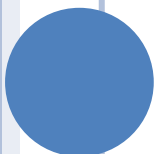




# **VÝŽIVA**

**Veronika Březková**



# SYLABUS

1. Nutrienty v potravě – sacharidy, tuky, bílkoviny, energetická bilance
2. Vitaminy, minerální látky, potravinová pyramida, 24 h recall
3. Pitný režim
4. Kojení I.
5. Kojení II.
6. Výživa dětí do 2 let
7. Výživa ženy v období těhotenství, kojení a prenatální výživa
8. Výživa adolescentů, dospělých a ve stáří
9. PPP (anorexie, bulimie, obezita) + Alternativní výživové směry
10. Nemocniční dietní systém (zaměření na výživu v pre a postoperačním období a výživa onkologicky nemocných, gestační diabetes)

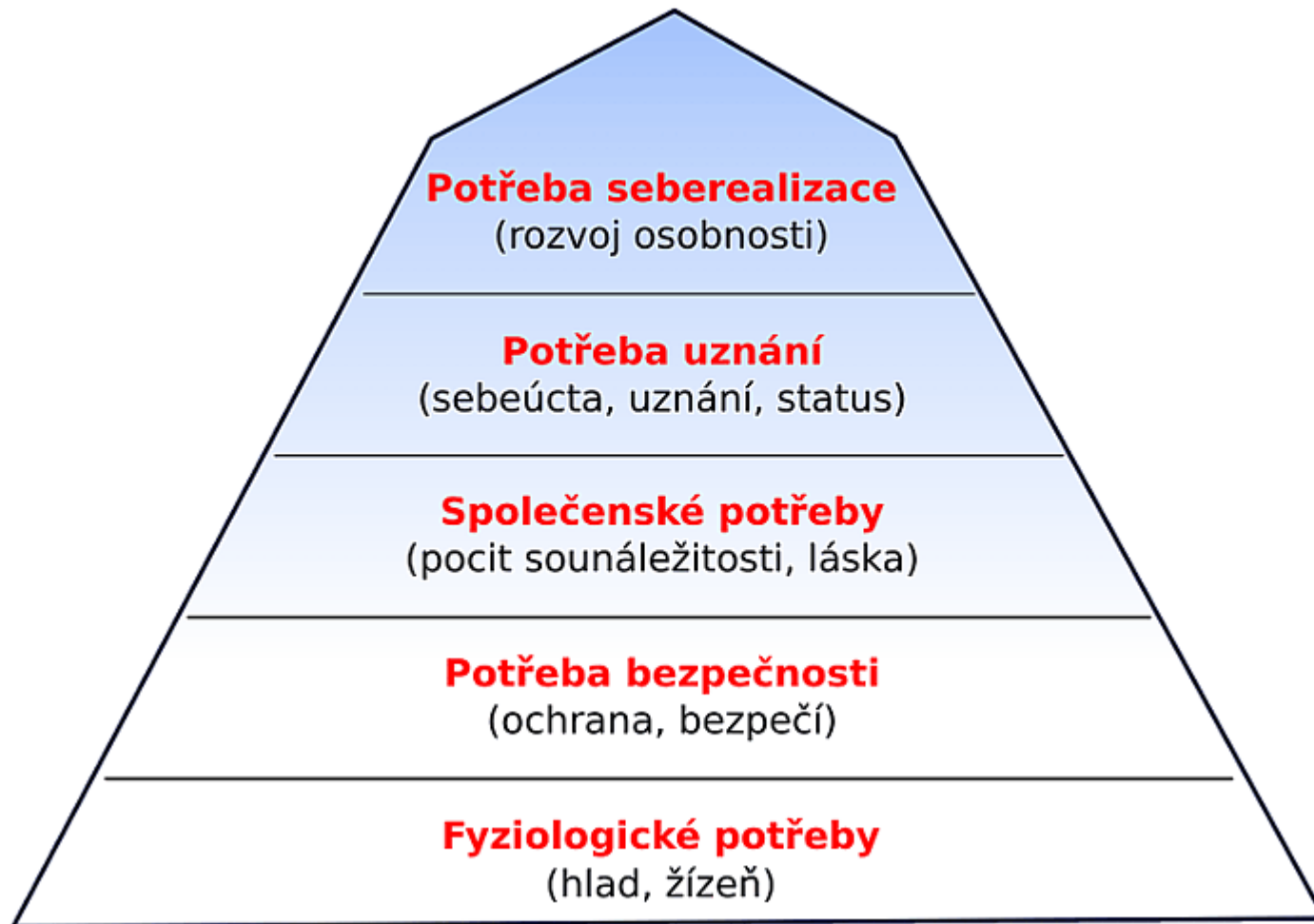




1.



# MASLOWOVA PYRAMIDA





## **OTÁZKA:**

**Vzpomeňte si, co všechno jste včera snědli**

# VÝZNAM JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ POKRMŮ

- Předkrm:
  - má povzbudit chuť k jídlu
  - účelem není nasycení
- Polévka:
  - připravuje trávicí ústrojí na další hutnější pokrmy
  - povzbuzuje chuť k jídlu
  - zahřívá žaludek
  - ředí tuhé pokrmy, dává tělu vodu
  - nasycují
- Hlavní pokrm
- Dezert:
  - zakončení



# ENERGETICKÁ BILANCE

- **Komponenty energetické potřeby**
  - bazální metabolismus, výdej energie na svalovou práci, postprandiální termogeneze, potřeby pro růst, těhotenství a laktaci
- **Bazální metabolismus (BM)**
  - tvorba tepla: 60% BM
  - udržování základních životních funkcí: 40%
  - normální populace: BM = 60-70% CEP
- **Faktory ovlivňující BM**
  - věk, pohlaví, výška, růst, fyzická aktivita, stavba těla, teplota, stres, teplota okolí, hladovění, malnutrice, hormony



