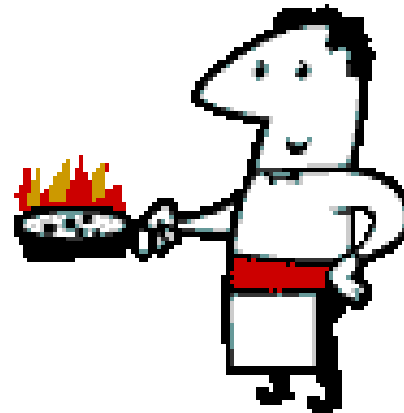


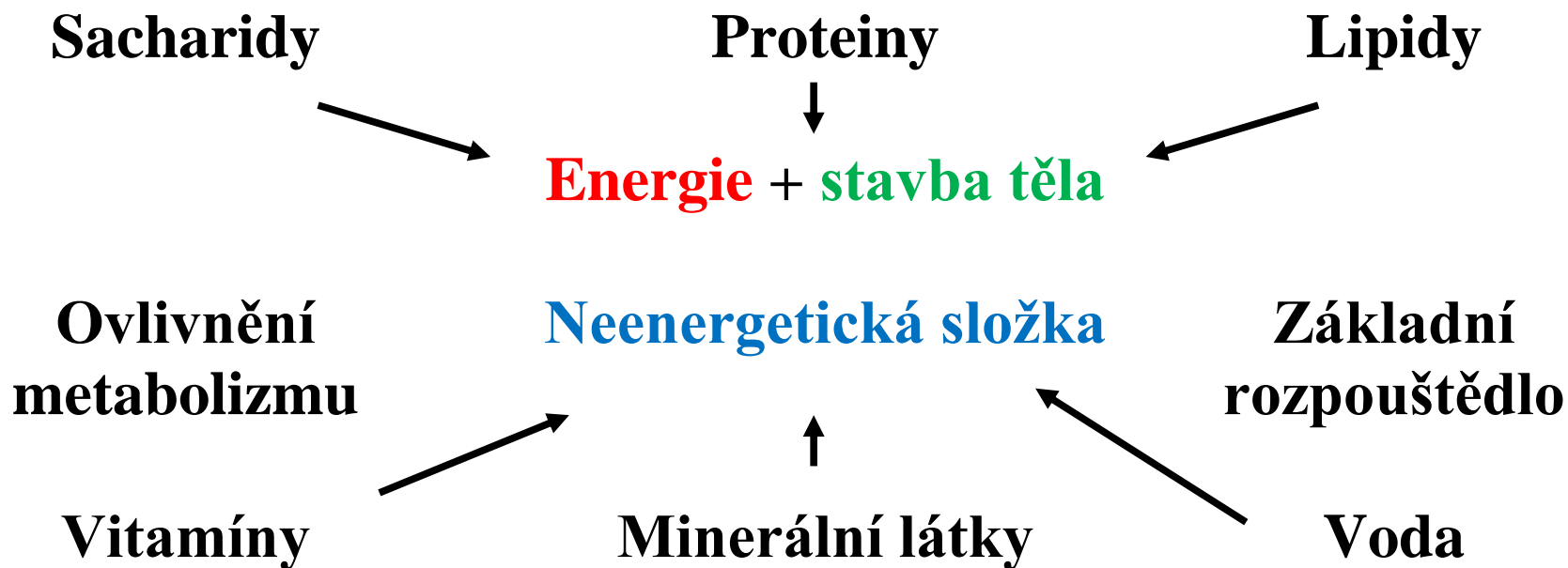
Výživa sportovce

PhDr. Iva Klimešová. Ph.D.



- **Potřebná energie se v těle vytváří oxidací základních složek potravy (cukry, tuky, bílkoviny) nebo oxidací vlastních energetických substrátů (zásobní **tuky** a **cukry**, event. **bílkoviny**).**





Energetická hodnota	kcal/g	kJ/g
Sacharidy	4	16,8
Proteiny	4	16,8
Lipidy	9	37,8

Základní požadavky na stravu:

- **Energeticky odpovídající**
- **Dobře rozložená v čase, načasování s ohledem na zátěž a regeneraci**
- **Vyvážené zastoupení nutrientů a ochranných látek**
- **Kvalitní zdroje nutrientů a vhodná kulinářská úprava**
- **Důraz na adekvátní pitný režim**
- **Zohledňující stravovací zvyklosti a preference sportovce.**

Základní požadavky na stravu:

- Energeticky odpovídající

- Za poměrně přesný je považován odhad energetického příjmu u vrcholových sportovců vztažený na množství tukuprosté hmoty (FFM).
- Jako optimální jsou považovány hodnoty denního energetického příjmu přibližně **188 kJ/kg/FFM = 45 kcal/kg/FFM**.
- Bylo prokázáno, že dlouhodobý příjem ≤ 125 kJ/kg/FFM/den (30 kcal/kg/FFM/den) negativně ovlivňuje výkonnost, obnovu buněk, regenerační schopnosti i zdraví sportovců.

