ZÁKLADY KINANTROPOLOGIE

Mgr. Lukáš Rubín, Ph.D.

KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU FP TU V LIBERCI

13. 12. 2023

Výživa a pitný režim

Obsah přednášky

1) **Metabolismus**

2) **Výživa**

3) **Pitný režim**

Metabolismus

- **Metabolismus**

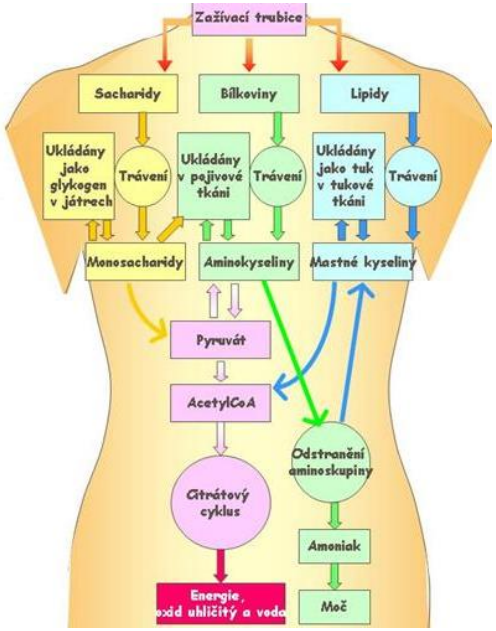
  Látková a energetická přeměna (základní funkce živého organismu)

  Příjem a zpracování živin, vše probíhá na buněčné úrovni

Dělení základních metabolických procesů:

Anabolismus – vytváření složitějších látek (ztráta energie)

Katabolismus – rozpad sloučenin/složitějších látek (zisk energie)



Metabolismus

- **Bazální metabolismus**

Množství energie potřebné k udržení pro život základní nezbytných funkcí za bazálních podmínek

Individuální záležitost, záleží na mnoha faktorech:
pohlaví, věku, tělesné hmotnosti, tělesné výšce, bazální teplotě apod.

Vzorec BMR „Basal Metabolic Rate“ (modifikovaná Harris-Benedictova rovnice):
BMR(muži) = 66 + (13,8 x hmotnost v kg) + (5 x výška v cm) – (6,8 x věk) **kcal**
BMR(ženy) = 655 + (9,6 x hmotnost v kg) + (1,8 x výška v cm) – (4,7 x věk) **kcal**

Příklady výpočtu:
Muž, 70 kg, 175 cm, 25 let **(1kcal = 4,18 kJ)**
BMR(muže) = 1737 kcal = 7261 kJ
Žena, 65 kg, 165 cm, 25 let
BMR(ženy) = 1458 kcal = 6094 kJ

Metabolismus

- **Energetická bilance**

  Poměr mezi příjmem a výdejem energie

  Energetická bilance = Energetický příjem – Energetický výdej

  Energetický příjem
  Příjem energie na základě složení potravin

  Energetický výdej

  Bazální výdej – viz předchozí slide (cca 55–70 %)
  Postprandiální výdej – výdej spojený s trávením (cca 8–12 %)
  Energetický výdej na úhradu pohybové aktivity – dle FITT charakteristik

  Energetická rovnováha (příjem a výdej energie jsou stejně veliké)

