

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Stravovací návyky při dlouhém triatlonu
Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Kovářová Lenka, MBA, Ph.D.

Vypracovala:

Jana Teplá

Praha, 2018

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis

Tímto bych ráda poděkovala Mgr. Lence Kovářové MBA, Ph.D., vedoucí bakalářské práce, za metodické vedení, podnětné rady a připomínky k této práci.

Abstrakt

Název: Stravovací návyky při dlouhém triatlonu

Cíle: Hlavním cílem této práce je vypracování tří možných jídelníčků z výrobků tří vybraných firem nabízejících sportovní výživu. Dalším cílem je zjištění stravovacích návyků triatletů během závodů v dlouhém triatlonu.

Metody: Zjišťování stravovacích návyků triatletů jsme realizovali prostřednictvím ankety. Ankety se zúčastnilo 11 triatletů s různou výkonností. Zjišťovali jsme především množství přijatých kJ, sacharidů a ml tekutin během závodu, průměr přijatých kJ, sacharidů a ml tekutin za 1 hodinu závodu, průměr přijatých sacharidů na 1 kg hmotnosti závodníka za 1 hodinu závodu a následně porovnávali s doporučenými hodnotami. Dle doporučených hodnot a výrobků vybraných firem jsme sestavili tři jídelníčky s časovým harmonogramem tak, aby vyhovovaly sportovcům, kteří mají hmotnost 80 kg a závod zvládnou za 5 hodin.

Výsledky: Doporučené hodnoty přijatých kJ splnili 2 závodníci, 5 závodníků hodnoty překročilo a 4 závodníci hodnot nedosáhli. Doporučené hodnoty přijatých sacharidů splnili 4 závodníci, 2 závodníci hodnoty překročili a 5 závodníků hodnot nedosáhlo. Dva nejrychlejší závodníci hodnoty překročili, naopak dva nejpomalejší závodníci hodnot nedosáhli. Při splnění doporučeného množství přijatých sacharidů ve vytvořených jídelníčcích se podařilo u firmy Enervit splnit i doporučené množství kJ, ale u firem Nutrend i Penco byla tato hodnota překročena. Finanční náklady na sportovní výživu různých značek se výrazně liší.

Klíčová slova: triatlon, závod, výživa, anketa, jídelníček, doplňky stravy

Abstract

Title: Dietary Habits during Long Triathlon

Objectives: The main objective of this thesis is to prepare alternative diets from three selected manufacturers offering sports nutrition. Another objective was to ascertain the eating habits of triathletes during race in long triathlon, and their comparison.

Methods: We carried out determination of the eating habits of triathletes via a survey. Eleven triathletes on various performance levels participated in the survey. We ascertained in particular the amount of kJ, carbohydrates and volume of liquids intake during a race, the average of kJ, carbohydrates and volume of liquids intake per 1 hour of the race, the average of carbohydrates intake per 1 kg of the racer weight and 1 hour of the race, and then we compared these data with the recommended values. According to the recommended values and products of selected manufacturers, we prepared three diets with a schedule so that they suited sportsmen of 80 kg in weight who can finish the race under 5 hours.

Results: 2 racers complied with the recommended values of kJ intake, 5 racers exceeded these values and 4 racers did not reach the values. 4 racers complied with the recommended values of carbohydrates intake, whereas 2 racers exceeded these values and 5 racers did not reach the values. The two fastest racers exceeded the values; on the other hand, the two slowest racers did not reach the values. A diet prepared from Enervit products complying with the recommended amount of carbohydrates intake also complied with the recommended amount of kJ, but diets from Nutrend and Penco products exceeded this value. Financial costs of sports nutrition by various brands significantly differ.

Key words: triathlon, race, nutrition, survey, diet, food supplements

Obsah

1	ÚVOD.....	2
2	TEORETICKÁ ČÁST	4
2.1	Dlouhý Triatlon.....	4
2.2	Charakteristika triatlonu jako soutěžní disciplíny.....	5
2.3	Triatlonové disciplíny	5
2.4	Vliv triatlonu na lidský organismus	7
2.5	Charakteristika vytrvalosti	7
2.6	Výživa vytrvalostního sportovce.....	9
2.6.1	Sacharidy	10
2.6.2	Tuky (lipidy).....	11
2.6.3	Bílkoviny	12
2.6.4	Vitamíny a minerální látky	13
2.6.5	Pitný režim.....	14
2.6.6	Doplňky stravy.....	16
3	VÝŽIVA TRIATLETŮ	21
3.1	Výživa před závodem – glykogenová superkompenzační příprava.....	23
3.2	Výživa v den závodu.....	24
4	SOUHRN TEORETICKÉ ČÁSTI.....	26
5	CÍLE A ÚKOLY PRÁCE.....	27
5.1	Cíl práce	27
5.2	Úkoly práce	27
5.3	Hypotézy	27
6	METODIKA	28
6.1	Výzkumný soubor	28
7	VÝSLEDKY A DISKUSE	30
7.1	Jídelníčky	30
7.1.1	Enervit.....	30
7.1.2	Nutrend	31
7.1.3	Penco.....	32
7.2	Výsledky ankety.....	33
7.3	Diskuse.....	36
8	ZÁVĚR.....	40
	POUŽITÁ LITERATURA	41
	PŘÍLOHY	44

1 ÚVOD

Problematika výživy je v současnosti jedním z nejaktuálnějších témat v oblasti sportu a zdravého životního stylu. Také Mandelová (2007) ve svých skriptech upozorňuje, že v současné době vrcholového sportu již k vítězství nestačí pouze talent. Říká, že význam je kladen na tvrdý speciální trénink, kvalitní vybavení, důležitost regenerace a výživy. Sportovní výkonnost totiž ovlivňuje několik faktorů, kterými jsou tělesné a duševní dispozice, adaptace na zátěž, odborně sestavený trénink, ale také správná výživa, která má na kvalitu výkonu nemalý vliv. V současné době jsou vrcholoví sportovci, triatlety nevyjímaje, zatěžováni na více než maximum svých možností. Proto správně sestavený jídelníček, vhodně zvolená skladba a načasování konzumace doplňků stravy je nezbytnou součástí sportovní přípravy každého sportovce. A jeho opomenutí by mohlo znamenat také prohru, zranění či nemoc.

Jelikož se již několik let pohybuji v prostředí triatletů a vyzkoušela jsem si řadu krátkých variant triatlonových závodů jakožto účastník a zažila mnoho dlouhých triatlonů v roli fanouška, nepřestává mě fascinovat, jakých výkonů jsou někteří triatleti schopni. Nejen trénink ale dělá z některých triatletů favority. Při náročném závodě, jako je dlouhý triatlon, se rychle vyčerpávají energetické zdroje a může nastat hypoglykémie. Proto se v triatlonu více než v jiných sportech setkáváme s kolapsovými stavy, přetížením ledvin a srdce. Viditelně velký význam má tedy doplňování energie během celého závodu. Tehdy narážíme na další často vyvstávající otázku, kterou je užívání doplňků stravy z hlediska jejich využití pro samotný výkon (Formánek 2003).

Jak zmiňuji výše, velký podíl na výkonech má strava, kterou se chci v této práci zabývat. Budu se snažit porovnat stravu během dlouhého závodu špičkových a hobby triatlonistů s údaji v odborné literatuře i mezi závodníky navzájem. Pokusím se stanovit, zda přísné dodržování doporučeného příjmu potravy souvisí s výkony jednotlivých závodníků.

Na základě zjištěných informací sestavím tři jídelníčky z doplňků stravy, které odpovídají doporučeným hodnotám příjmu energie při závodech. Jídelníčky vytvořím z produktů tří předních firem nabízejících celý sortiment sportovní výživy na našem trhu tak, aby energeticky vyhovovaly spotřebě závodníka na trati dlouhého triatlonu (1,9 km plavání, 90 km na kole, 21 km běh), kterou absolvuje za pět hodin. Jídelníčky by pak měly být aplikovatelné na jakýkoliv závod dlouhého triatlonu stejných distancí a

času dokončení s přihlédnutím k individuálním potřebám závodníka a aktuálního počasí.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Dlouhý Triatlon

Ode dne 25. září 1974, kdy byl odstartován zřejmě první veřejný triatlon na světě pod názvem Mission Bay Triathlon a kdy 46 účastníků absolvovalo 3 míle běhu, 5 mil na kole a pak 3x běh/plavání, triatlon prošel rychlým vývojem. Triatlonu v podobě plavání-kolo-běh pak byly položeny základy v lednu 1978. Tehdy se pár sportovních nadšenců dohadovalo, která z vytrvalostních disciplín je nejvíce namáhavá - plavání, jízda na kole nebo běh. John Collins tehdy vymyslel závod, v němž spojil tři nejtěžší havajské závody. Plavecká trasa je dlouhá 3,8 km, což byla délka tradičního plaveckého závodu kolem pláže Waikiki, trasa kola je dlouhá 180 km, což je délka okružní silnice kolem Oahua a 42 195 m je délka maratónu, který je každoročně pořádán v hlavním městě souostroví Honolulu. Také pak vyhlásil, že první v cíli získá titul Železný muž IRON MAN (Formánek, 2003). Ironman je dnes celosvětově chráněná značka, kterou mohou být označeny pouze závody pořádány majitelem této značky. Většina pořádaných závodů v dlouhém triatlonu „ironmanských“ distancí má přísný 17ti hodinový časový limit pro dokončení závodu. Závod začíná v 7:00 hodin a je dán dílčí limit na dokončení plavecké části 2 hodiny 20 minut a cyklistické části 10 hodin a 30 min (Kovářová, 2012).

V dnešních pravidlech je triatlon charakterizován kombinací tří sportů (plavání, cyklistika, běh) bezprostředně na sebe navazujících (Neumann, Pfützner, & Hottnerott, 2004). Do dnešní doby se v rámci triatlonu vytvořilo i několik jeho modifikací, z nichž nejznámější je krátký triatlon (olympijský), který se prosadil od roku 2000 do programu olympijských her a jehož distance jsou 1,5 km plavání, 40 km cyklistiky a 10 km běhu. Sprint triatlonem se pak nazývají poloviční tratě olympijské varianty triatlonu. Dlouhý triatlon nemá pevnou délku tratí. Nejznámějšími distancemi jsou výše jmenované 3,6 km plavání, 180 km cyklistiky a 42,2 km běhu, ale oficiálně dlouhým triatlonem jsou rovněž označeny všechny soutěže v minimálním rozsahu poloviny uvedených tratí. Popularita horských kol přinesla další modifikaci, která je časově nejmladší, a nazývá se terénní triatlon. V ní byla jízda na silničním kole nahrazena horským kolem. Terénní triatlon rovněž nemá pevné distance (Kovářová, 2012). Od roku 2020 je nově do

programu OH zařazen závod smíšených štafet, který nemá pevně danou délku tratí. Dvě ženy a dva muži nejčastěji absolvují 300 m plavání, 6 km na kole a 1500 m běhu.

2.2 Charakteristika triatlonu jako soutěžní disciplíny

Triatlon je individuální sport (vytrvalostní víceboj), kde závodník musí absolvovat plaveckou, cyklistickou a běžeckou část v tomto uvedeném pořadí v co nejkratším čase. Během závodu se střídají různá teplotní prostředí. Posloupnost jednotlivých sportovních disciplín má své zdůvodnění. U plavání a cyklistiky hrozí při vysokém stupni únavy větší riziko poškození (utonutí, úrazy) než při běhu. Proto je běh jako nejméně riziková disciplína až poslední částí triatlonu, kdy už se dostavuje velká únava (Bartůňková, Novotný, 1996).

Millet a Vleck (2000) však upozorňují, že triatlon je víc než jen součet časů z jednotlivých částí triatlonu. Triatlon lze definovat jako jeden sport, tři disciplíny a dva přechody. Častokrát se dokonce hovoří o dvou přechodových úsecích jako o čtvrté disciplíně triatlonu. Práce závodníka v depu může stejně jako ostatní části triatlonu zásadně ovlivnit výsledný výkon sportovce.

2.3 Triatlonové disciplíny

Česká triatlonová asociace v pravidlech triatlonu, triatlon definuje jako sport, ve kterém závodník absolvuje plaveckou, cyklistickou a běžeckou část v uvedeném pořadí, s průběžným měřením času od startu plavání do cíle běhu. Jiná modifikace nesmí být nazvaná triatlonem a musí již názvem vystihovat jinou podstatu. Terénní triatlon je triatlon, ve kterém závodník cyklistickou část absolvuje v terénu na horském nebo trekingovém kole. Zimní triatlon se skládá z běhu, jízdy na horském nebo trekingovém kole a běžeckého lyžování. Všechny části by se měly odehrávat na sněhu. Dle okolností, mohou být běh a cyklistika na různém povrchu.