Základní požadavky na stravu:

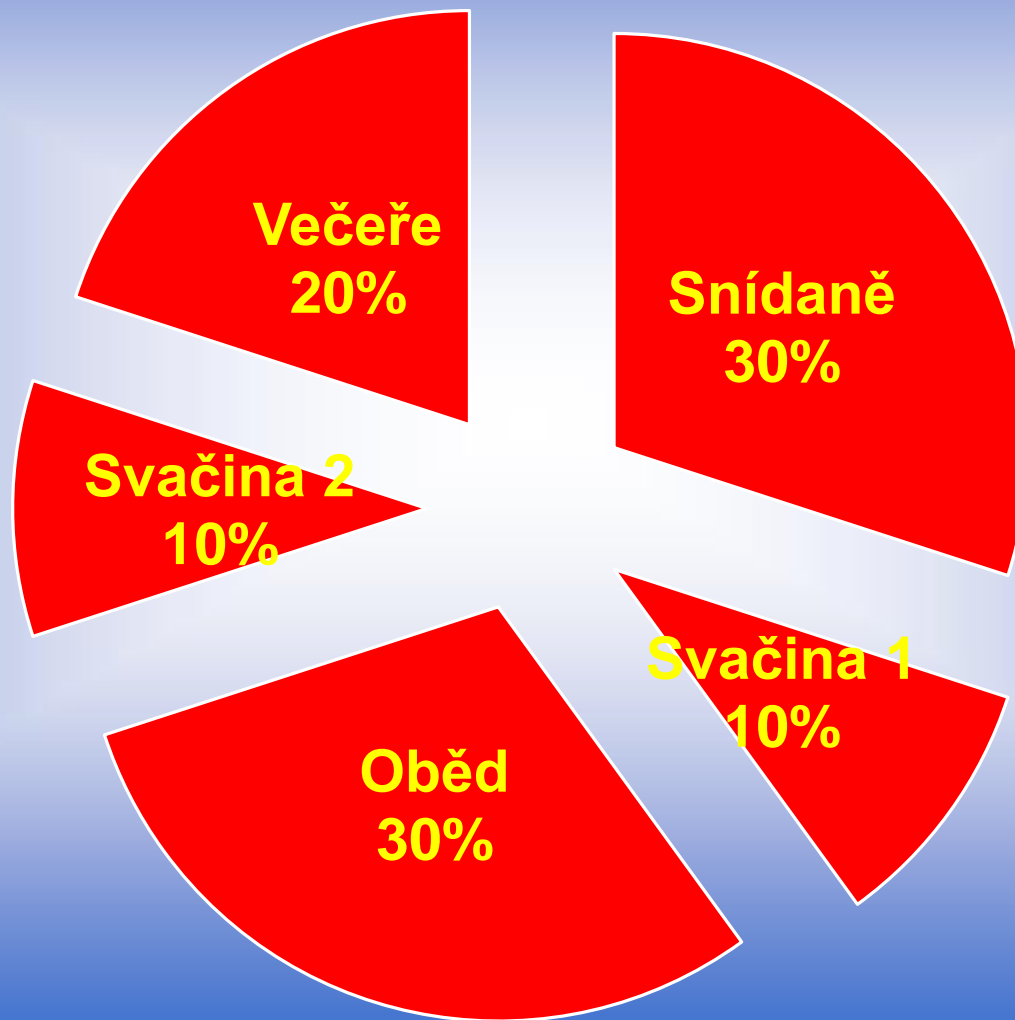
- Energeticky odpovídající
- Dobře rozložená v čase, načasování s ohledem na zátěž a regeneraci

Nutriční timing

- **Využití živin obsažených v potravě je limitováno možností trávicího traktu dostatečně je zpracovat a strávit.**



Vhodné rozložení energetického příjmu během dne



Před sportovním výkonem

- **Větší jídlo, jako je snídaně nebo oběd (o obsahu asi 30 % z energie přijaté za celý den) by mělo být konzumováno s časovým odstupem od zátěže 3–4 hodiny.**
- Pokud jdeme sportovat dříve, například již v dopoledních hodinách, je nutné snížit energetický příjem na 10–20 % v závislosti na čase a energii doplnit až po zátěži.
- **Čím více se blížíme době zátěže, tím musí být menší objem stravy a potrava lehčeji stravitelná.**
- **V odstupu 1–2 hodin před zátěží dáváme přednost sacharidům a snižujeme příjem tuků, které jsou tráveny nejpomaleji. Sacharidy přijaté před zátěží navíc doplní zásoby svalového glykogenu. V této době by asi 80 % přijaté energie mělo pocházet ze sacharidů.**

- **0,5-1 hod před** tréninkem je vhodné zkonzumovat **malou porci jídla s převahou sacharidů** (50 g sladkého pečiva, tyčinku, banán, slazené jogurtové mléko...)
- **Kašovitá a tekutá potrava je lehčeji stravitelná než tuhá.** Vhodné jsou tedy obilné kaše, ovocné pyré, polévky, jogurty a jogurtové nápoje apod.
- **Myslíme na dostatečnou hydrataci** (0,5 hod před zátěží cca 0,5 ml tekutin).