Metabolismus

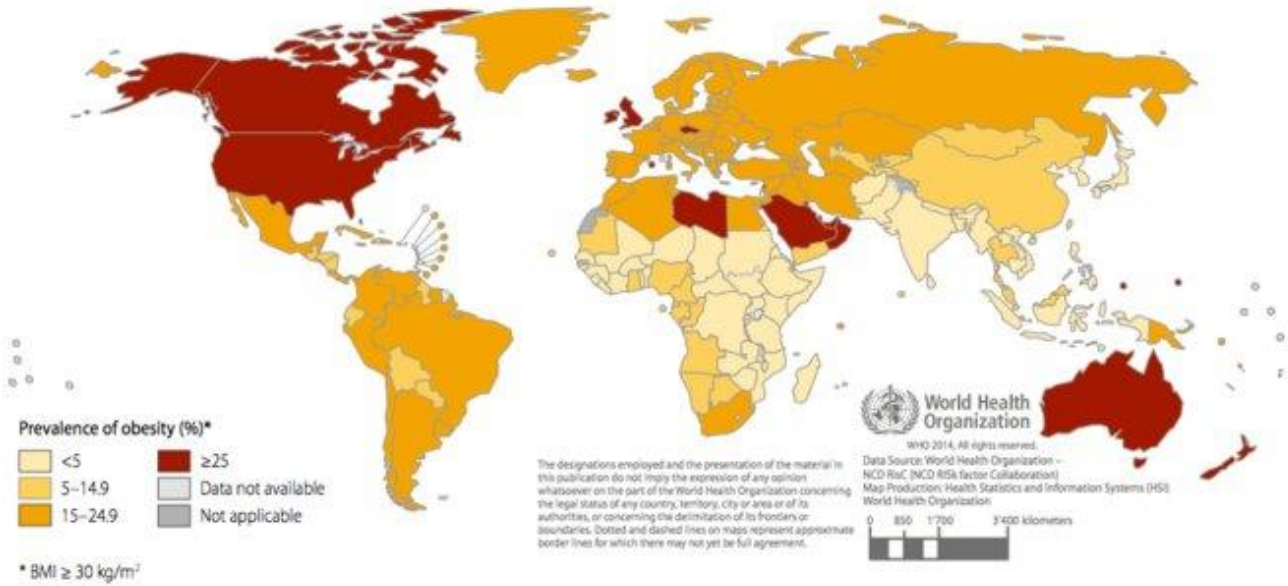
- **Nadváha a obezita**

  Nadváha a obezita jsou jevy spojené s nadměrným ukládáním tuku v těle. Většinou jde o následek dlouhodobější energetické nerovnováhy, tedy nepoměr mezi příjmem a výdejem energie. V menším množství případů se na vzniku podílí genetické dispozice spojené se zvýšenou mírou ukládání podkožního tuku.

  Nadváha a obezita se staly významným celosvětovým problémem, dosahující rozměrů epidemie. Podle údajů Světové zdravotnické organizace trpí v současnosti více než 1 miliarda lidí nadváhou a více než 300 miliónů je klinicky obézních. Zvlášť alarmující je nárůst nadváhy a obezity v dětské populaci.

Metabolismus

Fig. 7.1 Age-standardized prevalence of obesity in men aged 18 years and over (BMI ≥30 kg/m²), 2014



Metabolismus

- **Diagnostika v domácím prostředí**

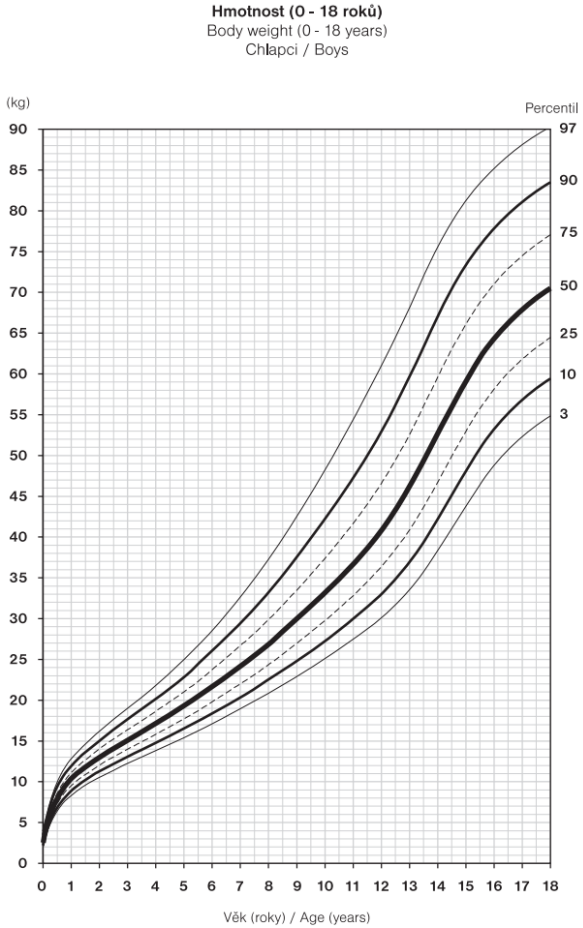
  Hmotnostně-výškové indexy – Queteletův hmotnosti (BMI), Brocův index (BI)

  Obvodové míry – obvody pasu, boků apod.