Dle platných pravidel dělíme triatlon podle délky tratí:

- sprint triatlon (do 750 m plavání, do 20 km kolo, do 5 km běh)
- krátký (olympijský) triatlon (1,5 km plavání, 40 km kolo, 10 km běh)
- střední triatlon (1,9-3,0 km plavání, 80-90 km kolo, 20-21 km běh)
- dlouhý triatlon (1,0-4,0 km plavání, 100-200 km kolo, 10-42,2 km běh)

Z analýzy výkonu v triatlonu (Kovářová, Jurič, Kovář, 2010) vychází, že procentuální časové podíly parametrů (plavání, kolo, běh) výkonu jsou výrazně rozdílné, ale každý z

nich může mít rozhodující vliv na konečný výsledek s přihlédnutím ke stále se vyrovnávajícímu startovnímu poli závodníků. V modifikacích bez povolené jízdy v závětrí (dlouhé tratě) není vliv plavecké části na cyklistickou část zdaleka tak výrazný. Zvládnutí cyklistické části dlouhého triatlonu po taktické stránce je jednodušší než u ostatních modifikací. Zde závodník nemůže spoléhat na jízdu v závětrí a záleží čistě na jeho momentální výkonnosti. Zkušené závodníky uvádějí, že nejlepší způsob, jak zvládnout cyklistickou část dlouhého triatlonu, je absolvovat ji stálým tempem. Samostatná jízda bez kontaktu s ostatními závodníky, nebo naopak, plynulá jízda, kdy je závodník předjížděn ostatními závodníky, může být velmi psychicky náročná. Zejména když přihlídneme ke skutečnosti, že na trati cyklistické části dlouhého triatlonu stráví závodník více než čtyři hodiny.

V této práci se zabývám dlouhým triatlonem, a to především v distancích 1,9 km plavání, 90 km kolo, 21 km běh, kdy závodník stráví na trati zpravidla od 4 do 7 hodin (časový limit pro dokončení závodu, není-li stanoveno jinak) dle jeho výkonnosti. Pokud převedeme průměrné časy jednotlivých částí triatlonu na procentní body, zjistíme, že nejkratší částí je plavání (10 % ± 1 %) druhou nejkratší částí je běh (35 % ± 1 %) a nejdelší částí triatlonu je cyklistika (55 % ± 1 %). Rozdíly jsou dané individuálními dovednostmi konkrétních závodníků v daných disciplínách. K podobným závěrům dospěli ve svých studiích i Landers et al., 2008 a Millet et al., 2000. V Tabulce č. 1 pak můžeme srovnat výše uvedené i s procentuálním zastoupením v ostatních druzích triatlonu.

Tabulka č. 1: Tabulka procentuálního zastoupení jednotlivých disciplín v triatlonu dle Juriče (2011)

Druh triatlonu	průměrný čas závodu	plavecká část	cyklistická část	běžecká část
sprint	0:53:58	18,30 %	51,20 %	30,50 %
krátký	1:44:00	17,00 %	52,72 %	30,28 %
dlouhý	8:31:03	10,63 %	54,67 %	34,68 %
terénní	2:24:21	12,53 %	59,11 %	28,37 %

Podíváme-li se na čas, který stráví závodníci při závodech na jednotlivých disciplínách, lze konstatovat, že elitní triatlonisté stráví asi 15 % celkového času závodu ve vodě, cca 55 % na kole a cca 29 % na běžecské části soutěže. Oba přechody dohromady tvoří méně než 1 % celkového času závodu.

2.4 Vliv triatlonu na lidský organismus

Trénink triatlonu přináší vysoké nároky na srdeční a oběhovou soustavu, na dýchání a přenos kyslíku. Srdce je nejprůkaznějším důkazem pozitivního vlivu tréninku na náš organismus. Srdce trénovaného sportovce se přizpůsobuje většímu funkčnímu zatížení a v jeho důsledku může mít až dvakrát větší objem v porovnání se srdcem nesportující osoby. Vedle větší velikosti je srdce sportovce pochopitelně i mnohem výkonnější. To znamená, že je schopno dodávat mnohem více okysličené krve k pracujícím svalům a zároveň odvádět větší množství nežádoucích látek (Tvrzník, Škorpil, Soumar, 2006).

Všechny disciplíny triatlonu vyžadují vysokou úroveň dlouhodobé vytrvalosti, která je ale u jednotlivých disciplín odlišná především v intenzitě aerobních procesů, v úrovni vytrvalostní síly a schopnosti optimálně využívat zdroje energie charakteristické pro dobu trvání jednotlivých disciplín. Dlouhodobé zatížení klade vysoké nároky na regulační funkce organismu. Vzhledem k nutnosti technického zvládnutí plavání, cyklistiky a běhu přináší i vysoké nároky na nervosvalovou koordinaci. Vzhledem k tomu, že triatlon je spojením tří biomechanicky odlišných sportů a také zde dochází ke střídání různých tepelných prostředí v průběhu závodu, existují pro něj některé specifické odlišnosti. Posloupnost jednotlivých sportovních disciplín tak, jak je známe, má své opodstatnění. U plavecké a cyklistické části by hrozilo při vysokém stupni únavy větší riziko poškození (utnutí, úrazy) než při běhu. Celkové podchlazení při plavání, které bychom zařadili nakonec, by se při vyčerpání energetických rezerv mnohem hůře snášelo a termoregulační mechanismy by byly méně účinné. Triatlon patří mezi jeden z nejnáročnějších sportů vůbec. Podle tabulek energetického výdeje bylo vypočteno, že při krátkém triatlonu činí energetická spotřeba 8 až 10 MJ, při středním triatlonu kolem 15 MJ a při dlouhém triatlonu i přes 40 MJ. Je jasné, že v triatlonu je vytrvalost jako pohybová schopnost na prvním místě. Je vystihována délkou trvání zatížení a význam pro posouzení má nástup únavy (Formánek, Horčic, 2003).

2.5 Charakteristika vytrvalosti

Vytrvalost jako kondiční pohybová schopnost je spojena s dlouhodobým prováděním pohybové činnosti odpovídající intenzitě a se schopností odolávat únavě. Její význam proto stoupá s dobou trvání sportovního výkonu. Současně je důležitým činitelem, který ovlivňuje zatížitelnost a zotavovací procesy u sportovců. Vytrvalost tak lze definovat

jako schopnost udržet požadovanou intenzitu pohybové činnosti delší dobu bez snížení její efektivity.

Vytrvalostní schopnosti lze dělit dle Dovalila (2009) podle různých hledisek:

- Podle cílů rozvoje vytrvalosti na základní a speciální, kdy základní vytrvalostí je chápána schopnost provádět dlouhotrvající nesespecifickou pohybovou činnost v aerobním režimu a speciální vytrvalostí je již schopnost odolávat specifickému zatížení určenému požadavky dané specializace.
- Podle způsobu energetického krytí na aerobní a anaerobní, kdy aerobní vytrvalost vytváří výkonnostní předpoklad pro pohybový výkon krytý aerobní glykolýzou a lipolýzou za přístupu kyslíku, zatímco anaerobní vytrvalost je druhem vytrvalosti, která je charakteristická uvolňováním energie štěpením svalového ATP a jeho resyntézou v anaerobně-alaktátové fázi tvorby energie, která probíhá bez účasti kyslíku.
- Dalším členěním vytrvalosti je dělení podle doby trvání pohybové činnosti na rychlostní trvající 7 až 35 s, krátkodobou trvající 35 s až 2 min, střednědobou trvající 2 až 10 min a dlouhodobou trvající déle než 10 min až několik hodin. Právě dlouhodobá vytrvalost podmiňuje dosažení maximálních výkonů v triatlonu.
- Vytrvalost se dá členit i dle zapojení svalstva na celkovou a lokální, či dle druhu svalové činnosti na dynamickou a statickou.

Tabulka č. 2: Podrobnější dělení vytrvalosti využitelné z pohledu triatlonu dle Formánka (2003)

Vytrvalost	Doba pohybové činnosti (čas)	Spotřeba kyslíku (% VO₂ max)	Energetické krytí (% aerobního podílu)
Krátkodobá	35 s - 2 min.	100	20
Střednědobá	2 -10 min.	95 - 100	60
Dlouhodobá I	10 - 35 min.	90 - 95	70
Dlouhodobá II	35 - 90 min.	80 - 90	80
Dlouhodobá III	90 - 360 min.	60 - 80	95
Dlouhodobá IV	nad 360 min.	50 - 60	99

Poznámka: Procentuální hladina maximální spotřeby kyslíku charakterizuje intenzitu zapojení aerobních systémů v jednotlivých druzích vytrvalosti. Procento aerobního krytí ukazuje na podíl zapojení energetických systémů, konkrétně O₂ – systému na celkovém zabezpečení energie. Zbytek do 100 % hradí anaerobní systémy ATP – CP nebo ATP – LA.

Vytrvalostní výkony jsou ovlivňovány biologickými předpoklady, kterými se rozumí genetické a somatické předpoklady či převaha zastoupení svalových vláken, ale i dalšími faktory, kterými jsou například volní úsilí zaměřené na překonání vznikající únavy, automatizace pohybových dovedností či ekonomikou techniky.

2.6 Výživa vytrvalostního sportovce

Správná a vyvážená strava může značně podpořit zdraví a celkový sportovní výkon. Jídlo, které přijímáme, nám dodává energii a stavební látky nutné k životu a doplňující tkáně našeho těla. Zároveň umožňuje průběh energeticky náročných tělesných pochodů. Energie je potřebná pro všechny biosyntetické reakce a pro udržení vnitřního prostředí organismu. Po splnění všech bazálních potřeb organismu je další energie zapotřebí pro činnost svalů (Maughan, 2006). Nesmí se zapomenout i na to, že pro udržení zdraví a dobré imunity je důležitý i dostatečný příjem vitamínů a minerálů, které plní klíčovou úlohu v energetickém metabolismu.

Člověk přijímá energii ve formě energie chemické, která je uložena v makroelementech stravy – sacharidech, bílkovinách a tucích. Ideální rozložení sacharidů, tuků a bílkovin je u sportovců podobné, jako u normální populace (6: 3: 1). Rozdíl je pouze v množství (Havlíčková a kol., 2006).

Množství energie v potravě bývá vyjádřeno v kilokaloriích (kcal) nebo v kilojoulech (kJ). Fyziologická energetická hodnota 1 g sacharidů je 17 kJ, tuků 38 kJ a bílovin 17 kJ. Na druhé straně mezi komponenty energetického výdeje patří bazální metabolismus (klidový energetický výdej, BM), fyzická aktivita a termický vliv stravy, který představuje energii potřebnou pro trávení, odbourávání, přestavbu a ukládání přijatých živin (Mandelová, 2007).

Každá zátěž samozřejmě způsobuje zvýšení energetických nároků organismu. Pokud nejsou tyto nároky splněny, není možné výkon uskutečnit. V případě vysoce intenzivní nebo dlouhodobé zátěže, o které při dlouhém triatlonu mluvíme, může být obtížné doplňovat energii v potřebném množství, a proto následně vzniká únava (Jirka, 1990).

Pro představu, kolik energie spotřebuje triatlonista v závodě Ironman, udává Kimber (2002), že během závodu (New Zealand, 1997) byl naměřen u 10 mužů průměrný celkový energetický výdej 42 151 kJ, průměrný čas těchto triatletů byl 12 h.

Když pak uvažujeme o závodě na 5 hodin pro závodníka o hmotnosti 80 kg, kdy závodník 1 h plave, 2,5 h stráví na kole a 1,5 h běží, dle obecných tabulek spotřeby energie spotřebuje 3780 kJ plaváním, 13650 kJ cyklistikou a 8253 kJ během, což v součtu znamená 17493 kJ.

2.6.1 Sacharidy

Sacharidy jsou významným zdrojem energie pro fyzickou aktivitu, 1 gram obsahuje 17 kJ. Jsou nejdůležitějším nutriem poskytujícím energii pro optimální výkon, nejpohotovějším zdrojem energie, který tvoří víc než polovinu energetické hodnoty potravy (50-70 %). Jejich metabolismus je jednodušší než metabolismus ostatních živin, jsou rychleji využitelné jako energetický substrát, což má velký význam pro sportovce.

Sacharidy dělíme na monosacharidy, disacharidy, oligosacharidy a polysacharidy. Většina sacharidů je přijímána ve stravě ve formě polysacharidů či disacharidů. K tomu, aby organismus sacharidy využil, musí být rozštěpeny, natráveny, absorbovány a transportovány do buněk. Nejdůležitějším monosacharidem je glukóza, která je primárním zdrojem energie pro všechny buňky lidského těla. Při absorpci většího množství glukózy, než organismus momentálně potřebuje, se vytváří zásoby ve formě glykogenu v játrech a ve svalech.