Jogurt s corn flakes, borůvkami a medem



	množství	Energie KJ	Sacharidy	Tuky	Bílkoviny
bílý jogurt 2,5 % tuku (1x kelímek (150 g))	150 g/ml	381	7,8	3,8	6,5
borůvky	20 g/ml	35	2,3	0,1	0,2
Corn flakes	30 g/ml	492	25,2	0,3	2,1
med	10 g/ml	136	8,2	0	0
celkem	210 g/ml	1044	43,5	4,2	8,8

Mléčná rýže čokoládová



	množství	Energie KJ	Sacharidy	Tuky	Bílkoviny
Mléčná rýže, 1 balení	200 g/ml	924	36,6	5	6,6
2 cukrářské piškoty	16 g	260	12	0,8	1,6
Celkem	216 g	1184	48,6	5,8	8,2

Dětská přesnídávka s piškoty



	množství	Energie KJ	Sacharidy	Tuky	Bílkoviny
Meruňková přesnídávka Hello, 1 balení	190 g/ml	608	35,2	0,2	0,2
Cukrářské piškoty 3 kusy	24 g/ml	390	18	1,1	2,5
celkem	214 g/ml	998	53,2	1,3	2,7¹²

Po sportovním výkonu

- **Bezprostředně po sportovním výkonu** doplníme tekutiny a sacharidy. V této době je doporučena konzumace sacharidů v množství 1,1 g/kg hmotnosti.
- **Hodinu po ukončení zátěže** je vhodný příjem potravy bohaté na **bílkoviny** (vytrvalci 0,3-0,5 g/kg, síla 0,5–0,8 g/kg) a **sacharidy** (vytrvalci 1–1,1 g/kg, síla 0,3–0,5 g/kg).
- **Dvě hodiny po ukončení zátěže** – po vysilujícím tréninku opakujeme příjem sacharidů množství 1,1 g/kg hmotnosti
- Při využití vitamínových nebo minerálových suplementů je obvykle nejvhodnější načasování příjmu **do 0,5 hod** po zátěži
- **Adekvátní výživa je nezbytnou součástí regenerace.**
- **Čím je větší objem, intenzita cvičení a věk, tím větší pozornost musíme věnovat výživě!**

Doplnění sacharidů do 30 min po zátěži

(sportovec 70 kg, ztráta tekutin doplněná 1 l, doporučený příjem 77 g sacharidů)

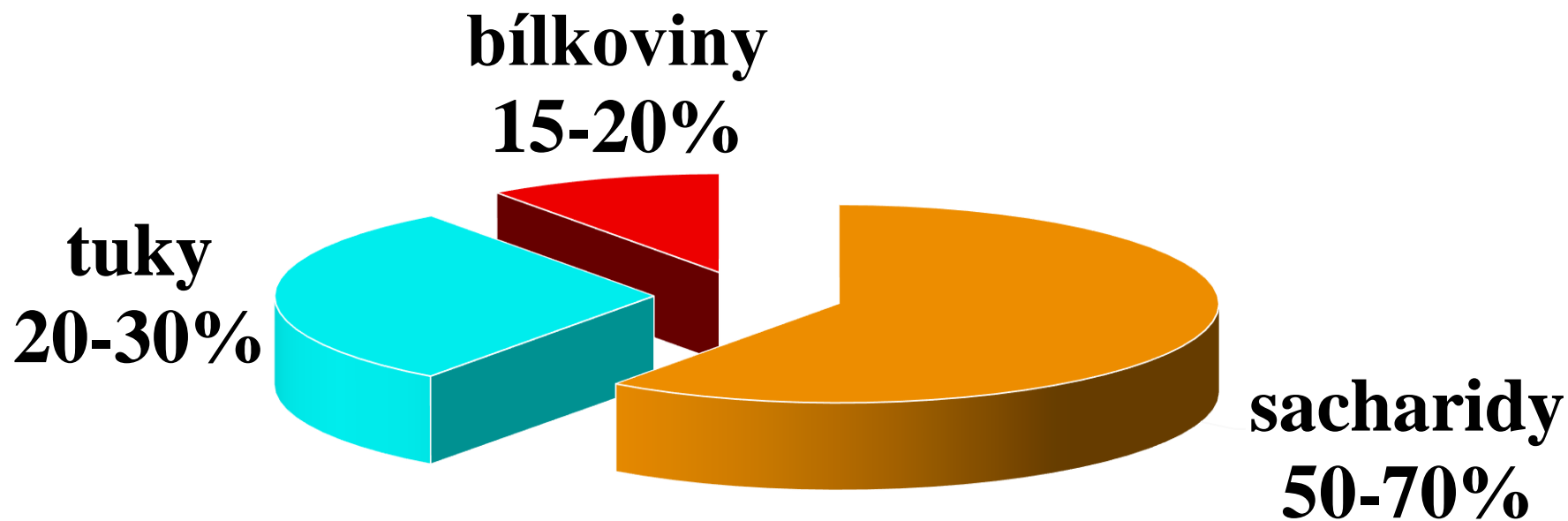
Potravina	Porce (g)	Energie (kJ)	Proteiny (g)	Sacharidy (g)	Lipidy (g)
Nápoj hypot. rehydratační	1000	168	0	10	0
rozinky	80	1002	2,5	63	0,4
Celkem		1170	2,5	73	0,4
Nápoj hypot. rehydratačně-energetický	1000	336	0	20	0
datle	70	811	1,8	52,5	0,2
Celkem		1147	1,8	72,5	0,2
Jablečný 100% džus	750	1328	8,3	77	0,4