# VÝPOČET BM

- **Harris-Benedictova rovnice**

muži:  $BM \text{ (kcal)} = 66,5 + 13,8H + 5,0V - 6,8R$

ženy:  $BM \text{ (kcal)} = 655 + 9,6H + 1,8 V - 4,7R$

- **Faustův vzorec**

muži:  $BM \text{ (kcal)} = 24H$

ženy:  $BM \text{ (kcal)} = 23H$

- **Hrubý odhad**

$BM \text{ (MJ)} = 0,1H$





## BM

- 30% játra
- 20% CNS
- 10% myokard
- 7% ledviny
- 33% ostatní tkáně



## HRUBÝ ODHAD ENERGETICKÉ POTŘEBY (VIZ. MÜLLEROVÁ)

- DENNÍ ENERGETICKÁ POTŘEBA = KEV x FFA  
!!! Nutno zuohlednit trvání aktivity!

Pohlaví a věk	Rovnice pro výpočet KEV	Kategorie fyzické aktivity (příklad)	Faktor fyzické aktivity (FFA)
<b>MUŽI</b>		Odpočinek (spánek, ležení)	1
18-30	15,3H + 679	Lehká ( sedavý způsob: řidič, sekretářka, student)	1,3
30-60	11,6H + 879	Středně těžká (zdravotní sestra, prodavačka)	2,5
>60	13,5H + 487	Těžká (v hutích, přenášení těžkých břemen)	5
<b>ŽENY</b>		Velmi těžká (dřevorubci, pracovníci v lomech, kopáči)	7
18-30	14,7H + 496		
30-60	8,7H + 829		
>60	10,5H + 596		



# PAL = PHYSICAL ACTIVITY LEVEL

<b>Pracovní zátěž a zátěž ve volném čase</b>	<b>PAL</b>	<b>Příklady</b>
Výhradně sedící nebo ležící způsob života	1,2	Staří, nemocní lidé
Výlučně sedavý způsob života bez volnočasové aktivity nebo upoutání na lůžko	1,4-1,5	Úředníci, mechanici
Sedavá činnost s občasnou lehkou činností ve stoje nebo chůzi	1,6-1,7	Laboranti, řidiči, studenti, práce u běžícího pásu
Činnost převážně ve stoje a v chůzi	1,8-1,9	Prodavači, číšníci, řemeslníci
Fyzicky náročná pracovní činnost	2,0-2,4	Stavební dělníci, zemědělci, lesníci, výkonní sportovci



# ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

- NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č 432/2012 ze dne 16. května 2012, kterým se zřizuje seznam schválených tvrzení při označování potravin jiných než tvrzení o snížení rizika onemocnění a o vývoji a zdraví dětí:
- **Zdravotní tvrzení podle článku 13**
  - Jedná se o tzv. funkční tvrzení (obecně známá tvrzení), která popisují nebo odkazují na :
    - a) význam živiny nebo jiné látky na růst a vývoj organismu a jeho fyziologické funkce
    - b) psychologické a behaviorální funkce
    - c) snižování nebo kontrolu hmotnosti nebo snížení pocitu hladu či zvýšení pocitu sytosti anebo snížení množství energie obsažené ve stravě

<http://www.foodnet.cz/polozka/?jmeno=Na%C5%99%C3%ADzen%C3%AD+Komise+%28EU%29+%C4%8D.+432%2F2012+ze+dne+16.+kv%C4%9Bt+na+2012%2C+kter%C3%BDm+se+z%C5%99izuje+seznam+schv%C3%A1len%C3%BDch+zdravotn%C3%ADch+tvrzen%C3%AD+p%C5%99i+ozna%C4%8Dov%C3%A1n%C3%AD+potravin+jin%C3%BDch+ne%C5%BE+tvrzen%C3%AD+o+sn%C3%AD%C5%BEen%C3%AD+rizika+onemocn%C4%9Bn%C3%AD+a+o+v%C3%BDvoji+a+zdrav%C3%AD+d%C4%9Bt%C3%A>  
D&id=32872



# BÍLKOVINY, SACHARIDY, TUKY

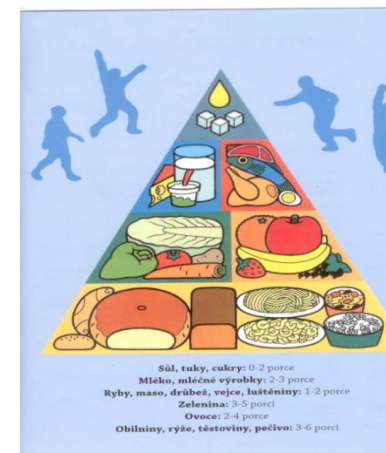
- Hmotnostní poměr B:T:S = 1:1:4
- Zdroj energie:
  - bílkoviny 17 kJ
  - tuky 37 kJ
  - sacharidy 17 kJ
  - alkohol 29 kJ
- VDD detailně zpracované:
  - od kojenců po seniory
  - děleno na muže a ženy
  - děleno na práci lehkou a střední



# BÍLKOVINY (0,8G/KG/DEN)

(ZDROJ, DĚLENÍ, FUNKCE, TRÁVENÍ)

- Esenciální, semiesen. a neesen. AK
- Plnohodnotné, téměř plnohodnotné, neplnohodnotné B



zdroj	množství B (g)	zdroj	množství B (g)
vejce	13-14	Ostatní luštěniny	20-25
Mléko (kravské)	2-5	Obiloviny (rýže, pšenice)	6-20 (7-9, 12-15)
Maso (hovězí)	18-20	Ovoce, zelenina (brambory)	< 1 (2)
ryby	10-21	Ořechy	14-20
sója	40-42	Houby (jedlé)	27