Sacharidy se rozdělují také podle glykemického indexu, který udává rychlost jejich vstřebávání do krve, tedy rychlost zvýšení hladiny krevního cukru a množství inzulínu, potřebného pro udržení stálé hladiny krevního cukru. Sacharidy s vysokým indexem přejdou do krve velmi rychle a řadíme mezi ně např. glukózu, med, pečené brambory, bílý chléb, rozinky, sladké nápoje. Sacharidy se středním nebo nízkým indexem přechází do krve pomalu a patří mezi ně např. vařené brambory, těstoviny, banán, rýže, čočka (Clarková 2000). Potraviny s nízkým glykemickým indexem prodlužují pocit sytosti, proto by měly být preferovanější. Při jejich konzumaci nedochází k velkým výkyvům hladiny glykémie. Čím rychleji glykémie stoupá, tím rychleji bude později klesat. Glykemický index se vypočítává jako poměr hodnoty glykémie za 2 hodiny po příjmu dané potravy a hladiny krevního cukru po požití ekvivalentního množství glukózy nebo bílého chleba.

Sacharidy jsou stěžejní pro sportovce vytrvalostních i silových sportů, na rozdíl od bílkovin a tuků jsou pohotově uloženy ve svalech jako zdroj energie. Zásoby jsou však omezené. Jejich úroveň předurčuje, jak dlouho může trvat zatížení. Vyčerpání svalového

glykogenu způsobuje náhlou ztrátu svalové síly. Pokles na jednu třetinu původního množství již výrazně ovlivňuje kvalitu sportovního výkonu. Pokud se vyčerpá i glykogen jaterní, poklesne hladina krevního cukru. Ten slouží jako základní zdroj energie pro centrální nervovou soustavu, jeho nedostatek může vyvolat diskoordinaci pohybů, nevolnost, závratě (Mandelová, 2007).

2.6.2 Tuky (lipidy)

Tuk je nejkonzentrovanejší forma potravinové energie, v 1 gramu je obsaženo 38 kJ, tj. více jak dvakrát tolik než ve stejném množství sacharidů nebo proteinů. Tuky jsou důležité pro tvorbu a udržování zdravé kůže a vlasů, izolují a chrání vnitřní orgány před zraněním, regulují tělesnou teplotu, jsou nezbytné při přenosu a ukládání vitamínů rozpustných v tucích (A, D, E a K) a také při produkci hormonů. Pokud přijmeme tuků více, než spotřebujeme, jsou uloženy v těle do zásoby jako zdroj energie. Mezi potraviny s vysokým obsahem tuku patří obecně mléčné výrobky jako smetana, sýry, máslo, mléko, dále některé druhy masa, ořechy, smažená jídla a mnoho tepelně upravených jídel (Blahušová, 2005).

Tuky jsou v lidském organismu převážně uloženy ve formě zásobního tuku, mezi svalovými vlákny a v malé míře i v krvi. Příjem tuku by se měl u sportovců pohybovat do 25 až 30 % denně. Přijaté tuky jsou procesem trávení rozloženy na jednodušší sloučeniny – mastné kyseliny a glycerol, které mohou být vstřebány a transportovány do krve. Tak se mohou stát zdrojem energie během fyzické aktivity. Míra využití volných mastných kyselin ve svalové tkáni je závislá na intenzitě pohybu a jeho trvání. Při nízké intenzitě jsou dominantním zdrojem energie, ale při zvyšující se intenzitě se podíl využití volných mastných kyselin snižuje. Při zvyšující se délce trvání zátěže se využití tuků také zvyšuje. Navíc na každý gram mastné kyseliny mohou být ušetřeny 2 gramy sacharidů, a to má za následek zpomalení ztráty svalového glykogenu a tím i prodloužení doby výkonu a oddálení únavy a vyčerpání (Mandelová 2007).

Pravidelný vytrvalostní trénink zvyšuje schopnost organismu využívat jako zdroj energie tuky. To znamená, že při stejné intenzitě bude trénovaný organismus využívat více tuků, a tím bude šetřit glykogenové zásoby. K uvolnění energie z tuků dochází přibližně po 20 až 30 minutách vytrvalostní aktivity a současně dochází ke snižování využívání sacharidů. Nicméně stále musí být zabezpečeno minimum sacharidů ve stravě, neboť bez sacharidů by nemohlo dojít ke spalování tuků.

2.6.3 Bílkoviny

Bílkoviny slouží zejména jako materiál pro výstavbu a údržbu tělesných tkání. V lidském organismu dochází neustále k obnovování a přeměně tkání, proto je nezbytné je neustále doplňovat. Jsou také nutné pro tvorbu trávicích šťáv, fermentů, hormonů, enzymů, krevních elementů, obranných látek, mají význam pro výživu nervové tkáně. Hlavní úlohou bílkovin ve sportu je tedy chránit kvalitu stávající svalové hmoty, doplňovat přímo využitelné zdroje energie, urychlení obnovy svalové hmoty, zajištění udržení ostatních životních funkcí a umožnění plného využití získaných silových schopností (Mandelová, 2007). Pokud ale tělo spotřebovává bílkoviny na energii, nemůže je poté využít na stavbu a údržbu tkání, k čemuž jsou převážně určeny (Blahušová, 2005).

V lidském těle neexistuje zásobárna bílkovin, proto vzniká potřeba jejich neustálého doplňování. Tvořit by měly cca 12 až 15 % z celkového energetického příjmu, jejich energetická hodnota 1 g je udávána na 17 kJ.

Lidské tělo získává proteiny jak ze živočišných, tak z rostlinných zdrojů. Živočišné bílkoviny většinou obsahují všechny esenciální aminokyseliny, proto mají vyšší biologickou hodnotu a mají i vyšší vstřebatelnost. Jejich nadměrná konzumace však nese rizika zažívacích potíží, přetížení jater a ledvin, zvýšené hladiny cholesterolu (Mandelová, 2007). Všechny potřebné aminokyseliny, tzv. kompletní proteiny jsou například v rybách, červeném mase, drůbeži, mléce, vejcích a sýrech. Nejvyšší proteiny najdeme ve vejcích, které jsou kromě kompletních proteinů i zdrojem vitamínu A, riboflavínu, vitamínu B12 a řady minerálů. Tzv. nekompletní proteiny obsahují například sójové boby, fazole, hrách, čočka, ořechy, semena, zelenina a obilí. Pokud ale zkombinujeme některé nekompletní proteiny, můžeme získat všechny esenciální aminokyseliny (Blahušová, 2005). Bílkoviny rozdělujeme i podle jejich kvality, kterou určujeme buď jako podíl esenciálních aminokyselin k jejich celkovému obsahu, či poměrem sledované bílkoviny k bílkovině standardní (vaječné).

Příjem bílkovin u sportovců je velmi diskutabilní. Obecně se doporučuje pro vytrvalostní sportovce 1,2-1,4 g/kg hmotnosti.

2.6.4 Vitamíny a minerální látky

Vitamíny

Vitamíny jsou látky, které si lidský organismus většinou nedovede sám vytvořit, a proto musí být přijímány stravou. Vitamíny slouží jako prekurzory biokatalyzátorů, působí antioxidantně a také se podílí na metabolismu živin. Nedostatečný příjem vitamínů ve stravě se projevuje v lidském organismu různými poruchami zvanými souhrnně hypovitaminózy, při úplné absenci vitamínu pak mluvíme o avitaminóze. Naopak nadbytek vitamínu ve stravě se nazývá hypervitaminóza (Mandelová, 2007). Pro udržení zdraví je tedy důležité přijímat správné množství každého vitamínu (Clarková, 2000).

Nedostatek vitamínů se může projevit únavou, nechutí podávat výkony a poruchou koncentrace. U sportovců bývá vzhledem k vyšší energetické potřebě, která je nutná k udržení vyrovnané energetické bilance, současně zvýšena i potřeba vitamínů. Sportovci se mohou dostat do rizika vzniku deficitu vitamínů snížením přijaté energie, dietami, či jednostranně zaměřenou stravou. Na druhou stranu neexistují studie potvrzující, že zvyšování výkonnosti souvisí se zvýšenými dávkami vitamínů či antioxidantů (Mandelová, 2007).

Vitamíny lze rozdělit do dvou skupin podle toho, zda jsou rozpustné v tucích (vitamíny A, D, E a K) či ve vodě (vitamíny C, B1, B2, B3, B5, B6, B12, kyselina listová a biotin). Vitamíny rozpustné ve vodě jsou z těla jednoduše vylučovány močí, pokud jsou konzumovány v nadbytku, ale vitamíny rozpustné v tucích se kumulují v tělesných tkáních a mohou dosahovat toxických hodnot (Mandelová, 2007). Denní příjem vitamínů rozpustných v tucích není nutný, protože mohou být obsaženy v zásobním tuku. Vitamíny rozpustné ve vodě však musí být tělu dodávány denně, jelikož je neobsahuje žádná tělesná zásobárna (Blahušová, 2005). Největším zdrojem vitamínu C je ovoce (citrusové plody, kiwi, jahody) a zelenina (brokolice, paprika, kapusta). Vitamíny B-komplexu se vyskytují hlavně v obilovinách jako jsou ovesné vločky či rýže, mléčných výrobcích, zelenině jako je brokolice či špenát, vnitřnostech jako jsou játra či ledviny a luštěninách jako je hrách či fazole (Konopka, 2004).

Minerální látky

Minerální látky jsou anorganické látky plnící v organismu mnoho důležitých funkcí. Podílí se na stavbě kostí, udržování nervosvalové dráždivosti, osmolality, jsou součástí hormonů a enzymů. Minerální látky nejsou organismem produkovány ani spotřebovávány. Jsou vylučovány potem, močí a stolicí, a proto je nutné je pravidelně ve stravě doplňovat. Při fyzické aktivitě dochází ke zvýšené ztrátě, proto je potřebné je doplňovat v dostatečném množství ve stravě nebo využitím vhodných suplementů (Mandelová, 2007).

Sportovci nejčastěji doplňují železo, které je důležité pro přenos kyslíku, a hořčík, který se ztrácí pocením a jeho nedostatek bývá příčinou křečí. Hořčík se také podílí na vytváření rychlých energetických zdrojů. Doplňovat sportovec musí i sodík, který je důležitý pro přenos nervových vzruchů a jehož velké množství odchází z těla ve formě potu. Protože je obsažen v kuchyňské soli, jeho nedostatek není pravděpodobný. Naopak nadměrný příjem sodíku před zatížením může způsobit menší pocení a následně přehřátí organismu. Jeho vysoký příjem také zatěžuje ledviny a zvyšuje krevní tlak. I draslík, který obsahuje především zelenina a luštěniny, má význam pro přenos nervových vzruchů, a navíc se podílí na zadržování vody v buňkách (Konopka, 2004).

Deficit minerálních látek je vzácný, ale některé jsou pro sportovce důležité, a tak jejich deficit může ovlivnit výkonnost sportovce, následnou regeneraci nebo při dlouhodobém deficitu zdraví.

2.6.5 Pitný režim

Voda představuje základní složku živého organismu. Lidské tělo je z 50 až 75 % tvořeno vodou. Voda je prostředím pro životní děje, slouží jako rozpouštědlo pro živiny, udržuje stálost vnitřního prostředí a má další funkce (Mandelová, 2007). Množství vody v těle se snižuje dýcháním, pocením a vylučováním. Doplňování tekutin je pak způsob, jak tyto ztráty pokrýt. Doporučený příjem vody u zdravého člověka je asi 2,5 litru denně, ale zvýšené nároky na příjem vody mají lidé s nadváhou, sportovci a všichni lidé v horkém počasí s vysokou vlhkostí vzduchu (Blahušová, 2005). Zda je pitný režim optimální, zjistíme podle vzhledu moče. Příliš tmavé zbarvení nás upozorňuje na dehydrataci (Mandelová, 2007). Kontrolu ztrát tekutin při sportovním výkonu můžeme provést i zvážením se před a po výkonu. Na každý kilogram úbytku hmotnosti by se měl

vypít 1 l tekutin, protože toto snížení hmotnosti není na úkor spalování tuků, ale na úkor ztrát tekutin. V horkém počasí může sportovec během výkonu vypotit i 2 litry za hodinu (Clarková, 2000).

Mach (2012) upozorňuje na to, že průběžné doplňování tekutin je nezbytné z hlediska regulace tělesné teploty i udržování vnitřního prostředí a správné funkce ledvin. Dostatečný přísun tekutin také snižuje riziko přechodu fyziologické acidózy do patologické, která podstatně snižuje výkon a zpomaluje regeneraci. Obecně se praví, že každých 20 minut výkonu je vhodné doplnit 150 až 250 ml tekutin.