  Percentilové grafy – tělesná hmotnost, BMI

  Kaliperace – tloušťka kožních řas

  Bioelektrická impedance – elektrická vodivost tkání



OBVOD PASU	zvýšené riziko	vysoké riziko
ženy	> 80 cm	> 88 cm
muži	> 94 cm	> 102 cm

Metabolismus

- **Diagnostika**

  Body Mass Index (BMI) = hmotnost v kg/výška v m^2

  Klasifikace pro dospělé:

klasifikace	BMI	riziko komplikací obezity
podváha	<18,5	nízké riziko jiných chorob
normální váha	18,5 – 24,9	průměrné
nadváha	25 – 29,9	mírně zvýšené
obezita I. stupně	30,0 – 34,9	středně zvýšené
obezita II. stupně	35,0 – 39,9	velmi zvýšené
obezita III. stupně	≥ 40	vysoké

Metabolismus

- **Nadváha a obezita**

  Hlavní rizikové faktory:

  -> nedostatek pohybové aktivity (pohybová inaktivita)

  -> konzumace nadměrného množství stravy

  (navíc nevhodného složení – nadbytek živočišných tuků a cukrů, nedostatek vitamínů, minerálů a vlákniny, alkohol atp.)

  Nejde bohužel o konečnou diagnózu:

