

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra pedagogiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Optimální výživa vytrvalostních cyklistů pro jejich maximální sportovní
výkon

Optimal nutrition for endurance cyclists for their maximum sports
performance

Magdalena Šejvlová

Vedoucí práce: Ing. Bc. Alena Váchová, Ph. D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Biologie, geologie a enviromentalistika – Výchova ke zdraví

2023

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Optimální výživa vytrvalostních cyklistů pro jejich maximální sportovní výkon potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 3. 4. 2023

Ráda bych poděkovala mé vedoucí práce Ing. Bc. Aleně Váchové, Ph.D. za její cenné rady, vstřícnost a pohotovost během zpracování práce. Také bych chtěla poděkovat všem, kteří se zúčastnili mého výzkumného šetření, díky kterým mohla tato práce vzniknout.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce pojednává o problematice stravování vytrvalostních cyklistů. Zabývá se základy stravování a dále se konkretizuje na optimální podobu stravování vytrvalostních sportovců. Mimo informací ohledně makroživin a energetickém příjmu poskytuje náhled i do různých typů využívání energetických substrátů s výsledným závěrem sacharidů jakožto nejefektivnějším zdrojem energie pro vytrvalostní sporty. Zároveň podchycuje nutnost prevence v poskytování základních informací o stravování, neboť vytrvalostní cyklistika byla prokázána jako třetí nejrizikovější sport ve vzniku poruchy příjmu potravy.

Výzkumná část se zaměřuje na konkrétní případy vytrvalostních cyklistů. Rozebírá a porovnává poznatky z teoretické části práce s jejich skutečným stravováním na základě stravovacích záznamů poskytnutých zúčastněnými cyklisty. V rozboru těchto záznamů je poukázáno i na příliš nízké energetické příjmy a upozorněno na riziko vzniku poruchy příjmu potravy. Dále výzkum poskytuje přehled základních znalostí zúčastněných sportovců v oblasti stravování vytrvalců a jejich osobní zkušenosti s negativním vztahem k jídlu.

Výzkum přinesl dvě zásadní zjištění. Prvním zjištěním je fakt, že 90 % zúčastněných si kvůli vykonávání cyklistiky prošla či prochází negativním vztahem k jídlu a druhým je, že 60 % zúčastněných zná či tuší správné principy stravování vytrvalostních sportovců, nicméně jídelní záznamy ukázaly, že nejsou schopni či ochotni tyto vědomosti aplikovat do svého skutečného jídelního plánu.

KLÍČOVÁ SLOVA

- Cyklistika
- Maximální výkon
- Výživa

ABSTRACT

This bachelor's thesis discusses the issue of nutrition for endurance cyclists. It deals with the basics of nutrition and further elaborates on the optimal form of nutrition for endurance athletes. In addition to information regarding macronutrients and energy intake, it also provides an insight into different types of energy substrate utilization with the resulting conclusion of carbohydrates as the most effective source of energy for endurance sports. At the same time, it captures the need for prevention in providing basic information about eating, as endurance cycling has been proven to be the third riskiest sport in the development of eating disorders.

The research part focuses on specific cases of endurance cyclists. It analyzes and compares the findings from the theoretical part of the work with their actual diet based on the dietary records provided by the participating cyclists. In the analysis of these records, too low energy intakes are also pointed out and attention is drawn to the risk of an eating disorder. Furthermore, the research provides an overview of the basic knowledge of the participating athletes in the field of endurance nutrition and their personal experience with a negative relationship to food.

The research produced two major findings. The first finding is the fact that 90% of the participants experienced or are experiencing a negative relationship with food due to cycling, and the second is that 60% of the participants know or suspect the correct principles of nutrition for endurance athletes, however, the food records showed that they are not able or willing to apply this knowledge into your actual meal plan.

KEYWORDS

- Cycling
- Maximum performance
- Nutrition

Obsah

Úvod	8
1 Základy výživy	10
1.1 Makroživiny	10
1.1.1 Bílkoviny	10
1.1.2 Tuky	13
1.1.3 Sacharidy	18
1.2 Optimální množství makroživin pro správnou funkci organismu	21
1.2.1 Příjem bílkovin	21
1.2.2 Příjem tuků	22
1.2.3 Příjem sacharidů	23
1.3 Energetická bilance	24
1.3.1 Energetický výdej	24
1.3.2 Energetický příjem	26
1.3.3 Optimální energetický deficit	27
2 Energetické substráty jakožto primární zdroj energie	28
2.1 Metabolismus energetických substrátů při různé délce zátěže	29
2.1.1 Rychlostní sporty	29
2.1.2 Rychlostně-vytrvalostní sporty	30
2.1.3 Krátkodobá vytrvalostní zátěž	31
2.1.4 Střednědobá vytrvalostní zátěž	31
2.1.5 Dlouhodobá vytrvalostní zátěž	32
2.1.6 Velmi dlouhá vytrvalostní zátěž	33
3 Specifika výživy vytrvalostních cyklistů	36
3.1 Glykogen	36

3.2	Doporučení pro příjem sacharidů.....	37
3.2.1	Glykemický index	38
3.2.2	Příjem sacharidů před tréninkem.....	39
3.2.3	Příjem sacharidů během tréninku	39
3.2.4	Příjem sacharidů po tréninku.....	40
3.3	Doporučení pro příjem bílkovin a tuků.....	40
3.4	Jídelní návyky elitních cyklistů	42
4	Poruchy příjmu potravy	44
4.1	Mentální anorexie	44
4.2	Mentální bulimie.....	45
4.3	Mentální ortorexie.....	46
4.4	PPP ve vztahu k cyklistice	48
5	Výzkumná část práce.....	51
5.1	Výzkumné otázky a cíle výzkumu.....	51
5.2	Druh a metodika.....	52
5.2.1	Vypočítání ideálního kalorického příjmu jednotlivců.....	52
5.2.2	Dotazník	56
5.3	Dotazníkové otázky druhého okruhu	56
5.4	Dotazníkové otázky třetího okruhu.....	59
5.5	Záznamy stravování a aktivity jednotlivých respondentů	64
5.5.1	Záznam č. 1: Adam Klicman.....	65
5.5.2	Záznam č. 2: Petr Klabouch	67
5.5.3	Záznam č. 3: Michal Schuran.....	70
5.5.4	Záznam č. 4: Jan Vochoska	73
5.5.5	Záznam č. 5: Dominik Horák	76

5.5.6	Záznam č. 6: Tomáš Jakoubek	79
5.5.7	Záznam č. 7: Lucie Grohová	82
5.5.8	Záznam č. 8: Natálie Němcová	84
5.5.9	Záznam č. 9: Antonie Cermanová	87
5.5.10	Záznam č. 10: Simona Spěšná	90
5.6	Vyhodnocení cílů	92
5.7	Komparace dat	96
5.8	Doporučení	100
Závěr	102
Seznam příloh	107

Úvod

Způsoby optimálního stravování jsou i přes vyspělost dnešní doby velmi nejasným a zavádějícím tématem. Relevantní informace týkající se výživy nastoupily až s postupujícím 21. stoletím, a i přes snahu mnoha výživových expertů prorazit s těmito vědomostmi mezi širokou veřejnost se stále jedná o fámami opředené odvětví. Přitom strava hraje esenciální roli ve fungování lidského organismu a tím pádem i ve vykonávání fyzické aktivity, včetně sportovní.

Sporty jsou mnohdy spojovány se zdravým životním stylem a do jisté míry tomu opravdu tak je, avšak stále tím častěji se setkávám s elitními sportovci, kteří se orientují pouze v technikách a strategiích zlepšení se ve svém sportu, ale zapomínají na velmi důležitý faktor ovlivňující právě progresivní výkonnostní posun – zapomínají na optimální stravu.

Obzvláště v případě elitních sportovců je strava naprosto nepostradatelným nástrojem k dosažení svého sportovního maxima. Bez kvalitní a dostatečné stravy se zvyšuje riziko zlomenin, zánětů v těle a obecně vyšší riziko poranění organismu, ať vnějšího či vnitřního. Optimální strava poskytuje potřebnou energii k vykonávání namáhavé fyzické aktivity, kterou provádí vrcholoví sportovci, zabezpečuje dostatek živin pro syntézu hormonů, enzymů, složek imunitního systému, kostní a svalové tkáně a mnoho dalšího. Paradoxem je, že i přesto, že se strava zaslouhuje prakticky vůbec o schopnost vykonávat jakýkoliv sport, stále se jí nevěnuje dostatečné pozornosti a její úlohu mnozí sportovci bagatelizují. Tento postoj ke stravě následně může mít za následek jednak zmíněné funkční problémy organismu, ale i následky psychické.

Neznalost a neschopnost orientace v základech sportovní výživy mohou vést až k poruchám příjmu potravy (PPP), aniž by si to jedinci uvědomovali. Dle švýcarského výzkumu z minulého roku (2022) se mezi sporty s nejvyšším rizikem vzniku PPP řadí atletika, gymnastika a vytrvalostní cyklistika.¹ Všechny tři sporty jsou charakteristické důrazem na tělesný vzhled a váhu. Nejvíce opomíjeným sportem je z těchto tří právě vytrvalostní

¹ KOPPENBURG, C., SAXER, F., VACH, W. *et al.* Eating disorder risks and awareness among female elite cyclists: an anonymous survey. *BMC Sports Sci Med Rehabil* **14**, 172 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00563-6>.

cyklistika, i když se jedná o sport velmi extrémní a fyzicky i psychicky náročný. Na cyklisty je mnohdy ze strany trenéra, týmu i rodiny kladen důraz na redukci váhy a jedinci bez znalostí základů stravy konkretizované na vytrvalostní sportovce často propadávají žalostným psychickým stavům a podvýživě s cílem dosažení cílové váhy a tělesného vzhledu, což při provádění takto extrémní fyzické zátěže může mít kritické následky.

Z tohoto důvodu jsem si vybrala vytrvalostní cyklisty jako hlavní figuranty mé bakalářské práce. Každý z nich mi poskytl týdenní stravovací záznam z tréninkových i netréninkových dnů a mým cílem je poukázat na případné nedokonalosti jejich stravování, hlavně na podíly makroživin v jejich stravě a celkovou energetickou hodnotu přijaté stravy. Zabývat se budu také spojitostí vytrvalostní cyklistiky s PPP, kdy se u jednotlivců zaměřím na výšku energetického deficitu a na pravidelné přijímání energie pod hodnotu svého bazálního metabolismu. K přiblížení konkrétních situací u každého cyklisty použiji mnou vytvořený online dotazník obsahující otázky osobní, vědomostní a přibližující individuální stravování a zkušenosti s negativním vztahem k jídlu.

1 Základy výživy

K popsání a sestavení ideálních jídelních plánů pro obecnou populaci, obzvláště potom pro sportovce, v tomto případě vytrvalostní cyklisty, je stěžejní mít přehled o základních znalostech týkající se obecné výživy. Celistvé uchopení a uplatnění stravovacích zásad není možné bez vědění důležitosti jednotlivých látek přijímaných potravou a s nimi úzce spjatým energetickým metabolismem. V lidském organismu denně probíhá nespočet fyziologických procesů, které jsou pro všední život nepostradatelné a je nutností dodržovat komplexnost přijímané stravy pro správné fungování těla.

1.1 Makroživiny

Makroživiny jsou látky vyskytující se ve všech potravinách. S původem přijímané potravy úzce souvisí i podíl různých makroživin, které jsou v dané potravine obsažené. Rozdělujeme je do tří skupin – bílkoviny, tuky a sacharidy. Všechny vyjmenované látky lidský organismus musí přijímat ve stravě, aby byl zajištěn správný chod všech biochemických a fyziologických procesů v těle. Každá z makroživin má ve výživě své specifické funkce a využití, které jsou nenahraditelné. Je tedy potřeba ve výživě přijímat dostatečné množství všech makroživin, aby tělo bylo schopno správně odvádět všechny vnitřní pochody.²

1.1.1 Bílkoviny

Bílkoviny jsou nezbytné pro správnou funkci lidského organismu, neboť právě bílkoviny zabezpečují životně důležité funkce a struktury našeho těla. Jedná se o látky představující základní stavební kameny všech buněk, přičemž hrají zásadní roli i v jejich obnově. Zprostředkovávají tělesné imunitní reakce, ale i syntézy hormonů a enzymů, díky nimž mohou probíhat metabolické procesy v těle a základní tělesné pochody nezbytné k plnohodnotnému životu. V otázce podílu bílkovin z celkového kalorického příjmu by se mělo jednat o 10-15 %, ale to pouze v případě běžné populace. U sportovců se podíl bílkovin může různě měnit v závislosti na typu sportu. V případě vytrvalostních sportovců se podíl bílkovinné složky stravy pohybuje pouze okolo 10 % příjmu z důvodu zvýšené potřeby příjmu sacharidů a minimálního poškození svalových vláken při výkonu – tělo tedy

² Koublová, Eliška, ed. Makroživiny. *Docplayer* [online]. 2019 [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/107782005-Makroziviny-bc-eliska-koublova.html>.

nepotřebuje velké množství bílkovin na obnovu struktur svalové tkáně. U silových sportovců se však příjem bílkovin v předzávodním období může pohybovat i okolo 40-60 %.^{3,4,5}

Bílkoviny se uplatňují jako stavební složky tkání, kam spadá tkáň epitelová (neboli krycí, jejíž funkcí je pokrytí vnitřních či vnějších povrchů organismu), pojivová (má mechanickou a podpůrnou funkci; jedná se o vaziva, kosti a chrupavky) nervová a konečně svalová. Jednou ze svalových tkání je kosterní svalstvo, které tvoří komplex pohybového aparátu. Kosterní svalstvo je složeno z mnoha bílkovin zvané aktin a myozin (tvořící pruhovanou strukturu příčně pruhovaných svalů neboli svalů kosterních), jež se nazývají kontraktilní bílkoviny a pomocí smršťování a uvolňování způsobují kontrakci a povolání svalových vláken. Bílkoviny nám tedy zajišťují pohyb.^{6,7}

Dále se bílkoviny účastní vzniku hormonů jako je například inzulín a glukagon (antagonisté; inzulín slouží ke snížení cukru v krvi, zatímco glukagon ho naopak zvyšuje) či androgeny a gestageny (mužské a ženské pohlavní hormony nezbytné k řádnému vývoji primárních a sekundárních pohlavních znaků a správné funkci reprodukční soustavy).⁸

Mimo hormony se z bílkovin syntetizují již zmíněné enzymy potřebné k metabolismu všech makroživin (k jejich trávení a zpracování), ale i k základním metabolickým pochodům (buněčné dýchání). Mají tedy katabolickou funkci neboli funkci rozkladnou (složitě látky rozkládají na látky jednodušší až základní jednotky). Příkladem může být amyláza (štěpí sacharidy), trypsin (vylučován z pankreatu do dvanáctníku⁹; štěpí bílkoviny) a pepsin (jeho neaktivní forma pepsinogen je v žaludku pomocí kyseliny chlorovodíkové katalyzována na formu aktivní pepsin; štěpí bílkoviny) či lipáza (rozkládá tuky). Do důležitých enzymů se

³ Informační centrum bezpečnosti potravin. Bílkoviny. *Bezpečnost potravin* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2020 [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76768.aspx>.

⁴ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁵ SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

⁶ Tamtéž.

⁷ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁸ Tamtéž.

⁹ *pankreas* = slinivka břišní; *dvanáctník* = první část tenkého střeva, do kterého ústí vrátník žaludku

řadí i tzv. ATPáza štěpící ATP (základní energetická jednotka) při čemž se uvolňuje energie.¹⁰

Struktura bílkovin

Bílkoviny neboli proteiny, jsou složité látky tvořené stovkami až tisíci jednotkami aminokyselin. Aminokyseliny jsou charakteristické obsahem aminové skupiny (R-H₂N) a karboxylové skupiny (O=R-OH) ve své struktuře. Bílkoviny vznikají spojením dvou aminokyselin pomocí tzv. peptidové vazby, což je vazba mezi amino-skupinou jedné aminokyseliny a karboxy-skupinou aminokyseliny druhé.¹¹

Existuje přes 300 druhů aminokyselin, avšak pouze 21 z nich se vyskytuje v lidském těle. Nazývají se aminokyseliny biogenní, či proteinogenní, což znamená, že pouze pro těchto 21 aminokyselin v našem těle existuje genetický kód a jakákoliv bílkovina vyskytující se v našem organismu je zpravidla složena z kombinací těchto proteinogenních aminokyselin. Funkce jednotlivých bílkovin je poté daná seřazením, zastoupením jednotlivých aminokyselin v řetězci a prostorovým uspořádáním celého řetězce.¹²

Aminokyseliny se dělí na neesenciální a esenciální v závislosti toho, zda si je naše tělo dokáže syntetizovat či nikoliv. Ze zmíněných 21 proteinogenních aminokyselin není tělo schopno syntetizovat 8 aminokyselin. Esenciálních aminokyselin pro lidský organismus je tedy 8. Tyto aminokyseliny obsahují řetězce jejichž části tělo nedokáže nasyntetizovat z důvodu absence potřebných enzymů, proto je nutné tyto aminokyseliny přijímat v potravě. Jedná se o valin, leucin, izoleucin, methionin, threonin, tryptofan, lysin a fenylalanin.¹³

¹⁰ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹¹ ŠÍPEK JR., Antonín. Aminokyseliny. *Genetika - biologie* [online]. 2010, 2014 [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <http://www.genetika-biologie.cz/aminokyseliny>.

¹² ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹³ Tamtéž.

Zdroje bílkovin

Kvalita přijímaných bílkovin je přímo závislá na množství a zastoupení obsahu již zmíněných osmi esenciálních aminokyselin. Hlavním faktorem určujícím kvalitu bílkovin je správný poměrový obsah esenciálních aminokyselin k potřebám těla.¹⁴

Nejvhodnějším zdrojem bílkovin bylo donedávna vejce. Z vejce byla i poprvé bílkovina extrahována, což je důvod nazývání proteinů jakožto bílkoviny (od vaječného bílku). S nástupem 21. století však do prodejních řetězců nastoupily výrobky pod názvem „syrovátkový protein“, který se aktuálně uvádí jako nejvyužitelnější a nejkvalitnější zdroj bílkovin. Hned po syrovátkovém proteinu následuje vejce, dále živočišná svalovina a mléko, poté ostatní živočišné produkty jako masné a mléčné výrobky a nejméně hodnotný zdroj bílkovin představují rostlinné bílkoviny (z obilovin, luštěnin, sóji atp.).¹⁵

Důvodem, proč jsou rostlinné bílkoviny méně kvalitní než živočišné, je využitelnost daných bílkovin. Zatímco živočišné bílkoviny většinou obsahují plné spektrum esenciálních aminokyselin a naše tělo je schopno je efektivně využít a zabudovat do svých struktur, tak bílkoviny rostlinného původu jsou pro člověka mnohem hůře stravitelné a vstřebatelné a abychom dosáhli příjmu plného aminokyselinového spektra, je potřeba zdroje rostlinných bílkovin systematicky kombinovat, protože plné aminokyselinové spektrum z jednoho rostlinného zdroje získat nelze.^{16,17}

1.1.2 Tuky

Druhou zmíněnou makroživinou jsou tuky neboli lipidy, které jsou dodnes z mnoha směrů silně demonizovány jako látky, které jsou pro organismus škodlivé a měly by se v potravě omezovat, v mnoha případech dokonce až úplně vynechávat. Ve skutečnosti jsou tuky mnohem více potřebné, než by se na první pohled mohlo zdát a úplné vynechání tuků ze stravy může způsobit upadání kvality kůže, vlasů a nehtů, vyšší zánětlivost a v případě žen i dlouhodobou ztrátu menstruace. Stejně jako ostatní makroživiny, je přímo nutností tuky

¹⁴ SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

¹⁵ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹⁶ Tamtéž.

¹⁷ SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

přijímat ve stravě. Obecně by jich lidé měli ve stravě přijmout 30-35 % z celkového denního příjmu. Sportovci mají podíl tukové složky ve stravě snížený a doporučuje se okolo 20 % u vytrvalostních i silových sportovců.¹⁸

Tuky jsou nezbytnou součástí naší stravy z mnoha důvodů. Nejsnáze viditelnou úlohou tuků v lidském organismu je úloha zásobovací. Tělo si z přijatých tuků vytváří izolační vrstvu pomáhající udržet stav homeostázy (vyrovnávání vnitřních a vnějších teplotních rozdílů), toho dosahuje ukládáním tukových buněk do podkoží, které v dané situaci nedokáže spotřebovat. K ukládání tuku je potřeba, aby se organismus nenacházel v kalorickém deficitu, ale naopak, v kalorickém nadbytku. V opačném případě tělo tyto zásobní tukové buňky využívá a rozkládá na energii, kdy je schopno z 1 g tuku získat cca 9 (28kJ) kcal (zatímco ze zásobního sacharidu glykogenu pouze 4 kcal/17kJ). Podkožní vrstva tuku nám tedy umožňuje využít přijatou energii až v době, kdy jí bude potřeba.^{19,20}

Mimo zásobní funkce mají lipidy i funkci ochrannou. Tuky tvoří například obaly vnitřních orgánů, aby se zabránilo či zmírnilo mechanickému poškození. Kromě toho lipidy tvoří i myelinové obaly okolo axonů (součást nervových buněk, která vede vzruch), čímž zabezpečují rychlost transportu signálu a jejich mechanickou ochranu.²¹

Neméně důležitými úlohami lipidů je obnova a spoluúčast na vytváření všech buněčných membrán, kde tvoří nepropustnou vrstvu fosfolipidů a buňky jsou tak schopny korigovat příjem i výdej látek. Dále tvoří všechny steroidní (pohlavní) hormony, jejichž součástí je ve všech případech cholesterol, jež se řadí mezi tuky. Cholesterol také hraje významnou roli ve stavbě biomembrán a v transportu látek skrze buněčnou membránu.^{22,23}

Velmi důležitou funkcí tuků je rozpustnost vitamínů A, D, E, K, zabezpečující jejich vstřebatelnost, což by při nedostatečném příjmu tuků způsobovalo neschopnost využití

¹⁸ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹⁹ SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

²⁰ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

²¹ Tamtéž.

²² SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

²³ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

těchto vitamínů a následnou podvyživenost těmito vitamíny. To by mohlo mít fatální následky kvůli jejich nepostradatelnosti v mnoha důležitých funkcích těla.²⁴

Vitamíny rozpustné v tucích

Jak je zmíněno výše, nedílnou funkcí lipidů je rozpouštění vitamínů, které jsou rozpustné pouze v tucích – A, D, E a K. Všechny tyto vitamíny jsou potřebné ke správnému fungování lidského organismu.²⁵

Vitamín A neboli retinol je významný antioxidant²⁶. Dále se podílí na imunitních dějích, vidění a reprodukci. Nedostatek vitamínu A může způsobit šeroslepost (protože se v sítnici oka podílí na barevném vidění), oxidační stres, jehož projevy jsou únava a zhoršení kvality nehtů a vlasů. Nadbytkem vitamínu A můžeme způsobit vysušování kůže, rtů, nosní sliznice a očí, nevolnost a zvracení. Vitamín A se jako takový vyskytuje pouze v živočišných tkáních (hlavně játra, maso, vaječný žloutek), v rostlinách se vyskytují pouze provitamíny²⁷ vitamínu A.^{28,29,30,31}

Kalciferol, obecně známý jako vitamín D, je tělo schopno syntetizovat pomocí slunečního záření ve spodní vrstvě epidermis (pokožky), jeho dostatečná tvorba však záleží na mnoha faktorech a lidem mimo rovník přes zimní měsíce často hrozí podvýživa. Jeho hlavním zdrojem jsou rybí játra, ryby obecně, mléčné produkty (máslo, smetana) a vaječné žloutky či houby. Jeho dostatek v organismu je důležitý hlavně pro metabolismus různých minerálních látek (fosforu a vápníku), pro obnovu svalové, nervové a kostní tkáně a pro chod

²⁴ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

²⁵ KRÁLOVÁ, Jana. Vitamíny rozpustné v tucích. *Is.muni.cz* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/med/podzim2016/BKUV011/um/UVOD-2016-Vitaminy_rozpustne_v_tucich.pdf.

²⁶ Antioxidant = látka zamezující přirozené oxidaci, kdy různými mechanismy snižují aktivitu volných radikálů v organismu způsobující jeho stárnutí a mnohé zdravotní problémy

²⁷ Provitamín = přeměnou provitamínu neboli prekurzoru v těle vzniká vitamín

²⁸ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

²⁹ Informační centrum bezpečnosti potravin. Antioxidanty. *Bezpečnost potravin* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76468.aspx>.

³⁰ Informační centrum bezpečnosti potravin. Provitamin. *Bezpečnost potravin* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92437.aspx>.

³¹ KRÁLOVÁ, Jana. Vitamíny rozpustné v tucích. *Is.muni.cz* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/med/podzim2016/BKUV011/um/UVOD-2016-Vitaminy_rozpustne_v_tucich.pdf.

imunitních dějů. Nedostatek vitamínu D u dětí způsobuje tzv. křivici (nedostatečná obnova kostní tkáně) a u dospělých osteomalácii (úbytek anorganického podílu kostní tkáně). Nadměrný příjem může znamenat křehkost kostí, opožděný růst dětí, nevolnost, nadměrné množství fosforu a vápníku v krvi a ukládání vápníku do měkkých tkání.^{32,33}

Vitamín E vymezuje sloučeniny zvané tokoferoly a tokotrienoly. Jedná se o nejdůležitější antioxidant zamezující oxidaci hlavně lipidové části buněčných membrán. Mimo to je významným regeneračním činidlem svalové hmoty, společně s vitamínem C, podílí se na genové expresi a neurologických funkcích. Při jeho nedostatku dochází k svalové únavě, oxidačnímu stresu, neplodnosti, anémii³⁴ a neurologickým problémům. Sloučeniny spadající pod vitamíny E se syntetizují pouze v rostlinách. Jejich nejlepším zdrojem jsou hlavně rostlinné oleje.^{35,36,37}

Posledním vitamínem rozpustným v tucích je vitamín K, jehož hlavními úlohami v těle je podíl v procesu srážení krve a vliv v metabolismu kostí. Jeho nedostatek tedy může zapříčinit anémii a hemofilii³⁸, k nedostatku však dochází pouze výjimečně, jelikož u zdravých jedinců dochází k syntéze vitamínu K v tlustém střevě pomocí střevní mikrofauny. Vitamín K se syntetizuje v rostlinách, jelikož se účastní procesu fotosyntézy, soustřeďuje se v chloroplastech, jeho významným zdrojem jsou tedy zelené rostliny (brukev, brokolice, zelí, špenát), ale vyskytuje se i v živočišných potravinách (játra, maso, mléko, vejce).³⁹

³² KRÁLOVÁ, Jana. Vitamíny rozpustné v tucích. *Is.muni.cz* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/med/podzim2016/BKUV011/um/UVOD-2016-Vitaminy_rozpustne_v_tucich.pdf.

³³ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

³⁴ Anémie = chudokrevnost; onemocnění krve, při kterém červené krvinky nejsou schopné efektivně přenášet dostatečné množství molekul kyslíku

³⁵ KRÁLOVÁ, Jana. Vitamíny rozpustné v tucích. *Is.muni.cz* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/med/podzim2016/BKUV011/um/UVOD-2016-Vitaminy_rozpustne_v_tucich.pdf.

³⁶ Anémie - příznaky, druhy a léčba. *Euc* [online]. Praha, 2022 [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/anemie-priznaky-druhy-a-lecba>.

³⁷ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

³⁸ Hemofilie = nedostatečná srážlivost krve

³⁹ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

Struktura lipidů

Tuky jsou skupinou velmi rozmanitých látek, které mohou mít pevné i kapalné skupenství, které závisí na množství dvojných vazeb v dané sloučenině. Zpravidla kapalné lipidy obsahují jednu či více dvojných vazeb a nazývají se nenasycené mastné kyseliny, mezi které patří rostlinné oleje. Pokud látka neobsahuje žádné dvojně vazby, ale pouze vazby jednoduché, hovoříme o nasycených mastných kyselinách, tedy pevných živočišných tucích. Nasycené mastné kyseliny neboli živočišné tuky tvoří největší podíl podkožních tukových zásob.⁴⁰

Co se týče biochemické struktury, tak lipidy jsou látky tvořené estery vyšších karboxylových kyselin (mastné kyseliny) a alkoholu glycerolu. Pro nás jsou nejvýznamnější tzv. triacylglyceroly, kdy se na glycerol vážou tři vyšší mastné kyseliny různé délky a různé nasycenosti. Obsah a umístění dvojných vazeb v mastných kyselinách udává nutriční hodnotu lipidů.⁴¹

Zdroje tuků

Dle obecných doporučení, by se mělo dbát na správné nastavení příjmu nasycených a nenasycených mastných kyselin, kdy se tvrdí že poměr živočišných vůči rostlinným tukům by měl být 1:2 až 1:3. Avšak v případě, kdy se jedná o aktivního a zdravého jedince se může tento poměr obrátit v prospěch nasycených mastných kyselin a pro tělo bude mnohem přínosnější poměr živočišných vůči rostlinným tukům 2:1. Na co by se ale zřetel brát mělo vždy, je poměr omega-6 nenasycených mastných kyselin a omega-3 nenasycených mastných kyselin. Omega-6 nenasycené mastné kyseliny mají prozánětlivé účinky, zatímco omega-3 nenasycené mastné kyseliny mají prokazatelně protizánětlivé účinky snižováním cholesterolu a triacylglycerolů v krvi, čímž snižují riziko kardiovaskulárních onemocnění. Za zdravý poměr těchto nenasycených mastných kyselin se udává 5:1, kdy převažují omega-6 mastné kyseliny. Ty se nachází hlavně v rostlinných olejích, arašidech a semenech rostlin. Omega-3 mastné kyseliny obsahují ořechy, lněná semínka a řepkový olej.⁴²

⁴⁰ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁴¹ Tamtéž.

⁴² Tamtéž.

Nejdostupnější zdroje živočišných tuků jsou vejce, maso a mléčné výrobky. Nesmíme zapomenout na ryby obsahující omega-3 mastné kyseliny, jejichž pravidelnou konzumací snížíme prozánětlivé účinky omega-6 mastných kyselin.⁴³

Rostlinné zdroje obsahující optimální poměr omega mastných kyselin jsou například olivový, konopný, avokádový či řepkový olej. Nejčastěji používaný slunečnicový olej je nevhodný k pravidelnému užívání z důvodu obrovského nepoměru omega-6 a omega-3 mastných kyselin, který činí 150:1.⁴⁴

1.1.3 Sacharidy

Poslední skupinou látek řadících se do makroživin jsou sacharidy, lidmi mylně označované jako cukry, což bude objasněno v kapitole „Struktura sacharidů“. Podíl příjmu sacharidů v jídelníčku by u obecné populace mělo činit 50-55 % z celkového energetického příjmu. V případě vytrvalostních sportovců se jejich podíl zvyšuje až na 70 % kvůli obrovské spotřebě glykogenu při výkonu. U silových sportovců by se v předzávodním období měl podíl sacharidů dle doporučení snížit na přibližných 40-20 %.⁴⁵

Jedná se v přírodě o nejrozšířenější makroživinu vůbec, neboť rostliny jsou schopny prostřednictvím fotosyntézy za účasti slunečního záření, vody a oxidu uhličitého sacharidy syntetizovat. Drtivá většina organismů včetně lidí je přímo závislá na příjmu sacharidů v potravě.^{46,47}

V lidském těle hrají sacharidy roli především jako hlavní a nejrychlejší zdroj energie. Jsou nejsnáze rozložitelné díky obsahu kyslíkových molekul v uhlíkové kostře, což má za následek snížení spotřeby kyslíku přijatého dýcháním během jejich oxidace. Zásadní místo v poskytování energie má glukóza, vyživující každou tělesnou buňku, přičemž může být i naprosto výhradním zdrojem energie pro specifické orgány v těle (například mozek, který spotřebuje za den cca 120 g glukózy). Glukóza je finální produkt metabolismu sacharidů, neboť všechny v potravě přijaté sacharidy se katabolickými procesy v těle rozkládají na

⁴³ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁴⁴ Tamtéž.

⁴⁵ Tamtéž.

⁴⁶ Tamtéž.

⁴⁷ SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

glukózu. Jednodušší sacharidy, tedy monosacharidy, se metabolickými procesy opět přetváří na glukózu. Sacharidy se v těle ukládají ve formě jaterního a svalového glykogenu sloužící jako akutní zdroj energie.⁴⁸

Sacharidy mají i funkci strukturální kdy ve formě glykolipidu (polysacharid přezdívaný jako „živočišný škrob“) tvoří společně s tuky buněčné membrány a ve formě glykoproteinů (s bílkovinami) jsou součástí chrupavek a kloubů.⁴⁹

Jedná se o jedinou skupinu makroživin, které si tělo dokáže zcela kompletně syntetizovat. Nejsou esenciální a člověk není zcela odkázán na jejich příjem v potravě. Poukazuje se tím na zcela zásadní roli sacharidů ve fungování organismu, kdy by v okamžiku dlouhodobého sacharidového deficitu přestávaly fungovat životně důležité orgány a tělesné pochody. Pro takový stav má naše tělo mechanismy jak si sacharidy a následně glukózu vytvořit z bílkovin či tuků. Jsou to energeticky velmi náročné dlouhodobě neudržitelné procesy s nízkým efektem.⁵⁰

Sacharidy jsou důležitou součástí regenerace, neboť dodávají tělu společně s tuky dostatečné množství energie k rozkládání bílkovin a následnému zabudování jednotlivých aminokyselin do svalové hmoty.⁵¹

Struktura sacharidů

Sacharidy můžeme dělit dvěma způsoby. Obecněji je můžeme rozdělit na jednoduché a složité neboli komplexní sacharidy v závislosti na obsahu základních sacharidových jednotek – monosacharidů. Podrobněji je pak dělíme na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy.⁵²

Monosacharidy jsou základní stavební jednotkou vyšších sacharidů. Jedná se o látky s krátkým řetězcem obsahujícím 3-7 molekul uhlíku. Nejrozšířenějšími monosacharidy jsou hroznový cukr neboli glukóza (vyskytuje se ve všech průmyslově zpracovaných produktech

⁴⁸ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁴⁹ Tamtéž.

⁵⁰ Tamtéž.

⁵¹ Tamtéž.

⁵² SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

obsahující stolní cukr) a fruktóza známa jako cukr ovocný, který se v dnešní době velmi hojně vyskytuje v průmyslově zpracovaných potravinách a přirozeně pak v ovoci, rostlinách a medu. Dalšími monosacharidy jsou ribóza, která se podílí na stavbě nukleových kyselin (deoxyribonukleové kyseliny – DNA, a ribonukleové kyseliny – RNA) a galaktóza obsažená v mléčném cukru (laktóze).^{53,54}

Oligosacharidy jsou složené z dvou až deseti monosacharidů (některé zdroje uvádí až z dvaceti monosacharidů). Nejvýznamnější skupinou oligosacharidů jsou disacharidy, které se skládají z dvou podjednotek, tedy z dvou monosacharidů. Společně s monosacharidy se řadí do jednoduchých sacharidů, v široké veřejnosti známých jako cukry, protože i disacharidy disponují sladkou chutí. Nejznámějšími disacharidy jsou sacharóza (lze nalézt i pod názvem sukróza; stolní cukr), laktóza (obsažená v mléce a v mléčných produktech) a maltóza (v naklíčeném obilí; využívá se pro fermentaci alkoholických nápojů – pivo, whiskey).^{55,56}

Polysacharidy jsou nejsložitějšími sacharidy, jelikož se skládají z více než z deseti sacharidových podjednotek (většinou stovkami až tisíci). Postrádají sladkou chuť a označujeme je jako komplexní sacharidy. Pro nás nejdůležitějším polysacharidem je glykogen. Jedná se o živočišný zásobní sacharid, jehož 1/3 se ukládá v játrech a 2/3 v kosterní svalovině. Dodává nám energii při akutní fyzické zátěži. Dalším pro nás významným polysacharidem je rostlinný škrob sloužící jako zásobní látka rostlin a je jednou z hlavních složek lidské stravy – nejvíce se vyskytuje v bramborách, rýži a obilninách.^{57,58}

Zdroje sacharidů

Jak je již zmíněno, sacharidy můžeme rozdělit na jednoduché a komplexní. Jednoduché sacharidy jsou charakteristické sladkou chutí, což poukazuje na výskyt monosacharidů

⁵³ SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

⁵⁴ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁵⁵ Tamtéž.

⁵⁶ SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

⁵⁷ Tamtéž.

⁵⁸ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

v ovoci, neboť žádná jiná makroživina či její podjednotka sladkou chuť nemá. Konkrétně glukóza a fruktóza se vyskytují v ovoci a medu. Sladkou chutí také disponující disacharidy jsou obsahem cukrové řepy a třtiny, tedy i stolního cukru (sacharóza) a mléka a výrobků z něj (laktóza). Polysacharid glykogen se vyskytuje v játrech, v masu a masných výrobcích, škrob je důležitou látkou obilovin, brambor a rýže a celulóza je součástí zelených částí rostlin.⁵⁹

1.2 Optimální množství makroživin pro správnou funkci organismu

Optimální množství přijímaných makroživin je u každého jednotlivce zcela individuální. Existují však doporučená minimální množství, která jsou z dlouhodobého hlediska zcela nezbytná pro správnou funkci organismu. Naopak zvýšené množství příjmu některých makroživin, či potravin obsahujících jisté formy těchto makroživin, může být pro lidské tělo zatěžující až zdraví škodlivý.

1.2.1 Příjem bílkovin

U bílkovin se udává jako minimální denní příjem 0,8 g na kilogram živé váhy (70 kg jedinec by tedy měl přijmout 56 g bílkovin). Při dlouhodobém přijímání bílkovin pod 0,8 g na kilo živé váhy vzniká riziko proteinové malnutrice (podvyživení) jinak známé také jako kwashiorkor. Jedná se o situaci, kdy bílkoviny nejsou ve stravě zastoupené v dostatečném množství. Dochází tím k snížení hladiny albuminu a transferinu v krvi, poklesu množství lymfocytů a tím i k poruchám buněčné imunity (organismus je více náchylný k nemocem, hůře se hojí mechanická poranění kůže atp.). Pokud dochází k celkovému podvyživení organismu (nejen bílkoviny), hovoříme o situaci, při níž jedinec trpí vyváženým nedostatkem potravy, tedy všech makroživin. Vzniká tak stav zvaný protein-energetická malnutrice, pro který je typický váhový úbytek, ale jsou přítomny normální hladiny proteinů v krvi. Oba typy jsou charakteristické změnami iontové rovnováhy těla, což má za následek únik intracelulární (vnitrobuněčné) tekutiny do extracelulárního (mimobuněčného) prostoru a mohou vznikat otoky.⁶⁰ Dále je častým syndromem řídnutí vlasů a nehtů a svalová atrofie.

⁵⁹ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁶⁰ ZAZULA, Roman, WOHL, Petr a Pavel WOHL. Hodnocení metabolického a nutričního stavu nemocných. *Medicina pro praxi* [online]. Praha, 2006, 2006(1), 12 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2006/01/03.pdf>.

Ideální příjem gramů bílkovin na kilo tělesné hmotnosti se pohybuje okolo 1 g u nespportovců. U seniorů, dětí, kojících žen a sportovců je 1,2-1,6 g. U silových sportovců je vhodné denní příjem bílkovin navýšit až na 1,6-2,2 g na kilogram tělesné váhy pro zefektivnění proteosyntézy a následnou svalovou hypertrofii. Další zvýšení bílkovin již není pro naturální sportovce využitelné.⁶¹

V dnešní době negativní dopad příjmu bílkovin do 2,2 g na kilogram tělesné váhy není dokázaný, vyšší příjem však může způsobovat plynatost, případné horší zažívání, pocit těžkosti a vyšší zatěžování ledvin – bílkoviny se odbourávají skrze močovinový cyklus probíhající v ledvinách a při zvýšeném množství bílkovin roste i množství močoviny v krvi. Zdravému člověku kromě zmíněných projevů nehrozí vážnější následky narozdíl od člověka s onemocněním ledvin či s potenciálním dědičným rizikem onemocnění ledvin.⁶² Tady je riziko tvorby ledvinových kamenů a zvýšené riziko řídnutí kostí. Jsou to také následky diet zaměřených na bílkovinou stravu, v kterých bílkoviny tvoří i více než 80 % z celkového denního příjmu.⁶³

1.2.2 Příjem tuků

Minimální příjem tuků na kilogram tělesné hmotnosti se udává 0,6 g. V případě nedostatku tuků ve stravě dochází k mnoha komplikacím. Důležitou funkcí tuků je rozpouštění hydrofobních vitamínů, které jsou rozpustné pouze v tucích. Jedná se o vitamíny A, D, E a K (dopady nedostatků těchto vitamínů viz. kapitola Tuky – Vitamíny rozpustné v tucích). Neméně důležitou roli hrají v tvorbě steroidních (pohlavních) hormonů, jejichž součástí je cholesterol. Při lipidové podvýživě tak může docházet ke ztrátě plodnosti, hlavně u žen, u nichž steroidní hormony řídí celý menstruační cyklus (projevuje se dlouhodobou ztrátou menstruace či jejím nenastoupením na začátku pubescence – puberty). U mužů tím dochází ke ztrátě libida, snížení produkce spermií a případné neschopnosti erekce. Dále dochází ke zvýšení zánětlivosti a ztížení hojení ran (lipidy tvoří buněčnou membránu) či ochabování

⁶¹ Doporučené dávkování bílkovin. *Institut moderní výživy* [online]. Praha, 2016, 18.10. 2018 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.institutmodernivyzyvy.cz/doporucene-davkovani-bilkovin>.

⁶² VLAŠTOVIČKOVÁ, Jitka. Zatěžuje vysoký příjem bílkovin ledviny?. *Vím co jím* [online]. 2010, 3.10. 2019 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-zdravi/Nadbytecny-prijem-bilkovin--zatezuje-ledviny.-Kolik-je-spravne_s10012x19362.html.

⁶³ Zatěžuje vysoký příjem bílkovin ledviny?. *Institut moderní výživy* [online]. Praha, 2016, 4.3. 2018 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.institutmodernivyzyvy.cz/zatezuje-vysoky-prijem-bilkovin-ledviny>.

nervových vjemů (lipidy tvoří izolační ochranu neuronů zajišťující vodivost informace z receptoru).⁶⁴

Nadměrný příjem tuků je spojován s obezitou, kardiovaskulárními onemocněními (arteroskleróza – usazování tuku v cévním systému a tím znemožňující dostatečný průtok krve a způsobující tím např. srdeční infarkt), zvýšeným rizikem některých nádorových onemocnění, zhoršením funkce imunitního systému, vyšším příjmem cholesterolu a tím i s rizikem vzniku cukrovky II. typu, kumulací toxických látek v tukové tkáni a zvýšením oxidačního stresu se vznikem volných radikálů (nutnost navýšení příjmu antioxidantů – například kyselina askorbová).⁶⁵

1.2.3 Příjem sacharidů

Sacharidy jsou jedinou makroživinou, kterou si je naše tělo schopno syntetizovat z lipidů či bílkovin, přesto je stanovená minimální hodnota 4-6 g sacharidů na kilogram tělesné váhy. Je tomu kvůli dependenci mozku a červených krvinek na energii získané z glukosy, které za den spotřebují průměrně 180 g (samotný mozek 125 g). Dalším důvodem, proč přijímat sacharidy ve stravě, i přes schopnost našeho těla syntetizovat sacharidy, je obrovská energetická náročnost procesu přeměny proteinu či lipidu na glukosu. Reakce těla na nedostatek sacharidů ve stravě jsou sice velmi individuální, ale u většiny lidí má nedostatek sacharidů negativní následky na funkčnost organismu. Následkem bývá celodenní únava, nekvalitní spánek, neschopnost učení se, případně i malátnost.⁶⁶ Sacharidy jsou také často správně spojovány s vlákninou (nestravitelná složka pouze rostlinné potravy) nacházející se v semínkách, otrubách, zelenině, ovoci či v luštěninách. Snížený příjem vlákniny zvyšuje riziko nádorů tlustého střeva a trávicí potíže (zácpu).⁶⁷

Přebytek sacharidů ve stravě může mít negativní dopady především hlavně kvůli množství přijatých cukrů (monosacharidů a disacharidů – laktóza v mléce, stolní cukr, cukry ve

⁶⁴ BRÁT, Doc. Ing. Jiří CSc. Vývoj výživových doporučení pro tuky. *Vím, co jím a piju* [online]. 2015(6), 146 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/wp-content/uploads/2015/11/Vyziva6.pdf>.

⁶⁵ BENCKO, Vladimír, et al. *Hygienu – učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova, 2002.

⁶⁶ Cukr – správná volba, nebo skrytá hrozba?. *Fakultní nemocnice Brno* [online]. Brno [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://www.fnbrno.cz/cukr-spravna-volba-nebo-skryta-hrozba/t6269>.

⁶⁷ BENCKO, Vladimír, et al. *Hygienu – učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova, 2002.

slazených nápojích, cukry v moučnicích atp.). Pokud pomineme zvýšený energetický přívod, který je však i se zvýšeným energetickým výdejem nutný, tak zvýšením příjmu cukrů můžeme způsobit glukózovou toleranci, při které se zvyšuje přirozená hladina glukosy v krvi, což může vyústit až ve vznik diabetu mellitu II. typu (cukrovky získané). Dále se tím zvyšuje kazivost zubů a při paralelním nadměrném příjmu vlákniny dochází k zhoršení vstřebatelnosti některých minerálů – například železa, vápníku a zinku.⁶⁸

Jak již plyne z textu, všechny makroživiny našemu tělu slouží k mnoha účelům, včetně získávání energie, kterou potřebujeme k vykonávání jakékoliv fyzické zátěže a je proto velmi důležitý poměr přijímané a vydávané energie při dosahování sportovních cílů – tento poměr nazýváme energetická bilance.

1.3 Energetická bilance

Energetickou bilanci můžeme chápat jako nástroj využívající makroživiny k docílení chtěného cíle. Skrz tento nástroj jsme schopni dosáhnout požadovaných výsledků týkajících se změny či udržení tělesných proporcí a podílů svalové a tukové tkáně.

Energetická bilance disponuje dvěma základními pravidly, které jsou postavené, na denním energetickém příjmu jedince. První se týká nabírání tělesné hmoty – v tomto případě je nutné mít vyšší energetický příjem než energetický výdej. Laicky řečeno musíme za den v potravě přijmout více kilokalorií, než za daný den kilokalorií vydáme fyzickou aktivitou. Druhým základem energetické bilance je energetický deficit. Tento stav vzniká při shazování tělesné hmoty a je to následek nižšího energetického příjmu a vyššího energetického výdeje. V překladu to lze vyložit jako přijímání méně kilokalorií, než kolik je jejich denní výdej.⁶⁹

1.3.1 Energetický výdej

Výdej energie se chápe jako celková spotřeba kilokalorií za den, kterou tvoří čtyři různé složky. Bazální metabolismus, svalová práce, termoregulace a termický efekt potravin.⁷⁰

⁶⁸ BENCKO, Vladimír, et al. *Hygienu – učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova, 2002.

⁶⁹ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁷⁰ Tamtéž.

Bazální metabolismus (BM)

Energie potřebná pro bazální metabolismus zabezpečuje fyziologické funkce nezbytné pro zachování homeostázy (základní životní pochody). Spadá sem klidová činnost orgánů (trávení, transport kyslíku, práce srdce, filtrace krve ledvinami atp.) i probíhání biochemických reakcí na buněčné úrovni.^{71,72}

Bazální metabolismus je u každého jedinečný, neboť je přímo závislý na pohlaví, výšce, hmotnosti, tělesné kompozici a věku. Obecně však platí, že u žen je hodnota bazálního metabolismu nižší než u mužů z důvodu vyššího podílu tuku a nižšího podílu svalové tkáně. Díky vyššímu podílu tuku nemusí ženy vydávat tolik energie na vydávání tepla k zahřátí organismu jako muži a nepotřebují tolik energie na živění svalové tkáně.⁷³

Nejužívanější vzorec pro výpočet BM zohledňující většinu faktorů ovlivňující bazální metabolismus je tzv. Harris-Benedictův vzorec, který je rozdílný pro každé pohlaví:

Muži (kcal/den) = $66,5 + (13,8 \times \text{hmotnost v kg}) + (5 \times \text{výška v cm}) - (6,8 \times \text{věk v rocích})$

Ženy (kcal/den) = $655 + (9,6 \times \text{hmotnost v kg}) + (1,8 \times \text{výška v cm}) - 4,7 \times \text{věk v rocích}$ ⁷⁴

Svalová práce

Pod svalovou práci spadá veškerá aktivita vyžadující jakýkoliv pohyb. Množství spotřeby kilokalorií pak záleží na délce a intenzitě fyzické zátěže a míře zapojení svalové hmoty. Fyzickou zátěž dělíme na slabou (1-1,2 x BM), střední (1,3-1,5 x BM) a těžkou (1,6-2 x BM). Spotřebu energie při dané fyzické zátěži pak zjistíme vynásobením konkrétním koeficientem hodnotu bazálního metabolismu (1,8 x 1550kcal = 2790kcal). Tato hodnota nám však říká, kolik energie vydáme, pokud bychom tuto aktivitu vykonávali po celý den, je tedy nutné výsledné hodnoty přepočítávat na reálný čas.^{75,76}

⁷¹ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁷² SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

⁷³ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁷⁴ Tamtéž.

⁷⁵ SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

⁷⁶ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

Termoregulace

Každý člověk spotřebuje přibližně 10 % přijaté energie na vyrovnávání tepelných rozdílů vnitřního a vnějšího prostředí. Pokud je jedinec vystavován nepřiměřenému chladu či horku a i/nebo je neadekvátně oblečený, tak se procentuální podíl výdeje energie na termoregulaci zvyšuje.⁷⁷

Termický efekt potravin

K tomu, aby tělo využilo přijatou potravu, musí nejdříve vynaložit část přijaté energie z přijaté potravy na rozložení obsažených makroživin na využitelné jednotky (např. bílkoviny rozkládá na základní aminokyseliny, a pak je teprve může zabudovávat do místa potřeby) a na jejich následné metabolické využití. Termický efekt potravin se nejčastěji pohybuje okolo 5-10 % v návaznosti na obsahu jednotlivých makroživin. Nejnižší termický efekt mají tuky, což činí 0-3 % jejich energetické hodnoty, která se spotřebuje na samotný metabolismus přijatých tuků. Sacharidy mají poté 5-10 % a nejvyšší termický efekt mají bílkoviny – 20-30 %.^{78,79}

1.3.2 Energetický příjem

Na rozdíl u energetického výdaje, který je tvořen čtyřmi složkami, tak příjem energie můžeme získat pouze dvojitým způsobem. Jeden z nich vychází z chemické energie vzniklé rozložením přijaté potravy a druhý zužitkováním již zabudovaných struktur (tuková tkáň – podkožní tukové buňky, svalová tkáň – odbourávání vlastní svalové hmoty, glykogen). V případě užívání energie uložené v již zabudovaných tkáních nastává kalorický deficit a tím i odbourávání tělesné hmoty. Tento způsob se využívá při nedostatečném množství energie z přijatých potravin.⁸⁰

V otázce sportů je energetická bilance jedním z důležitých faktorů utváření sportovních úspěchů. Vedle energetické bilance jsou nemálo důležité poměry makroživin v jídelních plánech sportovců. Tyto poměry makroživin jsou prakticky dané typem sportu, který udává

⁷⁷ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁷⁸ SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

⁷⁹ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁸⁰ Tamtéž.

jeho zátěžovou hodnotu. Sporty s rozdílnou zátěžovou hodnotou využívají i jiné makroživiny jakožto výchozí zdroj energie. Látky využívající se pro vznik energie jsou nazývané energetické substráty.⁸¹

1.3.3 Optimální energetický deficit

Dle RNDr. Pavla Suchánka (přední český odborník na výživu, pedagog na JČU, garant a odborník přes výživu české fotbalové a hokejové reprezentace) je zdravý úbytek tělesné hmotnosti 0,5 kg týdně, denní kalorický deficit tedy 500 kcal (2100 kJ). Této hodnoty docílíme snadným výpočtem – jeden kilogram tuku představuje 7000 kcal, půl kilogramu tedy 3500 kcal. Tuto hodnotu vydělíme sedmi (sedm dnů v týdnu), čímž nám vyjde oněch 500 kcal (2100 kJ). Pokud se jedinec bude pouštět do větších deficitů, tak dochází k nadměrnému hladovění a tělo si „zapne obranný mechanismus“. Kvůli nadměrnému deficitu se zvyšuje pocit hladu, který může vyústit v záchvatovité přejídání, čímž se vynuluje, případně až přesáhne, vytvořený deficit. Není to tedy dlouhodobě udržitelné.⁸²

⁸¹ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

⁸² Bezpečně lze zhubnout půl kila za týden: Rozhovor s RNDr. Pavlem Suchánkem, garantem redukčních programů resortu Svatá Kateřina v Deníku o soutěži Fit s deníkem. *FitBee* [online]. Praha, 2015, 11.1. 2013 [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://www.fitbee.cz/blog/bezpecne-lze-zhubnout-pul-kila-za-tyden>.

2 Energetické substráty jakožto primární zdroj energie

Energetické substráty, známé i pod názvem makroživiny či makronutrienty, a jejich rozklad je stěžejní pro výrobu ATP (adenosintrifosfátů; základní jednotky energie) neboli k výrobě chemické energie. Jedná se o takřka jediný energetický příjem našeho organismu, protože zbylé cesty k energetickému příjmu jsou z celkového příjmu zanedbatelné (např. přijímání okolního tepla nebo energie z IR – infračervené světlo).⁸³

K rozkladu energetických substrátů dochází oxidací vazeb mezi vodíky a uhlíky v živinách. Postupným rozkladem makroživin získáme různé množství energie v závislosti na druhu oxidované makroživiny. Nejvyšší množství energie jsou schopny dodat tuky, a to 9,3 kcal (38,9 kJ – 1 kcal = 4,2 kJ) na 1 gram přijatého množství. O více než polovinu méně nám dodají sacharidy i bílkoviny, což činí 4,1 kcal (17,2 kJ) na 1 gram přijatého množství.⁸⁴

Dle WHO (World Health Organization = světová zdravotnická organizace) je doporučeno pro průměrného dospělého člověka poměr živin v podobě 55 % sacharidů, 30 % tuků a 15 % bílkovin. V případě vrcholových sportovců, ať se jedná o silové či vytrvalostní se tyto poměry výrazně liší v prospěch daného sportu. Zatímco v silových sportech se poměr bílkovin ve fázi přípravy zvyšuje na 40–60 % z celkového množství příjmu na úkor sacharidů i tuků, kde je poté 20–40 % podíl sacharidů ve stravě jedince a 20 % podíl tuků, tak u vytrvalostních sportů je cílem redukovat množství bílkovin na 10 % a tuků na 20 % v prospěch sacharidů, a to až na 70 %. Důvodem těchto rozdílů jsou odlišné metabolické procesy probíhající u každého typu zátěže jinak, využívající různé energetické substráty. U vytrvalostních sportů se spotřebovává převážně svalový a jaterní glykogen (polysacharid), při minimálním poškození strukturních bílkovin – svalů, vazů, šlach. Z čehož logicky plyne nutnost dostatečného příjmu sacharidů ve stravě, aby v organismu docházelo k regeneraci glykogenu. V silových sportech je cílem naopak primárně svalová vlákna co nejvíce potřhat, aby docházelo k požadované hypertrofii a je potřeba přijímat zvýšené množství bílkovin pro regeneraci svalů.⁸⁵

⁸³ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁸⁴ Tamtéž.

⁸⁵ Tamtéž.

2.1 Metabolismus energetických substrátů při různé délce zátěže

Na zátěžové a časové podstatě sportu závisí i využití zdroje energie potřebné k pokrytí energetických nároků. Sporty se v reakci na to dělí na silové, rychlostní a vytrvalostní. Vzhledem k obsahu práce se zaměřím pouze na rychlostní a vytrvalostní, jelikož na sebe plynule navazují a k pochopení metabolismu energetických substrátů, a tím i potřeby příjmu rozdílných podílů makroživin, je krucální znát postupnou změnu těchto procesů.^{86,87}

2.1.1 Rychlostní sporty

Pod rychlostní sporty se řadí sprinty (100 a 200 m), hod oštěpem či vrh kladivem, jejichž doba trvání je přibližně 10 až 20 sekund. Primárním zdrojem energie je CP (kreatinfosfát), díky kterému se velmi účinně resyntetizují molekuly ATP.^{88,89}

Při takto krátkých výkonech je ATP během fyzické zátěže efektivně resyntetizováno pomocí CP. Kreatinfosfát je schopen přenášet fosfáty na ADP (adenosindifosfát), čímž vzniká ATP a kreatin. V klidovém stavu se pak kreatin pomocí přebytečného ATP fosforyluje (ATP předává fosforylovou skupinu kreatinu) na kreatinfosfát se zbytkem ADP.⁹⁰

Rychlostní sporty jsou charakterizovány snadnou opakovatelností prakticky stejného výkonu po krátké době odpočinku v řádech několika minut, neboť obnova ATP probíhá již v průběhu rychlostní zátěže.^{91,92}

⁸⁶ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁸⁷ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

⁸⁸ Tamtéž.

⁸⁹ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁹⁰ PEČ, Pavel. *Obecný metabolismus: Energetický metabolismus (obecně) (I)*. [online]. In: . s. 1-29 [cit. 2022-11-03]. Dostupné z: https://www.prf.upol.cz/fileadmin/userdata/PrF/katedry/biochemie/Dokumenty/Materialy_k_vyuce/KBC-OMET_01_EnergmetabOBECNE.pdf.

⁹¹ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁹² VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

2.1.2 Rychlostně-vytrvalostní sporty

Pokud délka fyzického výkonu přesáhne 20 sekund a trvá maximálně 60 sekund, jedná se již o rychlostně-vytrvalostní zátěž. Ve sportech tuto zátěž reprezentuje například běh na 400 metrů, crossfit a běžné cvičení v posilovně. V těchto aktivitách už k syntéze ATP nepřispívá pouze CP, ale i glukóza využitá ze svalového glykogenu. Kvůli vysoké intenzitě a krátkosti zátěže je ATP syntetizováno z glukózy, aniž by byl plně využit molekulární kyslík. Tento proces se nazývá anaerobní glykolýza jejímž produktem jsou molekuly ATP a následně i kyselina mléčná neboli laktát. Při této zátěži již není možné provádět danou aktivitu na stoprocentní výkon v krátké časové relaci, kvůli nedostatečné rychlosti syntézy ATP z glukózy, což je cca desetkrát pomalejší než syntéza ATP z CP.^{93,94}

Anaerobní glykolýza

Anaerobní glykolýza je proces, při němž dochází ke štěpení glykogenu, respektive glukózy, na molekuly ATP a poté na kyselinu mléčnou. V první řadě se molekuly glukózy musí aktivovat fosforylací, která spotřebuje 2 molekuly ATP, aby došlo k samotnému štěpení. Proces štěpení končí dvěma molekulami kyseliny pyrohroznové (pyruvát), uvolňující 4 molekuly ATP. Konečný zisk z anaerobní glykolýzy jsou tedy 2 molekuly ATP. Pyruvát se kvůli nedostatku molekulárního kyslíku mění na laktát, který je následně využit a zpracován v Krebsově cyklu (viz. kapitola Oxidativní fosforylace a Glukoneogeneze).^{95,96}

V silovém cvičení není laktát určovacím znakem správně odvedeného tréninku. Pouze značí o převládání rychlostně-vytrvalostní zátěže a využívání glukózy jakožto zdroj energie. Tuto formu zátěže nelze na maximální výkon opakovat v kratším časovém rozmezí než 24 h. Ideálně se však doporučuje až 48 h.⁹⁷

⁹³ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁹⁴ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

⁹⁵ Tamtéž.

⁹⁶ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁹⁷ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

2.1.3 Krátkodobá vytrvalostní zátěž

Krátkodobé vytrvalostní zátěže trvají více než minutu a maximálně 105-120 sekund. Jsou přechodným stupněm mezi anaerobní glykolýzou a mnohem efektivnější oxidativní fosforylací (viz. kapitola Oxidativní fosforylace). Jedná se například o běh na 800 metrů.^{98,99}

Při krátkodobě vytrvalostních aktivitách se nadále uplatňuje anaerobní glykolýza, ale na přelomu dvou minut provádění aktivity se již přibližně z 50 % začíná uplatňovat oxidativní spalování glukózy a postupně začíná převažovat nad anaerobní glykolýzou. Většinový přechod z anaerobní glykolýzy na oxidativní fosforylací umožňuje tělu nadále vykonávat danou aktivitu.^{100,101}

Z důvodu stále ještě intenzivní tvorby laktátu není doporučováno podobnou aktivitu dělat dříve jak do dvou dnů po jejím ukončení. Až po 48 hodinách je tělo schopno odbourat nahromaděnou kyselinu mléčnou a obnovit zásoby fosfátů.¹⁰²

2.1.4 Střednědobá vytrvalostní zátěž

Doba trvání střednědobých vytrvalostních aktivit je od 3 minut a 30 sekund do 13 minut. Zdrojem energie je i tady glukóza ze zásobního glykogenu. V tomto případě se už však mnohem méně uplatňuje anaerobní glykolýza a tělo je schopno využívat plný potenciál přijímaných molekul kyslíku, tedy využívat oxidativní cestu štěpení glukózy skrze proces zvaný oxidativní fosforylace, která zcela dominuje ve všech dalších stupních zátěže. Nicméně je důležité zmínit, že oba dva procesy, tedy anaerobní glykolýza i oxidativní cyklus probíhají souběžně a vzájemně se doplňují.^{103,104}

Jelikož v této formě zátěže již dominuje oxidativní fosforylace, tak se kyselina mléčná tvoří pouze v prvních okamžicích aktivity, tedy po překročení 20 sekund až do přelomu 3 minut.

⁹⁸ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

⁹⁹ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹⁰⁰ Tamtéž.

¹⁰¹ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹⁰² VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹⁰³ Tamtéž.

¹⁰⁴ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

Poté vzniká už pouze při výrazném zrychlení před finišem a při případném překročení anaerobního prahu během zátěže. Díky tomu již množství vzniklého laktátu není tak vysoké a během aktivity se stihá odbourávat. To má za následek schopnost organismu provádět vytrvalostní zátěž po mnohem delší čas, neboť nedochází k překyselení a následným křečím. Přesto je nutné po takto vykonané aktivitě regenerovat alespoň 2-3 dny pro minimálně stejný výkon dané aktivity.^{105,106}

Oxidativní fosforylace

Výchozí látkou oxidativní fosforylace je glukóza, která se prostřednictvím anaerobní glykolýzy přetvoří na dvě molekuly kyseliny pyrohroznové, které vstupují do Krebsova cyklu (první část oxidativní fosforylace) pomocí karboxylace (navázání CO₂ jakožto karboxylové skupiny) jako oxalacetát. Oxalacetát prochází kondenzací (vznik velké molekuly a odštěpení nízkomolekulární látky – v tomto případě vody) s acetyl-CoA (aktivovaná forma kyseliny octové = enzym) za vzniku kyseliny citronové neboli citrátu. Citrát je během Krebsova cyklu dehydrogenován za uvolnění osmi atomů vodíku, které slouží k redukci koenzymů (nebílkovinových částí enzymů) NAD a FAD na NADH a FADH₂, čímž se stávají přenašeči vodíkových iontů.¹⁰⁷

NADH a FADH₂ se dále účastní druhé části oxidativní fosforylace, kterou je dýchací řetězec. V dýchacím řetězci redukované koenzymy oxidují za vzniku 38 molekul ATP.¹⁰⁸

2.1.5 Dlouhodobá vytrvalostní zátěž

Do dlouhodobé vytrvalostní zátěže se řadí aktivity vykonávané déle než 13 minut do 60 minut. I v této zátěži je zpočátku využívána glukóza jakožto hlavní zdroj energie, ale po překlenutí přibližně dvacáté minuty (u trénovaných sportovců i dříve) výkonu se souběžně s oxidativní fosforylací začíná uplatňovat i tzv. lipolýza, což je proces, při kterém se jako energetický substrát nevyužívají sacharidy, ale tuky.¹⁰⁹

¹⁰⁵ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹⁰⁶ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹⁰⁷ Tamtéž.

¹⁰⁸ Tamtéž.

¹⁰⁹ Tamtéž.

Stejně jako u anaerobní glykolýzy a oxidativní fosforylace se s prodlužováním doby aktivity oxidativní fosforylace ubírá do postranní a lipolýza se postupně může uplatňovat až do 50 % podílu na celkové tvorbě molekul ATP. Nicméně lipolýza je účinná přibližně z poloviny jako oxidativní fosforylace, což je důvodem prudkého poklesu výkonu během aktivity, když se vypotřebují glykogenové zásoby. Důvodem je pomalejší resyntéza ATP z lipidů, která je asi dvacetkrát pomalejší než resyntéza ATP z CP a dvakrát pomalejší než při získávání energie z glukózy.^{110,111}

Lipolýza

Při lipolýze se využívají převážně triacylglyceroly, které jsou štěpeny na glycerol a mastné kyseliny. Vzniklé mastné kyseliny se vážou na koenzym A (dále jako CoA) a vstupují do tzv. β -oxidace. Při β -oxidaci se z řetězců mastných kyselin postupně odštěpují dvouuhlíkaté zbytky za vzniku acetyl-CoA, který figuruje v oxidativní fosforylaci, konkrétně v Krebsově cyklu. Z X uhlíkaté mastné kyseliny vznikne X/2 acetyl-CoA. Výsledkem tohoto procesu je celkem 17 molekul ATP.¹¹²

Při zátěži využívající lipolýzu je možné aktivitu provádět těsně na hranici anaerobního prahu, v případě trénovaných vytrvalostních sportovců ji i na krátkou dobu překročit.¹¹³

Kyselina mléčná se při této formě zátěže využívající lipolýzu tvoří minimálně a efektivně se stihá odbourávat během zátěže – pokud se jedinec drží pod úrovní anaerobního prahu. Dlouhodobě vytrvalostní aktivitu lze stejně efektivně vykonávat až po 3-4 dnech regenerace.¹¹⁴

2.1.6 Velmi dlouhá vytrvalostní zátěž

Velmi dlouhé vytrvalostní zátěže již zahrnují aktivity trvající několik hodin. Po celou dobu zátěže oxidativní fosforylace tvoří většinové množství energie, avšak podíl získané energie z lipolýzy se pomalu zvyšuje. Dosažením devadesáté minuty aktivity se přidává další proces,

¹¹⁰ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹¹¹ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹¹² VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹¹³ Tamtéž.

¹¹⁴ Tamtéž.

z něž naše tělo získává energii, a to glukoneogeneze (= vznik glukózy z necukerných zdrojů).^{115,116}

Během takto časově náročné aktivity kolísá poměr způsobů tvorby energie. Hlavním faktorem ovlivňujícím zapojení oxidativní fosforylace a lipolýzy je VO_{2max} . Jedná se o hodnotu říkající kolik % vdechnutého kyslíku je jedinec schopen využít při fyzické zátěži. Zatímco u běžných nespportovců je VO_{2max} průměrně 60 %, u sportovců se může vyšplhat až na 80 %. Čím více jsou jedinci trénovaní, tím více vdechovaného kyslíku jsou schopni využít, a tím více se uplatňuje proces rozkládání tuků, který probíhá pouze při dostatečném příjmu kyslíku, a je šetřen glykogen, což má za následek vyšší výkonnost a schopnost delšího provádění aktivity, protože se tím oddaluje pocit únavy a vyčerpání.¹¹⁷

Přesto, že obsah tuku v těle u vytrvalostních sportovců (4-8 %) značí jeho značné zásoby, lidský organismus nemá dostatečné množství nasyntetizovaných enzymů a koenzymů k jejich maximálnímu energetickému využití. V tomto případě nastupuje u dobře trénovaných vytrvalců proces glukoneogeneze oddalující vyčerpání organismu.^{118,119}

Glukoneogeneze

Jedná se o proces využívající málo výhodné energetické substráty jako aminokyseliny či laktát. Tyto látky vstupují v různých fázích do Krebsova cyklu. Jedná se spíše o nouzový zdroj energie, protože se na nově vytvořenou jednotku glukózy z nesacharidového zdroje spotřebuje 12 molekul ATP. V případě zužování se zásob glykogenu však organismus nemá jinou možnost, jak pokračovat ve fyzické zátěži, rapidně se však sníží výkonnost a intenzita prováděné aktivity.¹²⁰

¹¹⁵ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹¹⁶ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

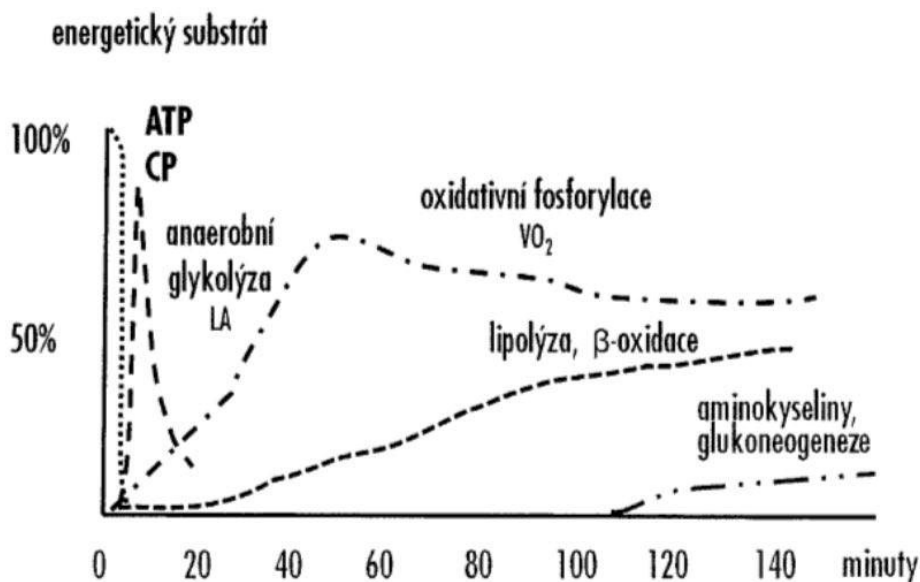
¹¹⁷ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹¹⁸ Tamtéž.

¹¹⁹ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹²⁰ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

Jsou však způsoby, jak glukoneogenezi oddálit a udržovat si jako zdroje energie tuky a sacharidy po delší dobu. Dosáhne se toho jednoduše přijmutím co největších zásob glykogenu (tedy hlavně sacharidově založených potravin) před vykonáním zátěže.¹²¹



Obr. 1: Zdroje energie při zátěži různého trvání¹²²

¹²¹ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹²² Obr. 1: Zdroje energie při zátěži různého trvání; převzato z: VILIKUS, Zdeněk. Hodnoty glykemického indexu (GI) vybraných potravin. In: *Výživa sportovců a sportovní výkon*. Univerzita Karlova v Praze: Karolinum, 2015, s. 20. ISBN 978-80-246-3152-3.

3 Specifika výživy vytrvalostních cyklistů

V předchozí kapitole se pojednává o způsobech využívání různých energetických substrátů a v jakých situacích se tyto procesy postupně proměňují a doplňují. Vytrvalostní cyklistika je charakteristická dlouhými, často každodenními, tréninky. Z toho si lze snadno vyvodit, na základě předešlé kapitoly, které substráty budou nejvíce využívanými během aktivity vytrvalostních cyklistů – sacharidy.

