

Rozdíl ve výživě rychlostního a vytrvalostního sportovce

Jitka Sedlářová

Bakalářská práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie a mikrobiologie potravin
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jitka SEDLÁŘOVÁ**
Osobní číslo: **T080073**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Rozdíl ve výživě rychlostního a vytrvalostního sportovce**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. Charakteristika vytrvalostních, rychlostních sportů.
2. Obecné výživové doporučení pro sportovce.
3. Specifika výživy při vytrvalostních, rychlostních sportech.

II. Praktická část

1. Sestavení jídelníčků.
2. Vyhodnocení rozdílů ve výživě.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

- [1] CLARK, N. Výživa pro běžce. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 104 s. ISBN 978-80-247-3121-6.
- [2] MAUGHAN, J. R., BURKE, M.L. Výživa ve sportu – příručka pro sportovní medicínu. Praha: Galén, 2006. 311 s. ISBN 80-7262-318-4.
- [3] FOŘT, P. Sport a správná výživa. Praha: Euromedia Group,k.s. – Ikar, 2002. 350 s. ISBN 80-249-0124-2.
- [4] KUČERA, V., TRUKSA, Z. Běhy na střední a dlouhé tratě. Praha: Olympia, 2000. 290 s. ISBN 80-7033-324-3.
- [5] DOVALIL, J. A kol. Výkon a trénink ve sportu. Praha: Olympia, 2002. 336 s. ISBN 80-7033-760-5.

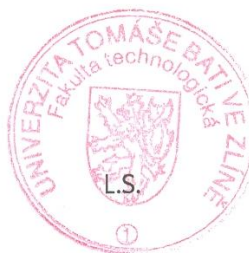
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Marie Rumíšková**
Bzenec

Datum zadání bakalářské práce: **11. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. května 2011**

Ve Zlíně dne 12. dubna 2011


doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan




doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: SEMLÁŘOVÁ JIŘKA

Obor: TECH. A ŘÍZENÍ V PASTĚ

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 24.5.2011

.....


¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací;

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledek obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě díla vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídně k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Teoretická část bakalářská práce pojednává o výživě sportovců, jsou zde uvedeny jejich doporučené výživové dávky a pitný režim. Seznamuje s pojmy vytrvalost a rychlost, charakterizuje vytrvalostní a rychlostní sporty. Rozebírá hlavní specifika pro výživu dvou uvedených skupin sportů. Úkolem praktické části bakalářské práce je zhodnotit rozdíly ve výživě vytrvalostních a rychlostních sportovců a v poslední části jsou uvedena výživová doporučení, jídelníčky a recepty podle GI.

Klíčová slova:

Výživa, sport, vytrvalost, rychlost, doporučené výživové dávky, bílkoviny, tuky, sacharidy, energie, pitný režim.

ABSTRACT

The theoretical part of the thesis deals with nutrition for athletes. Firstly, it presents recommended nutrition doses and drinks for them. Secondly, it introduces and characterizes the concepts of long-distance and short-distance sports. Thirdly, it analyzes the main aspects of the two nutrition types. The aim of practical part is to evaluate the differences in nutrition of long-distance and short-distance athletes. In the last part, nutrition recommendations, menus and recipes according to GI are mentioned.

Keywords:

Nutrition, sports, endurance, speed, recommended nutritional benefits, protein, fats, carbohydrates, energy, drinks.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	10	
I	TEORETICKÁ ČÁST	11
1	CHARAKTERISTIKA VYTRVALOSTNÍCH, RYCHLOSTNÍCH SPORTŮ.....	12
1.1	OBEČNÁ VYTRVALOST A CHARAKTERISTIKA VYTRVALOSTNÍCH SPORTŮ.....	12
1.1.1	Vytrvalost.....	12
1.1.2	Charakteristika vytrvalostních sportů.....	15
1.2	OBEČNÁ RYCHLOST A CHARAKTERISTIKA RYCHLOSTNÍCH SPORTŮ.....	16
1.2.1	Rychlost.....	16
1.2.2	Charakteristika rychlostních sportů.....	19
2	OBEČNÉ VÝŽIVOVÉ DOPORUČENÍ PRO SPORTOVCE	21
2.1	ENERGETICKÝ PŘÍJEM.....	21
2.2	SACHARIDY	24
2.3	GLYKEMICKÝ INDEX.....	27
2.4	BÍLKOVINY	28
2.4.1	Aminokyseliny	29
2.5	TUKY.....	31
2.6	VITAMINY	32
2.7	MINERÁLY.....	34
2.8	TEKUTINY.....	36
2.9	PŘIDATNÉ LÁTKY.....	41
3	SPECIFIKA VÝŽIVY PŘI VYTRVALOSTNÍCH, RYCHLOSTNÍCH SPORTECH.....	45
3.1	SPECIFIKA PŘI VYTRVALOSTNÍCH SPORTECH.....	45
3.2	SPECIFIKA PŘI RYCHLOSTNÍCH SPORTECH	48
II	PRAKTICKÁ ČÁST	51
4	VYHODNOCENÍ ROZDÍLŮ VE VÝŽIVĚ	52
5	SESTAVENÍ JÍDELNÍČKŮ	54
5.1	JÍDELNÍČKY A VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÍ.....	54
5.2	RECEPTY PODLE GI	54
ZÁVĚR	55	
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	57	
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	59	
SEZNAM OBRÁZKŮ	61	
SEZNAM TABULEK.....	62	

SEZNAM PŘÍLOH.....	63
---------------------------	-----------

ÚVOD

"Boj proti nenasytnosti je hlavním problémem výživy zdravého, aktivně žijícího člověka."

Nikolaj Amosov

Ve světě moderního sportu je k podání nejlepších výkonů potřeba odevzdat se svému cíli v mnoha oblastech. Dnes již dávno nestačí spoléhat se na přirozený talent. Stejný význam je mezi vrcholovými sportovci přisuzován tvrdému tréninku, kvalitnímu vybavení a vůli zvítězit. V této situaci může způsob stravování znamenat rozdíl mezi vítězstvím a prohrou nebo podáním nejlepšího výkonu a pouhým dokončením závodu [1].

V bakalářské práci bude představen ucelený pohled na problematiku výživy vytrvalostních a rychlostních sportovců, předkládá přehled o základních složkách potravy (sacharidy, proteiny, lipidy), pravidlech jejich využití ve sportu, minerálních látkách a vitamínech, pitném režimu a některých doplňcích stravy ve sportu. Práce zahrnuje základní charakteristiku vytrvalosti, rozebírá hlavní předpoklady pro vytrvalostní činnost a nejčastěji používané aerobní testy, které slouží ke zjištění vytrvalostních schopností jedince. Dále seznamuje s limitujícími faktory vytrvalostního výkonu.

Rychlost patří mezi základní a nejdůležitější kondiční schopnosti každého sportovce, zde jsou uvedeny nejčastěji používané anaerobní testy, sloužící ke zjištění rychlostních schopností a limitující faktory, které je ovlivňují.

Sacharidy patří spolu s bílkovinami a tuky mezi základní živiny lidského organismu. Jejich význam roste zejména u sportovců. Chce-li sportovec dosáhnout co možná nejlepších výsledků, musí dbát kromě náročné tréninkové přípravy také na skladbu stravy. Aby byla strava vyvážená a považována za zdravou, je nutné dbát na poměr a kvalitu látek v ní obsažených. Jak pro vytrvalostní tak rychlostní sportovce může být kvalita přijímané stravy limitujícím faktorem pro podání maximálního výkonu. Přitom právě sportovci často podceňují úlohu stravy na svůj sportovní výkon. V některých sportech správná skladba potravin znamená až 70 % úspěchu.

Cílem práce je obecně přiblížit výživu sportovců, shrnout specifika výživy vytrvalostních a rychlostních sportovců a uvést hlavní rozdíly v jejich výživě.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 CHARAKTERISTIKA VYTRVALOSTNÍCH, RYCHLOSTNÍCH SPORTŮ

1.1 Obecná vytrvalost a charakteristika vytrvalostních sportů

1.1.1 Vytrvalost

Vytrvalost je komplex předpokladů provádět činnost s požadovanou intenzitou, co nejdéle nebo s co nejvyšší intenzitou, ve stanoveném čase [2].

Vytrvalostní schopnosti jsou komplexem předpokladů provádět činnost s požadovanou intenzitou co nejdéle nebo s co nejvyšší intenzitou ve stanoveném čase (odolávat únavě). Vytrvalost závisí především na adaptaci oběhového a dýchacího systému a na zvýšení jednoduše dostupným energetických zásob. Řídící roli sehrává CNS. Významnou úlohu zde sehrávají aerobní a anaerobní procesy.

Určení a posuzování vytrvalostních schopností

Ke zjišťování vytrvalostních schopností jednotlivce nám slouží tzv. aerobní testy. Aerobní testy jsou testy zaměřené na hodnocení schopnosti využít oxidativních (aerobních) energetických metabolických cest pro syntézu adenosintrifosfátu v pracujících ve svaích [3].

Základní předpoklady pro vytrvalostní činnost jsou

- somatické - výška, hmotnost, délka končetin, zastoupení svalových vláken,
- fyziologické – vysoké VO_{2max} , vysoká hodnota LA prahu, množství červených krvinek a plazmy, velikost min. srdečního objemu, utilizace O_2 ,
- psychologické – osobnostní, volní vlastnosti,
- technické – ekonomika provádění pohybů [3].

Mezi nejčastěji používané aerobní testy, sloužící ke zjištění vytrvalostních schopností patří:

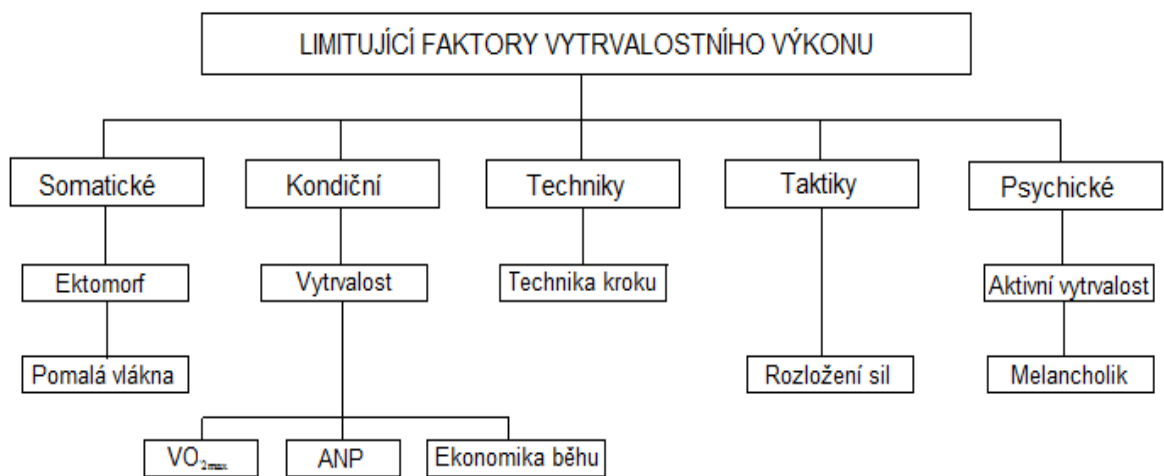
- test W_{170} ,

- Laktátový práh (LA práh),
- Stanovení “ anaerobního prahu ANP“,
- Ventilační práh (VE práh),
- testy anaerobní kapacity (Kindermannův test, Faulknerův test) [3].

Limitující faktory vytrvalostního výkonu

Ze sportovní praxe je známo, že úroveň sportovní výkonnosti je limitována řadou činitelů, z nichž nejdůležitější jsou somatické, funkční a motorické předpoklady, trénovanost sportovce, tempo růstu technické a taktické vyspělosti, motivace a psychická stabilita.

Kvalita těchto vlastností je podmíněna nejen genetickými dispozicemi, ale i vnějšími vlivy a přesná diferenciací a stanovení stupně jejich působení na jednotlivé činitele je velice obtížná [3].



Obr.1. Limitující faktory vytrvalostního výkonu [3].

Vytrvalost je možné rozdělit podle více kritérií

Podle podílu na sportovním výkonu dělíme vytrvalost na obecnou (extenzivní) a speciální (intenzivní).

1. Obecná aerobní vytrvalost.

Obecná vytrvalost tvoří jako součást objemového tréninku nepostradatelný základ pro další intenzivní přípravu. U vytrvalosti speciální existují kombinace s dalšími kondičními schopnostmi – rychlostí a silou. Pak hovoříme o silové a rychlostní (tempové) vytrvalosti [4].

Obecná vytrvalost

- není vázána na speciální pohybovou činnost,
- je limitována výkonností srdečně dýchacího systému,
- je limitována úrovní periferního využívání O₂,
- pro speciální vytrvalost tvoří fyziologickou základnu [5].

2. Speciální vytrvalost

Je vždy vázána na určitou pohybovou činnost (běh) s konkrétní vzdáleností a časovým trváním, je určena

- všeobecnou vytrvalostí,
- anaerobní kapacitou a speciální silou,
- je limitována rychlostní vytrvalostí,
- silovou vytrvalostí,
- kvalitou techniky [5].

Podle délky trvání hovoříme o krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé vytrvalosti.

Krátkodobá vytrvalost je charakterizována jako činnost s nejvyšší možnou intenzitou podobu 2 - 3 min. Hlavním energetickým systémem je anaerobní glykolýza, při které se štěpí glykogen bez utilizace kyslíku. Příčinou únavy je rychlá akumulace kyseliny mléčné.

Střednědobá vytrvalost je charakterizována schopností provádět pohybovou aktivitu intenzitou blížící se nejvyšší možné spotřebě kyslíku po dobu 8 - 10 min. Na pokrytí spotřeby energie je využíván glykogen a jeho vyčerpání je důvodem únavy.

Dlouhodobá vytrvalost je schopnost provádět pohybovou aktivitu v dané intenzitě více než 10 minut. Potřeba energie se kryje aerobním způsobem úhrady energie, kdy se využívá glykogen, a později i tuk. Únava se dostavuje po vyčerpání zdrojů energie [2].

1.1.2 Charakteristika vytrvalostních sportů

Mezi vytrvalostní sporty se nejčastěji řadí střední a dlouhé běžecké tratě (např. běh na 800 m, běh na 3000 m), maratón, chůze na 20 – 50 km, cyklistika, dálkové plavání nebo běžecké lyžování. Charakter vytrvalostních sportů však má mnoho více sportů, než jsou uvedeny výše.

Tato část práce je zabývá rozbořem specifík vytrvalostních sportů. Pro přesnější charakteristiku a detailnější vystižení je zvolena konkrétní sportovní disciplína, běh na 800 m a běh na 3000 m, běh na vzdálenost větší jak 10 000 m až po maratón.

U běhů na 800 m závisí výkon na krátkodobé vytrvalosti, která vyžaduje optimální úroveň anaerobních energetických procesů. Energetické krytí je přibližně z 40 % anaerobní, z 60 % aerobní. Vliv na výkon má silová vytrvalost svalstva dolních končetin, které musí zajistit pomocí relativně velkých svalových skupin co možná nejvyšší rychlost pohybu. Podpurný aparát musí ještě disponovat submaximální silou pro ostatní svalové skupiny. Dalším faktorem je rychlostní vytrvalost, která by měla udržet submaximální rychlost běhu co nejdéle. Kromě uvedených běžeckých aspektů, se nesmí opomenout běžecký styl a ekonomika pohybu, jež jsou dalšími součástmi specifické vytrvalostní schopnosti [6].

Vzdálenosti jako je běh na 3000 m odpovídají z hlediska času střednědobé vytrvalosti. Aerobní krytí zde dosahuje až 80 % celkového energetického výdeje. Pro změnu tempa při běhu na 3000 m hrají důležitou roli především silová vytrvalost dolních končetin a trupu a rychlostní vytrvalost.

Zatížení delší než 30 min. odpovídají z časového hlediska dlouhodobé vytrvalosti. Jedná se o vzdálenosti od 10 000 m po maratón (42 195 m). Mezi nejdůležitější faktory výkonu patří vytrvalost obecná. Čím déle zatížení trvá, tím nižší je podíl anaerobních procesů a tím větší je význam aerobní kapacity organismu (schopnost maximálního využití kyslíku VO_{2max}). Díky vysokému aerobnímu podílu na energetickém krytí se šetří anaerobní systém, který může být využit pro změnu rychlosti běhu v závěrečné etapě závodu. Maximální silová vytrvalost je zde nižší než u kratších běhů [6].