Soumar, Škorpil a Tvrzník (2006) jsou pak toho názoru, že pokud dojde ke ztrátě tekutin při sportu, zpomaluje se cirkulace krve a zhoršuje se schopnost organismu regulovat tělesnou teplotu. S postupující dehydratací organismu se zvyšuje tepová frekvence a postupně i tělesná teplota, což v konečném výsledku vede k poklesu výkonnosti. Pokud by teplota těla rostla i nadále, hrozilo by selhání organismu z přehřátí. I mnoho studií poukazuje na to, jak dehydratace vede ke zhoršení vytrvalostního výkonu (Stearns et al., 2009; von Duvillard, Braun, Markofski, Beneke & Leithäuser, 2004). Kovacs (2011) uvádí, že vědci dokázali, že hypertermie (zvýšení tělesné teploty vyvolané dehydratací) přímo ovlivňuje funkci mozku, čímž může docházet ke snížení svalové funkce, změně vnímání úsilí nebo oboje. Při dehydrataci tedy může dojít k podobným klinickým projevům jako při otřesu mozku – nástup únavy, ospalost, bolesti hlavy, neschopnost se soustředit a problémy s rovnováhou.

Dehydratace je běžným nálezem u vytrvalostních sportovců a je definována jako ztráta více než 2 % tělesné hmotnosti v průběhu vytrvalostního výkonu (Sawka et al., 2007; Sawka & Montain, 2000; Sawka & Noakes, 2007). Závěr, že taková ztráta tělesné hmotnosti, negativně ovlivňuje sportovní výkon, pochází však pouze z laboratorních výsledků založených pouze na studiích relativně malých čísel (Noakes, 2007). V kontrastu k těmto studiím slouží poznatky, že ti nejrychlejší závodníci v atletických soutěžích obvykle ztratí nejvyšší procento tělesné hmotnosti. Již Pugh, Corbett & Johnson, (1967) a Wyjduakm & Strydom (1969) zjistili, že vítězové závodů se stali ti sportovci, kteří ztratili největší množství tělesné hmotnosti a obvykle měli po závodě i nejvyšší tělesnou teplotu. Další studie (Byrne, Lee, Chew, Lim & Tan, 2006; S.N. Cheuvront A Haymes, 2001; H. Zhouhal et al., 2009) ukázaly, že ztráty tělesné váhy větší než 3-4 % jsou běžné u rychle finišujících sportovců. Fudge and Pitsiladis (2009) poukazují na to, že držitel světového rekordu na 42 km z roku 2008 ztratil 10 % tělesné

hmotnosti při dosahování tohoto rekordu. Kdyby bylo pravdou, že ztráta 10 % tělesné hmotnosti zhorší sportovní výkon o více než 50 až 100 %, dosažení tohoto výkonu by možné nebylo (Craig & Cummings, 1966; Sawka, Francesconi, Young & Pandolf, 1984).

Sharwood, Collins, Goedecke, Wilson & Noakes (2002) také nenašli u 297 triatlonistů, kteří se zúčastnili závodů Ironman žádný důkaz o tom, že ztráta tělesné hmotnosti nebo dehydratace souvisela se snížením výkonu. Naopak ve studii v roce 2004 zjistili významný vztah mezi mírou snížení tělesné hmotnosti a dokončením závodu. Sportovci, kteří dokončili závod s nejvyšší ztrátou tělesné hmotnosti, byli v konečném výsledku nejrychlejší.

Ze závěrů studie Kovářové & Hadžegy (2015) dále vyplývá, že profesionální sportovci dosahují vyšší hydratace než hobby sportovci před samotným výkonem, ale rozdíly zjištěné během závodu byly u obou skupin srovnatelné. Není tedy rozdílů ve schopnosti hospodaření s vodou v průběhu vytrvalostní zátěže mezi profi a hobby skupinami sportovců. Ve studii dále potvrdili, že u obou skupin sportovců došlo během zátěže ke statisticky významným úbytkům vody i celkové hmotnosti.

Následná náhrada ztracených tekutin a elektrolytů po intenzivní zátěži je samozřejmě důležitá (Bernacikova, 2013).

2.6.6 Doplnky stravy

Doplnky stravy se rozumí potraviny určené k přímé spotřebě, lišící se od potravin pro běžnou spotřebu vysokým obsahem vitamínů, minerálních látek nebo jiných látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem, které byly vyrobeny za účelem doplnění běžné stravy pro spotřebitele na úroveň příznivě ovlivňující zdravotní stav a které se uvádí do oběhu pouze s označením účelu jejich použití (dle zákona č. 456/2004 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích). Potravní doplňky jsou pak dle stejného zákona definovány jako nutriční faktory (vitamíny, minerály, aminokyseliny, specifické mastné kyseliny, extrakty a další látky s významným biologickým účinkem). Vyhláška č. 446/2004 Sb., pak v souladu s právem Evropského společenství stanovuje požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin potravními doplňky (Mandelová, 2007). Cílem doplňků je dodat potřebné látky, které mají příznivý účinek na zdraví a výkon sportovce, neboť kompenzovat vysoké energetické nároky s použitím obvyklé stravy je někdy téměř nemožné. K problému přispívá i narušení trávení během zátěže.

V současné době existuje v České republice nabídka legálních několika desítek tisíc různých doplňků stravy. Jelikož je na trhu obrovské množství různých suplementů a jejich inovace jde stále kupředu, nebude nikdy jejich soupis dostatečně aktuální (Embleton a Thorne, 1999).

Bernaciková (2013) uvádí hodnoty z výzkumu Mezinárodní atletické federace z let 2005 až 2007, kdy užívalo doplňky stravy 85% vrcholových atletů a u vytrvalostních závodníků dokonce 91% běžců.

Koktavý (2010) dělí doplňky stravy užívané ve sportu podle významu na gainery, stimulanty, energizéry, iontové nápoje, kloubní výživu, spalovače tuků, aminokyseliny a antioxidanty.

- Gainery – jde o sacharidové nápoje určené k regeneraci. Hlavní složkou jsou sacharidy (až 80 %, nejčastěji dextróza, fruktóza, glukóza, maltóza a další) a bílkoviny (do 30 %, hlavně vaječný albumin a syrovátkový protein). Jsou rychle stravitelné, nezpomalují metabolismus a mají velkou energetickou hodnotu. Používají se pro doplnění zásob glykogenu, mají energetický, anabolický a antikatabolický efekt.
- Stimulanty – základem u této skupiny je kombinace stimulačních látek, nejčastěji kofeinu a taurinu. Kombinovány jsou tak, aby stimulovaly činnost mozku a přiměly organismus lépe využívat svých vlastních energetických zásob. Samotné stimulanty prakticky žádnou energii ve formě sacharidů neobsahují.
- Energizéry – do této skupiny se řadí nápoje nebo gely obsahující značné množství energie pocházející hlavně ze sacharidů. Téměř každý energetický přípravek obsahuje i kofein a taurin. Mají za úkol rychle doplnit energii a mírně povzbudit mozkovou činnost. Jsou rychle stravitelné.
- Iontové nápoje – jsou to nápoje dodávající tělu tekutiny a hlavně ionty. Dělí se podle koncentrace iontů na izotonické (stejná koncentrace iontů jako krevní plazma), hypotonické (nižší koncentrace iontů než plazma) a hypertonické (vyšší koncentrace minerálů). Nejčastěji obsahují ionty sodíku, draslíku a hořčíku a vitaminy. Iontové nápoje izotonické jsou vhodné pro doplnění tekutin až po ukončení sportovní aktivity, ve fázi regenerace, hypotonické jsou vhodné při tělesné zátěži a hypertonické se doporučují v regenerační fázi po náročném fyzickém výkonu. Caha (2011) popisuje iontový nápoj jako přípravek obsahující směs jednoduchých cukrů coby lehce stravitelných zdrojů energie,

který může být obohacený o další účinné látky, jako karnitin, taurin či glutamin. Označení iontový nápoj je však spjat především s obsahem minerálních látek. Nejčastějšími látkami jsou ty, které se nejvíce ztrácí při intenzivním sportovním výkonu, tedy výše jmenovaný sodík, draslík a hořčík. Kromě toho obsahují iontové nápoje i vitaminy. Iontový nápoj je vhodné užívat, pokud je sportovní výkon delší jak 60 minut. Využívány je především u sportů s vysokou intenzitou zátěže a u vytrvalostních sportů.

- Kloubní výživa – tyto doplňky stravy zmírňují opotřebení kloubů a podporují jejich regeneraci. Správnou kloubní výživou je možné předejít problémům způsobených sportem. Základem preparátů jsou chondroitinsulfát, glukosaminsulfát, methylsulfonylmethan, hydrolyzovaný kolagen, vápník a hořčík.
- Spalovače tuků – podporují odbourávání tuků a zrychlují metabolismus mastných kyselin. Patří sem hlavně L-karnitin, holin, inositol, chrom, L-arginin, kofein, konjugovaná kyselina linolová a další. Karnitin zvyšuje odolnost k fyzické zátěži, zlepšuje duševní činnost a řeší problémy s tukovým metabolismem. Působí i na metabolismus cukrů – čím více tělo obsahuje karnitinu, tím větší zásoba glykogenu je ve svalech uchována. Účinkuje při podání před, během i po náročném výkonu. Dokáže snížit tvorbu kyseliny mléčné při fyzické zátěži a tím zvýšit schopnost udržet intenzitu výkonu (Fořt, 2003). Povzbuzující účinky kofeinu a vliv na výkonnost mají souvislost se stimulací centrální nervové soustavy, srdečního svalu, uvolňováním a aktivitou adrenalinu, přímým účinkem na enzymy (Mach, 2012).
- Aminokyseliny – jsou důležitým zdrojem dusíku a základem pro stavbu proteinů. Podporují růst a obnovu svalové hmoty. Pro sportovní výživu jsou využívány hlavně leucin, izoleucin, valin, fenylalanin, glutamin, lysin a tryptofan, a to jako zdroj energie v kosterním svalstvu v situaci celkového vyčerpání cukrů (Fořt, 2003). Bernaciková (2013) uvádí k účinkům ještě oddálení vyčerpání a prodloužení sportovního výkonu.
- Antioxidanty – chrání organismus před volnými radikály, které mohou vznikat různými mechanismy (př. působením chemických látek či zářením, ale také jako důsledek oxidativního stresu při cvičení). Při zvýšené tvorbě radikálů může dojít i k poškození organismu. Ve sportu jsou užívány hlavně vitaminy C a E, selen,

zinek, koenzym Q10, lycopen a B-karoten. Koenzym Q10 se ve sportu využívá k podpoře výkonu či regenerace (napomáhá uvolňování energie z ATP pro činnost svalů), a to zejména u vytrvalostního zatížení (Mach, 2013).

Maughan a Burke (2006) zase jmenují jako hlavní skupiny sportovních potravin sportovní nápoje, sportovní gely, doplňky s vysokým obsahem sacharidů, tekutou stravu a sportovní tyčinky.

- Sportovní nápoje jsou nabízeny ve formě prášku nebo tekutiny. Obsahují 5 až 7% sacharidů a 10 až 25 mmol/l sodíku. Využívají se pro optimální přísun tekutin a sacharidů během zátěže, rehydratace po zátěži a doplnění energie po zátěži.
- Sportovní gely mohou být malé sáčky nebo větší tuby. Obsahují 60 až 70 % sacharidů, některé pak i triglyceridy se středně dlouhým řetězcem nebo kofein. Jsou to doplňky s vysokým obsahem sacharidů pro trénink, zotavení po zátěži a zdroj sacharidů během zátěže.
- Doplňky s vysokým obsahem sacharidů jsou v práškové nebo tekuté formě. Obsahují 10 až 25 % sacharidů a některé i vitaminy skupiny B. Využití mají stejné jako sportovní gely. Tekutá strava je opět ve formě prášku či tekutiny. Skládá se z 15 až 20 % bílkovin, 50 až 70 % sacharidů, má nízký až střední obsah tuků, obsahuje vitaminy a minerály. Užívá se zejména při náročném tréninku či soutěži nebo zvyšování tělesné hmotnosti, jako příjem stravy o malém objemu (před výkonem) či jako zotavení po soutěži.
- Sportovní tyčinky bývají k dostání o hmotnosti 50 až 60 g, kdy 40 až 50 g tvoří sacharidy a 5 až 10 g pak bílkoviny. Mají obvykle nízký obsah tuků, obsahují často vitaminy a minerální látky a speciální složky, jako kreatin a aminokyseliny. Spolu s tekutou stravou jsou vhodnou přenosnou výživou pro cestující sportovce.