Jakožto energetické substráty může lidský organismus využívat sacharidy, tuky i bílkoviny, avšak výsledek jejich využívání se značně liší. Nejpohotovější forma energie, kterou zprostředkovává CP fosforylací ADP je obecně pro vytrvalostní sportovce nefigurujícím způsobem získávání energie. Vzhledem k enormní délce trvání sportovních výkonů vytrvalostních cyklistů hrají velkou roli hlavně sacharidy, v případě méně intenzivní vytrvalostní zátěže lidský organismus jako zdroj energie využívá více tuky.¹²³

3.1 Glykogen

V případě sacharidů v roli energetického substrátu je důležité jejich dostatečné množství. Při sportovním výkonu je využíván sacharid glykogen uložený ve svalích, neboť v případě monosacharidu glukózy, která se nachází v krevním řečišti, má tělo v zájmu držet si její stálou hladinu, protože je na ní přímo závislá výživa mozku. U glykogenu si naopak tělo může dovolit jeho výrazné výkyvy.

Množství glykogenu, které je svalová tkáň schopna vázat je přímo ovlivnitelné množství. Toto množství se výrazně liší u nesportovců a sportovců. Jedním z důvodů je větší množství svalové tkáně u sportovců, což znamená větší plochu pro zásobení glykogenu a druhým důvodem je trénovanost sportovců. Dále vytrvalostní cyklisti svými tréninky přímo a pravidelně ovlivňují množství svalového glykogenu v těle, což má za následek jeho kolísání. Tělo se na tento jev adaptuje zvýšením syntézy glykogenu ve svalích než u nesportovců, kde je hladina glykogenu relativně stálá. Tím tělo docílí oddálení vyčerpání svalového glykogenu v příštím tréninku. Orientačně u nesportovců činí zásoba svalového glykogenu cca 250-300 g a u trénovaných vytrvalostních sportovců 400-700 g. K syntéze glykogenu je

¹²³ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

však třeba jeho dostatečný příjem ve stravě (= dostatečný příjem sacharidů), aby jeho syntéza byla co nejefektivnější.¹²⁴

Snadným výpočtem, kterým dospějeme k množství sacharidů, které by vytrvalostní sportovec měl celkově pozřít po sportovním výkonu, k obnovení zásob vypotřebovaného glykogenu během zátěže, je vzorec dodatkového příjmu sacharidů:

$$\text{Sacharidy [g]} = 3 \times \text{tělesná hmotnost [kg]}$$

Vyšlá hodnota udává množství sacharidů, který by daný sportovec měl přijmout během první hodiny tréninku. V překladu tedy pokud budeme mít 52 kg vytrvalostní cyklistku, tak její doporučený příjem sacharidů potřebný ke kompenzaci glykogenového deficitu je 156 g. Při každé další započaté hodině se k doporučenému množství sacharidů za první hodinu připočte navíc 100 g sacharidů. V tomto případě by to za dvě hodiny tréninku činilo 256 g sacharidů atd.¹²⁵

3.2 Doporučení pro příjem sacharidů

U vytrvalostních sportovců se obecně doporučuje navýšit příjem sacharidů až na 70 % z celkového denního příjmu, což je výrazné posměnění základních doporučení pro obecnou populaci, kde se udává příjem sacharidů od 50 % do 55 % z celkového denního příjmu. Důvodem je právě typ využívání energie při sportovní aktivitě, který v tomto případě využívá hlavně sacharidy.^{126,127}

Zdrojem bohatým na sacharidy je ovoce, obilniny, brambory, luštěniny, ale i tyčinky, slazené nápoje a gely. V případě potřeby rychlého doplnění sacharidů se využívají potraviny s vysokým glykemickým indexem (GI) a v momentě, kdy se jedinec nenachází v akutní potřebě doplnění glykogeny, soustředí se na potraviny s nižším GI ve své stravě.¹²⁸

¹²⁴ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹²⁵ Tamtéž.

¹²⁶ Tamtéž.

¹²⁷ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹²⁸ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

3.2.1 Glykemický index

Sacharidy disponují vlastností zvyšování glukózy v krvi, která se následně ukládá ve svalech jako svalový glykogen. Efektivita této schopnosti se popisuje jako glykemický index. Glykemický index udává rychlost, jakou je tělo schopno využít přijatou sacharidovou stravu. Pokud vytrvalostní cyklista potřebuje doplnit glykogenové zásoby během sportovního výkonu, či doplnit svalový glykogen do brzké sportovní aktivity, měl by se soustředit na potraviny s vysokým GI. Potraviny s hodnotou GI vyšší než 70 zvyšují hladinu glukózy v krvi vcelku rychle, pokud má však potravina hodnotu GI pod 55, glukóza v krvi se zvyšuje poměrně pomalu. Obecně platí, že GI zvyšuje doba skladování potraviny (banán s hnědými skvrnami na slupce má vyšší GI než se zelenou slupkou, viz. následující obrázek), vyšší obsah monosacharidů a disacharidů a její tepelné zpracování. GI naopak snižuje obsah komplexních sacharidů (škrobu), vlákniny, krátká doba zrání a tepelná neupravenost. Jako názornou ukázkou pro představení sacharidových zdrojů s uvedeným glykemickým indexem může sloužit následující tabulka, z které lze poměrně dobře vyvodit v jakých situacích bude daná potravina vhodná dle jejího GI.¹²⁹

Varianta s vyšším GI		Varianta s nižším GI	
corn-flakes „Čoky“	89	corn-flakes přírodní neslazené	52
corn-flakes slazené medem	85	ovesná kaše	50
müslí s ovocem	60	ovesné vločky máčené ve vodě	30
rýžové nudle vařené	70	ravioli se sýrem	43
rýže loupaná vařená	76	těstoviny průměr	37
rýže natural vařená	65	ravioli s masem	39
houška, rohlík	72	dalamánek	48
chléb bílý	70	chléb celozrný	45
oplatky s náplní	76	müslí tyčinky	60
brambory zimní pečené	95	brambory nové vařené vystdlé	60
brambory nové vařené teplé	70	bramborový salát	55
meloun	72	broskve	46
ananas	66	švestky	39
rozinky	64	hrozny	46
banány zralé	73	banány málo zralé	55
pomeranč	44	grapefruit	25
jogurt s ovocem	56	jogurt bílý	33
zmrzlina	61	mléko plnotučné	27
fazole pečené	48	čočka vařená	29
hrách vařený	35	sójové boby vařené	18
hroznový cukr, glukopur	100	fruktóza	23
cukr řepný	65	med	58
Fanta	68	jablečný džus 100% neslazený	40
ledový čaj slazený	70	černý čaj neslazený	0

Obr. 2: Hodnoty GI vybraných potravin¹³⁰

¹²⁹ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹³⁰ Obr. 2: Hodnoty GI u vybraných potravin. In: VILIKUS, Zdeněk. *Hodnoty glykemického indexu (GI) vybraných potravin*. In: *Výživa sportovců a sportovní výkon*. Univerzita Karlova v Praze: Karolinum, 2015, s. 23. ISBN 978-80-246-3152-3.

V závislosti na časovém rozmezí mezi požíváním sacharidů a vlastního tréninku rozlišujeme, jaké typy potravin, v kterých dominuje podíl sacharidů, je nejvýhodnější v dané situaci požívat.

3.2.2 Příjem sacharidů před tréninkem

Složení stravy před tréninkem se bude lišit na základě doby, která zbývá do začátku tréninku. Pokud do začátku sportovní aktivity zbývá 3-5 hodin, hovoříme o časovém rozmezí, kdy je vhodné mít poslední objemnější jídlo před sportovním výkonem. V otázce sacharidů by toto jídlo mělo obsahovat přibližně 200-350 g sacharidů v závislosti na váze sportovce. Pokud se bude jednat o časové rozpětí 1-2 hodiny do doby konané sportovní aktivity, stále je vhodné tzv. polysacharidové jídlo (jídlo obsahující polysacharidy – škroby) s nízkým GI. To může být například energetická tyčinka (ovesná, rýžová ...), jejíž hmotnost by měla činit 1 g na 1 kg hmotnosti. V překladu 75 kg sportovec by k svačině konající se 1-2 hodiny před sportovním výkonem měl požit 75 g polysacharidové tyčinky. Sportovci by měli do pěti hodin před tréninkem omezit příjem nadýmových zdrojů sacharidů (luštěniny) či hůře stravitelných zdrojů (syrová zelenina, celozrnné pečivo).¹³¹

3.2.3 Příjem sacharidů během tréninku

V prvních dvou hodinách tréninku je tělo schopno vykompenzovat energetické ztráty pouze pomocí sportovních nápojů či gelů, které obsahují vysoké množství jednoduchých cukrů (glukózy). Během této doby se můžeme řídit snadným doporučením 1 g sacharidů na 1 kg tělesné hmotnosti za 1 hodinu. 52 kg cyklistka by tedy při každé hodině z prvních dvou měla přijmout cca 52 g jednoduchých sacharidů (např 50 g sportovní gel či jeden kus 55 g sušenky ze sušeného ovoce). V ideálním případě by se tento hodinový příděl měl rozložit do tří nebo čtyř částí a požívat ho v pravidelných intervalech, což by v případě 50 g gelu bylo každých 20 min cca 17 g či každých 15 min cca 13 g.¹³²

Při trvání aktivity, déle než dvě hodiny, si tělo sportovce nevystačí již pouze s glukózou a je vhodné během této doby přijímat gely či nápoje s příměsí maltodextrinu (oligosacharid). Pokud trvání výkonu přesáhne pět hodin, jsou již vhodné zdroje obsahující polysacharidy,

¹³¹ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹³² Tamtéž.

jako jemná ovesná či rýžová kaše s přidáním ovocem. Pokud se jedná o vytrvalostní závod a sportovec jede na čas, v takovém stravování spočívá i v dalších hodinách svého výkonu. Pokud se jedná o klasický trénink bez tlačení času, tak se strava může více a více podobat klasické stravě, tedy od bílého pečiva s medem či marmeládou po pečivo s jinými potravinami, které jsou primárními zdroji bílkovin a tuků.¹³³

3.2.4 Příjem sacharidů po tréninku

Přímo po ukončení sportovní aktivity organismus sportovce není zcela připraven na přijímání komplexní stravy, je tedy třeba se v prvních 30 až 90 minutách přizpůsobit jeho potřebám. V této fázi je velmi výhodné přijímání stravy s vysokým glykemickým indexem, čímž se docílí rychlejšího doplnění svalového glykogenu (ovoce, cornflakes, z hotových jídel například palačinky s ovocem). Poslední denní jídlo v momentě, kdy sportovce další den čeká opět trénink, by mělo být bohaté hlavně na polysacharidy (krupicová kaše, puding s piškoty a ovocem).¹³⁴

3.3 Doporučení pro příjem bílkovin a tuků

Bílkoviny jsou v příjmu vytrvalostních cyklistů méně podstatnou makroživinou. Přesto by se ale ve stravě měly vyskytovat v poměrně vysokém množství, pro relativní udržení si svalové hmoty a případné omezení jejich ztrát. U vytrvalostních cyklistů se podíl příjmu bílkovin pohybuje okolo 10 % z celkového denního příjmu.¹³⁵ Oproti obecné populaci je to nevýrazná změna – u obecné populace se doporučuje příjem bílkovin okolo 10-15 % z celkového denního příjmu.¹³⁶

Tuky jsou makroživinou jejíž podíl se v celkovém příjmu vytrvalostních cyklistů může měnit v závislosti na denním sportovním výkonu. V dny volna, kdy vytrvalec neprovádí žádný dlouhodobý vytrvalostní výkon, lze navýšit množství tuků na úkor sacharidů, obecně je však častější stálý příjem podílů všech makroživin v tréninkové i netréninkové dny, tedy 70 % sacharidů, 20 % tuků a 10 % bílkovin. V případě tréninkových dnů by se denní příjem

¹³³ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹³⁴ Tamtéž.

¹³⁵ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹³⁶ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

tuků měl pohybovat okolo 20 % z celkového denního příjmu.¹³⁷ Ve volných dnech je možné podíl tuků ve stravě navýšit až na 30-40 % z celkového denního příjmu. Tehdy sportovec přijímá pouze 50-60 % sacharidů z celkového denního příjmu. Denní příjem tuků u obecné populace s pohybuje mezi 30-35 % z celkového denního příjmu.¹³⁸

V období před tréninkem, myšleno od tří do pěti hodin, je vhodné konzumovat poslední komplexní jídlo, tedy jídlo obsahující tuky, bílkoviny i polysacharidy. Množství bílkovin by se v tomto jídle mělo pohybovat okolo 20 g a tuků by v takovém jídle mělo být velmi málo. Pokud bude do začátku tréninku zbývat méně, než dvě hodiny již se nedoporučuje příjem bílkovin ani tuků.¹³⁹

Během vytrvalostního tréninku by sportovec neměl přijímat žádné tuky ani bílkoviny, dokud nedosáhne doby tréninku od tří do čtyř hodin. V tomto případě lze do jídelníčku zařadit i sportovní gely obsahující MCT tuky (mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem; kokosový či palmový olej, mléčný tuk) a aminokyseliny. Po páté hodině lze do kaší přidat i čokoládu, jakožto zdroj tuků. Pokud doba tréninku přesáhne sedm hodin, vytrvalec již může do přijímaných potravin zařadit komplexnější zdroje tuků i bílkovin, jako je například šunka nebo sýr.¹⁴⁰

Po vytrvalostním tréninku se doporučuje nepřijímat tuky ani bílkoviny minimálně do 90 minut od ukončení. Nicméně extrémní vytrvalostní výkony jsou doprovázeny katabolickými reakcemi a rozpadem bílkovin. K vykompenzování těchto ztrát by měl vytrvalec při prvním větším jídle po tréninku přijmout cca 0,5 g bílkovin na 1 kg tělesné váhy (70 kg cyklista by měl přijmout 35 g bílkovin).¹⁴¹

¹³⁷ ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

¹³⁸ VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

¹³⁹ Tamtéž.

¹⁴⁰ Tamtéž.

¹⁴¹ Tamtéž.

3.4 Jídelní návyky elitních cyklistů

V oblasti sportů je kvalitní strava esenciálním a velmi efektivním nástrojem k dosažení chtěných výsledků. Pomocí kvalitní a dostatečné stravy a tréninku je sportovec schopen dosáhnout svého maximálního potenciálu a zlepšovat se v dané oblasti sportu.

U vytrvalostních cyklistů jsou charakteristické extrémně dlouhé a časté tréninky, které si vyžadují velmi vysokou spotřebu energie a je tedy více než nutné přijímat dostatečné množství živin k pokrytí těchto výdejů, neboť v opačném případě může docházet k závažným zdravotním omezením a k obecnému snížení funkčnosti organismu a tím i jeho schopnosti adaptace, která ve sportech představuje hlavní roli v posouvání svých fyzických a lze říci, že i psychických, maxim. Dalším rizikem je vývin některé z poruch příjmu potravy, či dokonce jejich kombinace, které jsou obzvláště u elitních cyklistů velmi častým jevem. Právě z těchto důvodů je dle mého velmi důležité poukázat na tuto problematiku a podpořit tak určitou prevenci proti tomuto problému.

Na téma výživy vytrvalostních sportovců je vytvořeno mnoho relevantních publikací či jiných forem dobře uchopitelných zdrojů jako různé odborné studie, články atp. Každý ze zdrojů je však poskytovatelem pouze nějaké části informací v oblasti vytrvalostních sportů. V této době však není dostupný žádný zdroj ucelených informací obsahující zásady výživy pro vytrvalostní sportovce (základy výživy, využívání různých energetických substrátů při různých délkách fyzické zátěže, výživová doporučení pro vytrvalostní sportovce se zaměřením na cyklisty a jak se liší od obecné populace atp.) zaměřený na cyklistiku, společně s praktickou ukázkou a komentářem z reálných jídelních návyků vybraných cyklistů.

Jediný dokument, který se z mého pohledu blíží předchozímu popisu, mi byl doporučen od jednoho z respondentů a nese název *Výživová doporučení pro vytrvalce*. Tento dokument vydal Svaz lyžařů České republiky a je volně dostupný na jejich webu ski-czech.com. Náplň Výživových doporučení pro vytrvalce je velmi jednoduše napsaná a tím snadno využitelná i pro laiky. Obsahuje obecné informace o živinách, zdravotním riziku při dlouhodobém deficitu, výpočtu vlastního energetického příjmu, obecná doporučení příjmu makroživin u vytrvalců atd. Je to sice popsáno povrchově a stručně, ale vcelku dostatečně pro vytrvalce, kteří se v tomto odvětví začínají orientovat (avšak pouze teoreticky).

Další zdroje, které by se mohly lehce přibližovat ucelenému dokumentu jsou z drtivé většiny v angličtině, přičemž se velmi často jedná o publikace, které nejsou veřejně dostupné a žádná z nich neobsahuje teoretickou i praktickou ukázkou reálných případů stravování vytrvalostních cyklistů a jejich následující rozbor.

4 Poruchy příjmu potravy

Poruchy příjmu potravy neboli PPP představují tyto psychické nemoci: mentální anorexie (MA), mentální bulimie (MB) a mentální ortorexie. Nemocní diagnostikovaný s MB či MA mají tendence se neustále zabývat svou váhou, „tloušťkou“, estetickým vzhledem a snaží se neustále hubnout. Tyto nemoci jsou tedy charakteristické strachem z tloušťky a nadměrnou pozorností věnované svému tělu.¹⁴² Společně s mentální ortorexií se dále vyznačují úzkostmi a depresivními stavy, chorobnými myšlenkami, perfekcionismem majícím sklony až k OCD¹⁴³ a neschopností správného vyložení různých situací.¹⁴⁴

Dle výzkumu, který zmíním níže, je cyklistika považována za jeden z nejrizikovějších ve vztahu s vývinem PPP. Pravděpodobně je tento fakt spjat se skutečností, že cyklisté jsou velmi často vystavováni sociálnímu tlaku ze strany svého týmu a trenéra, mnohdy i svých blízkých. Ať se již jedná o formu posměšků, nadávek či pomluv, většinou jsou mířené na váhu jedince a na jeho vzhled, s cílem dát najevo, že by měl dotýčný váhu shodit a že je jednoduše „tlustý“, což i pro mnohé nespportovce může být velmi citlivé téma. Tento tlak může mít na cyklistu negativní psychické dopady způsobující právě vývoj některé z poruch příjmu potravy, obzvláště pokud cyklista není srozuměn se základy stravování se a v pokusech o shazování váhy může svůj denní příjem snížit až pod úroveň bazálního metabolismu, což je v případě extrémně fyzicky náročných sportů, jako je vytrvalostní cyklistika, velmi ohrožující stav.¹⁴⁵

4.1 Mentální anorexie

Mentální anorexie (MA) je význačná cíleným shazováním tělesné váhy. Nejedná se však o přiměřený způsob redukce pro redukování tělesného tuku, kdy se energetický deficit pohybuje okolo 300-500 kcal (1260-2100 kJ) a celkový energetický příjem je vždy vyšší než bazální metabolismus (BM), ale o redukci váhy pomocí nepřijímání ani minimálně

¹⁴² KRCH, František David. *Bulimie: jak bojovat s přejídáním* [online]. 3., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada, 2008 [cit. 2022-12-13]. Psychologie pro každého. ISBN 978-80-247-2130-9.

¹⁴³ OCD = obsedantně kompulzivní porucha charakteristická nadměrným smyslem pro pořádek, neustálým kontrolováním, zbytečnými rituály či opakovanými myšlenkami (obsesemi)

¹⁴⁴ MCGREGOR, Renee. *Ortorexie: Posedlost zdravou stravou* [online]. Praha: Dobrovský, 2019 [cit. 2022-12-13]. Psychologie pro každého. ISBN 978-80-7642-164-6.

¹⁴⁵ KOPPENBURG, C., SAXER, F., VACH, W. *et al.* Eating disorder risks and awareness among female elite cyclists: an anonymous survey. *BMC Sports Sci Med Rehabil* **14**, 172 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00563-6>.

potřebného množství potravy. Jedná se o jedince, kteří denně nepřijmou ani energii potřebnou k pokrytí bazálního metabolismu. Postižení mentální anorexií tedy odmítají jídlo z důvodu nechuti k jezení, ne k dané potravíně.¹⁴⁶

Klasickými znaky MA jsou: dlouhodobá tělesná váha pod 17,5 BMI, strach z nabrání tělesné váhy (i přes abnormálně nízkou tělesnou hmotnost), porucha až ztráta menstruačního cyklu u žen.¹⁴⁷

Druhý znak označující strach z navýšení tělesné váhy je však často obtížné určit, neboť postižení jedinci mají tendence tento fakt skrývat a popírají ho. Často využívají různých výmluv (alergie, zdravá strava). Pokud jedinec vyznačuje známky MA a zároveň MB (viz. dále), je onemocnění označováno jako bulimický typ mentální anorexie.¹⁴⁸

4.2 Mentální bulimie

Mentální bulimie (MB) je od MA rozdílná v množství přijímané stravy. Jedinci postižení MB často střídají období nadměrného přijímání potravy a období hladovění. Tato období jsou doprovázena nadměrnou kontrolou své tělesné váhy, která trpí výraznými výkyvy, což má následně velmi negativní vliv na psychiku jedince.¹⁴⁹

Bulimie je významná těmito znaky: opakující se období přejídání a hladovění (udává se, že subjektivní dojem z neovladatelné ztráty kontroly nad přijímáním potravy je významnějším faktorem, než zkonsumované množství potravy), příliš vysoká kontrola své tělesné hmotnosti a zvýšená kontrola svého fyzického vzhledu (v případě subjektivně nežádoucího fyzického vzhledu může jedinec dojít až k záměrně vyvolanému zvracení ihned po zkonsumování jídla, k zneužívání projímadel a léků a k nadměrnému cvičení).¹⁵⁰

¹⁴⁶ KRCH, František David. *Bulimie: jak bojovat s přejídáním* [online]. 3., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada, 2008 [cit. 2022-12-13]. Psychologie pro každého. ISBN 978-80-247-2130-9.

¹⁴⁷ Tamtéž.

¹⁴⁸ Tamtéž.

¹⁴⁹ Tamtéž.

¹⁵⁰ Tamtéž.

	MENTÁLNÍ ANOREXIE	MENTÁLNÍ BULIMIE
definice	nemocný <ul style="list-style-type: none"> • má chorobný strach z přírůstku na váze a stejně obsedantně je přesvědčen, že trpí nadváhou • omezuje se v konzumaci jídla, aby snížil celkový přísun kalorií • s jídlem může mít spojené zvláštní rituály 	<ul style="list-style-type: none"> • opakované záchvaty nestřídmé konzumace, nemocný spořádá za krátkou dobu velký objem jídla • následná očista různými prostředky: vyzvracení potravy, užití projímadel, léků nebo zahájení půstu
vnímání těla	nemocný <ul style="list-style-type: none"> • je neoblomně přesvědčený, že je obézní, i když se jeho tělesné proporce i hmotnost pohybují pod spodní hranici hodnotového rozpětí, které je adekvátní jeho výšce a věku • má narušenou představu o svém těle 	<ul style="list-style-type: none"> • úbytek hmotnosti nemusí být tolik nápadný jako u anorexie, nicméně nemocný není, stejně jako anorektik, schopen objektivně posoudit své tělesné proporce či hmotnost • nemocný má narušenou představu o svém těle
tělesné příznaky	nemocný <ul style="list-style-type: none"> • si odmítá udržovat tělesnou hmotnost alespoň na minimální hodnotě odpovídající jeho věku a výšce – z diagnostického hlediska jde o pokles tělesné hmotnosti o 85 % oproti mezním hodnotám pro daný věk a výšku • následkem poruchy může mít rovněž nízký krevní tlak, trpět závratěmi, únavou, časté je vypadávání vlasů a u žen chybějící menstruace 	nemocný <ul style="list-style-type: none"> • váží v poměru ke svému věku a výšce obvykle přiměřeně nebo má nadváhu • může v důsledku očištných praktik trpět afty, problémy se zuby, halitózu (zápach z úst), dehydratací, únavou a mívá proměnlivou tělesnou hmotnost
emoční příznaky	<ul style="list-style-type: none"> • deprese, úzkost, obsedantně-kompulzivní chování, nesmírný strach z přírůstku na váze nebo ze situací, při nichž se musí jíst • tělesná dysmorfická porucha (dysmorfofobie) – nemocný nedokáže vidět své tělesné proporce a váhu takové, jaké jsou 	deprese, úzkost, zášť vůči sobě samému, pocity viny <ul style="list-style-type: none"> • nemocný cítí, že se při jídle neovládá – nedokáže přestat jíst

Obr. 3: Znaky MA a MB¹⁵¹

4.3 Mentální ortorexie

Jedinci trpící mentální ortorexií jsou posedlí zdravou stravou. Vzhledem k neurologickému (psychickému) původu nemoci se opět jedná o vtíravé myšlenky způsobující obsesi.

¹⁵¹ Obr. 3: Znaky MA a MB. In: MCGREGOR, Renee. Znaky mentální anorexie a mentální bulimie. In: *Ortorexie: Posedlost zdravou stravou*. Praha: Dobrovský, 2019, s. 30. ISBN 978-80-7642-164-6.

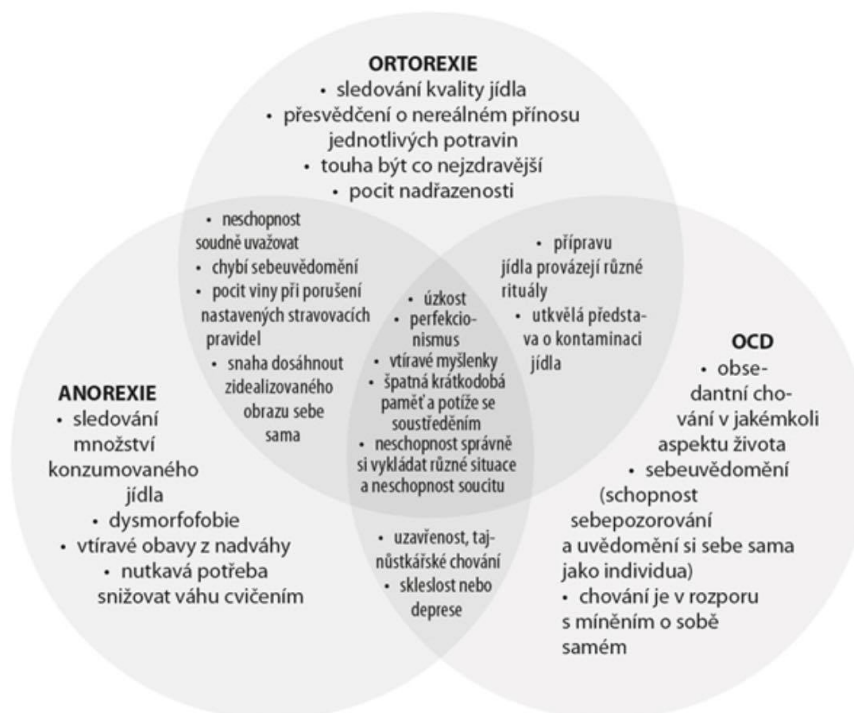
Ortorexie oproti zmíněným PPP nemusí znamenat chorobnou nutkavost sledovat fyzický vzhled svého těla a vnímat ho jako nehezké s pocitem muset ho napravit. Zaměřuje se spíše na zdravé stravování, protože postiženým jedincům přináší pocit čistoty a vlastní dobrý pocit. V průběhu onemocnění se jedinec uchyluje k razantnějším opatřením a snaží se dosáhnout 100 % ryzího složení své stravy bez například zpracovaných potravin, cukru atp. Ortorexik nemusí „končit“ pouze u zdravé stravy, ale může tuto obsesi promítat i do jiných sfér svého života – do pohybu. Tady je postižený neúprosný v pravidelné fyzické aktivitě, dosažení denního počtu kroků atd.¹⁵²

MENTÁLNÍ ORTOREXIE
<p>nemocný</p> <ul style="list-style-type: none"> • obsedantně dodržuje stále přísnější „čistou“ dietu • omezuje se v jídle na základě přesvědčení o „ryzosti“ jednotlivých složek • někdy také nadměrně cvičí
<ul style="list-style-type: none"> • úbytek hmotnosti bývá často méně nápadný než u anorexie, nicméně nemocný není, stejně jako anorektik, schopen objektivně posoudit své tělesné proporce či hmotnost • nemocný má narušenou představu o svém těle • nemocný se zaměřuje na kvalitu pokožky (která má „zářit“), pružnost svalstva i tělesné proporce
<p>nemocný</p> <ul style="list-style-type: none"> • váží v poměru ke svému věku a výšce obvykle přiměřeně • je přesvědčen o „nečistotě“ některých složek stravy, a proto ze svého jídelníčku vyloučil celé skupiny potravin – zdroje sacharidů, lepku nebo mléčné produkty – aniž by to bylo v jeho případě z medicínského hlediska jakkoli opodstatněné • může si v důsledku omezení jídelníčku způsobit nedostatek živin, jehož projevy zahrnují únavu, bolesti hlavy, anémii, u žen vymizení menstruačního cyklu a v některých případech také trávící potíže a halitózu (zápach z úst)
<p>deprese, úzkost, zášť vůči sobě samému, pocity viny, nesmírný strach z konzumace jídla, které není „čisté“</p> <ul style="list-style-type: none"> • obsedantní lpění na nastavených stravovacích pravidlech – nemocný jí „zdravé“ potraviny za každou cenu (a často za ně utrací velké sumy) • nemocný může trpět tělesnou dysmorfickou poruchou (dysmorfofobií) – nedokáže vidět své tělesné proporce a váhu takové, jaké jsou • nemocný může být chorobně posedlý cvičením

Obr. 4: Znamky mentální ortorexie¹⁵³

¹⁵² MCGREGOR, Renee. *Ortorexie: Posedlost zdravou stravou* [online]. Praha: Dobrovský, 2019 [cit. 2022-12-13]. Psychologie pro každého. ISBN 978-80-7642-164-6.

¹⁵³ Obr. 4: Znamky mentální ortorexie. In: MCGREGOR, Renee. *Znamky mentální ortorexie*. In: *Ortorexie: Posedlost zdravou stravou*. Praha: Dobrovský, 2019, s. 32. ISBN 978-80-7642-164-6.



Obr. 5: Porovnání a společné znaky PPP¹⁵⁴

4.4 PPP ve vztahu k cyklistice

Cyklistika je sport, který velmi dbá na estetiku a váhu – sportovci jsou nuceni dosahovat určité váhy, je na ně vyvíjen tlak ze strany trenéra, týmu, možná i rodiny, a nakonec i své vlastní hlavy. Vytrvalostní cyklisti nejen že podstupují extrémně dlouhé tréninky, které jsou velmi náročné pro organismus jedince, ale i kvůli dříve zmíněnému jsou vystavováni neustálé psychické zátěži v oblasti svého fyzického vzezření (což je u mnoho lidí velmi citlivé téma). Tyto dva faktory mohou podmínit rozvoj poruchy příjmu potravy (PPP).¹⁵⁵

V německo-švýcarském výzkumu, který vedli pánové Koppenburg, Vach, Saxer a další, se zjistilo, že v porovnání s ostatními sporty je cyklistika třetím nejrizikovějším sportem pro vývin PPP (první vyšla elitní gymnastika a druhá elitní atletika). Výzkum se zaměřoval pouze na elitní cyklistky (dovolím si však tvrdit, že výsledky můžeme pravděpodobně promítnout i na mužské elitní cyklisty) s cílem zjistit, jaké mají zkušenosti s PPP a zda jim

¹⁵⁴ Obr. 5: Porovnání a společné znaky PPP. In: MCGREGOR, Renee. Porovnání poruch příjmu potravy. In: *Ortorexie: Posedlost zdravou stravou*. Praha: Dobrovský, 2019, s. 33. ISBN 978-80-7642-164-6.

¹⁵⁵ KOPPENBURG, C., SAXER, F., VACH, W. *et al.* Eating disorder risks and awareness among female elite cyclists: an anonymous survey. *BMC Sports Sci Med Rehabil* **14**, 172 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00563-6>.

byla v průběhu svého života (věk respondentek se pohyboval od 20 do 44 let) poskytnuta nějaká forma prevence vůči PPP.¹⁵⁶

Výzkumu se zúčastnilo 122 elitních cyklistek, které odpovídaly na otázky v online dotazníku, jež byly následně vyhodnoceny. Dle výsledků vyšlo najevo, že 10 % (12 respondentek) má příliš nízké BMI značící podváhu, tedy pod 18,5 %. 21 % (26 respondentek) mělo BMI od 18,5-19,5 BMI (BMI těsně na hranici zdravého BMI a BMI značícího podváhu) a 13 % (16 cyklistek) přiznalo, že se léčilo z nějaké PPP. 37,7 % (46 respondentek) také měla vysoké riziko vývinu PPP v době vyplňování dotazníku. Ohledně psychického nátlaku se přiznalo 85 respondentek (70 %), že mu bylo opakovaně vystavováno.¹⁵⁷

Na základě těchto poznatků můžeme s jistotou říci, že elitní cyklistika je velice rizikovou skupinou sportovců, kterým by měla být podávána efektivní prevence před vznikem PPP. Tedy prevence vzniku mentální anorexie, mentální bulimie a mentální ortorexie. Prevence by se měla odehrávat již na rodinné úrovni, kde rodiče jsou hlavními figuranty v tom, že se jejich dítě začne věnovat tomuto, ale i jakémukoliv jinému sportu. Měli by tedy nést zodpovědnost, dokud toho jejich dítě není samo schopné a měli by ho vést k racionálnímu uvažování v oblasti stravy, ale i v oblastech jiných. Významným faktorem ovlivňující smýšlení dítěte je důvěra. V případě, kdy je dítě vychovávané v harmonické a podporující rodině, kde se cítí bezpečně, je budována jeho důvěra vůči ostatním lidem, která nejdříve začíná u rodinného kruhu a časem se rozpíná do řad lidí cizích (v tomto případě například nutričního terapeuta či trenéra). Dítě, u kterého je budována důvěra má v budoucnu vyšší sebereflexi a ochotněji bude přijímat informace od jiných lidí, které i ochotněji bude aplikovat do svého života. Problémem PPP je, že když se u jedince vyvine, stane se pro něj normální. Naopak „normální“ se pro něj stane rizikové a je velmi důležité tento pokřivený

¹⁵⁶ KOPPENBURG, C., SAXER, F., VACH, W. *et al.* Eating disorder risks and awareness among female elite cyclists: an anonymous survey. *BMC Sports Sci Med Rehabil* **14**, 172 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00563-6>.

¹⁵⁷ Tamtéž.

pohled na realitu narovnat, čehož mnohem snadněji docílíme, když je v jedinci již od útlého věku důvěra pěstována.¹⁵⁸

¹⁵⁸ KLUSÁČEK, Jan a Dana HAMPLOVÁ. Důvěřuj a riskuj: Mezigenerační přenos generalizované důvěry a ochoty přijmout riziko. *Sociologický časopis* [online]. 2020, **56**(1), 29-55 [cit. 2022-11-26]. Dostupné z: https://www.soc.cas.cz/sites/default/files/publikace/csr_csr-202001-0002.pdf.

5 Výzkumná část práce

Výzkumná část práce je zaměřená na stravování jednotlivých respondentů ve směru množství přijaté energie a makroživin v korespondenci s doporučeními pro vytrvalostní sporty. Součástí analýzy jednotlivých jídelníčků je i zhodnocení rizik vzniku PPP. Nedílnou součástí je i poukázání na znalosti jednotlivců ohledně základních stravovacích zásad typických pro vytrvalce, na jejich osobní zkušenosti s negativním vztahem k jídlu a tím i potenciálním vznikem PPP a na rozšíření kvalitních informací ohledně stravování vytrvalostních cyklistů.

5.1 Výzkumné otázky a cíle výzkumu

Hlavním výzkumným cílem této práce je porovnání reálných stravovacích návyků vytrvalostních cyklistů s „ideálním“ jídelníčkem vytrvalostního sportovce, jehož podoba je založená na teoretické části práce. Hlavní výzkumné otázky jsou:

- Pohybují se jednotliví cyklisti v optimálních mezích kalorického příjmu na základě svého cíle?
- Přijímají jednotliví cyklisti adekvátní podíly makroživin během dne ve vztahu k vytrvalostnímu sportu – cyklistice?