Energetický výdej při výkonech spadajících do jednotlivých typů dlouhodobé či střednědobé vytrvalosti je zajišťován aerobními a anaerobními procesy dodávky energie, jejichž vzájemný poměr závisí na intenzitě práce.

Při posuzování intenzity zatížení podle jeho absolutní velikosti rozdělujeme tyto skupiny

- střední intenzita – výkony nad 35 min, při nichž dodávka kyslíku odpovídá kyslíkovému požadavku,
- submaximální intenzita – výkony trvající 5 – 10 min vysoké intenzity,
- maximální intenzita – kratší než 2 min.

1.2 Obecná rychlost a charakteristika rychlostních sportů

1.2.1 Rychlost

Rychlostní schopností se rozumí schopnost provést motorickou činnost nebo realizovat určitý pohybový úkol v co nejkratším časovém úseku. Přitom se předpokládá, že činnost je jen krátkodobého charakteru maximálně 15 až 20 s, není příliš složitá a koordinačně náročná a nevyžaduje překonávání většího odporu [6].

Rychlost patří mezi základní a nejdůležitější kondiční schopnosti každého sportovce. Tuto schopnost lze označit i jako krátkodobou (do 20 s). Jde o provedení pohybu s maximální možnou intenzitou resp. co nejrychleji. Rychlostní schopnosti jsou do značné míry podmíněny geneticky. Mezi složitý komplex, který vytváří předpoklady pro dosahování dobrých rychlostních výsledků patří zejména

- rychlé střídání relaxace a kontrakce svalových vláken,
- vysoká koncentrace rychlých (bílých) svalových vláken,
- větší zásoby ATP [6].

Určení a posuzování rychlostních schopností

Rychlostní schopnosti se zjišťují pomocí zátěžových testů (metody nepřímé) a sleduje se anaerobní kapacita.

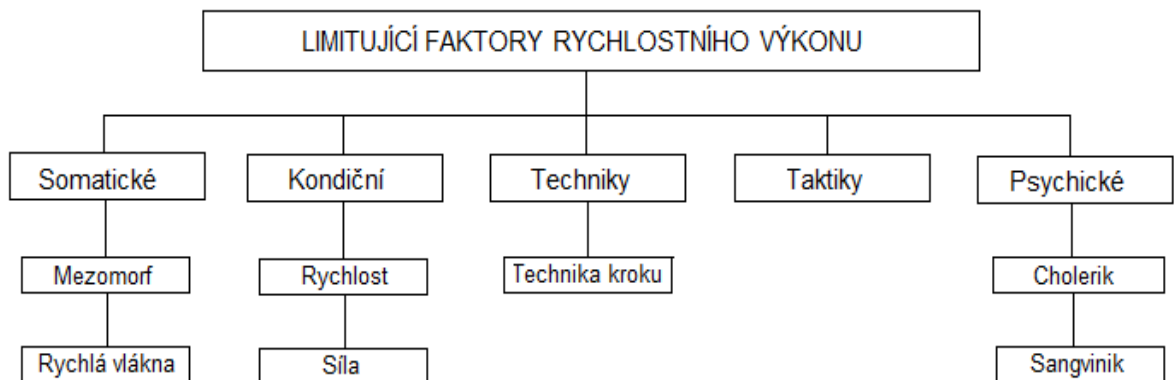
Anaerobní testy jsou zaměřené na hodnocení schopnosti využít neoxidativních (anaerobních) energetických metabolických cest pro syntézu adenosintrifosfátu pracujících ve sva-lech [3].

Mezi nejčastěji používané anaerobní testy, sloužící ke zjištění rychlostních schopností patří

- Wingate test,
- výskoková ergometrie,
- Margariův test,
- Force – Velocity test,
- testy anaerobní kapacity (Kindermannův test, Faulknerův test) [3].

Limitující faktory rychlostního výkonu

Stejně jako u vytrvalostního tak i u rychlostního typu sportu je úroveň sportovní výkonnosti je limitována řadou činitelů. Jednu z nejdůležitějších rolí při samostatném výkonu hrají somatické a kondiční faktory [3].



Obr. 2. Limitující faktory rychlostního výkonu [3].

Vytrvalost je možné rozdělit podle více kritérií. Jako základní rozdělení rychlosti se udává rozdělení na reakční a akční rychlost.

1. Reakční rychlost

Reakční rychlost je rychlost reakce na daný podnět. Definuje se jako schopnost odpovídat na daný podnět či zahájit pohyb v co nejkratším časovém úseku. Je to doba, která udává trvání přenosu signálu od receptoru k efektoru. Reakční schopnost je závislá především na

druhu podnětu. V úvahu přicházejí podněty taktilní (dotykové), audiální (zvukové) a vizuální (zrakové). Nejkratší doba vedení vzruchu je u taktilních podnětů (0,15 - 0,14 s), nejdelší u vizuálních podnětů (0,21 - 0,19 s), středních hodnot dosahují podněty sluchové (0,16-0,15 s). Fyziologickou limitní hranicí pro vedení sluchového vzruchu je čas 0,1 s. Na tuto hodnotu jsou také nastaveny zátěžové bloky pro starty sprinterských disciplin. Při reakci menší než je tato hodnota, je start kvalifikovaný jako předčasný [7].

2. Akční (realizační) rychlost

Definuje se jako schopnost provést určitý pohybový úkol v co nejkratším časovém úseku od započetí pohybu, popřípadě maximální frekvencí. Z této základní schopnosti se mohou vyčlenit přinejmenším dvě úrovně relativně nezávislých, dílčích schopností. Jedna úroveň závisí na tom, zda jde o pohyby při jednorázovém provedení, nebo o opakované struktury pohybů a činností, které vydělují tzv. frekvenční rychlostní schopnost. Druhá úroveň se týká akční rychlosti jednoduchých (elementárních) pohybů a rychlosti složitých pohybových aktů [7].

Rychlostní schopnosti jsou do značné míry ovlivněny typem zadaného pohybového úkolu, délkou jeho trváním popřípadě prostorovými a časově-prostorovými vztahy (vymezené např. optimální technikou pohybu). Odpovídající schopnosti jsou pak komplexní neboli hybridní povahy. Dostává-li např. činnost do jisté míry silový charakter, rychlostní schopnosti se specifikují. V tomto případě je označujeme je jako silově – rychlostní schopnost. Prodloužíme –li dobu trvání činnosti při požadavku udržet maximální rychlost pohybu, lze hovořit o vytrvalostní rychlostní schopnosti, někdy také o rychlostní vytrvalosti, nebo vytrvalosti v rychlosti. Do úvahy lze vzít i spojení rychlostních schopností s požadavkem na obratnost při pohybu. Pak hovoříme o obratnostně rychlostní schopnosti [7].

Akčně-realizační rychlost lze podle struktury pohybu rozdělit na

- acyklickou - u jednotlivých pohybů,
- cyklickou - vysoká frekvence cyklických opakujících se fází pohybu,
- komplexní - pohybové kombinace [7].

1.2.2 Charakteristika rychlostních sportů

Mezi sporty spadající do skupiny rychlostních sportů lze zařadit běh (např. běh na 100 m, běh na 110 m překážek), krátké plavecké tratě (tratě na 100 m plavené různými styly, dráhová cyklistika (sprint, keirin, 500 m s pevným startem) nebo slalomové lyžování.

Stejně jako při charakteristice vytrvalostních sportů jsou i u rychlostních sportů vybráni dva zástupci, na kterých bude vystižena jejich charakteristika. Je zvolen běh na 100 m a běh na 100 - 110 m překážek.

Sportovní výkon u běhu na 100 m je determinován hlavně vysokou úrovní rychlostních a silových schopností. Výsledný čas v těchto disciplínách je určován startovní reakcí, akcelerací, maximální běžeckou rychlostí a rychlostní vytrvalostí. Z fyziologického pohledu vzniká při výkonu velký kyslíkový dluh, který obsahuje hodnoty až 95 % kyslíkové poptávky. Energetickým zdrojem pro svalovou práci je v těchto disciplínách adenosintrifosfát (ATP), jehož zásoba stačí na 3 – 5 s činnosti svalů. Následně je využíván kretinfosfát (CP), postačující zhruba do 8-10 s svalové práce. Dalším zdrojem energie pro sprinterské disciplíny je anaerobní laktátový proces, při kterém se tvoří ve svalech kyselina mléčná. Hodnoty laktátu zjištěné po závodech ve sprintech se pohybují mezi $12 - 14 \text{ mmol.l}^{-1}$ [8].

Překážkové běhy žen na 100 m a mužů na 110 m patří mezi krátké sprinty, které jsou řazeny k typu rychlostně silových sportů. Jde o výkony krátkodobé, prováděné maximální intenzitou. Při výkonu vzniká kyslíkový deficit, dosahující téměř maxima kyslíkové poptávky, který je kryt až po výkonu. Je to způsobeno tím, že ani krevní oběh, ani dýchací ústrojí se nemůže přizpůsobit maximálním požadavkům organismu na množství kyslíku. Kyslíkový dluh dosahuje po doběhu tratě 100 m tratě hodnot $8,5 - 12 \text{ l}$ kyslíku. Intenzita metabolismu dosahuje při běhu na 100 m 25 000 % náležitého bazálního metabolismu. Svaly získávají energii pro činnost z makroergických fosfátů (ATP, ADP, CP) a z makroergických substrátů (živin). Zdrojem energie pro svalovou práci je adenosintrifosfát (ATP), jehož zásoba je ve svalech na 3 – 5 s. K jeho obnově je využívána zásoba kreatinfosfátu (CP), postačující zpravidla na dobu do 10 s. Hodnota laktátu v krvi u žen se pohybuje kolem $9,8 - 13,8 \text{ mmol.l}^{-1}$ a u mužů $10,5 - 13,1 \text{ mmol.l}^{-1}$. Krátké překážkové běhy kladou také značné nároky na nervosvalový aparát, poněvadž rychlost běhu lze zlepšit jen zvýšením frekvence běžeckých a překážkových kroků. Frekvence kroků závisí na pohyblivosti proce-

sů v centrální nervové soustavě. Rychlost svalové kontrakce je závislá na morfológické a chemické struktuře svalových vláken [8].

2 OBECNÉ VÝŽIVOVÉ DOPORUČENÍ PRO SPORTOVCE

Předpokladem podávání tělesného výkonu v tréninku i závodech je optimální příjem energie potravou. Energetický příjem se odvozuje od energetického výdeje při sportovním výkonu a jejich vzájemný vztah by měl umožnit sportovci udržet optimální tělesnou hmotnost a složení těla. Strava, kromě energie, poskytuje živiny nezbytné pro zachování optimálního zdraví a výkonnosti [9].

2.1 Energetický příjem

Příjem energie ve formě potravy je jedním z určujících faktorů schopnosti sportovce podávat tělesný výkon v tréninku a závodech, a to nejen z hlediska fyzického, ale i psychického. Velikost energetického příjmu závisí především na výdeji při vlastním sportovním výkonu [9].

U jednoduchých motorických sportů, jako je chůze, běh nebo jízda na kole, se energetická potřeba stanoví snadno a lze ji vyjádřit jako funkci rychlosti. Dalším důležitým faktorem určujícím výdej energie je, zda sportovec musí nést svoji tělesnou hmotnost jako při běhu, nebo zda může sedět, jak tomu je při veslování nebo jízdě na kole, či zda se pohybuje proti gravitační síle, jako např. při jízdě na kole do kopce. U chůze, běhu a jízdy na kole existuje při malých rychlostech lineární vztah mezi rychlostí a výdejem energie, pokud se vyjádří výdej energie v závislosti na tělesné hmotnosti. Při vyšších rychlostech se tento vztah stává exponenciálním a výdej energie se zvyšuje velmi rychle. U velmi malých rychlostí je energetický výdej při chůzi nižší než při joggingu z důvodu menšího vertikálního přemístování těžiště těla. Ve výdeji energie však existují mezi jednotlivci velké rozdíly, a to i při tak jednoduchých aktivitách, jako je běh. Těmito rozdíly v účinnosti pohybu lze vysvětlit různé energetické nároky [1].

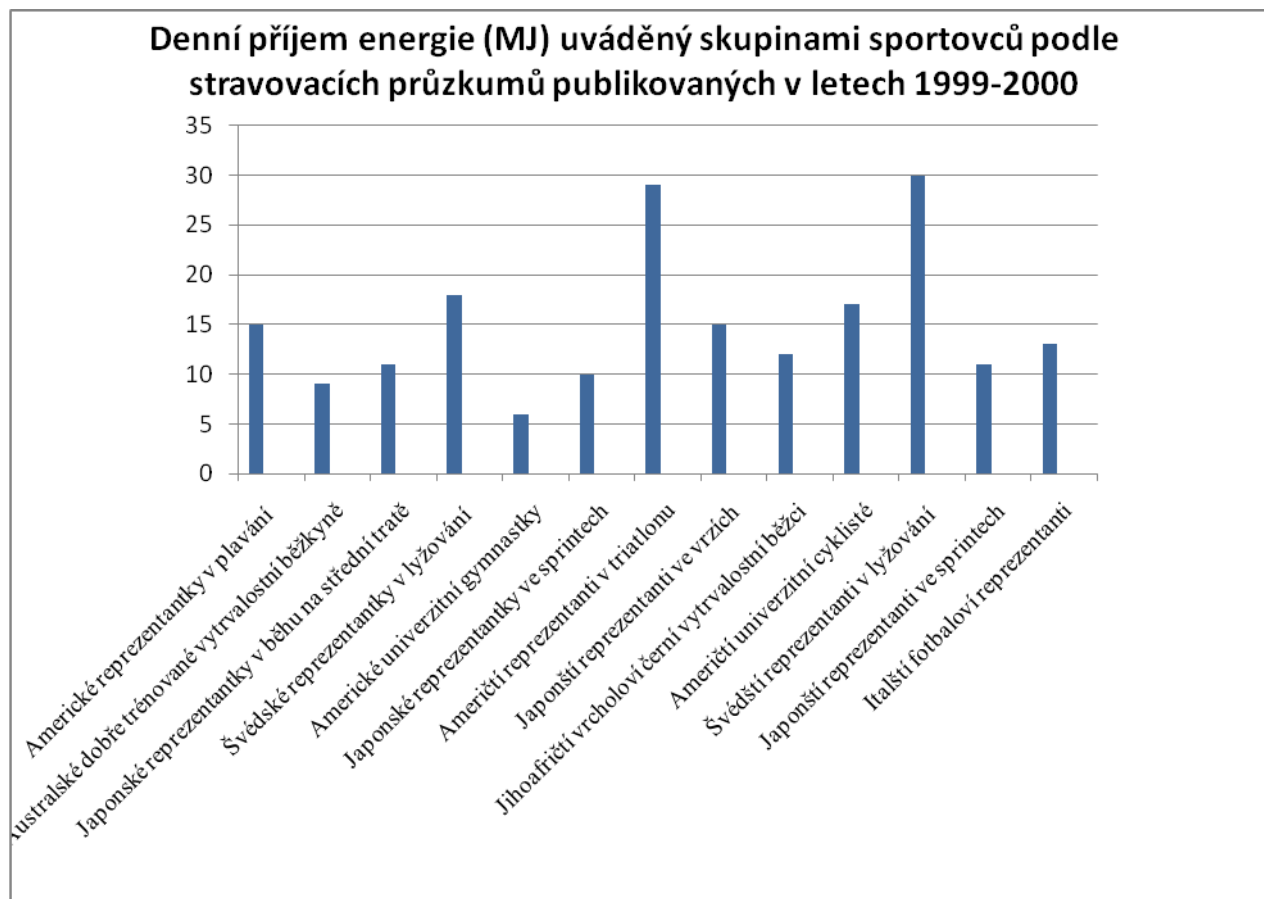
Vztah příjmu a výdeje, který se označuje jako energetická bilance, musí být takový, aby si sportovec za všech podmínek udržel ideální tělesnou hmotnost a složení těla. V různých sportovních odvětvích se uplatňují různé tělesné typy, které mají předpoklady k podání maximálního výkonu, s nímž souvisí i vhodná tělesná hmotnost [9].