Mezi odborníky na sportovní výživu se shledáme i s negativními názory pro použití doplňků. Například podle Nováka (2009) jsou tyčinky a gely obvykle nefunkční. Tvrdí, že energetické tyčinky buďto obsahují sacharidy ve formě škrobu, potom jejich konzumace „nasucho“ osmoticky nevádí, ale škroby jsou energeticky nevyužitelné a zadržují vodu z trávicí soustavy na úkor krevního oběhu (snižování výkonu). Nebo obsahují hodně jednoduchých sacharidů, potom se ale musejí zapíjet velkým množstvím vody. Když se nenařadí, ve stahování vody jsou mnohem razantnější (osmoticky) a

způsobují nevolnost a průjem. Pokud tyčinky obsahují hodně vlákniny (celozrnné obiloviny, sušené ovoce), tak zhoršují vstřebávání živin a mohou způsobit komplikace pocitem přeplněného žaludku nebo průjemem. Nebo obsahují hodně tuku, který je energeticky nevyužitelný. Gely dle jeho názoru mají podobnou problematiku jako tyčinky. Na to, aby se gel nekazil, musí mít stabilizovaný obsah proti plísním, kvasinkám a bakteriím. Tato stabilita se dá docílit například vysokou koncentrací obsahu jednoduchých sacharidů. Jenže potom se musí ihned po požití dodatečně zapít čistou vodou, jinak může osmoticky působit nevolnost nebo průjem, čímž se zcela míjí požadovaný účel výrobku. Nebo se obsah stabilizuje pomocí konzervantů (kyselina benzoová, kyselina sorbová a jejich soli). Je otázkou, jak obsah těchto mírně jedovatých látek působících na játra je žádoucí při výkonu, protože právě posilování funkce jater je jednou z možností, jak zvyšovat výkon. Jediným přijatelným konzervačním procesem je tepelné ošetření (pasterizace nebo UHT). Kromě toho gelotvorné látky zpomalují vstřebávání živin.

3 VÝŽIVA TRIATLETŮ

Podle charakteristiky dlouhého triatlonu, na který se v práci soustředím, je patrné, že se jedná o vytrvalostní disciplínu, při které má sportovec extrémně vysoký energetický výdej. Z tohoto důvodu by se měl každý sportovec na tuto sportovní disciplínu řádně připravit nejen dlouhodobým tréninkem, ale i správnou výživou, a to po delší dobu. Obecně platí, že čím je závod delší, tím by měla být i delší příprava.

Cílem strategie výživy při soutěži je boj proti faktorům, které by jinak vedly k únavě nebo ke ztrátě výkonnosti při závodě. Mezi faktory, které mohou sportovci zabránit podat optimální výkon, patří nedostatečné zásoby glykogenu v aktivních svalech, hypoglykémie (nízká hladina cukru v krvi) a jiné mechanismy zahrnující neurotransmitery, přehřátí, dehydrataci, hyponatrémii (nízká hladina sodíku) a zažívací potíže. Tyto faktory se mění podle délky trvání a intenzity zátěže, okolních podmínek a individuálních vlastností sportovce včetně jeho zdravotního stavu a kondice. Strategie výživy při soutěži tedy zahrnuje speciální postupy před, v průběhu a po závodě (Mandelová, Hrnčířiková, 2007).

Novák (2009) sestavil základní principy pro stravu, kterou sportovec hodlá krátce před výkonem nebo při něm přijmout. Potraviny by měl posuzovat z hlediska toho, zda splňují následující podmínky pro využití:

- Organismus při výkonu neprodukuje enzymy, které slouží ke štěpení složitých živin. Bílkoviny se vstřebávají ve formě peptidů nebo některých albuminů, sacharidy pouze jednoduché, klasické pevné tuky se vstřebávají špatně (okamžitě nevyužitelné energeticky), rostlinné oleje lépe (okamžitě nevyužitelné energeticky), MCT oleje dobře (okamžitě energeticky využitelné). Živiny v hůře stravitelných formách jsou problematické, pokud jsou zastoupeny ve větším množství. Jsou to například nenaštěpené bílkoviny v klasické podobě, škroby, celozrnné výrobky.
- Strava a z ní vzniklá trávenina musí být v tekutém stavu. Všechny složky stravy, které jsou v suchém stavu (nebo stavu vyžadujícím další přísun vody, jako např. některé tyčinky nebo gely) jsou již méně vhodné než nápoje. Odebírají vodu z okolí trávicí soustavy, což celkově snižuje výkon ubíráním vody určené svalům spojené se zahušťováním krve a zhoršením podmínek pro srdeční činnost i svalový výkon.

- Potravina nesmí dráždit trávicí soustavu osmoticky (nadměrná koncentrace především jednoduchých cukrů, jako je glukóza, fruktóza, sacharóza, maltóza, laktóza). Přijímané nápoje musí být isotonické nebo hypotonické. Hypertonické nápoje (nadměrně koncentrované cukry) velmi agresivně odebírají vodu z okolí trávicí soustavy s rizikem nevolnosti nebo průjmu.
- Potravina nesmí dráždit trávicí soustavu mechanicky (nerozpustná hrubá vláknina celulóza z celozrnných výrobků a sušeného ovoce), protože to může způsobit průjem a pocit plného žaludku.
- Potravina nesmí dráždit extrémní chutí, zejména nadměrně kyselou, pálivou, hořkou nebo vápníkovou, nebo takovou, kterou nesnášíte. Z výše uvedených zásad vyplývá, že drtivá většina potravin, pokud to není nápoj, je při výkonu zbytečná, pokud přímo nezpůsobuje potíže.

Naopak nevhodné potraviny nebo jejich zpracování:

- Uzené, smažené, pečené potraviny. Jsou špatně stravitelné a zdravotně méně vhodné.
- Potraviny extrémně okořeněné nebo ochucené. Mohou způsobovat pocit žízně, žaludeční nepříjemnosti, riziko průjmu.
- Potraviny s vysokým obsahem vlákniny, zejména listová zelenina, papriky, rajčata, okurky. Vláknina přijatá posledních 6 hodin před výkonem způsobuje pocit „plného žaludku“ a zhoršuje výkon. Ale ani ostatní zelenina nebo ovoce ve větším množství nejsou příliš vhodné. Nejméně problematická je vařená mrkev v menším množství nebo banány.
- Potraviny s vysokým obsahem tuku, zejména pokud tuk pochází z teplokrevných zvířat. Zpomalují trávení, riziko průjmu.
- Maso v jakékoliv úpravě. Ráno a dopoledne je maso špatně stravitelné (nedostatečná tvorba kyseliny chlorovodíkové v žaludku) a mělo by být přijato nejpozději 5 až 6 hodin před výkonem. To se tedy s ohledem na obvyklou dobu startu vylučuje, přitom maso při výkonu dělá obvykle potíže. Poslední rozumná dávka masa může být přijata k večeři v den před závodem, vařené nebo dušené, nejlépe ryba nebo drůbež či králík.
- Vysokoproteinové nápoje. V den startu nemají opodstatnění.
- Obecně syrové potraviny v přirozeném stavu. Jsou obvykle pomalu stravitelné.

- Brambory. Naprosto nevhodné posledních 30 hodin před výkonem kvůli obsahu solaninu.
- Celozrnné tyčinky, sušené ovoce. Špatně stravitelné, osmotické potíže z jednoduchých sacharidů ovoce.
- Sladké potraviny nebo velká dávka jednoduchých sacharidů. Stimulují produkci inzulínu a mohou nevhodně ovlivnit glykemickou křivku před výkonem.

3.1 Výživa před závodem – glykogenová superkompenzační příprava

Glykogenová superkompenzační příprava spočívá v předzásobení glykogenem, kdy sportovci zvyšují obsah glykogenu ve svalech. Tento glykogen je potom využitelný ve svalech jako rychlý zdroj energie v anaerobním režimu. Není samozřejmě vhodné tuto přípravu zařazovat před důležitým závodem, pokud ji sportovec nemá vyzkoušenou. Jedná se o stravovací režim týden před závodem, kdy sportovec trénuje tři dny bez předchozího přísunu sacharidů nebo jejich výrazného omezení (více jak 50 %), tak dojde k vyčerpání asi třetiny glykogenových zásob ve svalech. V tomto období se doporučuje snídat tvaroh, bílý jogurt, sýr či vejce a obědvat i večer zeleninu jako je brokolice, kedlubna či ledový salát, luštěniny, ryby, drůbež a jiné libové maso.

Následně tři dny odpočívá se zvýšeným přísunem sacharidů a tím se podpoří podmínky pro tvorbu svalového glykogenu. V tomto období se pak doporučuje zařadit vysokosacharidovou stravu, při které se omezí přísun tuků a bílkovin, např. rýže, brambory, ovesné vločky, ovoce, oříšky, marmeláda, těstoviny a lze zařadit i slazené nápoje medem či džusy. V průběhu takové regenerace se zvýší významně zásoba glykogenu ve svalech oproti normálnímu stavu.

Graf č. 1 Princip glykogenové superkompenzační přípravy



zdroj: <http://www.sportnutrition2.cz/clanek/superkompenzace:44/>

Současně s glykogenovou superkompenzací by se nemělo zapomínat na problematiku obnovy stavebních aminokyselin svalové buňky. Po 45 minutách svalové zátěže (pokud dosahuje i přerušovaně nad 120 tepů za minutu) se totiž začínají spalovat „energetické“ aminokyseliny ze struktury svalových vláken. Jejich nedostatek ve tkáni se projevuje podobně jako nedostatek glykogenu. Clarková (2000) poukazuje i na to, že na každých 100 g glykogenu se v těle ukládá 300 ml vody, která může být použita během výkonu. Že došlo k optimálnímu předzásobení glykogenem je tedy poznat i ze zvýšení tělesné hmotnosti o jeden až dva kilogramy.

3.2 Výživa v den závodu

Obecně platí, že jídlo zkonsumované před vytrvalostním výkonem může pomoci k naplnění zásob glykogenu, kterých bude potřeba pro pozdější zatížení. Správná strava před výkonem může výrazně podpořit vytrvalost. Tato strava by měla být bohatá na sacharidy, které opustí trávicí trakt do 3 hodin a chudší na bílkoviny, protože těm trvá až 3 až 8 hodin, než opustí žaludek a až 24 hodin, než projdou trávicím systémem. Doporučuje se omezit také tuky, které zpomalují průchod stravy trávicím traktem. Je dobré si na vlastní tělo vyzkoušet více kombinací potravin a ověřit si, která nejlépe vyhovuje vašemu tělu (Tvrzník a Soumar, 2004). Důležité je si dát pozor také na vlákninu, která snižuje glykemický index, ale navozuje pocit nasycenosti, a proto se nedoporučuje ji přijímat minimálně 3 hodiny před výkonem (Osten, 2005).

Zatímco vyčerpání svalového glykogenu způsobí náhlou ztrátu energie, vyčerpání zásob jaterního glykogenu způsobuje změny ve vnímání. Jaterní glykogen je přesouván do krevního oběhu a zajišťuje udržení stálé hladiny glykogenu v krvi. Udržení stále hodnoty glukózy v krvi je nutné pro správné fungování mozku. Víme tedy, že svaly a mozek potřebují glukózu jako zdroj energie, ale je také důležité vědět, že svaly jsou schopny ukládat glukózu a spalovat tuk, čehož mozek schopen není. To tedy znamená, že pro normální fungování mozku je nutné, aby konzumace potravy byla provedena krátce před výkonem. Tak je možné udržet hladinu glukózy v krvi na konstantní úrovni a zajistit energii pro správné fungování mozku. Sportovci s nízkou hladinou glukózy mají nižší výkonnost, protože jejich nedostatečně zásobený mozek negativně ovlivňuje svalovou činnost a snižuje se také koncentrace a „elán do závodu“. Je tedy dobré si pamatovat, že sportovní úspěch v závodě závisí jak na dobře energeticky zásobených svalech, tak i na dostatku energie pro činnost mozku (Clarková, 2009).