# BÍLKOVINY = ŘETĚZCE AMINOKYSELIN

## ○ AK

- **esenciální** (leucin, isoleucin, valin, lysin, methionin, fenylalanin, tryptofan, threonin)
- **semiesenciální** (histidin, ...alanin, glutamin)
- **neesenciální**

## ○ Zdroje bílkovin (živočišné: maso, mléko, vejce, rostlinné: obiloviny, luštěniny,...)

## ○ Hodnotnost bílkovin

- **plnohodnotné**: obsahují všechny esenciální AK (např. mléčné a vaječné bílkoviny)
- **téměř plnohodnotné**: některé AK mírně nedostatkové (např. sval. bílkovina)
- **neplnohodnotné**: některé AK nedostatkové (např. rostlinné bílkoviny)



# KRITÉRIA HODNOCENÍ BÍLKOVIN

- Skutečná stravitelnost  
- relativní množství N (%) absorbované z potravy vzhledem k celkovému N přijatého potravou
- Biologická hodnota  
- relativní množství N (%) využité k syntéze endogenních proteinů z celkového N absorbovaného do organismu z potravy
- Čistá využitelnost proteinů  
- skutečná stravitelnost x biologická hodnota
- Limitní/limitující AK  
- esenciální AK s nejnižším zastoupením vzhledem k referenčnímu proteinu (př. u obilovin lysin, u luštěnin sirné AK)
- Aminokyselinové skóre vztažené na stravitelnost proteinů  
- relativní množství limitující AK v testovaném proteinu vzhledem k množství stejné AK v referenčním proteinu x skutečná stravitelnost





# KVALITA BÍLKOVIN

- Neplnohodnotné bílkoviny (nedostatek esenc.AK)
  - obilniny, rýže, kukuřice (lysin, tryptofan, threonin, methionin)
  - luštěniny (methionin, cystein)
- Vhodnou kombinací rostlinných zdrojů v jednom pokrmu (např. luštěniny a obiloviny) lze podstatně zvýšit biologickou hodnotu: inspirace v tradičních receptech na různých kontinentech (např. fazole s rýží, těstovinami nebo maniokem, cizrna s chlebem, čočka s bramborami atd.)



zdroj bílkovin	Biologická hodnota (%)	Stravitelnost (%)	AK skóre
vejce (bílek)	100 (88)	97	100
syrovátka	100	100	100
sója	74	86	92
mléko (kasein)	80	99	100
hovězí maso	80	70-80	92
fazole	49	78	68
pšeničná mouka celozrnná	54	86	40

## Proteins



# FUNKCE

- Strukturální
- Transportní
- Enzymatické
- Hormonální
- Imunologické
- Acidobazické
- Energetické



Rostlinné potraviny	Limitující AMK	Vhodné doplňující potraviny	Příklad pokrmu
<b>Obiloviny</b>	Lysin, treonin	Luštěniny	Těstoviny s fazolemi, Toust (topinka) s fazolemi
<b>Ořechy a semínka</b>	Lysin	Luštěniny	Hummus (cizrna se sezamovým semínkem)
<b>Sojové boby a ostatní luštěniny</b>	Methionin	Obiloviny, ořechy a semínka	Čočkové kari s rýží, Kuskus s fazolemi
<b>Kukuřice</b>	Tryptofan, lysin	Luštěniny	Tortilla s fazolemi
<b>Zelenina</b>	Methionin	Obiloviny, ořechy a semínka	Zelenina a pečené ořechy



# BÍLKOVINY A ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

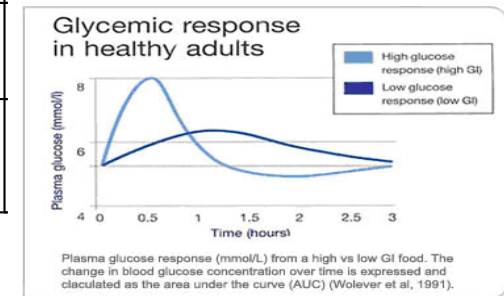
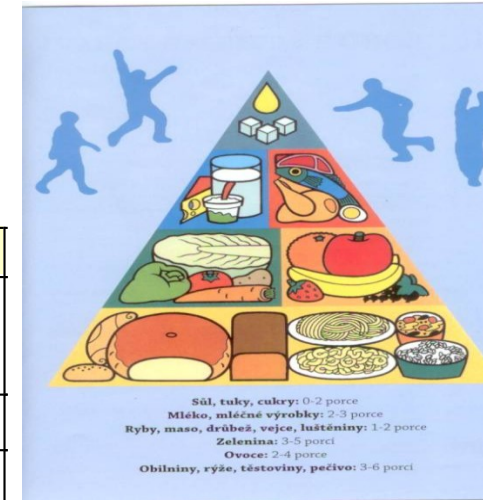
- přispívají k růstu svalové hmoty
- přispívají k udržení svalové hmoty
- přispívají k udržení normálního stavu kostí



# SACHARIDY (4-5G/KG/DEN)

## (FUNKCE, DĚLENÍ, ZDROJE, TRÁVENÍ, GI, GN)

Dělení		Zástupci	Potravinové zdroje	Produkty štěpení
Jednoduché sacharidy (cukry)	Monosacharidy	Glu kó za (hroznový cukr), fruktóza(ovocný cukr), galaktóza, ...	Med, ovoce, džus, vína	Glu kó za, fruktóza, galaktóza
	Disacharidy	Maltóza (sladový cukr)	Klíčky obilovin a sladu	glukóza
		Sacharóza (řepný cukr)	Řepný cukr, javorový sirup	Glu kó za, fruktóza
	Laktóza (mléčný cukr)	mléko	Glu kó za, galaktóza	
Polysacharidy	Stravitelné polysacharidy	škroby	Obiloviny, luštěniny, brambory	glukóza
	Nestravitelné polysacharidy	Celulóza, hemicelulózy, pektin, inulin, gumy, slizy,....	Zelenina, ovoce, luštěniny, obiloviny...	Acetát, propionát, butyrát (v tlustém střevě)



### Simple carbohydrates

Simple carbohydrates are found in foods such as fruits, milk, and vegetables

Cake, candy, and other refined sugar products are simple sugars which also provide energy but lack vitamins, minerals, and fiber



ADAM.