Energetickou bilanci lze vyjádřit jako kvantitativní vztah mezi příjmem a výdejem energie:

Energetický příjem = energetický výdej +/- rezervy

V ideálním případě je bilance vyrovnaná, pokud příjem dlouhodobě převyšuje výdej, tvoří se energetické rezervy ve formě zásobního tuku. Naopak když je příjem nižší než výdej, jsou energetické potřeby kryty z rezerv, jedná se o negativní energetickou bilanci. Procesy energetického metabolismu, anabolismus a katabolismus, představují kontinuální děj. Zatímco energetický výdej, větší či menší, probíhá kontinuálně v průběhu celého dne, je příjem energie v potravě nárazový, počet jídel za den kolísá, podobně i jejich energetická hodnota. Pro sportovce, ale i pro běžnou populaci je důležitá frekvence jídel, žádoucí je jíst minimálně pětkrát denně. Díky pravidelnému přísunu energie bude organismus fungovat efektivněji a nebude zbytečně ukládat zásoby. Je však třeba jíst vhodně vybrané potraviny v přiměřených dávkách a bude pochopitelně značně rozdílné zajistit vyrovnanou energetickou bilanci pro jedince s odlišnou úrovní bazálního metabolismu, který závisí na věku, pohlaví a tělesných dimenzích, a dále pro jedince s odlišným energetickým výdejem, daným pracovním metabolismem. Orientačně lze uvést, že denní energetický výdej u dospělých žen dosahuje cca 8000 – 9000 kJ a u mužů okolo 11000 -12000 kJ, tj. v kilokaloriích, ve starších jednotkách užívaných do přijetí mezinárodního systému jednotek (SI), je to asi 1900- 2900 kcal (1 kcal odpovídá 4,18 kJ). Těžká zátěž či trénink může denní energetický výdej zvýšit o 20-35 %, např. energetický výdej při tréninku či závodě odpovídá asi 2000 až 4000 kJ. Energetický výdej v maratonu se udává okolo 10500 – 12500 kJ, nižší u rekreačních běžců (3100 kJ/h) a vyšší u špičkových vytrvalců (6300 kJ/h). Extrémem jsou hodnoty energetického výdeje stanovené např. v Tour de France, okolo 27000 kJ denně, event. až 37500 kJ za den v horských etapách [10].

Samozřejmě u většiny sportovců převažuje tréninková fáze nad závodní a v mnoha případech je energetická spotřeba při jedno-či vícefázovém denním tréninku vyšší než při soutěži. Výsledky posledních stravovacích průzkumů skupin sportovců při tréninku u různých sportů shrnuje obrázek 3. Sporty jsou rozděleny na vysoce vytrvalostní s dlouhými tréninky (např. vytrvalostní běh, cyklistika, triatlon, veslování a plavání) a na sporty s větším důrazem na techniku, rychlost a sílu (např. kolektivní sporty, gymnastika, atletika, vzpírání). Vytrvalostní sportovci udávají vyšší příjem energie než ostatní sportovci z důvodů významných energetických nároků při dlouhých trénincích se střední nebo vysokou intenzitou zátěže. Na druhou stranu sportovci s vysokou tělesnou hmotností, zejména s vyšším objemem beztukové tělesné hmoty nebo svalové hmoty (např. kulturisti nebo koulaři) udávají vyšší příjem energie než sportovci s drobnější postavou (např. gymnasti) [1].



Obr. 3. Denní příjem energie uváděný skupinami sportovců [1]

Má-li být u intenzivně trénujících sportovců energetická bilance vyvážená, měl by energetický příjem v aerobních sportech dosahovat cca $120 - 195 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ u žen a $190 - 360 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ u mužů. V anaerobních sportech by to mělo být poněkud méně, přibližně $105 - 110 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ u žen a $100 - 240 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ u mužů. Pokud sportovkyně či sportovec trénují cca 90 min denně a více, měl by energetický příjem dosahovat asi $188 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ u žen a $210 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ u mužů, což například představuje pro sportovkyni s hmotností 65 kg 12220 kJ denně nebo pro muže – sportovce s tělesnou hmotností 75 kg okolo 15750 kJ denně. Uvedené hodnoty jsou orientační, vyváženost či nevyváženost energetické bilance určuje i průběh příslušných metabolických pochodů (účinnost trávení a efektivita vstřebávání a zpracování živin, na druhé straně charakter katabolických procesů a účinnost práce) a také charakter příslušných hormonálních regulací. Typickým příkladem jsou hormony štítné žlázy, jejich zvýšená sekrece navozuje pozitivní energetickou bilanci a podporuje tvorbu energetických rezerv [10].

Bilance živin charakterizuje výživu i z hlediska kvalitativního, týká se poměru bílkovin, tuků a cukrů. Tento tzv. trojpoměr je udáván z hlediska, kolik nám dané živiny poskytují energie, nikoli z hlediska hmotnosti přijatých živin. Poměr by měl zhruba odpovídat 1:3:6 resp. 10 % : 30% : 60% pro bílkoviny, tuky a cukry. U vytrvalostního zatěžování se zpravidla doporučuje poněkud zvýšit podíl cukrů, u silového mírně navýšit podíl bílkovin, ale nikoli více než 1,6g/kg tělesné hmotnosti [10].

Druh zatížení	Způsob získávání energie	Zužitkované zdroje energie
Rychlostně – silové (do 45 s)	Čistě anaerobní	Energeticky bohaté fosfáty
Krátko - vytrvalostní (45 s – 2 min)	Převážně anaerobní	Uhlohydráty (glykolýza)
Středně – vytrvalostní (2 – 8 min)	Aerobně/anaerobní	Převážně uhlohydráty
Vytrvalostní (8 – 60 min)	Převážně aerobní	Uhlohydráty a tuky
Extrémně – vytrvalostní (více než 1 hod)	Čistě aerobní	Převážně tuky

Tab.1. Získávání a zužitkování energie [10].

2.2 Sacharidy

Jsou nejdůležitější a nejpohotovější zdroj energie, který tvoří víc než polovinu energetické hodnoty potravy. Jejich metabolismus je jednodušší než metabolismus ostatních živin, jsou rychleji využitelné jako energetický substrát, což má velký význam pro sportovce. Potravin y bohaté na sacharidy obsahují často i průvodní vitaminy, zejména vitamín C či vitamíny skupiny B. Nestravitelné sacharidy příznivě ovlivňují činnost střev. Sacharidy by měly tvořit 50 – 70 % z celkového příjmu energie. Obecné doporučení pro sportovce vyjádřené v gramech je 6 – 10 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti, v závislosti na pohlaví a sportovním odvětví [11].

Energetická hodnota 1 g sacharidů je 17 kJ (4 kcal). Některé tkáně, jako např. mozek a sítnice jsou zcela závislé na energii získávané ze sacharidů.

Polysacharidy by měly tvořit asi 80 – 90 % přijaté energie zajišťované sacharidy, oligosacharidy a monosacharidy by měli tvořit nejvýše 20 % [12].

Monosacharidy glukóza a fruktóza mají největší zastoupení hlavně v ovoci, medu a v některých druzích zeleniny. Rozšířená je sacharóza, která se využívá zejména jako sladidlo. V přírodě se nejčastěji vyskytují složené cukry. Disacharid laktózu najdeme pouze v mléce.

U živočichů se sacharidy vyskytují nejčastěji ve formě glykogenu. Hlavním zdrojem polysacharidů je škrob, který je obsažen v obilninách, bramborách a v menší míře v luštěninách. Maltodextriny jsou enzymaticky štěpené škroby. Výhodou maltodextrinů je, že nejsou sladké a nezpůsobují lepivost v ústech a tělo je využívá postupně po celou dobu výkonu [11, 13].

Zásoby cukrů v těle jsou poměrně malé, živočišný škrob – glykogen uložený v játrech představuje asi 70 g, ve svalech je asi 450 g a glukóza kolující v krvi představuje asi jen 10 g cukru, což by postačovalo cca na 4 h práce nižší intenzity okolo 55 % VO_2max či 90 min práce o intenzitě 65 % VO_2max nebo 60 min práce o intenzitě 70 % VO_2max . Proto je třeba cukry doplňovat, u výkonů trvajících déle než 90 min lze doporučit tzv. sacharidovou superkompenzaci, kdy se nejprve intenzivním zatěžováním a omezeným příjmem cukrů v potravě glykogenové zásoby ve svalech vyčerpají, ale poslední tři dny před výkonem díky hyperglycidové dietě (65-80 % energetického příjmu nebo 6-10 g/kg tělesné hmotnosti) se glykogenové zásoby ve svalech vytvoří ve vyšším množství, než byla výchozí úroveň zásob [10].

Různé druhy sacharidů a jídel obsahující sacharidy mají různý vliv na rychlost syntézy svalového glykogenu. Studie s podáváním jednoduchých cukrů zjistily, že příjem glukózy a sacharózy zajišťuje stejnou rychlost obnovy svalového glykogenu po zátěži v namáhaných svalech, zatímco při konzumaci fruktózy je rychlost syntézy glykogenu nižší. Vzhledem k tomu, že tvorbu zásob glykogenu ovlivňuje jak inzulin, tak rychlý přísun glukózy, zmiňuje se, že obnovu zásob energie po zátěži mohou urychlit potraviny s vysokým glykemickým indexem [1].

Situace	Doporučený příjem sacharidů
Jeden trénink/ závod	
Optimální denní tvorba zásob svalového glykogenu (tj. zotavení po zátěži nebo dodání energie nebo nálož sacharidů před zátěží).	7 – 10 g/kg tělesné hmotnosti/den.
Rychlá obnova svalového glykogenu po zátěži, kde je doba mezi tréninky < 8 h.	1 g/kg tělesné hmotnosti ihned po zátěži s opakováním každé 2 h.
Jídlo před výkonem, které má zvýšit dostupnost sacharidů před dlouhodobou zátěží.	1 – 4 g/kg tělesné hmotnosti zkonsumované 1 – 4 h před výkonem.
Příjem sacharidů během zátěže se střední intenzitou nebo během přerušované zátěže trvající > 1 h.	0,5 – 1,0 g/kg tělesné hmotnosti/h (30 – 60 g/h).
Dlouhodobý nebo každodenní trénink/závod	
Denní potřeba doplnění a vytvoření zásob pro sportovce se středně náročným programem (tj. < 1 h nebo zátěž o mírné intenzitě).	5 – 7 g/kg tělesné hmotnosti/den.
Každodenní potřeba doplnění a vytvoření zásob energie u vytrvalostního sportovce (tj. 1 – 3 h zátěže se střední až vysokou intenzitou).	7 – 10 g/kg tělesné hmotnosti/den.
Každodenní potřeba doplnění a vytvoření zásob energie u sportovce s extrémně náročným programem (tj. > 4 – 5 h zátěže se střední až vysokou intenzitou, jako je Tour de France).	10 – 12 g/kg tělesné hmotnosti/den.

Tab.2. Přehled doporučení pro příjem sacharidů u sportovců [1].

2.3 Glykemický index

Vychází ze zjištění, že každá potravina ovlivňuje hladinu krevního cukru v rozmezí od 30 minut až do 3 hodin poté, co byla konzumována. Velikost molekul cukrů je různá a tím je ovlivněna i rychlost zvýšení hladiny krevního cukru a množství inzulínu, který musí být vyplaven kůrou nadledvinek, aby udržel stálou hladinu krevního cukru. Glykemický index (GI) udává, jak rychle může přecházet cukr do krve. Cukry s GI větším než 80 jsou "vstřeleny" do krve, ty s GI mezi 50 a 80 plynule "vtékají" do krve a s GI mezi 30 a 50 "prosakuji" pomalu do krve. Zmíněný efekt je výsledkem působení obsahu cukrů, minerálních látek a vzájemného poměru všech základních živin. Nejvýraznější vliv mají potraviny, obsahující nejvíce cukrů [14].

Vychází se z toho, že glukóza má glykemický index roven 100. Například celozrnný chléb má GI = 65, tudíž glukóza obsažená v celozrnném chlebu je tělem využita za cca 2 krát delší dobu než glukóza v čistém stavu. Glykemický index ovlivňuje mnoho faktorů, jako je obsah vlákniny, postup přípravy, délka vaření dané potraviny apod. Hodnotu GI potraviny nelze brát jako jediný faktor ovlivňující reakci glykémie. Protože rychlost vstřebávání glukózy do krve také ovlivňuje celkové množství tráveniny v žaludku (čím více potravy žaludek dostane, tím rychleji se tělo snaží potravu ze žaludku dostat pryč ⇒ trávení i vzestup glykémie je tudíž rychlejší). Pro praxi to znamená to, že z potravin s nižším GI dovede tělo lépe získat a využít glukózu, kterou tyto potraviny obsahují. Také potraviny s nízkým GI nezatěžují organismus velkými výkyvy hladiny glykémie, které mohou přispívat ke vzniku diabetu mellitu II. typu (lidově stařecká cukrovka). Ač je někdy glykemický index užíván jako indikátor míry uvolňování inzulínu do krve, některé potraviny s nízkým glykemickým indexem uvolňují mnoho inzulínu [15].

Efekt glykemického indexu je velmi dobře využitelný ve výživě sportovce. Volba potravin s vysokým nebo nízkým indexem může být účinným regulátorem výživového chování [14].

Konzumace potravin s vysokým glykemickým indexem je vhodná při tvrdém tréninku sportovců nebo 4 - 6 h před závodem. Je prokázáno, že potraviny s nízkým glykemickým indexem podporují lepší výkon následující den. Strava s převážně nízkoglykemickými potravinami ulehčuje obnovu intramuskulárních tukových zásob, které jsou podstatné pro vytrvalost. Navíc nízkoglykemická strava podporuje využití tuku jako energie namísto omezených zásob glykogenu.

Před startem několik hodin trvajících výkonu se doporučuje sníst maximálně 50 – 70 g cukrů, nejpozději však 120 min před startem.

Po ukončení výkonu je vhodné použít potraviny s vysokým indexem, protože v tu chvíli je nezbytné doplnit zásoby glykogenu. Není to však bezpodmínečně nutné, pokud nenásleduje v příštích 3 dnech další výkon.

K podstatnému vyčerpání glykogenu dochází až v důsledku zátěže, realizované s poměrně vysokou intenzitou a především po velmi dlouhou dobu, minimálně po dobu 60 min, spíše však až okolo 120 min [14].

2.4 Bílkoviny

Bílkoviny jsou součástí buněčných, tkáňových a kosterních struktur. Dostatečný přísun bílkovin umožňuje v dětství růst a vývoj a v dospělosti obnovu stávajících struktur. Skládají se z různě dlouhých řetězců základních stavebních látek, tzv. aminokyselin. Bílkoviny se v lidském organismu neukládají do zásob jako tuky a sacharidy.

Energetická hodnota 1 g bílkovin je stanovena na 17 kJ (4 kcal) [16].

Denní doporučená dávka bílkovin pro běžnou populaci je 0,8 – 1 g/kg tělesné hmotnosti, u sportovců je dávka vyšší cca 1,2 – 1,8 g/kg tělesné hmotnosti. Necelá polovina, cca 45 % by měli být bílkoviny rostlinného původu. Při příjmu bílkovin je třeba se vyvarovat skrytých tuků. Dostatečný příjem lze dosáhnout běžnou dobře vyváženou dietou a není nutné konzumovat bílkovinné či aminokyselinové preparáty [13].

Potraviny bohaté na bílkoviny jsou ve sportovní výživě stejně důležité jako sacharidy. U sportovců je častým jevem jak nadměrný tak nedostatečný příjem proteinů [13].

Nadměrný příjem bílkovin, se kterým je možné se setkat hlavně u kulturistů nevede k žádoucímu nárůstu svalové hmoty, ale spíše podporuje využití bílkovin jako zdroje energie. Z odbouraných bílkovin vznikají toxické dusíkaté látky, jejich odstraňování zatěžuje ledviny, vzniká dehydratace, ztráty vápníku apod. [18].

