noha - kombinace několika chronických komplikací**

13

Význam bílkovin

- o Základní stavební struktura všech buněk, svaly
 - o Esenciální AK!
 - o regulační mechanismy (enzymy, hormony)
 - o Obrana organismu (protilátky)
 - o Zdroj energie (nouzový, při delším hladovění)
-
- Denní příjem bílkovin by měl být 0,9 - 1 g/kg hmotnosti a den
 - V energeticky náročných situacích 2x více

14

Poruchy metabolismu bílkovin

- Nadměrný přívod bílkovin
 - zvyšuje se glomerulární filtrace v ledvinách
 - zvyšuje se metabolická aktivita jater
- Nedostatek bílkovin
 - anémie, poruchy imunity
 - poruchy růstu
 - kwashiorkor

15

Význam tuků

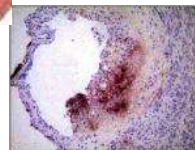
- o Energetická zásoba
 - o Esenciální mastné kyseliny
 - o Tepelná izolace organismu
 - o Stavební složka buněk (membrán)
 - o Rozpouštědlo (např. vitaminy rozpustné v tucích)
 - o Z cholesterolu steroidní hormony
-
- Doporučený denní příjem by měl být 25 - 30 % denního příjmu energie (x je 30 až 40 %)
 - Doporučený denní příjem tuků je 70 až 100 g.

16

Poruchy metabolismu tuků

- **Ateroskleróza**

- aktivace endotelu
- prostup lipidů
- makrofágy
- zánět (růstové faktory a cytokiny)
- aterosklerotický plát, kalcifikace tukové



- **Obezita**

17

Doporučený poměr základních živin

% CEP	Děti do $\frac{1}{2}$ roku	Děti do 3 let	Dospělí
Bílkoviny	8 - 10	10 - 12	12 - 15
Tuky	40 - 50	35 - 40	25 - 30
Cukry	40 - 52	48 - 55	55 - 65

18

Vitamíny

- biokatalyzátory, které vstupují do reakcí, aniž se v nich spotřebovávají
- důležité pro přeměnu základních látek - cukrů, tuků a bílkovin a také pro energetický metabolismus
- význam pro zdraví a rozmnožování
- netvoří se v organizmu, s výjimkou vitamínu K a částečně vitaminů A a D

19

Vitamíny rozpustné v tucích

Vitamin A (retinol)

- v játrech a mléčném tuku, jako provitamin β -karoten v žluté (mrkev) a zelené zelenině (saláty)
- důležitý pro růst epiteliálních buněk, pro sliznici, kůži i kosti, nezbytný pro syntézu očního purpuru
- při nedostatku *vysychá rohovka (xerofthalmie)*, poruchy růstu a vzniká *šeroslepost (hemeralopie)*.

Vitamin D (kalcitriol)

- v játrech, rybím tuku, v rybím mase, mléčném tuku a v bílku
- aktivuje se v ledvinách a játrech
- význam pro metabolismus vápníku
- při nedostatku - *křivice (rachitis)*, osteomalácie

20

Vitamíny rozpustné v tucích

Vitamin E (tokoferol)

- ve všech potravinách, zejména v rostlinných olejích a obilných klíčcích
- antioxidační účinky, podporuje metabolismus, růst a metabolické pochody

Vitamin K

- především v zelenině (v salátech, hrachu), v obilných klíčcích a v mléce, tvoří se také v tlustém střevě účinkem bakterií
- účastní se syntézy většiny koagulačních faktorů v játrech

21

Hodnocení stavu výživy

- Kvantitativní hledisko
 - Obezita Výpočet BMI, obvod pasu, tloušťka kožní řasy
 - Marasmus (Kachexie)
- Kvalitativní hledisko Typické příznaky
 - Hypovitaminózy, avitaminózy
 - Nedostatek stopových prvků
 - Kwashiorkor

24

Řízení příjmu potravy

Nervově:

- hypotalamická centra (sytosti + hladu)
- podmíněné reflexy

Humorálně:

- cholecystokinin
- ghrelin
- leptin
- interleukiny

Chemicky:

- teplota krve
- koncentrace glukózy
- koncentrace MK

25

Řízení příjmu potravy

Lokálně z GIT:

- hladové kontrakce žaludku

Impulzy z vyšších oddílů CNS:

- modifikace potravního chování:
- biorytmy, emoce
- deprese

Jiné: zvyky

26

Energetická spotřeba

Pohybově málo aktivní

Muži 2500 Kcal

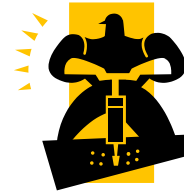
Ženy 2000 Kcal



Pohybově velmi aktivní

Muži 4000 Kcal

Ženy 3500 Kcal



Energetická potřeba klesá s přibývajícím věkem.

