

**Univerzita Karlova
1. lékařská fakulta**

Specializace ve zdravotnictví
Nutriční terapeut



Lucie Lišková

Výživová specifika v OCR

Nutrition specifics in OCR

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc.

Praha, 2021

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 30. 4. 2021

Lucie Lišková

Podpis

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce doc. MUDr. Zdeňku Vilikusovi, CSc. za to, že přijal vedení mé práce. Také mu děkuji za odbornou pomoc, cenné rady, připomínky, poskytnuté materiály a za jeho čas, který věnoval mé bakalářské práci. Dále bych chtěla poděkovat všem sportovcům, kteří mi byli ochotni poskytnout své jídelníčky a na závěr děkuji i mé rodině za podporu a trpělivost při psaní této práce, ale i během celého studia.

Identifikační záznam

LIŠKOVÁ, Lucie. *Výživová specifika v OCR [Nutrition specifics in OCR]*. Praha, 2021. 62 s. 2 příl. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Ústav tělovýchovného lékařství 1. LF UK. Vedoucí práce doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá výživou závodníků v překážkovém sportu, který je také znám pod zkratkou OCR. Hlavním úkolem této práce je popsat význam a důležitost sportovní výživy a jejího načasování u tohoto silovo-vytrvalostního sportu a následně porovnat stravování OCR závodníků s výživovými doporučeními pro tento sport. Cílem práce je tedy zjistit, jaké povědomí mají závodníci v překážkovém sportu o sportovní výživě a zda je jejich energetický příjem dostačující.

K řešení byla použita metoda vyhodnocování stravovacího záznamu, ke kterému byl přiložen krátký dotazník o charakteristice sportovce a jeho tréninku. Výzkumný soubor tvořilo 12 závodníků (5 žen a 7 mužů) ve věkovém rozmezí 19-33 let. Provedeným výzkumem jsem zjistila, že energetický příjem nebyl dostatečný a to jak u žen, tak i u mužů. Průměrný denní energetický příjem byl u žen 8076 kJ, což odpovídá 83 % doporučeného denního příjmu pro tuto specifickou skupinu, u mužů tento průměrný příjem dosahoval 10519 kJ, tedy 82 % doporučené normy. Klíčovou roli v neadekvátním energetickém příjmu sehrály zejména sacharidy, kterých u obou pohlaví bylo podstatně méně, než jaká jsou doporučení.

Na základě kvantitativního výzkumu mohu tvrdit, že OCR závodníci nemají dostatek informací o výživě a o její důležitosti ve sportu a tak nebyl ani jejich energetický příjem dostačující k jejich fyzické aktivitě. Toto zjištění by mohlo posloužit OCR týmům k zamyšlení, zda by nebylo třeba své závodníky více vzdělávat ohledně výživy a začít například spolupracovat s nutričními terapeuty.

Klíčová slova: sportovní výživa, překážkový sport, silovo-vytrvalostní sport, energetický příjem

Abstract

This bachelor thesis deals with the nutrition of competitors in the obstacle sport known by the abbreviation OCR. The main task of this work is to describe the importance and significance of sports nutrition and its timing in this strength and endurance sport and consequently compare the diet of OCR competitors with nutritional recommendations for this sport. The aim of the work is to determine what awareness competitors in this sport have about sports nutrition and whether their energy intake is sufficient.

The method of evaluation of the dietary record was used for the solution, to which a short questionnaire on the characteristics of the athlete and his training was attached. The research group consisted of 12 competitors (5 women and 7 men) in the age range of 19-33 years. Through research, I found that energy intake was not sufficient for both women and men. The average daily energy intake for women was 8,076 kJ, which corresponds to 83% of the recommended daily intake for this group of women, for men this average intake was 10,519 kJ, i.e. 82% of the recommended standard. In particular, carbohydrates played a key role in inadequate energy intake, their amount being significantly lower than recommended in both sexes.

Based on quantitative research, I can say that OCR competitors do not have enough information about nutrition and its importance in sports, so their energy intake was not sufficient for their physical activity. This finding could help OCR teams consider whether to provide more education for their team members and start working with nutrition therapists, for example.

Key words: sports nutrition, obstacle course racing, power-endurance sport, energy intake

OBSAH

ÚVOD	8
TEORETICKÁ ČÁST	9
1. OCR	9
1. 1. Historie OCR	9
1. 2. ČAPS	10
1. 3. Popis závodu	10
1. 3. 1. Kategorie OCR závodů	10
1. 3. 2. Délka závodu	11
1. 3. 3. Překážky	11
2. FYZIOLOGIE VYTRVALOSTNÍHO A SILOVÉHO VÝKONU	13
2. 1. Energetické systémy	13
2. 1. 1. Anaerobní systém	13
2. 1. 2. Aerobní systém	13
2. 2. Energetické zásoby v organismu	13
2. 3. Využití energetických zásob při zátěži	14
2. 3. 1. Rychlostní /silová zátěž	15
2. 3. 2. Rychlostně/silově-vytrvalostní zátěž	15
2. 3. 3. Vytrvalostní zátěž	15
3. ZÁKLADNÍ ŽIVINY	17
3. 1. Sacharidy	18
3. 1. 1. Glykemický index	19
3. 1. 1. Sacharidová superkompenzace	19
3. 2. Lipidy	20
3. 3. Proteiny	20
3. 4. Vitamíny	22
3. 4. 1. Potřeba vitaminů u sportovců	22
3. 5. Minerální látky a stopové prvky	24
3. 5. 1. Potřeba minerálních látek u sportovců	24
3. 6. Voda	26
3. 6. 1. Důležitost pitného režimu ve sportu	27
4. ENERGETICKÝ METABOLISMUS	28
4. 1. Energetická bilance	28
4. 2. Energetický výdej	28
4. 2. 1. Bazální metabolismus	28
4. 3. Energetický příjem	29
4. 4. Stanovení energetického příjmu	29
4. 5. Množství živin pro vytrvalostní sport	30
4. 6. Množství živin pro silový sport	30
4. 7. Množství živin vhodné pro OCR sportovce	31

5. PITNÝ REŽIM	33
5. 1. Pitný režim před vytrvalostním výkonem	33
5. 2. Pitný režim během vytrvalostního výkonu	33
5. 2. 1. Sportovní nápoje	34
5. 3. Pitný režim po vytrvalostním výkonu	34
5. 4. Pitný režim při silovém tréninku	34
6. NUTRIČNÍ TIMING	36
6. 1. Výživa před, během a po vytrvalostním výkonu	36
6. 1. 1. Před výkonem	36
6. 1. 2. Během výkonu	38
6. 1. 3. Po výkonu	39
6. 2. Výživa před, během a po silovém výkonu	39
6. 2. 1. Před výkonem	40
6. 2. 2. Po výkonu	40
PRAKTICKÁ ČÁST	42
7. CÍLE PRÁCE	42
8. METODIKA PRÁCE	42
8. 1. Metody sběru dat	42
8. 2. Charakteristika souboru	42
8. 3. Praktický průběh realizace	43
8. 3. 1. Problémy vyskytující se během realizace	43
9. VÝSLEDKY A DISKUZE	45
9. 1. Energetický příjem	46
9. 2. Příjem sacharidů	46
9. 2. 1. Příjem vlákniny	46
9. 3. Příjem bílkovin	48
9. 4. Příjem tuků	48
9. 5. Příjem ovoce a zeleniny	49
9. 6. Příjem tekutin	50
9. 7. Diskuze	51
10. ZÁVĚR	53
Literatura a jiné zdroje	54
Seznam použitých zkratk	57
Seznam tabulek a grafů	58
Seznam příloh	59
Příloha 1	60
Příloha 2	62

ÚVOD

OCR, nebo také jinak překážkový sport, je poměrně nová sportovní disciplína, která se v posledních několika letech stala velmi oblíbenou u široké veřejnosti. Na těchto závodech můžeme vidět několik stovek až tisíc účastníků, kteří se snaží, co nejrychleji zdolat všelijaké překážky na různě dlouhých běžeckých tratích. Tyto závody jsou otevřeny opravdu všem a tak zde můžeme vidět jak sportovce, kteří se OCR věnují téměř na vrcholové úrovni, ale také sportovce, pro které je to hobby a kteří testují své limity nebo se pouze pokouší opustit svou komfortní zónu, aby se pak v cíli mohli radovat ze zasloužené účastnické medaile.

Uvedené téma jsem si vybrala z toho důvodu, že se jedná o docela nový sport, pro který zatím neexistuje moc souhrnných výživových rad a doporučení. A jelikož i sama v tomto sportovním odvětví závodím, tak bych ráda přinesla svou práci ucelený souhrn informací právě k tomuto sportu. Dle mého názoru, výživa hraje ve sportu velmi důležitou roli a to ať už se bavíme o jejím množství, složení nebo třeba správném načasování, které může velmi ovlivnit to, jak se bude sportovec při tréninku či závodě cítit. V mnoha případech může úprava stravy velmi pozitivně ovlivnit podávaný výkon a vést k lepším výsledkům.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části nejprve představím sport jako samotný, co vše zahrnuje a jak takový OCR závod vypadá. Dále se už podívám na samotná výživová doporučení pro daný sport, na to jak by strava měla vypadat a jaké by mělo být její správné načasování během dne v souvislosti s tréninkem. V praktické části budu na základě vypracovaných jídelníčků od OCR závodníků porovnávat jejich stravovací návyky s výživovými doporučeními pro překážkový sport.