Základní požadavky na stravu:

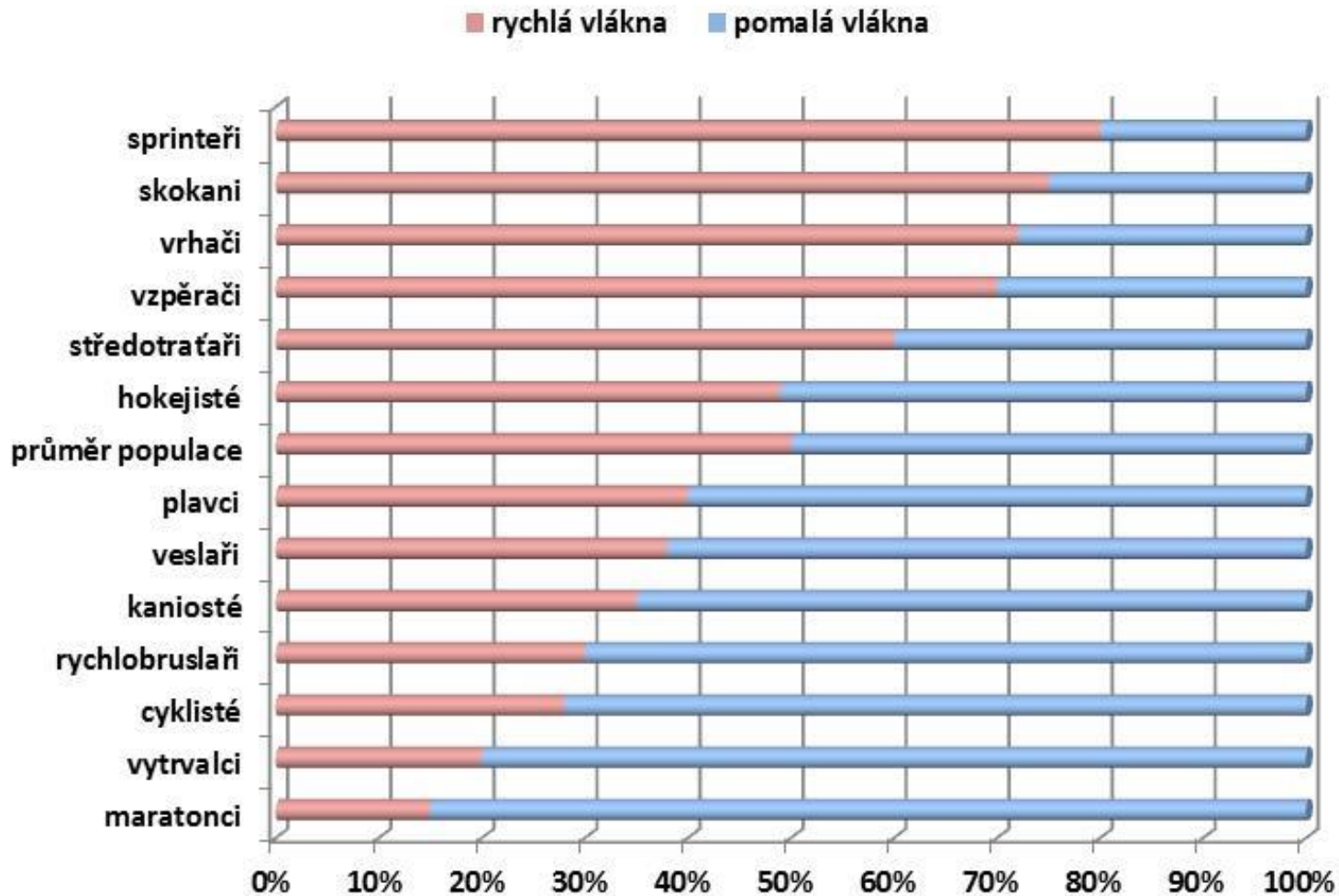
- Energeticky odpovídající
- Dobře rozložená v čase, načasování s ohledem na zátěž a regeneraci
- **Vyvážené zastoupení nutrientů a ochranných látek**

Základními živinami pro člověka, které slouží jako stavební části i zdroj energie, jsou bílkoviny, sacharidy a tuky.