S nízkým příjmem bílkovin se setkáváme u sportovců s nízkým příjmem energie a také u sportovců s neobvyklými stravovacími zvyklostmi nebo při omezení stravy. Jde především o sportovce, kteří konzumují extrémně vysoké množství sacharidů. Vzhledem k tomu, že bílkoviny jsou v potravě často provázeny tukem, vede snaha o eliminaci tuku často

k podstatnému omezení příjmu bílkovin. Někteří vytrvalostní běžci obvykle jedí stravu obsahující 85 % sacharidů. V této situaci je reálným nebezpečím nedostatek esenciálních mastných kyselin a esenciálních aminokyselin. Dalším příkladem jsou sportovci s nesprávnými stravovacími praktikami, kteří se živí tzv. vegetariánskou stravou, kdy jsou z jídelníčku vyřazeny živočišné bílkoviny, ale nejsou nahrazeny vhodnými zdroji rostlinných bílkovin [1].

Pro využití bílkovin je charakteristický poměrně vysoký specificko-dynamický účinek, tj. samo zpracování bílkovin je poměrně energeticky náročné a vyžaduje asi 30 % získané energie, zatímco u tuků je to jen 4 % a u cukrů jen 6 % energetického zisku dané živiny [10].

Hlavní funkcí bílkovin je tvořit a obnovovat tkáň – tvoří základ svalové hmoty a syntetizovat hormony a enzymy. Proteiny lze využít jako zdroj energie. Dojde-li k vyčerpání zásob jaterního glykogenu jako zdroje cukru, existují dvě možnosti jako ho doplnit. První je konzumace formou občerstvení, druhou tvorba z bílkovin. V průběhu fyzického výkonu organismus využije některé bílkoviny (respektive z nich vzniklé aminokyseliny) jako zdroj energie jen v mimořádných případech a pouze v relativně zanedbatelném množství [14].

2.4.1 Aminokyseliny

Aminokyseliny představují skupinu látek se stejnou chemickou strukturou, která obsahuje aminovou ($-NH_2$) a karboxylovou ($-COOH$) skupinu. Až na nepatrné výjimky jsou všechny proteiny ve všech živých organismech sestaveny z pouhých 20 druhů aminokyselin. Sedmdesátiletý sportovec má obvykle tělesný obsah aminokyselin okolo 12 kg, přičemž jejich naprostá většina je ve formě bílkovin (dlouhých řetězců aminokyselin) a jen malé množství (okolo 200 g) je ve volné formě. Po celý den dochází k trvalému obratu bílkovin se současně probíhajícím odbouráváním i syntézou a se stálou výměnou aminokyselin mezi různými zásobními formami bílkovin. Kosterní svaly, které jsou největší zásobárnou bílkovin rovněž obsahují významnou část volných aminokyselin.

Nové aminokyseliny se dostávají do zásobáren volných aminokyselin ze tří zdrojů - z přijaté potravy, z rozštěpených tělesných bílkovin nebo novou syntézou v organismu. Některé aminokyseliny si neumí organismus vytvořit sám a musí je získávat z tělesných bílkovin nebo potravou. Naopak své zásobárny opouštějí aminokyseliny sekrecí do střeva, začleněním do nových bílkovin, oxidací jako zdroj energie nebo přeměnou na tuk či zásob-

ní sacharidy. Mezi tělesnými zásobárnami aminokyselin dochází k rozsáhlým vzájemným výměnám a celkové změny mohou odrážet jak změnu v odbourávání, tak změny v objemu syntézy [1].

Aminokyseliny jsou přirozenou a nutnou součástí stravy. Jejich deriváty však mají překvapivé efekty, které lze cíleně využít. Ve vědecké literatuře lze nalézt dostatek důkazů o jejich účinnosti, ze kterých jde odvodit situace, kdy by jejich použití prospělo také rekreačně sportujícím osobám. Směsi aminokyselin, případně jejich specifické deriváty, patří v neprofesionálně sportující populaci mezi velmi oblíbené, především v řadách vyznavačů kulturistiky [14].

Název látky	Působnost, hlavní omezující faktory
Arginin, ornitin, tryptofan	Optimalizace tvorby (svalových) bílkovin prostřednictvím stimulace tvorby vlastního růstového hormonu, úprava psychiky
Větvené aminokyseliny	Snížení rizika využití bílkovin svalů k tvorbě energie (omezení devastace svalů), chrání játra fyzicky zatížených osob, především jsou-li již poškozena
Hydroxymetylbutyrát (HMB)	Derivát větvené aminokyseliny (leucin), určený k podpoře svalové regenerace
Glutamin	Neesenciální aminokyselina, jejíž efekt spočívá ve zlepšení imunity, snížení vnitřní (buněčné) acidózy a podpoře obnovy svalové hmoty
Ketoanaloga aminokyselin	Kateisokaproát (KIC) a ornitinketoglutarát (OKG) jako nedusíkaté zdroje koster aminokyselin, nezatěžujících ledviny, KIC je zdrojem tvorby glutaminu

Tab. 3. Použití aminokyselin

2.5 Tuky

Jsou organické sloučeniny s omezenou rozpustností ve vodě. V těle existují především jako triacylglyceroly, volné mastné kyseliny, fosfolipidy a steroly [2].

Tuky představují významný zdroj energie, uplatňují se ale zejména při nižších intenzitách činnosti. Zásoby tuku jsou přítomny ve třech formách, hlavním zdrojem jsou triacylglyceroly v tukové tkáni, dále triacylglyceroly přítomné ve svalech (u trénovaných osob bývá vyšší obsah) a triacylglyceroly cirkulující v krvi. Tuky představují téměř neomezený zdroj energie, protože 1 kg tuků poskytuje energii na cca 10-20 h práce [10].

Trénovaný člověk má při stejné fyzické zátěži v porovnání s nespportovcem vyšší schopnost využívat jako zdroj energie vlastní zásoby tuků, především nitrosvalových. Výsledkem je úspora glykogenu, který může být využit jako zdroj energie, je-li nutné náhle zvýšit intenzitu výkonu. Tvorba energie při výkonu je řízena hormonálně, především dvojicí hormonů zvaných noradrenalin a adrenalin (v americké literatuře norepinefrin a epinefrin). Čím větší je stres, vyvolaný fyzickou zátěží, tím víc stoupá hladina adrenalinu, který má za úkol stimulovat tvorbu energie z cukru (jeho zdrojem je glykogen). Dalším regulátorem jsou tzv. metabolity, což jsou látky, vzniklé v procesu přeměny energie. Jsou to právě tyto látky, které lze použít k podpoře výkonu. Například lze docílit zvýšení využití tuků, a to konzumací kyseliny citrónové (respektive její sodné nebo draselné soli).

V přeměně tuků na energii hrají důležitou roli volné mastné kyseliny, které vznikají jejich přeměnou přímo v organismu [14].

Tuky dále představují zdroj pro jaterní novotvorbu cukrů (glukoneogenezu). Tuková tkáň je nezbytnou součástí nervů, míchy, mozku a buněčné membrány. Vnitřní tuk podporuje a chrání životně důležité orgány např. ledviny a udržuje tělesné teplo díky izolaci tvořené podkožní tukovou vrstvou.

Steroidní hormony se v těle tvoří z cholesterolového prekurzoru a i vitamíny rozpustné v tucích jsou v těle transportovány prostřednictvím tuků [2].

Potraviny obsahující tuky jsou zdrojem hydrofobních vitaminů (A, D, E a K) a také zlepšují vstřebatelnost těchto vitaminů přítomných v jiných potravinových zdrojích. Tuky dodávají stravě chuť a jsou zdrojem esenciálních mastných kyselin (kyselina linolová, kyselina linolenová) [19].

Podíl tuků v potravě činí cca 25-30 % celkové energie, větší část přijatých tuků by měla být rostlinného původu a jen menší část živočišného původu. V typické české stravě bývá nadbytek tuků, zejména živočišných, popř. nasycených mastných kyselin, naopak bývá problémem zajistit dostatečný příjem esenciálních nenasycených mastných kyselin a lecitinu [10].

Tuky obsahující nasycené, monoenové a polyenové mastné kyseliny by měli tvořit 1/3 přijatého množství tuků, přičemž jejich vzájemný doporučený poměr je 1:1,4:0,6 (nasycené : monoenové : polyenové mastné kyseliny). Esenciální mastné kyseliny by se na celkovém přijatém množství tuků měly podílet z 3 až 4 % [16].

Energetická hodnota 1 g tuků je 38 kJ (9 kcal)

2.6 Vitaminy

Vitaminy jsou životně důležité organické látky vyskytující se v potravě. Organismus tyto látky nedovede tvořit vůbec, nebo jen v omezeném množství. Vitaminy neplní ani stavební ani energetickou funkci, jsou ale nezbytné (zpravidla v malém množství) pro zabezpečení normálních funkcí organismu, např. zasahují do látkové přeměny jako součásti enzymů [10].

Mnoho vitaminů, zejména skupiny B, působí také jako kofaktory reakcí zapojených do energetického metabolismu – např. do glykolýzy, tvorby cyklické dikarboxylové kyseliny, beta – oxidace mastných kyselin a oxidativní fosforylace. Vitamin C aktivuje enzym potřebný k syntéze karnitinu, který přenáší mastné kyseliny do mitochondrií, kde jsou oxidovány. Jiné vitaminy skupiny B působí jako kofaktory syntézy hemu, který je podstatný pro přenos kyslíku krví do svalů [1].

Všechny vitaminy nemusejí být přiváděny potravou. Vitamin K například vytvářejí střevní bakterie, jiné vitaminy se v těle vytvářejí z tzv. provitaminů (předstupňů vitaminů) [10].

Příliš vysoký příjem vitaminů (zpravidla díky nadbytečné suplementaci nebo extrémně jednotvárné stravě) může vést k hypervitaminóze, částečný nedostatek vitaminů, který se objevuje častěji vede k hypovitaminóze a naprostý nedostatek určitého vitaminu, který může být způsoben jeho dlouhodobě nedostatečným přívodem, poruchou trávení, poškozením střevní mikroflóry nebo např. poruchou žláz s vnitřní sekrecí se nazývá avitaminóza [9].

Závažný nedostatek těchto vitaminů zasahuje do aktivity uvedených enzymů, a tak zhoršuje fungování organismu a zdraví. Většinu vitaminů objevilo lidstvo kvůli jejich deficiencím

syndromům, které vznikají při nedostatečném množství těchto látek v potravě. Hraniční nedostatek vitaminů může mít na fyziologické funkce jen malý vliv, který člověk se sedavým způsobem života jen stěží zaznamená, ale který může mít zásadní význam pro sportovce podávající velké výkony, kdy o úspěchu rozhodují metry a sekundy. Různé studie deplece vitaminů ukazují, že jejich nedostatečný přívod je spojen se sníženou kapacitou pro fyzickou aktivitu, zvláště pokud se jedná o více mikroživin najednou. Tyto poznatky svádějí k domněnce, že podávání většího množství těchto vitaminů příznivě přesytí energetický obrat a další klíčové funkce organismu při cvičení [1].

Rozlišujeme vitaminy rozpustné v tucích (A,D, E, K) a rozpustné ve vodě (např. vitamín C, vitaminy skupiny B). Tělesná zátěž snadno zvyšuje potřebu některých vitaminů, které je ale zpravidla možno snadno přijmout v dobře vyvážené a pestré dietě. Sportovec by neměl trpět deficitem vitaminů, ale neodůvodněné zvýšení či nadměrný příjem neznamená žádný přínos, ale spíše riziko. Doposud nebylo prokázáno, že by zvýšená suplementace vitaminů zvyšovala výkonnost, přesto ale většina sportujících větší či menší suplementaci vitaminů pravidelně používá. Bohužel, často bývá snažší suplementace než zajištění pestré a dobře vyvážené stravy, což intenzivně využívá reklama a komerce v oblasti sportu, zdatnosti a zdraví [10].

Sportovci zapojení do velmi tvrdého fyzického tréninku a osoby se sedavým způsobem života po neobvyklé zátěži vykazují v období po výkonu známky poškození svalů. Jsou důkazy o poškození membrán svalových buněk i nitrobuněčných struktur volnými radikály. Existuje i několik důkazů o adaptačním zvýšení množství antioxidantů při pravidelném cvičení, které může působit jako ochrana před dalším poškozením. Přísun antioxidantů v potravě (zvláště vitamínu C a E) je považován za způsob, jak omezit škodlivé účinky fyzické zátěže. Podle některých studií lze závažnost svalového poškození – hodnoceno podle plazmatické hladiny svalově-specifických proteinů, které se uvolňují přímo do krve – snížit přísunem velkých dávek antioxidačních vitaminů. Při nedostatku jednoznačných doporučení týkajících se potřeby antioxidantů se doporučuje sportovcům jíst strava bohatá na přirozené zdroje antioxidantů. Doplnování vitaminů je odůvodnitelné v situacích s náhlým zvýšením tréninkové zátěže – např. při náhlém zvýšení objemu tréninku nebo při pobytu ve vysoké nadmořské výšce nebo v horkém prostředí [1].

U sportovců bývá často zaznamenán nedostatečný příjem některých vitaminů, např. ze skupiny B či D.

2.7 Minerály

Jsou to anorganické látky tvořící asi 4 % tělesné hmotnosti. Některé jsou přítomny ve vysokých koncentracích v kostře a zubech, ale nachází se také na jiných místech těla, uvnitř a vně každé buňky, rozpuštěné v tělesných tekutinách [2].

K udržení normální funkce buněk a tkání je zapotřebí asi 20 různých minerálů. Mnoho z nich potřebuje organismus jen ve stopovém množství, ale jiné je třeba přijímat ve větším množství. Teoreticky možný je nedostatek jakéhokoliv těchto prvků, ale jejich deficiencie je velmi vzácná – kromě železa, vápníku a v některých částech světa jódu [1].

Na rozdíl od vitaminů bývá příjem minerálů méně kontrolovaný a doplňovaný. Minerály se ztrácejí při sportu několika způsoby. Cvičení může vyvolat ztrátu minerálních látek různými mechanismy. Zdá se, že mnohé z nich přecházejí během cvičení do systémové cirkulace, pravděpodobně jsou uvolněny ze svých zásob ze svalů a jiných orgánů. Během cirkulace mohou být vyloučeny močí, stolicí, zatímco jiné se vylučují potem, zvláště v horkém počasí [2].

Všechny hlavní ionty – sodík, draslík, chlór – hrají významnou roli ve vodní homeostaze a při distribuci vody mezi intracelulárními a extracelulárními prostory. Sodík má význam při regulaci krevního tlaku, ale to je spíše problematika týkající se rekreačních sportovců nebo osob, které necvičí vůbec – než vrcholových sportovců [1].

Hořčík plní mnoho životně důležitých funkcí při regulaci energetického metabolismu, protože působí jako kofaktor a aktivátor řady enzymů. Hraje významnou roli v procesu srážení krve, vzniku estrogenů, v činnosti žaludku, střev a močového měchýře. Hořčík je vyluhován do potu v koncentraci převyšující jeho množství v krvi, což vede k obavám o jeho nedostatek u sportovců, kteří trénují nebo závodí v horkých klimatických podmínkách, kdy dochází k obrovské tvorbě potu. Nedostatek hořčíku je často považován za příčinu cvičením vyvolaných svalových křečí. Dále se může projevit závratěmi, nervozitou, střídáním průjmu se zácpou nebo tikem v oku. Pro dobrou aktivaci hořčíku je třeba mít v těle dostatek vitamínu E a vápníku. Hořčík a vápník by měl být udržován v poměru 1:2.

Zinek je kofaktorem mnoha enzymatických reakcí, který má řadu důležitých funkcí. Podporuje proces obnovy tkání, účastní se zvýšení imunitních funkcí a zlepšuje obranyschopnost proti nezávažným chorobám a infekcím. Obsah zinku v těle je asi 2 g, které jsou uloženy ve svalech a kostech. Ke ztrátám dochází pocením při zátěži a močí.

Měď je důležitá pro tvorbu červeného krevního barviva, podporuje metabolismus železa a podílí se na buněčném dýchání. Její nedostatek je spíše ojedinělý.

Selen má antioxidační účinky, pomáhá ochraně buněk před poškozením volnými radikály, hraje roli při ochraně před některými druhy rakoviny. Selen je nezbytný pro tvorbu prostaglandinu, který ovlivňuje krevní tlak, brání kornatění tepen a podporuje správnou funkci srdce.