Cílem bakalářské práce je zjistit, jak se stravují a jak by se měli stravovat závodníci v dnes velmi oblíbeném překážkovém sportu.

TEORETICKÁ ČÁST

1. OCR

Zkratka OCR znamená Obstacle Course Races, což do češtiny můžeme překládat jako překážkový sport či někdy také jako extrémní překážkový závod, ale oba názvy jsou poměrně málo využívané a i v češtině je častěji tento sport znám pod zkratkou OCR. Pro většinu lidí pak budou známější spíše názvy konkrétních závodů než tato zkratka. Ze závodů, které se konají u nás v České republice, mohu jmenovat například Spartan Race, Gladiator Race, Predator Race nebo třeba Překážkáč (MudLife.cz, ©2021, Švihálková, 2020).

OCR jsou závody v přírodě či ve městě kombinující běh a překonávání různých překážek a úkolů. Závodník tak musí při svých trénincích budovat jak běžeckou vytrvalost, ale stejně tak nesmí zapomínat na budování síly pro překonávání překážek. Dalo by se tedy říci, že jde o silovo-vytrvalostní sport.

Extrémní překážkové závody jsou skutečnou výzvou i pro trénované sportovce, ale i tak si v dnešní době získávají, čím dál tím větší oblibu i mezi rekreačními sportovci jakéhokoli věku, dokonce i mezi dětmi. Dnes téměř každý závod, konaný u nás v České republice, vytváří i dětské varianty tratí a tak i děti mohou mezi sebou poměřit rychlost a sílu, ale především si užít den plný bahna, překážek, vody a nekonečného množství zábavy. Můžeme proto očekávat, že popularita těchto závodů bude neustále stoupat a my se tak dočkáme nových závodů a tratí, které pro nás budou představovat další a další výzvy.

1. 1. Historie OCR

Kdybychom se podívali hluboko do historie, tak bychom zjistili, že samotné kořeny OCR sahají až do doby bájně Sparty, kde děti procházely tvrdou výchovou Achoi. Tato výchova měla děti zdokonalit především ve fyzické rovině, ale i psychické. Dalo by se říci, že z dětí dělali vojáky, ale také je učili základům běhání, skákání, plavání či nošení těžkých břemen a vytvářeli tak podklad k tomu, že lidská bytost je schopna neuvěřitelných věcí, pokud je správným způsobem rozvíjena a zdokonalována (Šimandl, 2019).

Co se týká současnosti, tak nám jsou známi dva prameny, odkud extrémní překážkové běhy vznikly, a to ze Spojených států amerických a Velké Británie. V Británii údajně proběhl úplně první běh na světě pod názvem extrémní překážkový běh (Tough guy obstacle race) ve Wolverhamptonu, ale nebyla v něm ještě zakotvena hlavní myšlenka OCR závodů. Šlo spíše jen o běh, který byl ale odlišný od ostatních klasických běhů, protože se jednalo o běh náročným terénem s minimálním počtem jakýchsi překážek. Když se však řekne extrémní překážkový běh, tak je jeho historie téměř vždy spojována se Spojenými státy americkými a to konkrétně s legendou Joe de Senou, americkým zakladatelem celosvětově nejpopulárnějšího extrémního závodu na světě Spartan race. Právě Joe de Sena je dnes často považován i za zakladatele tohoto sportu. Spartan race však nebyl první závod tohoto typu. První s touto myšlenkou přišel Death race, jehož

koncept byl ještě trochu jiný, než ho známe dnes. Závodníci museli absolvovat vyřazovací překážky až do té doby, dokud jich nezůstalo pouze 10 % ze všech startujících. O Death race byl v Americe velký zájem a toho si všiml také Joe de Sena, který v roce 2010 přišel s novinkou pod názvem Spartan race. Ten byl v té době jednodušší než jeho předchůdce a tím i přístupnější pro více sportovců. Původní Death race stále existuje, ale s popularitou Spartanu se nemůže rovnat (Šimandl, 2019, MudLife.cz, ©2021).

Momentálně je závod rozšířen do více jak 30 zemí na celém světě. K nám do České republiky přišel Spartan race poprvé v roce 2013, konkrétně se tento závod konal v lyžařském středisku na Monínci. Dnes se jich u nás koná hned několik desítek ročně (MudLife.cz, ©2021, Švihálková 2020).

1. 2. ČAPS

Aby vše fungovalo, musí být i pro tento sport jasně daná pravidla. A to zajišťují asociace OCR v každé zemi pod dohledem mezinárodních asociací FISO a EOSF. V České Republice je jedinou oficiální asociací ČAPS (Švihálková, 2020).

Česká asociace překážkových sportů je nezisková organizace zastřešující v České Republice sport mezinárodně známý jako OCR. ČAPS byla založena aktivními OCR závodníky, kteří chtěli poskytnout rozšiřující se komunitě tohoto mladého a progresivního sportu zázemí a opěrný bod, na který se mohou obrátit s čímkoliv týkající se překážkových závodů. Jednou z hlavních funkcí ČAPS je komunikace mezi nadnárodními OCR federacemi a českými závodníky, které reprezentuje. K zakladatelům asociace patří například Zuzana Kocumová či Petr Vinický, oba jsou stále našimi úspěšnými reprezentanty v OCR. Dále ČAPS v rámci své činnosti komunikuje s organizátory závodů, zajišťuje tvorbu technických, kvalitativních i bezpečnostních standardů, zprostředkovává kvalifikace na mezinárodní šampionáty a jmenuje oficiální reprezentační tým. Mezi ambiciózní cíle do budoucna patří pořádání Mistrovství Evropy v OCR na území České republiky a spolupráce na zařazení OCR mezi olympijské disciplíny (Česká asociace překážkových sportů, ©2020, Švihálková, 2020).

1. 3. Popis závodu

Každá OCR trať by měla důkladně prověřit závodníkovu fyzickou připravenost, a proto na takové závody nestačí natrénovat jen běh, ale je potřeba se zaměřit i na silový trénink, aby byl závodník schopen zdat všechny překážky, které bývají leckdy opravdu náročné a k jejich překonání je potřeba nejen síla, ale třeba i houževnatost (MudLife.cz, ©2021).

1. 3. 1. Kategorie OCR závodů

Tím, že OCR závody bývají určeny zároveň pro začínající a i elitní závodníky, tak je nutné, aby byli závodníci ve výsledkových listinách rozlišení. Proto v těchto závodech existují dvě až tři výkonnostní kategorie, které jsou následující:

1. Open – zde jsou veškeré překážky a handicapy povinné. Závodníci mají povoleno navzájem si pomáhat při zdolávání překážek. V této kategorii je největší množství startujících. Na konci závodu se vyhláší výsledky.
2. Elite / Race – jedná se o hlavní kategorii závodu, ze které mají závodníci možnost se kvalifikovat na závody MS a ME. Zde jsou také veškeré překážky a handicapy povinné s tím rozdílem, že je zakázáno pomáhat si při zdolávání překážky. Stejně jako u open kategorie se tady také vyhláší výsledky.
3. Fun – poměrně nově vzniklá kategorie, kde jsou všechny překážky a handicapy dobrovolné. Ideální možnost pro ty, kteří si chtějí závod opravdu jen zkusit bez ohledu na to, jak dopadnou ve výsledkové listině. Zde se výsledky nevyhláší (Faltys, 2020).

1. 3. 2. Délka závodu

Délku trati a s tím odvíjející se počet překážek si určuje každý závod sám. Obvykle má každý závod své ustálené typy tratí, které nesou i svůj název. Obecně se délka závodu nejčastěji pohybuje mezi 5 až 12 kilometry, ale ty nejnáročnější závody jsou však i několikanásobně delší, což jsou třeba závody s označením ultra, kde běžecká část přesahuje svou délkou vzdálenost maratonu.

Například veřejností velmi známý Spartan Race, který ročně pořádá více než 130 závodů po celém světě, nabízí tři základní závodní tratě:

- Sprint – závod na 5+ km s cca 20+ překážkami,
- Super – závod na 10+ km s 25+ překážkami,
- Beast – závod na 21+ km s 30+ překážkami.

Velmi podobné rozdělení jako má Spartan Race můžeme vidět také třeba u oblíbeného Predator Race, kde jsou tyto typy tratí:

- Run – závod na 7+ km s 7+ překážkami,
- Drill – závod na 5+ km s 20 překážkami,
- Brutal – závod na 10+ km s 25 překážkami,
- Masakr – závod na 15+ km s 30 překážkami.

(MudLifie.cz, ©2021, Predator Race, ©2015, Faltys, 2020)

1. 3. 3. Překážky

Překážky bývají opravdu pestré a každý pořadatel neustále vytváří nové a originální překážky. Díky tomu se závody neopakují a každý závod může závodníka překvapit nějakou náročnou novinkou. Přehled překážek organizátoři zveřejňují jen pár dní před samotným závodem, někdy dokonce až v den závodu, takže závodník nikdy neví, co ho na trati čeká a tak musí být připraven na vše. Na trati může závodník čelit například těmto překážkám:

- Balancování – nakloněná kladina, pohyblivé kotouče, vratká kladina...,
- Silové překážky – přenášení těžkého břemene jako atlas (betonová koule), sud či pneumatiky, chůze do kopce s pytlím písku...,
- Překážky zaměřené na sílu úchopu a sílu horní poloviny těla – různé ručkování na kruzích či hrazdách, šplh po laně či tyči, stahování lana s břemenem...,
- Technické překážky – vrh koulí, střelba na terč, hod oštěpem, plavání...,
- Překážky zaměřené na obratnost – plazení se pod překážkou, přelézání kontejnerů či nízkých a vysokých zdí, překonávání horizontální lezecké stěny, brodění či plazení se v bahně...