Zdroj energie ve vyvážené stravě



- **V klidovém režimu se u sportovce podíl zapojení tuků do metabolismu řídí množstvím tuků dostupných v potravě a také zastoupením pomalých svalových vláken v dominantních svalech.**



- **Podíl rychlých a pomalých vláken ve svalech plavců:**
Plavci sprinteři ve srovnání se sprintery běžci mají více pomalých svalových vláken, naopak plavci na delší tratě mají více rychlých svalových vláken než běžci

Pomalá vlákna - I

Rychlá vlákna - II

Plavci na 100 m: Podíl rychlých a pomalých vláken v m. deltoideus

Pomalá vlákna - I

Rychlá vlákna - II

Plavci na 1500 m: Podíl rychlých a pomalých vláken v m. deltoidem

- Silové závodní sporty vyžadují genotyp s vyšším podílem vláken rychlých a vytrvalostní s vyšším podílem pomalých. Z tohoto důvodu je také **doporučený příjem tuků pro vytrvalostní sporty mírně vyšší než pro silové.**

Vhodné zastoupení základních nutrientů dle převažující zátěže:

Typ aktivity	Energetický zdroj z celkového denního příjmu		
	Sacharidy	Lipidy	Proteiny
Vytrvalostní nebo smíšená silově-vytrvalostní zátěž s delším kontinuálním trváním	60 %	25 %	15 %
Vytrvalostní nebo smíšená silově-vytrvalostní zátěž s převahou intermitentní zátěže	55 %	20 %	25.%*

*Velmi vysoký příjem bílkovin je běžný u kulturistů v před-soutěžním období, kdy přijímají až 4 g bílkovin/kg/den, což představuje až 60 % z celkového denního energetického příjmu. Nadbytek bílkovin však zvyšuje riziko zpomalené regenerace a kumulace únavy.

1. Sacharidy

- V případě **nedostatku sacharidů ze stravy** se glukóza vytváří v játrech z **nesacharidových zdrojů**, zejména z proteinů, v procesu tzv. glukoneogeneze.
- Potřebná energie se rovněž získává ze štěpení tuků. **Pokud však máme nízký příjem sacharidů z potravy, bez oxaloacetátu, látky sacharidového původu, dochází k neúplnému štěpení mastných kyselin za vzniku velkého množství ketonových látek.**
- Tyto látky mění pH krve, což může vést až k poškození ledvin a dehydrataci.
- Ketonové látky se z organismu vylučují i plícemi, proto při hladovění je z dechu cítit acetonový zápach.

Využití sacharidů

- Ačkoliv při běžném stravování dáváme přednost komplexním cukrům, u sportovců musíme často volit jednoduché cukry pro jejich rychlejší zpracování.
- **Nejvíce energie uložené ve formě sacharidů je ve svalové tkáni.**
- Dostupnost energie je z glykogenu 2krát rychlejší než z tuků.
- **Čím více má sportovec svalové hmoty, tím větší může mít i zásoby svalového glykogenu.**

Navýšení glykogenových zásob – sacharidová superkompenzace:

- Dnešní postup je takový, že **3 dny před plánovanou zátěží je zvýšený příjem sacharidů (7–10 g/kg/den) při současném snížení tréninkového objemu.**

Příjem sacharidů po zátěži:

Sacharidy jsou klíčové pro **obnovu jaterního a svalového glykogenu**, kdy k jejich nejvýznamnější obnově dochází během **prvních 30 minut po zátěži**.

První dvě hodiny po tréninku se zásoba glykogenu obnovuje nejrychleji, posléze klesá.

Vhodné jsou potraviny s vysokým glykemickým indexem.

Kromě obnovy zásob glykogenu podporují **zvýšením produkce inzulínu také po-zátěžovou resyntézu bílkovin**.

Doporučené množství sacharidů je 1,1 g/kg hmotnosti během 30 minut po zátěži.

Po vysilujícím tréninku je vhodné opakovat uvedené množství sacharidů v hodinových odstupech ještě dvakrát.

Toto doplnění sacharidů je důležité zejména pokud v následujících 24 hodinách čeká sportovce další zatížení.

Nízkosacharidová dieta

- V praxi se experimentálně realizuje tréninkový koncept **absolvování vybraných tréninkových jednotek se sníženým doplňováním sacharidů a soutěžního zatížení za vysoké sacharidové podpory** (tzv. train low-compete high).
- **Snížení dostupnosti sacharidů** během zatížení ovlivňuje buněčnou signalizaci a expresi genů, které regulují **adaptační odpověď na vytrvalostní trénink**.
- **Je však nutné zdůraznit, že se jedná o podporu adaptačních mechanismů, efekt na zvýšení vlastní výkonnosti sportovce prokázán nebyl.**

2. Lipidy

- **Kromě zásobního tuku jsou uloženy také mezi svalovými vlákny a v krvi.**
- **Trénovaností se zvyšuje zastoupení tuku ve svalu i enzymatická aktivita potřebná k využití tohoto energetického zdroje, což šetří svalový glykogen, prodlužuje dobu výkonu, oddaluje únavu a vyčerpání.**
- **Tuky jsou také nezbytné například pro tvorbu steroidních hormonů (testosteronu, progesteronu, estradiolu, kortizolu, aldosteronu). Pro udržení hladiny cirkulujícího testosteronu (hormonu s významným anabolickým efektem) je tedy nutné dostatečné zastoupení tuků v potravě.**

Vhodné zdroje tuků

Obecně ve výživě sportovce upřednostňujeme rostlinné zdroje tuků před živočišnými, které by měly být přijímány v poměru 2 : 1.

Tuky jsou zdrojem energie zejména pro dlouhou vytrvalostní zátěž, kdy preferovanou mastnou kyselinou je kyselina olejová, jejímž bohatým zdrojem je například olivový a řepkový olej nebo avokádo

Dalším vynikajícím zdrojem esenciálních mastných kyselin jsou také ryby.