Železo se v těle vyskytuje ve třech hlavních formách, jako zásobní železo (ferritin a hemosiderin nacházejí se převážně ve slezině, játrech a kostní dřeni), transportní železo (přenášené na bílkovinném nosiči – transferin) a železo přenášející kyslík (hemoglobin v krvi a myoglobin ve svalech). Má zásadní význam pro stavbu a funkci hemoglobinu. Je jedním z nejdůležitějších faktorů, na kterých závisí, kolik kyslíku se dostane do mozku, srdce ostatních důležitých orgánů, včetně svalů. Obsah železa v organismu je výsledkem rovnováhy mezi malým množstvím přijatým ve stravě, které se každý den absorbuje, součtem malých ztrát železa kůží, pocením, gastrointestinálním a močovým traktem. Anémie z nedostatku železa je považována za nejčastější nutriční deficienci na světě. Anémie narušuje sportovní výkon, v konečném stádiu anémie chybí zásoby železa v kostní dřeni pro tvorbu normálního hemoglobinu a erytrocytů, což vede k tvorbě malých a bledých červených krvinek. V případě závažného poklesu hladiny hemoglobinu mohou jedinci uvádět zadýchávání již při mírné zátěži, porušená funkce enzymů obsahujících železo může vést k narušení funkcí mozku, regulace tělesné teploty a imunity, což ještě zhoršuje příznaky snížené tolerance zátěže. I malý pokles hladiny hemoglobinu (tj. o 1-2g/100ml) sníží výkon sportovce při závodech.

Vápník má zvláštní význam pro stav kostí, přičemž jeho nedostatečný přívod může negativně ovlivňovat optimální stav kostí, zatímco příjem nevede k dalšímu růstu kostní hmoty. Pravidelné cvičení vede ke zvýšené mineralizaci kostí a vyšší dosažené maximální množství kostní hmoty může oddálit vznik osteoporotických zlomenin. Specifitu tohoto vlivu prokazuje zvýšení kostní denzity kostí předloktí pozorované u dominantní paži tenistů. 50-70% dodávky vápníku zajišťují mléčné výrobky. Řada výzkumů prokázala, že sportovkyně konzumují mnohem méně vápníku, než se doporučuje. Příčinou nedostatečného přívodu vápníku bývá obvykle restrikce energetického příjmu [1, 2, 18].

2.8 Tekutiny

Na vodu se jen málo pohlíží jako na živinu, protože nemá žádnou energetickou hodnotu. Přesto je její důležitost v udržování života podobně jako u kyslíku zásadní. U mladých mužů tvoří voda asi 60% celkové tělesné hmotnosti, u žen 50 %. Význam vody v lidském těle je nezastupitelný a různorodý hlavně pro tělní tekutiny, transportující živiny, O₂, CO₂ a metabolické zplodiny. Tělesné tekutiny obsahují pufrovací látky k udržení správného pH. Voda usnadňuje také odvod tělesného tepla, které vzniká při cvičení, objem krevní plazmy má hlavní vliv na krevní tlak [2].

Během cvičení je teplo vyprodukované svaly vedeno do tělesného jádra a centrální teplota stoupá. Odpovědí je zvýšený krevní průtok kůží, který odvádí teplo z centra do kůže, a nastane pocení. V závislosti na mnoha okolnostech může sportovec vypotit během závodu i více než 2-3 l/h. Pocením se v první řadě ztrácí voda a v různé míře elektrolyty, obojí je nutné trvale doplňovat [9].

Při nadměrném pocení tělo ztrácí více vody než elektrolytů. To zvyšuje osmotický tlak tělesných tekutin. Při pocitu žízně je nutné pít, mechanismus žízně ale ne zcela přesně odpovídá stavu dehydratace. Žízeň cítíme až dlouho po začátku dehydratace, proto pocit žízně není považován za dobrý signál pro doplnění tekutin prostřednictvím nápojů. Kvůli zvýšeným ztrátám vody při cvičení je nutné přijímat vodu v dostatečném množství, minimalizuje to dehydrataci, zvyšování tělesné teploty a zatížení srdce a krevního oběhu [2].

Voda je přijímána nejen v potravě ve formě nápojů a tekuté stravy, ale i v pevných potravinách, např. ovoce a zelenina obsahují 90 - 95% vody, smíšená strava v průměru 65 % vody. Při biologických oxidacích se navíc uvolňuje 300-350 ml vody, cca 1/3 litr vody denně (1 g tuku poskytuje 1 ml vody, 1 g cukru 0,6 ml vody a 1 g bílkovin 0,4, ml vody). Potřebu příjmu vody určují její ztráty, resp. výdej močí, kůží (difúzí i pocením) a také dýcháním (vydechování vodní páry), na snížení objemu reagují objemové receptory ve stěnách velkých žil, podnětem je i pocit sucha v ústech a snížená tvorba slin [10].

Při jednom maratonu může běžec ztratit až 8 % tělesné hmotnosti. U 70 kilogramů vážícího člověka to znamená 5-6 kg, a to převážně na úkor tekutin. Nedostatek tělesných tekutin tedy vede ke zvýšení tepové frekvence, snížení transportu krve do podkoží a následně k nárůstu podkožní teploty. Přehřátí vyvolává pokles výkonnosti, bolesti hlavy, poruchy psychiky i křeče. V krajním případě může dojít k úplnému vyčerpání organismu. Nejlepší

prevencí uvedených obtíží je tedy dostatečný příjem tekutin. Při tom je dobré si zapamatovat, že během výkonu se pocit žízně zpravidla dostavuje pozdě, čili v době, kdy již došlo k částečné dehydrataci. Proto se nelze spoléhat jen na vlastní pocity a je nutné doplňovat tekutiny průběžně. Před delším výkonem je vhodné vypít přibližně 2 dl mírně sladkého nápoje s dostatečným množstvím minerálů. Těmto požadavkům velice dobře vyhovují vody Mattoni s ovocnou příchutí. V průběhu výkonu za velmi teplého počasí je optimální vypít 0,8 l/h ve čtyřech 2 dl dávkách. Důležité je dodržet pitný režim i po skončení výkonu. Opět se doporučují 2 krát 4 dl bezprostředně po výkonu a během další hodiny ještě 1 l. Obecně platí že ztráty musí být doplněny do 24 h. V tomto případě již nápoje nemusí obsahovat cukry, ale opět minerální látky. Tekutina nemá být příliš studená ani teplá, přibližně 18°C (v zimě 22 °C - 30 °C) [20].

Dostatek, někdy dokonce nadbytek vody je nutný po ukončení náročné fyzické aktivity. Sportovci musí počítat s vyšší konzumací tekutin, v objemu až 5 l denně.

Lze se setkat i se škodlivým nadbytkem vody. Teoreticky existuje riziko opačného problému než je dehydratace. Říká se mu převodnění, odborně hyperhydratace. K tomuto stavu může dojít, jestliže v relativně krátké době člověk vypije více než 7 l čisté vody nebo nízko stupňového piva. Tento stav bývá označován jako otrava bezsolutovou vodou.

Vliv prostředí

Základními faktory měnícími nároky na doplnění tekutin jsou teplota a vlhkost prostředí, v němž se trénuje (soutěží), a doba zatížení. Pokud je vysoká vlhkost a současně velké horko, je to situace značně kritická. Na takové prostředí se téměř nelze adaptovat. Příklad ledoových nápojů situaci neřeší, protože vlhko brání ochlazování povrchu těla pocením. Pocení se dostaví již při nepatrném pohybu, ale pot se neodpařuje, pouze volně stéká, a ochlazování povrchu z těla je tak minimální. Jediným řešením prevence kritického přehřátí je aktivní ochlazování povrchu těla omýváním ledovou vodou. Suché horko je nohem méně nebezpečné. Pokud je vítr, ztrácí se tekutiny daleko intenzivněji. V takovém případě se musí pít nápoj po malých objemech téměř nepřetržitě a musí se začít pít ještě před zahájením výkonu. Chladné prostředí (pokud není extrémní mráz) je pro náročné dlouhodobé výkony ideální. Naopak, pro supramaximální krátkodobé výkony je zcela nevhodné.

Teplota nápoje:

V případě, že teplota okolí neklesne pod 10° C, je vhodné pít nápoje studené – nejlépe se vstřebávají. Ideální teplota je mezi 10 - 14 ° C. Podle Dr. Colgana ledový nápoj ochlazuje žaludek, a tak vytváří tepelnou (chládovou) rezervu, je tedy ochranou před přehřátím. Současně však vzniká riziko podchlazení, spojené s možností zánětu horních cest dýchacích. V teplotě mezi 0 - 9 ° C je ještě vhodný studený nápoj, nikoliv však ledový, optimální teplota 14 - 18 ° C. Jakmile je teplota vody pod nulou, nehrozí riziko akutního přehřátí, a tak je výhodnější pít nápoj vlažný až teplý (20 - 25 °C). Horké nápoje je možné použít pouze v situaci mimořádného podchlazení nebo až po ukončení výkonu, provedeného v mraze, tím spíše je-li člověk energeticky (a tepelně) vyčerpan. V tu chvíli nejde o náhradu ztracených tekutin, ale o zahřátí tělního jádra.

Konzumace přeslazeného nápoje v průběhu intenzivního výkonu trvajících do 60 min je naprosto nevhodné. Pro hráče ledního hokeje nebo basketbalistu se nejlépe hodí čistá, nesyčená, mírně okyselená stolní voda. V průběhu vytrvalostního výkonu se doporučuje pít nejprve méně koncentrované nápoje, čím blíže k jeho konci, tím vyšší obsah cukrů a sodíku.

Recept na přípravu hypertonického, před energetickým vyčerpaním zachraňujícího nápoje

Do 1 litru stolní vody přidejte 30 g řepného cukru a 50 g maltodextrinu (k dostání v některých fitcentrech a specializovaných prodejnách). Maltodextrin lze nahradit 60 g obyčejného řepného cukru. Dále přidejte 2 g kuchyňské soli. Celkem je to 8 g cukrů na 1 dl nápoje čili 32 kcal (a 320 kcal na litr)

Obr. 4. Recept na přípravu nápoje

Na rychlosti vstřebávání nápoje se podílí i minerální látky, z toho důvodu jsou minerální látky obohaceny ionty. Nejdůležitější z nich je sodík. Žádný sportovní nápoj se bez něj nemůže obejít. Důvodem použití je hlavně lepší vstřebávání a také průběžné doplnění jeho ztrát potem. Bezpečný obsah kuchyňské soli ve sportovním nápoji je 1 g na 1 l nápoje. Výjimku tvoří jen tzv. záchranný nápoj (Obr. 4.)

Ihned po sportovním výkonu je vhodný méně slazený, studený zelený nebo černý čaj, vyhovuje i mírně citronem okyselená stolní voda, naopak nevhodný je koncentrovaný iontový nápoj.

První tekutinu po výkonu se doporučuje pít po troškách. První nápoj po vyčerpávacím výkonu by neměl být výrazně sladký ani alkoholický. S postupující dobou zotavení lze přidat cukry. Objem nápoje není omezen, podmínkou však je opakovaná konzumace menších dávek. Sportovní nápoj určený k vracení ztrát vody a minerálů v průběhu výkonu nesmí obsahovat významné množství draslíku, hořčíku a nesprávný poměr sodíku a vápníku. Ideální je nápoj obsahující sodík a draslík v poměru 3 - 4 : 1. Hořčíku by mělo být maximálně polovina obsahu draslíku. Pravidla pro příjem iontového nápoje jsou: v průběhu každé hodiny výkonu postačí vypít maximálně 800 ml (0,8 l) nápoje v rozložených dávkách. Více žaludek není schopen tolerovat.

Nápoje použité k občerstvení v průběhu vytrvalostního výkonu nesmějí být slazeny výhradně jen umělými sladidly [14].

Sport	Pohlaví	Okolní teplota (°C)	Množství vyloučeného potu (ml/h)
Běh na 10 km	Ž	19 – 24	1490
Běh na 10 km	M	19 - 24	1830
Maratón	M	6 – 24	540 – 1520
Jízda na kole 40 km	Ž	19 – 25	750
Jízda na kole 40 km	M	19 - 25	1140
Fotbal	M	10	1000
		25	1200
Fotbal	Ž	26	800
Dívčí košíková	Ž	16 – 22	900 – 1000
Basketbal	Ž	20 – 25	900

Basketbal	M	20 – 25	1600
Veslování	Ž	10	780
		32	1390
Veslování	M	10	1165
		30	1980
Ragby	M	18 - 23	1600 – 2200
Kriket	M	23	500
		33	700 – 1400

Tab. 4. Podíl vyloučeného potu u různých druhů fyzické aktivity

Dehydratace

Snížení množství tělesné vody vede ke snížení výkonnosti. Voda je největší složkou lidského organismu a představuje asi 50 -60 % celkové tělesné hmotnosti. Netuková tělesná hmota obsahuje asi 75 % vody, u tukové části je obsah vody malý. Podíl tukové tkáně tedy ovlivňuje obsah vody v těle. Čím je množství tělesného tuku větší, tím je nižší podíl tělesné hmoty obsahující vodu. Tělo zdravého štíhlého muže vážícího asi 70 kg obsahuje asi 42 l vody. Osoby se sedavým způsobem života by měli denně přijmout 2 - 4 l vody.

Ztráty vody kůží a vydechovaným vzduchem jsou výrazně ovlivněny vlhkostí vzduchu, což může být významnější faktor než okolní teplota. Ke ztrátám vody vydechovaným vzduchem dochází kvůli zvlhčování vdechovaného vzduchu. Cvičení urychluje metabolický obrat, přičemž pouze 25 % energie vytvořené metabolismem je využito na vnější práci a zbytek se spotřebuje na výrobu tepla. Při velkých energetických nárocích, které představuje cvičení, dochází k tvorbě velkého množství tepla. Aby nedošlo k nežádoucímu přehřátí tělesného jádra, musí se odpovídajícím způsobem zvýšit i výdej tepla. Při vysokých okolních teplotách je jediným možným mechanismem výdeje tepla vypařování. U maratonského běžce je běžná ztráta 1,6 – 2 l potu vypařením.

Dehydratace zhoršuje sportovní výkon a závažně ovlivňuje jak vytrvalostní tak rychlostní disciplíny. Běžně se tvrdí, že fyzický výkon je narušen již při dehydrataci představující 2 % tělesné hmotnosti a ztráty vody představující 5% tělesné hmotnosti může snížit kapacitu práce asi o 30 % [1].

2.9 Přídavné látky

Smyslem podávání potravinových doplňků je doplnit chybějící složky potravy, kterých se za určitých okolností (špičkový sportovní trénink) nedostává. Mají pouze pomocný charakter a nemohou nahradit hlavní prostředky (ve sportu talent, kvalitní trénink optimální intenzity, trvání a frekvence s použitím pestré škály prostředků, optimální denní režim, atd.)

Nejčastěji se ve sportu využívají tyto potravinové doplňky

- směsi vitaminů, nejčastěji antioxidantů,
- směsi aminokyselin, nejčastěji větvených (leucin, izoleucin, valin),
- Karnitin,
- Kreatin,
- Inozin,
- směsi zvyšující odbourávání mastných kyselin,
- směsi snižující vstřebávání tuků ze zažívacího traktu.

Antioxidanty

Nejčastěji jde o kombinaci vitaminů minerálních prvků a koenzymu. Jejich nejdůležitějším účinkem je obrana proti nadměrné tvorbě radikálů v těle. Dále zvyšují odolnost vůči nepříznivým vnějším vlivům, stresovým faktorům, chrání před následky UV záření. Má preventivní účinky před zánětlivým onemocněním a podporuje urychlení jejich léčby. Posiluje imunitní systém, snižuje rizika civilizačních chorob, včetně kardiovaskulárních, je prevencí proti ateroskleróze a degenerativním procesům v organismu.

Směs aminokyselin a peptidů získaných ze syrovátkových bílkovin

Jejich účinky jsou podpora tvorby svalové hmoty a síly (anabolický efekt), ochrana stávající svalové hmoty (antikabotický efekt), komplexní regenerace.

Větvené aminokyseliny (BCAA) (L-Isoleucin, L-Valin, L-Leucin)

Jejich účinky jsou prevence proti přetrénování, ochrana svalové hmoty před poškozením namáhavým fyzickým výkonem, podpora novotvorby svalové hmoty, obnova energetických zásob, podpora svalové síly, ochrana svalové hmoty před devastací v průběhu redukce nadváhy ve sportech rozdělených do hmotnostních kategorií i pro běžnou populaci.