  -> diabetes mellitus 2. typu

  -> špatná hladina cholesterolu a krevních cukrů

  -> hypertenze, angina pectoris, ischemická choroba srdeční

  -> artróza velkých kloubů

  -> nádorová onemocnění

  -> psychosomatická onemocnění

Výživa

- **Výživa**

  Veškerá potrava, kterou přijmeme k zabezpečení svých biologických funkcí

  -> růst a obnova veškerých tkání

  -> dodávání energie

  -> zabezpečení imunity

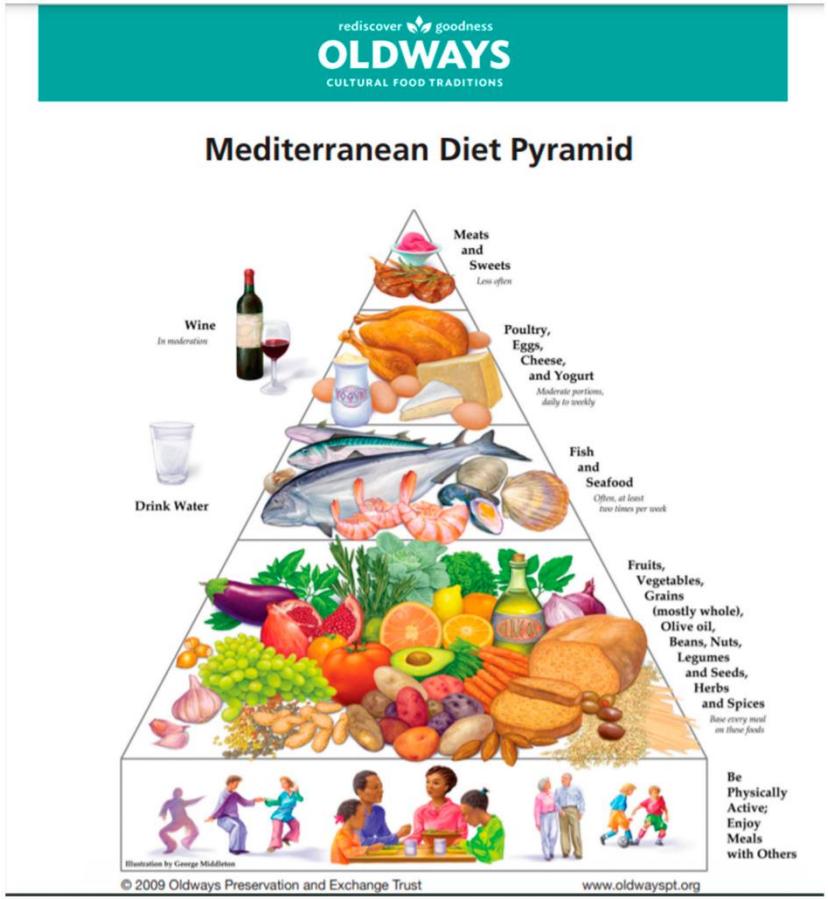
  -> fungování všech orgánových soustav

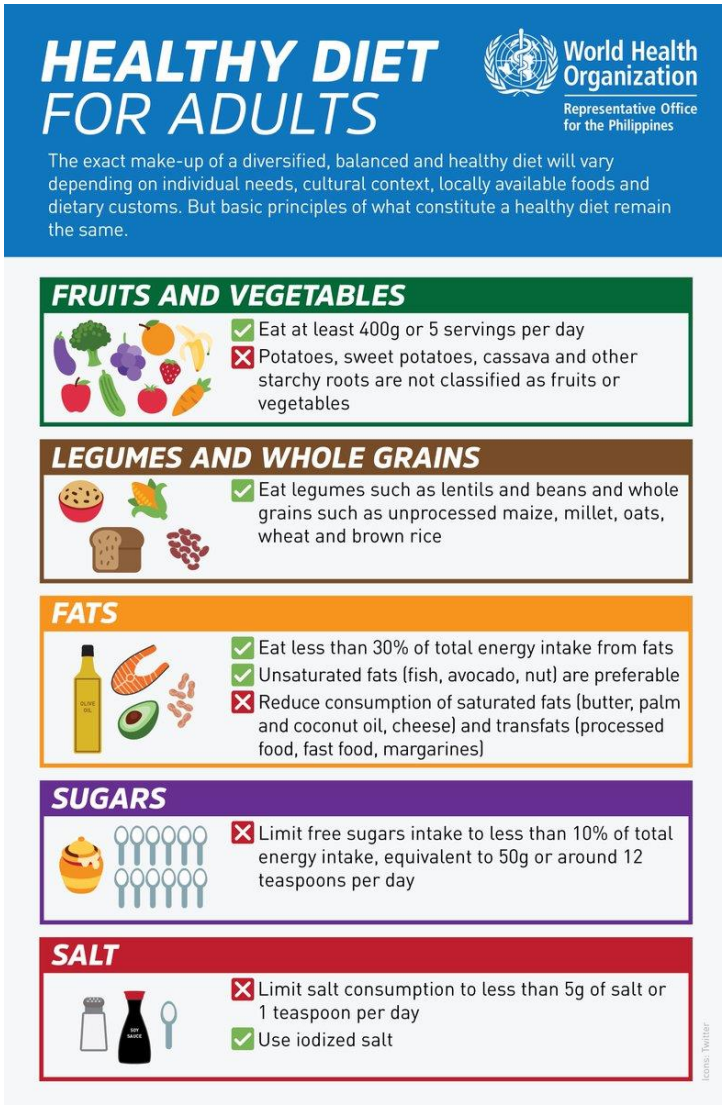
  Výběr stravy ovlivňuje zdraví (fyzické i psychické), tělesnou zdatnost, vzhled i chování člověka

  -> zdravá strava (správná či racionální)

Výživa

- **Doporučení k výživě**





Výživa

- **Doporučení k výživě**

Výživa

- **Složky výživy**

Makronutrienty (makroživiny) – proteiny, sacharidy, lipidy

Mikronutrienty (mikroživiny) – vitaminy a minerální látky

Voda

Výživa

- **Proteiny = bílkoviny** (4 kcal)

  Hlavní stavební kameny všech tkání v těle
  Funkce katalytická, řídící a regulační (enzymy, hormony atp.)
  Lze je využít i jako zdroj energie v situaci hladovění

  Bílkoviny jsou povahy živočišné a rostlinné. Jsou složeny z aminokyselin. Tzv. esenciální aminokyseliny nezbytné pro fungování organismu, lze získat většinově z bílkovin živočišných (u veganské stravy hrozí nedostatek). Zdrojem živočišných bílkovin je především maso, mléko a mléčné výrobky. Zdrojem rostlinných bílkovin jsou obiloviny (celozrnné pečivo, rýže) a luštěniny (čočka, hrách, sója).

  Denní dávka bílkovin je doporučována 1 g na 1 kg tělesné hmotnosti

Výživa

- **Sacharidy = cukry** (4 kcal)

  Hlavní a nejrychlejší zdroj energie pro lidské tělo
  V omezené míře se ukládají do zásoby (glykogen, škrob atd.)