Při nezdolání překážky následuje handicap, který odpovídá náročnosti konkrétní nezdolané překážky. Handicapem může být například chůze v rakovi, běh, skákání snožmo, přenášení nebo táhnutí pneumatiky či třeba burpees – tzv. angličák (leh na břicho a výskok), který je typický pro Spartan Race (MudLife.cz, ©2021, Faltys, 2020).

Dnes se také v závodech můžeme velmi často setkat s výběrem slow line nebo fast line varianty překážky. V praxi to znamená, že si závodník může vybrat, zda chce plnit rychlejší, ale za to náročnější variantu překážky fast line nebo jednodušší variantu slow line, která je doplněna o delší běžecký úsek, případně musí závodník splnit ještě nějakou překážku navíc, jako například plazení se pod sítí. V případě, že závodník nezvládne splnit fast line a ani slow line variantu, tak musí jít na již zmiňovaný handicap (Gladiator Race, [b.r.]).

2. FYZIOLOGIE VYTRVALOSTNÍHO A SILOVÉHO VÝKONU

2. 1. Energetické systémy

Naše svaly ukládají a využívají stravu jako zdroj energie specifickým způsobem. Svaly silového sportovce a svaly vytrvalostního běžce při výkonu, pro získání energie, využívají prvotně jiný ze dvou energetických systémů.

Známe dva energetické systémy, které nám zajišťují spalování a produkci energie z přijaté stravy. Prvním z nich je takzvaný anaerobní systém, který tělu dodává energii pro výkon při vysoké intenzitě po krátký čas. Druhým z nich je aerobní systém, který dodává energii naopak pro výkon při nižší intenzitě trvajícím delším časem. Anaerobní systém je proto charakteristický pro silové sporty, kde je zapotřebí v krátkém čase vynaložit velkou energii a sílu. Na druhé straně aerobní systém je typický pro vytrvalostní sporty, jako jsou delší běhy, kde je zapotřebí, aby energie byla dodávána v delším časovém úseku. Musíme si však uvědomit, že naše tělo nedisponuje jen jedním ze systémů, ale podle druhu sportu si „vybere“, který ze systémů primárně využije (Skolnik a Chernus, 2011).

2. 1. 1. Anaerobní systém

Jedná se o systém, který funguje bez přítomnosti kyslíku. Neznamena to, že při výkonu nedýcháme, ale aktuální metabolický proces, kdy se přeměňuje uložená energie v palivo, se uskuteční tak rychle, že se během přeměny nezužítkuje kyslík. Jediným zdrojem energie, který může tělo v tuto chvíli využít, zůstává glukóza. Glukóza pochází ze sacharidů a je uložena ve svalech. Tuto její zásobní formu nazýváme glykogen. Glukózu také můžeme získat po přeměně z proteinů nebo tuků. Tyto zdroje jsou ale mnohem méně žádoucí. Glukóza musí projít postupným rozkladným procesem, kterému říkáme glykolýza. Během tohoto procesu se uvolňuje produkt, adenosintrifosfát (ATP), který je skutečným zdrojem energie. Právě tuto energii, pocházející z rozložené molekuly ATP, potřebují svaly ke stahu (Skolnik a Chernus, 2011).

2. 1. 2. Aerobní systém

Tento systém nazýváme aerobním proto, že ke spalování energie potřebuje kyslík. Hlavními zdroji aerobního metabolismu jsou tuky a sacharidy. Sice je tuk velice koncentrovaným zdrojem energie, ale bohužel ta se z něho získává hůře a obtížněji než sacharidů. Platí, že čím více je vytrvalostní sportovec v kondici, tím lépe dokáže produkovat větší množství enzymů štěpících tuk (Skolnik a Chernus, 2011).

2. 2. Energetické zásoby v organismu

Energii můžeme mít v organismu uloženou převážně ve dvou formách zásobních látek – glykogenu ve svalech a játrech a v tukové tkáni, kde je energie uložena ve formě triacylglycerolů (tj. tři mastné kyseliny navázané na jedné molekule glycerolu). Některé bílkoviny lze také v organismu využít jako zdroj energie, ale v tomto případě nemůžeme mluvit o klasickém zásobním zdroji, protože degradace tělesných proteinů je pro organismus zatěžující a děje se tak jen v případech, které nejsou fyziologické, jako je například stresové hladovění.

Ať už organismus využije ze svých zásob jakýkoliv energetický substrát, tak vždy bude jeho cílem z něj vytvořit energii ve formě ATP. Tato forma energie je v lidském těle jediným zdrojem energie pro vlastní svalovou kontrakci, kdy dochází k přeměně aktinu a myozinu na vytvoření aktomyozinového komplexu. ATP se nejdříve cca 20 sekund tělesné zátěže regeneruje z kreatinfosfátu (dále jen CP), ale v případě déletrvajícího svalového výkonu jsou svalové buňky nuceny si ATP vytvořit spalováním glukózy (z glykogenu), mastných kyselin (z tuku) nebo aminokyselin pocházejících z tělesných bílkovin (Roubík a kol., 2018).

V tabulce 1 můžeme vidět názornou ukázkou velikosti energetických zásob organismu na příkladu průměrného 70 kg člověka. Nalezneme v ní jednotlivé energetické substráty uložené v lidském těle a využitelné jako zdroj energie. Uvedené hodnoty množství tuku, jaterního a svalového glykogenu odpovídají energetické zásobě zhruba 400 000 kJ. Avšak množství svalového a jaterního glykogenu vydrží mimo sportovní trénink pouze na maximálně 12 – 24 hodin, zatímco zásoby tuku slouží jako rezerva tepla a energie teoreticky i na dlouhé týdny hladovění. V případě nutnosti, jako je stav přetrénování, hladovění či třeba infekce, začne organismus rozkládat na energii hlavně svalové proteiny a některé proteiny krevní plazmy (např. albumin) v procesu zvaném glukoneogeneze, což se negativně projeví především na imunitním systému organismu. Kromě již zmíněných energetických substrátů v tabulce ještě vidíme krevní glukózu. Tento substrát slouží i při zátěži jako zdroj energie hlavně pro mozek, nikoliv pro pracující svaly (Roubík a kol., 2018).

Tabulka 1: Průměrné zásoby energie v organismu (upraveno dle Roubík a kol., 2018, s. 64)

Energetické zásoby	Hmotnost (g)	Energie (kJ)
Jaterní glykogen	80 – 100	1280
Svalový glykogen	300 – 350	5600
Glykémie (glukóza v krvi)	10	160
Tuková tkáň	10 500	388 500
Bílkoviny	12 000	200 000

2. 3. Využití energetických zásob při zátěži

Během tělesné zátěže využívá organismus různé zdroje zásobních látek podle intenzity a délky (času) zátěže, což je například v silových sportech velmi důležité jak z hlediska spalování tuků a regenerace glykogenových rezerv, tak i z hlediska ochrany svalové hmoty před nežádoucím katabolismem (Roubík a kol., 2018).

Rozlišujeme 3 druhy tělesné zátěže, kterými jsou rychlostní/silová zátěž, rychlostně/silově-vytrvalostní zátěž a vytrvalostní zátěž (Roubík a kol., 2018). Vytrvalostní zátěž je jednoznačně typická pro samotný extrémní překážkový závod, ale když se podíváme na běžný trénink OCR běžce, tak můžeme vidět uplatnění všech 3 druhů zátěže. Vytrvalostní zátěž je reprezentována tréninkem běhu, ale zde někdy nachází uplatnění i rychlostně/silově-vytrvalostní zátěž, např. když sportovec běhá v tréninku nějaké kratší

intervalu. Tento druh zátěže se spolu s rychlostní/silovou zátěží objevuje i ve chvíli, kdy OCR běžec trénuje sílu pro zdolávání silově náročnějších překážek. Zde o konkrétním druhu zátěže rozhoduje délka jedné pracovní série.

2. 3. 1. Rychlostní/silová zátěž

Jedná se o nejkratší druh tělesné zátěže, což představují v atletických disciplínách např. sprinty na 100 a 200 m či různé vrhy a hody, v silových sportech vzpírání, silový trojboj a kratší silové série, které trvají obvykle do cca 10 – 20 sekund. Pro tuto svalovou práci jsou dominantním zdrojem energie tzv. makroergní fosfáty – ATP a CP. V závislosti na druhu zátěže je možné stejný výkon opakovat v prakticky stejné kvalitě už po krátké přestávce, trvající jen několik jednotek minut, protože během této doby dojde k rychlému a kompletnímu obnovení zásob ATP resyntézou z CP (Roubík a kol., 2018).