Kreatin

Jde o produkt metabolismu aminokyselin, tvoří se z aminokyselin argininu a methioninu. Váže s fosforylovou skupinou ATP za vzniku kreatinfosfátu (CP). Kreatin je zásobní formou makroergních fosfátů a jeho dostatek napomáhá udržovat optimální koncentraci ATP ve formě CP. Podáváním kreatinu lze docílit zvýšení zásoby CP a zlepšení kvality svalové činnosti podáváním kreatinu v průběhu fyzického výkonu. Účinkem kreatinu je okamžité doplnění energie, zlepšení akutního fyzického výkonu, podporuje tvorbu svalové hmoty, urychluje regeneraci po ukončení výkonu a jako doplněk výživy při redukčních dietách .

Doporučené dávkování

Základní dávka je 5 g asi 30 - 60 min před jednorázovým krátkým výkonem. Podávání kreatinu je možné v průběhu výkonů delších než jen několik minut, případně v přestávkách mezi opakovanými výkony. Optimální pro stimulaci výkonu je podávání kreatinu po dobu asi 3 dny před výkonem a posléze těsně před jeho zahájením (30-60 min). Ke stimulaci tvorby svalové hmoty je nutné používat kreatin nepřetržitě alespoň 30 dní v dávkách asi 100 mg na 1 kg tělesné hmotnosti.

Inosin

Je součástí nukleotidů purinové řady a vzniká z něj ATP. Suplementace inosinem má vliv na řadu procesů ovlivňujících fyzický výkon (udává se zlepšené zásobování svalové tkáně kyslíkem, zvýšení ATP, snížení tvorby kyseliny mléčné při určitém výkonu.) Inosin je vhodný díky svým účinkům zejména pro vytrvalostní sporty. Účinky jsou efektivnější svalová činnost, podpora krevního oběhu, zvyšování energetického potenciálu (ATP).

„Spalovači“ tuků (Fat Burners)

Jedná se o kombinaci látek, jejímž hlavním smyslem je omezit ukládání tuků, současně podporovat odbourávání tuků, regulovat hladinu glykémie, přispívat k energetickému potenciálu organismu.

Příklady kombinovaných látek

HCA – kyselina hydroxycitronová – omezuje tukovou syntézu a tím podstatně zabraňuje ukládání tuků, stabilizuje hladinu krevního cukru a navozuje pocit sytosti a omezuje pocit hladu, snižuje hladinu cholesterolu.

Guarana – jihoamerická rostlina přirozeně obsahuje kofein. Podporuje odolnost vůči fyzické a psychické únavě, zlepšuje krevní oběh, podporuje snížení hladiny cholesterolu, podporuje proces regenerace organismu po namáhavém výkonu, oddaluje proces stárnutí a omezuje pocit hladu. Stimulující účinky guarany přetrvávají až 6 hod po použití a umožňují zvýšit fyzickou aktivitu aniž by způsobily některý z vedlejších účinků pozorovaných při častém pití kávy (srdeční arytmie, nervozita, žaludeční a střevní problémy).

Chrom – reguluje hladinu krevního cukru (je součástí GFT – glukózového tolerančního faktoru) a tím omezuje nadměrnou chuť k jídlu, zlepšuje snášenlivost jednoduchých cukrů a využití bílkovin přijímaných stravou a snižuje hladinu cholesterolu.

Chitosan - živočišná vláknina ze schránek mořských korýšů, která má schopnost absorbovat tuky z potravy, navázat tuk ve střevním traktu a tím zabránit jeho vstřebávání v tenkém střevě. Chitosanem absorbovaný tuk se v těle neukládá, ale je jako nevyužitelný z těla vylučován. Jeho účinky je snižování energetické hodnoty stravy, příznivé ovlivnění trávicího traktu, pozitivní ovlivnění hladiny cholesterolu [14].

Aminokyseliny jsou přirozenou a nutnou součástí stravy. Jejich deriváty mají však překvapivé efekty, které lze cíleně využít. Směsi aminokyselin, případně jejich specifické deriváty, patří v neprofesionálně sportující populaci mezi velmi oblíbené, především v řadách vyznavačů kulturistiky. Samozřejmě, že v případě jejich použití je nutná jistá opatrnost. Mnohdy zcela překvapivé a naopak často zcela neúčinné výsledky jejich použití dokazují, že řada amatérů není v dobrém výživovém stavu nebo je nepoužívá správným způsobem.

Karnitin je organismu vlastní sloučenina, vzdáleně příbuzná aminokyselinám nebo spíše cholinu. Přestože si ho organismus umí vytvořit sám, v řadě případů může dojít k situaci, kdy tvorba karnitinu nestačí potřebě.

Kyselina hydroxycitronová (HCA), jejímž hlavním zdrojem je bylina *Garcinia cambogia*, omezuje tvorbu energie z cukrů, přijatých ve stravě, protože „přehodí výhybku“ směrem ke zvýšení tvorby jaterního glykogenu. Výsledkem je zvýšená odolnost jaterní tkáně proti různým

ným toxickým látkám. Stabilizuje se hladina krevního cukru, přičemž zvýšená zásoba glykogenu je ideální v případě, kdy se očekává náročný a dlouhý sportovní výkon.

Kreatin je látka obsahující organický dusík, chemicky je to guanidinová báze. Není to aminokyselina, přestože k jeho tvorbě jsou nutné aminokyseliny arginin, glycin a metionin. Kreatin je pro lidský organismus přirozenou látkou, protože slouží jako zdroj energie [11].

3 SPECIFIKA VÝŽIVY PŘI VYTRVALOSTNÍCH, RYCHLOSTNÍCH SPORTECH

3.1 Specifika při vytrvalostních sportech

Bílkoviny

Názory odborníku na denní příjem bílkovin se liší.

Vytrvalostní sportovci mohou po vyčerpání glykogenu při dlouhotrvajícím výkonu spotřebovat až 5 – 10 % energie pocházejících z bílkovin. Pro vytrvalostní sporty se zdá být optimální příjem bílkovin mezi 1,2 – 1,4 g na 1 kg tělesné hmotnosti. Jestliže se ale jedná o sportovce omezujícího celkový příjem energie (udržení či snížení tělesné hmotnosti), měla by denní dávka stoupnout až na 1,6 – 1,8 g/ kg hmotnosti [18].

Kučera a Truksa uvádějí, že při vysokých vytrvalostních dávkách je třeba hlídat příjem bílkovin, jenž by měl být zhruba 2,5 g/ kg tělesné hmotnosti. Při vyšším příjmu dochází k další zátěži vnitřního prostředí [21].

I když nízký přívod bílkovin snižuje objem svalů i sílu, existuje jen velmi málo důkazů o tom, že příjem bílkovin přesahující 1,8 g/kg hmotnosti/den má nějaký další příznivý účinek. Pro vytrvalostní sportovce se doporučuje příjem bílkovin 1,2 - 1,6 g/kg hmotnosti/den. Spodní hranice je určená pro trénink střední intenzity, horní pro jeho velký objem [1].

Vzhledem k mírným odlišnostem různých autorů je zde přikloněno k tezi:

Pravidelně trénující vytrvalostní sportovec by měl bílkovin konzumovat minimálně 1,3 g/kg tělesné hmotnosti. Toto množství je dostačující k regeneraci poškozených tkání a současně nezatěžující homeostázu organismu. Za maximální dlouhodobě podávanou dávku bílkovin je považováno 1,8 g/kg hmotnosti.

Sacharidy

Rozhodující pro základní výživu sportovce, jehož výkony jsou delší než 90 min jsou sacharidy. Každodenní příjem sacharidů zamezuje vyčerpání glykogenu.

Považuje se za vhodné, aby vytrvalostní sportovec konzumoval v celkovém energetickém příjmu 55 – 70 % sacharidů, v gramech na 1 kg tělesné hmotnosti 5 – 9, přičemž spodní

hranici stanovíme za minimální. Nižší dávka by výrazně snižovala celkový příjem potravy nebo by vytvářela nesprávný poměr základních živin [1].

Tuky

Tuky jsou zdrojem energie, která se spaluje při aktivitách nízké intenzity (např. spánek, četba) a dlouhotrvajících aktivitách (jako jsou dlouhé tréninkové běhy nebo pomalá jízda na kole) [18].

Tuk je v lidském těle vytrvalostně trénovaných jedinců uložen v podobě triacylglycerolů v buňkách tukových tkání a ve svalových vláknech. Tuky jsou praktickými zásobárnami, neboť je možné z nich uvolnit až dvojnásobek energie (9,3 kcal/g) oproti sacharidů, i bílkovinám (obojí 4,1 kcal/g) [22].

Poměr bílkoviny, sacharidů a tuků ve stravě

Zhruba 15 % z celkového příjmu energie by mělo pocházet z potravin bohatých na bílkoviny, jako je drůbež, ryby, hovězí a vepřové maso nebo luštěniny. Minimálně 60 % energie pro běžný trénink a 65 – 70 % pro trénink vytrvalostní by měli tvořit sacharidy. Tohoto podílu sacharidů je možné dosáhnout preferováním škrobů a obilnin a omezením tučných potravin. I vysokosacharidová výživa by měla obsahovat malé množství tuku, nezbytného pro správnou funkci organismu. Ve vytrvalostním sportu nám tedy bývá 15 – 20 % pro příjem tuků. Aktivně sportujícím osobám je doporučeno konzumovat 6 – 10 g sacharidů a 1,2 – 1,8 g bílkovin na 1 kg tělesné hmotnosti [18].

Ideální poměr podílu základních složek výživy na kalorickém hrazení pro vytrvalostní sportovce je: 60 - 80 % sacharidů, z toho 10 – 15 % ve formě cukrů, 5 – 10 % bílkovin a 5 – 15 % tuků [21].

Procentuální zastoupení živin ve výživě vytrvalostního sportovce by podle Komise pro výživu, jež stanovila československé doporučené dávky roku 1986 mělo vypadat: 60 % sacharidů, 15 % bílkovin, 25 % tuků [14].

Optimální poměr výživných látek pro vytrvalostní trénink je: 55 - 60 % energie pocházející ze sacharidů, 12 - 15 % z bílkovin a 25 - 30 % z tuků [22].

Vzhledem k odlišným názorům odborníků, je zde přikloněno k názoru, že by poměr výživných látek pro vytrvalce měl vypadat přibližně následovně: 15 % bílkovin, 65 % sacharidů

a 20 % tuků. V gramech na 1 kg tělesné hmotnosti: 1,3 - 1,8 g bílkovin, 5 - 8 g sacharidů a do 1 g tuků.

Předzávodní výživa

Je žádoucí, aby předzávodní výživa nebyla zatěžující pro trávicí systém, tj. obvyklé procento tuků nahradíme lehce zvýšeným příjmem bílkovin, které organismus využije k následné regeneraci pro zatížené svaly. Sacharidy volíme ve formě složených a v kratším časovém úseku před závodem převážně jednoduché. Výhodné se jeví používání energetických gelů (asi hodinu před startem), které obsahují triacylglyceroly se středně dlouhým řetězcem (MCT) a povzbuzující látky jako taurin a glycin (aminokyseliny). Kombinace glukózy a maltodextrinu umožňuje prodloužené vstřebávání, a tak nedochází k trávicím potížím a náhlému vyplavení inzulínu do krve. Konzumaci energetických gelů doplňujeme dostatečným množstvím tekutin, nejlépe čistou vodou [14].

Výživa během zátěže

Během závodu delšího než 2 h se doporučují pečárenské výrobky s medem, sýrem, koláče, čerstvé ovoce (banán, odstopkované hrozny, odpeckované meruňky), možné jsou také bramborové krokety pečené v troubě. Potraviny i tekutiny musí být přijímány v malém množství, naporcované.

Setrvalé zatížení na úrovni kolem 50% VO₂max je kryto z tukových zásob, a tak systematická konzumace sacharidů není příliš podstatná. Naopak intenzivnější zatížení na úrovni 60 – 80% VO₂ max delšího trvání, tj. přibližně od 45 min výše, jež vyžaduje pravidelný přísun sacharidů v množství cca 40 – 60g/hod, záleží na hmotnosti a intenzitě. Pomáhá šetřit zásobní glykogen, tím prodlužuje schopnost výkonu a prostřednictvím udržování relativně stabilní hladiny krevní glukózy zabraňuje event. bolestem hlavy, nevolnosti či ztrátě koncentrace [23].

Výživa po závodě

Intenzivní zatížení při vytrvalostních závodech vyčerpává ze svalových buněk glykogen. Proto zatížený a vyčerpaný sval projevuje zvláště v prvních hodinách po zatížení vyslovený hlad po glycidech a dodané glycidy rychle zužitkovává pro obnovení zásob. Z tohoto hlediska lze vytrvalcům po závodech doporučit opět jídla bohatá na glycidy.

Vytrvalcům se v závodě podstatně snižuje váha, což z části způsobuje velká ztráta tekutin. Projevuje se to např. zhuštěním krve (hemokoncentrace), což ztěžuje krevní oběh. Při vytrvalostních závodech se omezuje nejen vylučování tekutin ledvinami, ale i vylučování žaludečních šťáv. Musí se tedy počítat s tím, že ještě asi 2 h po ukončení závodu nemá organismus dostatek šťáv potřebných pro trávení. Proto se nemohou bezprostředně po ukončení závodu podávat obvyklá jídla. Nejdřív bude chtít závodník uhasit žízeň. Nejvhodnější jsou nápoje s glukózou a po nich lehká a snadno přijatelná strava, např. studené ovocné poháry, pudinkové krémy atd. První tři jídla po závodu mají být bohatá na glycidy, protože většinou závodník takovou potravu vysloveně potřebuje.

Jak zotavení postupuje, dostavuje se zase chuť na těžší tučná a bílkovinná jídla. Zvýšený obrát bílkovin ve svalstvu trvá ještě poměrně dlouho po vytrvalostním zatížení. Ve svalových buňkách se zřejmě nahrazují opotřebované bílkovinné struktury. Když se dostaví chuť na „silnější“ stravu, přechází se opět na základní výživu, která uspokojuje přirozenou potřebu bílkovin a tuků [24].

3.2 Specifika při rychlostních sportech

Kvalita výkonu rychlostního sportovce je do značné míry úměrná množství okamžitě použitelné energie ve svalech.

Bílkoviny

U rychlostních disciplín se může potřeba bílkovin zvýšit na 1,2 až 1,7g/ kg hmotnosti. To znamená při váze 80 kg je potřeba od 96 g do 136 g čisté bílkoviny. Při přijímání bílkovin je nutné dbát na vysoce vhodné, ale netučné zdroje bílkovin s vysoko biologickou hodnotou a vhodné kombinace bílkovinných zdrojů. V některých případech je vhodné zařadit i proteinové koncentráty. Bílkoviny se neměli přijímat dříve než 2 h po tréninku, platí zásada, čím vyšší koncentrace bílkoviny, tím delší musí být odstup od tréninku. Naprosto nevhodný je příjem bílkoviny před tréninkem [25].

Aminokyseliny

Aminokyseliny arginin, ortinin a tryptofan představují pro rychlostní sportovce optimální tvorbu svalových bílkovin prostřednictvím stimulace vlastního hormonu – úprava psychiky. Větvené aminokyseliny u rychlostních sportovců snižují rizika, využívají bílkovinu svalů k tvorbě energie a omezují devastaci svalů.

Hydroxymetylbutyrát (HMB) je derivát větvené aminokyseliny (leucin) určený k podpoře svalové regenerace.

Glutamin je neesenciální aminokyselina jejíž efekt spočívá ve zlepšení imunity, snížení vnitřní (buněčné) acidózy a podpoře svalové hmoty.

Sacharidy

U rychlostních sportovců se považuje za optimální aby konzumovaly v celkovém energetickém příjmu do 60 % sacharidů.

Kreatin napomáhá jako primární zdroj energie při rychlostním tréninku. Rychlostní sportovci využívají zvýšený příjem vitamínu B (B-komplex), především B12, B6, B2.