  Dělíme je na cukry jednoduché (glukóza, fruktóza aj.) a cukry složité (sacharóza, laktóza, škrob, aj.). Vzhledem k tomu, že schopnost organismu ukládat cukry jako energetickou rezervu (glykogen) je omezená, dochází v organismu k jejich přeměně na tuky, které tělo ukládá jako tuk podkožní. Zdrojem sacharózy jsou všechny sladkosti, fruktózu lze čerpat z ovoce a škrob z obilovin, brambor, rýže, těstovin, aj.

  Denní dávka cukrů je doporučována 4–6 g na 1 kg tělesné hmotnosti

Výživa

- **Lipidy = tuky** (9 kcal)

  Nejbohatší zdroj energie pro organismus člověka (zásobárna energie)
  Tuky jsou nezbytné pro vstřebávání vitaminů (A, D, E a K), které rozpouští.

  Tuky jsou složeny z esterů vyšších karboxylových (mastných) kyselin s trojsytným alkoholem glycerolem. Tuky se dělí na nasycené a nenasycené. Zdrojem nasycených tuků jsou převážně potraviny živočišného původu (máslo, vejce, červené maso), zdrojem nenasycených tuků jsou převážně potraviny rostlinného původu (rostlinné oleje, ořechy), ale také bílé maso (ryby, kuřecí).

  Denní dávka tuku je doporučována 1 g na 1 kg tělesné hmotnosti

Výživa

- **Vitaminy**

  Organické látky, které si tělo neumí vytvářet a přijímá je v bioformě v potravě nebo v syntetické formě v potravinových doplňcích.

  Vitaminy rozpustné ve vodě: B (B_1, B_2, B_6 a B_{12}), C
  Vitaminy rozpustné v tucích: A, D, E a K.

Výživa

- **Vitaminy**

	Vitamin	Účinky	Hypovitaminosa	Hypervitaminosa
Rozpustné v tucích	A	oční sítnice, vlasy, zuby, kůže	šeroslepost, zánět spojivek, suchá pokožka, padání vlasů	osteoporóza
	D (D_2, D_3)	kosti, zuby, hospodaří s Ca a P	rachitida, svalová slabost	nevolnost, poškození ledvin
	E	ochrana před volnými radikály, buněčné membrány, proces hojení, tepny	alergie, poruchy trávení	únava, záněty kůže
	K	srážlivost krve, kosti	krvácení, onemocnění jater	alergická reakce, poruchy krevního obrazu
Rozpustné ve vodě	B_1	přenos nervových vzruchů, regenerace nervové tkáně, metabolismus, plodnost, růst	beri-beri, nechutenství	bolest hlavy, křeče
	B_2	metabolismus, hojení kůže, srdce	pelagra, popraskané koutky, únava, pálení očí	
	PP / B_3	nervový systém, metabolismus, žaludek, střeva, udržování množství kyslíku v krvi	pelagra, deprese, rudý jazyk	bolest hlavy, svědění kůže
	B_6	tvorba kyseliny žlučové, nervový systém, metabolismus, růst	popraskané ústní koutky, střevní potíže, únava	poruchy nervové soustavy
	B_{12}	metabolismus, nervy, paměť, srdce	chudokrevnost, nervové poruchy, bílé rty	alergie, akné
	C	obranyschopnost, metabolismus, kosti, zuby	kurděje, únava, apatie	nevolnost, zvracení

Výživa

- **Vitaminy**

Vitaminy rozpustné v tucích		
Vitamin	**Zdroj**	**Funkce**
Retinol, vit. A	Zelenina, žloutek, játra, rybí olej, mléko	Růst a tvorba zubů, zrak, ochrana proti infekcím
Kalciferol, vit. D	Rybí tuk, žloutek, syntéza působením slunečního záření	Řídí využití fosfátů a vápníku při tvorbě kostí
α-tokoferol, vit. E	Listová zelenina, rostlinné oleje, celozrnné obilniny	Tvorba červených krvinek, brání rozkladu mastných kyselin v buňkách
Fylochinon, vit. K	Listová zelenina, tvořen bakteriemi ve střevech	Podílí se na tvorbě látek umožňujících srážení krve