Dalším cílem je upozornit na možné riziko ublížení na zdraví a potenciální vytváření PPP na základě příliš pravidelně nízkého příjmu jednotlivců. Zajímat nás bude především:

- Pohybují se jednotliví cyklisti v kalorickém deficitu maximálně 500 kcal (2100 kJ)?
- Přijímají jednotliví cyklisti vždy dostatek energie k pokrytí svého bazálního metabolismu?

Posledními cíli je zjištění, nakolik se jednotliví respondenti orientují v základech stravování vytrvalostních sportovců (cyklistů), zda se setkali s PPP kvůli cyklistice a zda si myslí, že by případné PPP mohli předejít v případě dostupnosti celistvého, srozumitelného a do praxe aplikovatelného dokumentu v češtině.

- Ví respondenti, v jakých podílech by měli přijímat jednotlivé makroživiny?
- Projevila se někdy nějaká forma PPP u vybraných respondentů kvůli cyklistice?

- Myslí si respondenti, že by jim v době procházení si PPP pomohl celistvý dokument o stravování vytrvalostních cyklistů a znají případně nějaký?

5.2 Druh a metodika

Jedná se o kvalitativní výzkum založený na malém počtu respondentů, nelze ho tedy podrobit statistickým výpočtům, a z toho důvodu ho není možné aplikovat na širší populaci vytrvalostních cyklistů.

V mém výzkumu popisuji stravovací návyky vybraných vytrvalostních cyklistů, kteří si v časovém úseku sedmi dnů zapisovali všechny položky obsahující kalorie (tedy i sladké pití atp.) a každou významnější fyzickou aktivitu (trénink, běh, procházka, ...). Každý z těchto individuálních záznamů jsem následně zadala do Kalorických tabulek (www.kaloricketabulky.cz; aplikace pro výpočet kalorické hodnoty jednotlivých potravin a následně i celých jídel a celkového denního příjmu), čímž jsem získala přibližnou představu o kalorickém příjmu jednotlivců, který jsem následně porovnála s ideálním energetickým denním příjmem s ohledem na individuální aktivitu každého jedince a vyhodnotila tak jejich aktuální stav.

Dalším nástrojem využitým v mém průzkumu byl online vytvořený dotazník v aplikaci Survio (www.survio.com), pomocí kterého lze lépe určit postavení jednotlivých respondentů vůči stravě a jejich zkušenosti s potenciálním negativním vztahem k jídlu a dostupností relevantních dokumentů zabývajících se tématem vytrvalostní cyklistiky.

5.2.1 Vypočítání ideálního kalorického příjmu jednotlivců

Vytrvalostních cyklistů, kteří se zúčastnili mého výzkumu, je celkem 10. Šest mužů a čtyři ženy, jejichž věkové rozmezí se pohybuje mezi 14-26 lety. Respondenty do mého výzkumu jsem získala díky známostem, neboť se v kruhu elitních cyklistů pohybují. Většinu z nich jsem kontaktovala prostřednictvím sociálních sítí, skrze které jsem jim poskytla i podmínky k zúčastnění se mého výzkumu. Skrze sociální sítě jsem i všem zúčastněným zaslala odkaz na online dotazník vytvořený na www.survio.cz.

Každý ze zúčastněných si zapisoval všechny poživatiny a jiné kalorické položky, které během sedmi dnů pozřel. Jednalo se o čtyři tréninkové dny a tři dny netréninkové. Každý den každého jednotlivce jsem následovně zadala do aplikace Kalorické tabulky, pomocí

kteřé jsem získala nutriční hodnoty z každé živiny a mohla tak přibližně určit kalorický příjem z každého zapsaného dne. Jednotlivé zapsané jídelníčky a výsledné energetické hodnoty následně sloužily jako vycházejícími údaji mého výzkumu.

Zapsané poživatiny včetně nápojů obsahujících kalorie si jednotlivci zapisovali po dobu sedmi dnů. Bylo tedy třeba zapisovat si například i tuk dávaný pod jednotlivá jídla (máslo pod míchaná vejce či olej pod maso na orestování atp.), vypité množství džusu, mléka daného například do kafe či kakaa, množství sladidla (cukru, medu, ...) přidaného například do čaje atp., aby bylo dosaženo co nejpřesnějšího údaje říkajícího jaké množství energie jedinec během dne přijme – nestačilo tedy zapsat pouze hlavní složky jídla (kuřecí maso s bramborami), ale všechny položky, z kterých výsledné jídlo bylo děláno. Podmínkou k zapisování položek bylo zapisování v gramech, nutné tedy bylo vážení všech surovin či položek během všech sedmi dnů. K získání relevantního výsledku se všechny položky vážily syrové (syrové maso, neuvařená suchá rýže či těstoviny, brambory před tepelnou úpravou atp.), protože ve vařeném stavu mohou položky stejného druhu a za syrova stejné gramáže dosahovat jiných váhových hodnot. Výsledné správně zapsané jídlo tedy vypadá například takto: *ovesná kaše* – 30 g ovesné vločky, 200 ml mléka, 5 g chia semínka, 80 g banán, 1 vejce, 15 g arašídová rostlinná pomazánka, 15 ml datlový sirup, 15 g 70 % hořká čokoláda. V případě průmyslově zpracovaných potravin (tyčinek, slazených jogurtů, sladkých nápojů, syrovátkových či rostlinných proteinů atp.) respondenti přesně zapsali název výrobku a firmu, která ho produkuje případně i s přiloženou vyfocenou kalorickou tabulkou z obalu a s gramáží, kterou z daného výrobku požili. Jednotlivé dny zúčastnění cyklisti označovali jako tréninkový/netréninkový (které jsou v poměru 4:3) a připisovali k nim i své energetické výdaje během dne – pokud neměli k dispozici údaje ze zařízení, sledujících energetický výdej během aktivity, zapsali vždy typ aktivity (silniční cyklistika, horská cyklistika, běh, posilování s vlastní vahou atp.), dobu prováděné aktivity a v případě běhu/kola/souvislé delší chůze/... i dosaženou délku aktivity v km.

Dalším krokem byl výpočet kalorického výdeje a příjmu makroživin během každého dne, neboť tyto údaje jsou potřebné k výpočtu ideálního denního příjmu. Výdej jsem vypočítala sečtením pěti hodnot, které představovaly bazální metabolismus, fyzickou náročnost celého

dne (trávení dne mimo trénink, tedy jak moc je jedinec aktivní během dne), koncentrovaný výdej energie, termický efekt a energetické ztráty trávicího procesu.

- 1) Bazální metabolismus (BM) – Jedná se o energii potřebnou k pokrytí základních životních funkcí a je tedy nezbytné denně přijmout minimálně energetickou hodnotu bazálního metabolismu! K jeho výpočtu jsem využila vzorec Harrise-Benedicta:¹⁵⁹

Muži (kcal/den) = $66,5 + (13,8 \times \text{hmotnost v kg}) + (5 \times \text{výška v cm}) - (6,8 \times \text{věk v rocích})$

Ženy (kcal/den) = $655 + (9,6 \times \text{hmotnost v kg}) + (1,8 \times \text{výška v cm}) - (4,7 \times \text{věk v rocích})$

- 2) Fyzická náročnost celého dne – jedná se o energii vydanou na „běžné žití“ nad rámec bazálního metabolismu a je nutné ji připočítat k hodnotě BM. Hodnotí se na základě náročnosti aktivit, které jedinec během dne vykonává. Podle tohoto měřítka pak denní náročnost můžeme dělit na:¹⁶⁰

- a) Sedavá fyzická činnost (sedavé zaměstnání, student, často jezdí MHD/autem, málokdy chodí pěšky) – 10-20 % z BM; pro zjednodušení budu dále používat průměrnou hodnotu 15 % (např. jedinec s BM 1500kcal se sedavým zaměstnáním denně spálí o cca 225kcal navíc (225 kcal je 15 % z 1500kcal bazálního metabolismu), jeho denní výdej je tedy celkem 1725kcal)

- b) Středně aktivní činnost (běžně manuálně pracující, lehká aktivita přes den) – 21-35 % z BM; pro zjednodušení budu dále používat průměrnou hodnotu 28 %

- c) Vysoce fyzicky náročná činnost (vysoká aktivita během dne a velmi náročné zaměstnání – dřevorubec) – 36-50 % z BM; pro zjednodušení budu dále používat průměrnou hodnotu 42 %¹⁶¹

- 3) Koncentrovaný výdej energie – Většina cyklistů mi zaslala již konkrétní hodnoty změřené speciálními přístroji, které používají během svého tréninku a k výzkumu jsem využila přímo tyto hodnoty bez jiných výpočtů. Pokud se tak nestalo, přibližný kalorický výdej jsem si vypočítala pomocí Kalorických tabulek (www.kaloricketabulky.cz), v kterých lze zadat pohlaví, váhu, věk a výšku jedince a v kolonce „aktivity“ vybrat danou aktivitu a čas, po který byla vykonávána.

¹⁵⁹ *Výživová doporučení pro vytrvalce* [online]. [cit. 2023-01-30]. Dostupné z: <https://www.czechski.com/userfiles/dokumenty/187/vyzivova-doporuceni-pro-vytrvalce-1-.pdf>.

¹⁶⁰ Tamtéž.

¹⁶¹ Tamtéž.

Výsledkem bylo množství kilokalorií, které jedinec během aktivity přibližně spálil.¹⁶²

- 4) Termický efekt – Na každý přijatý gram makroživiny je potřeba určité množství energie, kterou tělo využije pouze na samotné strávení makroživiny. Množství vydané energie na trávení je závislé na typu makroživiny. V případě tuků tělo vydá pouze 4 % přijaté energie na jejich strávení, u sacharidů 6 % a u bílkovin dokonce 30 %. Budu vycházet z výživových doporučení pro vytrvalostní cyklisty, tedy z vycházejících 70 % sacharidů, 20 % tuků a 10 % bílkovin z denního příjmu. To znamená, že pouze na 1/10 je třeba využít 30 % přijaté energie, na 2/10 4 % energie a 7/10 6 % přijaté energie. Jednoduchým výpočtem získáme hodnotu 8 %, která udává energii spotřebovanou při trávení potravy u vytrvalostních cyklistů. Termický efekt potravin představuje proměnlivou hodnotu odvíjející se od množství přijaté stravy. S větším množstvím stravy se zvyšuje i hodnota termického efektu a tím i množství vydané energie na strávení potravin. Z celkového množství přijaté energie za den si tedy vypočítáme 8 %, čímž získáme množství energie potřebné k samotnému trávení přijatých živin.¹⁶³
- 5) Energetické ztráty trávicího procesu – Ztráty se pohybují mezi 5-10 %. Zvyšují se nedostatečným zavodněním, špatnou peristaltikou či dysfunkcí mikrofauny v tlustém střevě. V tomto případě se však jedná o mladé zdravé jedince, budu tedy předpokládat, že ztráty jednotlivců jsou během trávicího procesu minimální, tedy 5 %. Ztráty během trávicího procesu se také jako hodnota trávicího efektu odvíjí od množství přijaté stravy. V případě, že jedinec pozře každý den jiný obnos energie, bude i jiná hodnota ztrát během trávení.¹⁶⁴

Po vypočtení celkového denního výdeje dle předešlých bodů zároveň získáme ideální denní kalorický příjem, který jsem následně porovnala s reálným příjmem každého účastníka a výsledek zhodnotila dle faktických poznatků o výživě vytrvalostních cyklistů vycházejících z teoretické části práce.

¹⁶² *Výživová doporučení pro vytrvalce* [online]. [cit. 2023-01-30]. Dostupné z: <https://www.czechski.com/userfiles/dokumenty/187/vyživova-doporuceni-pro-vytrvalce-1-.pdf>.

¹⁶³ Tamtéž.

¹⁶⁴ Tamtéž.

5.2.2 Dotazník

Dotazník se skládá z 23 otázek, jejichž zaměření jsem rozdělila na tři okruhy. Prvním okruhem byly otázky osobní, týkající se věku, výšky, vlastního provádění cyklistiky a tréninku. Další okruh otázek se zabývá základními znalostmi v oblasti stravování a poslední okruh představuje otázky týkající se na osobní zkušenosti s negativním vztahem k jídlu a dokumenty, které by v takové situaci mohly být nápomocné.

Respondentů bylo opět 10 (jednalo se o stejné jedince, kteří jsou dále zahrnutí v kazuistikách), vyplývající výsledky z dotazníku jsou opět kvalitativního charakteru a nelze z nich provádět indukci (vynášet obecné závěry na základě výsledků dotazníku).

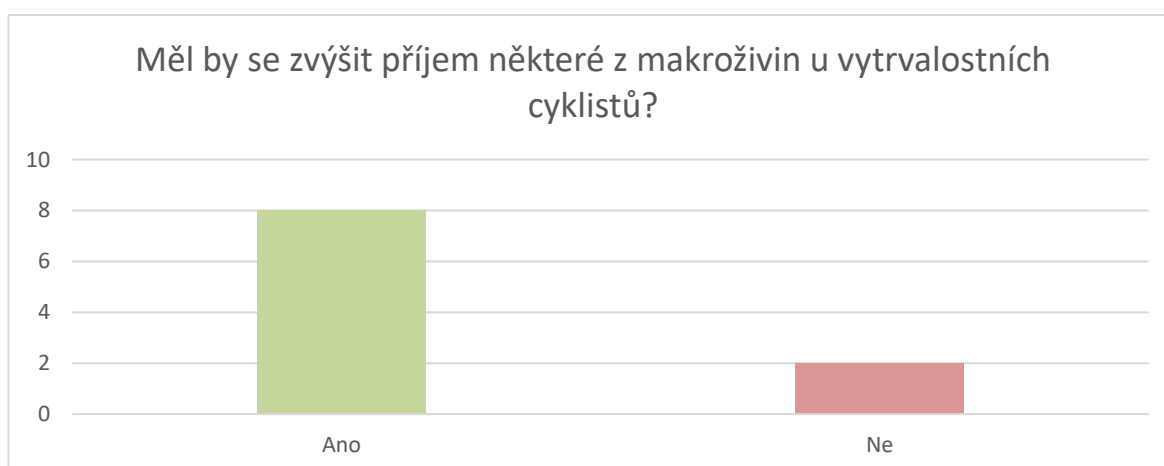
Otázky osobní dále využiji v kazuistikách rozebírajících jídelní návyky jednotlivých cyklistů, které budou obsahovat i zmíněné rozborů a hodnocení kvality přijímané stravy a otázky ze zbylých dvou okruhů dále souhrnně představím.

5.3 Dotazníkové otázky druhého okruhu

Otázky druhého okruhu počínaly číslem 15 a končily číslem 17, celkem se tedy jednalo o tři otázky.

Otázka č. 15: Myslíš, že bys ve vztahu ke svému sportu (cyklistice) měl/a snížit příjem některé z makroživin oproti obecné populaci (nesportovcům)?

- a) Ano
- b) Ne

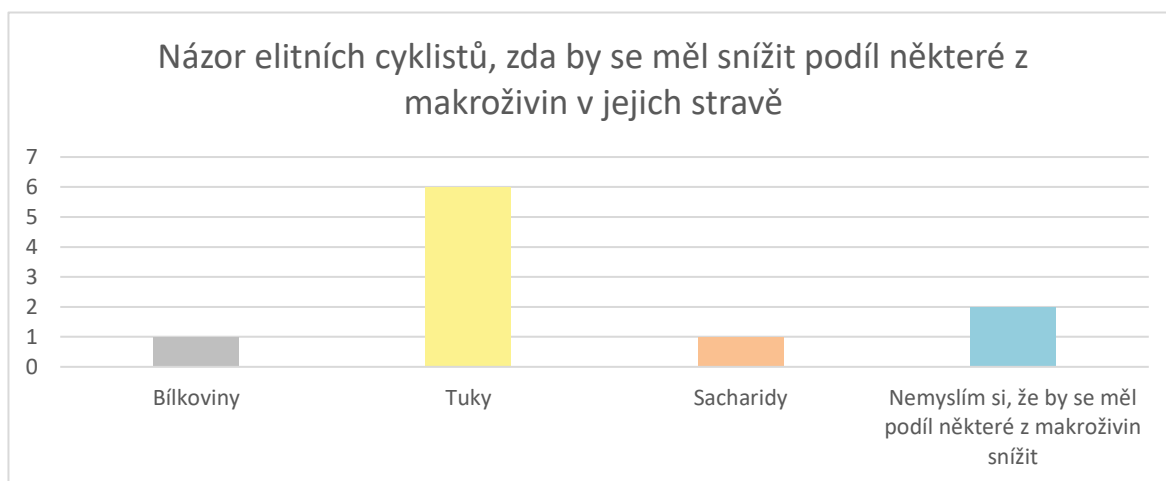


Graf 1: Měl by se zvýšit příjem některé z makroživin u vytrvalostních cyklistů?

Dle odpovědí z dotazníku je zjevné, že si většina respondentů (8; 80 %) myslí, že by se měl snížit příjem některé z makroživin. Dva (20 %) si myslí že by se příjem žádné makroživiny neměl měnit oproti obecné populaci.

Otázka č. 16: Pokud si myslíš, že by se měl podíl některé z makroživin snížit ve vztahu k tvému sportu (oproti obecné populaci), jaká by to byla?

- a) Bílkoviny
- b) Tuky
- c) Sacharidy
- d) Nemyslím si, že by se u cyklistů měl snížit podíl některé z makroživin oproti obecné populaci



Graf 2: Názor elitních cyklistů na snížení podílu některé z makroživin v jejich stravě

Šest respondentů (60 %) odpovědělo, že by se měl snížit příjem tuků, oproti obecné populaci. Tato odpověď je správná z důvodu snížení příjmu tuků u vytrvalostních cyklistů na 20 %, na rozdíl od obecné populace, u které se denní příjem tuků pohybuje okolo 30-35 %.

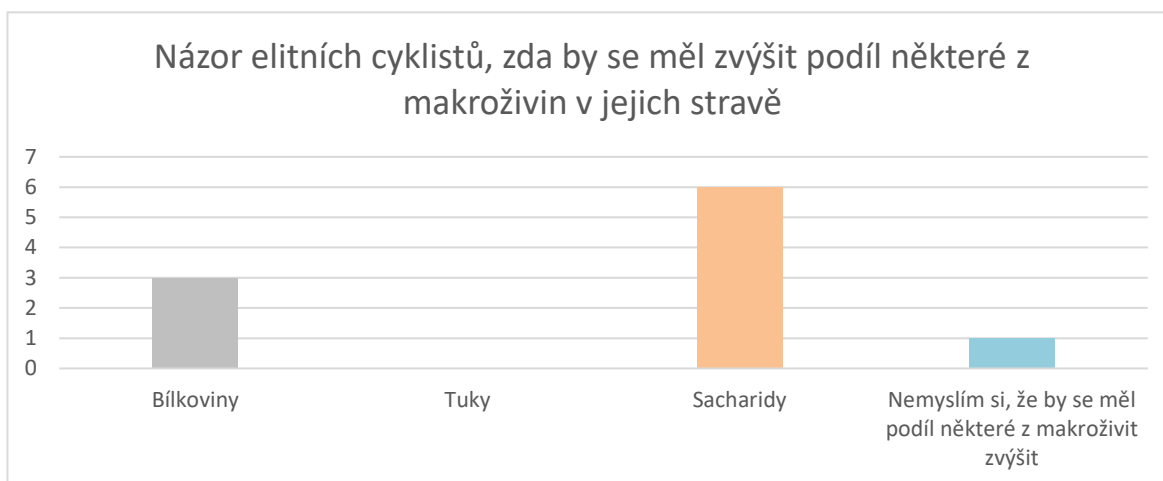
Druhou nejčastější odpovědí byla odpověď d) („Nemyslím si že by se měl podíl některé z makroživin snížit“), kterou zaškrtili 2 (20 %) zúčastnění. U vytrvalostních cyklistů je naprosto zásadní výrazné zvýšení denního příjmu sacharidů, což automaticky musí být na úkor jiné makroživiny, musí tedy dojít k snížení příjmu makroživiny jiné. Tím zároveň vylučují odpověď c) („Sacharidy“) vyskytující se četností 1 (10 %) odpovědi jako správnou.

V případě odpovědi a), která byla vybrána z 10 % (1 respondentem) je sice pravda snížení bílkovin od obecné populace, ale velmi nevýrazně, jelikož doporučený denní příjem bílkovin

u nesportovců je 10-15 %, zatímco u vytrvalostních cyklistů se tato hodnota pohybuje okolo 10 %.

Otázka č. 17: Pokud si myslíš, že by se ve vztahu k cyklistice měl podíl některé z makroživin navýšit (oproti obecné populaci), jaká by to byla?

- a) Bílkoviny
- b) Tuky
- c) Sacharidy
- d) Nemyslím si, že by se u cyklistů měl podíl některé z makroživin navýšit oproti obecné populaci



Graf 3: Názor elitních cyklistů na zvýšení podílu některé z makroživin v jejich stravě

Správnou odpovědí byla odpověď c) – sacharidy, kterou vybralo 60 % (6) dotazovaných. Sacharidy jsou stěžejní makroživinou ve vytrvalostních sportech nevyjímaje vytrvalostní cyklistiku, kvůli způsobu využívání energie typickým pro vytrvalostní sporty. Vytrvalci nejvíce využívají oxidativní fosforylaci jakožto způsob výroby energie, pro kterou je výchozí látkou glukóza, která je katabolickými procesy získávána ze svalového glykogenu – sacharidu. Z toho důvodu se ve vytrvalostní cyklistice doporučuje denní příjem sacharidů okolo 70 %, což je výrazný rozdíl od denního příjmu obecné populace (50-55 %). Tímto zodpovídám i proč není správně odpověď d) („Nemyslím si, že by se měl podíl některé z makroživin zvýšit“), kterou zaškrtl 1 dotazovaný (10 %).

Bílkoviny sice jsou základní stavební jednotkou každého organismu, ve vytrvalostní cyklistice však nehrají natolik významnou roli, aby se jejich denní podíl musel navyšovat od

denního příjmu obecné populace (10-15 %). V tomto sportu není chtěná svalová hypertrofie, naopak je mnohdy chtěný svalový katabolismus (vyšší podíl svalové hmoty vyžaduje vyšší podíl energie vyžadované k pohybu, což je u vytrvalostní cyklistiky nežádoucí). Tuto odpověď zadali 3 respondenti (30 %).

Shrnutí

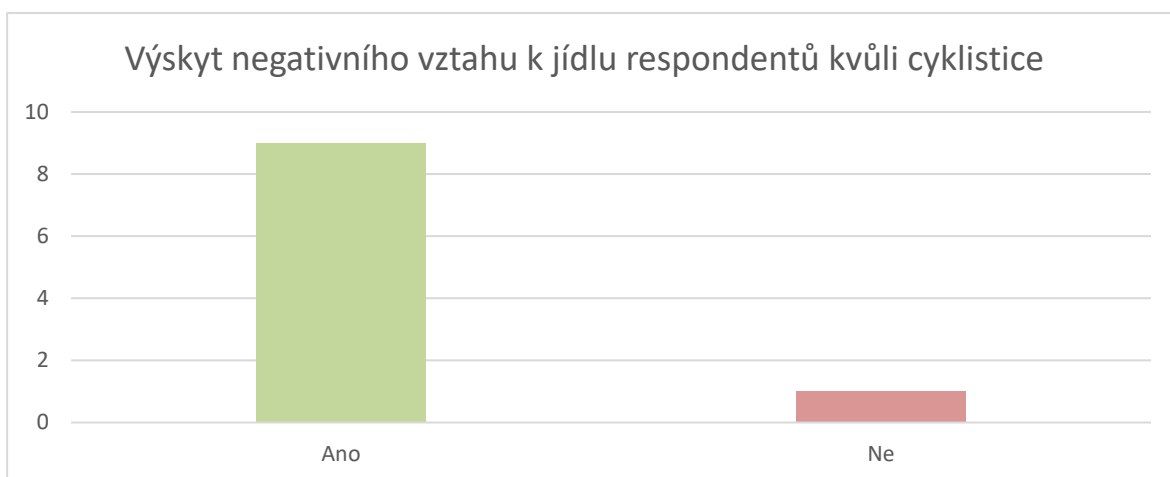
Většina vybraných cyklistů (80 %) si je vědoma potřeby úpravy podílů makroživin ve své stravě oproti obecné populaci. Avšak v případě zodpovězení konkrétních makroživin, které by se měly ve stravě vytrvalců změnit (snížit či navýšit) odpovědi již tak jednoznačné nejsou. V obou případech (v otázce snížení či navýšení podílu) správně odpovědělo pouze 60 % (6) zúčastněných.

5.4 Dotazníkové otázky třetího okruhu

Otázky třetího okruhu představuje 6 otázek (č.18-23).

Otázka č.18: Měl/a jsi někdy negativní vztah k jídlu kvůli cyklistice?

- a) Ano
- b) Ne



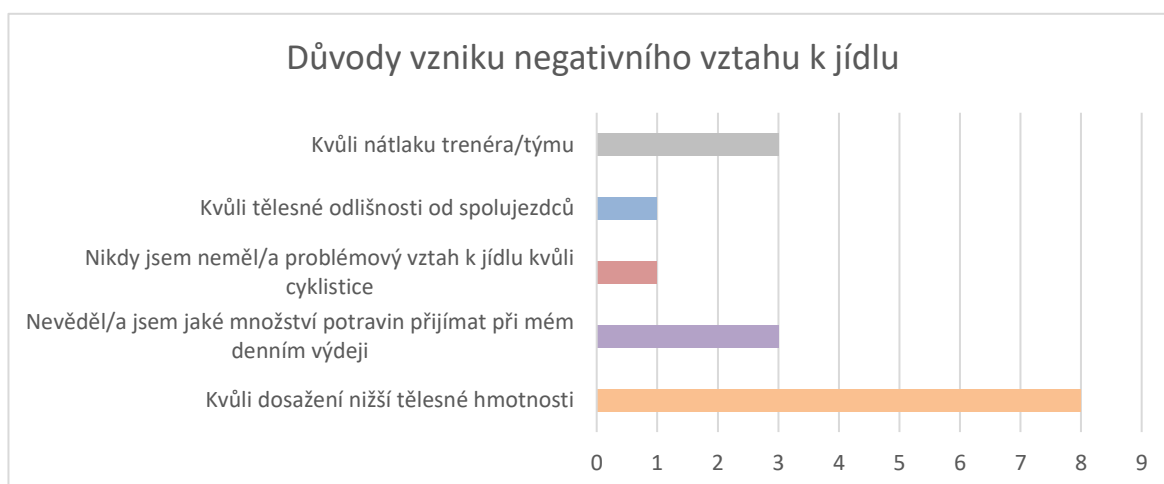
Graf 4: Výskyt negativního vztahu k jídlu respondentů kvůli cyklistice

Z grafu vychází, že 90 % zúčastněných si prošlo negativním vztahem k jídlu kvůli cyklistice. Mohl by se tím utvrdit německý výzkum uvedený v teoretické části práce, který cyklistiku představuje jako třetí nejrizikovější sport podněcující vývin PPP. Tento výzkum se zabýval pouze ženami-cyklistkami, v mých výsledcích jsou ale zahrnuti i muži, který tvoří 60 % (6)

všech respondentů, z nichž 5 odpovědělo, že si negativní vztah k jídlu kvůli cyklistice vybudovali. To znamená, že přibližně 83 % respondentů mužského pohlaví projevvalo rizikové chování směřující k vývinu PPP. V případě žen, které z celkového počtu dotazovaných tvořily 40 % (4), přiznalo negativní vztah k jídlu 100 %.

Otázka č.19: Pokud ano, kvůli čemu přesně to bylo?

- Kvůli nátlaku trenéra/týmu
- Kvůli dosažení nižší tělesné hmotnosti (z vlastní vůle)
- Kvůli tělesné odlišnosti od spolujezdců (byl/a jsem opticky větší než ostatní, i když výkonnostně srovnatelný/á)
- Nevěděl/a jsem jaké množství jídla přijímat při mém denním výdeji
- Nikdy jsem neměl/a problémový vztah k jídlu kvůli cyklistice
- Jiné...

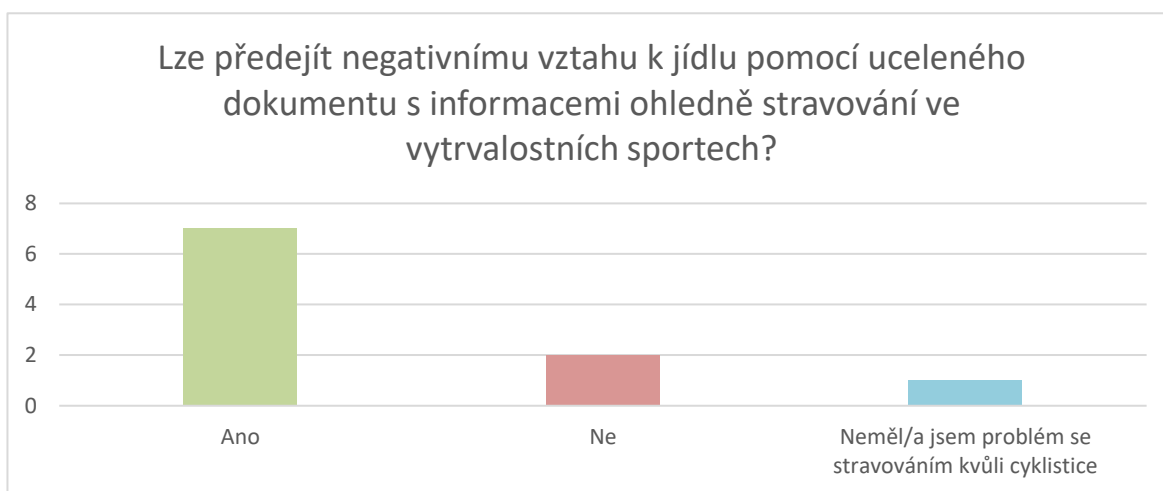


Graf 5: Důvody vzniku negativního vztahu k jídlu

Zde mohli dotazovaní odpovídat vícero odpověďmi – jeden z dotazovaných negativním vztahem k jídlu netrpěl, není v této otázce započten, tedy devět respondentů odpovědělo 15 odpověďmi. Přes polovinu odpovědí (8;53,3 %) tvořilo jako důvod vzniku negativního vztahu k jídlu vlastní nutkání redukce své hmotnosti. Nevědomost množství příjmu energie tvořilo 20 % (3) odpovědí. Tělesná odlišnost od spolujezdců byla zaškrtnuta jednou (6,7 %) a sociální nátlak byl jako příčina vzniku negativního vztahu k jídlu vybrán třikrát (20 %).

Otázka č.20: Pokud jsi měl/a negativní vztah k jídlu kvůli cyklistice, myslíš si, že se tomu dalo předejít tím, že bys v dané době měl/a k dispozici ucelený dokument o principech stravování se ve vytrvalostních sportech se zaměřením na cyklistiku?

- a) Ano
- b) Ne
- c) Neměl/a jsem problém se stravováním kvůli cyklistice



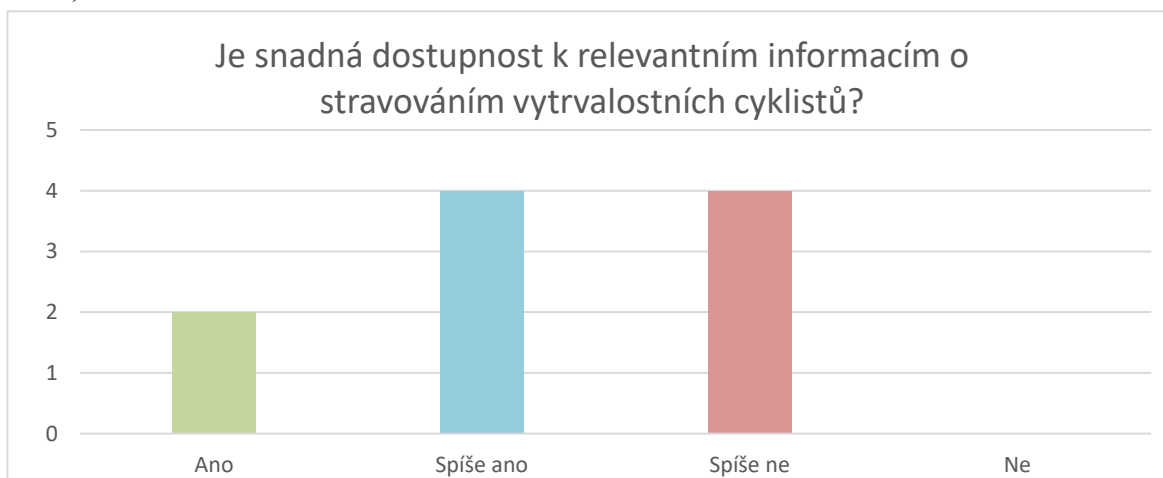
Graf 6: Lze předejít negativnímu vztahu k jídlu pomocí uceleného dokumentu s informacemi ohledně stravování ve vytrvalostních sportech?

Sedm vybraných cyklistů (70 %) si myslí, že by jim v jejich situaci, kdy u nich vznikl negativní vztah k jídlu, pomohl ucelený a věrohodný dokument týkající se principů stravování zaměřených na cyklistiku. Pětina (2; 20 %) respondentů si myslí, že by jim v rizikovém období takový dokument nepomohl. Jeden respondent (10 %) nemůže odpovědět, jelikož negativní vztah k jídlu kvůli cyklistice neměl.

Otázka č.21: Myslíš si, že jsou snadno dostupné věrohodné informace o problematice týkající se výživy vytrvalostních cyklistů?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne

d) Ne

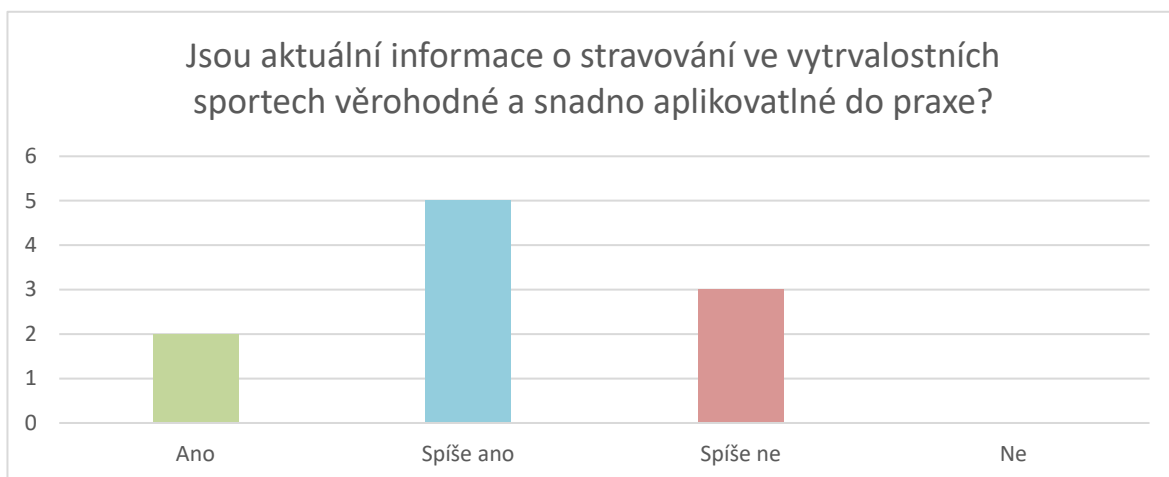


Graf 7: Je snadná dostupnost k relevantním informacím o stravování vytrvalostních cyklistů?

Dva respondenti (20 %) si myslí, že jsou dobře dostupné věrohodné dokumenty týkající se problematiky výživy vytrvalostních cyklistů. 40 % (4) si myslí, že zmíněné dokumenty jsou většinou věrohodné a 40 % (4) udává, že spíše ne. Žádný z respondentů nevedl, že tyto dokumenty dostupné nejsou.

Otázka č.22: Pokud jsi někdy narazil/a na dokument zabývající se výživou vytrvalostních cyklistů, myslíš si, že se jednalo o věrohodný a kvalitní zdroj informací, které jsi schopen/schopna efektivně prakticky aplikovat do své sportovní aktivity (cyklistiky)?