Pitný režim

Sprinter nebo cyklista při stíhacím závodě trvajícím několik sekund nemá možnost ani potřebu při závodě pít, ale měl by pít při tréninku, který může trvat 2 i více h. Pro rychlostní sporty postačí spodní hodnoty koncentrace sodíků (200mg/l). V těchto sportech lze konzumovat před výkonem a po výkonu vysokoenergetické nápoje. Obsah energie je dán použitím dvou základních živin – cukrů a tuků. Konzumace vysokoenergetických nápojů je vhodná i v případě, že je sportovec velmi vyčerpan, pak je dokonce nutností a je to lepší postup, než konzumace běžné stravy. Pro tyto účely lze využít nápoje, které obsahují převahu draslíku, jsou totiž bohaté na cukry.

Kompletní náhrada vydaných tekutin je nutnou podmínkou dokonalé regenerace rychlostních sportovce[14].

Období před a po závodech

Čím kratší je závod, tím delší doba by měla být od posledního jídla, nejlépe nejíst alespoň 2 až 3 h před startem.

Jestliže byly v předchozích dnech již zcela zaplněny zásobárny glykogenu, měla by strava mít normální charakter. Samozřejmě by ale měla být lehce stravitelná, např. omeleta s bramborem, menší netučný steak s rýží, špagety nebo večer do vody namočené musli s tvarohem, ovocem, nebo sojovým mlékem.

První jídlo může být podáváno po 1,5 až 2 h. To by mělo obsahovat dostatečné množství sacharidů, protože v tomto čase jsou nejrychleji ukládány v podobě zásob do svalů. Se

stravou bohatou na sacharidy je možné doplnit zásobárny glykogenu již po 24 až 36 h. Z důvodu potřeby přísunu kálie pro výstavbu glykogenu je vhodné podávat ovocné nápoje, jablečná, pomerančová, hroznová šťáva [25].

Přípravné období

Jde o časově nejdelší a vzhledem k výživě nejdůležitější fázi, která je proto často nazývána základní výživou. Jedná se o plnohodnotnou stravu se spoustou ovoce a zeleniny, bohatá na antioxidantní ochranné látky.

Předzávodní období

Byl vytvořen model, který rozděluje živiny do šesti kategorií rozdílných velikostí. Tyto kategorie jsou stavebními kameny potravinové pyramidy. Pyramida vizuálně zobrazuje optimální složení stravy a je v souladu se zásadami sportovní výživy, jejímž základem je konzumace sacharidů. Z pyramidy vyplývá, že sportovci by při výběru potravin měli upřednostňovat pečivo, obilniny a těstoviny, které tvoří základ výživy. Strava by měla být bohatá na ovoce, zeleninu a luštěniny, méně již na živočišné bílkoviny a mléčné výrobky. Přípustná je omezená konzumace výživově chudých jednoduchých cukrů a tuků. Výživa zahrnuje širokou škálu potravin, neboť každá potravina obsahuje jiné živiny, vitaminy a minerální látky, které jsou nutné pro optimální výkonnost.

Při výběru potravin je vhodné dodržovat následující tři hlavní pravidla:

- rozmanitost – kombinovat a obměňovat konzumované potraviny tak, aby byly přijaty všechny nezbytné živiny,
- přiměřenost – zejména méně prospěšná jídla bohatá na jednoduché sacharidy či tuky konzumovat v přiměřeném množství a jejich příjem následně vyvážit nutričně bohatším jídlem,
- prospěšnost – volit raději přírodní nebo jen lehce zpracované potraviny, které mají vyšší nutriční hodnotu [26].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 VYHODNOCENÍ ROZDÍLŮ VE VÝŽIVĚ

Rozdíly ve výživě a pitném režimu rychlostních a vytrvalostních sportovců se zásadně liší v poměru jednotlivých složek a platí, čím více vytrvalostí, tím více sacharidů a čím více rychlostně-silového zatížení, tím více bílkovin.

Sportovní výkony vyžadují zvýšený přísun energie. U některých sportů je potřeba energie velmi vysoká. Např. cyklista potřebuje při těžkých závodech 27 MJ/den, při průjezdu horami 36 MJ/den. Situaci komplikuje okolnost, že trávení a vstřebávání se při namáhavém sportovním výkonu zpomalují, proto je třeba jíst v menším množství a častěji, stravu lehce stravitelnou a vstřebatelnou. Současně je nutno uhrazovat ztrátu vody a minerálů. Při velké ztrátě vody je zhoršen oběh krve, tudíž i transport živin a kyslíku k pracujícím svalům, což může vést ke kolapsu. Poslední pevný pokrm by měl být podán 3 – 4 h před výkonem. Nejsou vhodná tučná jídla. Není vhodné větší množství jednoduchých cukrů, protože tím se uvolní insulin, který může navodit hypoglykémii.

Hypoglykémie je provázena pocitem hladu, bušením srdce a uvolněním hormonů s opačným účinkem než insulin. Vhodné pro to jsou sacharidy komplexní (škrob, dextryny).

Je-li nutné vydat při sportovním výkonu větší množství energie během několika vteřin, např. při sprintu, hodů, skoku nebo vzpírání, nelze tuto energii získat jinak než odbouráním fosfátů bohatých na energii (ATP a kreatinfosfát). Krátkodobý výdej energie při těchto výkonech je enormní, asi 120 x větší než v době odpočinku. Je-li nutné energii vydávat déle, získá se odbouráním glukosy. Glukosa se uvolňuje z glykogenu. Zprvu se odbourává anaerobním způsobem na kyselinu mléčnou. Trvá-li tělesný výkon déle než 2 minuty, glukosa uvolněná z glykogenu se odbourává aerobně na $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Tím se získá energie mnohem víc, ale záleží na trénovanosti sportovce, zda do pracujících svalů dokáže přivádět potřebné množství kyslíku. Při vytrvalostních sportech zásoba energie v glykogenu nestačí. Na řadu přichází tuková tkáň, v níž je zásoba energie mnohem větší a současně se využívá energie z aminokyselin uvolněných z kosterního svalstva.

Následující přehled udává optimální rozdělení potřeby energie na sacharidy, tuky a bílkoviny podle jednotlivých druhů sporu.

	Sacharidy (%)	Tuky (%)	Bílkoviny (%)
Vytrvalostní disciplíny	60	25	15
Silová výdrž (veslování, cyklistika)	56	27	17
Hry	54	28	18
Rychlostní sporty	52	30	18
Bojové sporty	51	30	19
Silové sporty	44	36	20

Tab. 5. Rozdělení přehledu energie

Z přehledu je zřejmé, že vytrvalostní sportovci mají největší podíl sacharidů ve stravě, podobně cyklisté, ve snaze o co největší vytvoření zásob glykogenu. Silový sportovci zase přijímají velké množství bílkovin s cílem získat svalovou hmotu. Bez použití anabolik je však množství bílkovin využitelné k výstavbě svalové hmoty omezeno hranicí příjmu 1,3 g/kg tělesné hmotnosti za den.

Příjem tuků a potřeby tuků se v jednotlivých sportovních odvětvích od sebe nijak výrazně neliší. Všichni sportovci by měli dodržovat nízkotučnou stravu s převahou rostlinných tuků. V energeticky náročnějších odvětvích zajišťuje přísun energie strava bohatá na sacharidy a příjem tuků v rozmezí okolo 20 % z celkového příjmu potravy pokryje dostatečně potřeby organismu na tuky.

5 SESTAVENÍ JÍDELNÍČKŮ

5.1 Jídelníčky a výživová doporučení

Příklad jídelníčku a výživová doporučení pro vytrvalostní běžce, sedmibojáře, sportovce připravující se na maraton a plavce na 100 m jsou uvedeny v přílohách.

5.2 Recepty podle GI

Ukázkové recepty podle glykemického indexu jsou vloženy v příloze.

ZÁVĚR

Vzhledem k neustále se zvyšujícím nárokům na sportovce a jejich výkony, je důležité, aby věnovali pozornost nejen samotnému tréninku, ale také výživě a pitnému režimu. Příjem pestré a vyvážené stravy je základem pro podání kvalitního výkonu sportovce a působí také jako zdravotní prevence.

Bakalářská práce uceleně prezentuje současné teoretické poznatky odborníků, ze kterých vyplývá, že u rychlostních disciplín jsou relativně nejvyšší nároky na potřebu bílkovin, uvádí se od 1,2 do 1,7 g na kg hmotnosti. Bílkoviny by měli být přijímány nejdříve 2 hodiny po sportovním výkonu, kdy platí zásada, čím vyšší koncentrace bílkovin, tím delší musí být odstup od tréninku. Naprosto nevhodný je příjem bílkovin před tréninkem. Kvalita výkonu rychlostního sportovce je do značné míry úměrná množství okamžitě použitelné energii ve svalech.

Naopak u vytrvalostních disciplín evidentně narůstá podíl a význam sacharidů ve stravě. Poslední jídlo před závodem či tréninkem by nemělo být později než 3 hod s bohatým obsahem sacharidů a minimálním množstvím tuků. Samozřejmě vytrvalostní disciplíny vyžadují podstatně vyšší dávky energie a dochází k vyčerpání glykogenu, jak během tréninku, tak během závodů. Proto je velmi vhodné bezprostředně po ukončení výkonu dodat tělem dobře vstřebatelné sacharidy s určitým množstvím bílkovin. Důležité je vyhýbat se tukům, které jednoznačně zpomalují procesy zotavení, jak při vytrvalostních, tak při rychlostních sportech.

Zpracovat dané téma nebylo tak snadné jak se z počátku zdálo. Literatury, která obsahuje informace o problematice výživy ve sportu existuje opravdu mnoho, ale velice často se v některých zásadních věcech liší. Zejména v potřebném množství přijímaných bílkovin u vytrvalostních a rychlostních disciplín. Z toho důvodu jsou konkrétně u doporučených dávek bílkovin uváděny názory více odborníků.

Další nesnází při tvorbě této práce byl fakt, že každý závod a trénink se odehrává v jiném prostředí a je svým charakterem jedinečný. Stejně tak jsou jedineční i sportovci. Každý dává přednost jinému typu tréninku a jinému způsobu stravování. Z toho důvodu je obtížné formulovat nutriční doporučení tak, aby platila pro každého.

Věřím, že cíle, které byl na začátku stanoven, je dosaženo a čtenář po přečtení práce získá ucelený přehled o výživě sportovců, seznámí se se specifiky výživy pro vytrvalostní a rychlostní sporty a zásadními rozdíly mezi nimi.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] MAUGHAN,R.J., BURKE,L.M. Výživa ve sportu – příručka pro sportovní medicínu. Galén, 2006. ISBN: 80-7262-318-4
- [2] DOVALIL, J. a kol. Výkon a trénink ve sportu. Praha: Olympia, 2002. ISBN: 978-80-7376-130-1
- [3] NOVOTNÁ,M, NOVOTNÝ.J. Fyziologická podstata rychlostního a vytrvalostního běžeckého výkonu. Brno: Masarykova univerzita, 2007. ISBN: 987-80-210-4506-4
- [4] TVRZNÍK, A. Vytrvalost. Abeceda tréninku. čas. Atletika roč. 58. č. 9/2006, s.17–18
- [5] http://www.cb.cz/majak/3Drun/Metody_rozvoje_vytrvalosti_1.htm
- [6] KUHN,K. a kol. Vytrvalostní trénink. České Budějovice: Kopp, 2005. ISBN: 80-7232-252-4
- [7] http://pf.ujep.cz/ktv/RPS_net/RPS%20-FRVS%202005/RYCHLOST.htm
- [8] MILLEROVÁ,V. a kol. Běhy na krátké tratě. Praha: Olympia,2001 ISBN: 80-7033-570-X
- [9] KUČERA,M., DYLEVSKÝ.I. Sportovní medicína. Praha: Grada, 1999. ISBN: 80-7169-725-7
- [10] JANSA,P., DOVALIL,J. Dovalil,J. Sportovní příprava. Praha, 2009. ISBN: 978-80-903280-9-9
- [11] MANDELOVÁ,L., HRNČIŘÍKOVÁ,I. Základy výživy ve sportu. Masarykova univerzita Brno 2007. ISBN: 978-80-210-4281-01
- [12] VELÍŠEK,J., HAJŠLOVÁ,J. Chemie potravin. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN: 978-80-86659-15-2
- [13] MANN,J., TRUSWELL,S. Essentials of human nutrition. Oxford univerzity press, 1998. ISBN: 0192627562
- [14] FOŘT,P. Sport a správná výživa. Praha: Ikar, 2002. ISBN: 80-249-0124-2
- [15] http://cs.wikipedia.org/wiki/Glykemick%C3%BD_index

- [16] BEŇO, I. Náuka o výživě - Fyziologická a léčebná výživa. Martin: Osveta, 2008. ISBN: 80-8063-126-3
- [17] CLARK,N. Výživa pro běžce. Praha: Grada, 2009. ISBN: 978-80-247-3121-6
- [18] CLARK,N. Sportovní výživa. Praha: Grada, 2009. ISBN: 978-80-247-2783-7
- [19] LAWSON, H. Food Oils and Fats – Technology, Utilization and Nutrition. New York: Chapman and Hall, 1995. ISBN: 0-412-98841-0
- [20] TVRZNÍK,A., SOUMAR,L. Běhání. Praha: Grada, 2006. ISBN: 978-80-247-1220-8
- [21] KUČERA,V., TRUKSA,Z. Běhy na střední a dlouhé tratě. Praha: Olympia, 2000, ISBN: 80-7033-324-3
- [22] KONOPKA,P. Sportovní výživa. České Budějovice: Kopp, 2004. ISBN: 80-7232-228-1
- [23] www.behy.cz
- [24] DONATH,R., SCHULER,K. Výživa sportovců – výživové dávky a jídelníček. Praha: Olympia 1977
- [25] KONOPKA,P. Sportovní výživa- průvodce sportem. České Budějovice: KOPP, 2004. ISBN: 80-7032-228-1
- [26] CLARK, N. Sportovní výživa pro pěknou postavu dobrou kondici,výkonnostní trénink. Praha: Grada, 2000. ISBN: 80-247-9047-5.
- [27] FOŘT,P. Výživa a sport. Praha: Olympia,1990. ISBN: 80-7033-026-0
- [28] FOŘT, P. Výživa pro dokonalou kondici a zdraví. Praha: Grada, 2005. ISBN: 50-247-1057-9
- [29] <http://www.naseinfo.cz/clanky/cviceni-a-sport/trenink/jak-cvicit/rychlostni-schopnosti>
- [30] ČELIKOVSKÝ,S. a kol. Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu. Praha: SPN, 1994. ISBN: 80-04-23248-5

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CNS	centrální nervová soustava
VO ₂ max	ukazatel aerobní vytrvalosti, maximální využití kyslíku, uvádí výši kyslíku spotřebovanou v mililitrech na kilogram tělesné hmotnosti za minutu
LA práh	laktátový práh
O ₂	kyslík
W ₁₇₀	zátěžový test
ANP	anaerobní práh
m	metr
km	kilometr
min	minuta
s	sekunda
ATP	adenosintrifosfát
kJ	kilojoul
CP	kretinfosfát
mmol	milimol
l	litr
ADP	adenosindifosfát
kg	kilogram
kcal	kilokalorie
SI	system jednotek
h	hodina
GI	glykemický index
pH	anglicky potential of hydrogen, kyselost - chemická veličina
dl	decilitr

GFT glukózový toleranční faktor

MJ mezinárodní jednotka

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Limitující faktory vytrvalostního výkonu [3]	13
Obr. 2. Limitující faktory rychlostního výkonu [3]	17
Obr. 3. Denní příjem energie uváděný skupinami sportovců [1].....	23
Obr. 4. Recept na přípravu nápoje	38

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Získávání zužitkování energie [10]	24
Tab. 2. Přehled doporučení pro příjem sacharidů u sportovců [1].....	26
Tab. 3. Použití aminokyselin	30
Tab. 4. Podíl vyloučeného potu u různých druhů fyzických aktivit.....	39
Tab. 5. Rozdělení přehledu energie	54

SEZNAM PŘÍLOH

Hodnoty GI některých potravin

Vitaminy a jejich hlavní zdroje a funkce

Rozlišení nápojů

Jídelníčky a výživová doporučení

Recepty podle GI

PŘÍLOHA P I: HODNOTY GI NĚKTERÝCH POTRAVIN

Název potraviny	GI	Název potraviny	GI
Corn-flakes slazená medem	85	Přírodní neslazené Corn-flakes	52
Čokoládové Corn-flakes	80	Rýžové pufované křupky slazené	89
Müsli ořechové	50	Müsli směs s ovocem	60
Vařená ovesná kaše s mlékem	50	Ovesné vločky máčené ve vodě	30
Těstoviny více vaječné	32	Těstoviny nevaječné	42
Ravioli s masem	39	Ravioli se sýrem	43
Instantní nudle	46	Rýžové nudle vařené	70
Rýže Basmati	58	Rýže loupaná dlouhozrná	76
Rýže natural	65	Rýže indiánská	48
Bageta	72	Croissant bez náplně	67
Celozrnný chléb Graham	45	Croissant s náplní ovocnou	78
Rýžový chléb pufovaný	81	Bílí chléb	70
Samožitný chléb Pema	74	Sušený plátkový chléb Kavli	71
Sušenky nepolévané (průměr)	75	Muffin ovocný	45
Oplatky polévané (tatranka)	76	Muffin čokoládový	55
Karotka syrová	49	Karotka dušená na másle	55
Hrášek zelený dušený	56	Brambory pečené	85

Brambory vařené nové	70	Hranolky smažené	75
Brambory zimní pečené	95	Brambory vařené studené	60
Bramborový salát s majonézou	55	Dýně dušená	75
Sladká kukuřice vařená	55	Vařený hrách	35
Pečené fazole	48	Čočka hnědá vařená	29
Banány nezralé	55	Sójové mléko	43
Banány zralé	73	Meruňky sušené	31
Grapefruit	25	Třešně	22
Kiwi	52	Hroznové víno	46
Pomeranč	44	Mango	55
Ananas	66	Broskve	42
Hrozinky	64	Švestky	39
Mléko plnotučné	27	Meloun	72
Mléko sušené obnovené	43	Mléko netučné	32
Jogurt nízkotučný bílý	33	Zmrzlina mléčná	61
Jablečný džus 100%	40	Jogurt slazený ovocem	56
Fanta	68	Pomerančový džus (nedoslazovaný)	46
Mexické kukuřičné lupínky	72	Arašídý	14
Popcorn	55	Bramborové lupínky	54
Párky (průměr)	28	Rajská polévka v prášku	40

Čokoláda mléčná	49	Želatinové bonbony	80
Tyčinka Mars	68	Müsli tyčinka (průměr)	60
Med	58	Fruktóza (ovocný cukr)	23
Glukóza	100	Laktóza	46
Maltóza (sladový cukr)	105	Řepný cukr	65

PŘÍLOHA P II: VITAMINY A JEJICH HLAVNÍ ZDROJE A FUNKCE

[2].