### Complex carbohydrates

Complex carbohydrates provide vitamins, minerals, and fiber

Foods such as breads, legumes, rice, pasta, and starchy vegetables contain complex carbohydrates



ADAM.

# GLYKEMICKÝ INDEX

- GI = schopnost sacharidové potraviny zvýšit hladinu krevního cukru (glykémie) – rychlost, s jakou se konkrétní sacharid mění v glukózu
  - obecně:
    - vysoký** GI > 70: rafinované obiloviny a brambory
    - střední** GI 56-69: luštěniny a celozrnné výrobky
    - nízký** GI < 55: ovoce a zelenina
- pozn: zanedbatelné GI potravin obsahujících hodně bílkovin a tuku (maso, vejce, ořechy, sýr)



# FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ GI

- typ škrobu (poměr amylozy a amylopektinu): amylopektin je lépe přístupný želatinizaci, např. při varu (bílá rýže má vyšší GI), amyloza se tráví pomaleji (lušteniny mají nižší GI)
- velikost částic: čím jsou částice menší, tím mají větší povrch a tím více enzymů a vody na ně může působit (zrna obilí mají nízký GI, mouka má vysoký GI)
- vláknina: zvyšuje hustotu potravy v trávicím ústrojí, snižuje účinek trávicích enzymů
- zralost ovoce: čím zralejší, tím vyšší GI
- obsah tuku: zpomalení vyprazdňování žaludku a vstřebávání sacharidů
- zvýšení kyselosti (ocet, citrónová šťáva, zakysané mléčné výrobky, kvyšené potraviny) - snížení GI
- způsob kuchyňské úpravy: zahřívání, máčení, mletí, mačkání → větší přístup potravy obsahující škrob hydrolýze a trávení = vyšší GI než za syrova





## GLYKEMICKÁ NÁLOŽ

- GN = kromě účinku dané potraviny na glykémii zohledňuje i celkové množství sacharidů v potravine
- výpočet:  $(GI \times \text{celkové množství dostupných sacharidů v potravine}) / 100$
- výsledek:
  - GN nízká (10 a méně)
  - GN střední (11-20)
  - GN vysoká (20 a více)

př. mrkev - poměrně vysoký GI, obsah sacharidů je však nízký (GL nižší) = zvýšení glykémie po konzumaci je daleko nižší



# VLÁKNINA

- ta část stravy, která není rozkládána enzymy trávicího ústrojí člověka
- DDD:
  - děti do 2let 5g
  - starší děti  $DDD = 5g + \text{věk v letech}$
  - dospělí 30g



# FUNKCE VLÁKNINY

- prevence zubního kazu
- v žaludku vyvolává pocit sytosti
- ve střevě působí proti zácpě a jejím komplikacím (např. divertikulóza)
- regulace digesce a absorpce sacharidů v tenkém střevě
- regulace absorpce tuků, snížené vstřebávání minerálních látek a žlučových kyselin (hypocholesterolemický účinek), zpomalení rychlosti resorpce glukózy (snížení strmosti vzestupu glykémie)
- vazba vody a tím zvětšení střevního obsahu
- je potravou pro bakterie tlustého střeva (vláknina je prebiotikum – potrava pro probiotické bakterie), které ji fermentují na mastné kyseliny s krátkým řetězcem (acetát, propionát, butyrát), jež jsou energetickým substrátem pro enterocyty tlustého střeva (1 gram vlákniny = 3kJ)
- současně zvětšuje obsah tlustého střeva a tím se naředí toxické látky obsažené ve střevě
- úprava transit time (snižuje transit time v tenkém střevě)



# VLÁKNINA A ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

- VLÁKNINA ZE ZRN JEČMENE
  - přispívá ke zvýšení objemu stolice
- VLÁKNINA ZE ZRN OVSA
  - přispívá ke zvýšení objemu stolice
- ŽITNÁ VLÁKNINA
  - přispívá k normální činnosti střev
- ARABINOXYLAN
  - Konzumace arabinoxylanu jakožto součásti jídla přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po tomto jídle
- GUAROVÁ GUMA
  - přispívá k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (konzumace 10g/den)
- GLUKOMANNAN
  - přispívá k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (4g/den)
  - v rámci nízkoenergetické diety přispívá ke snížení hmotnosti (3g/den)



# VLÁKNINA A ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

- BETA-GLUKANY
  - přispívají k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (konzumace 3 g/den)
  - přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po tomto jídle (4g/30g sacharidů v porci)
- PEKTINY
  - přispívají k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (konzumace 6 g/den)
  - Konzumace pektinů s jídlem přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po tomto jídle (konzumace 10 g/den)
- REZISTENTNÍ ŠKROB
  - Nahrazení stravitelných škrobů rezistentním škrobem v jídle přispívá k omezení nárůstu hladiny glukózy v krvi po tomto jídle (nejméně 14 % celkového obsahu)
- VLÁKNINA Z PŠENIČNÝCH OTRUB
  - přispívá k urychlení střevního tranzitu (konzumace 10 g/den)
  - přispívá ke zvýšení objemu stolice