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne



Graf 8: Jsou aktuální informace o stravování ve vytrvalostních sportech věrohodné a snadno aplikovatelné do praxe?

Polovina (5) respondentů si myslí, že jim známé dokumenty týkající se výživy ve vytrvalostní cyklistice jsou snadno aplikovatelné do praxe. 20 % respondentů (2) uvádí, že uvedené dokumenty rozhodně aplikovatelné jsou a 30 % (3), že spíše nejsou.

Otázka č. 23: Pokud jsi někdy narazil na KVALITNÍ A UCELENÝ dokument (uvádí obecné základy výživy, přibližuje princip využívání různých energetických substrátů, popisuje stravování během tréninkového dne atd.) týkající se výživy vytrvalostních cyklistů, mohl/a bys mi vypsát jeho název, případně přímo vložit odkaz?

V reakci na předešlé otázky týkající se tohoto okruhu jsem od respondentů očekávala zajímavé a přínosné zdroje týkající se výživy v oblasti vytrvalostní cyklistiky, ale nikdo z tázaných nevedl žádný český ucelený zdroj, který by obsahoval základy ze všech jednotlivých okruhů (základy výživy, různá využitelnost energetických substrátů, pravidla stravování v tréninkovém i netréninkovém dnu a případně i zmínku o riziku vzniku PPP). Byly uvedeny převážně anglické zdroje, přičemž žádný není dostupný v češtině a opět neobsahují vše z výše zmíněného, kromě skript „*Výživová doporučení pro vytrvalce*“ od Svazu Lyžařů České Republiky (SLČR), které jsou však velmi povrchní a nezmiňují se o fungování metabolismu u vytrvalostních cyklistů, o základech výživy a neobsahují ani praktické ukázky předvedených na byt' jen fiktivních jídelníčcích.

Shrnutí

Celkový počet respondentů, který se v minulosti potýkal s negativním vztahem ke stravování se, je 9 (90 %). Nejčastějším důvodem byla uvedena redukce tělesné hmotnosti, kdy se respondenti kvůli cyklistice nadměrně a nezdravě snažili snižovat svou hmotnost. Sedm zúčastněných (70 %) si myslí, že by se tomuto dalo předejít pomocí dostupného uceleného dokumentu o stravování vytrvalostních sportovců – cyklistů.

5.5 Záznamy stravování a aktivity jednotlivých respondentů

V záznamech rozeberu 10 zúčastněných elitních cyklistů. Předmětem zájmu je jejich jídelníček během sedmi dnů (zahrnuty byly 4 tréninkové a 3 netréninkové dny, které jsou vyznačené přímo v tabulkách se záznamy jednotlivců), tedy jejich kalorický příjem, a prováděná aktivita – kalorický výdej. Individuální záznamy budou zaměřené na porovnání kalorického příjmu každého jednotlivce s ideálními hodnotami získané z teoretické části práce (70 % sacharidů, 20 % tuků a 10 % bílkovin) a následné zhodnocení korespondence odpovědí jednotlivců z prvního okruhu dotazníkových otázek s jejich reálnými stravovacími návyky. Také se zaměřím na upozornění případného příliš nízkého či vysokého dlouhodobého energetického příjmu.

Mého výzkumu se zúčastnilo 6 elitních cyklistů a 4 elitní cyklistky – 10 elitních cyklistů celkem. V dotazníkových otázkách prvního okruhu (osobních) všichni svolili ke zveřejnění svého jména přímo v mé bakalářské práci.

Každý ze záznamů obsahuje tabulku s individuálními hodnotami vypočítaných přímo na daného jednotlivce. Tabulka obsahuje (shora) množství zkonsumovaných bílkovin, tuků a sacharidů za den, optimální množství makroživin za den vypočítané z jednotlivé denní hodnoty přijaté energie (B = bílkoviny, T = tuky, S = sacharidy), celkové množství přijaté energie za den (získána součtem kalorických hodnot přijatých makroživin), hodnotu bazálního metabolismu (BM; tuto hodnotu jsem společně s řádkem přijaté energie za den barevně označila v závislosti dosažení přijatého kalorického příjmu ve výši bazálního metabolismu – červená = nedosaženo, zelená = dosaženo), hodnotu vypovídající o denní náročnosti jedince, hodnotu termického efektu (8 %) a ztrát během trávicího procesu (5 %), celkový denní energetický výdej (= ideální energetický příjem pro udržení váhy; dosáhneme

jí sečtením BM, hodnoty denní náročnosti, množství vydané koncentrované energie, hodnoty termického efektu a ztrát během trávicího procesu), výslednou denní bilanci (která je vyznačena červeně v případě dosažení kalorického deficitu a zeleně na základě dosažení kalorického nadbytku) a ideální hodnoty jednotlivých makroživin pro udržení stávající váhy. V prvním řádku každé tabulky je každý z dnů označen jako T (tréninkový den) a N (netréninkový den).

5.5.1 Záznam č. 1: Adam Klieman

Muž, 18 let, 181 cm, 73 kg

Adam je poloprofesionální cyklista věnující se cyklistice 5 let. Trénuje 6x týdně. Stravuje se intuitivně, ale se svou stravou spíše spokojený není – rád by zvýšil příjem bílkovin na úkor sacharidů. Snaží se o redukci celkové hmotnosti, přičemž záměrně omezuje příjem tuků.

Bazální metabolismus (dle vzorce Harrise-Benedicta): 1856 kcal (7795 kJ)

Denní náročnost: 15 % - Adam mimo aktivity spojené s tréninkem příliš aktivní není. Do školy se dopravuje MHD, případně autem. Pěšky příliš nechodí, doma bývá pasivní. Proto jsem faktor denní náročnosti zvolila lehký.

Koncentrovaný energetický výdej: Hodnoty poskytnuty poměrně přesným měřením po celou dobu tréninku pomocí zařízení Garmin beroucího výchozí hodnoty z wattmetru.

Tabulka 1: Adam Klieman

	1.den - T	2.den - T	3.den - N	4.den - T	5.den - T	6.den - N	7.den - N
Příjem bílkovin	122 g (13 %)	174 g (26 %)	111 g (23 %)	192 g (24 %)	135 g (26 %)	92 g (23 %)	92 g (17 %)
Příjem tuků	130 g (30 %)	74 g (24 %)	87 g (41 %)	94 g (28 %)	48 g (20 %)	53 g (31 %)	76 g (31 %)
Příjem sacharidů	553 g (57 %)	332 g (50 %)	170 g (36 %)	379 g (48 %)	280 g (54 %)	179 g (46 %)	281 g (52 %)
Ideální příjem makroživin na základě přijaté energie (B/T/S)	97 g/ 86 g/ 681 g	68 g/ 60 g/ 477 g	48 g/ 43 g/ 336 g	79 g/ 70 g/ 555 g	53 g/ 47 g/ 370 g	39 g/ 35 g/ 276 g	54 g/ 48 g/ 381 g
Přijátá energie za den	3892 kcal/ 16346 kJ	2722 kcal/ 11432 kJ	1922 kcal/ 8072 kJ	3170 kcal/ 13314 kJ	2115 kcal/ 8883 kJ	1578 kcal/ 6628 kJ	2176 kcal/ 9139 kJ
BM	1856 kcal/ 7795 kJ	1856 kcal/ 7795 kJ	1856 kcal/ 7795 kJ	1856 kcal/ 7795 kJ	1856 kcal/ 7795 kJ	1856 kcal/ 7795 kJ	1856 kcal/ 7795 kJ
Denní náročnost	15 % - 278 kcal/ 1168 kJ	15 % - 278 kcal/ 1168 kJ	15 % - 278 kcal/ 1168 kJ	15 % - 278 kcal/ 1168 kJ	15 % - 278 kcal/ 1168 kJ	15 % - 278 kcal/ 1168 kJ	15 % - 278 kcal/ 1168 kJ
Koncentrovaný výdej	1020 kcal/ 4284 kJ	2256 kcal/ 9475 kJ	907 kcal/ 3809 kJ	2126 kcal/ 8929 kJ	1942 kcal/ 8156 kJ	0 kcal/ 0 kJ	0 kcal/ 0 kJ

	1.den - T	2.den - T	3.den - N	4.den - T	5.den - T	6.den - N	7.den - N
Termický efekt	8 % - 252 kcal/ 1058 kJ	8 % - 351 kcal/ 1474 kJ	8 % - 243 kcal/ 1021 kJ	8 % - 341 kcal/ 1432 kJ	8 % - 326 kcal/ 1369 kJ	8 % - 171 kcal/ 717 kJ	8 % - 171 kcal/ 336 kJ
Ztráty během trávení	5 % - 158 kcal/ 663 kJ	5 % - 220 kcal/ 924 kJ	5 % - 152 kcal/ 638 kJ	5 % - 213 kcal/ 895 kJ	5 % - 204 kcal/ 857 kJ	5 % - 107 kcal/ 449 kJ	5 % - 107 kcal/ 210 kJ
Celkový denní výdej = ideální denní příjem	3564 kcal/ 14969 kJ	4961 kcal/ 20836 kJ	3436 kcal/ 14431 kJ	4814 kcal/ 20219 kJ	4606 kcal/ 19345 kJ	2412 kcal/ 10130 kJ	2412 kcal/ 10130 kJ
Denní bilance	328 kcal/ 1378 kJ	-2239 kcal/ -9404 kJ	-1514 kcal/ -6359 kJ	-1644 kcal/ -6905 kJ	-2491 kcal/ -10462 kJ	-834 kcal/ -3503 kJ	-236 kcal/ -991 kJ
Ideální denní příjem bílkovin (10 % z celkového denního výdeje)	89 g	124 g	86 g	120 g	115 g	60 g	60 g
Ideální denní příjem tuků (20 % z celkového denního výdeje)	79 g	110 g	76 g	107 g	102 g	54 g	54 g
Ideální denní příjem sacharidů (70 % z celkového denního výdeje)	624 g	868 g	601 g	842 g	806 g	422 g	422 g

Průměrný výdej: 3744 kcal (15725 kJ)

Průměrný příjem: 2511 kcal (9840 kJ)

Průměrná bilance: -1233 kcal (-5179 kJ)

Průměrný příjem bílkovin: 131 g (21%) **Ideální průměrný příjem bílkovin:** 63 g

Průměrný příjem tuků: 80 g (30 %) **Ideální průměrný příjem tuků:** 56 g

Průměrný příjem sacharidů: 310 g (49 %) **Ideální průměrný příjem sacharidů:** 439 g

Ideální příjem makroživin při ideálním příjmu energie: 93 g bílkovin, 83 g tuků, 655 g sacharidů – 3744 kcal (15725 kJ)

Po zadání údajů do tabulky a vytvoření průměrných denních příjmů makroživin a energie vychází průměrný denní energetický bilanc -1233 kcal (-5179 kJ). Vzhledem k záporné a vysoké hodnotě lze s jistotou konstatovat výrazný energetický deficit. V případě jednotlivých dnů tento deficit přesahuje i 2000 kcal (8400 kJ). Adamův cíl redukovat tělesnou váhu je tedy plněn, avšak takto výrazné dlouhodobé deficity nejsou zdraví prospěšné, obzvláště pokud se jedinec dopouští přijímání množství energie pod hodnotu svého BM. U Adama vidíme v předposledním dni velmi nízký energetický příjem nedosahující ani na úroveň hodnoty BM, což znamená neschopnost těla energeticky pokrýt

základní tělesné funkce a z dlouhodobého hlediska by tento stav mohl mít neblahé účinky na zdraví a sportovní výkonnost, kdyby docházelo k opakování tohoto jevu. Pokud se zaměřím na Adamův cíl redukce tělesné hmotnosti, ideálně by měl přijímat průměrně 3076 kcal. Dosáhne se tím zdravého průměrného deficitu 500 kcal (2100 kJ). Podíly makroživin v jeho stravě by pak vypadaly takto: 77 g bílkovin, 68 g tuků a 568 g sacharidů.

V případě příjmu makroživin je zřetelný nadměrný příjem bílkovin i tuků a velmi nízký příjem sacharidů. Adamovi se sice daří jeho záměr navýšit podíl bílkovin oproti sacharidům, avšak tento záměr je v tomto případě zbytečný, možná až kontraproduktivní vzhledem k podstatě vytrvalostní cyklistiky (podporován je spíše svalový katabolismus, zatímco takové množství bílkovin podporuje svalový růst = hypertrofismus). Denní příjem bílkovin by se měl za průměrného energetického příjmu 2511 kcal (9840 kJ) pohybovat okolo 63 g bílkovin, jeho příjem je však více než jednou vyšší (o 69 g), což z celkového denního příjmu tvoří 21 % podíl. Sacharidy je naopak nutno navýšit, neboť Adam přijímá o 129 g méně sacharidů, než by měl v ideálním případě – jeho nynější příjem se pohybuje okolo 49 % z celkového příjmu, což je o 21 % méně, než je u vytrvalostních sportovců doporučováno. Z vyplývajících hodnot je tedy zřejmé, že snaha redukovat příjem sacharidů v prospěch bílkovin je vzhledem k efektivitě vykonávání vytrvalostní cyklistiky bezdůvodný. U tuků je vidět jejich zvýšený příjem, kdy ve vztahu k průměrně přijaté energii by měl organismus přijímat cca 56 g tuku, tedy o 24 g tuku méně, než Adam za uplynulých sedm dnů přijímal.

Doporučila bych tedy soustředit se na zvýšení celkového příjmu energie a navýšit příjem živin bohatých na sacharidy (ovoce čerstvé či sušené, ovocné či obilninové tyčinky, obiloviny, těstoviny, rýži, ...). Dále by bylo vhodné snížení celkového podílu bílkovin (21 % na 10 %) a tuků (z 30 % na chtěných 20 %).

5.5.2 Záznam č. 2: Petr Klabouch

Muž, 23 let, 181 cm, 73 kg

Petr se věnuje cyklistice již 10 let, přičemž v aktuální době funguje na plný úvazek jakožto profesionální cyklista. Trénuje až šestkrát do týdne s celkovým časem cca 26 hodin. Stravuje se individuálně a je se svým stravováním převážně spokojený – jediné co by rád změnil je zlepšit kvalitu přijímaných potravin a zvýšit příjem ovoce a zeleniny. Ohledně

příjmu makroživin a množství energie by tedy žádné změny nezaváděl. Makroživinou, kterou cíleně omezuje, jsou bílkoviny. Aktuálně se snaží o udržení si aktuální hmotnosti.

Bazální metabolismus (dle vzorce Harrise-Benedicta): 1823 kcal (7657 kJ)

Denní náročnost: 28 % - Petr chodí pravidelně na procházky, vykonává domácí práce a práce na zahradě, rekreačně hraje různé sporty a jezdí na výlety. Pokud se někde dopravuje, tak se snaží zařadit i chůzi mimo MHD/auto.

Koncentrovaný výdej: Petr mi zapisoval typ aktivity, trvání a její dosažené vzdálenosti. Výsledné hodnoty jsou tedy vypočítané skrze Kalorické tabulky, kde jsem zadala typ aktivity, její délku a dosaženou vzdálenost při ní.

Tabulka 2: Petr Klabouch

	1.den – T	2.den - T	3.den - T	4.den - T	5.den - N	6.den - N	7.den - N
Příjem bílkovin	118 g (15 %)	151 g (17 %)	160 g (20 %)	138 g (20 %)	88 g (15 %)	101 g (16 %)	103 g (15 %)
Příjem tuků	97 g (28 %)	109 g (29 %)	112 g (31 %)	89 g (28 %)	81 g (33 %)	91 g (32 %)	91 g (32 %)
Příjem sacharidů	437 g (57 %)	471 g (54 %)	407 g (49 %)	362 g (52 %)	292 g (52 %)	342 g (52 %)	339 g (53 %)
Ideální příjem makroživin na základě přijaté energie (B/T/S)	79 g/ 70 g/ 555 g	88 g/ 79 g/ 619 g	83 g/ 74 g/ 581 g	71 g/ 63 g/ 497 g	57 g/ 51 g/ 402 g	66 g/ 58 g/ 461 g	78 g/ 69 g/ 546 g
Přijátá energie za den	3171 kcal	3536 kcal	3321 kcal	2841 kcal	2298 kcal	2632 kcal	3122 kcal
BM	1823 kcal/ 7657 kJ	1823 kcal/ 7657 kJ	1823 kcal/ 7657 kJ	1823 kcal/ 7657 kJ	1823 kcal/ 7657 kJ	1823 kcal/ 7657 kJ	1823 kcal/ 7657 kJ
Denní náročnost	28 % - 510 kcal/ 2142 kJ	28 % - 510 kcal/ 2142 kJ	28 % - 510 kcal/ 2142 kJ	28 % - 510 kcal/ 2142 kJ	28 % - 510 kcal/ 2142 kJ	28 % - 510 kcal/ 2142 kJ	28 % - 510 kcal/ 2142 kJ
Koncentrovaný výdej	1182 kcal	1536 kcal	1769 kcal	1069 kcal	0 kcal/ 0 kJ	0 kcal/ 0 kJ	0 kcal/ 0 kJ
Termický efekt	8 % - 281 kcal/ 1180 kJ	8 % - 310 kcal/ 1302 kJ	8 % - 328 kcal/ 1378 kJ	8 % - 272 kcal/ 1142 kJ	8 % - 187 kcal/ 784 kJ	8 % - 187 kcal/ 784 kJ	8 % - 187 kcal/ 784 kJ
Ztráty během trávení	5 % - 176 kcal/ 739 kJ	5 % - 193 kcal/ 811 kJ	5 % - 205 kcal/ 861 kJ	5 % - 170 kcal/ 714 kJ	5 % - 117 kcal/ 491 kJ	5 % - 117 kcal/ 491 kJ	5 % - 117 kcal/ 491 kJ
Celkový denní výdej = ideální denní příjem	3972 kcal/ 16682 kJ	4372 kcal/ 18362 kJ	4632 kcal/ 19467 kJ	3844 kcal/ 16145 kJ	2637 kcal/ 11075 kJ	2637 kcal/ 11075 kJ	2637 kcal/ 11075 kJ
Denní bilance	-801 kcal/ -3364 kJ	-836 kcal/ -3511 kJ	-1311/ -5506 kJ	-1003 kcal/ 4213 kJ	-339 kcal/ -1424 kJ	-5 kcal/ -21 kJ	485 kcal/ 2037 kJ
Ideální denní příjem bílkovin (10 %)	99 g	109 g	116 g	96 g	66 g	66 g	66 g
Ideální denní příjem tuků (20 %)	88 g	97 g	103 g	85 g	59 g	59 g	59 g
Ideální denní příjem sacharidů (70 %)	695 g	765 g	811 g	673 g	461 g	461 g	461 g

Průměrný výdej: 3533 kcal (14869 kJ)

Průměrný příjem: 2989 kcal (12554 kJ)

Průměrná bilance: -544 kcal (-2285 kJ)

Průměrný příjem bílkovin: 123 g (17 %) **Ideální průměrný příjem bílkovin:** 75 g

Průměrný příjem tuků: 96 g (30 %) **Ideální průměrný příjem tuků:** 66 g

Průměrný příjem sacharidů: 379 g (53 %) **Ideální průměrný příjem sacharidů:** 523 g

Ideální příjem makroživin při ideálním příjmu energie: 88 g bílkovin, 79 g tuků, 618 g sacharidů – 3533 kcal (14869 kJ)

V tomto případě vychází průměrný týdenní energetický bilanc -544 kcal (-2285) kJ – kalorický deficit. Tento fakt je v rozporu s Petrovo cílem udržení váhy. K udržení tělesné hmotnosti by se kalorický příjem měl pohybovat okolo hodnoty průměrného denního výdeje, která se u Petra pohybuje okolo 3533 kcal (14869 kJ). Nižší energetický příjem znamená úbytek tělesné váhy, což je nežádoucí. Podíly makroživin potřebné k udržení tělesné hmotnosti činí 10 % bílkovin (88 g), 20 % tuků (79 g) a 70 % sacharidů (523 g). Pokud by však byla cílem redukce hmotnosti, tak aktuální energetický příjem by byl ideálním stavem pro zdravé hubnutí, neboť je vytvořen deficit 544 kcal (2285 kJ), tudíž se od doporučeného deficitu 500 kcal (4100 kJ) téměř neliší. Jediným úskalím by byl nižší příjem bílkovin (1 g na 1 kilogram tělesné váhy), než je doporučovaný pro sportovce (1,2 g na 1 kg tělesné váhy – v případě Petra to činí 88 g). Pro splnění zdravého deficitu a zároveň dostatečného příjmu bílkovin by tedy bylo nutné navýšit svůj denní průměrný výdej alespoň o 300 kcal (1260 kJ), nejvíce však o 500 kcal (4100 kJ) s množstvím přijímaných makroživin vycházejícího z ideálního příjmu makroživin při ideálním příjmu energie (88 g bílkovin, 79 g tuků a 618 g sacharidů).

Podíly makroživin u Petra (17 % bílkovin, 30 % tuků a 53 % sacharidů) se pohybují v podobných hodnotách, které se doporučují u obecné populace – cca 15 % bílkovin, 30 % tuků a 55 % sacharidů. Avšak v prospěch vytrvalostního sportu by se měl navýšit příjem sacharidů na cca 70 %, tedy o 17 % více než „aktuálně“ přijímá (o 144 g sacharidů více). V reakci na zvýšení sacharidů by se tedy měl podíl bílkovin snížit ze 17 % na 10 % (o 48 g

bílkovin) a podíl tuků z 30 % na 20 % (o 30 g). Petrův záměr cíleně omezit příjem bílkovin je tedy na místě, nicméně by snaha o jejich snížení měla být více výrazná.

Petr se očividně nevědomě (s předpokladem nastavení se na takový příjem energie, aby si udržel aktuální váhu) pohybuje v kalorickém deficitu, který však nenabírá výrazné hodnoty a po vytvoření týdenního průměru se deficit pohybuje k 500 kcal (2100 kJ), což nepředstavuje energetický deficit mohoucí poškodit optimální fungování organismu a pokud by byla zamýšlena redukce hmotnosti, tak takto nastavený energetický příjem by byl téměř ideální. Zároveň můžeme z tabulky vidět fakt, že energetický příjem Petra ani jednou neklesá pod úroveň bazálního metabolismu, ani se nepohybuje těsně nad jeho úrovní.

Celkově bych tedy doporučila lehce navýšit kalorický příjem (cca o 500 kcal = 4100 kJ), aby nedocházelo k váhovým úbytkům. Dále by bylo na místě zvýšení příjmu sacharidů (čerstvého a sušeného ovoce, obilnin, brambor, ...) a lehké snížení příjmu bílkovin a tuků.

5.5.3 Záznam č. 3: Michal Schuran

Muž, 26 let, 184 cm, 76 kg

Michal se cyklistice věnuje 8 let, dnes již na profesionální úrovni. Téma výživy a provedení tréninku mu jsou blízké, neboť v tomto odvětví sám pracuje. Trénink má sedmkrát týdně, přičemž vyloženě volný den má zřídka. Stravuje se intuitivně a ve svém stravování by nic neměnil – myslí si, že je takto adekvátní k jeho cílům a podstatě vykonávaného sportu. Na rozdíl od ostatních respondentů nemá žádný konkrétní cíl, můžeme z toho tedy odvodit minimální snahu cíleně ovlivňovat jeho jídelníček v prospěch ať už redukce hmotnosti, udržení váhy či nabytí hmotnosti ve smyslu množství přijaté energie. Tomu vypovídá i jeho odpověď na otázku, zda záměrně omezuje příjem některé z makroživin, kde uvedl, že cíleně žádnou makroživinu neomezuje.

Bazální metabolismus (dle vzorce Harrise-Benedicta): 1859 kcal (7808 kJ)

Denní náročnost: 28 % - Michal má sice fyzicky méně náročnou práci, nicméně chodí pravidelně každý den na delší procházku se psem, vykonává domácí práce a svůj volný čas tráví převážně aktivním způsobem.

Koncentrovaný výdej: Michal mi poskytoval vcelku přesné hodnoty vydané energie během aktivity díky speciálnímu zařízení (Garmin) zapnutém během provádění celé aktivity.

Tabulka 3: Michal Schuran

	1.den - T	2.den - T	3.den - T	4.den - T	5.den - N	6.den - N	7.den - N
Příjem bílkovin	179 g (15 %)	155 g (15 %)	133 g (13 %)	127 g (11 %)	152 g (14 %)	124 g (17 %)	122 g (18 %)
Příjem tuků	153 g (30 %)	171 g (38 %)	133 g (30 %)	197 g (38 %)	177 g (38 %)	81 g (24 %)	93 g (32 %)
Příjem sacharidů	633 g (55 %)	472 g (47 %)	562 g (57 %)	591 g (51 %)	503 g (48 %)	439 g (59 %)	335 g (50 %)
Ideální příjem makroživin na základě přijaté energie (B/T/S)	115 g/ 103 g/ 809 g	101 g/ 90 g/ 708 g	99 g/ 88 g/ 696 g	116 g/ 103 g/ 813 g	105 g/ 94 g/ 737 g	75 g/ 66 g/ 522 g	67 g/ 59 g/ 466 g
Přijátá energie za den	4625 kcal/ 19425 kJ	4047 kcal/ 16997 kJ	3977 kcal/ 16703 kJ	4645 kcal/ 19509 kJ	4213 kcal/ 17695 kJ	2981 kcal/ 12520 kJ	2665 kcal/ 11193 kJ
BM	1859 kcal/ 7808 kJ	1859 kcal/ 7808 kJ	1859 kcal/ 7808 kJ	1859 kcal/ 7808 kJ	1859 kcal/ 7808 kJ	1859 kcal/ 7808 kJ	1859 kcal/ 7808 kJ
Denní náročnost	28 % - 521 kcal/ 2188 kJ	28 % - 521 kcal/ 2188 kJ	28 % - 521 kcal/ 2188 kJ	28 % - 521 kcal/ 2188 kJ	28 % - 521 kcal/ 2188 kJ	28 % - 521 kcal/ 2188 kJ	28 % - 521 kcal/ 2188 kJ
Koncentrovaný výdej	2976 kcal/ 12495 kJ	1804 kcal/ 7577 kJ	2663 kcal/ 11185 kJ	2443 kcal/ 10261 kJ	0 kcal/ 0 kJ	812 kcal/ 3410 kJ	824 kcal/ 3461 kJ
Termický efekt	8 % - 428 kcal/ 1798 kJ	8 % - 335 kcal/ 1407 kJ	8 % - 403 kcal/ 1693 kJ	8 % - 386 kcal/ 1621 kJ	8 % - 190 kcal/ 798 kJ	8 % - 255 kcal/ 1007 kJ	8 % - 256 kcal/ 1075 kJ
Ztráty během trávení	5 % - 268 kcal/ 1126 kJ	5 % - 209 kcal/ 878 kJ	5 % - 252 kcal/ 1058 kJ	5 % - 241 kcal/ 1012 kJ	5 % - 119 kcal/ 500 kJ	5 % - 160 kcal/ 672 kJ	5 % - 160 kcal/ 672 kJ
Celkový denní výdej = ideální denní příjem	6052 kcal/ 25418 kJ	4728 kcal/ 19858 kJ	5698 kcal/ 23931 kJ	5450 kcal/ 22890 kJ	2689 kcal/ 11294 kJ	3607 kcal/ 15149 kJ	3620 kcal/ 15204 kJ
Denní bilance (přijátá energie- celkový denní výdej)	-1427 kcal/ 5993 kJ	-681 kcal/ -2860 kJ	-1721 kcal/ -7228 kJ	-805 kcal/ -3381 kJ	1524 kcal/ 6501 kJ	-626 kcal/ -2629 kJ	-955 kcal/ -4011 kJ
Ideální denní příjem bílkovin (10 %)	151 g	118 g	142 g	136 g	67 g	90 g	91 g
Ideální denní příjem tuků (20 %)	134 g	105 g	127 g	121 g	60 g	80 g	80 g
Ideální denní příjem sacharidů (70 %)	1059 g	827 g	997 g	953 g	470 g	631 g	634 g

Průměrný výdej: 4549 kcal (19106 kJ)

Průměrný příjem: 3879 kcal (16292 kJ)

Průměrná bilance: -670 (-2814 kJ)

Průměrný příjem bílkovin: 142 g (15 %) **Ideální průměrný příjem bílkovin:** 97 g

Průměrný příjem tuků: 144 g (33 %) **Ideální průměrný příjem tuků:** 86 g

Průměrný příjem sacharidů: 505 g (52 %) **Ideální průměrný příjem sacharidů:** 679 g

Ideální příjem makroživin při ideálním příjmu energie: 114 g bílkovin, 101 g tuků, 796 g sacharidů – 4549 kcal (19106 kJ)

Celkový průměrný energetický příjem se pohybuje níže než průměrný energetický výdej, přesněji o 670 kcal (2814 kJ). To značí výraznější energetický deficit způsobující snižování tělesné hmotnosti. Otázkou tedy je, zda je či není pro Michala žádoucí redukce tělesné váhy. Případně zda je žádoucí takto vysoký deficit, který by v takové míře neměl být udržován dlouhodobě.

Podíly makroživin se přibližují k doporučeným hodnotám pro obecnou populaci. Pro potřeby vytrvalostního sportovce by však bylo přínosné zvýšení podílu sacharidů nejlépe o cca 18 %, což činí o 174 g více. Tím by se dosáhlo zvýšení denního příjmu sacharidů z 52 % na 70 %, což je pro vytrvalce optimální. V další řadě je vhodné omezení příjmu tuků, a to až o 13 %. Bílkoviny nepředstavují velkou výchylku od jejich ideálního příjmu u vytrvalostních sportovců (10 %), ale po porovnání průměrného a ideálního příjmu bílkovin získáme rozdíl 45 g, o kterých by Michal měl přijímat méně – konkrétně o cca 5 %. Zároveň je Michalův denní příjem bílkovin přibližně 1,9 g na 1 kilogram tělesné váhy. Takové množství bílkovin již může podporovat udržení nadbytečné svalové hmoty, což je pro vytrvalostního cyklistu nežádoucí. Přesto, že Michal nemá žádné konkrétní cíle založené na svém stravování a záměrně neomezuje příjem žádné z makroživin, jeho skladba makroživin je téměř ideální pro běžného člověka a dovolím si zde připsat tento jev Michalovo zkušenostem v oblasti stravování, kdy je schopen stravovat se intuitivně bez většího soustředění se na skladbu přijímaných potravin.

Jak je zmíněno výše, Michal se pohybuje ve výraznějším deficitu, který se přibližuje k 700 kcal (2940 kJ). Deficit je sice vyšší, ale není natolik výrazný, aby způsobil nějaké akutní potíže. Tím se vracíme opět k tomu, že Michal nemá žádný konkrétní cíl a je tedy otázka, zda takovýto deficit není spíše problematický než užitečný. Pozitivním faktem však je, že Michal ani v jednom dni neklesl s příjmem kalorií pod úroveň svého bazálního metabolismu.

U Michala vidím smysl v poupravění podílů makroživin – zvýšit podíl denního příjmu sacharidů (čerstvé a sušené ovoce, sportovní gely a tyčinky, ovesné vločky, rýži, brambory atp.) na 70 %, snížit příjem bílkovin (omezit příjem masa, mléčných a masných výrobků a případně i luštěnin) na 10 % a tuků (ořechy, semínka, živočišné tuky, rostlinné oleje, tučné sýry a masa, plnotučné mléčné výrobky atd.) na 20 %. Dále je na místě zamyšlení se nad

takto vysokým energetickým deficitem, obzvláště, když Michal nemá v plánu redukovat tělesnou hmotnost. Doporučovala bych alespoň lehké navýšení denního příjmu energie.

5.5.4 Záznam č. 4: Jan Vochoska

Muž, 23 let, 185 cm, 79 kg

Honza se cyklistice věnuje pouze 3,5 roku, ale i přesto na poloprofesionální úrovni. Trénink má šestkrát do týdne, jehož celkový čas se končícím týdenním blokem pohybuje okolo 25 hodin. Nyní se stravuje intuitivně, v minulosti si však poměrně dlouho zapisoval požitě potraviny do Kalorických tabulek a pečlivě plánoval svůj jídelníček. I přesto nyní se svým stravováním momentálně není spokojený. Rád by měl nižší výkyvy v denních energetických příjmech a zkvalitnil by přijímané potraviny. Neuvedl však žádné zamýšlené změny ohledně podílů makroživin ani v množství přijímané energie – cílí na redukcii tělesné hmotnosti (soustřeďuje se na tukovou tkáň, ale i svalovou – v minulých letech provozoval 6 let veslování při kterém dochází k velmi výrazné svalové hypertrofii), měl by být tedy v kalorickém deficitu. Dále uvedl že žádnou z makroživin úmyslně neomezuje.

Bazální metabolismus (dle vzorce Harrise-Benedicta): 1925 kcal (8085 kJ)

Denní náročnost: 28 % - Jan je sice student, ale pravidelně dojíždí na kole na meziměstskou dopravu, chodí pěšky namísto MHD (přičemž denně pravidelně ujde přes 6 km), vykonává domácí práce a práce na zahradě a občas rekreačně vykonává různé typy sportů.

Koncentrovaný výdej: Hodnoty byly poskytovány skrze Garmin zařízení, které výchozí hodnoty získává z wattmetru a hrudního pásu monitorujícího srdeční frekvenci.