Vitamin	Hlavní zdroje	Funkce v organismu	RDA (mg)	Avitaminóza
A – Retinol	Červené, zelené a žluté odrůdy zeleniny (mrkev, špenát, brokolice), sýry, vejce, máslo, játra	Součást očního purpuru, metabolismus železa, imunita, ochrana buněčných stěn, růst kostí a zubů, antioxidant	0,9	Šeroslepost, poruchy kůže, poruchy růstu, zvýšené riziko infekcí
D – Kalciferol	Rybí tuk, mléko, vejce, houby, tvorba v kůži působením slun. záření	Tvorba kostí a zubů, vliv na vstřebávání Ca a P, normální růst	0,05	Řídnutí kostí, osteomalacie, kostní reabsorpce poruchy růstu
E - Tokoferol	Rostlinné tuky obsažené v obilovinách, rostlinné oleje, luštěniny, játra	Ochrana vitamínu A, nenasycených MK, buněk a jater, přenos kyslíku, metabolismus hormonů a tuků, antioxidant	10	Chudokrevnost, svalová dystrofie, sterilita
K - Phylochinon	Špenát, zelí, kapusta, játra, tvoří se v tlustém střevě, rostlinné oleje	Nutný pro tvorbu faktoru pro srážlivost krve	0,08	Zvýšená krvácivost
B ₁ - Thiamin	Hrubozrnné produkty, klíč-	Funkce nervových buněk a svalů, meta-	1,3	Nervová poškození, beri-beri (svalová

	ky, droždí, mléko, vepřové maso, luštěniny	bolismus sacharidů a aminokyselin, nezbytný pro růst		slabost), neuritis, paralýza
B ₂ - Riboflavin	Mléko a mléčné výrobky, vejce, játra, droždí, klíčky, zelenina	Metabolismus všech živin, koenzym buněčného dýchání, součást FAD a citrátového cyklu	1,6	Poruchy růstu, hubnutí, oční poruchy, popraskané koutky úst
B ₆ - Pyridoxin	Hrubožrné produkty, klíčky, sója, maso, mořské ryby, rajčata, střevní bakterie	Metabolismus bílkovin, nervový systém, červené krvinky, tkáňové hormony	1,7	Změny na kůži, chudokrevnost, poruchy růstu, nauzea, nervové poruchy
B ₁₂ - Kobalamin	Játra, mléko, produkty z kysaného mléka, červené maso, vejce	Obnova buněk, podpora krvetvorby, produkce erytrocytů, syntéza nukleových kyselin, purinů a hemoglobinu	0,005	Perniciozní anemie, poruchy nervového systému
B ₃ - Niacin	Hrubožrné produkty, luštěniny, červené maso, mořské ryby, houby, ořechy brambory	Přeměna energie v organismu – součást NAD, účast na glykolýze a citrátovém cyklu	16	Pellagra – poruchy kůže, průjem, mentální poruchy
Kyselina listová	Čerstvá listová zelenina, játra,	Podpora krvetvorby a buněčného dělení,	0,16	Anemie, změny na sliznicích

	droždí, střevní bakterie	syntéza nukleových kyselin		
Kyselina pantothenová (B ₅)	Játra, droždí, žloutky, hrubozrnné produkty, zelená zelenina, střevní bakterie	Metabolismus všech živin, součást CoA, podílí se na tvorbě ATP a steroidních hormonů	8	Neuromuskul, dysfunkce, únava, poruchy růstu a kůže
H – Biotin	Játra, droždí, vejce, klíčky, sója, střevní bakterie	Přeměna všech živin – syntéza MK a purinů, přeměna pyruvátu	0,1	Mentální a svalové dysfunkce, únava, nauzea
C – Kyselina askorbová	Zelenina (zelí, kapusta, špenát, ovoce (citrusové plody, bobuloviny), rajčata	Přeměna buněk a obnova tkání, zvýšení imunity, zlepšení příjmu železa (vstřebávání), metabolismus cukrů, syntéza kolagenu, antioxidant	75	Kurděže, únava, náchylnost k infekcím, pomalé hojení ran

PŘÍLOHA P III: ROZLIŠENÍ NÁPOJŮ

Druh nápoje	Vhodnost	Důvod nevhodnosti
Alkoholické pod 10 %	Výjimečně	Většinou nevhodné – návyk, způsobí další ztráty
Alkoholické nad 10 %	Nevhodné	Způsobí ztrátu tekutin a vyvolávají žízeň
Mléčné nápoje	Nevhodné	Nehasí žízeň, obtížně vstřebatelné a využitelné
Komerční limonády	Výjimečně	Většinou nevhodné – příliš cukru a potenciálně rizikových látek, nehasí žízeň
Kofeinové limonády	Výjimečně	Nevhodné pro děti a mládež, špatně hasí žízeň, při nadbytečné konzumaci mohou vyvolat zažívací potíže
Minerální vody	Jen některé	Mnohdy nevhodné pro vysoký obsah minerálních látek, lehká minerálka je vhodná i při konzumaci okolo 1 litru
Pitná a stolní voda	Vhodná	Pozor na nadstandardní a rozdílnou kvalitu různých stolních vod především do pH a obsahu dusičnanu
Přírodní ovocné šťávy	Výjimečně	Čerstvé ovocné šťávy je nutné ředit pitnou vodou,

		jinak nehasí žízeň
Ovocný džus komerční	Výjimečně	Pouze jako část přijatých tekutin, ředit stolní vodou na dvojnásobek
Čerstvé filtrované zeleninové šťávy	Specificky	Vhodné pro očistné kůry, je účelné je ředit pitnou vodou v poměru 1:1, nehasí žízeň
Čerstvé zeleninové výluhy	Vhodné	Vodní výluh strouhané zeleniny není většinou nutné ředit vodou, mohou docela dobře hasit žízeň
Bylinkové čaje	Specificky	Nelze je pít jako jedinou tekutinu, jsou určeny pro léčebné použití
Ovocné čaje	Vhodné	Bez omezení, musíte však pozorně číst etikety, protože některé z nich jsou pouze pravým čajem ochuceným aromatem, některé nejsou vhodné pro děti ve větším množství
Pravý černý a zelený čaj	Specificky	Vhodný za předpokladu, že není přeslazený, pro děti nesmí být příliš silný – oblíbené jsou především tzv. ledové čaje, kde je podobný problém přebytku cukru jako u limonád, ale dobře hasí

		žízeň a současně tonizují
Tonizující nápoje	Specificky	Pouze pro dospělé, jsou často dost sladké, mladiství je někdy zneužívají s alkoholem jako náhradu drog, nehasí žízeň

PŘÍLOHA P IV: JÍDELNÍČKY A VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÍ

Vytrvalostní běžkyně – 53 kg			
<p>Doporučení:</p> <p>Každé ráno snídat potraviny obsahující sacharidy, bílkoviny a mikroživiny (cereálie obohacené o železo, odstředěné mléko, pomerančový džus, káva s mlékem). Každý den sníst dvě porce ryby nebo drůbeže, jednu porci fazolí nebo luštěnin a navíc tři porce nízkotučných mléčných výrobků, jako je jogurt nebo mléko. Tyto potraviny jsou důležitým zdrojem železa, vápníku a bílkovin, přičemž ryby a drůbež obsahují malé až střední množství železa ve snadno absorbovatelné hemové formě.</p> <p>1-2 h před odpoledním tréninkem sníst svačinu (ovoce, rozinky, rohlík, jogurt nebo tyčinku pro sportovce).</p> <p>Při hlavních jídlech i svačinách zařadit více čerstvého ovoce a zeleniny a celozrnných obilných výrobků namísto potravin s vysokým obsahem cukrů a zákusků. Zařadit obiloviny obohacené železem (cereálie fortifikované železem, celozrnné těstoviny) v kombinaci s potravinami obsahujícími vitamín C (ovoce nebo ovocné šťávy) nebo maso (kuře nebo rybu).</p> <p>Každý týden si naplánovat jeden odpočinkový den.</p> <p>Před tréninkem, v jeho průběhu i po skončení pít sportovní nápoje, zejména v horkých dnech, které dodávají tekutiny a energii.</p>			
Snídaně	Oběd	Večeře	Svačiny (před tréninkem)
Cereálie s odtučněným mlékem, ovocný džus	Těstovinový salát se zeleninou a odtučněnou zálivkou (celozrnné těstoviny), ovoce, pomerančový džus	Kuřecí maso s grilovanou zeleninou	Ovoce, zelenina, jogurt s rozinkami nebo tyčinka pro sportovce

Sedmibojačka - 76 kg

Doporučení:

Jíst jídlo bohaté na sacharidy před ranním tréninkem – např. ovocný džus a celozrnnou tyčinku nebo cereálie a jogurt.

Ke snídani a k jídlu snědenému po večeři přidat ovoce.

K obědu přidat salát, např. jej doplnit do sendviče.

Vybírat si celozrnný chléb nebo cereálie.

Podpořit příjem tekutin během celého dne i při tréninku.

Zvážit svačinu hned po ranním tréninku – ovocný jogurt a cereální tyčinku nebo ovoce, v případě, že není možné jít hned na oběd.

Snídaně	Oběd	Večeře	Svačiny
Cereálie s jogurtem, ovocný džus, ovoce	Sendvič s tuňákem (celozrnné pečivo), zeleninový salát s odtučněnou zálivkou, ovoce	Kuřecí steak s grilovanou zeleninou	Celozrnné tyčinky, ovoce nebo jogurt

Příprava na maraton – 55 kg

Doporučení:

Před ranním během pít sportovní nápoje a zvyknout si je pít i při tréninku a po něm. Jíst malé množství jídla před dlouhými ranními běhy.

Najít si čas na dopolední a odpolední svačinu (ovoce, vegetariánská tyčinka, půlka sendviče, jogurt).

Zdravě večeřet i po dlouhém dni a před spaním si dát sacharidovou tyčinku nebo sportovní nápoj.

Snídaně	Oběd	Večeře	Svačiny
Dva plátky pšeničného chleba s margarínem, káva, ovoce	Sendvič s krůtou nebo tuňákem (celozrnný chléb) plněný zeleninou (hlávkový salát, rajčata), ovoce	Grilovaná ryba, salát s nízkotučnou zálivkou, kousek pšeničného pečiva	Ovoce, vegetariánská tyčinka, půlka sendviče nebo jogurt

Plavkyně – 100 m			
<p>Doporučení:</p> <p>Upravit načasování a objem jídel aby jídlo odpovídalo programu tréninku.</p> <p>Snížit příjem tuků, zejména přidávaných při vaření a přípravě jídel. Jejich energetický obsah nahradit zvýšenou konzumací příloh, jako je chléb nebo rýže.</p> <p>Nahradit část salátu čerstvou zeleninou, abychom se vyhnuli tučné zálivce.</p> <p>Zvýšit příjem bílkovin a současně vápníku přidáním nízkotučných mléčných výrobků.</p> <p>Zvýšit konzumaci čerstvého ovoce.</p>			
Snídaně	Oběd	Svačina (po tréninku)	Večeře
Cereálie s odtučněným jogurtem, ovocný džus	Rýže se žampiony a dušenou zeleninou, ovoce	Plátek ananasu, banán, nebo jogurt s rozinkami	Zeleninový salát s kuřecím masem, odtučněná zálivka

PŘÍLOHA P V: RECEPTY PODLE GI

Střední GI
Cereální jablkový salát
Suroviny: 200 g oloupaných jablek bez jádřinců, 50 g loupaných sekaných mandlí, 1 lžice medu, 50 g ovesných vloček, 1 čajová lžička másla, 1 dl 100% ananasového džusu.
Příprava: Kvalitní jablka nakrájejte na kousky o hraně asi 2-3 cm. Stejně kvalitní mandle rozmixujte s trochou vody. Vločky prosejte a krátce opražte za stálého míchání na pánvi s rozehrátým máslem. Ještě teplé vločky v misce smíchejte s medem a než směs ztuhne, zamíchejte ji s jablky.

Velmi nízký GI
Krůtí nudličky „Indie“ se zeleninovým salátem
Suroviny: 200 g čerstvých krůtích prsíček, špetka mořské soli, 2 čajové lžičky panenského olovového oleje, 1 čajová lžička kukuřičného škrobu, asi 1 g (na špičku nože) koření kari, 1 vaječný bílek, čajová lžička drobně krájené zelené petrželové naře, 2 vrchovaté polévkové lžice na nudličky nastrouhané karotky.
Příprava: Maso dokonale omyjeme pod tekoucí vodou a nakrájíme na nudličky silné asi 2 cm a dlouhé asi 8 cm. V misce zamícháme spolu s ostatními ingrediencemi, nakonec vmíchejte bílek. Přikryjte a nechte uležet asi dvě hodiny v lednici. Na teflonové pánvi za občasného míchání poduste bez dalšího přidaného tuku maximálně 15 minut nebo do té doby, kdy se většina šťávy odpaří a maso se lehce zapeče.

Nadprůměrný GI

Bramborové placky

Suroviny:

1 kg syrových brambor, 1 lžička sušené majoránky, 1 lžička drceného kmínu, 2 stroužky česneku, 1 střední cibule, 1 lžička mořské soli, 60 g polohrubé mouky, 1 lžička sojového oleje, 3 bílky, 1 dl světlého piva, tuk na pečení.

Příprava:

Syrové brambory oloupejte a nastrouhejte, nadbytečnou šťávu slijte a poté v míse smíchejte se solí, kořením, nadrobno nakrájenou cibulí a nakonec s moukou. Dokonale promíchejte a zašlehejte bílky předem rozšlehané s olejem, utřeným česnekem a pivem. Promíchejte. Těsto musí být polotekuté, aby šlo dobře navrstvit na plech. Ten vytřete domácím sádlem a vlijte těsto, které lze dobře rozprostřít poklepem plechu o stůl. Pečte dozlatova.

Varianta:

Použijte jako přílohu k dušené zelenině nebo špenátu.