2. 3. 2. Rychlostně/silově-vytrvalostní zátěž

Pod rychlostně/silově-vytrvalostní zátěží si můžeme v atletice představit např. běhy na 400 m, v silových sportech to je vše, kdy jedna série zátěže trvá 20 – 60 sekund (všechny kategorie kulturistiky, fitness či Crossfit). Pro tento typ svalové práce už není CP jediným zdrojem resyntézy ATP ve svalu, ale stává se zde dominantním zdrojem glukóza (ze svalového glykogenu). Vzhledem k tomu, že jde o zátěž o vysoké intenzitě a krátké délce trvání, tak dochází ke spalování glukózy na ATP bez plného využití kyslíku v procesu zvaném anaerobní glykolýza, při kterém vzniká kyselina mléčná, jinak řečeno také laktát. Vznik laktátu je jistou nevýhodou tohoto procesu, protože jeho nahromadění ve svalové buňce vede k únavě svalů a k limitaci počtu opakování v jedné sérii. Anaerobní glykolýza má mnohem menší energetickou efektivitu než aerobní proces spalování glukózy (tzv. oxidativní fosforylace) – z 1 mmol glukózy vzniknou pouze 2 mmol ATP – ale značnou výhodou je to, že sval energii získá v případě potřeby rychleji. Zároveň se tento způsob získávání energie využije i ve chvíli, kdy oxidativní fosforylace dosáhla maxima. Ať už svalová buňka v dané situaci získává ATP z glukózy aerobně, či anaerobně, tak hlavní zásobní energetickou látkou je svalový glykogen (Roubík a kol., 2018).

2. 3. 3. Vytrvalostní zátěž

Vytrvalostní zátěž je taková zátěž, která trvá v řádech minut a hodin a její intenzita je proto nižší. Tuto zátěž reprezentují všechny druhy aerobních aktivit (rotoped, stepper, běh apod.) a většina skupinových cvičení ve fitness (aerobik, kruhové tréninky aj.). Při vytrvalostní zátěži je dominantním zdrojem energie pro tvorbu ATP opět glukóza, ať už spálená v procesu anaerobní glykolýzy nebo oxidativní fosforylace, což závisí na povaze a intenzitě zátěže, a oba tyto procesy se neustále doplňují a dějí současně (Roubík a kol., 2018).

Během první minuty fyzického výkonu probíhá anaerobní metabolismus, kdy v jeho průběhu dochází ke spalování glukózy bez přístupu kyslíku a jako vedlejší produkt zde vzniká laktát. V tomto případě z 1 mmol glukózy vzniknou 2 molekuly ATP. V dalších minutách vytrvalostního výkonu probíhá již aerobní metabolismus a to konkrétně proces

zvaný oxidativní fosforylace (Vilikus a kol., 2020), dle Roubíka a kol. (2018) tento proces nastává už po zhruba 2 minutách. Oxidativní fosforylace probíhá ve 2 fázích. Tou první je tzv. Krebsův cyklus, při kterém vznikají látky potřebné pro druhou fázi oxidativní fosforylace, kterou je dýchací řetězec. Během dýchacího řetězce vznikne z 1 mmol glukózy 38 molekul ATP. V této fázi se již netvoří laktát (Vilikus a kol., 2020).

Teprve po zhruba 20 – 30 minutách vytrvalostní zátěže se souběžně s oxidativní fosforylací začne uplatňovat ve vyšší míře i lipolýza, kdy zdrojem energie jsou tuky. K pálení tuků dochází v procesu zvaném β -oxidace mastných kyselin. Zde je energetická výtěžnost z jednoho cyklu tohoto procesu 17 molekul ATP, což je sice mnohem více než u anaerobní glykolýzy, ale přibližně pouze polovina ve srovnání s oxidativní fosforylací. Rychlost resyntézy ATP z lipidů je asi o polovinu pomalejší než z glykogenu, což je také důvod, proč při vyčerpání glykogenu ve svazech dojde k poklesu výkonu. Podíl lipolýzy se s prodlužující se zátěží postupně zvyšuje, ale i tak při klasické aerobní aktivitě tento proces obvykle nepřesáhne 50 % získávání energie a svaly tedy ke své práci získávají více energie ze sacharidů (ze svalového glykogenu) než z tuků. Ale je potřebné dodat, že moment, kdy organismus začíná při tréninku spalovat tuk, lze ovlivnit tréninkem a trénovaností sportovce. Právě pravidelný trénink totiž přispívá k většímu poměru využívání energie z tuků a současně trénovaný jedinec začne v průběhu stejného tréninku spalovat tuky dříve než organismus netréňovaného jedince (Roubík a kol., 2018).

Při dlouhotrvajících aktivitách jako jsou maratony či jiné několikahodinové běhy, příkladem mohou být právě různé extrémní překážkové závody, nastupuje proces zvaný glukoneogeneze. Jedná se o „nouzový“ energetický proces, kdy dochází k přeměně tuků na sacharidy. Ač tělo sportovce je schopno tento proces využívat, tak ale bohužel energie vzniklá tímto způsobem je nesrovnatelná se získáním ATP přímo ze sacharidů a dochází také ke zhoršení výkonu (Vilikus a kol., 2020). Roubík a kol. (2018) pod pojmem glukoneogeneze (vznik glukózy z necukerných zdrojů) u vytrvalostní zátěže označují i proces, kdy se jako zdroj energie začínají uplatňovat aminokyseliny. Ty se glukoneogenezí přemění na glukózu a ta může být následně opět využita k resyntéze ATP. Při tomto procesu energetický zisk není výhodný, protože k syntéze jedné nové molekuly glukózy je zapotřebí 12 molekul ATP. To je mimochodem důvod, proč vytrvalostní sportovci provádějí téměř stejnou sacharidovou superkompenzaci jako třeba závodníci v kulturistice, aby se díky zvýšeným zásobám glykogenu uplatnila glukoneogeneze až co nejpозději v závodě.

3. ZÁKLADNÍ ŽIVINY

Energii, která je získávána ze základních živin neboli nutrientů, organismus člověka potřebuje neustále. Bez dostatečné energie by mnoho funkcí našeho těla nemohlo ani fungovat, jako např. udržení základních životních funkcí, štěpení a metabolizování potravy, termoregulace, činnosti svalstva či jakékoliv běžné denní činnosti od ranního vstávání až po náročný den v práci (Clark, 2014, Svačina, 2008).

Základní živiny rozdělujeme na makronutrienty a mikronutrienty. Mezi makronutrienty řadíme sacharidy (cukry), lipidy (tuky), proteiny (bílkoviny) a alkohol. Aby mohlo dojít ke správnému využití přijímaných živin, musí se za pomoci metabolismu rozdělit na menší části (Svačina, 2008). Kolik a z jaké živiny získáme energii, můžeme vidět v tabulce č. 2. Sacharidy, lipidy a tuky se mohou vzájemně doplňovat či úplně nahradit v procesu získávání energie. I přes to zůstávají primární zdrojem energie pro organismus sacharidy a lipidy. Bílkoviny zastávají pro lidské tělo především funkci stavební látky. To jaké substráty využije organismus jako zdroj energie pro svalovou činnost, záleží na druhu pohybové činnosti, intenzitě a objemu, ale mimo jiné také na tréninkové přípravě a skladbě stravy (Svačina, 2013, Konopka, 2004).

Mikronutrienty hrají také velmi důležitou roli ve výživě sportovce. Mezi tyto látky řadíme vitaminy, minerální látky a stopové prvky. Dle přijímaného množství je dále dělíme na makro a mikro elementy, kdy makroelementy přijímáme v dávkách větších jak 100 mg denně a mikroelementy ve stopovém množství (Svačina, 2008). Do makroelementů řadíme sodík, draslík, hořčík, vápník, fosfor a mezi mikroelementy pak patří železo, jód, fluor, chrom, zinek a selen (Pourová a Jakešová, 2019).

Další nezbytnou složkou naší stravy je vláknina, která podporuje správné trávení a zajišťuje potravu pro střevní bakterie (Pourová a Jakešová, 2019). Podle její rozpustnosti ve vodě můžeme vlákninu rozdělit na nerozpustnou a rozpustnou, kdy rozpustná forma po kontaktu s vodou vytváří gelovitou hmotu. Dále můžeme vlákninu rozdělit ještě na dietní a funkční vlákninu. Dietní vláknina se vyskytuje v přirozených rostlinných zdrojích, zatímco ta funkční je průmyslově extrahována z přírodních zdrojů a následně přidávána do potravy. Vláknina se nachází především v zelenině, ovoci, celozrnných obilovinách, luštěninách či třeba v ořechách a semenech. Doporučený denní příjem vlákniny je pro zdravého člověka 30-35 g. (Roubík a kol., 2018, Svačina, 2013).

Pro sportovní výkon je nezbytné mít ve stravě dostatek všech živin. A to především pro zdraví sportovce, kvalitní trénink a maximální sportovní výkon. Se zvyšující aktivitou, se zvyšují i energetické nároky sportovce. Proto je nutné, aby sportovec doplňoval energii tak, aby pokryla jeho energetickou potřebu. Pokud by energii doplňoval nedostatečně, docházelo by ke komplikacím v podobě nechtěného úbytku na váze nebo únavě a celkového zhoršení sportovního výkonu (Svačina, 2008, Skolnik a Chernus, 2011).