Vitaminy rozpustné ve vodě		
Vitamin	**Zdroj**	**Funkce**
Thiamin, vit. B_1	Celá zrna, játra, hrách, lusky, kvasnice, ořechy	Funkce enzymů podporujících štěpení cukrů, pomáhá při činnosti nervů a svalů
Riboflavin, vit. B_2	Mléko, vejce, sýry, listová zelenina	Tvorba enzymů kontrolujících tvorbu a rozklad cukrů a bílkovin
Niacin, vit. B_3	Libová masa, pšeničné klíčky, obilniny, ryby, kvasnice	Pomáhá při tvorbě enzymů zajišťujících tkáňové dýchání
Kyselina pantothenová, vit. B_5	Maso, celozrnné obilniny, zelenina, ořechy, kvasnice	Pomáhá při tvorbě enzymů štěpících cukry a tuky, tvorba pohlavních hormonů
Pyridoxal, vit. B_6	Celozrnné obilniny, játra, žloutek,	Pomáhá při tvorbě enzymů rozkládajících mastné kyseliny a aminokyseliny
Biotin, vit. B_7 (vit. H)	Játra, vejce, mléko, kvasnice	Pomáhá při tvorbě enzymů štěpících tuky a cukry
Kyselina listová, vit. B_9	Listová zelenina, játra, ovoce, kvasnice	Pomáhá při tvorbě enzymů podílejících se na tvorbě nukleových kyselin
Kyanokobalamin, vit. B_{12}	Játra, ledviny, ryby, vejce, mléko, maso, ústřice	Pomáhá při tvorbě enzymů tvořících bílkoviny, podpora tvorby červených krvinek
Kyselina askorbová, vit. C	Citrusové plody, rajčata, brambory	Podporuje tvorbu kolagenu, je nezbytný pro činnost mnoha enzymů

Výživa

- **Minerální látky**

  Anorganické prvky, které tvoří součást buněk organismu, jsou přijímány v potravě nebo potravinových doplňcích. Podílí se též na regulaci různých tělesných procesů.

  K **makrominerálům** (denní příjem je v 0,3–2g) patří: Ca, K, Na, P, Mg, Cl
  K **mikrominerálům** (stopovým prvkům) patří: Fe, Mn, Cu, Mo, J, Cr, Zn

Výživa

- **Minerální látky**

Minerální látky		
Prvek	**Zdroj**	**Funkce**
Vápník, Ca	Mléčná jídla, zelenina, ryby	Tvorba kostí a zubů, podílí se na nervové činnosti
Chlor, Cl	Kuchyňská sůl, ryby, mléko, maso, vejce	Udržuje rovnováhu iontů v těle, tvoří v žaludku kyselinu chlorovodíkovou
Měď, Cu	Játra, maso, ryby, obilniny, houby	Podílí se na tvorbě kostí a produkci hemoglobinu
fluor, F	Ryby, mořská sůl, pitná voda	Posiluje zuby a kosti
Jod, I	Ryby, korýši, mořská sůl	Nezbytný pro thyroxin (hormon štítné žlázy)
Železo, Fe	Červené maso, játra, listová zelenina, zrní, ořechy	Nezbytná část hemoglobinu
Hořčík, Mg	Maso, listová zelenina, celozrnné obilniny	Pomáhá při tvorbě kostí, podílí se na nervové činnosti
Mangan, Mn	Zelenina, ořechy, zrní	Aktivuje mnohé enzymy
Fosfor, P	Maso, mléko, ryby, obilniny	Pomáhá při tvorbě kostí, součást DNA a ATP
Draslík, K	Maso, mléko, obilniny, ovoce a zelenina	Udržuje rovnováhu iontů, podílí se na nervové činnosti
Sodík, Na	Většina potravin s výjimkou ovoce	Udržuje rovnováhu iontů, podílí se na nervové činnosti
Síra, S	Maso, mléko, vejce, ořechy	Nezbytná část některých bílkovin
Zinek, Zn	Maso, vejce, ryby, obilniny	Nezbytná část některých enzymů

Výživa

- **Doporučení**

  Před výkonem: se doporučuje přijmout poslední větší jídlo s odstupem 2–3 hodin, bez velkého množství bílkovin a tuků, spíše s převahou sacharidů.

  Během výkonu: u výkonů trvajících do 60 minut není třeba dodávat energii v podobě stravy, vhodné jsou nápoje v malých dávkách (max. 50–100 ml jednorázově) obohacené o minerály a sacharidy. U výkonů nad 60 minut dodáváme energii v podobě tekuté stravy (iontové nápoje s energetickými substráty, vitamíny a minerály), vhodné jsou též speciální energetické tyčinky nebo gely. U rekreačních sportovců lze použít tuhou stravu lehce stravitelnou, sacharidové povahy.