<p><b><u>Celulosa</u></b>  - nerozvětvené řezce tisíců molekul glukosy (beta-glukosa) ve formě nerozpustných vláken, odolných trávicím enzymům člověka</p>	- základ buněčné stěny většiny rostlin - běžná v ovoci, zelenině, obilovinách - 1/3 vlákniny v zelenině, 1/4 v ovoci a obilí
<p><b><u>Hemicelulosa</u></b>  - vystavěné z několika monosacharidů  - doprovází celulosu v buněčných stěnách</p>	- 1/3 vlákniny zeleniny, ovoce a luštěnin
<p><b><u>Beta-glukany</u></b>  - řadí se mezi hemicelulosa, stavební jednotka je beta-glukosa</p>	- hlavní polysacharid buněčných obalek ovsu a ječmene (v pšenici málo)
<p><b><u>Pektiny</u></b>  - tvořeny k.galakturonovou  - zpevňují nezralé ovoce  - za horka jsou rozpustné ve vodě, za studena vytváří gel (přířada džemů a marmelád)</p>	- hlavně v ovoci, dále 1/5 vlákniny v zelenině a luštěninách, ořechách
<p><b><u>Chitin</u></b>  - stavební polysacharid bun.stěn hub (chitosamin), nerozpustný ve vodě</p>	- v čerstvých houbách desetiny procenta
<p><b><u>Rezistentní škroby</u></b>  RS1 – škrob mechanicky nepřístupný trávicím enzymům  RS2 – škrob s prostorovým uspořádáním znemožňujícím štěpení  RS3 – retrogradovaná (opak želatizace, oddělena vody) amylosa  RS4 – pozměněný chemickými upravami</p>	RS1 – semena luštěnin, nahrubo rozmělněné obilky RS2 – syrové brambory, nezralé banány, obilky s množstvím amylosy RS3 – vychladlé uvařené brambory, rýže, luštěniny, pohanka, chléb
<p><b><u>Nestravitelné oligosacharidy</u></b>  - z fruktosy, galaktosy  - nejznámější: inulin - prebiotikum</p>	Inulin: kořen čekanky, hlíza topinamburu, cibule
<p><b><u>Lignin</u></b>  = polyfenol (u hemicelulos)</p>	- vnější vrstvy obalek, zdřevnatělá pletiva (celer, kedlubna)

# ROSTLINNÉ STEROLY A ROSTLINNÉ STANOLY A ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

- ..přispívají k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi (nejméně 0,8g/den)



# PREBIOTIKA A PROBIOTIKA

- Probiotika:
- dle oficiální definice Světové zdravotnické organizace (WHO): „mikrobiální součást potravy, která při konzumaci dostatečného množství vykazuje účinky na zdraví konzumenta“
- bakterie především mléčného kysání a kvasinky
- hlavními zdroji jsou kysané mléčné výrobky, jogurty a jogurtová mléka (především obohacené o bifidobaktérie), kefír, brynza, sýry typu ementál, zelenina konzervovaná mléčným kysáním (zelí, okurky) či kysané houby





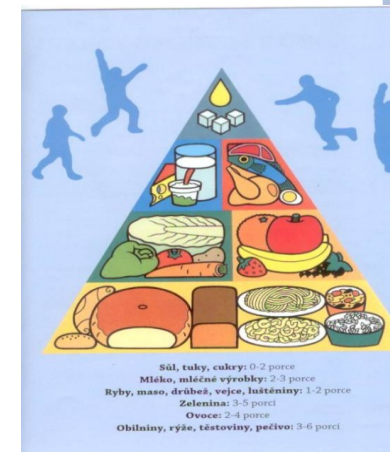
# FUNKCE PROBIOTIK

- působí ve střevě, kde tlumí růst patogenních bakterií, produkují určité vitaminy, podporují imunitu a přispívají k regulaci cholesterolu v krvi
- jejich růst či funkci specificky podporují látky zvané prebiotika (vláknina spotřebovávaná střevními baktériemi)



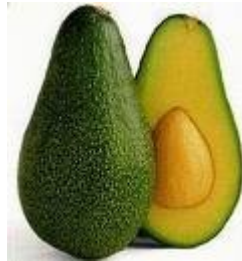
# TUKY

## (FUNKCE, DĚLENÍ, ZDROJE, TRÁVENÍ)



Typ MK	zdroje	Doporučené množství (1:1,4:0,6)
<b>nasycené MK</b>	<b>máslo, hovězí tuk, sádlo, maso, mléko a mléčné výrobky, kokosový, palmový a palmojádrový tuk</b>	<b>poměr 1, což je cca 20-30gramů, tj 2-3 polévkové lžíce</b>
<b>mononenasycené MK</b>	<b>olivy, řepka olejka a olej z nich, ořechy: pistácie, mandle, ořechy lískové, kešu, dále arašídy, avokádo</b>	<b>poměr 1,4, což je cca 28-42 gramů, tj. 3-4 polévkové lžíce</b>
<b>polynenasycené MK</b>	<b>vlašské ořechy, řepka, sója, lněné, slunečnicové a sezamové semínko a oleje z nich, losos, makrela sled' (tj. především tučné ryby a morští živočichové)</b>	<b>poměr 0,6, což je cca 12-18 gramů, tj. 1-2 polévkové lžíce</b>





# FUNKCE TUKŮ

- Nejvydatnější zdroj energie
- Nositelé nezbytných látek pro lidský organismus (esenc. MK, vitaminy rozpustné v tucích, steroly, ...)
- Dávají stravě jemnost chuti a příjemnost při žvýkání a polykání
- Vyvolávají po určité době po požití pocit sytosti