V praxi to znamená v den závodu dlouhého triatlonu snídat čtyři až pět hodin před startem o energetické hodnotě 3000 až 6000 kJ potraviny se středním až nízkým glykemickým indexem. Clarková (2013) doporučuje snídat cereálie, neboť mají vysoký obsah sacharidů. Dobré je přidat banán, džus, mléko, které navíc poskytne bílkoviny. Množství bílkovin ve snídani založené na sacharidech se zvýší přidáním ořechů, řeckého jogurtu nebo jedním či dvěma vejci jako přílohou. Pak je dobré lehce svačit tekuté či polotekuté potraviny (max. 800 kJ za hodinu). V době 1 až 2 hodiny před zátěží lze zkonsumovat malou dobře stravitelnou svačinku v množství 1 až 2 g sacharidů na kg tělesné hmotnosti. Jako vhodnější se jeví sacharidy s nižším glykemickým indexem, které stabilizují hladinu cukru v krvi (glykémie), ale také je dobré si uvědomit, že sacharidy s nižším glykemickým indexem obsahují mnohdy vyšší množství vlákniny, která může být zdrojem trávicích problémů během výkonu. Těsně před zátěží by se triatleti měli vyhýbat jednoduchým cukrům, přesto lze asi 20 až 30 minut před výkonem sníst velmi malé množství sacharidů (Mandelová, Hrnčířiková, 2007).

Při jízdě na kole by sportovec měl myslet na to, aby doplnil 1200 až 1600 kJ za hodinu a při běhu alespoň 800 kJ za hodinu, z toho by měl být příjem 60 až 80 g sacharidů za hodinu. Podle Clarkové (2009) by mělo být cílem přijmout 1 g sacharidů na 1 kg hmotnosti za hodinu. A protože vytrvalostní výkon závisí z velké části také na mentální odolnosti, je důležité udržet stálou hladinu glykémie, aby měl mozek energii a mohl jasně myslet a dobře se soustředit.

Zásadně po závodu není vhodné vypít naráz příliš jakékoliv tekutiny. Celkové množství sacharidů v následujících dvou hodinách by mělo činit alespoň 1,5 g na 1 kg tělesné hmotnosti (Friel, 2009). Clarková (2000) dále doporučuje zařadit po výkonu stravu nejen bohatou na sacharidy, ale i na kvalitní bílkoviny, které napomohou k zotavení svalových buněk a minerální látky a vitaminy, jejichž značné množství se snížilo během zatížení.

Množství tekutin, které doplňujeme před, během i po výkonu je značně individuální a velmi záleží na době trvání závodu a okolních podmínkách. V literatuře se uvádí obecné schéma pitného režimu: 2 hod před výkonem 500 ml, 15 min před výkonem 150 až 200 ml, každých 15 až 20 min výkonu 125 až 250 ml a po výkonu doplnění na 1 kg ztracené váhy 1 l tekutin.

4 SOUHRN TEORETICKÉ ČÁSTI

V práci se zabývám především dlouhým triatlonem distancí 1,9 km plavání, 90 km kolo a 21 km běh, pro jehož dokončení triatleti potřebují od 4 hodin těch nejlepších po 7 hodin, kdy končí časový limit pro závod. Příjem kJ, sacharidů i množství tekutin by se měl odvíjet od času stráveném v závodě a na hmotnosti závodníků. Obecně se doporučuje přijmout minimálně 1200 kJ za hodinu jízdy na kole a 800 kJ za hodinu běhu. Podle Clarkové (2009) by mělo být cílem přijmout 1 g sacharidů na 1 kg hmotnosti za hodinu. K tomu každých 15 minut závodu by se mělo doplnit minimálně 125 ml tekutin.

Správná strava před výkonem by měla být bohatá na sacharidy, doporučuje se omezit tuky a vlákninu, která se nedoporučuje přijímat minimálně 3 hodiny před výkonem. Snídaně by měla být čtyři až pět hodin před startem o energetické hodnotě 3000 až 6000 kJ a měla by se skládat z potravin se středním až nízkým glykemickým indexem. Pak je dobré lehce svačit tekuté či poloteuté potraviny (max. 800 kJ za hodinu). V době 1 až 2 hodiny před zátěží lze zkonsumovat malou dobře stravitelnou svačinku v množství 1 až 2 g sacharidů na kg tělesné hmotnosti. 20 až 30 minut před výkonem je dobré sníst velmi malé množství sacharidů.

Vhodnými potravinami jsou takové, které obsahují převážně jednoduché sacharidy, jsou dobře stravitelné, nedráždí trávicí soustavu mechanicky ani svou extrémní chutí. Nevhodné jsou naopak potraviny, které jsou špatně stravitelné, dráždí trávicí soustavu mechanicky či svou extrémní chutí.

Z doporučení odborníků vychází, že závodník, který váží okolo 80 kg a dokončí svůj závod okolo 5 hodin, by měl přijmout minimálně 4800 kJ z toho 400 g sacharidů a 1875 ml tekutin.

Zásadně po závodu není vhodné vypít naráz příliš jakékoliv tekutiny. Celkové množství sacharidů v následujících dvou hodinách by mělo činit alespoň 1,5 g na 1 kg tělesné hmotnosti (Friel, 2009). Clarková (2000) dále doporučuje zařadit po výkonu stravu nejen bohatou na sacharidy, ale i na kvalitní bílkoviny.

5 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

5.1 Cíl práce

Prvním cílem bylo vytvořit tři jídelníčky ze tří vybraných firem nabízejících sportovní výživu. Dalším cílem bylo zjistit stravovací návyky triatletů během závodů v dlouhém triatlonu a ty následně porovnat s doporučenými hodnotami.

5.2 Úkoly práce

Z výše uvedených cílů, vplynuly následující úkoly:

1. Rešerše odborné literatury.
2. Sestavit tři jídelníčky.
3. Sestavit vhodnou anketu pro respondenty
4. Sběr dat od vybraných respondentů.
5. Vyhodnocení dat.
6. Porovnání výsledků s obecným doporučením.

5.3 Hypotézy

H1: Triatlonisté dodržují doporučení ohledně stravování při závodech co do přijatého množství kJ a sacharidů, a to v rámci $\pm 5\%$ doporučených hodnot.

H2: Triatlonisté dodržují pitný režim $\pm 5\%$ doporučených hodnot.

6 METODIKA

Teoretické poznatky jsem získávala na základě rešerše odborné literatury, která se zabývá výživou sportovců, z informací zveřejněných na internetu a přednášek na FTVS UK. Anketu jsem rozdávala závodcům v dlouhém triatlonu v roce 2017. Z rozdaných 20 anket mi respondenti vyplnili 11 anket.

6.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořili rekreační i výkonnostní triatlonisté, muži i ženy z různých částí České republiky. Anketu vyplnilo 11 respondentů, z čehož 1 respondent byla žena a 10 respondentů byli muži. 3 respondenti (2 muži a 1 žena) patří mezi nejlepší triatlonisty na dlouhé tratě v ČR, ostatní závodníci jsou častými účastníky triatlonů pouze na výkonnostní úrovni. Pro analýzu stravovacích návyků triatletů jsme použili metody anket (Příloha č.1)

Získané informace jsem pak pro přehlednost zpracovala do mnou vytvořených tabulek v programu Microsoft Exel 2013, kde jsem k přijatým živinám, které mi závodníci uvedli v anketě, přidala údaje o jejich energetických hodnotách a obsahu sacharidů, bílkovin a tuků. Z těchto údajů jsem pak získala informace o celkovém množství přijaté energie a podílu jednotlivých komponent potravin. Po stanovení obecných doporučení jsem údaje porovnávala s údaji v tabulce a zjišťovala splnění doporučení jednotlivých respondentů. Za splnění doporučených hodnot jsem považovala výsledky do rozdílu $\pm 5\%$.

Jídelníčky vytvořené z výrobků firem, které nabízejí celý sortiment sportovní výživy a zastupují různé cenové skupiny, Enervit, Nutrend a Penco jsem opět vytvořila v programu Microsoft Exel 2013, který umožňuje snadné sčítání hodnot v jednotlivých tabulkách a jejich rychlé porovnání s daty nalezenými v odborné literatuře i mezi sebou navzájem.

Všechny tři vybrané značky se pohybují na českém trhu již delší dobu a jsou nabízeny organizátory na triatlonových závodech. V jídelníčcích uvádím názvy a ceny jednotlivých produktů, obsah sledovaných hodnot, jako je množství kJ, sacharidů a ml tekutin a časový harmonogram příjmu určených produktů. Tyto jídelníčky jsou optimální variantou pro všechny závodníky splňující výše dané parametry bez ohledu na jejich zkušenosti a měly by splňovat jejich potřeby určených veličin během závodu.

Vzhledem k charakteristice práce nebyl nutný souhlas etické komise.

7 VÝSLEDKY A DISKUSE

Cílem této práce je vytvoření vhodných jídelníčků z doplňků stravy tří značek působících na českém trhu, které nabízejí celou paletu sportovní výživy pro závodníky s finančním porovnáním jednotlivých značek výrobců. Jídelníčky jsou vytvořeny pro triatlonisty vážící 80 kg, kteří závod dokončí okolo 5 hodin. Z doporučení odborníků vychází, že závodník, který váží okolo 80 kg a dokončí svůj závod okolo 5 hodin, by měl přijmout minimálně 4800 kJ z toho 300 g sacharidů a 1875 ml tekutin.

7.1 Jídelníčky

7.1.1 Enervit

Enervit působí na našem trhu jako přední producent sportovní výživy pro vytrvalce. Jeho produkty jsou řazeny na přední příčky co do složení produktů i komplexnosti sortimentu.

	potravina/doplňek	kJ	sacharidy v g	tekutiny v ml	cena v Kč
snídaně	Enervit Power Sport (tyčinka)	475	18		35
	Enervit Power Sport (tyčinka)	475	18		35
	voda			500	
2h před	Enervit pre Sport - sáček 45 g	442	27		51
1h před	Enervit pre Sport - sáček 45 g	442	27		51
	voda			200	
celkem před		1834	90	700	
kolo	Enervit Power Sport (tyčinka)	475	18		35
	Enervit G sport (hypotonický iontový nápoj) sáček 15 g	234	14	500	24
30 min	Enervitene Sport gel 25 ml	303	18		52
	Enervit G Sport (hypotonický iontový nápoj) sáček 15 g	234	14	500	24
60 min	Enervit Power Sport (tyčinka)	475	18		35
	Enervit G Sport (hypotonický iontový nápoj) sáček 15 g	234	14	500	24
90 min	Enervitene Sport gel 25 ml	303	18		52
	Enervit G Sport (hypotonický iontový nápoj) sáček 15 g	234	14	500	24

120 min	Enervit Power Sport (tyčinka)	475	18		35
	Enervit G Sport (hypotonický iontový nápoj) sáček 15 g	234	14	500	24
150 min	Enervit Power Sport (tyčinka)	475	18		35
před dojetím	Enervit Magnesium Sport - sáček 15 g	170	10	200	23
	Enervitene Sport gel 25 ml	303	18		52
kolo celkem		3846	206	2700	
běh 20 min	Enervit G Sport (hypotonický iontový nápoj) sáček 15 g 1/2	234	14	250	24
20 min	Enervitene Sport Concentrate	474	28		94
40 min	Enervit G Sport (hypotonický iontový nápoj) sáček 15 g 2/2			250	
40 min	Enervitene Sport gel 25 ml	303	18		52
60 min	Enervit G Sport (hypotonický iontový nápoj) sáček 15 g 1/2	117	7	250	12
60 min	Enervitene Sport Competition 60 ml	474	28		116
běh celkem		1602	95	750	
celkem závod		5448	301	3450	
ihned po	Enervit R2 sport	796	41	350	117
1 h po	Enervit Time Release 4	483	1	180	48
celkem		8561	433	4680	1074

7.1.2 Nutrend

Společnost NUTREND patří mezi významné evropské producenty doplňků výživy pro sport. Na našem trhu úspěšně působí již 25 let. Jejich produkty využívá i mnoho profesionálních sportovců.

	potravina/doplňěk	KJ	saharidy v g	tekutiny v ml	cena v Kč
snídaně	kaše Nutrend B4	980	68		179
	voda			500	
2 h před	Power Bike Bar tyčinka 45 g	722	29		32
1 h před	Magnesium Nutrend 25 ml	57	2	200	23
celkem před		1759	99	700	
kolo	Power Bike Bar tyčinka 45 g	722	29		32

	voda			250	
30 min	Isodrink Nutrend (hypotonický) 35 g	572	33	750	17,5
60 min	Nutrend Endurosack gel	526	29		45
90 min	voda			750	17,5
90 min	Power Bike Bar tyčinka 45 g	722	29		32
120 min	Nutrend Endurosack gel	526	29		45
120 min	Isodrink Nutrend (hypotonický) 35 g	572	33	750	17,5
150 min	Power Bike Bar tyčinka 45 g	722	29		32
před dojetím	Magneslife Nutrend 25 ml	57	2		23
celkem kolo		4419	213	2500	
běh					
20 min	Isodrink Nutrend (hypotonický) 35 g 1/2	572	33	250	17,5
40 min	voda			250	
40 min	Nutrend Endurosack gel	526	29		45
60 min	Isodrink Nutrend (hypotonický) 35 g 2/2			250	
60 min	Nutrend Endurosack gel	526	29		45
celkem běh		1624	91	750	
celkem závod		6043	304	3250	
ihned po	Nutrend gainer 40 g	650	28	200	12,4
30 min po	Nutrend gainer 40 g	650	28	200	12,4
celkem		9102	459	4350	627,8