Tabulka 2: Množství energie v jednotlivých živinách (upraveno dle Pourová a Jakešová, 2019, s. 12)

Živina	Množství energie na 1 g (kcal)	Množství energie na 1 g (kJ)
Bílkoviny	4	17
Sacharidy	4	17
Tuky	9	38
Alkohol	7	29

3. 1. Sacharidy

Sacharidy jsou pro nás primárně zdrojem energie, jen samotný mozek denně potřebuje kolem 130 g sacharidů pro svou správnou funkci. Dále sacharidy v nemalém množství potřebujeme pro zcela běžné denní aktivity, jako je hygiena, příprava jídla, chůze na autobus či do práce a samozřejmě i pro sport (Pourová a Jakešová, 2019). Sacharidy jsou při sportovní aktivitě naprosto klíčové pro rozvoj optimální výkonnosti. Slouží jako základní, primární a preferovaný zdroj energie pro jakoukoli svalovou činnost (Skolnik a Chernus, 2011).

Sacharidy můžeme rozdělit podle počtu cukerných jednotek na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy nebo také jinak složené cukry (Svačina, 2008).

Monosacharidy jsou základní stavební jednotkou všech sacharidů a jsou tvořeny právě jednou cukernou jednotkou. Mezi nejrozšířenější monosacharidy patří glukóza (hroznový cukr), fruktóza (ovocný cukr) a galaktóza (mléčný cukr). Oligosacharidy jsou tvořené 2 – 10 cukernými jednotkami. Nejznámější z nich jsou disacharidy, mezi které řadíme např. sacharózu (glukóza + fruktóza) či laktózu (glukóza + galaktóza). Polysacharidy jsou tvořené více než deseti cukernými jednotkami, které jsou spojené do dlouhých řetězců, čímž vytvářejí přírodní polymery. Z hlediska jejich funkce je možné je rozdělit na škrobovitě (zásobní) a vláknité (stavební) polysacharidy – konkrétní příklady můžeme vidět v tabulce níže (Roubík a kol., 2018).

Tabulka 3: Základní funkce a zdroje sacharidů ve výživě člověka (upraveno dle Roubík a kol., 2018, s. 131)

Sacharidy	Základní funkce/zdroj ve výživě
Monosacharidy (cukry)	Pohotový zdroj energie
Glukóza	Ovoce, med
Fruktóza	Ovoce, med
Galaktóza	Mléko (produkt trávení laktózy)
Disacharidy	Pohotový zdroj energie
Sacharóza	Cukrová řepa, třtina, ovoce, stolní cukr
Laktóza	Mléko a mléčné výrobky
Maltóza	Obilí, pivo, meziproduct trávení škrobů
Polysacharidy (komplexní sacharidy)	Zásobní a stavební funkce v organismech
a) Zásobní polysacharidy	Pomalejší a zásobní zdroj energie
Rostlinný škrob	Obiloviny, brambory, rýže

Glykogen (živočišný škrob)	Maso, játra
Inulin	Čekanka, cibule, česnek (prebiotikum)
b) Stavební polysacharidy	Nerozpustná vláknina v lidské výživě
Celulóza	Zelené části rostlin (dřevo, bavlna aj.)
Chitin	Houby, exoskelet hmyzu

3. 1. 1. Glykemický index

Sportovci by měli při výběru sacharidů věnovat pozornost především glykemickému indexu (dále GI).

„GI je definován jako procento plochy pod křivkou glykémie během dvou hodin po požití testované potraviny a je vyjádřen jako procento plochy pod křivkou po požití stejného množství glukózy.“ (Pourová a Jakešová, 2019, s. 15)

Pro sportovce to znamená, že čím vyšší je hodnota glykemického indexu, tím rychleji mu po požití dané potraviny stoupne hladina cukru v krvi a tím rychleji bude moci glukózu z potraviny využít jako zdroj energie (Pourová a Jakešová, 2019).

Za referenční zdroj sacharidů je považována čistá glukóza, která má glykemický index 100. V praxi to znamená, že pokud má nějaká potravina GI 50, tak se obsažené sacharidy v této potravíně budou trávit, vstřebávat a uvolňovat do krve ve formě glukózy dvakrát pomaleji než stejné množství sacharidů ve formě čisté glukózy (Roubík a kol., 2018). Podle Skolnika a Chernuse (2011) se hranice mezi potravinami rychle a pomalu zvyšujícími glykémii udává hodnotou 70 pro vysoký GI a 55 pro nízký GI. Z této perspektivy můžeme jednotlivé potraviny dělit do 3 kategorií:

- Potraviny s nízkým GI – např. většina ovoce, zelenina, žitné pečivo, tmavá rýže, luštěniny, ořechy apod.
- Potraviny se středním GI – např. klasické müsli tyčinky, sušenky typu Bebe, celozrnné pečivo, ovesné vločky, bílá rýže, sladké brambory, sladké ovoce (banán,...) či zmrzlina.
- Potraviny s vysokým GI - např. vařené brambory, smažené hranolky, rozvařená bílá rýže, bílý chléb, sladkosti a čokoláda, pizza, chipsy, med nebo třeba i pivo.

Hodnoty GI mohou být výrazně ovlivněné tepelnou úpravou potravin a také tím, jaké kombinace potravin a živin konzumujeme. U stejné potraviny, ale s různou tepelnou úpravou je tedy možné vidět rozdílné hodnoty GI. Obecně lze totiž říci, že čím déle a čím méně šetrně potravinu vaříme, pečeme, apod., tím rychleji se sacharidy z potraviny zpracovávají a tím vyšší je také GI. Zatímco tepelná úprava zvyšuje GI, konzumace různých kombinací potravin GI snižuje (např. kombinace rýže s masem a zeleninou). Je to dáno tím, že bílkoviny, tuky, vláknina či třeba nějaká kyselina v jídle (např. ocet) zpomalují proces trávení sacharidů a tím snižují GI (Roubík a kol., 2018).

3. 1. 2. Sacharidová superkompenzace

Sacharidová superkompenzace ve vytrvalostním sportu znamená způsob, kterým lze navýšit před vytrvalostním závodem či tréninkem zásoby glykogenu v těle, protože při

takovéto zátěži dochází ke spotřebě nahromaděných zásob a proto je třeba mít dostatečnou zásobu, kterou lze dodat větší konzumací sacharidů. Existuje více způsobů, jak dodržovat sacharidovou superkompenzaci. Jednou z variant je, že sportovec sníží příjem sacharidů při vysoké tréninkové zátěži a následně zvýší příjem sacharidů a sníží tréninkovou zátěž. Při jiném způsobu sportovci vynechávají první fázi, tedy snížení sacharidů a pouze navýší jejich příjem před závodem či tréninkem (Vilikus a kol., 2020).

3. 2. Lipidy

Lipidy (tuky) představují širokou skupinu přírodních látek rostlinného i živočišného původu. Obvykle jsou spojovány zejména s představou podkožních tukových zásob, ale v lidském organismu mají velmi mnoho dalších důležitých a nenahraditelných funkcí (Roubík a kol., 2018). Vytvoření zásob energie na dobu nedostatku je tedy jen jedním z úkolů tukové tkáně, ale je třeba mít na paměti, že takových zásob nám stačí omezené množství. Další funkce tukové tkáně jsou ochrana vnitřních orgánů a tepelná izolace. Tuk je také součástí struktury mnohých vitamínů a hormonů, některé vitamíny se v něm rozpouští a jedině tak je tělo schopné tyto vitamíny vstřebat (Pourová a Jakešová, 2019).

Z biochemického hlediska jde o estery mastných kyselin a podle počtu mastných kyselin rozlišujeme tuky na mono-, di- a triacylglyceroly (Konopka, 2004). Triacylglyceroly dále dělíme podle počtu dvojných vazeb v řetězci na nasycené, které neobsahují žádné dvojně vazby, na monoenoové, ty mají jednu dvojnou vazbu a polyenoové mastné kyseliny, které obsahují více dvojných vazeb. Monoenoové a polyenoové jsou tuky nenasycené. Polynenasycené mastné kyseliny se ještě dále dělí podle umístění dvojně vazby v lineárním řetězci na omega-3 a omega-6 mastné kyseliny, jejichž vzájemný poměr by měl být cca 1 : 1–4 (omega-3 : omega-6). Tyto kyseliny se podílejí na adekvátní reakci našeho organismu na zánět. Nejlepší zdroje omega-3 jsou ryby, mořské plody, mořské řasy a některé rostlinné oleje, především lněný. Omega-6 najdeme ve slunečnicovém, kukuřičném či sójovém oleji (Svačina, 2008, Pourová a Jakešová, 2019). Nasycené mastné kyseliny najdeme v mnoha potravinách živočišného původu, jako je např. tučnější maso, máslo, smetana, různé sýry nebo třeba plnotučný jogurt. Vyskytují se však i v rostlinných potravinách, především v kokosovém a palmojádrovém tuku (Bartůňková, 2013). Co nejméně by se v jídelníčku měly vyskytovat tuky nazývané transmastné kyseliny, které pocházejí z částečně ztužených nebo nadměrně zpracovaných olejů. Můžeme se s nimi setkat v levných náhražkách čokolády, v polevách na sušenky nebo v sušených rostlinných nápojích, jako třeba v sójových (Pourová a Jakešová, 2019).