Příjem tuků ve vztahu k zátěži

- **Ze základních živin jsou tuky nejmaleji stravitelné, proto při jejich vyšším příjmu musí být dostatečný časový odstup od zátěže.**
- **Větší přísun tučné stravy do žaludku tlumí motilitu (hybnost) žaludku a tím i jeho vyprazdňování do další části trávicího traktu. Strava konzumovaná v krátkém časovém intervalu (1-2 hodiny) by měla obsahovat jen minimum tuků.**
- **Při intenzivnější zátěži je příjem tuků vysloveně nevhodný.**

3. Proteiny

- Jejich příjem slouží zejména jako materiál pro výstavbu a obnovu tělesných tkání a jen v malém množství se podílejí na tvorbě energie.
- Jsou nezastupitelné pro tvorbu hormonů, enzymů, obranných látek, krevních elementů, myoglobinu, hemoglobinu nebo výživu nervové tkáně.
- Potřeba bílkovin je logicky vyšší v období rekonvalescence po zranění.

Doporučené množství konzumace bílkovin

Skupina	Denní potřeba ve stravě (g/kg hmotnosti)
Většina dospělých	0,8
Rekreačně sportující	1,0–1,1
Vrcholoví sportovci – vytrvalostní sporty	1,2–1,4
Vrcholoví sportovci – silové sporty	1,6–1,7
Dospívající sportovci	1,5–2

- **Biologická hodnota bílkovin** závisí na obsahu esenciálních aminokyselin a na stravitelnosti bílkoviny.
- **K vysoce kvalitním bílkovinám patří živočišné potraviny, jako jsou vejce, mléko a maso, které mají optimální aminokyselinové spektrum.**
- **Vejce jsou z přirozených potravin nejbohatším zdrojem plnohodnotných bílkovin.**

- **Bílkoviny:** příjem rostlinných a živočišných bílkovin v poměru 1/1.
- **Tuky:** příjem rostlinných a živočišných tuků v poměru 2/1.
- **Sacharidy:** příjem jednoduchých cukrů by měl tvořit pouze 1/6 a 5/6 by mělo být tvořeno polysacharidy (škroby).

4. Vitamíny a minerální látky

- Odborníci na výživu se většinou shodují na tom, že pro naprostou většinu sportovců platí, že při vyvážené stravě **nepotřebují suplementovat žádné mikronutrienty.**
- Neexistují speciální doporučení pro příjem vitaminů a minerálních látek u sportovců.
- Předpokládá se, že vyšší potřeba mikronutrientů u sportovců je zabezpečena díky vyššímu příjmu potravy.
- Bohatými přírodními zdroji jsou **zelenina a ovoce, celozrnné obiloviny, ořechy a semena rostlin.**
- Jednoznačně pozitivního účinku na naše zdraví lze dosáhnout při příjmu těchto ochranných látek pestrou stravou.
- **Doporučený denní příjem zeleniny a ovoce je 600 g/den,** kdy by zeleniny mělo být zhruba 400 g a ovoce 200g.
- Toto množství zajistí nejen potřebnou dávku vitaminů a minerálních látek ale také vlákniny.

Vitamíny, kterým je vhodné u sportovce věnovat více pozornosti jsou vitamín C a E:

- Teoreticky vyšší dávky těchto vitamínů mohou pomoci sportovci tolerovat těžký trénink a vést ke zlepšení sportovní výkonnosti.
- V odborné literatuře však existuje málo důkazů o tom, že se zvýšený příjem antioxidantů pozitivně odrazí na sportovní výkonu.
- Velice bohatým zdrojem **vitamínu C** jsou ovocné a zeleninové šťávy (např. rybízová, z kiwi, citrusů nebo mrkve).
- Hodně **vitamínu E** obsahují např. obilné klíčky, máslo, žloutek, burské oříšky a další ořechy.
- **Doplňování antioxidantů je možné doporučit v situacích s náhlým zvýšením tréninkové zátěže, při pobytu ve vysoké nadmořské výšce nebo v horkém prostředí.**

Minerální látky, kterým je vhodné u sportovce věnovat více pozornosti jsou sodík, železo a vápník:

- **Sodík:** Během **dlouhodobého výkonu nebo výkonu v horku** je doporučené obohacení sportovního nápoje kuchyňskou solí, která je nejdostupnějším potravinovým zdrojem sodíku.

Obsažený sodík podporuje vstřebávání sacharidů a vody ze střeva a navíc pomáhá udržet objem extracelulárních tekutiny.

- **Železo:** Ke ztrátám železa dochází díky jeho zvýšené spotřebě během dlouhých a vysilujících tréninků. Rovněž bývá tento deficit častěji popisovaný u sportovců vegetariánů nebo sportovců trénujících ve vysokohorském prostředí, kde díky zvýšené koncentraci hemoglobinu narůstá i potřeba železa pro jeho tvorbu.

V potravě je železo obsaženo ve vyšších koncentracích např. ve vnitřnostech, libovém mase, rybách, žloutku nebo listové zelenině.