- **Vydatný zdroj energie** (MK jsou využívány přímo hepatocyty, myocyty, kardiomyocyty)
- **Funkce strukturální** = součást fosfolipidů buněčných membrán (vliv na jejich fluiditu, permeabilitu, funkci membránových receptorů a signální transdukci)
- **Funkce regulační** = ovlivňují aktivitu transkripčních faktorů regulujících genovou expresi
- PUFA (n-3 a n-6) = **syntéza tkáňových mediátorů** (prostaglandinů, prostacyklinů, tromboxanů a leukotrienů), uplatňujících se v procesu srážení krve, regulaci tonů cévní stěny či v zánětlivé reakci jako obraně organismu na poškození tkání  
*Pozn.: Přísun vysoce nenasycených PUFA (EPA a DHA) je důležitý v průběhu těhotenství, laktace a ve výživě kojenců (jsou přítomny ve vysoké koncentraci ve fosfolipidech buněčných membrán neuronů mozku a v retině (především DHA) a hrají významnou roli v neuropsychickém vývoji a vývoji zraku)*



# ROZDĚLENÍ TUKŮ

(ESTERY GLYCEROLU A TŘÍ MASTNÝCH KYSELIN)

- Nasyčené
  - krátký řetězec (do C4)
  - středně dlouhý řetězec (C6-10, částečně i C12)
  - dlouhý řetězec (C14-26)
- Nenasycené (MK s dlouhým řetězcem)
  - monoenové (jedna dvojná vazba)
  - polyenové (více dvojných vazeb)
    - dle polohy dvojně vazby k methylovému konci řetězce: n-3/n-6
    - konfigurace dvojně vazby: cis/trans

*Pozn.: 100násobně vyšší schopnost oxidace než mají MUFA (vznik cytotoxických látek)*



- Esenciální MK

- **n-3** α-linolenová kyselina → další desaturace a elongace → EPA, DHA
- **n-6** linolová kyselina

pozn.:

**k. α-linolenová (n-3)** → k. eikosapentaenová (EPA), k. dokosaheptaenová (DHA)

**k. linolová(n-6)** → k. arachidonová

ikosanoidy PGI<sub>1</sub>, TXA<sub>3</sub>, LTB<sub>5</sub> (odvozené z n-3): **vazodilatační, antiagregační, snižují produkci zánětlivých cytokinů, solubilních adhezivních molekul a PDGF → brzdí tak formaci a destabilizaci ateromového plátu**

ikosanoidy PGE<sub>2</sub>, TXA<sub>2</sub>, LTB<sub>4</sub> (odvozený z n-6): **proagregační, vazokonstrikční a prozánětlivé účinky**



# MK NASYCENÉ

- MK s krátkým a středně dlouhým řetězcem
- MK s dlouhým řetězcem (ale i C12 – kyselina laurová)
  - mají negativní vliv na „krevní cholesterol“
  - C14 k.myristová
  - C16 k.palmitová (nejhojněji zastoupená)
  - C18 k.stearová (působí sice neutrálně, ale je trombogenní)pozn.: k.laurová – nejvyšší hypercholesterolemický účinek, současně však ve srovnání s ostatními paradoxně snižuje poměr “celkový cholesterol/HDL cholesterol“
- Výskyt:
  - živočišné tuky, rostlinné tuky (kokosový, palmojadrový)
  - k. stearová je ve větším množství v kakaovém tuku





## MK NENASYCENÉ

- MUFA – k.olejová (olivový olej, řepkový olej, avokádo, ořechy) zřejmě snižuje LDL
- n-3 PUFA – k.alfa linolenová, EPA, DHA: vasodilatační a antiagregační účinky a sniž. LDL.
- n-6 PUFA – k.linolová: proagregační a vasokonstrikční účinek
- Při vysokém příjmu PUFA hrozí nebezpečí endogenní lipoperoxidace ↔ antioxidanty (Vitamin C, E, karotenoidy)





## **OTÁZKY:**

**Které mastné kyseliny jsou pro tělo nepostradatelné?**

**Kde se vyskytují?**

- Které mastné kyseliny jsou pro naše tělo nepostradatelné?

k. alfa linolenová (n-3), k.linolová(n-6)

- Kde se vyskytují?