  Po výkonu: lze okamžitě doplňovat tekutiny, první jídlo by mělo být podáváno s odstupem 60–90 minut po výkonu, nejlépe polévka, masový nebo zeleninový vývar s malým množstvím masa a těstovin. Předkrmy neobjemné, lehce stravitelné, netučné. Hlavní chod s převahou sacharidů a bílkovin. Vhodný je zeleninový nebo ovocný salát. Po vytrvalostních výkonech je třeba dodat v prvním jídle sacharidy na úkor tuků.

Pitný režim

- **Voda**

  Nezastupitelná látka v těle (tvoří 60–70 % hmotnosti těla)
  Voda se podílí na všech funkcích organismu, metabolických, oběhových, vylučovacích, udržuje tělesnou teplotu aj.

  Hydratace (zavodnění) napomáhá udržet stabilitu vnitřního prostředí těla
  Dehydratace se negativně projevuje v termoregulaci těla, v transportu živin, minerálů, vitamínů a kyslíku pro pracující svaly, v transportu odpadních látek svalového metabolismu aj.

  Denní příjem vody má činit 2–3 l v závislosti na teplotě okolí. Do příjmu lze počítat vedle nápojů též polévky, ovoce, mléčné výrobky aj.

Pitný režim

- **Vnější projevy dehydratace**

  1% dehydratace – zvýšení tělesné teploty

  3% dehydratace – výrazný pokles výkonnosti

  5% dehydratace – zvýšení srdeční frekvence, nevolnost, křeče, pokles výkonnosti až o 30%

  8% dehydratace – bolesti hlavy, závratě, sucho v ústech, pocit vyčerpání

  10% dehydratace – úpal, halucinace, horečka, absence potu, zastavení výkonu

Pitný režim

- **Iontové nápoje**
  Jsou známé již z 80. let minulého století, např. G 30 nebo Isostar. V současné době je k dispozici několik desítek iontových nápojů, které se liší svojí osmolalitou a obsahem.

  Základní složkou každého iontového nápoje je voda.
  Z minerálů obsahuje především ionty: Na, Mg, K, Ca, Cl a P + stopové množství Fe, Cr, Zn, Se.
  Z vitamínů: C a B – komplex (B1, B3, B5, B6 a B12).
  Ze sacharidů jednoduchých: glukózu a fruktózu.
  Ze sacharidů složitých: maltodextrin a amylopektin.
  Obsah kreatinu nebo L-carnitinu napomáhá jako zdroj energie, respektive uvolňování energie z tuků.

  Nevhodné při použití jako běžné nápoje!!!

Pitný režim

- **Iontové nápoje**
  Osmolalita – vyjadřuje jaká je jeho koncentrace vzhledem ke koncentraci krevní plazmy (300 mOsmol/kg). S ohledem na osmolalitu rozdělujeme iontové nápoje na:

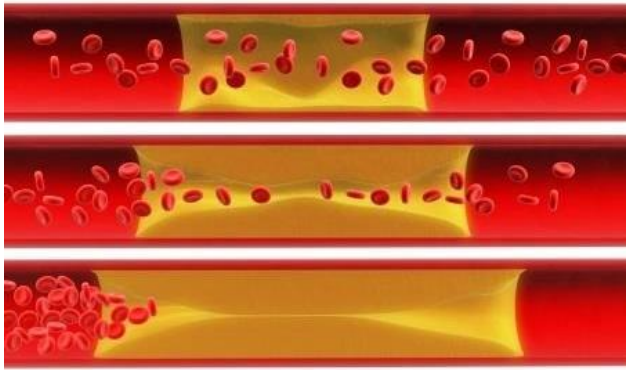
  hypotonické (hypoosmolální) – mající koncentraci (též tonicitu) osmoticky aktivních látek, iontů nižší než krevní plazma a nejlépe se vstřebávají; jsou nejčastěji používanými druhy iontových nápojů a to zejména při výkonech dlouhodobě vytrvalostních a v prostředí velmi teplém
  isotonické (isoosmolální) – mající koncentraci iontů stejnou jako krevní plazma; využití při výkonech do jedné hodiny trvání, při kterých nedochází k tak extrémním ztrátám vody, ale jsou náročné na svalovou sílu, používají se také v zotavné fázi po výkonu
  hypertonické (hyperosmolální) – mající koncentraci iontů vyšší než krevní plazma a vstřebávání nápoje je časově nejdelší; pro pomalou vstřebatelnost, způsobenou velmi vysokou koncentrací iontů, své uplatnění ve sportu prakticky nenacházejí a používají se spíše jako léčebné roztoky podávané formou infuze, nitrožilně