- **Vápník:** Zvýšené riziko nedostatku bývá popisováno u sportovkyň, které mají narušený menstruační cyklus z důvodu extrémně nízké hmotnosti nebo extrémní fyzické zátěže.
- Vápník je v běžné stravě poměrně bohatě zastoupen a příčinou jeho nedostatečného příjmu bývá nejčastěji restrikce energetického příjmu.
- Jeho přirozenými zdroji jsou například mléko, konzervované ryby, ořechy a semena, listová zelenina. V našich podmínkách jsou kvalitním zdrojem vápníku zejména mléčné výrobky.

Základní požadavky na stravu:

- Energeticky odpovídající
- Dobře rozložená v čase, načasování s ohledem na zátěž a regeneraci
- Vyvážené zastoupení nutrientů a ochranných látek
- **Kvalitní zdroje nutrientů a vhodná kulinářská úprava**

- **Zdroje nutrientů by měly být kvalitní** a pokud je to možné, co nejméně zpracované (včetně rafinace). Upřednostňovat tedy čerstvé a sezónní potraviny.
- Většina instantních pokrmů a polotovarů je nevhodná, výjimkou může být např. mražená zelenina vs. čerstvá kupovaná v zimních měsících



- Důležitá je **pestrost stravy** – rozmanité druhy masa, obilovin, mléčných výrobků, ovoce a zeleniny, využívat sezónní potraviny z lokálních zdrojů.
- Pokud je to možné, zaměřit se na **potraviny bez obsahu umělých přídatných látek** (barviva, konzervanty, zlepšovače chuti atd.)
- Používat **vhodné kulinářské postupy**

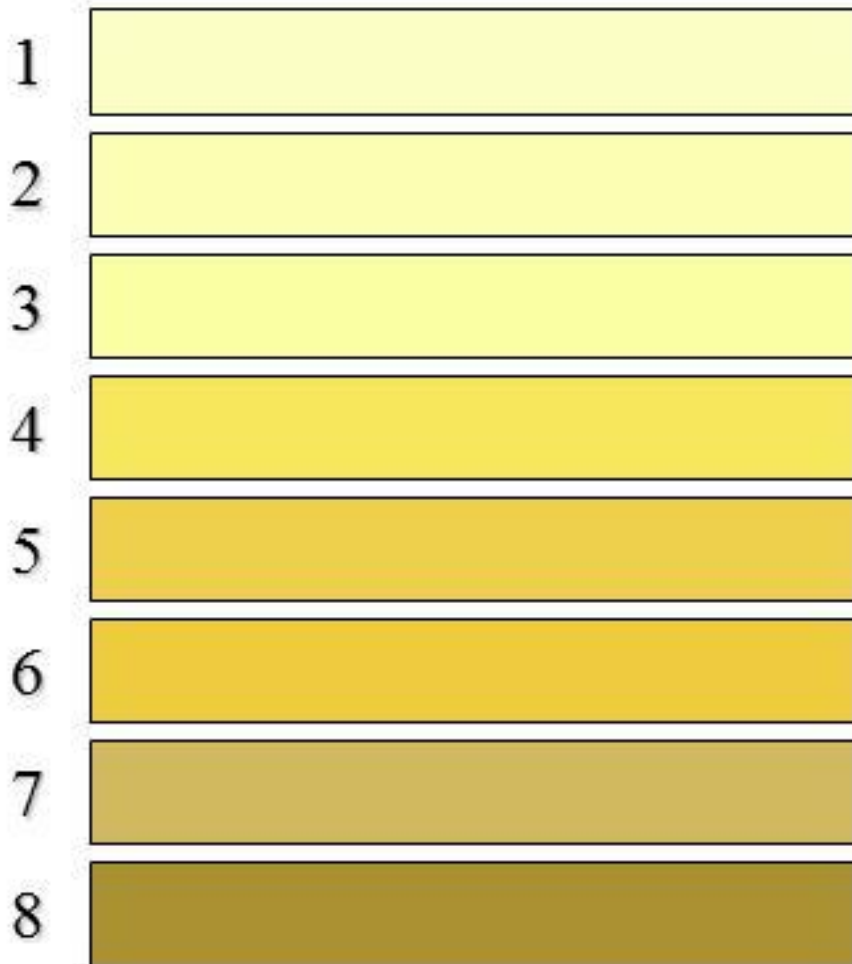
Základní požadavky na stravu:

- Energeticky odpovídající
- Dobře rozložená v čase, načasování s ohledem na zátěž a regeneraci
- Vyvážené zastoupení nutrientů a ochranných látek
- Kvalitní zdroje nutrientů a vhodná kulinářská úprava
- **Důraz na adekvátní pitný režim**

5. Voda

- **Sportovní výkon vede k přesunu tekutin do zatížených svalů, a tím ke vzestupu koncentrace některých iontů. Sníží se prokrvení ledvin a tvorba moči.**
- **Pracující svaly vyprodukují až dvacetkrát více tepelné energie než v klidovém období.**
- **Vytvořené nadbytečné teplo je z pracujících svalů odváděno krví a následně se ho organismus potem a dechem zbavuje.**
- **Ztrácí se však nejen voda, ale také elektrolyty.**
- **Při zátěži dochází zejména ke ztrátám sodíku a chlóru. Z toho důvodu bývají nápoje pro sportovce obohacené těmito ionty.**
- **Dobrou orientační pomůckou hydratace je barva a množství moči.**