3. 3. Proteiny

Proteiny (bílkoviny) jsou základním stavebním kamenem všech živých organismů na Zemi. V našem těle se vyskytují v různých formách ve všech tkáních a zastávají tam mnoho rozličných funkcí – strukturální (proteiny v pojivových tkáních a svalech, kostech i orgánech), enzymatickou (různé enzymy štěpící živiny v potravě), hormonální (např. hormon inzulín, který reguluje hladinu glukózy v krvi), transportní (např. hemoglobin,

který v lidském těle přenáší kyslík z plic do tkání a zpátky CO₂) a ochrannou (např. všechny krevní protilátky imunoglobuliny).

Z biochemického hlediska patří bílkoviny mezi biopolymery. Znamená to, že jde o velké molekuly složené ze stovek až tisíc jednotek aminokyselin, které jsou na sebe navázané peptidovou vazbou. Podle počtu aminokyselin je rozlišujeme na peptidy (oligopeptidy 2 – 10 aminokyselin, polypeptidy 11 – 100 aminokyselin) a vlastní bílkoviny, které čítají více jak 100 jednotek aminokyselin. V přírodě existuje přes 300 druhů aminokyselin, ale v našem těle se vyskytuje jen 21 aminokyselin, ze kterých je možné vytvořit bílkoviny. Tyto aminokyseliny nazýváme proteinogenní nebo také kódované (Roubík a kol., 2018).

Proteinogenní aminokyseliny dále rozlišujeme na esenciální (nepostradatelné) a neesenciální (postradatelné). Ty esenciální musíme přijímat potravou, protože si je naše tělo nedokáže samo syntetizovat. Neesenciální aminokyseliny jsou také přítomné ve stravě, ale lidský organismus si je v případě potřeby dokáže sám syntetizovat z jiných aminokyselin. Kromě těchto dvou skupin existuje ještě jedna a tou jsou aminokyseliny podmíněně esenciální (poloesenciální), kam spadají dvě aminokyseliny, které si tělo sice umí samo syntetizovat, ale tyto příslušné syntetické reakce mohou být v různých fázích vývoje člověka příliš pomalé (např. v kojeneckém věku, v období rychlého růstu v pubertě nebo při nedostatečně kvalitní výživě v silových sportech).

Rozdělení esenciálních, neesenciálních a poloesenciálních aminokyselin:

- Esenciální – valin, leucin, izoleucin, methionin, threonin, fenylalanin, tryptofan a lysin.
- Neesenciální – alanin, asparagin, kyselina aspartamová, cystein, kyselina glutamová, glutamin, glycin, prolin, serin, tyrosin.
- Poloesenciální – arginin a histidin.

(Skolnik a Chernus, 2011, Roubík a kol., 2018)

Potraviny, které obsahují celé spektrum esenciálních aminokyselin, nazýváme plnohodnotným zdrojem bílkovin. Bílkoviny pocházející z živočišných potravin jsou hodnotnější a lépe vstřebatelné než bílkoviny z rostlinných zdrojů. Většina rostlinných proteinů má nedostatečnou jednu či více aminokyselin a jsou tedy neplnohodnotným zdrojem bílkovin. Jedinou rostlinnou potravinou, která obsahuje celé spektrum esenciálních aminokyselin, je sója (Skolnik a Chernus, 2011, Kastnerová, 2011).

Primárními zdroji bílkovin jsou např. mléko a mléčné výrobky, sýry, maso, ryby a mořské plody, tofu, vejce a luštěniny (Pourová a Jakešová, 2019).

Bílkoviny mají ve stravě důležitou sytící funkci, takže by měly být součástí všech hlavních jídel a jejich rozložení by mělo být rovnoměrné po celý den (Pourová a Jakešová, 2019). Všechny druhy sportovních výkonů kladou důraz na regeneraci svalové hmoty po tréninku či po závodě, ať už se jedná o jakoukoliv sportovní aktivitu a proto je důležité mít na

paměti, že právě bílkoviny jsou klíčovou živinou v procesu regenerace, růstu síly a zvýšení objemu svalových vláken (Roubík a kol., 2018).

3. 4. Vitamíny

Vitamíny jsou organické látky, které se podílejí na biochemických procesech v našem organismu jako katalyzátory. Zasahují např. do metabolismu sacharidů, tuků i bílkovin nebo řada z nich působí v organismu jako důležité antioxidanty, které eliminují vznikající volné kyslíkové radikály. Organismus si nedovede sám tyto látky vytvořit v dostatečném množství a tak musí být přijímány stravou, jedná se tedy o esenciální složky výživy.

Vitamíny lze rozdělit na rozpustné v tucích - lipofilní (A, D, E, K) a rozpustné ve vodě - hydrofilní (vit. C a vitamíny skupiny B). Hydrofilní vitamíny jsou z potravy snadno absorbovány, ale zároveň se nikde v organismu dlouho neukládají, a proto je důležité zajistit jejich dostatečný pravidelný příjem. Nadbytek těchto vitaminů se vylučuje močí, a proto je zde předávkování poměrně vzácné. Lipofilní vitamíny jsou při nadměrném příjmu stravou ukládány do tuků a díky ukládání, tak nemusí být jejich příjem pravidelný jako u hydrofilních vitaminů. Avšak jejich vysoký nadbytek může být pro organismus toxický a to zejména pro játra (Roubík a kol., 2018, Mandelová a Hrnčířiková, 2007).

V případě, že člověk konzumuje pestrou stravu a nepatří do jedné z rizikových skupin, tak se nedostatku vitaminů nemusí obávat. Do rizikových skupin řadíme osoby s poruchou vstřebávání živin (choroby střev,...), alkoholiky, osoby s poruchou příjmu potravy, dialyzované pacienty nebo třeba vegany, kteří jsou ohroženi především nedostatkem vitamínu B12. Jediným vitaminem, jehož nedostatkem je ohrožena celá populace v ČR, je vitamin D (Pourová a Jakešová, 2019).

3. 4. 1. Potřeba vitaminů u sportovců

Dostupné informace ukazují, že nedostatek vitaminů u sportovců, je stejně jako u obecné populace vzácný. Nedostatečný příjem vitaminů sportovci hrozí v případě, že výrazně omezí přívod energie, nebo když má špatně složený jídelníček. Veškerá odborná literatura sice předpokládá a doporučuje, že by doporučené denní dávky (dále DDD) vitaminů měly být u sportovců vyšší, ale zároveň většina zdrojů dodává, že by dlouhodobě neměly přesahovat dvojnásobek DDD pro běžnou populaci. Nedostatečný příjem vitaminů se u sportovce skutečně může projevit poklesem sportovní výkonnosti, ale vzhledem k tomu, že vitamíny nejsou ergogenní látky, tak to neplatí naopak. Dnes je již mnoha studiemi prokázáno, že nadbytek vitaminů sportovní výkon nezvyšuje (Roubík a kol., 2018, Maughan a Burke, 2006).

Tabulka 4: Funkce, hlavní zdroje a příznaky nedostatku a nadbytku vitaminů rozpustných v tucích (upraveno dle Tuček, Slámová a kol., 2018, s. 101)

	Funkce	Zdroj	Nedostatek	Nadbytek
Vitamin A, karoten	tvorba a funkce očního barviva, podpora imunity, karoten je antioxidant	retinol: jen živočišné potraviny – játra, rybí olej, tučné mléčné výrobky karoten: červená a žlutá zelenina, ovoce	snížení imunity, xeroftalmie, šeroslepost, keratomalacie, změny na kůži	retinol: zvýšený nitrolební tlak, nauzea, únava, bolesti v kostech a kloubech, hyperkalcémie
Vitamin D	zasahuje do metabolismu a ukládání kalcia a fosforu, podporuje růst	rybí tuk, játra, mořské ryby, žloutek, máslo, v organismu se tvoří z provitaminu fotoaktivací slunečním světlem	křivice u dětí, osteomalacie u dospělých	nauzea, průjem, ztráta hmotnosti, polyurie, vyplavování kalcia z kostí a jeho ukládání v měkkých tkáních
Vitamin E	antioxidant – chrání buněčné membrány před oxidačním poškozením	rostlinné oleje, celozrnné produkty, listová zelenina, semena, ořechy, žloutky	u člověka není znám	není znám
Vitamin K	podíl na dobré srážlivosti krve	zelené rostliny, luštěniny, sýry, játra, činnost střevní mikroflóry	krvácení u novorozenců	není znám

Tabulka 5: Funkce, hlavní zdroje a příznaky nedostatku vitaminů rozpustných ve vodě (upraveno dle Tuček, Slámová a kol., 2018, s. 101)