Tabulka 4: Jan Vochoska

	1.den - N	2.den - T	3.den - T	4.den - N	5.den - N	6.den - T	7.den - T
Příjem bílkovin	154 g (31 %)	158 g (26 %)	183 g (25 %)	200 g (27 %)	197 g (22 %)	157 g (19 %)	220 g (24 %)
Příjem tuků	49 g (22 %)	87 g (32 %)	79 g (25 %)	124 g (38 %)	117 g (30 %)	113 g (31 %)	152 g (37 %)
Příjem sacharidů	235 g (47 %)	260 g (42 %)	364 g (50 %)	255 g (35 %)	420 g (48 %)	421 g (50 %)	369 g (39 %)
Ideální příjem makroživin na základě přijaté energie (B/T/S)	45 g/ 44 g/ 349 g	61 g/ 55 g/ 430 g	72 g/ 64 g/ 507 g	73 g/ 65 g/ 514 g	88 g/ 78 g/ 616 g	83 g/ 74 g/ 583 g	94 g/ 83 g/ 655 g
Přijatá energie za den	1997 kcal/ 8387 kJ	2455 kcal/ 10311 kJ	2899 kcal/ 12175 kJ	2936 kcal/ 12331 kJ	3521 kcal/ 14788 kJ	3329 kcal/ 13982 kJ	3742 kcal/ 15641 kJ
BM	1925 kcal/ 8085 kJ	1925 kcal/ 8085 kJ	1925 kcal/ 8085 kJ	1925 kcal/ 8085 kJ	1925 kcal/ 8085 kJ	1925 kcal/ 8085 kJ	1925 kcal/ 8085 kJ

	1.den - N	2.den - T	3.den - T	4.den - N	5.den - N	6.den - T	7.den - T
Denní náročnost	28 % - 539 kcal/ 2264 kJ	28 % - 539 kcal/ 2264 kJ	28 % - 539 kcal/ 2264 kJ	28 % - 539 kcal/ 2264 kJ	28 % - 539 kcal/ 2264 kJ	28 % - 539 kcal/ 2264 kJ	28 % - 539 kcal/ 2264 kJ
Koncentrovaný výdej	0 kcal/ 0 kJ	2350 kcal/ 9870 kJ	1500 kcal/ 6300 kJ	943 kcal/ 3960 kJ	0 kcal/ 0 kJ	1780 kcal/ 7476 kJ	2100 kcal/ 8820 kJ
Termický efekt	8 % - 197 kcal/ 827 kJ	8 % - 385 kcal/ 1617 kJ	8 % - 317 kcal/ 1331 kJ	8 % - 273 kcal/ 1147 kJ	8 % - 197 kcal/ 827 kJ	8 % - 340 kcal/ 1428 kJ	8 % - 365 kcal/ 1533 kJ
Ztráty během trávení	5 % - 123 kcal/ 517 kJ	5 % - 241 kcal/ 1012 kJ	5 % - 198 kcal/ 832 kJ	5 % - 170 kcal/ 714 kJ	5 % - 123 kcal/ 517 kJ	5 % - 212 kcal/ 890 kJ	5 % - 228 kcal/ 958 kJ
Celkový denní výdej = ideální denní příjem	2784 kcal/ 11693 kJ	5440 kcal/ 22848 kJ	4479 kcal/ 18812 kJ	3850 kcal/ 16170 kJ	2784 kcal/ 11693 kJ	4796 kcal/ 20143 kJ	5157 kcal/ 21659 kJ
Denní bilance (přijátá energie- celkový denní výdej)	-787 kcal/ 3305 kJ	-2985 kcal/ 12537 kJ	-1580 kcal/ 6636 kJ	-914 kcal/ -3839 kJ	737 kcal/ 3095 kJ	-1467 kcal/ -6161 kJ	-1415 kcal/ 5943 kJ
Ideální denní příjem bílkovin (10 %)	70 g	136 g	112 g	96 g	70 g	120 g	129 g
Ideální denní příjem tuků (20 %)	62 g	121 g	100 g	86 g	62 g	107 g	115 g
Ideální denní příjem sacharidů (70 %)	487 g	952 g	784 g	674 g	487 g	839 g	902 g

Průměrný výdej: 4184 kcal (17573 kJ)

Průměrný příjem: 2983 kcal (12529 kJ)

Průměrná bilance: -1202 (-5048 kJ)

Průměrný příjem bílkovin: 181 g (25 %) **Ideální průměrný příjem bílkovin:** 74 g

Průměrný příjem tuků: 103 g (31 %) **Ideální průměrný příjem tuků:** 66 g

Průměrný příjem sacharidů: 332 g (44 %) **Ideální průměrný příjem sacharidů:** 522 g

Ideální příjem makroživin při ideálním příjmu energie: 105 g bílkovin, 93 g tuků, 732 g sacharidů – 4184 kcal (17573 kJ)

Honzův průměrný energetický příjem je razantně nižší než jeho energetický výdej. To vytváří průměrný kalorický deficit -1202 kcal (-5048 kJ). Na jedné straně takovýto energetický bilanc odpovídá cíli redukovat tělesnou hmotnost, na druhou stranu se jedná o poměrně vysoký každodenní deficit. Dlouhodobé setrvání v tomto stavu by mohlo mít vcelku rychlý negativní vliv na sportovní výkonnost a později by se mohly dostavit i problémy spojené s funkčností organismu (hlavně chronická únava z důvodu nízkého příjmu sacharidů). K úspěšné redukci hmotnosti stačí deficit 500 kcal (4100 kJ), to znamená, že by

ideální energetický příjem byl 3684 kcal (15472 kJ). To by znamenalo 92 g bílkovin, 82 g tuků a 645 g sacharidů.

Ohledně přijatého množství energie vidíme, že v prvním dnu Jan přijal množství kalorií téměř pod svůj bazální metabolismus. Dále vidíme dost nízký kalorický příjem během následujících tří dnů, které byly tréninkové a poté vcelku výrazný kalorický nadbytek během dne volného – mohlo by to být varování před záchvatovitým přejídáním jakožto důsledek tak vysokých deficitů, obzvláště během tréninkových dnů.

U Honzy hrají velmi výraznou složku stravy bílkoviny, které tvoří čtvrtinu (25 %) z celkového podílu přijatých živin. Jelikož se jedná o vytrvalostního sportovce, který se k tomu snaží o redukci svalové hmoty (která je ve vytrvalostní cyklistice ve větším objemu kontraproduktivní) bylo by vhodné výrazné snížení příjmu bílkovin na doporučených 10 % z celkového denního příjmu. Podpořilo by se tím odbourávání svalové hmoty, která k omezení odbourávání v deficitu potřebuje vysoké množství bílkovin (20 % a více z celkového denního příjmu) a zároveň by se tím dal prostor sacharidům, kterých Jan přijímá na vytrvalostního sportovce velmi málo, a to 44 % (pro vytrvalce se doporučuje 70 %, což je o 26 % více, než Jan průměrně přijímá). Pokud vypočteme, kolik gramů bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti vychází, dojdeme k hodnotě 2,3 g/kg. Přesahuje již hranici využitelného množství bílkovin, které je tělo schopno strávit. Sacharidů Jan přijímá naopak téměř až o 200 g méně. Tuky má nastavené přibližně na hodnotu doporučovanou u obecné populace. Pro optimální výsledky by tedy měl i podíl tuků ve své stravě snížit z 31 % na 20 %.

U Honzy bude nutné zvýšit denní energetický příjem na zmíněných 3684 kcal (15472 kJ). Na základě toho bych dále doporučila výrazné zvýšení sacharidového podílu ve stravě (čerstvého a sušeného ovoce, pečiva, obilnin, brambor, ...) – konkrétně o 190 g. Z důvodu cílené redukce svalů a vykonávání vytrvalostní cyklistiky je vhodné i snížení příjmu bílkovin (snížit příjem masa, masných a mléčných výrobků, případně luštěnin) na uvedených 10 % z celkového denního příjmu – za ideálního příjmu pro redukci váhy s deficitem 500 kcal (4100 kJ) o 90 g. Snížit by se měl i příjem tuků na 20 % z celkového příjmu, což s ohledem na energetický příjem 3684 kcal (15472 kJ) činí 82 g – o cca 20 g méně než Jan aktuálně přijímá. Tím vznikne prostor pro optimální množství sacharidů.

5.5.5 Záznam č. 5: Dominik Horák

Muž, 21 let, 182 cm, 78 kg

Dominik se cyklistice věnuje 6 let a je dnes již na poloprofesionální úrovni. Trénink má šestkrát do týdne. Stravuje se intuitivně, má však zkušenosti s dlouhodobým zapisováním si potravin do Kalorických tabulek, se svým stravováním ale spokojený spíše není. Hlavní změny, které jsou dle něho potřebné je zvýšení kvality potravin, větší pravidelnost v jídlech, ustálení příjmu kalorií během jednotlivých dnů a zvýšení příjmu ovoce a zeleniny. Na množství přijatých kalorií a stávajících podílů jednotlivých makroživin by nic neměnil ani žádnou z makroživin cíleně neomezuje. Jeho cílem je redukce celkové hmotnosti.

Bazální metabolismus (dle vzorce Harrise-Benedicta): 1909 kcal (8018 kJ)

Denní náročnost: 15 % - Dominik je studentem vysoké školy, přičemž bydlí ve městě, ve kterém studuje a do školy se dopravuje pouze skrze MHD. Ve svém volném čase příliš aktivní není.

Koncentrovaný výdej: Uvedené hodnoty mi Dominik poskytl ze záznamů z jeho zařízení (Garmin) sledujícího po celou dobu jeho aktivitu.

Tabulka 5: Dominik Horák

	1.den - T	2.den - T	3.den - N	4.den - T	5.den - N	6.den - T	7.den - N
Příjem bílkovin	160 g (22 %)	160 g (19 %)	146 g (27 %)	176 g (27 %)	118 g (18 %)	179 g (26 %)	49 g (12 %)
Příjem tuků	112 g (34 %)	113 g (30 %)	53 g (22 %)	59 g (21 %)	123 g (43 %)	88 g (29 %)	46 g (25 %)
Příjem sacharidů	326 g (44 %)	428 g (51 %)	282 g (51 %)	333 g (52 %)	244 g (39 %)	301 g (45 %)	259 g (63 %)
Ideální příjem makroživin na základě přijaté energie (B/T/S)	74 g/ 66 g/ 517 g	84 g/ 75 g/ 590 g	55 g/ 49 g/ 383 g	64 g/ 57 g/ 449 g	64 g/ 57 g/ 447 g	69 g/ 61 g/ 481 g	41 g/ 37 g/ 288 g
Přijátá energie za den	2952 kcal/ 12398 kJ	3369 kcal/ 14149 kJ	2189 kcal/ 9194 kJ	2567 kcal/ 10781 kJ	2555 kcal/ 10731 kJ	2751 kcal/ 11693 kJ	1646 kcal/ 6913 kJ
BM	1909 kcal/ 8018 kJ	1909 kcal/ 8018 kJ	1909 kcal/ 8018 kJ	1909 kcal/ 8018 kJ	1909 kcal/ 8018 kJ	1909 kcal/ 8018 kJ	1909 kcal/ 8018 kJ
Denní náročnost	15 % - 286 kcal/ 1201 kJ	15 % - 286 kcal/ 1201 kJ	15 % - 286 kcal/ 1201 kJ	15 % - 286 kcal/ 1201 kJ	15 % - 286 kcal/ 1201 kJ	15 % - 286 kcal/ 1201 kJ	15 % - 286 kcal/ 1201 kJ
Koncentrovaný výdej	776 kcal/ 3259 kJ	1589 kcal/ 6674 kJ	649 kcal/ 2726 kJ	4149 kcal/ 17426 kJ	0 kcal/ 0 kJ	1300 kcal/ 5460 kJ	0 kcal/ 0 kJ
Termický efekt	8 % - 238 kcal / 1000 kJ	8 % - 303 kcal/ 1273 kJ	8 % - 228 kcal/ 958 kJ	8 % - 508 kcal/ 2134 kJ	8 % - 176 kcal/ 739 kJ	8 % - 280 kcal/ 1176 kJ	8 % - 176 kcal/ 739 kJ
Ztráty během trávení	5 % - 149 kcal/ 626 kJ	5 % - 189 kcal/ 794 kJ	5 % - 142 kcal/ 596 kJ	5 % - 317 kcal/ 1331 kJ	5 % - 110 kcal/ 462 kJ	5 % - 175 kcal/ 735 kJ	5 % - 110 kcal/ 462 kJ
Celkový denní výdej = ideální denní příjem	3358 kcal/ 14104 kJ	4276 kcal/ 17959 kJ	3214 kcal/ 13499 kJ	7169 kcal/ 30110 kJ	2481 kcal/ 10420 kJ	3950 kcal/ 16590 kJ	2481 kcal/ 10420 kJ

	1.den - T	2.den - T	3.den - N	4.den - T	5.den - N	6.den - T	7.den - N
Denní bilance (přijatá energie- celkový denní výdej)	-406 kcal/ -1705 kJ	-907 kcal/ -3809 kJ	-1025 kcal/ -4305 kJ	-4602 kcal/ -19328 kJ	74 kcal/ 311 kJ	-1199 kcal/ -5036 kJ	-835 kcal/ -3507 kJ
Ideální denní příjem bílkovin (10 %)	84 g	107 g	80 g	179 g	62 g	99 g	62 g
Ideální denní příjem tuků (20 %)	75 g	95 g	71 g	159 g	55 g	88 g	55 g
Ideální denní příjem sacharidů (70 %)	588 g	748 g	562 g	1255 g	434 g	691 g	434 g

Průměrný výdej: 3847 kcal (16157 kJ)

Průměrný příjem: 2576 kcal (10815 kJ)

Průměrná bilance: -1271 (-5338 kJ)

Průměrný příjem bílkovin: 141 g (22 %) **Ideální průměrný příjem bílkovin:** 64 g

Průměrný příjem tuků: 89 g (29 %) **Ideální průměrný příjem tuků:** 57 g

Průměrný příjem sacharidů: 310 g (49 %) **Ideální průměrný příjem sacharidů:** 451 g

Ideální příjem makroživin při ideálním příjmu energie: 96 g bílkovin, 85 g tuků, 673 g sacharidů – 3847 kcal (16157 kJ)

Dominikův průměrný příjem se pohybuje těsně nad hranicí energie potřebné k pokrytí výdeje během zcela volného netréninkového dne 2481 kcal (10420 kJ). Během tréninkového dne, kdy celkový energetický výdej dosáhne až téměř trojnásobného množství je takovýto příjem velmi nízký. Průměrný energetický bilanc vychází -1271 kcal (-5338 kJ). Takto vysoký nekorigovaný dlouhodobý deficit může být z dlouhodobého hlediska zdraví nebezpečný a jeho následkem mohou být záchvatovitá přejídání, následné „jojo efekty“ (rapidní zvýšení tělesné váhy po dlouhodobém výrazném hladovění) a v horším případě i neschopnost organismu energeticky pokrýt základní tělesné funkce. Dalším možným problémem jsou nepravidelné výše přijímaných kalorií, které se mnohdy mezi dny liší o více než 1000 kcal (4200 kJ) a během jednoho dne celkový denní příjem nedosáhne ani hodnoty bazálního metabolismu, což tělu znemožňuje efektivní regeneraci po předešlých trénincích. Pro šetrnou redukci hmotnosti je u Dominika optimální kalorický příjem 3347 kcal (14057 kJ), který splňuje maximální deficit (500 kcal/ 4100 kJ) považující se ještě za zdravotně

nezávadný. Takovýto denní příjem by následně tvořilo 84 g bílkovin, 74 g tuků a 586 g sacharidů. Této příjem bílkovin však představuje pouze necelých 1,1 g na 1 kg tělesné váhy. Pokud bychom chtěli navýšit množství bílkovin na optimálních 1,2 g, jejich množství by muselo být 94 g. To by dále znamenalo 84 g tuků a 658 g sacharidů. To tvoří 3764 kcal (15809 kJ), přičemž by vznikl deficit pouhých 83 kcal (349 kJ). Bylo by třeba navýšit denní aktivitu, pro vytvoření deficitu alespoň 300 kcal (1260 kJ), kterého se dosáhne průměrným navýšením aktivity o 217 kcal (911 kJ). Dosáhneme toho jednoduchým zvýšením denní aktivity – zařazením např. častějšího dopravování se pěšky, mimovolných procházek a většího zapojení v domácích pracích.

Porovnáním podílů makroživin mezi aktuálním příjmem a příjmem ideálním při aktuálním množství přijímané energie vychází množství bílkovin na 1 kg tělesné váhy 0,82 g. Jedná se o hodnotu téměř pod hranicí denního minimálního příjmu, což nám dokazuje příliš nízký energetický příjem. Podíly makroživin u Dominika se velmi podobají předešlému respondentovi – Janu Vochoskovi. Příjem bílkovin je více jak dvakrát vyšší, než by bylo vhodné při takovém množství přijatých kalorií. Takto vysoký podíl bílkovin je ve vytrvalostní cyklistice zbytečný a je třeba jejich množství snížit na daných 10 % pro vytvoření prostoru k zvýšení podílu sacharidů, které ve vytrvalostních sportech hrají zásadní roli. Sacharidy by bylo třeba navýšit na doporučených 70 % pro vytvoření dostatečných glykogenových zásob a k dostatečné regeneraci po sportovním výkonu. K dosažení 70 % sacharidů z celkového denního příjmu bude nutné snížit i podíl tuků na optimálních 20 % z aktuálních 29 %.

U Dominika bych doporučila výrazně navýšit kalorický příjem o 1188 kcal (4990 kJ) na hodnotu 3764 kcal (15809 kJ) představující 94 g bílkovin, 84 g tuků a 658 g sacharidů. Bude to mít z dlouhodobého hlediska smysl pro šetrnou redukci hmotnosti a nepodléhání nutkání se nárazově přejídat. Zároveň by se tím snížilo riziko v přepínání organismu a různých zdravotních potíží spojené s únavou a podvyživeností organismu (únava, únavové zlomeniny, nevolnost atp.). Dále by bylo vhodné snížit podíl bílkovin a tuků ve stravě v prospěch sacharidů, které by bylo třeba navýšit v prospěch prováděné vytrvalostní aktivity.

5.5.6 Záznam č. 6: Tomáš Jakoubek

Muž, 23 let, 183 cm, 71 kg

Tomáš se vytrvalostní cyklistice věnuje 7 let, dnes již na profesionální úrovni. Trénuje šestkrát týdně celkově okolo 24 hodin. Je jediným respondentem, který si aktivně počítá kalorický výdej i příjem v kalorických tabulkách, očekávám tedy, že by jeho výsledky mohly být k ideálu cyklistického stravování nejbližší. Se svým stravováním spokojený spíše je, jedině, co by rád zlepšil je stabilnější energetická bilance v jednotlivých dnech. Jeho cílem je celková redukce hmotnosti a záměrně omezuje bílkoviny.

Bazální metabolismus (dle vzorce Harrise-Benedicta): 1806 kcal (7585 kJ)

Denní náročnost: 15 % - Tomáš mimo tréninky moc aktivně čas netráví. Do školy dojíždí pravidelně pouze autem a pěšky se příliš nedopravuje. Během dne akorát sem tam provádí různé domácí práce (vaření, úklid atd.) a údržbu okolo svého kola.

Koncentrovaný výdej: Hodnoty vydané energie během aktivit strávených na kole mi Tomáš zaslal již dané z měřícího zařízení (Garmin – vychází z wattmetru), u zbytku aktivit (běh) jsem přibližné množství vydané energie zjistila skrze Kalorické tabulky.

Tabulka 6: Tomáš Jakoubek

	1.den - T	2.den - T	3.den - T	4.den - T	5.den - N	6.den - N	7.den - N
Příjem bílkovin	242 g (18 %)	290 g (24 %)	226 g (16 %)	196 g (16 %)	151 g (16 %)	155 g (16 %)	241 g (29 %)
Příjem tuků	172 g (28 %)	236 g (43 %)	204 g (34 %)	176 g (33 %)	139 g (32 %)	159 g (37 %)	140 g (38 %)
Příjem sacharidů	750 g (54 %)	411 g (33 %)	692 g (50 %)	616 g (51 %)	497 g (52 %)	446 g (47 %)	281 g (33 %)
Ideální příjem makroživin na základě přijaté energie (B/T/S)	138 g/ 123 g/ 965 g	123 g/ 110 g/ 862 g	138 g/ 122 g/ 964 g	121 g/ 107 g/ 846 g	96 g/ 85 g/ 673 g	96 g/ 85 g/ 671 g	84 g/ 74 g/ 586 g
Přijatá energie za den	5516 kcal	4928 kcal	5508 kcal	4832 kcal	3843 kcal	3835 kcal	3348 kcal
BM	1806 kcal/ 7585 kJ	1806 kcal/ 7585 kJ	1806 kcal/ 7585 kJ	1806 kcal/ 7585 kJ	1806 kcal/ 7585 kJ	1806 kcal/ 7585 kJ	1806 kcal/ 7585 kJ
Denní náročnost	15 % - 271 kcal/ 1138 kJ	15 % - 271 kcal/ 1138 kJ	15 % - 271 kcal/ 1138 kJ	15 % - 271 kcal/ 1138 kJ	15 % - 271 kcal/ 1138 kJ	15 % - 271 kcal/ 1138 kJ	15 % - 271 kcal/ 1138 kJ
Koncentrovaný výdej	1850 kcal	2652 kcal	2324 kcal	2950 kcal	0 kcal/ 0kJ	0 kcal/ 0 kJ	560 kcal
Termický efekt	8 % - 314 kcal/ 1319 kJ	8 % - 378 kcal/ 1588 kJ	8 % - 352 kcal/ 1478 kJ	8 % - 402 kcal/ 1688 kJ	8 % - 166 kcal/ 698 kJ	8 % - 166 kcal/ 698 kJ	8 % - 211 kcal/ 886 kJ
Ztráty během trávení	5 % - 196 kcal/ 825 kJ	5 % - 236 kcal/ 991 kJ	5 % - 220 kcal/ 924 kJ	5 % - 251 kcal/ 1054 kJ	5 % - 104 kcal/ 437 kJ	5 % - 104 kcal/ 437 kJ	5 % - 132 kcal/ 554 kJ
Celkový denní výdej = ideální denní příjem	4437 kcal/ 18635 kJ	5343 kcal/ 22441 kJ	4973 kcal/ 20887 kJ	5680 kcal/ 23856 kJ	2347 kcal/ 9857 kJ	2347 kcal/ 9857 kJ	2980 kcal/ 12516 kJ

	1.den - T	2.den - T	3.den - T	4.den - T	5.den - N	6.den - N	7.den - N
Denní bilance (přijatá energie- celkový denní výdej)	1079 kcal/ 4532 kJ	-415 kcal/ -1743 kJ	535 kcal/ 2247 kJ	-848 kcal/ -3562 kJ	1495 kcal/ 6283 kJ	1488 kcal/ 6250 kJ	368 kcal/ 1546 kJ
Ideální denní příjem bílkovin (10 %)	111 g	134 g	124 g	142 g	59 g	59 g	75 g
Ideální denní příjem tuků (20 %)	99 g	119 g	111 g	126 g	52 g	52 g	66 g
Ideální denní příjem sacharidů (70 %)	776 g	935 g	870 g	994 g	411 g	411 g	522 g

Průměrný výdej: 4015 kcal (16863 kJ)

Průměrný příjem: 4544 kcal (19085 kJ)

Průměrná bilance: 529 kcal (2222 kJ)

Průměrný příjem bílkovin: 214 g (19 %) **Ideální průměrný příjem bílkovin:** 114 g

Průměrný příjem tuků: 175 g (35 %) **Ideální průměrný příjem tuků:** 101 g

Průměrný příjem sacharidů: 528 g (46 %) **Ideální průměrný příjem sacharidů:** 795 g

Ideální příjem makroživin při ideálním příjmu energie: 101 g bílkovin, 89 g tuků, 703 g sacharidů – 4015 kcal (16863 kJ)

Tomáš Jakoubek je jediným účastníkem mého výzkumu, který se nachází v kalorickém nadbytku. Ten představuje 529 kcal (2222 kJ), což je poměrně efektivní nadbytek způsobující postupné přibírání na váze, pokud se bude dodržovat delší dobu. Vystává otázka, zda je sedmidenní Tomášův záznam dostatečně relevantní a srovnatelný s jeho dlouhodobým příjmem, neboť jeho cílem je redukce tělesné hmotnosti. Vzhledem k tomu, že si Tomáš počítá kalorie si nemyslím, že by tento kalorický nadbytek byl pravidlem a vedl ho dlouhodobě, protože by to potom znamenalo buď nedostatečnou znalost v zapisování potravin a vyšlých výsledcích či chybu v zapisování aktivit, pokud by Tomáš v takovémto nadbytku přetrvával delší dobu, a přesto shazoval na hmotnosti. Pokud je však vyšlá hodnota průměrného energetického bilancu dlouhodobě aplikovatelná, musí to znamenat nabírání na váze, což je v rozporu s Tomášovo cílem redukce hmotnosti. Z tohoto důvodu by v případě druhém (bytí v kalorickém nadbytku, a přesto mít cíl redukce tělesné hmotnosti) bylo

potřeba snížit kalorický příjem alespoň o průměrných 800-1000 kcal (3360-4200 kJ), aby se dosáhlo kalorického deficitu cca 300-500 kcal (1260-2100 kJ). Tento deficit je dosti šetrný pro organismus po stránce funkční a zároveň umožňuje dlouhodobý váhový úbytek bez nutkání přejídání se či škození svému tělu kvůli nadměrnému hladovění.

Tomášův ideální příjem v pozici shazování tělesné váhy činí 3515 kcal (14763 kJ). Při takto nastavené hodnotě se dosáhne zdravého deficitu 500 kcal (4100 kJ). Podíly makroživin budou vycházet z doporučení pro vytrvalostní cyklisty, tedy 10 % bílkovin (89 g), 20 % tuků 78 g) a 70 % sacharidů (615 g).

V makroživinách má Tomáš výrazné odchylky od jejich podílů doporučovaných pro vytrvalostní sportovce. Výrazně zde figurují tuky, které představují 35 % podíl z celkového energetického příjmu – to je přes třetinu celkového příjmu, přičemž ideální příjem tuků v této skupině sportovců tvoří pouze jednu pětinu. Oproti ideálním 20 %, které představuje 101 g při aktuálně přijímaném množství energie je 35 % o celých 74 g více. Bílkovin je přijímáno enormní množství a to průměrně 214 g bílkovin, kdy jejich průměrný příjem činí 3 g na kilogram tělesné váhy a tělo takové množství bílkovin není schopno efektivně využít z důvodu nedostatku enzymů na štěpení takového množství. Ideální množství přijatých bílkovin při průměrném příjmu 4544 kcal (19085 kJ) je 114 g, tedy o 100 méně, než je přijímáno. Z dlouhodobého hlediska sice není takové množství bílkovin prokázáno jako zdraví nebezpečné, ale významně se tím zatěžují ledviny, a to by pak mohlo zvýšit riziko onemocnění ledvin například při zatížení nemocemi ledvin v rodině.¹⁶⁵ Dále může dlouhodobě udržovaný příjem bílkovin způsobovat nafouklost, pocit těžkosti a střevní problémy. Nadbytek předešlých makroživin automaticky znamená nedostatek makroživiny poslední – sacharidů. Těch Tomáš přijímá o 267 g průměrně méně (46 % z doporučovaných 70 %).

Celkově bych doporučila výrazné snížení příjmu bílkovin (masa, masných a mléčných výrobků a luštěnin), ideálně na daných 10 % z celkového denního příjmu. Dále je třeba i snížení podílu tuků (ořechů, živočišných tuků, rostlinných tuků, semínek, tučných mléčných výrobků atd.), aby bylo možno navýšit příjem sacharidů (čerstvé či sušené ovoce, ovesné

¹⁶⁵ ZATĚŽUJE VYSOKÝ PŘÍJEM BÍLKOVIN LEDVINY?. *Institut moderní výživy* [online]. 2016, 4.3. 2018 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.institutmodernivyzyvy.cz/zatezuje-vysoky-prijem-bilkovin-ledviny>.

vločky, rýže, brambory, ...) a dosáhnout tak 70 % příjmu sacharidového podílu ve stravě. Kvůli cílení na redukci hmotnosti je na místě i snížení kalorického příjmu o zmíněné množství (800-1000 kcal/ 3360-4200 kJ) v případě, že takovýto energetický nadbytek je udržovaný dlouhodobě.

5.5.7 Záznam č. 7: Lucie Grohová

Žena, 15 let, 163 cm, 52 kg

Lucie se cyklistice věnuje 8 let dnes již na profesionální úrovni. Stravuje se intuitivně a se stravou příliš spokojená není – nicméně jediné co by uvedla jako chtěné zlepšení je pouze přidání množství zeleniny. Aktuálně cílí na redukci hmotnosti a záměrně z žádnou živin neomezuje.

Bazální metabolismu (dle Harrise-Benedicta): 1377 kcal (5783 kJ)

Denní náročnost: 15 % - Lucie se během zimních měsíců dopravuje z velké většiny pouze autem. Ve volném čase doma pomáhá s domácími pracemi, s činností na zahradě a s péčí o zvířata. Spíše je tedy pasivní a mimo své tréninky příliš fyzicky aktivní není.

Koncentrovaný výdej: Koncentrovaný výdej jsem získala pomocí Kalorických tabulek, kam jsem zadala poskytnuté hodnoty (dobu trvání, dosaženou vzdálenost a typ aktivity) a následně využila vyšlé množství spálené energie.

Tabulka 7: Lucie Grohová

	1.den - N	2.den - N	3.den - T	4.den - N	5.den - T	6.den - T	7.den - T
Příjem bílkovin	120 g (19 %)	105 g (21 %)	129 g (19 %)	77 g (16 %)	83 g (17 %)	104 g (22 %)	99 g (20 %)
Příjem tuků	79 g (29 %)	69 g (32 %)	77 g (26 %)	74 g (33 %)	73 g (33 %)	60 g (28 %)	66 g (30 %)
Příjem sacharidů	326 g (52 %)	233 g (47 %)	367 g (55 %)	257 g (51 %)	247 g (50 %)	236 g (50 %)	245 g (50 %)
Ideální příjem makroživin na základě přijaté energie (B/T/S)	62 g/ 55 g/ 437 g	49 g/ 44 g/ 345 g	67 g/ 59 g/ 469 g	50 g/ 44 g/ 350 g	49 g/ 44 g/ 346 g	48 g/ 42 g/ 333 g	49 g/ 44 g/ 345 g
Přijátá energie za den	2495 kcal/ 10479 kJ	1973 kcal/ 8287 kJ	2677 kcal/ 11243 kJ	2002 kcal/ 8408 kJ	1977 kcal/ 8303 kJ	1900 kcal/ 7980 kJ	1970 kcal/ 8274 kJ
BM	1377 kcal/ 5783 kJ	1377 kcal/ 5783 kJ	1377 kcal/ 5783 kJ	1377 kcal/ 5783 kJ	1377 kcal/ 5783 kJ	1377 kcal/ 5783 kJ	1377 kcal/ 5783 kJ
Denní náročnost	15 % - 207 kcal/ 869 kJ	15 % - 207 kcal/ 869 kJ	15 % - 207 kcal/ 869 kJ	15 % - 207 kcal/ 869 kJ	15 % - 207 kcal/ 869 kJ	15 % - 207 kcal/ 869 kJ	15 % - 207 kcal/ 869 kJ
Koncentrovaný výdej	0 kcal/ 0 kJ	0 kcal/ 0 kJ	864 kcal/ 3629 kJ	0 kcal/ 0 kJ	466 kcal/ 1957 kJ	846 kcal/ 3553 kJ	1035 kcal/ 4347 kJ
Termický efekt	8 % - 127 kcal/ 533 kJ	8 % - 127 kcal/ 533 kJ	8 % - 196 kcal/ 823 kJ	8 % - 127 kcal/ 533 kJ	8 % - 164 kcal/ 689 kJ	8 % - 194 kcal/ 915 kJ	8 % - 210 kcal/ 882 kJ

	1.den - N	2.den - N	3.den - T	4.den - N	5.den - T	6.den - T	7.den - T
Ztráty během trávení	5 % - 79 kcal/ 332 kJ	5 % - 79 kcal/ 332 kJ	5 % - 122 kcal/ 512 kJ	5 % - 79 kcal/ 332 kJ	5 % - 103 kcal/ 433 kJ	5 % - 122 kcal/ 512 kJ	5 % - 131 kcal/ 550 kJ
Celkový denní výdej = ideální denní příjem	1796 kcal/ 7518 kJ	1796 kcal/ 7518 kJ	2766 kcal/ 11617 kJ	1796 kcal/ 7518 kJ	2317 kcal/ 9731 kJ	2746 kcal/ 11533 kJ	2960 kcal/ 12432 kJ
Denní bilance (přijátá energie- celkový denní výdej)	699 kcal/ 2936 kJ	177 kcal/ 743 kJ	-89 kcal/ -374 kJ	206 kcal/ 865 kJ	-340 kcal/ -1428 kJ	-846 kcal/ -3553 kJ	-990 kcal/ - 4158 kJ
Ideální denní příjem bílkovin (10 %)	45 g	45 g	69 g	45 g	58 g	69 g	74 g
Ideální denní příjem tuků (20 %)	40 g	40 g	61 g	40 g	55 g	61 g	66 g
Ideální denní příjem sacharidů (70 %)	314 g	314 g	484 g	314 g	406 g	480 g	518 g

Průměrný výdej: 2311 kcal (9706 kJ)

Průměrný příjem: 2142 kcal (8996 kJ)

Průměrná bilance: -169 kcal (-710 kJ)

Průměrný příjem bílkovin: 102 g (19 %) **Ideální průměrný příjem bílkovin:** 53 g

Průměrný příjem tuků: 71 g (30 %) **Ideální průměrný příjem tuků:** 47 g

Průměrný příjem sacharidů: 273 g (51 %) **Ideální průměrný příjem sacharidů:** 375 g

Ideální příjem makroživin při ideálním příjmu energie: 58 g bílkovin, 52 g tuků, 404 g sacharidů – 2316 kcal (9727 kJ)

Lucie energetický příjem je téměř optimální. Její energetický deficit je sice poměrně nízký, ale je, tudíž stále plní svou funkci shazování tělesné hmotnosti. Pro efektivnější shazování své hmotnosti by bylo ideální lehce navýšit deficit alespoň o cca 140-340 kcal (588-1428 kJ), čímž vznikne ideální energetický deficit 300-500 kcal (1260-2100 kJ). Do vyššího deficitu bych rozhodně nedoporučovala chodit – Lucie bazální metabolismus představuje 1377 kcal (5783 kJ) a celková energie k pokrytí dne bez koncentrované fyzické aktivity je 1796 kcal (7518 kJ). Už při deficitu 500 kcal (2100 kJ) vznikne průměrný denní příjem 1811 kcal (7606 kJ), což už téměř zasahuje pod úroveň potřebné energie k pokrytí energetickým výdejům během netréninkového dne. Při zvýšení deficitu by s ohledem na trénink mohlo dojít k nadměrnému hladovění a následným možným komplikacím spojených

s dlouhodobým příliš vysokým kalorickým deficitem. Optimální příjem makroživin, když vycházím z hodnoty 1811 kcal (7606 kJ), je 45 g bílkovin, 40 g tuků a 316 g sacharidů. Zde však můžeme vidět problém v nízkém množství bílkovin (0,86 g na kilogram tělesné váhy), kterých by Lucie jako sportovkyně měla přijmout alespoň okolo 1,2 g na kilogram tělesné hmotnosti. Nejlepší by tedy bylo zvednout příjem minimálně na ideální příjem makroživin při průměrném výdeji - 58 g bílkovin, 52 g tuků, 404 g sacharidů – 2316 kcal (9727 kJ). Tady bude množství bílkovin na kilogram tělesné váhy 1,1 g a nebude se muset razantně zvyšovat kalorický výdej (pouze o 300-500 kcal/ 1260-2100 kJ). Pokud by se však chtělo dosáhnout optimální hodnoty příjmu bílkovin pro sportovce (1,2 g na kilogram tělesné hmotnosti), musel by se jejich příjem zvýšit na 62 g. To by pak znamenalo, že tuků by mělo být přijato 55 g (20 %) a 434 g sacharidů (70 %), což činí 2479 kcal (10412 kJ). V tomto případě by tedy bylo nejlepší zvednout denní aktivitu k vytvoření zdravého deficitu (o 400-600 kcal/ 1680-2520 kJ) – například zařazením delších procházek.

Průměrné množství makroživin se pohybuje spíše v hodnotách pro obecnou populaci. Pro skladbu makroživin optimálních pro vytrvalostní cyklisty je třeba opět výrazně navýšit sacharidový podíl – o 19 %. V prospěch sacharidů bude dále třeba snížit podíl tuků z 30 % na 20 % a bílkovin z 19 % na 10 %. Tím se dosáhne maximální možné obnovy glykogenových zásob a zároveň dostatečného zásobování orgánů závislých na sacharidech, přesněji na glukóze (mozek). V poměru optimálního kalorického příjmu a příjmu aktuální by se příjem bílkovin měl snížit o 40 g, příjem tuků o 16 g a příjem sacharidů navýšit o 161 g.

U Lucie by bylo optimální navýšit dosavadní příjem o 337 kcal (1415 kJ; 9 g bílkovin, 7 g tuků a 56 g sacharidů) a zároveň navýšit i denní aktivitu například pomocí procházek, častějšího dopravování se chůzí, většího zapojení se do domácích prací či o lehčí posilování s vlastní vahou atp.

5.5.8 Záznam č. 8: Natálie Němcová

Žena, 14 let, 160 cm, 44,7 kg

Natálie se cyklistice věnuje šest let, dnes již na poloprofesionální úrovni. Trénuje pětkrát týdně celkem 15 h. Jí sice intuitivně, i je se svým stravováním spokojená, ale uvádí, že si není jistá skladbou svého jídelníčku a ráda by navázala spolupráci s nějakým výživovým

specialistou. Ve svém jídelníčku záměrně omezuje tuky a jejím cílem je udržení si aktuální váhy.

Bazální metabolismus (dle vzorce Harrise-Benedicta): 1306 kcal (5485 kJ)

Denní náročnost: 15 % - Natálie je studentkou dopravující se převážně MHD, občas chodí na procházky, ale jinak svůj volný čas tráví spíše pasivně.

Koncentrovaný výdej: Hodnoty vydané energie mi byly poskytovány záznamem doby trvání aktivity, typem aktivity a dosažené vzdálenosti při vykonávání aktivity, tyto parametry jsem dále zadala do Kalorických tabulek, čímž jsem získala přibližný energetický výdej během aktivity.