7.1.3 Penco

Penco na českém trhu působí od roku 1991. Společnost jsem vybrala pro doplnění různých cenových hladin produktů.

	potravina/doplňek	KJ	saharidy v g	tekutiny v ml	cena v Kč
snídaně 4 h před startem	bezlepková kaše Pelupa fitness 50 g	793	30	250	28
	bezlepková kaše Pelupa fitness 50 g	793	30	250	28
2 h před	Long Energy Snack	892	28		22
	voda			150	
1 h před	Mega Tabs Magnesium	43	3		14

	Energy stimulant X-Ride	73	4		19
	voda			150	
celkem před		2594	95	800	
kolo	Long Energy Snack	892	28		22
	voda			750	13
30 min	Caffeine gel 35 g	413	24		19
30 min	iontový nápoj 20 g	322	18	400	13
60 min	Long Energy Snack	892	28		22
60 min	iontový nápoj 20 g	322	18	400	13
90 min	Caffeine gel 35 g	413	24		19
90 min	iontový nápoj 20 g	322	18	400	13
120 min	Long Energy Snack	892	28		22
120 min	iontový nápoj 20 g	322	18	400	13
150 min	Caffeine gel 35 g	413	24		19
před dojetím	Mega Tabs Magnesium	43	3		14
celkem kolo		5246	231	2350	
běh					
20 min	iontový nápoj 20 g 1/2	322	18	250	13
40 min	iontový nápoj 20 g 2/2			250	
40 min	Caffeine gel 35 g	413	24		19
60 min	iontový nápoj 20 g 1/2	161	9	250	7,5
60 min	Caffeine gel 35 g	413	24		19
celkem běh		1309	75	750	
celkem závod		6555	306	3100	
ihned po	After activity 50 g	795	39	350	27,5
	voda			250	
celkem		9944	440	4350	379

7.2 Výsledky ankety

Všichni respondenti vyplnili anketu pro závod na polovičním triatlonu s distancemi 1,9 km plavání, 90 km na kole a 21 km běhu. Zpracované údaje uvádím v Tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: Základní charakteristika souboru

závodník č.	výška (kg)	hmotnost (kg)	věk	čas závodu (min)
1	183	78	38	04:15
2	184	80	39	04:20
3	183	72	49	04:35
4	180	78	36	04:35
5	170	61	29	04:47
6	174	63	35	04:52
7	178	74	42	04:59
8	184	76	46	04:59
9	178	76	39	05:01
10	186	88	38	05:09
11	179	82	41	05:16
průměr hodnot	180	75	39	04:48
směrodatná odchylka	4,8	7,8	5,4	0:19

Dle údajů v tabulce č. 3 lze konstatovat, že průměrná výška respondentů je 180 cm, průměrná hmotnost 75 kg, průměrný věk 39 let a průměrný čas dokončení 4 hodiny a 48 min.

Tabulka č. 4: Zpracované údaje z ankety

závodník č.	kJ při závodu	kJ/h	sacharidy během závodu v g	g/h	g/1 kg hmotnosti/h	tekutiny v ml při závodu	ml/h
1	6159	1449	363	85	1,09	4100	965
2	6114	1422	360	84	1,05	3000	698
3	4650	1022	206	45	0,63	3350	744
4	4587	1008	210	46	0,59	3650	811
5	1860	392	131	27	0,44	3900	821
6	4232	864	312	65	1,03	3950	823
7	6257	1252	335	67	0,91	3250	650
8	8242	1648	406	81	1,07	3750	750
9	7783	1556	358	71	0,93	3400	680
10	4333	833	211	41	0,47	3500	686
11	3551	676	179	34	0,41	3700	705
průměr hodnot	5252	1102	279	59		3595	758
směrodatná odchylka	1871	397	93	21		330	91

Poznámka: Zelená čísla znamenají splnění doporučených hodnot $\pm 5\%$, modrá čísla doporučených hodnot nedosahují o více než 5 %, červená čísla doporučené hodnoty přesahují o více než 5 %.

Z tabulky č. 4 vyplývá, že respondenti přijali během závodu v průměru 758 ml tekutin, 1102 kJ z toho 59 g sacharidů za každou hodinu.

Značné odchylky jsou patrné mezi samotnými respondenty, ale i odchylky od doporučených hodnot. Nejvýraznější rozdíl lze sledovat u průměru přijatých gramů sacharidů za 1 hodinu závodu, kdy se hodnoty pohybují od 27 g/h do 85 g/h. U přijatých tekutin naopak mezi závodníky propastné rozdíly nevidíme.

Pokud se podíváme konkrétně na závodníka č. 1 s nejlepším dosaženým časem, vidíme, že výrazně překročil doporučené množství kJ přijatých během závodu i množství sacharidů. Doporučené množství tekutin překročil o více jak 1000 ml. Podobné hodnoty měl i závodník č. 2, jen množstvím přijatých tekutin se vešel do doporučených hodnot. Naopak závodníci č. 3 a č. 4 s totožným časem se pohybují na spodní hranici doporučených hodnot příjmu kJ a pod hranicí doporučeného množství sacharidů. V příjmu tekutin se pohybují v doporučeném rozmezí či mírně překročili. Závodník č. 5 výrazně nedosáhl na doporučené hodnoty příjmu kJ ani na doporučené množství sacharidů, a to o více jak 30 g sacharidů za hodinu závodu. Závodník č. 6 sice nedosáhl na doporučené hodnoty příjmu kJ, ale přijal doporučené množství sacharidů. Tekutin přijal mírně nad doporučené hodnoty. Zatímco závodník č. 7 překročil hranici doporučené hodnoty příjmu kJ v rámci tolerance $\pm 5\%$ a přijal doporučené množství sacharidů i tekutin, závodník č. 8 se stejným časem překročil doporučené hodnoty příjmu kJ během závodu o více jak 2000 kJ a překročil i hranici doporučeného množství sacharidů a tekutin. Také závodník č. 9 výrazně překročil doporučené hodnoty příjmu kJ během závodu, množství sacharidů i tekutin odpovídá doporučeným hodnotám. Závodníci č. 10 a č. 11 s časy nad 5 hodin nedosáhli na minimální hranici doporučené hodnoty příjmu kJ a výrazně ani na množství sacharidů. Nesplnili hodnoty příjmu gramů sacharidů na 1 kg hmotnosti na 1 hodinu závodu ani z poloviny. Pouze množství tekutin přijali v rozmezí doporučovaných hodnot.

Na otázku, jak by respondenti hodnotili závod (osobní spokojenost s výsledkem závodu) na škále od 1 (nejlepší) do 5 (nejhorší), co do jejich pocitů, uvedli závodníci č. 1, 2, 3, 6, 7 a 8 hodnotu 2, závodníci č. 4, 10 a 9 hodnotu 3, závodníci č. 5 a 11 hodnotu 4. Z toho lze vyvodit, že lépe se cítili ti závodníci, kteří splnili či se přiblížili doporučeným hodnotám příjmu sacharidů na 1 kg hmotnosti závodníka za hodinu

závodu. 6 ze 7 závodníků, co udali hodnotu 2, se od doporučené hodnoty odchýlili maximálně o 10 %. Naopak nejhůře se cítili závodníci s nejnižším příjmem kJ při závodu a nejnižším příjmem sacharidů na 1 kg hmotnosti závodníka za hodinu závodu. Oba tito závodníci nedosáhli ani 50 % doporučené hodnoty příjmu sacharidů na 1 kg hmotnosti závodníka za hodinu závodu.

Na pocitech se jistě podepsalo i splnění/nesplnění vlastního očekávání výsledku jednotlivých závodníků.

7.3 Diskuse

Hlavním cílem této práce bylo vypracování tří možných jídelníčků ze tří vybraných firem nabízejících sportovní výživu. Dalším cílem bylo zjištění stravovacích návyků triatletů během závodů v dlouhém triatlonu a jejich vzájemné porovnání se zaměřením na zastoupení sacharidů ve stravě, které jsou nutné pro vytrvalostní závod a na význam pitného režimu a doplňků stravy, které jsou dostupné na českém trhu. Na počátku jsem vytvořila dvě hypotézy, které měly být posouzeny.

H1: Triatlonisté dodržují základní zásady stravování při závodech co do přijatého množství kJ a sacharidů.

Předpoklad, že triatlonisté dodržují doporučení ohledně stravování při závodech co do přijatého množství kJ a sacharidů, se nepotvrdil. Na druhé straně z hlediska přijatých gramů sacharidů na 1 kg hmotnosti můžeme konstatovat, že výkonnostně nejlepší závodníci a závodnice tyto hodnoty splnili.

Podle Friela (2009) by triatlonista měl při jízdě na kole myslet na to, aby doplnil 1200 až 1600 kJ za hodinu a při běhu alespoň 800 kJ za hodinu, z toho by měl být příjem 60 až 80 g sacharidů za hodinu. Clarková (2009) pak doplňuje, že by mělo být cílem přijmout 1 g sacharidů na 1 kg hmotnosti za hodinu.

V našem případě to znamená, že by závodníci, co stráví na trati 4 hodiny, měli během závodu přijmout 3800 až 4200 kJ, z toho 240 až 320 g sacharidů dle jejich hmotnost. Ti závodníci, co na trati stráví 5 hodin, by měli během závodu přijmout 5000 až 6000 kJ, z toho 300 až 400 g sacharidů dle jejich hmotnosti.

Dle zaznamenaných údajů, kdy se většina závodníků odchylovala od doporučených hodnot, se můžeme dohadovat, že základní zásady stravování buď neznají, nebo se jimi

zcela neřídí. Jiným důvodem, proč někteří závodníci nedosahují doporučených hodnot, může být i to, že jejich organismus nezvládá zpracovat potřebné množství živin, protože i na to se organismus musí vytrénovat.

Během závodu přijali pouze tři závodníci doporučené množství kJ, pět jich doporučené hodnoty překročilo a čtyři na ně nedosáhlo. Je však nutné si všimnout toho, že tři závodníci, co tyto hodnoty překročili, splnili hodnoty pro doporučené množství sacharidů a dva je jen mírně překročili. Naopak dva ze tří závodníků, co splnili doporučené množství přijatých kJ, nesplnili doporučené množství přijatých sacharidů. Závodník s šestým nejrychlejším časem z mého souboru, nepřijal doporučené množství kJ, ale přijal doporučené množství sacharidů.

Můžeme konstatovat, že dva nejrychlejší závodníci překročili doporučené množství přijatých kJ, první z nich i množství sacharidů, další dva závodníci s třetím dosaženým časem splnili doporučené hodnoty přijatých kJ během závodu, ale již nepřijali dostatečné množství sacharidů. Závodník č. 5 byl úspěšnější než závodníci č. 6 až 11, ačkoliv přijal nejméně kJ i sacharidů během závodu, zatímco závodníci č. 6 až 9 dodrželi doporučené hodnoty nebo se jim značně přiblížili.

Je nutné upozornit, že pod číslem 6 se skrývá jediná žena v souboru, což je třeba zohlednit hlavně v rámci výkonu, který v závodě podala.

Dalším parametrem, který jsme zjišťovali, byly přijaté tekutiny během závodu. Následně jsme zjištěné hodnoty porovnávali s doporučenými hodnotami.

H2: Triatlonisté dodržují pitný režim.

Mandelová (2007) uvádí obecné schéma, kdy by závodníci měli přijmout 2 hod před výkonem 500 ml tekutin a 15 min před výkonem dalších 150 až 200 ml. Každých 15 až 20 min výkonu by měli přijmout 125 až 250 ml tekutin a po výkonu doplnění na 1 kg ztracené váhy 1 l tekutin.

Zaznamenané údaje ukazují, že pitný režim závodníci nepodceňují, doporučené hodnoty přijatých tekutin splňují a někteří i překračují, což může být dáno vyšší teplotou vzduchu nebo vyšší mírou pocení konkrétního závodníka při daném závodě. Závodníky jsem před ani po závodě nevážila, takže nevím, kolik vody během závodu ztratili.

Dalším cílem bylo vypracování a srovnání tří jídelníčků na závod v dlouhém triatlonu vytvořených z produktů tří vybraných firem nabízejících sportovní výživu a náklady

spojené s jejich pořízením. Jídelníčky jsem sestavila z produktů značky Enervit, Nutrend a Penco, které nabízejí celou paletu sportovní výživy a jsou vytvořeny pro závodníky, kteří váží 80 kg a závod dokončí okolo 5 hodin.