	Funkce	Zdroj	Nedostatek
Vitamin C	antioxidant, nezbytný pro tvorbu kolagenu, imunita, podpora resorpce železa, vliv na beta-oxidaci mastných kyselin	ovoce a zelenina – citrusové a bobulové ovoce, kiwi, šípky, papriky, brokolice, rajčata, brambory	skorbut (kurděje) v extrémních podmínkách, únava, prodloužená rekonvalescence, snížená odolnost k infekcím
Vitamin B1	metabolismus sacharidů, energetické zásobení nervových a svalových buněk	kvasnice, hrách, obilné klíčky, rostlinná semena, vnitřnosti, vepřové maso	beri-beri v extrémních podmínkách
Vitamin B2	energetický metabolismus, podíl na detoxikačních procesech organismu	listová zelenina, maso, vejce, mléko, droždí, obilné klíčky, játra, ořechy, ryby	změny na kůži a sliznicích, ragády ústních koutků, dermatitida
Vitamin B6	energetický metabolismus,	celozrnné produkty, ledviny, játra, maso,	kožní a slizniční změny, ragády ústních koutků,

	krvetořba, podpora imunity	ryby, řloutek	periferní neuropatie
Vitamin B12	krvetořba, funkce nervovřho systřmu, metabolismus řivin	jřtra, ledviny, maso, řloutek, tvořen i střevnř mikroflřrou	perniciosnř anřmie, neuropatie
Niacin, kyselina nikotinovř	energetickř metabolismus	maso, ryby, kvasnice, obiloviny, luřtřniny	pelagra v extrřmních podmřnkřch
Kyselina listovř	spolu s vit. B12 podřl na metabolismu nukleoproteinř, řloha ve vřech procesech buněčnřho dřenř	jřtra, kvasnice, listovř zelenina, rřře, vejce, luřtřniny	makrocytřrnř anřmie, rozřtřp neurřlnř trubice u plodu
Biotin	metabolismus aminokyselin a mastnřch kyselin	jřtra, řloutek, sřja, obilniny, kvasnice	nedostatek se prakticky nevyskytuje
Kyselina pantothenovř	energetickř metabolismus	řivočiřsně potraviny, celozrnne produkty, luřtřniny	atrofie vlasovřch folikulř, ztrřta pigmentu, dermatitida

3. 5. Minerřlnř lřtky a stopovř prvky

Minerřlnř lřtky jsou esenciřlnř anorganickě sloučeniny, kterě v nařem tře pozitivně přiřpřvřj mnoha funkcemi – udrřujř homeostřzu a osmotickř tlak buněk, řcestnř se vedenř nervovřch vzruchř, umořnřujř kontrakci svalř a pohyb, pomřhajř zřsobovat vřechny naře buňky kyslřkem, modifikujř trřvicř procesy a jsou součastř rřznřch enzymř v organismu (Roubřk a kol., 2018).

Nedostatek minerřlnřch lřtek se zjiřtřuje řpatně. Některě minerřlnř lřtky nenř organismus schopen uklřdat do zřsoby, a proto je dřleřitě dbřt na sprřvně slořenř stravy. Podobnř jako u vitaminř platř, ře pokud mřme dostatečně pestrou stravu, tak nřm jejich nedostatek přiřliř nehrozř. Riziko nedostatku vznikř v přiřpadě, ře se potřkřme se zdravotnřm problřmem spojenřm s nedostatečnřm vstřebřvřnřm řivin, při nepokrytř zvyřšenřch nřrokř na vřživu u specifickřch skupin (např. zvyřšenř potřeba některřch lřtek v třehotenstvř), při poruchřch přiřjmu potravy nebo při rřznřch alternativnřch dietřch, kdy se vynechřvřj celě skupiny potravin. Ke ztrřtřm minerřlnřch lřtek dochřzř takě zvracenřm, přiřjmem, stolicř, močř a zvyřšenřm pocenřm (Pourovř a Jakeřovř, 2019, Mandelovř a Hrnčiřřkovř, 2007).

3. 5. 1. Potřeřba minerřlnřch lřtek u sportovců

Sportovnř zřtěř takě zvyřjuje DDD a potřeřbu minerřlnřch lřtek podobnř jako u vitaminř. U některřch minerřlnřch lřtek i vřraznřji, protože mřře přiřmo v kontextu provřdřeně sportovnř aktivity dochřzet k vřraznřjřm ztrřtřm minerřlnřch lřtek (např. pocenřm). Vře ale zřvisř na druhu, intenzitě a dělce sportovnř zřtěře. Rozdřl v DDD minerřlnřch lřtek je oproti břeřně nesportujřcř populaci nejvřce patrnř pro sodřk, draslřk a hořčřk. Co se třkř nadbytečnřho přiřvod, tak stejně jako u vitaminř platř, ře se třm nezvyřjuje sportovnř vřkon (Roubřk a kol., 2018).

Tabulka 6: Funkce, hlavní zdroje a příznaky nedostatku a nadbytku minerálních látek (upraveno dle Tuček, Slámová a kol., 2018, s. 98)

	Funkce	Zdroj	Nedostatek	Nadbytek
Draslík	spolu se sodíkem patří mezi nejvýznamnější elektrolyty lidského organismu udržující rovnovážné osmotické poměry	zelenina, ovoce, luštěniny, ořechy	z potravy nehrozí	zpomalení srdeční činnosti, svalová paralýza, ochablost dýchacích svalů
Fosfor	součástí kostí a zubů, součástí fosfolipidů, nukleových kyselin, enzymů...	potraviny bohaté na bílkoviny	z potravy nehrozí	ve spojení s relativním nedostatkem vápníku může vést k poruchám kostí
Hořčík	součást mnoha enzymových systémů, snižuje neuromuskulární dráždivost	zelené části rostlin, brambory, luštěniny	poškození a spasmus cévní stěny, zvýšení nervosvalové dráždivosti, tetanie	z potravy se nevyskytuje
Sodík	spolu s draslíkem patří mezi nejvýznamnější elektrolyty lidského organismu udržující rovnovážné osmotické poměry	většina potravin přirozeně obsahuje Na	z potravy nehrozí	při přesolování může vést k hypertenzi
Vápník	součástí kostí a zubů, snižuje nervosvalovou dráždivost, důležitý pro činnost srdce, srážení krve	mléko, mléčné produkty, listová zelenina	podílí se na osteoporóze, křivici, osteomalacii, zvyšuje nervosvalovou dráždivost	zvýšené riziko kamenů v močových cestách
Síra	součást aminokyselin, methioninu, cysteinu	bílkoviny – vejce, sýry	nevyskytuje se	nevyskytuje se

Tabulka 7: Funkce, hlavní zdroje a příznaky nedostatku a nadbytku vybraných stopových prvků (upraveno dle Tuček, Slámová a kol., 2018, s. 99)

	Funkce	Zdroj	Nedostatek	Nadbytek
Fluor	tvorba zubů a kostí	voda, čaj, ryby – pokud jsou konzumovány s kostmi	kazivost zubů, porucha ukládání Ca do kostí	fluoróza
Jod	účast na tvorbě hormonů štítné žlázy	mořské ryby, mořské produkty, vejce, mléko, jodidovaná sůl	dle věku a závažnosti – potraty, vrozené vady, poškození mentálních funkcí, kretenismus, struma	z potravy nehrozí
Zinek	účast ve více než 200 enzymatických reakcích, prevence oxidačního stresu, podpora hojení ran	obilniny, luštěniny, maso, sýry, vejce	opoždění vývoje, poruchy růstu, zhoršené hojení ran, padání vlasů, poruchy tvorby nehtů	přichází v úvahu při dlouhodobém používání pozinkovaného nádobí
Železo	součást hemoglobinu, myoglobinu a různých enzymů, oxidant	játra, žlutky, masné výrobky s obsahem krve, celozrnné produkty, luštěniny, listová zelenina	mikrocytární hypochromní anémie, snížení fyzické aktivity, únavnost, pokles imunity	u dětí se vyskytuje toxické předávkování preparáty železa

3. 6. Voda

Voda je životně důležitá a esenciální látka, která je základem života na Zemi. Množství vody v organismu je ovlivněno věkem a stavem organismu. S rostoucím věkem se podíl vody v organismu snižuje. V lidském organismu voda tvoří u dospělého člověka cca 60 % tělesné hmotnosti, kdy z tohoto množství se zhruba 2/3 nacházejí uvnitř všech buněk jako intracelulární tekutina a 1/3 mimo buňky jako extracelulární tekutina.

V lidském organismu se voda účastní téměř každého tělesného procesu a uspokojuje tak základní fyziologické a hygienické potřeby člověka. Mezi její hlavní funkce patří transport živin a všech dalších látek, udržování stálého vnitřního prostředí – homeostázy, vylučování odpadních metabolitů z organismu či je reaktantem při hydrolytických a hydratačních reakcích (Roubík a kol., 2018, Mandelová a Hrnčířiková, 2007).

Správný pitný režim je bezesporu důležitou součástí zdravého jídelníčku. Nejvíce vody organismus ztrácí ve formě moči, dále potom pocením, kůží, dýcháním a stolicí. Největší

část na straně příjmu vody tvoří příjem tekutin a nápojů v rámci pitného režimu, další vodu přijmeme také ve formě potravin a část se vytvoří každý den přímo v organismu jako metabolická voda vznikající při metabolismu živin. Denně bychom měli vypít zhruba 1,5-2,5 litru tekutin, ale určitě bychom pak měli přidat ve dnech, kdy se více potíme (Pourová a Jakšová, 2019, Roubík a kol., 2018).

3. 6. 1. Důležitost pitného režimu ve sportu

Pitný režim je důležitou součástí každého sportovního výkonu, protože bez dostatečné hydratace nedokáže organismus efektivně plnit své funkce, v krvi se pak zvyšuje koncentrace metabolitů, dříve dochází k únavě a také se následně prodlužuje doba regenerace. Dochází tak k celkovému poklesu sportovního výkonu (Roubík a kol., 2018).