Tabulka 8: Natálie Němcová

	1.den - N	2.den - T	3.den - T	4.den - T	5.den - N	6.den - T	7.den - N
Příjem bílkovin	61 g (15 %)	40 g (13 %)	41 g (16 %)	34 g (16 %)	63 g (22 %)	61 g (17 %)	61 g (27 %)
Příjem tuků	38 g (20 %)	37 g (27 %)	12 g (11 %)	20 g (21 %)	46 g (38 %)	33 g (20 %)	34 g (34 %)
Příjem sacharidů	276 g (65 %)	182 g (60 %)	184 g (73 %)	134 g (63 %)	111 g (40 %)	229 g (63 %)	89 g (39 %)
Ideální příjem makroživin na základě přijaté energie (B/T/S)	42 g/ 38 g/ 296 g	31 g/ 27 g/ 214 g	25 g/ 22 g/ 176 g	21 g/ 19 g/ 149 g	28 g/ 25 g/ 194 g	36 g/ 29 g/ 253 g	23 g/ 20 g/ 159 g
Přijátá energie za den	1690 kcal	1221 kcal	1008 kcal	852 kcal	1110 kcal	1457 kcal	906 kcal
BM	1306 kcal/ 5485 kJ	1306 kcal/ 5485 kJ	1306 kcal/ 5485 kJ	1306 kcal/ 5485 kJ	1306 kcal/ 5485 kJ	1306 kcal/ 5485 kJ	1306 kcal/ 5485 kJ
Denní náročnost	15 % - 196 kcal/ 823 kJ	15 % - 196 kcal/ 823 kJ	15 % - 196 kcal/ 823 kJ	15 % - 196 kcal/ 823 kJ	15 % - 196 kcal/ 823 kJ	15 % - 196 kcal/ 823 kJ	15 % - 196 kcal/ 823 kJ
Koncentrovaný výdej	381 kcal	804 kcal	602 kcal	937 kcal	0 kcal/ 0 kJ	602 kcal	0 kcal/ 0 kJ
Termický efekt	8 % - 151 kcal/ 634 kJ	8 % - 185 kcal/ 777 kJ	8 % - 168 kcal/ 40 kJ	8 % - 195 kcal/ 819 kJ	8 % - 120 kcal/ 504 kJ	8 % - 168 kcal/ 706 kJ	8 % - 120 kcal/ 504 kJ
Ztráty během trávení (5 % z přijaté energie)	94 kcal/ 395 kJ	115 kcal/ 483 kJ	105 kcal/ 441 kJ	122 kcal/ 512 kJ	75 kcal/ 315 kJ	105 kcal/ 441 kJ	75 kcal/ 315 kJ
Celkový denní výdej = ideální denní příjem	2128 kcal/ 8938 kJ	2606 kcal/ 10945 kJ	2377 kcal/ 9983 kJ	2756 kcal/ 11575 kJ	1697 kcal/ 7127 kJ	2377 kcal/ 9983 kJ	1697 kcal/ 7127 kJ
Denní bilance (přijátá energie - celkový denní výdej)	-438 kcal/ -1840 kJ	-1300 kcal/ -5460 kJ	-1369 kcal/ -5750 kJ	-1904 kcal/ -7997 kJ	-587 kcal/ -2465 kJ	-920 kcal/ -3864 kJ	-791 kcal/ -3322 kJ
Ideální denní příjem bílkovin (10 %)	53 g	65 g	59 g	69 g	42 g	59 g	42 g
Ideální denní příjem tuků (20 %)	47 g	58 g	53 g	61 g	38 g	53 g	38 g
Ideální denní příjem sacharidů (70 %)	372 g	456 g	416 g	482 g	297 g	416 g	297 g

Průměrný výdej: 2234 kcal (9383 kJ)

Průměrný příjem: 1178 kcal (7468 kJ)

Průměrná bilance: -1056 kcal (-4435 kJ)

Průměrný příjem bílkovin: 52 g (18 %) **Ideální průměrný příjem bílkovin:** 29 g

Průměrný příjem tuků: 31 g (24 %) **Ideální průměrný příjem tuků:** 26 g

Průměrný příjem sacharidů: 172 g (58 %) **Ideální průměrný příjem sacharidů:** 206 g

Ideální příjem makroživin při ideálním příjmu energie: 56 g bílkovin, 50 g tuků, 391 g sacharidů – 2234 kcal (9383 kJ)

Průměrný energetický příjem Natálie je o 128 kcal (538 kJ) nižší, než je její bazální metabolismus, její celkový energetický deficit představuje 1056 kcal (4435 kJ). Její tělo tedy nemůže být schopné obstarávat základní funkce a je opravdu nutné zvednout průměrný kalorický příjem nad hodnotu bazálního metabolismu – obzvláště u žen může takto nízký kalorický příjem znamenat problémy s reprodukcí, které by mohly tělo poznamenat dlouhodobě, pokud bude udržován takto nízký kalorický příjem. Průměrný kalorický příjem by se měl navýšit alespoň na 1734 kcal (7283 kJ), což splňuje zdravý kalorický deficit 500 kcal (4100 kJ). Tento příjem by však nespĺňoval požadavky na minimální množství přijatých bílkovin (10 % z příjmu 1734 kcal je 43 g – 0,96 g na kilogram tělesné hmotnosti). Aby se dosáhlo minimálního množství bílkovin doporučeného sportovcům, musela by Natálie přijímat 54 g bílkovin. To by znamenalo 378 g sacharidů a 49 g tuků. Celkem je to 2169 kcal (9110 kJ). Jelikož je ale její cíl udržet si aktuální váhu, a nikoliv její snižování, ideální nastavení přijímané energie a makroživin by mělo být rovné celkovému dennímu výdeji, tedy 2234 kcal (9383 kJ), 56 g bílkovin, 50 g tuků a 391 g sacharidů.

Když porovnáme optimální příjem makroživin s aktuálním příjmem zjistíme, jak moc je nízký – 29 g bílkovin by znamenalo 0,65 g na kilogram tělesné váhy (minimální příjem je 0,8 g) a 26 g tuků 0,58 g na kilogram tělesné váhy (minimální předepsané množství je 0,6 g). Nicméně i aktuální příjem tuků Natálie stojí na hranici s minimálním doporučeným množstvím – přijímá 0,69 g na kilogram tělesné váhy.

Ohledně podílů makroživin situace také není optimální. Tuky se sice přibližují hodnotě 20 % z celkového podílu, ale podíl bílkovin je navýšen na 18 % s následkem snížení podílu sacharidů, který je 58 %. Poupravila bych lehce složení stravy v obsahu tuků (ořechy, rostlinné oleje, živočišné tuky, semínka, avokádo, plnotučné mléčné výrobky, ...), které by bylo třeba snížit o 4 %. Bílkoviny (maso, masné a mléčné výrobky a luštěniny) budou vyžadovat radikálnější snížení téměř o polovinu – z 18 % na 10 %. Tím se docílí možnosti navýšení sacharidového podílu (pečivo, rýže, ovesné vločky, sportovní gely a tyčinky, ovoce, ...) na 70 %.

U Natálie je tedy naprostou nutností zvýšit svůj kalorický příjem minimálně na průměrných 1734 kcal (7283 kJ), ideálně však na 2234 kcal (9383 kJ; 56 g bílkovin, 50 g tuků a 391 g sacharidů) pro plnění cíle udržení tělesné váhy. Z dlouhodobého hlediska by takto nízký příjem mohl mít velmi neblahé zdravotní dopady. Jedná se hlavně o celkovém strádání organismu, vyšší náchylnosti k nemocem, horší hojení ran, a především o nefunkčnost vysoce energeticky náročného menstruačního cyklu.

5.5.9 Záznam č. 9: Antonie Cermanová

Žena, 15 let, 171 cm, 58 kg

Antonie se svému sportu věnuje 4 roky, dnes již na profesionální úrovni. Trénuje obvykle šestkrát týdně. Stravuje se intuitivně a se svou skladbou stravování je relativně spokojená. Jediné, co by ráda změnila je přijímání menšího množství jídla za den, ale vyšší kvality. Ve své stravě cíleně omezuje příjem tuků a jejím celkovým cílem je redukce tělesné hmotnosti.

Bazální metabolismus (dle vzorce Harrise-Benedicta): 1449 kcal (6086 kJ)

Denní náročnost: 28 % - Antonie každodenně krátce posiluje se svou vlastní vahou a běhá krátké vzdálenosti, dále doma obstarává péči o psa společně s chozením na procházky a provádí domácí práce. Je sice studentkou, ale díky profesionálnímu provádění cyklistiky do ní dochází pouze 2x týdně a může tedy se svým volným časem mimo trénink vynakládat aktivně.

Koncentrovaný výdej: Hodnoty energetického výdeje jsem vypočítala skrze Kalorické tabulky.

Tabulka 9: Antonie Cermanová

	1.den - N	2.den - T	3.den - T	4.den - T	5.den - T	6.den - N	7.den - N
Příjem bílkovin	127 g (31 %)	80 g (26 %)	75 g (35 %)	99 g (27 %)	101 g (27 %)	98 g (34 %)	62 g (27 %)
Příjem tuků	46 g (25 %)	38 g (27 %)	17 g (18 %)	50 g (31 %)	39 g (24 %)	20 g (15 %)	16 g (16 %)
Příjem sacharidů	185 g (44 %)	147 g (47 %)	100 g (47 %)	151 g (42 %)	182 g (49 %)	150 g (51 %)	133 g (57 %)
Ideální příjem makroživin na základě přijaté energie (B/T/S)	42 g/ 37 g/ 291 g	31 g/ 28 g/ 219 g	21 g/ 19 g/ 149 g	36 g/ 32 g/ 254 g	37 g/ 33 g/ 260 g	29 g/ 26 g/ 205 g	23 g/ 21 g/ 162 g
Přijátá energie za den	1662 kcal/ 6980 kJ	1250 kcal/ 5250 kJ	853 kcal/ 3583 kJ	1450 kcal/ 6090 kJ	1483 kcal/ 6229 kJ	1172 kcal/ 4922 kJ	924 kcal/ 3881 kJ
BM	1449 kcal/ 6086 kJ	1449 kcal/ 6086 kJ	1449 kcal/ 6086 kJ	1449 kcal/ 6086 kJ	1449 kcal/ 6086 kJ	1449 kcal/ 6086 kJ	1449 kcal/ 6086 kJ
Denní náročnost	28 % - 406 kcal/ 1705 kJ	28 % - 406 kcal/ 1705 kJ	28 % - 406 kcal/ 1705 kJ	28 % - 406 kcal/ 1705 kJ	28 % - 406 kcal/ 1705 kJ	28 % - 406 kcal/ 1705 kJ	28 % - 406 kcal/ 1705 kJ
Koncentrovaný výdej	594 kcal	1806 kcal	1845 kcal	2108 kcal	1777 kcal	184 kcal/ 773 kJ	286 kcal/ 1201 kJ
Termický efekt (8 % z přijaté energie)	196 kcal/ 823 kJ	293 kcal/ 1231 kJ	296 kcal/ 1243 kJ	317 kcal/ 1332 kJ	291 kcal/ 1222 kJ	163 kcal/ 685 kJ	171 kcal/ 718 kJ
Ztráty během trávení (5 % z denního příjmu)	122 kcal/ 512 kJ	183 kcal/ 769 kJ	185 kcal/ 777 kJ	198 kcal/ 832 kJ	182 kcal/ 764 kJ	102 kcal/ 428 kJ	107 kcal/ 449 kJ
Celkový denní výdej = ideální denní příjem	2767 kcal/ 11621 kJ	4137 kcal/ 17375 kJ	4181 kcal/ 17560 kJ	4478 kcal/ kJ	4105 kcal/ 17241 kJ	2304 kcal/ 9677 kJ	2419 kcal/ 10160 kJ
Denní bilance (přijátá energie- celkový denní výdej)	-1105 kcal/ -4641 kJ	-2887 kcal/ -12125 kJ	-3328 kcal/ -13978 kJ	-3028 kcal/ -12718 kJ	-2622 kcal/ -11012 kJ	-1132 kcal/ -4754 kJ	-1495 kcal/ -6279 kJ
Ideální denní příjem bílkovin (10 %)	69 g	103 g	104 g	112 g	103 g	58 g	60 g
Ideální denní příjem tuků (20 %)	61 g	92 g	93 g	100 g	91 g	51 g	54 g
Ideální denní příjem sacharidů (70 %)	484 g	724 g	732 g	784 g	718 g	403 g	423 g

Průměrný výdej: 3484 kcal (14633 kJ)

Průměrný příjem: 1256 kcal (5275 kJ)

Průměrná bilance: -2228 kcal (-9358 kJ)

Průměrný příjem bílkovin: 92 g (30 %) **Ideální průměrný příjem bílkovin:** 31 g

Průměrný příjem tuků: 32 g (22 %) **Ideální průměrný příjem tuků:** 28 g

Průměrný příjem sacharidů: 150 g (48 %) **Ideální průměrný příjem sacharidů:** 220 g

Ideální příjem makroživin při ideálním příjmu energie: 88 g bílkovin, 77 g tuků, 609 g sacharidů – 3484 kcal (14633 kJ)

Antonie průměrný energetický výdej velmi výrazně převyšuje její energetický příjem a vytváří tím deficit 2228 kcal (9358 kJ). Pokud by makroživiny přijímala podílově optimálně ve vztahu ke svému sportu, tak by přijímala pouze 0,53 g na kilogram tělesné váhy a tuků pouze 0,48 g. Obě hodnoty jsou abnormálně nízké oproti doporučeným minimálním příjmům bílkovin (0,8 g na 1 kg tělesné váhy) a tuků (0,6 kg na 1 kg tělesné váhy). Takto výrazný energetický deficit může být zdravotně velmi nebezpečný kvůli neschopnosti organismu dostatečné regenerace. Alarmující je, že pouze v jednom dni Antonie pozřela výrazně více, než je její bazální metabolismus, v dalších dvou dnech pozřela pouze o pár kcal navíc a zbytek dnů jí výrazně pod svůj bazální metabolismus. Takže nejen, že se nachází v takovém kalorickém deficitu, ale zasahuje jí pravidelně až pod hodnotu bazálního metabolismu. Rozhodně je nutné navýšit kalorický příjem, aby bylo tělo schopno pokrýt všechny základní potřeby. V případě Antonie, která chce zhubnout, bych energetický denní příjem nastavila na 2984 kcal. Vznikl by tak zdravý energetický deficit 500 kcal (4100 kJ) potřebný pro dlouhodobě udržitelné shazování tělesné váhy. To by v otázce množství makroživin znamenalo 75 g bílkovin (1,3 g na 1 kg tělesné váhy), 66 g tuků a 522 g sacharidů.

Ve srovnání aktuálního příjmu makroživin a ideálního příjmu makroživin při aktuálně přijímané energii je zřetelné, jak málo potravy Antonie přijímá. Bílkovin Antonie aktuálně přijímá nadbytek, ale v případě tuků se jedná o velmi výrazný nedostatek – 0,55 g na 1 kilogram tělesné váhy. Jedná se také o výjimečný případ nedostatku příjmu sacharidů, kterých by mělo být přijato alespoň 4 g na 1 kg tělesné váhy, v tomto případě 232 g. Aktuálně dle záznamů Antonie přijímá pouze 150 g sacharidů, což je méně, než spotřebuje pouze mozek s červenými krvinkami, tělo tedy nemůže být schopno efektivně obnovovat zásoby glykogenu pro maximální sportovní výkon, když nemá dostatek energie ani pro životně důležité orgány.

U Antonie je tedy naprosto nezbytné navýšit energetický příjem alespoň o 1728 kcal (7258 kJ), tím se dosáhne deficitu „pouze“ 500 kcal (4100 kJ). V této situaci méně důležitým

krokem je poupravení podílů přijímaných makroživin na doporučené hodnoty – 10 % bílkovin (průměrně o 17 g méně při optimálním příjmu než dosud), 20 % tuků (průměrně o 34 g více než doposud) a 70 % sacharidů, které je potřeba navýšit opravdu významně, a to více než 3x na 522 g.

5.5.10 Záznam č. 10: Simona Spěšná

Žena, 18 let, 173 cm, 59 kg

Simona se cyklistice věnuje již 15 let, dnes na profesionální úrovni. Trénuje šestkrát do týdne 30 h celkového času. Stravuje se individuálně, ale se svým stravováním příliš spokojená není. Ohledně množství přijímané energie či skladby přijímaných živin by nic neměnila. Zlepšila by pouze pravidelnost jednotlivých jídel během dne.

Bazální metabolismus (dle vzorce Harrise-Benedicta): 1662 kcal (6980 kJ)

Denní náročnost: 15 % - Simona svůj volný čas příliš aktivně netráví. Chodí každodenně na procházky se psem, ale jinak se dopravuje především autem a doma příliš fyzické námahy nevykonává, hlavně odpočívá.

Koncentrovaný výdej: Hodnoty vydané energie mi byly poskytnuty skrze speciální zařízení Garmin získávající údaje z wattmetru.

Tabulka 10: Simona Spěšná

	1.den - T	2.den - T	3.den - T	4.den - N	5.den - T	6.den - N	7.den - N
Příjem bílkovin	91 g (19 %)	77 g (15 %)	84 g (14 %)	75 g (14 %)	73 g (13 %)	70 g (16 %)	93 g (22 %)
Příjem tuků	33 g (16 %)	87 g (37 %)	60 g (23 %)	84 g (36 %)	63 g (25 %)	65 g (33 %)	42 g (22 %)
Příjem sacharidů	305 g (65 %)	253 g (48 %)	367 g (63 %)	257 g (50 %)	357 g (62 %)	225 g (51 %)	237 g (56 %)
Ideální příjem makroživin na základě přijaté energie (B/T/S)	47 g/ 42 g/ 329 g	53 g/ 47 g/ 368 g	59 g/ 52 g/ 410 g	52 g/ 46 g/ 365 g	57 g/ 51 g/ 400 g	44 g/ 39 g/ 309 g	42 g/ 38 g/ 297 g
Přijátá energie za den	1881 kcal/ 7900 kJ	2103 kcal/ 8833 kJ	2344 kcal/ 9845 kJ	2084 kcal/ 8753 kJ	2287 kcal/ 9605 kJ	1765 kcal/ 7413 kJ	1698 kcal/ 7132 kJ
BM	1447 kcal/ 6077 kJ	1447 kcal/ 6077 kJ	1447 kcal/ 6077 kJ	1447 kcal/ 6077 kJ	1447 kcal/ 6077 kJ	1447 kcal/ 6077 kJ	1447 kcal/ 6077 kJ
Denní náročnost	15 % - 217 kcal/ 911 kJ	15 % - 217 kcal/ 911 kJ	15 % - 217 kcal/ 911 kJ	15 % - 217 kcal/ 911 kJ	15 % - 217 kcal/ 911 kJ	15 % - 217 kcal/ 911 kJ	15 % - 217 kcal/ 911 kJ
Koncentrovaný výdej	2600 kcal/ 10920 kJ	3270 kcal/ 13734 kJ	3510 kcal/ 14742 kJ	0 kcal/ 0 kJ	3180 kcal/ 13356 kJ	0 kcal/ 0 kJ	0 kcal/ 0 kJ
Termický efekt	341 kcal/ 1432 kJ	395 kcal/ 1659 kJ	414 kcal/ 1739 kJ	133 kcal/ 559 kJ	387 kcal/ 1625 kJ	133 kcal/ 559 kJ	133 kcal/ 559 kJ
Ztráty během trávení (5 %)	213 kcal/ 895 kJ	247 kcal/ 1037 kJ	259 kcal/ 1088 kJ	83 kcal/ 349 kJ	242 kcal/ 1016 kJ	83 kcal/ 349 kJ	83 kcal/ 349 kJ

	1.den - T	2.den - T	3.den - T	4.den - N	5.den - T	6.den - N	7.den - N
Celkový denní výdej = ideální denní příjem	4816 kcal/ 20227 kJ	5574 kcal/ 23411 kJ	5845 kcal/ 24549 kJ	1878 kcal/ 7888 kJ	5471 kcal/ 22978 kJ	1878 kcal/ 7888 kJ	1878 kcal/ 7888 kJ
Denní bilance (přijatá energie- celkový denní výdej)	-2935 kcal/ -12327 kJ	-3471 kcal/ -14578 kJ	-3501 kcal/ -14704 kJ	206 kcal/ 865 kJ	-3184 kcal/ -13373 kJ	-113 kcal/ -475 kJ	-180 kcal/ -756 kJ
Ideální denní příjem bílkovin (10 %)	120 g	139 g	146 g	45 g	137 g	45 g	45 g
Ideální denní příjem tuků (20 %)	107 g	124 g	130 g	42 g	122 g	42 g	42 g
Ideální denní příjem sacharidů (70 %)	843 g	975 g	1023 g	329 g	957 g	329 g	329 g

Průměrný výdej: 3906 kcal (16405 kJ)

Průměrný příjem: 2023 kcal (8497 kJ)

Průměrná bilance: -1883 kcal (-7909 kJ)

Průměrný příjem bílkovin: 80 g (16 %) **Ideální průměrný příjem bílkovin:** 51 g

Průměrný příjem tuků: 62 g (27 %) **Ideální průměrný příjem tuků:** 45 g

Průměrný příjem sacharidů: 285 g (57 %) **Ideální průměrný příjem sacharidů:** 354 g

Ideální příjem makroživin při ideálním příjmu energie: 96 g bílkovin, 87 g tuků, 684 g sacharidů – 3906 kcal (16405 kJ)

Simona se svým kalorickým příjmem spadá do velmi výrazných deficitů. Její průměrný denní energetický výdej je 3906 kcal (16405 kJ), přičemž její příjem je pouhých 2023 kcal (8497 kJ). Tím vzniká energetický deficit 1883 kcal (7909 kJ). Jedná se o velmi vysoký deficit, který je téměř 4x vyšší než doporučený zdravý deficit 500 kcal (4100 kJ). Takovýto stav by mohl mít nežádoucí zdravotní dopady a rozhodně by neměl trvat dlouhodobě, obzvláště u vytrvalostních sportovců, kteří potřebují dostatečné glykogenové zásoby a dostatečnou regeneraci ke kvalitnímu sportovnímu výkonu. Do takto vysokých deficitů se kontrolovaně pouští pouze silově cvičící jedinci (kulturisti, bikini fitness...) těsně před závody k vyrýsování postavy. Jak je ale zmíněno, tento deficit je (měl by být) přísně kontrolovaný, navyšuje se postupně a stejně tak se po sportovním výkonu zase snižuje k optimálnímu kalorickému deficitu. K dosažení zdravého a udržitelného kalorického

deficitu je nutné průměrný denní příjem navýšit na 3406 kcal (14305 kJ). To by představovalo 85 g bílkovin (10 %), 76 g tuků (20 %) a 596 g sacharidů (70 %).

Přesto, že se Simona aktuálně nachází v takto vysokém kalorickém deficitu, tak nezachází až pod hodnoty svého bazálního metabolismu, naopak jej vždy vcelku výrazně převyšuje.

Makroživin Simona podílově přijímá téměř podle doporučení pro obecnou populaci (15 % bílkovin, 30 % tuků a 55 % sacharidů) – 16 % bílkovin, 27 % tuků a 57 % sacharidů. Jelikož se ale jedná o vytrvalostní cyklistku, je třeba navýšení příjmu sacharidů v závislosti na dostatečnou tvorbu glykogenu potřebného k vykonání extrémně dlouhých vytrvalostních tréninků. Zároveň pokud porovnáme aktuálně přijímané množství makroživin s ideálními podíly makroživin vypočítaných z přijímané energie, vychází velmi nízké hodnoty u bílkovin (51 g; 0,86 g na kilogram tělesné váhy). Jedná se o téměř hraniční minimální hodnotu doporučovaného příjmu bílkovin u nespportovců. Dokazuje nám to tedy příliš nízký příjem energie, který v případě ideálního nastavení poměrů makroživin nemůže být zaveden, neboť by organismus strádal v oblasti příjmu bílkovin. Také ideální množství makroživin ve vztahu k přijaté energii ukazuje nízký příjem sacharidů, kdy reálně přijímaných sacharidů je 285 g a ideálně přijímaných 354 g. V případě zdravého deficitu se příjem sacharidů zvyšuje dokonce na 596 g, což je více než dvakrát vyšší příjem. U tuků je rozdíl méně výrazný, stále by se ale jejich příjem měl zvýšit o cca 14 g. Ideální příjem bílkovin (85 g) se naopak od aktuálního příjmu (80 g) značně neliší.

Zde bych tedy doporučila opravdu výrazně navýšit energetický příjem na již zmíněných 3406 kcal (14305 kJ; 85 g bílkovin, 76 g tuků a 595 sacharidů). Hlavní navyšovanou makroživinou přitom budou sacharidy – ovoce, pečivo, brambory, rýže, ovesné vločky, sportovní gely a tyčinky atp. Tuky bude vhodné navyšovat spíše rostlinnými nenasycenými tuky, takže ořechy, semínky, avokádem, rostlinnými oleji atd.

5.6 Vyhodnocení cílů

Hlavní cíl mého výzkumu jsem stanovila porovnání stravovacích návyků zúčastněných cyklistů s ideálními stravovacími návyky založenými na teoretické části práce. Tento cíl jsem vyhodnocovala pomocí dvou výzkumných otázek, zda se jednotlivci pohybují

v optimálních mezích pro ně vhodného kalorického příjmu a zda přijímají optimální podíly makroživin ve stravě s ohledem na vytrvalostní sport – cyklistiku.

Tabulka 11: Porovnání skutečného příjmu jednotlivců s optimálním příjmem rovným jejich energetickému výdeji

Zúčastněný sportovec	Skutečný příjem energie a živin	Optimální příjem energie a živin
Adam Klicman	2343 kcal (9840 kJ); 131 g bílkovin, 80 g tuků, 310 g sacharidů	3744 kcal (15725 kJ); 93 g bílkovin, 83 g tuků, 655 g sacharidů
Petr Klabouch	2989 kcal (12554 kJ); 123 g bílkovin, 96 g tuků, 379 g sacharidů	3533 kcal (14869 kJ); 88 g bílkovin, 79 g tuků, 618 g sacharidů
Michal Schuran	3879 kcal (16292 kJ); 142 g bílkovin, 144 g tuků, 505 g sacharidů	4549 kcal (19106 kJ); 114 g bílkovin, 101 g tuků, 796 g sacharidů
Jan Vochoska	2983 kcal (12529 kJ); 181 g bílkovin, 103 g tuků, 332 g sacharidů	4184 kcal (17573 kJ); 105 g bílkovin, 93 g tuků, 732 g sacharidů
Dominik Horák	2576 kcal (10815 kJ); 141 g bílkovin, 89 g tuků, 310 g sacharidů	3847 kcal (16157 kJ); 96 g bílkovin, 85 g tuků, 451 g sacharidů
Tomáš Jakoubek	4544 kcal (19085 kJ); 214 g bílkovin, 175 g tuků, 528 g sacharidů	4015 kcal (16863 kJ); 101 g bílkovin, 89 g tuků, 703 g sacharidů
Lucie Grohová	2142 kcal (8996 kJ); 102 g bílkovin, 71 g tuků, 273 g sacharidů	2311 kcal (9706 kJ); 58 g bílkovin, 52 g tuků, 404 g sacharidů
Natálie Němcová	1178 kcal (7468 kJ); 52 g bílkovin, 31 g tuků, 172 g sacharidů	2234 kcal (9388 kJ); 56 g bílkovin, 50 g tuků, 391 g sacharidů
Antonie Cermanová	1256 kcal (5275 kJ); 92 g bílkovin, 32 g tuků, 150 g sacharidů	3484 kcal (14633 kJ); 88 g bílkovin, 77 g tuků, 609 g sacharidů
Simona Spěšná	2023 kcal (8497 kJ); 80 g bílkovin, 62 g tuků, 285 g sacharidů	3906 kcal (16405 kJ); 96 g bílkovin, 87 g tuků, 684 g sacharidů

Odpovědi na zmíněné otázky se hledaly velmi snadno a trefně a přímo poukázaly na potřebné změny v jídelníčcích, na které by bylo vhodné se zaměřit ke zlepšení sportovního výkonu. V prvním spíše obecném případě, kdy se porovnávalo množství přijaté energie s množstvím energie vydané, se velmi jednoznačně projeví případné nedostatky v příjmu energie nebo výjimečně energetické nadbytky. Získané hodnoty dokážou jednotlivcům jednoznačně prokázat například velmi vysoký energetický deficit, který by mohl být z dlouhodobého hlediska velmi kontraproduktivním, nebo naopak optimální příjem splňující požadavky jednotlivých respondentů (udržení aktuální hmotnosti, redukce hmotnosti, ...). V případě druhém, teď již velmi konkrétním vztahujícím se na vytrvalostní sportovce, se podařilo jasně

ukázat na ideální příjem podílů makroživin u jednotlivých cyklistů, zároveň s porovnáním jejich aktuálního příjmu pro ideální představu, jak by se přibližně jejich aktuální jídelní plán měl změnit. Tyto otázky dostatečně vykreslují daný cíl, od jejichž jednotlivých odpovědí se může každý respondent lépe orientovat ve svém energetickém a živinovém příjmu a v případě zájmu i efektivně a snadno aplikovat do praxe. Výsledek tedy je, že žádný z poskytnutých stravovacích plánů se dostatečně nepodobá ideální podobě stravování vytrvalostních sportovců – cyklistů.

Dílčí cíl zaměřený na dostatečný energetický příjem v jednotlivých případech udávající možné riziko vzniku PPP a možných zdravotních problémů byl vyhodnocován dvěma kritérii – jestli se jednotlivci průměrně pohybují v energetickém deficitu maximálně 500 kcal (2100 kJ) a zda vždy přijímají dostatek energie k pokrytí svého bazálního metabolismu. Opět se jedná o snadno získatelné odpovědi jasně definující vytyčený cíl u každého jednotlivce. U všech cyklistů bylo upozorněno na případný příliš vysoký energetický deficit, jež by mohl být projevem nevědomosti či nějakou PPP a následně ukázán ideální energetický příjem pro případnou redukci tělesné hmotnosti v bezpečném deficitu 500 kcal (2100 kJ). Zároveň se ukázalo, zda jednotlivci přijímají dostatek energie potřebné k pokrytí bazálního metabolismu, která je přímo životně důležitá a není bezpečné pravidelně přijímat nižší množství energie. Ze záznamů se ukázalo, že se 8/10 cyklistů (80 %) nepohybuje v mezích bezpečného a udržitelného deficitu 500 kcal (2100 kJ), přičemž u dvou (20 %) zmíněných dochází k pravidelnému přijímání nižší energetické hodnoty, než činí hodnota jejich bazálního metabolismu (v obou případech se jedná o ženy) a dále u dalších dvou cyklistů (20 %) nacházíme ojedinělé přijímání nižšího množství energie, než představuje jejich bazální metabolismus (oba případy jsou muži).

Tabulka 12: Průměrný energetický bilanc a četnost energetického denního příjmu pod úroveň BM jednotlivých sportovců

Zúčastněný sportovec	Průměrný energetický balanc	Četnost denního příjmu energie pod úroveň svého BM
Adam Klicman	-1233 kcal (-5179 kcal)	Jednou
Petr Klabouch	-544 kcal (-2285 kJ)	-

Zúčastněný sportovec	Průměrný energetický balanc	Četnost denního příjmu energie pod úroveň svého BM
Michal Schuran	-670 kcal (-2814 kJ)	-
Jan Vochoska	-1202 kcal (-5048 kJ)	-
Dominik Horák	-1271 kcal (-5338 kJ)	Jednou
Tomáš Jakoubek	529 kcal (2222 kJ)	-
Lucie Grohová	-169 kcal (-710 kJ)	-
Natálie Němcová	-1056 kcal (-4435 kJ)	Pětkrát
Antonie Cermanová	-2228 kcal (-9358 kJ)	Čtyřikrát
Simona Spěšná	-1883 kcal (-7909 kJ)	-

Zbylé cíle se již nehodnotily ze záznamů poskytnutých vytrvalostními cyklisty, ale z mnou vytvořeného online dotazníku, jehož cílem bylo mimo jiné zjistit nakolik se vybraní vytrvalostní cyklisti orientují ve stravovacích doporučeních pro vytrvalostní sportovce, zda se již některý z nich setkal s negativním vztahem ke stravování až s PPP u své osoby kvůli cyklistice a zda si myslí, že by jim případně od tohoto problému vypomohl celistvý dokument v češtině popisující základy stravování ve vytrvalostních sportech se zaměřením na cyklisty a pokud by jim nějaký takový dokument byl již znám, aby ho uvedli.

Jestli se vybraní cyklisté orientují v základech stravování vytrvalostních sportů jsem se přesvědčila otázkami zaměřenými na makroživiny. Konkrétně se jedná o otázky druhého okruhu, jejichž podrobnou analýzu naleznete v příslušné části práce. Jednalo se o jednoduché otázky týkající se, zda by se u vytrvalostních sportovců měl snížit podíl některé z makroživin, případně jaké a jaká makroživina by se v reakci na to musela zvýšit. Odpovědi respondentů mě přesvědčili, že tato stěžejní fakta nejsou mezi cyklisty zcela rozšířená. Tři respondenti (30 %) by ve svém jídelníčku nesnižovali podíl žádné z makroživin kvůli prováděnému sportu – cyklistice. Toto přesvědčení z praktického hlediska s vytrvalostní cyklistikou nekorresponduje. Ve vytrvalostních sportech je přímo nutností navýšit sacharidový podíl ve stravě kvůli obrovské potřebě glykogenu jakožto hlavním energetickým substrátem. U otázek ptajících se na zvýšení a snížení konkrétní makroživiny

byla úspěšnost 60 % (zvýšili by podíl sacharidů a snížili hlavně podíl tuků) - to se však příliš nepromítá v jednotlivých jídelních záznamech, kdy se většina přibližuje k doporučením pro obecnou populaci nebo se z doporučeních vymykají obecně. Výsledkem tedy je, že 6 z 10 respondentů sice zná či tuší doporučení pro vytrvalce, avšak z poskytnutých záznamů nevyplývá, že by je dokázali aplikovat do svého jídelního plánu.

Třetí okruh dotazníkových otázek měl cíl zjistit, zda se u jednotlivců projevila nějaká forma PPP kvůli cyklistice a zda si respondenti myslí, že by jim z takového stavu mohl vypomocet celistvý dokument v češtině. Neuvěřitelných 90 % respondentů uvedlo, že si kvůli cyklistice (ať už z jakéhokoli důvodu) prošlo nějakou formou PPP, což může značit výraznou absenci prevence a dostupnosti relevantních informací. V návaznosti na to 6 z 9 respondentů (33 %), kteří si prošli nějakou formou PPP, uvedlo, že si myslí, že by se tomu dalo předejít, kdyby v dané době měli k dispozici ucelený dokument týkající se stravy vytrvalostních cyklistů. Zároveň žádný z účastněných cyklistů nebyl schopen uvést žádný dokument obsahující kompletní informace poskytující dostatečnou představu o komplexnosti stravy vytrvalostních cyklistů.

5.7 Komparace dat

Vzhledem k podstatě mého výzkumu jsou veškerá data každého jedince odlišná od dat ostatních, neboť se jedná o zcela individuální hodnoty, které jsou založené na faktorech jako tělesná výška a váha, aktivita během dne atd. Nicméně lze porovnat výsledné hodnoty u průměrného denního deficitu, který by bez rozdílu měl být maximálně 500 kcal (2100 kJ) u každého jedince, zároveň lze porovnat průměrný procentuální denní příjem makroživin, který by měl také představovat stejné hodnoty u všech zúčastněných (10 % bílkovin, 20 % tuků a 70 % sacharidů).