k. alfa linolenová - řepkový, lněný, sójový olej,  
vlašské ořechy

k.linolová – slunečnicový, sójový olej



# TRANS MK

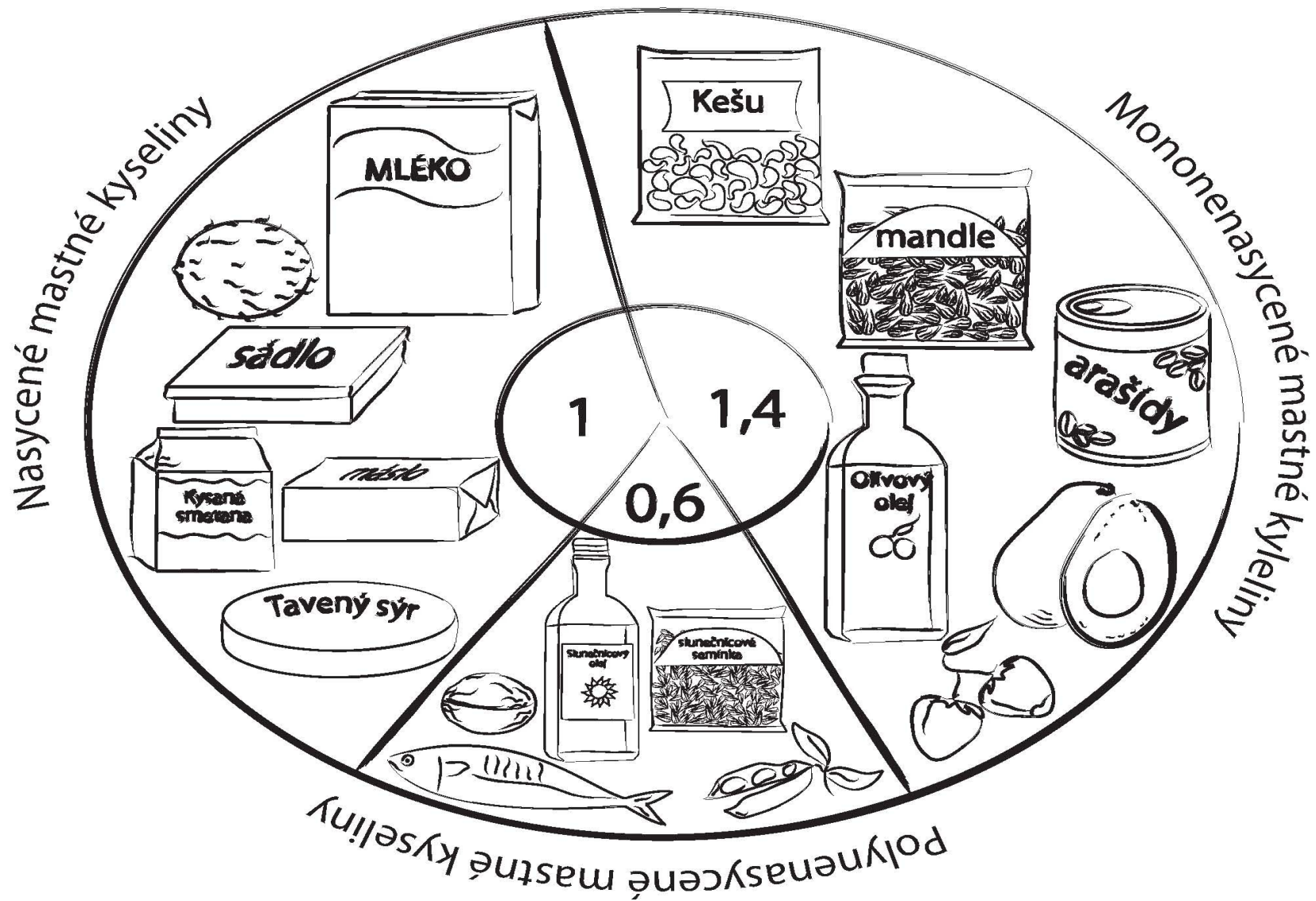
- Zdroj:
  - mléčný a zásobní tuk přežvýkavců (vznikají činností mikroflóry trávicího traktu přežvýkavců z nenasycených kyselin v krmivu)
  - ztužené tuky
  - potraviny do kterých se přidává ztužený tuk
- Vznik:
  - dříve ve větším množství při parciální katalytické hydrogenaci z UFA (nyní
  - modernější technologie – pouze stopy)
  - v menším množství při záhřevu olejů na vysoké teploty
- Rizikový faktor KVO i DM 2.typu:
  - výrazně zhoršují lipoproteinový profil
  - zvyšují hladinu LDL-cholesterolu a snižují hladinu HDL-cholesterolu
  - zvyšují (více než SFA) poměr „celkový cholesterol/HDL-cholesterol“
  - nepříznivý účinek na citlivost tkání na inzulin
  - dysfunkce endotelu a prozánětlivý efekt → aterogeneze, KVO.



# ZDROJE MK

	SFA	PUFA	MUFA	TFA
Vepřový tuk (sádlo)	1% k.laurová 2% k.myristová 20-30% k.palmitová 10-20% k.stearová	10% k.linolová 1% k.α-linolenová		-
Mléčný tuk	Významnější množství MK s krátkým a středním řetězcem 10% k.myristová 20-30% k.palmitová 10-15% k.stearová	2,5% k.linolová 1% k.α-linolenová	25% k.olejová	Do 5%
Kokosový tuk	50% k.laurové 15-20% k.myristové 5-10% k.palmitové			-
Olivový olej			60-80% k.olejová	-
Řepkový olej		10% k.α-linolenová	50-60% k.olejová	-
Podzemnicový olej			40-70% k.olejová	-
Slunečnicový olej		40-70% k.linolová		-
Sójový olej		50% k.linolová		-
Lněný olej		40% k.α-linolenová		-
Ryby		DHA, EPA		





Zdroj: POKORNÁ, J. - BŘEZKOVÁ, V - PRUŠA, T.: *Výživa a léky v těhotenství a při kojení*. Era, Brno, 2008

# DOPORUČENÍ - TUKY

- **Dle WHO/FAO**

CEP = 15-30%

- SFA < 10%
- PUFA 6-10% (n-6 5-8%, n-3 1-2%)
- transFA < 1%
- MUFA – zbytek

- **Americká doporučení**

CEP = 20-35%

- SFA, TFA – co nejméně
- linolová kyselina - 5-10%
- *α*-linolenová kyselina – 0,6-1,2%

- **Německá, švýcarská, rakouská doporučení**

CEP = < 30% (lehká práce, < 40% extrémní práce)

- SFA < 10%
- PUFA 7-10% (n-6 : n-3 = 5 :1)
- transFA < 1%
- MUFA – zbytek



# Saturated fats

Saturated fats are found in animal products such as butter, cheese, whole milk, ice cream, cream, and fatty meats, and oils such as coconut, palm, and palm kernel oil



ADAM.