27

OBEZITA

Nepoměr mezi příjmem a výdejem energie:

- velký příjem potravy
- nedostatek pohybu
- porucha řízení příjmu potravy

porucha řízení metabolismu



28

Poruchy řízení metabolismu



Hypotyreóza



Cushingova choroba

29

Typy obezity

Androidní typ:

Metabolicky aktivní

Riziko metabolického syndromu



Androidní typ



Gynoidní typ

Gynoidní typ:

Metabolicky neaktivní

30

Rizika obezity

Obecně: Přetížení kloubů
Omezené dýchání
(Žlučové kameny)

Androidní typ obezity:

Metabolický syndrom

DM 2

Hypertenze

Dyslipidémie

(↑ fibrinogen, ↑ kyseliny močové)

→ Výrazně ↑ riziko infarktu myokardu, smrti



31

V Arizoně chtějí pokutovat tloušťíky za obezitu



Foto: Profimedia.cz 19.06.2011 - Text: Adam Kolář

Obézní lidé v Arizoně s napětím čekají, zdali jejich guvernérka Janet Brewerová prosadí svůj návrh o pokutách za obezitu ve výši padesáti dolarů (856 korun) ročně. Více než čtvrtina obyvatel Arizony trpí obezitou a jejich počet stále roste. S nimi samozřejmě rostou výdaje na léčbu zdravotních problémů, které nadváha přináší.

32

Hladovění

- **Adaptace na hladovění (první tři dny)**
- **Adaptované hladovění**
- **Stresové hladovění**

33

Adaptace na hladovění (první tři dny)

- 1) Energie kryta z posledního jídla
- 2) Aktivace sympatiku (adrenalin)- glykogenolýza v játrech (vrchol po 4 - 8 hodinách)
- 3) Kortizol - glukoneogeneza (12 - 18 hodin po jídle). Postupně plná glukoneogeneze z laktátu, pyruvátu, glycerolu a aminokyselin
- 4) Několik hodin po jídle - ketolátky v moči (v plazmě zatím ne).
- 5) Snížení aktivity sympatiku i sekrece inzulínu

34

Adaptované hladovění

- 1) Postupné snižování glukoneogeneze + sekrece inzulínu
- 2) Masivní odbourávání tuků - ketogeneze (vznikají acetoacetát, kyselina hydroxymáselná a aceton)
- 3) Snížení bazálního metabolismu snížením hormonů T3 a T4

Hlavním zdrojem energie jsou tuky

35

Stresové hladovění (metabolismus)

- 1) Aktivují se stresové osy v těle
- 2) Glukoneogeneze z AK (kortizol)
- 3) Zvýšení bazálního metabolismu v játrech (tvorba proteinů akutní fáze)

Hlavním zdrojem energie jsou bílkoviny

Odbourávání se postupně zrychluje a smrt nastává po ztrátě funkce srdce, jater nebo ledvin.

36

Sekundární projevy hladovění

Systém	Klinické důsledky	Mechanismus
Imunita	↓ obranyschopnosti, zhoršení hojení ran a regenerace orgánů	Nedostatek proteinů, vitamínů: ↓ tvorba protilátek, ↓ dělení buněk
Termoregulace	Pokles tělesné teploty, zimomřivost	Snížený bazální metabolismus, ↓ TK, ↓ izolační vrstvy podkožního tuku
Gastrointestinální trakt	Vodnaté průjmy	Atrofie střevní sliznice, porucha exokrinní funkce pankreatu
Krvetvorba	Pancytopenie, různé typy anémií	Porucha dělení buněk z nedostatku bílkovin, avitaminózy, nedostatek Fe
Kosti	Osteoporóza a osteomalácie s rizikem zlomenin	Porucha iontového hospodářství: ↓ P, ↓ Mg, ↓ bílkoviny
Nervosvalový systém	Poruchy neuromuskulární dráždivosti (parézy), epilepsie	Atrofie svalů, změna iontů, demyelinizace
Plíce	Bronchopneumonie	Snížení svalové síly dýchacích svalů - hypoventilace, neschopnost odkašlat
Kardiovaskulární systém	Poruchy srdečního rytmu Atrofie srdeční svaloviny	Změny hladin iontů (hlavně K ⁺ , Ca ²⁺), Spotřeba proteinů myokardu

37

Příčiny

- Nedostatek potravy
- Hladovka
- Snížení pocitu hladu

} **Marasmus**

- Poruchy trávení a vstřebávání
- Nádorová kachexie
- Kardiální

} **Kachexie**

- Mentální anorexie
- Bulimie
- Adonisův syndrom

} **Poruchy příjmu potravy
(Dysmorfofobie)**

38

Kwashiorkor

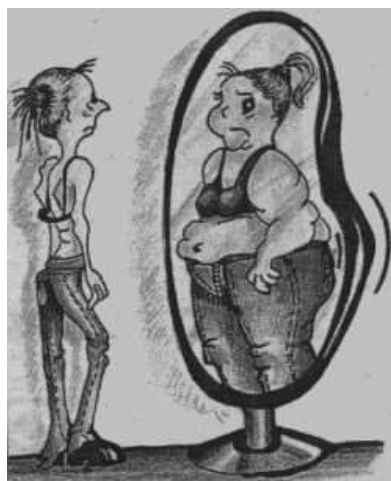


Kwashiorkor like malnutrice



39

Mentální anorexie



40

Adonisův syndrom neboli bigarexie

- duševní porucha vycházející z pocitu malosti, „opak anorexie“
- hlavním příznakem je chorobná závislost na cvičení a snaha o to, být stále mohutnější
- postihuje především muže, hlavně kulturisty
- přílišné množství přijímané stravy (tvorba svaloviny)
- nadměrný příjem energie a bílkovin poškozuje játra a ledviny
- rizikové zneužívání anabolických steroidů

Příznaky deficitu stopových prvků

Prvek	Klinický příznak
železo	hypochromní anémie
chrom	hyperglykémie, periferní neuropatie, zmatenost
kobalt	megaloblastová anémie
měď	anémie
jód	struma (vole)
zinek	poruchy chuti, imunity

Děkuji za pozornost