V otázce kalorického průměrného deficitu se nabízí poměrně pestrá škála hodnot od nadměrně vysokého deficitu až po lehce výrazný kalorický nadbytek. Nejvýraznějším kalorickým deficitem se stala hodnota 2228 kcal (9358 kJ), což je přibližně čtyřikrát vyšší deficit, než který je doporučován. Druhý nejnižší kalorický deficit představuje 1883 kcal (7909 kJ). Oba tyto nejnižší deficity patří cyklistkám. Nejnižší zaznamenaný kalorický příjem u mužů je 1271 kcal (5338 kJ), což je téměř o 1000 kcal (4200 kJ) menší kalorický deficit, než nejvyšší kalorický deficit u žen. V průměru tvoří kalorický deficit zúčastněných

žen-cyklistek 1334 kcal (5603 kJ), zatímco u mužů „pouze“ 732 kcal (3074 kJ). Mohlo by to značit vyšší náchylnost ženského pohlaví k propadnutí do nezdravých stravovacích návyků, které jim paradoxně škodí mnohem více než mužům.

Vyšlé podíly makroživin hodnotím dle ideálního podílového příjmu makroživin pro vytrvalostní sportovce – 10 % bílkovin, 20 % tuků a 70 % sacharidů. K tomuto doporučení se nepřiblížil žádný ze zúčastněných cyklistů. Velmi často se strava cyklistů podobala stravě obecné populace (15 % bílkovin, 30 % tuků a 55 % sacharidů). Téměř v této podobě byl jídelníček tří cyklistů. U ostatních však dochází k velmi výrazné redukci (dle dotazníkových odpovědí nezáměrné) sacharidů, přičemž v „nejhorším“ případě tvořil sacharidový podíl celkového denního příjmu pouze 44 %, tedy ještě o 10 % méně, než je doporučováno nespportovcům. Obvykle se však podíl sacharidů pohyboval mezi 49-53 %. Nejvyšší podíl sacharidové složky ve stravě přijímala jedna ze zúčastněných cyklistek, a to 58 %. Takto nízké příjmy sacharidů jsou způsobeny v mnoha případech až extrémním a zbytečným navýšením denního příjmu bílkovin. Nejvyšší příjem bílkovin (30 % z celkového denního příjmu) má cyklistka mající nejvyšší kalorický deficit. Další tři cyklisti přijímají v průměrném denním podílu nad 20 % bílkovin. Dále se přijaté bílkovinné podíly pohybují od 15 % z celkového denního příjmu až po 19 %. Jedině u tuků se jeden z cyklistů dokázal přiblížit k doporučenému podílu 20 % z celkového množství, a to s hodnotou 22 %. Další velmi blízkou hodnotu představovalo 24 % z celkového denního příjmu u jedné cyklistky a nadále denní podíl tuků ve stravě prudce stoupal na 27 % až 35 %. Vrcholová hodnota 35 % se týkala pouze jednoho jedince, avšak dva další cyklisti (muži) měli hodnoty na 30 %. Zajímavým faktem je, že tři nejnižší podíly tuků ve stravě (22 %, 24 % a 27 %) obsadily ženy-cyklistky. Průměrně tedy ženy-cyklistky ve své stravě přijímají 26 % tuků, zatímco muži 31 %.

Zajímavé výsledky, které je dle mého užitečné zmínit, se získaly po porovnání odpovědí z dotazníků jednotlivých respondentů s jejich skutečnými jídelními plány. Odpovědi, kterými se budu zabývat, se týkají jednak individuálních stravovacích návyků a jednak makroživinových podílů ve stravě vytrvalostních cyklistů.

Na otázku, zda by jedinci ve své stravě něco zlepšili k lepšímu, z drtivé většiny nikdo neodpověděl upravení podílu makroživin. Jediným cyklistou, který by změnil podíl

makroživin byl Adam Klicman, jehož změna by se týkala zvýšení podílu bílkovin a snížení podílů sacharidů ve stravě – avšak v jeho případě, kdy bílkoviny tvořily přes 20 % a sacharidy 49 % z celkového denního příjmu tato změna není na místě, paradoxně by měla vypadat přesně naopak – zvýšení sacharidového podílu ve stravě a snížení podílu bílkovin. U všech ostatních přetrvával problém ohledně příliš nízkého příjmu sacharidů (od 44 % až po 58 % z celkového denního příjmu) a poměrně vysokého příjmu bílkovin (od 15 % až po 30 % z celkového denního příjmu).

Konkrétní cíle jednotlivců (udržení hmotnosti, redukce váhy, ...) většinou korespondovala se stravováním jednotlivců, až na dvě výjimky. Natálie Němcová se dle odpovědi snaží o udržení tělesné hmotnosti, ale záznam jejího stravování značí energetický deficit 1056 kcal (4435 kJ), což je vysoký deficit významně převyšující doporučený zdravý maximální energetický deficit 500 kcal (2100 kJ). Druhou výjimkou je Tomáš Jakoubek, jehož cílem je sice redukce hmotnosti, ale z jeho záznamu vyplývá kalorický nadbytek 529 kcal (2222 kJ). Tato hodnota naopak činí výraznější energetický příjem a Tomášův cíl redukce váhy by tímto příjmem nemuselo být dosaženo, pokud je dodržován dlouhodobě.

U otázky, zda jedinci záměrně omezují konkrétní makroživiny se vyskytovaly pouze dvě odpovědi – buď žádnou makroživinu záměrně neomezují nebo záměrně omezují tuky. Tuky záměrně omezuje Adam Klicman, Natálie Němcová a Antonie Cermanová. Tato snaha je poměrně efektivní u Antonie a Natálie, které mají příjem tuků nejvíce blízcí se k doporučenému podílu u vytrvalostních cyklistů 20 % z celkové stravy, a to 22 % a 24 %. Adam ve své stravě průměrně přijímá 30 % tuků z celkového množství, což je u vytrvalostních cyklistů o 10 % vyšší příjem, než je doporučováno.

Zbylé tři otázky, na které se zaměřím, pojednávají o vědomostech jednotlivců v oblasti přijímání jednotlivých makroživin u vytrvalostních sportovců oproti obecné populaci. Osm cyklistů si myslí, že by se příjem některé z makroživin změnit měl. Zbylí dva zastávají názor, že by se podíl žádné z makroživin neměl snižovat od obecné populace, ale v otázce, zda by se příjem některé z makroživin v příjmu vytrvalostních cyklistů mě zvýšit, oba zaškrtili sacharidy. Jedná se o Petra Klaboucha a Tomáše Jakoubka. Petr představuje ideální příjem podílů ve stravě pro nespportovce – přijímá 17 % bílkovin, 30 % tuků a 53 % sacharidů. Jak je vidno, sacharidová složka u Petra není téměř pozměněná oproti obecné populaci. U

Tomáše naopak průměrný příjem sacharidů tvoří 46 % z celkového množství. To je téměř o 10 % méně, než je doporučováno u nespportovců. Záznamy obou tedy vyvrací jejich odpověď tvrdící zvýšení sacharidů. Značit to může buď neznalost obecných výživových doporučení pro nespportovce a vytrvalostní sportovci, či neschopnost tuto vědomost aplikovat do své skutečné stravy. Zároveň je v případě zvýšení podílu ve stravě některé z makroživin nutné jiný makroživinový podíl snížit.

U zbylých osmi dotazovaných vyšlo najevo, že by nejvýrazněji snížili podíl příjmu tuků (správná odpověď; obecné populaci se doporučuje 30 %, zatímco vytrvalostním sportovcům pouze 20 %). Jejich odpovědi ale ne vždy korespondují s poskytnutými záznamy stravování – například Michal Schuran přijímá přes 30 % tuků z celkového denního příjmu. Dále se příjem tuků u Lucie Grohové a Dominika Horáka pohybuje na doporučených hodnotách pro obecnou populaci (30 % z denního příjmu). Vyplývá z toho buď nedostatečné omezení tuků ve stravě nebo neschopnost aplikovat tuto vědomost do praxe. U zbylých respondentů, kteří by snížili podíl tuků ve stravě oproti obecné populaci (Antonie, Natálie a Simona) je již snaha je omezit zřetelnější neb se jejich podíl tuků ve stravě pohybuje od 22 % do 27 %. Zbývají dva respondenti, jedním je Jan Vochoska, který by nejvýrazněji snížil podíl bílkovin – ten se však u vytrvalostních cyklistů snižuje pouze o cca 5 % oproti obecné populaci a nejedná se tedy o nejvýrazněji snížený podíl. K tomu Janovo denní příjem tvoří z 25 % právě bílkoviny, jeho odpověď jde tedy velmi výrazně proti jeho skutečnému stravování. Posledním respondentem je Adam Klicman, který by snížil podíl sacharidů. Jeho odpověď je i vcelku efektivně aplikovaná do vlastního stravování, kdy Adam přijímá cca 48 % sacharidů z celkového denního příjmu. Z mé strany nevidím důvod takto snižovat příjem sacharidů ve stravě, obzvláště v případě vytrvalostních sportovců.

Na druhé straně, tedy jakou makroživinu by jednotlivci ve svém příjmu zvýšili oproti obecné populaci, Adam Klicman označil bílkoviny, společně s Natálií Němcovou a Lucií Grohovou. Adamův příjem bílkovin je skutečně zvýšený i v jeho stravě, a to až na 21 % z celkového příjmu. U slečen je zvýšení podílu bílkovin sice nižší, ale stále výrazný od doporučených 10 % - Natálie přijímá 18 % a Lucie 19 %. Simona Spěšná by podíl žádné z makroživin nezvyšovala, tak vypadá i její jídelníček – 16 % bílkovin, 27 % tuků a 57 % sacharidů, což se od obecných doporučení (15 % bílkovin, 30 % tuků a 55 % sacharidů) liší opravdu

minimálně. Zbylí respondenti by ve své stravě zvýšili podíl sacharidů, v záznamech skutečného stravování se to ale téměř neprojevuje. Příjem čtyř respondentů, kteří zaškrtnuli sacharidy, se pohybuje pod 50 % z celkového denního příjmu – nejnižším je 44 % u Jana Vochošky. Nejvyšší příjem z lidí, kteří by zvýšili příjem sacharidů má Petr Klabouch (53 %), což je stále dokonce o 2 % méně, než je doporučováno u obecné populace, zatímco o 17 % méně, než je doporučováno vytrvalostním sportovcům. Paradoxně dva nejvyšší příjmy sacharidů ve stravě má Natálie Němcová (58 %), která by dle svého zvýšila příjem bílkovin a Simona Spěšná (57 %), která by žádný z podílů cíleně nenavyšovala.

Ze zmíněného je zřejmé, že mnohá přesvědčení jednotlivých respondentů ne vždy korespondují s jejich skutečnými stravovacími záznamy.

5.8 Doporučení

Na základě výsledků výzkumu lze vyvodit opatření pro těchto 10 cyklistů, které by následně mohly vést ke zlepšení sportovních výsledků a celkového fyzického stavu. Potřebné a téměř plošné změny se ukázaly dvě – změnění podílu makroživin ve stravě a vyšší obezřetnost při setrvávání v dlouhodobém kalorickém deficitu.

Všichni zúčastnění cyklisté bez rozdílu přijímají nízké množství sacharidů, někteří jich přijímají velmi málo i oproti doporučením pro obecnou populaci, u které se doporučuje denní příjem 55 % z celkového denního příjmu – například Jan Vochoška přijímá pouze 44 %, to je o 26 % méně, než je doporučováno u vytrvalostních sportovců. Nejvyšší zaznamenaný příjem sacharidů (u Natálie Němcové) činí 58 % z celkového denního příjmu, což je stále o 12 % méně, než je doporučováno. Příjem sacharidů při takové extrémní fyzické zátěži jako u vytrvalostních cyklistů je přímo nutný k tvorbě glykogenových zásob, které se nadále využívají při sportovním výkonu. Pokud není ve stravě obsaženo dostatečné množství sacharidů, potřebná glukóza využívaná během sportovního výkonu je tvořena z jiných energetických substrátů (bílkovin, tuků). Jedná se o energeticky velmi náročný proces a z dlouhodobého hlediska by to mohlo značit chronickou únavu jedince a následnou obecnou degradaci v oblasti sportovního výkonu a možnosti zlepšení. Bez výjimky bych tedy doporučila výrazné zvýšení sacharidového podílu ve stravě. Zvýšení bude samozřejmě individuální u každého z jednotlivců, které jsou detailněji rozebrané a popsány u jednotlivých záznamů každého cyklisty či cyklistky.

Dalším velmi zásadním krokem ke zlepšení sportovního výkonu během váhové redukce je optimální kalorický deficit maximálně 500 kcal (2100 kJ). Jedná se o deficit, při kterém lidský organismus nestrádá a zároveň dochází k žádoucímu váhovému úbytku. V případě mnoha jednotlivců byl kalorický deficit mnohem vyšší. Udržování si dlouhodobě vysoký kalorický deficit není pro tělo prospěšné, a tím ani pro sportovní výkon. Naopak může docházet k různým problémům ať již výkonnostního či zdravotního původu, které tento styl stravování činí riskantním a dlouhodobě neudržitelným. Dalším rizikem dlouhodobého hladovění je nepříjemný a stálý pocit hladu. V těchto stavech se člověk často neudrží a dopouští se záchvatovitých přejídání, během kterého pozře mnohem více kalorií, než je jeho denní optimální energetický příjem a předešlá snaha o shazování váhy vyjde jako zbytečná. Nastane tím totiž tzv. „jojo efekt“, kdy tělo po dlouhodobém hladu začne velmi aktivně ukládat najednou přijímané živiny a způsobuje tím mnohdy i výraznější váhový příbytek.

Mým posledním doporučením je si alespoň občas zadávat jednotlivé potraviny, které jednotlivci zahrnují ve svém denním příjmu do Kalorických tabulek či jiné aplikace počítající energetickou hodnotu jídla a jejich obsah makroživin. Zdá se, že se většina respondentů neorientuje v obsahu makroživin v jednotlivých potravinách a dost možná ani v kalorické hodnotě daných potravin. Tento krok by mohl být z dlouhodobého hlediska velmi nápomocný, neboť jedinci získají obecný přehled o obsahu makroživin v potravinách a o její kalorické hodnotě a na těchto informacích mohou dále vcelku efektivně stavět svůj jídelníček a přizpůsobovat ho ke svým aktuálním potřebám.

Závěr

Jídelní záznamy cyklistů a cyklistek mi poskytly poměrně komplexní informace o složení jejich stravy. Primárním záměrem bylo porovnání jejich stravy s „ideální“ podobou stravy pro vytrvalostní sportovce. Výsledné hodnoty poukázaly na fakt, že složení stravy z pohledu podílů jednotlivých makroživin nejsou v popředí zájmu žádného ze zúčastněných nebo jsou jejich domněnky o složení stravy pro vytrvalostní sportovce chybné. Zároveň byly u většiny cyklistů zjištěny sice korespondující energetické příjmy s jejich cílem (redukce tělesné hmotnosti), nicméně se v případě sníženého energetického příjmu cyklisté pohybovali ve velmi výrazných energetických deficitech, které mnohdy byly více jak třikrát vyšší, než je doporučováno (500 kcal/2100 kJ).

Ve dvou případech (u cyklistek) dokonce docházelo k pravidelnému příjmu nižšího množství energie, než představoval jejich bazální metabolismus. U dalších dvou cyklistů se tento jev vyskytl ojediněle, nicméně případ velmi vysokého kalorického deficitu, který by mohl být dlouhodobě zdravotně rizikový, se týká šesti cyklistů z deseti. Tato skutečnost a neoptimální rozložení podílů makroživin ve stravě podkresluje onu bagatelizaci stravy mezi vytrvalostními cyklisty, neboť optimální strava tvoří základní stavební kámen maximálního sportovního výkonu.

V poslední řadě se povedlo prokázat vytrvalostní cyklistiku jakožto rizikový sport ve vzniku negativního vztahu k jídlu a následně i potenciálního vzniku poruchy příjmu potravy. Drtivá většina zúčastněných sportovců si během svého života prošla či prochází pochybným stravováním se a pocity nedostatečné schopnosti redukovat svou tělesnou hmotnost jako následek vykonávání cyklistiky. Potvrzuje se tím zmíněný švýcarský výzkum, který však zkoumal pouze ženy-cyklistky. Mého výzkumu se zúčastnily jak cyklistky, tak cyklisti a problém se stravováním byl uveden u všech cyklistek a všech cyklistů mimo jednoho, je tedy na místě považovat vytrvalostní cyklistiku za rizikový sport ve vztahu vzniku PPP nejen u žen, ale i u mužů.

Celkové výsledné hodnoty se mi zdají relevantní a splňující účel mého výzkumu, najde se však opatření, které by zpřesnilo výsledky výzkumu. V tomto výzkumu je u každého z jednotlivců zaznamenaných pouze sedm dnů jejich jídelníčku a vykonaných aktivit. Vzhledem k tomu, že si většina nezaznamenává množství přijaté stravy do žádné aplikace

počítající příjem kcal/kJ a makroživin, je dost možné, že se množství přijaté energie nárazově mění a výsledné hodnoty by mohly vypadat jinak. Jednotlivé analýzy jídelníčků jsou tedy čistě orientační a tvoří pouze přibližnou představu, jakým směrem by se stravování jednotlivců mělo ubírat. Za účelem zpřesnění výsledných hodnot by bylo vhodné jídelní záznamy a záznamy vykonaných aktivit jednotlivců rozšířit alespoň na jeden měsíc s tím, že by bylo nutné, aby si zúčastnění zapisovali každý den během cca 30 dnů bez vynechávání dnů. Tím by se docílilo komplexního měsíčního záznamu bez nezaznamenaných mezer, s kterým by se již dalo pracovat s jako přesným zdrojem výchozích informací a vyvozené závěry z těchto záznamů by následně byly mnohem relevantnější. Vystává tedy otázka, zda by výsledné hypotézy u jednotlivců byly na základě měsíčního jídelního záznamu totožné s již získanými ze sedmidenních záznamů.

Z výše uvedeného vyplývá, že mužská i ženská cyklistika se s nejvyšší pravděpodobností opravdu řadí mezi sporty s nejvyšším rizikem vzniku poruch příjmu potravy a nejspíše tomu tak je kvůli nevědomosti principů stravování se v takto extrémních fyzických zátěžích či neschopnosti aplikovat nabyté informace do svého běžného života, jak vyplývá z dotazníkových odpovědí a záznamů jednotlivců. Výsledným závěrem se jeví skutečnost, že vytrvalostní cyklisti opravdu nestaví plnohodnotnou a funkční stravu na první místa svého zájmu nebo si v opačném případě nejsou schopni či ochotni aplikovat teoretické poznatky do svého běžného stravování, což dle získaných odpovědí může být způsobeno nedostatkem informací o této problematice a neuvědomováním si následků, které nesprávné stravování může způsobit.

Seznam použitých informačních zdrojů

Anémie - příznaky, druhy a léčba. *Euc* [online]. Praha, 2022 [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/anemie-priznaky-druhy-a-lecba>.

BENCKO, Vladimír, et al. *Hygiena – učební texty k seminářům a praktickým cvičením*. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova, 2002.

Bezpečně lze zhubnout půl kila za týden: Rozhovor s RNDr. Pavlem Suchánkem, garantem redukčních programů resortu Svatá Kateřina v Deníku o soutěži Fit s deníkem. *FitBee* [online]. Praha, 2015, 11.1. 2013 [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://www.fitbee.cz/blog/bezpecne-lze-zhubnout-pul-kila-za-tyden>.

BRÁT, Jiří. Vývoj výživových doporučení pro tuky. *Vím, co jím a piju* [online]. 2015(6), 146 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/wp-content/uploads/2015/11/Vyziva6.pdf>.

Cukr – správná volba, nebo skrytá hrozba?. *Fakultní nemocnice Brno* [online]. Brno [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://www.fnbrno.cz/cukr-spravna-volba-nebo-skryta-hrozba/t6269>.

Doporučené dávkování bílkovin. *Institut moderní výživy* [online]. Praha, 2016, 18.10. 2018 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.institutmodernivyzyvy.cz/doprocene-davkovani-bilkovin>.

Informační centrum bezpečnosti potravin. Antioxidanty. *Bezpečnost potravin* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76468.aspx>.

Informační centrum bezpečnosti potravin. Bílkoviny. *Bezpečnost potravin* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2020 [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76768.aspx>.

KLUSÁČEK, Jan a Dana HAMPLOVÁ. Důvěřuj a riskuj: Mezigenerační přenos generalizované důvěry a ochoty přijmout riziko. *Sociologický časopis* [online]. 2020, 56(1), 29-55 [cit. 2022-11-26]. Dostupné z: https://www.soc.cas.cz/sites/default/files/publikace/csr_csr-202001-0002.pdf.

KOPPENBURG, C., SAXER, F., VACH, W. *et al.* Eating disorder risks and awareness among female elite cyclists: an anonymous survey. *BMC Sports Sci Med Rehabil* **14**, 172 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00563-6>.

KOUBLOVÁ, Eliška, ed. Makroživiny. *Docplayer* [online]. 2019 [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/107782005-Makroziviny-bc-eliska-koublova.html>.

KRÁĽOVÁ, Jana. Vitaminy rozpustné v tucích. *Is.muni.cz* [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/med/podzim2016/BKUV011/um/UVOD-2016-Vitaminy_rozpustne_v_tucich.pdf.

KRCH, František David. *Bulimie: jak bojovat s přejídáním* [online]. 3., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada, 2008 [cit. 2022-12-13]. Psychologie pro každého. ISBN 978-80-247-2130-9.

MCGREGOR, Renee. *Ortorexie: Posedlost zdravou stravou* [online]. Praha: Dobrovský, 2019 [cit. 2022-12-13]. Psychologie pro každého. ISBN 978-80-7642-164-6.

PEČ, Pavel. *Obecný metabolismus: Energetický metabolismus (obecně) (1)*. [online]. In: s. 1-29 [cit. 2022-11-03]. Dostupné z: https://www.prf.upol.cz/fileadmin/userdata/PrF/katedry/biochemie/Dokumenty/Materialy_k_vyuce/KBC-OMET_01_EnergmetabOBECNE.pdf.

ROUBÍK, Lukáš. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport, [2018]. ISBN 978-80-905685-5-6.

SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0228-0.

ŠÍPEK JR., Antonín. Aminokyseliny. *Genetika - biologie* [online]. 2010, 2014 [cit. 2022-08-30]. Dostupné z: <http://www.genetika-biologie.cz/aminokyseliny>.

VILIKUS, Zdeněk. *Výživa sportovců a sportovní výkon* [online]. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015 [cit. 2022-11-03]. ISBN 978-80-246-3152-3.

VLAŠTOVIČKOVÁ, Jitka. Zatěžuje vysoký příjem bílkovin ledviny? *Vím, co jím* [online]. 2010, 3.10. 2019 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-zdravi/Nadbytecny-prijem-bilkovin---zatezuje-ledviny.-Kolik-je-spravne__s10012x19362.html.

Výživová doporučení pro vytrvalce [online]. [cit. 2023-01-30]. Dostupné z: <https://www.czech-ski.com/userfiles/dokumenty/187/vyzivova-doporuceni-pro-vytrvalce-1-.pdf>.

Zatěžuje vysoký příjem bílkovin ledviny? *Institut moderní výživy* [online]. Praha, 2016, 4.3. 2018 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.institutmodernivyzyvy.cz/zatezuje-vysoky-prijem-bilkovin-ledviny>.

ZAZULA, Roman a Pavel WOHL. Hodnocení metabolického a nutričního stavu nemocných. *Medicina pro praxi* [online]. Praha, 2006, **2006**(1), 12 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/med/2006/01/03.pdf>.

Seznam příloh

Příloha 1 – Ukázka poskytnutého záznamu jednoho ze zúčastněných cyklistů

Den 1 (tréninkový)

Snídaně – 3 vejce, 2x25 g toastový chléb Penam, 36 g šunka vepřová 92 % masa, 20 g eidam 30 % tuku, 110 g cherry rajčátka, 180 g tvarohová bábovka

Odpolední svačina – 65 g flapjack Myprotein, 50 g raw bar coconut maracuja

Oběd – 160 g pečená kachna s kostí a chrupavkou, 320 g chlupatý knedlík, 200 g kysané zelí

Odpolední svačina - 200 g mléčná rýže Riso, 150 g tvarohová bábovka

Večeře - 210 g šunková pizza, 350 ml bažantí vývar s masem, zeleninou a nudlemi, 400 g proteinová pěna Ehrmann

Aktivita během dne - 3 h 50 min silniční kolo (105 km; 2100 kcal (8820 kJ))

Den 2 (netréninkový)

Snídaně – 40 g ovesné vločky, 1 vejce, 15 g kešu ořechy, 10 g tmavá čokoláda 60 % kaka, 80 g mražené lesní borůvky, 40 g protein Myprotein, 140 g tvarohová bábovka

Oběd – 370 ml bažantí vývar s masem, zeleninou a nudlemi, 250 g červená řepa, 100 g pečená kapusta, 40 g balkánský sýr, 4x25 g toastový chléb Penam, 40 g eidam 30 % tuku, 36 g šunka vepřová 92 % masa, 15 g máslo, 25 g jahodová marmeláda, 100 g cherry rajčátka

Večeře - 100 g toastový chléb Penam, 30 g rybí tvarohová pomazánka, 80 g kváskový chléb, 55 g šunka 90 %, 40 g sýr eidam 30 %, 150 g listový salát, 70 g cherry rajčátka

Druhá večeře - 200 g odtučněný jogurt, 70 g polotučný tvaroh, 30 g ovesné vločky, 30 g čokoládová granola Bonavita, 15 g chia semínka, 15 g rozinky, 40 g esíčka

Aktivita během dne – Procházka 4,5 km (cca 50 min)

Den 3 (tréninkový)

Snídaně – 50 g ovesné vločky, 1 vejce, 30 g protein Myprotein, 100 g hruška, 70 g mražené lesní borůvky, 5 g chia semínka, 20 g tmavá čokoláda 50 % kaka, 60 g grep

Dopolední svačina – gel Edgar, 80 g protein flapjack Myprotein, 90 g banán

Oběd – 130 g pečená kachna s kostí a chrupavkou, 120 g rýže (zasyrova), 80 g kysané červené zelí, 60 g rukola, 75 g cherry rajčátka, 75 g okurka, 10 g mandle loupané, 8 ml olivový olej, 1 vejce, 150 g grep

Večeře – 70 g toastový chléb Penam, 40 g šunka vepřová 90 % masa, 20 eidam 30 % tuku, 120 g hroznové víno

Druhá večeře - 230 g bílý jogurt 3,8 % tuku, 80 g polotučný tvaroh, 50 g čokoládová granola Bonavita, 20 g ovesné vločky, 80 g hruška, 8 g chia semínka

Aktivita během dne - 3 h silniční kolo (1780 kcal/7476 kJ)

Den 4 (netréninkový)

Snídaně - 2 vejce, 80 g avokádo, 35 g cherry rajčátka, 50 g ovesné vločky, 5 g chia semínka, 80 g hruška, 30 g protein Myprotein

Oběd - 3 vejce, 55 g slanina 96 % masa, 5 g ghí, 100 g avokádo, 50 g cherry rajčátka, 100 g okurka, 30 g protein Myprotein

Večeře – 350 g kuřecí rizoto, 30 g eidam 30 %, 130 g čínské zelí, 200 g treska fileť, 50 g toastový chléb Penam

Druhá večeře - 120 g polotučný tvaroh, 200 g bílý jogurt 3,8 % tuku, 5 g chia semínek, 15 g mandle, 30 g ovesné vločky, 30 g čokoládová granola Bonavita, 120 g hroznové víno, 70 g hruška

Aktivita během dne – Túra 15 km (2,5 h)

Den 5 (tréninkový)

Snídaně – 55 g ovesné vločky, 30 g protein Myprotein, 5 g chia semínka, 100 g mražené lesní borůvky, 10 g čokoláda 50 % kaka, 10 g mandle

Oběd – 100 g rýže (zasyrova), 200 g treska fileť, 15 g mandle, 30 g protein Myprotein

Odpolední svačina – 250 g jogurt bílý 3,8 % tuku, 20 g ovesné vločky, 30 g čokoládová granola Bonavita, 60 g hroznové víno, 20 g arašídový krém

Večeře – 630 g kuřecí rizoto, 200 g zeleninový salát bez zálivky, 8 ml olivový olej

Druhá večeře – 60 g polotučný tvaroh, 20 g piškoty Opavia

Aktivita během dne - 60 min silové cvičení (550 kcal/2310 kJ), 70 min florbal v kuse (cca 1000 kcal/4200 kJ)

Den 6 (tréninkový)

Snídaně - 2 vejce, 250 g vaječný bílek, 5 g ghí, 75 g toastový chléb Penam, 36 g šunka 92 % masa, 24 g eidam 30 % tuku, 100 g cherry rajčátka

Odpolední svačina – 120 g grep, 90 g banán

Oběd – 100 g bambus raw tyčinka, 35 g maltodextrin

Večeře – 100 g batáty, 300 g pstruh lososovitý, 200 g míchaný zeleninový salát bez zálivky, 150 g červená řepa, 70 g balkánský sýr, 10 ml olivový olej

Druhá večeře – 150 g skyr borůvka, 120 g mandarinka, 200 g mléčná rýže Riso

Aktivita během dne - 3,5 h silniční cyklistika (2350 kcal/9870 kJ)

Den 7 (netréninkový)

Snídaně – 2 vejce, 65 g žitný kváskový chléb, 80 g rajče keříkové, 60 g listový salát, 30 g hummus natural Albert, 3 g ghí

Oběd – 380 g batáty, 256 g rumpsteak, 30 g hrachové klíčky, 100 g okurka, 30 g rajče

Odpolední svačina – 130 g skyr vanilka, 200 g Ehrmann protein pudink, 50 g grep, 20 g ananas

Večeře – 6x25 g toastový chléb Penam, 42 g šunka 92 % masa, 20 g eidam 30 % tuku

Druhá večeře – 150 g skyr borůvka, 120 g mandarinka, 200 g mléčná rýže Riso

Příloha 2 – Strukturovaný dotazník *Individuální stravovací návyky vytrvalostních cyklistů*

Otázka č. 1: Napiš své jméno a příjmení. (otevřená odpověď)

Otázka č. 2: Jaký je tvůj věk? (otevřená odpověď)

Otázka č. 3: Jaká je tvá výška? (otevřená odpověď)

Otázka č. 4: Jaká je tvá tělesná hmotnost? (otevřená odpověď)

Otázka č. 5: Lze tvé jméno uvést v mé bakalářské práci? (vyberte 1 odpověď)

- a) Ano
- b) Ne

Otázka č. 6: Jak dlouho provozuješ tento sport (vytrvalostní cyklistiku)? (otevřená odpověď)

Otázka č. 7: Na jaké úrovni provozuješ tento sport (vytrvalostní cyklistiku)? (otevřená odpověď)

Otázka č. 8: Jak často týdně obvykle trénuješ? (otevřená odpověď)

Otázka č. 9: Jaký je tvůj obvyklý plán tréninku? (Odpověz tak, jak uznáš za vhodné. Pokud mi toto sdělit nemůžeš, napiš „nemohu odpovědět“.; otevřená odpověď)

Otázka č. 10: Jakým způsobem se stravuješ? (vyber 1 odpověď)

- a) Intuitivně
- b) Počítám si pravidelně příjem i výdej a stravu upravuji podle toho
- c) Podle jídelníčku od trenéra/týmového nutričního poradce
- d) Jiná...

Otázka č. 11: Jsi spokojen/a se svým stravováním? (vyber 1 odpověď)

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne

Otázka č. 12: Jsi si vědom/a něčeho, co bys mohl/a zlepšit v prospěch vyšší kvality a efektivity tebou přijímané stravy? (Pokud si myslíš, že je tvé stravování ideální a nejsi si ničeho vědom/a, do odpovědi zapiš „ne“.; otevřená otázka)

Otázka č. 13: Je něco z následujícího tvůj aktuální cíl? (vyber 1 odpověď)

- a) Redukce tělesné hmotnosti
- b) Udržení aktuální váhy
- c) Nabytí svalové hmoty
- d) Nabytí váhy celkově (tuk i svalovou tkáň)
- e) Nemám žádný konkrétní cíl
- f) Jiná...

Otázka č. 14: Omezuješ záměrně příjem některé z uvedených makroživin ve svém jídelníčku, ať je to z jakéhokoliv důvodu? (Bílkoviny = maso, vejce, mléko, masné a mléčné produkty; Sacharidy = pečivo, obilniny, rýže, kukuřice, ovoce, brambory, ...; Tuky = tučné sýry, tučná masa, avokádo, ořechy a ořechové krémy, máslo, sádlo, rostlinné oleje, ...; vyber 1 odpověď)

- a) Bílkoviny
- b) Sacharidy
- c) Tuky
- d) Nic záměrně neomezují

Otázka č. 15: Myslíš, že bys ve vztahu ke svému sportu (cyklistice) měl/a snížit příjem některé z makroživin oproti obecné populaci (nesportovcům)? (vyber 1 odpověď)

- a) Ano
- b) Ne

Otázka č. 16: Pokud si myslíš, že by se měl podíl některé z makroživin snížit ve vztahu k tvému sportu (oproti obecné populaci), jaká by to byla? (vyber 1 odpověď)

- a) Bílkoviny
- b) Tuky
- c) Sacharidy
- d) Nemyslím si, že by se u cyklistů měl snižovat podíl některé z makroživin oproti obecné populaci

Otázka č. 17: Pokud si myslíš, že by se ve vztahu k cyklistice měl podíl některé z makroživin navýšit oproti obecné populaci, jaká by to byla? (vyber 1 odpověď)

- a) Bílkoviny
- b) Tuky
- c) Sacharidy
- d) Nemyslím si, že by se měl podíl některé z makroživin u cyklistů navýšit oproti obecné populaci

Otázka č. 18: Měl/a jsi někdy negativní vztah k jídlu kvůli cyklistice? (vyber 1 odpověď)

- a) Ano
- b) Ne

Otázka č. 19: Pokud ano, kvůli čemu přesně to bylo? (Pokud jsi neměl/a problémový vztah k jídlu kvůli cyklistice, zaškrtni „Nikdy jsem neměl/a problémový vztah k jídlu kvůli cyklistice“.; vyber 1 či více odpovědí)

- a) Kvůli nátlaku trenéra/týmu
- b) Kvůli dosažení nižší tělesné hmotnosti (z vlastní iniciativy)
- c) Kvůli tělesné odlišnosti od spolujezdců (byl/a jsem opticky větší než ostatní, i když výkonnostně srovnatelný/á)
- d) Nevěděl/a jsem jaké množství potravin přijímat při mém denním výdeji
- e) Nikdy jsem neměl/a problémový vztah k jídlu kvůli cyklistice

Otázka č. 20: Pokud jsi měl/a negativní vztah k jídlu kvůli cyklistice, myslíš, že by se tomu dalo předejít tím, že bys v dané době měl/a k dispozici ucelený dokument o principech stravování ve vytrvalostních sportech se zaměřením na cyklistiku? (vyber 1 odpověď)

- a) Ano
- b) Ne
- c) Neměl/a jsem problém se stravováním kvůli cyklistice

Otázka č. 21: Myslíš si, že jsou snadno dostupné věrohodné informace o problematice v oblasti výživy vytrvalostních cyklistů? (vyber 1 odpověď)

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne
- e) Jiná...

Otázka č. 22: Pokud jsi někdy narazil/a na dokument zabývající se výživou vytrvalostních cyklistů, myslíš si, že se jednalo o věrohodný a kvalitní zdroj, který jsi schopen/schopna efektivně aplikovat do své sportovní aktivity týkající se cyklistiky? (vyber 1 odpověď)

- a) Ano
- b) Spíše ano
- c) Spíše ne
- d) Ne
- e) Na žádný takový dokument jsem nenarazil/a
- f) Jiná...

Otázka č. 23: Pokud jsi narazil/a na nějaký RELEVANTNÍ A UCELENÝ dokument v českém jazyce (uvádí základy, popisuje metabolismus vytrvalostních sportovců, popisuje co požívat v různých fázích tréninku či před ním a po něm atp.) týkající se výživy vytrvalostních cyklistů, mohl/a bys mi níže vypsát jeho název (název publikace nejlépe i s autorem nebo název článku nejlépe i s adresou, kde je dostupný) případně přímo vložit odkaz? (otevřená odpověď)