Do jídelníčků jsem zahrнула i snídani, která se podílí na zásobě energie při závodu. Správná strava před výkonem totiž může výrazně podpořit vytrvalost. Jak doporučuje Tvrzník a Soumar (2004), tato strava by měla být bohatá na sacharidy, a jak upozorňuje Osten (2005), je důležité si dát pozor také na vlákninu, která snižuje glykemický index, ale navozuje pocit nasycenosti.

Značky Nutrend a Penco nabízejí instantní kaše, které mohou být vhodnou možností. Jejich nutriční hodnoty se však diametrálně liší. Zatímco kaše Nutrend B4 obsahuje 68 g sacharidů a poskytuje 980 kJ, kaše Pelupa od Penca obsahuje pouze 30 g sacharidů a poskytuje 793 kJ. Kaše od Penca tedy zcela neodpovídá vysoké potřebě sacharidů, možností by byla dvojitá dávka. Velký rozdíl je i v jejich ceně, kaše Nutrendu stojí 179,- Kč, kaše Penca 28,- Kč. V nabídce Enervitu žádný podobný produkt není.

Další nabízené produkty slouží k přípravě organismu na dlouhodobý výkon a jsou podávány hodinu nebo dvě nebo těsně před závodem. Dle Clarkové (2013) je dobré lehce svačit potraviny s obsahem max. 800 kJ/1 h. Enervit nabízí lehce stravitelné želé Enervit PRE Sport, které má nastartovat energetické systémy pro sportovní výkon a zabezpečit dlouhodobé uvolňování energie, kdy sáček 45 g obsahuje 442 kJ z toho 27 g sacharidů. Nutrend například tyčinku Powe Bike Bar s vysokým množstvím sacharidů (722 kJ v 45 g tyčince, z toho 29 g sacharidů). Penco kromě vysokoenergetické kaše doporučuje pít již před závodem iontový nápoj Mineral drink 20 g s obsahem 322 kJ z toho 18 g sacharidů nebo energetický nápoj Jet Power s obsahem 329 kJ z toho 19 g sacharidů.

Friel (2009) upozorňuje, že závodník během závodu potřebuje průběžně doplňovat energii i sacharidy. Při jízdě na kole by měl závodník doplnit 1200 až 1600 kJ za hodinu a při běhu alespoň 800 kJ za hodinu, z toho by měl být příjem 60 až 80 g sacharidů za hodinu. Clarková (2009) doplňuje, že by mělo být cílem přijmout 1 g sacharidů na 1 kg hmotnosti za hodinu. Potřebné množství energie obsahují tyčinky, gely i iontové nápoje všech tří značek. Když srovnáme vybrané iontové nápoje, vychází nám jako nejvíce energetický Isodrink Nutrend 35 g, který obsahuje 572 kJ, z toho 33 g sacharidů. Druhým vychází iontový nápoj od Penca 20 g, který obsahuje 322 kJ, z toho 18 g

sacharidů. Nejméně výživný vychází Enervit G sport 15 g, který obsahuje 234 kJ z toho 14 g sacharidů. Všechny tyto nápoje jsou ředěny ve 400 až 500 ml vody.

Do dvou hodin po ukončení závodu by mělo být celkové množství přijatých sacharidů 1,5 g na 1 kg tělesné hmotnosti (Friel, 2009). Strava by měla být nejen bohatá na sacharidy, ale i na kvalitní bílkoviny (Clarková, 2000). Enervit nabízí nápoj urychlující procesy obnovy sil organismu Enervit R2 sport, Nutrend nápoj Nutrend gainer, který je postaven na základu komplexních sacharidů a kvalitních mléčných bílkovin, a Penco nápoj After activity, regenerační nápoj s výrazným účinkem a směsí jednoduchých sacharidů, volných BCAA, syrovátkových proteinů, koenzymu Q10 a antioxidantů.

V souhrnu vychází jídelníček na den závodu jako nejvíce finančně náročný od firmy Enervit (1074,- Kč), jako levnější od firmy Nutrend (627,8 Kč) a od firmy Penco (379,- Kč) jako výrazně nejlevnější.

Můžu konstatovat, že v rámci pozorovaných hodnot, lze sestavit optimální jídelníčky ze všech tří značek produktů. Zaměřila jsem se na splnění příjmu sacharidů, proto se jídelníčky liší v příjmu kJ. V této práci se již ale nezabývám dalším složením produktů ani stravitelností daných produktů.

Je nutné uvést, že jídelníčky je nutné doplnit o plnohodnotnou večeři, která slouží k doplnění ztracené energie (17,5 MJ) a jak doporučuje Clarková (2000), měla by být bohatá na sacharidy, kvalitní bílkoviny i minerální látky a vitamíny.

Obecně platí, že by sportovec měl v závislosti na své váze, intenzitě a okolním prostředí zkonsumovat určité minimální množství sacharidů, minerálů a tekutin. Každý závodník si ale jídelníček musí „vychytat“ sám a neměl by se slepě držet určitých návodů.

8 ZÁVĚR

V práci jsem porovnávala hodnoty uváděné v odborné literatuře s údaji, které jsem získala v anketě od respondentů. Zjistila jsem, že triatlonisté striktně nedodržují uváděné doporučené hodnoty, ale určité parametry se ti nejlepší snaží dodržet. Závodníci s nejlepšími výkony splnili hodnotu 1 g sacharidů na 1 kg hmotnosti za 1 hodinu \pm 10 %. Zajímavé je, že tyto hodnoty již nesplnili někteří závodníci s nadprůměrným časem, a to i o více než 35 %, zatímco někteří, v mém souboru podprůměrní, tento parametr splnili. Zajímavé by bylo srovnání výkonů těchto závodníků v případě, kdy tento parametr splní.

Přísné dodržování zásad stravovacího režimu je doména vrcholových a profesionálních sportovců, ale i řada hobby závodníků ve snaze o dosažení nejlepších možných výkonů se tyto zásady snaží dodržovat. Strava je důležitým faktorem podílejícím se na průběhu regenerace a obsahem živin může ovlivnit zdravotní stav sportovce. Individuální zvyklosti, rychlost vstřebávání, snášenlivost některých potravin jsou u jednotlivých závodníků velmi odlišné. Je tedy vhodné napřed dílčí postupy v jídelníčku vyzkoušet samotné a sledovat jejich účinek z hlediska snášenlivosti a časové křivky neboli jak dlouho působí.

POUŽITÁ LITERATURA

BARTŮŇKOVÁ, S., NOVOTNÝ, J. Triatlon a vytrvalostní víceboje. In Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 3. díl. Ed. Heller a kol. Praha: FTVS UK, Karolinum, 1993. s. 85-100. ISBN: 80-7184-225-7.

BERNACIKOVÁ, M. Regenerace a výživa ve sportu. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2013, 250 s. ISBN 978-802-1062-535

BLAHUŠOVÁ, E. Wellness, fitness. Praha: vyd. Karolinum, 2005. 235s. ISBN 80- 246-0891-X

CAHA, J. Iontové nápoje. Aktin: internetový magazín o fitness, zdraví, sportu a výživě [online]. 2011 [cit. 2015-07-25]. Dostupné z: <http://www.aktin.cz/clanek/1095-iontove-napoje>

CLARK, N. Sports nutrition guidebook, Human Guidebook, 2013, ISBN 978-1450459938

CLARKOVÁ, N. Výživa pro běžce. 1.vyd. Praha: Grada, 2009. 103s., ISBN 9788024731216

CLARKOVÁ, N. Sportovní výživa: pro pěknou postavu, dobrou kondici, výkonnostní trénink. Praha: vyd. Grada, 2000. 272 s. ISBN 80-247-9047-5

DOVALIL, J. a kolektiv. Výkon a trénink ve sportu. Nakladatelství Olympia Praha 2009, ISBN 978-807376-130-1

EMBLETON, P., THORNE, G. Suplementy ve výživě. Pardubice: Svět kulturistiky, Ivan Rudzinskyj, 1999. ISBN 1-55210-010-3.

FORMÁNEK, J., HORČIC, J. Triatlon. Praha: Olympia, 2003. ISBN: 80-7033-567-X.

FOŘT, P. Výživa v otázkách a odpovědích. 1. vyd. Pardubice: Svět kulturistiky, 2003. 181 s. ISBN 80-86462-12-9.

FRIEL, Joe. Tréninková bible pro triatlonisty: Mladá fronta, 2009. 416 s. ISBN 978-80-204-2645-1

JIRKA, Z. Regenerace a sport. Praha: Olympia, 1990. 253 s., ISBN 807033052X

- JURIČ, M. Vliv cyklistické části na celkový výkon v triatlonu, Praha, 2011. 49s. Bakalářská práce na UK FTVS. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Lenka Kovářová, MBA, Ph.D.
- KONOPKA, P. Sportovní výživa. České Budějovice: vyd. Kopp, 2004. 125 s. ISBN 80-7232-228-1
- KOKTAVÝ, P. Přehled potravních doplňků používaných pro sportovní výživu. Praktické lékařství. 2010, roč. 6, č. 6, s. 312-316
- KOVÁŘOVÁ, L., JURIČ, M., KOVÁŘ, K. Analýza výkonu v triatlonu: Studia sportiva, 2012, roč. 6, č 1, s. 83 - 91. ISSN 1802-7679.
- KOVÁŘOVÁ, L. & HADŽEGA, T. Water balance changes associated with performance level in the Half Ironman: Journal of Psysical Education and Sport, 2015, 15(3), pp. 466 – 471,
- MACH, I. Doplňky stravy: jaké si vybrat při sportu i v každodenním životě. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. 175 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-2474353-0.
- MACH, I. a BORKOVEC, J. Výživa pro fitness a kulturistiku. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 128 s. ISBN 978-802-4746-180.
- MANDELOVÁ, L., HRNČIŘÍKOVÁ, I. Základy výživy ve sportu, Brno 2007, ISBN 978-80-210-4281-0
- MAUHGAN, R., BURKE, L. Výživa ve sportu – Příručka pro sportovní medicínu. Praha: nakladatelství Galén, 2006. ISBN 80-7262-318-4.
- MILETT, G. P., VLECK V.E. Physiological and biomechanical adaptations to the cycle to run transition in Olympic triathlon: review and practical recommendations for training. British Journal of Sports Medicine. 2000. 34: 384390.
- NOVÁK., P. Řízená výživa před a při vytrvalostním závodu [online]. 2009, Dostupné z: http://www.etriatlon.cz/23360_rizena_vyziva_pred_a_pri_vytrvalostnim.html
- OSTEN, P. Osobní trenér III: komplexní cvičení pro dokonalou kondici. Praha: vyd. Grada, 2005. 192 s. ISBN 80-247-1133-8
- SOUMAR, L., ŠKORPIL, M. a TVRZNÍK, A. Běhání: od joggingu po maraton. Praha: vyd. Grada, 2006. 248 s. ISBN 80-247-1220-2

TVRZNÍK, A. a SOUMAR, L. Jogging: běhání pro zdraví, kondici i redukci váhy. Praha: vyd. Grada, 2004. 101 s. ISBN 80-247-0714-4

Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, ve znění pozdějších předpisů. In Sbírka zákonů ČR

internetové zdroje:

<http://czechtriserries.cz/f/dbfb217a-0ef2-46c9-8499-68f8d483fe52>

[pravidla_CTA_2017_verze1_final%20\(web\).pdf](http://pravidla_CTA_2017_verze1_final%20(web).pdf)

<http://eshop.enervit.cz/produkt/12-enervit-g-sport>

<https://www.nutrend.cz/endurance-sports/c2/>

<https://www.penco.cz/>

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Anketa

název závodu	jméno závodníka
<input type="text"/>	<input type="text"/>
distance závodu	výška závodníka
<input type="text"/>	<input type="text"/>
datum konání	hmotnost závodníka
<input type="text"/>	<input type="text"/>
čas dokončení	věk závodníka
<input type="text"/>	<input type="text"/>
PŘIJATÁ STRAVA A TEKUTINY (typy a značky produktů, množství v ks/l)	
PŘED ZÁVODEM (od rána až po start)	
<input type="text"/>	
BĚHEM CYKLISTICKÉ ČÁSTI	
<input type="text"/>	
BĚHEM BĚŽECKÉ ČÁSTI	
<input type="text"/>	
PO ZÁVODĚ	
<input type="text"/>	
OSOBNÍ SPOKOJENOST S DOSAŽENÝM VÝSLEDKEM V TOMTO ZÁVODĚ (hodnot' na škále 1-5, 1=nejlepší, 5=nejhorší)	
<input type="text"/>	