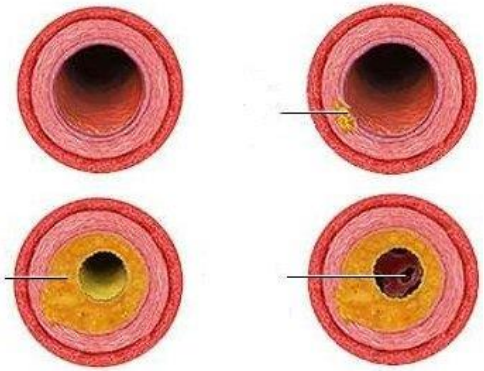
Výživa – mýty a realita

- Tuky jsou špatné a nepatří do našeho jídelníčku
  - Aktivace vitamínů rozpustných v tucích (vit. A, D, E a K)
  - Spouští/zvyšují účinnost hormonů
  - Přenos chuti

Výživa – mýty a realita

- Za každou cenu se musím vyvarovat cholesterolu
  - Cholesterol je přirozenou součástí organismu a pomáhá při zpracování tuků
  - LDL „zlý“ způsobuje ukládání přebytečného cholesterolu na stěnách cév (vznik aterosklerózy)
  - HDL „hodný“ přenáší cholesterol do jater





Výživa – mýty a realita

- Znám výživové údaje, znám vše o potravině
  - Jakým způsobem probíhala výroba?
  - Jak probíhal chov či pěstování?
  - Jak probíhala porážka či sklizeň?
  - Jak dlouho probíhal transport?
  - Pesticidy, urychlovače růstu, hormony?

Výživové údaje na 100 g:	
Energie	886 kJ / 211 kcal
Tuky z toho nasycené mastné kyseliny	9,0 g 0,69 g
Sacharidy z toho cukry	26,0 g 1,45 g
Bílkoviny	6,5 g
Sůl	1,0 g

Výživa – mýty a realita

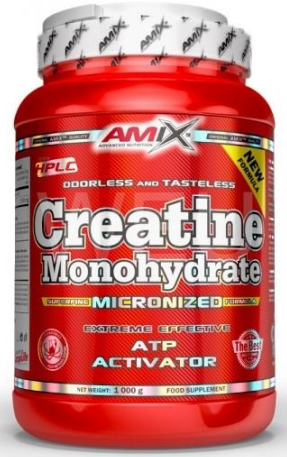
- Když nebudu jíst, tak zhubnu
  - Adaptace organismu snížením bazálního metabolismu, strádání a možná špatná funkce orgánových soustav
  - Po konci diety/hladovění se tělo přizpůsobí a zvýšeně ukládá energii do zásoby (jo-jo efekt)

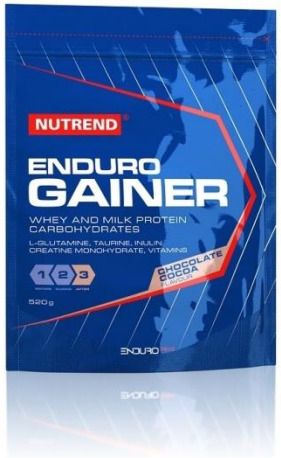
Výživa – mýty a realita

- Shodit přebytečné kilogramy mohu i pomocí suplementů
  - Na bázi urychlení metabolismu, není zázračný (energetická bilance se nedá oklamat)
  - Zdravější je zvýšit energetický výdej pohybem

Výživa – mýty a realita

- Výživové suplementy jsou zdraví škodlivé
  - Běžný člověk nepotřebuje využívat
  - Pro sportovce mohou být klíčové





Výživa – mýty a realita

- Slova a obrázky prodávají
  - Bio vs. farmářské
  - Cereální vs. celozrnné
  - Pozor i na falešná loga

Děkuji za pozornost

KATEDRA TĚLESNÉ
VÝCHOVY A SPORTU
FP TU V LIBERCI