Hydration Urine Chart



- 1-3 = Hydrated

- 4-6 = Dehydrated

- 7-8 = Severe Dehydration

Vhodné nápoje pro doplnění tekutin:

- **U zátěží kratších než 90 minut** je obvykle vhodné volit čistou vodu
- Při delší zátěži nebo velkém výdeji tekutin je vhodnější **sportovní nápoj**
- **Dělení sportovních nápojů:**
 - A) dle **koncentrace minerálních látek**
 - Hypotonické
 - Izotonické
 - Hypertonické
 - B) dle **energetického obsahu**
 - Rehydratační
 - Rehydratačně-energetické
 - Energetické

- **Jako nejvhodnější teplota nápoje se uvádí 10–18°C.**
- **Při teplotě pod bodem mrazu 20–25 °C**

- **Nápoje konzumované při zátěži by neměly obsahovat látky dráždící trávicí trakt - CO₂, kofein, chinin apod.**



Doporučený příjem tekutin pro zajištění hydratace sportovce

Před zátěží

- **Cílem všech sportovců by měl být stav plné hydratace před začátkem sportovního výkonu. Již před zátěží je nutné organismus dostatečně zavodnit a 0,5–1 hodinu před zátěží vypít 400–600 ml nápoje (izotonický rehydratační).**

Při zátěži

- **Při zátěži je vhodná konzumace 120–250 ml nápoje každých 15–20 minut.**
- **Příjem tekutin by neměl být vyšší než 800 ml/h.**
- **U výkonů kratších než 30–45 minut není obvykle nutné doplňovat tekutiny během zatížení.**
- **U zátěží kratších než 90 minut je možné doplňovat tekutiny čistou vodou, i když využití sportovního nápoje je obvykle sportovcem lépe tolerováno (v množství 120–250 ml nápoje každých 15–20 minut).**
- **U zátěží delších než 90 minut je doporučená konzumace hypotonického rehydratečně-energetického nápoje (obsah sodíku je 100–200 mg/l a sacharidů 20–40 g/l) v množství 120–250 ml nápoje každých 15–20 minut.**

Po zátěži

- Základním nástrojem hodnocení adekvátní hydratace sportovce během sportovního výkonu je zvážení před a po zatížení.
- **Po zátěži je vhodné vypít množství tekutin odpovídající 150% deficitu hmotnosti.** Na každý ztracený kilogram hmotnosti tedy vypít 1,5 l nápoje.
- **Při ztrátách hmotnosti do 1 kg je vhodné volit hypotonické rehydratační nápoje a při vyšších ztrátách využít nápoje s vyšší koncentrací iontů i sacharidů (izotonické rehydratačně energetické nápoje).**

Domácí výroba sportovního nápoje

Recept na výrobu sportovního nápoje – hypotonického (obsah sodíku 100 mg) rehydratačně-energetického (20 g sacharidů):

- 1 l pitné vody, **20 g cukru** (5 kostek nebo 2 polévkové lžíce), špetka soli (1/4 čajové lžičky, 2 g), ochutit citrónovou nebo pomerančovou šťávou
- 1 l pitné vody, **50 ml javorového sirupu** (cca 2 polévkové lžíce), špetka soli (1/4 čajové lžičky, 2 g), ochutit citrónovou nebo pomerančovou šťávou
- 700 ml pitné vody, **300 ml pomerančové nebo mrkvové šťávy**, špetka soli
- 800 ml pitné vody, **200 ml jablečné šťávy**, špetka soli
- Místo pitné vody můžeme použít neperlivou minerální vodu Mattoni nebo Korunní (jejich obsah sodíku je zhruba 100 mg/l), kdy již **nepřidáváme do nápoje sůl.**



Hyponatrémie, předávkování vodou

- **Sportovní výkon negativně ovlivňuje nejen nedostatečný, ale také nadměrný příjem vody.**
- Excesivní příjem čisté vody nabourá vnitřní prostředí v organizmu, kdy **dojde k poklesu koncentrace sodného iontu (Na^+) v krvi, respektive v krevní plazmě.** Proto je tento stav nazýván hyponatremií.
- **Příznaky tohoto stavu jsou podobné dehydrataci.** Sportovec trpí nevolností, zvracením, únavou a dezorientací v čase i prostoru.
- **Předávkování vodou je rizikové zejména u sportovních výkonů, které trvají čtyři a více hodin.**
- Hyponatremií jsou více ohroženi sportovci s drobnější postavou a ženy. Tedy jedinci, kteří mají menší povrch těla a nižší ztráty tekutin potem.

- **Prevenčí hyponatrémie je sledování změn hmotnosti sportovce po výkonu, kdy její nárůst svědčí pro hyperhydrataci.**
- Doplnování tekutin během sportovního výkonu by mělo být přiměřené jejich výdeji. Vhodný nápoj při sportovních výkonech delších než 90 minut by měl obsahovat 100–200 mg/l sodíku.
- **Žádný sportovní nápoj však nezabrání hyponatremii, pokud ho sportovec spotřebuje příliš mnoho.**