# Trans-fatty acids

Trans-fatty acids are found in fried foods, commercial baked goods, processed foods and margarine



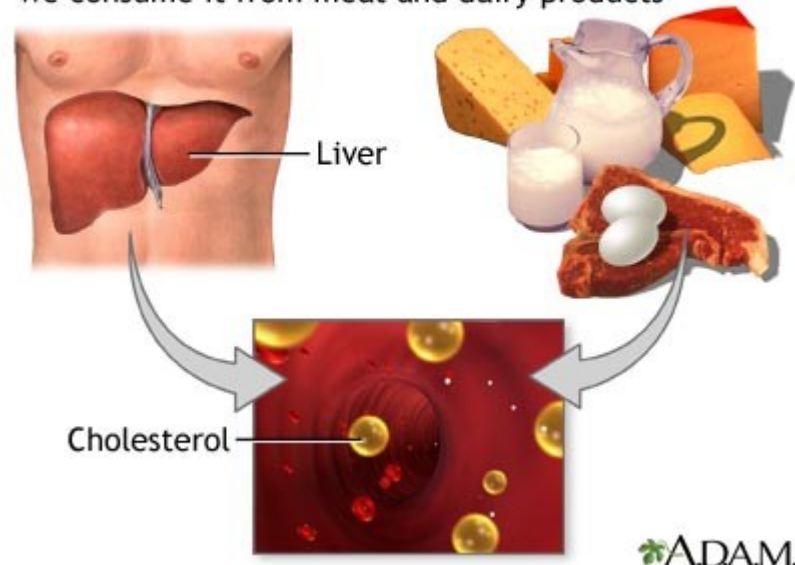
ADAM.

Omega-3 fatty acids are found in oily fish like salmon and flaxseed and canola oils



ADAM.

Cholesterol is produced by the liver and we consume it from meat and dairy products



ADAM.





# MASTNÉ KYSELINY A ZDRAVOTNÍ TVRZENÍ

- DHA (příznivý účinek při 250 mg/den)
  - přispívá k udržení normální činnosti mozku
  - přispívá k udržení normálního stavu zraku
- EPA a DHA (příznivý účinek při 250 mg/den)
  - přispívají k normální činnosti srdce
- KYSELINA LINOLOVÁ (příznivý účinek při 10 g/den)
  - přispívá k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi
- KYSELINA OLEJOVÁ
  - Nahrazení nasycených tuků nenasycenými tuky ve stravě přispívá k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi
- ALA (příznivý účinek při 2 g/den)
  - přispívá k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi
- MUFA nebo PUFA
  - Nahrazení nasycených tuků nenasycenými tuky ve stravě přispívá k udržení normální hladiny cholesterolu v krvi



# CHOLESTEROL = TUKŮM PODOBNÁ LÁTKA

- Výskyt: ve všech buňkách živočišného původu
  - vnitřnosti (vepřová játra (300mg/100g)
  - vaječný žloutek (cca 250mg/1žloutek)
  - máslo (240mg/100g)
  - mléčné výrobky s vysokým množstvím tuku

Pozn.: FYTOSTEROLY v rostlinách jsou cholesterolu podobné, nemají však jeho účinek
- Význam:
  - součást buněčných membrán a membrán uvnitř buněk
  - výchozí materiál pro tvorbu žlučových kyselin, steroidních hormonů a vitamínu D
  - podstatná součást žluče



Zdroj (velikost porce)	Množství cholesterolu (mg)
vejce (55 g)	319
máslo (10 g)	28
sádlo (10 g)	13
mozeček s vejcem (100 g)	3 013
mléko plnotučné (250 g)	30
jogurt plnotučný (150 g)	18
sýr Eidam 45% t.v s. (50 g)	37
šlehačka (100 g)	90
camembert 45% t. v s.	62
libové maso: hovězí, vepřové, drůbeží (100 g)	64



## MÝTY A FAKTA

- Obsah CH v potravě má poměrně malý vliv na hladinu CH v krvi
- Jestliže se sníží příjem CH potravou
  - stoupá jeho tvorba v organizmu a naopak
  - zvyšuje se přestup LDL-CH do buněk, kde dochází k jeho přeměně
- Podstatné snížení příjmu CH = snížení CH v krvi o 5% (výjimkou je dědičná hypercholesterolémie)



- Pro posouzení rizika aterosklerózy
  - poměr celkového CH/HDL-CH < 5
- Ženy v produktivním věku
  - mají zvýšení HDL-CH podmíněno estrogenem
  - po klimakteriu tento efekt mizí
- Důležitější pro LDL-CH (aterogenní) je složení+množství tuku v potravě



# MK A CHOLESTEROL

- SFA
  - ↑ CH a tím i LDL a VLDL
  - ↓ aktivitu LDL-receptorů na buněčných membránách a zpomaluje tím přísun LDL do buněk → zvyšuje se tak koncentrace cirkulujícího LDL-CH
  - negativní vliv mají pouze SFA s dlouhým řetězcem
  - exogenní CH ↑ negativní účinek SFA na „krevní tuky“
- MUFA
  - ↓ LDL, ↑ HDL
- PUFA
  - ω-6 ↓ celkový i LDL-cholesterol..ale i HDL-cholesterol
  - ω-3 ↓ menší vliv na snižování cholesterolu + výsledky ne jsou zcela jednoznačné...výrazně snižují TAG



## PROTEKTIVNÍ ÚČINEK NA HLADINU CHOLESTEROLU

### ○ Vláknina

- pektin, guar,  $\beta$ -glukany
- ↓↓↓ zpětnou resorpci CH a žlučových kyselin v tenkém střevě
- v tlustém střevě částečně odbourána na org.kyseliny s krátkým řetězcem, které se vstřebávají a v játrech ↓ endogenní produkci CH



## ○ Fytosteroly (rostlinné steroly)

- zdroj: *slunečnicová a sezamová semínka, některé ořechy a obiloviny*

1. mají velmi podobnou strukturu jako CH, v tenkém střevě soutěží s CH o vazebná místa v tzv. micelách

2. fytosteroly mají vyšší afinitu k micelám, na rozdíl od CH se z nich však nedokáží vstřebat

3. játra kompenzačně nezvyšují tvorbu CH, ale zmnožují LDL-receptory

- ↓ hladiny CH v krvi o 10 - 15%

- účinná dávka: 0,8 - 2,0 g