Zásadní roli v bilanci tekutin u sportovců hrají ztráty tekutin pocením. Výše těchto ztrát závisí především na intenzitě a délce fyzické aktivity, na počasí a prostředí (teplota a vlhkost) a také na podílu tělesného tuku sportovce i jeho fyzické kondici. Například při vytrvalostních závodech, jako je třeba maratón nebo delší tratě překážkových závodů, dochází ke ztrátám tekutin pocením až ve výši 5-6 litrů a proto musí být tekutiny doplňovány i v průběhu závodu (Roubík a kol., 2018).

Vliv dehydratace na sportovní výkon závisí na její míře. Už při ztrátě, která je větší jak 1 % hmotnosti, dochází k poklesu výkonu i k poklesu koncentrace a zhoršení techniky pohybu. Při ztrátách tekutin větších jak 5 % hmotnosti už není negativně ovlivněn jen sportovní výkon, ale zvyšuje se riziko poškození zdraví. Při takovýchto ztrátách se objevují křeče, zvracení, teplota, bolesti hlavy, halucinace či pocit vyčerpání, ale může dojít i k zástavě tvorby moči a potu a hrozí tak selhání krevního oběhu. Častým problémem je bohužel to, že pocit žízně se dostavuje až právě v okamžiku, kdy dochází poklesu výkonu. Je tedy důležité při delších sportovních aktivitách nebo v teplém počasí doplňovat tekutiny průběžně a nespoléhat se na pocit žízně (Roubík a kol., 2018).

4. ENERGETICKÝ METABOLISMUS

Existence lidského organismu závisí na dostatečném přísunu energie, která zajišťuje základní fyziologické pochody v těle, jako je metabolismus živin, svalová činnost, termoregulace či funkce CNS. Pojem metabolismus zahrnuje veškeré energetické a chemické přeměny v organismu, které probíhají po přijetí energie, získané z potravy (Zlatohlávek, 2016).

4. 1. Energetická bilance

Energetická bilance vyjadřuje rovnováhu mezi příjmem a výdejem energie v lidském organismu. Ve sportovní výživě platí dvě základní pravidla a to, že pokud je cílem sportovce nabírání svalové hmoty, síly a hmotnosti, musí být celkový energetický příjem organismu vyšší než jeho celkový výdej energie a v případě, že sportovec chce snížit tělesnou hmotnost, tak celkový energetický příjem musí být nižší než celkový výdej energie, aby byl organismus nucen využívat energii ze svých zásob pro krytí denní potřeby energie (Roubík a kol., 2018).

4. 2. Energetický výdej

Energetický výdej zahrnuje několik složek. Patří mezi ně bazální metabolismus, svalová práce (tj. spotřeba energie potřebná pro veškerý pohyb), termoregulace a poslední složkou je termický efekt potravin neboli specificko-dynamický účinek potravy (tj. výdej energie organismu na zpracování přijímané potravy). Ke změření energetického výdeje lze využít několika možností – laboratorních metod, specializovaných přístrojů a výpočty pomocí vzorců (Roubík a kol., 2018).

4. 2. 1. Bazální metabolismus

Bazální energetický výdej (BMR, Basal Metabolic Rate) je součet všech exotermních reakcí, probíhajících v organismu za klidových podmínek. Představuje minimální energetickou spotřebu člověka, která je nutná pro zachování základních životních funkcí, tj. homeostázy lidského organismu. Jedná se o energii potřebnou ke klidové činnosti orgánů i k zajištění všech klidových biochemických reakcí na úrovni každé jednotlivé buňky v organismu (Zlatohlávek, 2016, Roubík a kol., 2018).

K odhadu BMR lze využít několika vzorců, např. Harris-Benedictovu rovnici, Cunninghamovu rovnici a zjednodušenou metodu. Harris-Benedictova rovnice zohledňuje výšku, hmotnost, pohlaví a věk. Tato rovnice je použitelná pro většinu sportovců, ale jediným problémem je, že nezahrnuje tukuprostou tkáň, tudíž podhodnocuje BMR svalnatých lidí a nadhodnocuje BMR lidí s vyšším podílem tuku. Pokud je známa tukuprostá tkáň, pak v případě, že jde o svalnatého jedince, bývá Cunninghamova rovnice přesnější. Zjednodušená metoda je méně přesná, protože vstupní informace nejsou dostatečně specifické, ale i tak poskytne rozumný odhad (Skolnik a Chernus, 2011).

- **Harris-Benedictova rovnice pro muže:**

$$\text{BMR} = 66 + (13,7 \times \text{hmotnost v kg}) + (5 \times \text{výška v cm}) - (6,8 \times \text{věk v letech})$$

- **Harris-Benedictova rovnice pro ženy:**

$$\text{BMR} = 655 + (9,6 \times \text{hmotnost v kg}) + (1,8 \times \text{výška v cm}) - (4,7 \times \text{věk v letech})$$
- **Cunninghamova rovnice:**

$$\text{BMR} = 370 + (21,6 \times \text{kg tukuprosté tkáně})$$
- **Zjednodušená metoda pro muže:**

$$\text{BMR} = \text{hmotnost v kg} \times 24$$
- **Zjednodušená metoda pro ženy:**

$$\text{BMR} = \text{hmotnost v kg} \times 22$$

(Skolnik a Chernus, 2011)

Mezi metody využívané v laboratorních podmínkách patří přímá a nepřímá kalorimetrie. Přímá kalorimetrie probíhá tak, že se měří veškerá produkce tepelné energie uvolněné organismem, která je zachycována do ledu ve speciální a dokonale tepelně izolované kalorimetrické komoře. Tato metoda se využívá spíše experimentálně v pokusech na zvířatech, protože je nutné provádět měření alespoň po 24 hodin. Nepřímá kalorimetrie se zakládá na měření energetického výdeje prostřednictvím měření spotřeby kyslíku organismem při současném vychytávání vydechovaného CO₂. Hlavní nevýhodou u této metody je technická náročnost a cena (Roubík a kol., 2018).

V běžných podmínkách je dostačující i měření na některém z moderních bioimpedančních přístrojů, které vycházejí z měření odporu při průchodu slabého elektrického proudu tělem. Ten má různý odpor v různých tkáních a tak můžeme poměrně přesně zjistit množství svalové a tukové tkáně v organismu, množství buněčné i mimobuněčné vody, hmotnost kostí a podíl obsažených minerálních látek a následně lze z těchto hodnot velmi dobře určit bazální metabolismus, potažmo energetický výdej (Roubík a kol., 2018).

4. 3. Energetický příjem

Téměř celý příjem energie člověka pochází z potravy z chemické energie jednotlivých energetických substrátů (bílkoviny, sacharidy a tuky) a také z přeměny energetických zásob organismu, jako je např. glykogen v játrech a svalech či tuková tkáň, které jsou rozkládány na základní substráty využitelné jako zdroj energie.

Pro stanovení celkového energetického příjmu je třeba znát množství (i kvalitu) všech přijatých živin v jídelníčku. K těmto výpočtům v dnešní době slouží velká řada kvalitních a jednoduchých webových stránek a mobilních aplikací, ve kterých lze velmi rychle spočítat množství všech přijatých živin i celkové energie v jídelníčku (Roubík a kol., 2018).

4. 4. Stanovení energetického příjmu

Pokud si chce sportovec vytvořit nutriční plán, je důležité nejprve vypočítat celkovou denní potřebu kalorií, která se se změnou intenzity a délky cvičení mění. Výpočet poskytne rámcovou představu o tom, kolik energie vyžaduje tělo sportovce každý den.

V prvním kroku za pomoci jedné z výše popsaných rovnic vypočítáme bazální metabolismus. Zde zjistíme množství energie, které naše tělo vyžaduje při odpočinku (Skolnik a Chernus, 2011).

V druhém kroku do výpočtu začleníme záměrné aktivity a cvičení. Pro tento krok máme dvě možnosti: buď můžeme získat přibližný odhad založený na době strávené tréninkem, anebo využít MET, specifitější koeficient, sloužící k určení kalorií spotřebovaných tréninkem. Seznam pro tento faktor aktivity lze vyhledat online jako Compendium of physical activities. Pro naše potřeby bude dostačující první možnost výpočtu, kdy se budeme řídit hodnotami v tabulce 8 (Skolnik a Chernus, 2011, Pourová a Jakešová, 2019).

Tabulka 8: Vzorce pro přibližný odhad založený na době strávené tréninkem (upraveno dle Pourová a Jakešová, 2019, s. 31)

Aktivita	Vzorec
Sedavý styl života	BMR x 1,2
Lehká aktivita (méně intenzivní cvičení 1 – 3 x týdně)	BMR x 1,375
Střední aktivita (středně intenzivní cvičení 3 – 5 x týdně)	BMR x 1,55
Vysoká aktivita (náročné cvičení 6 – 7 x týdně)	BMR x 1,725
Sport na profesionální úrovni, dvoufázový trénink	BMR x 1,9

4. 5. Množství živin pro vytrvalostní sport

Doporučené množství bílkovin ve stravě běžců je 1,2 – 1,7 g na 1 kg tělesné hmotnosti a to bez ohledu na fázi přípravy (Tvrzník a Gerych, 2014). Téměř stejné doporučené množství najdeme i u Skolnik a Chernus (2011), které uvádějí potřebu v rozmezí 1,2 – 1,8 g/kg.

Doporučený denní příjem sacharidů by měl u běžců dle Tvrzníka a Gerycha (2014) činit 7 – 10 g na kg tělesné hmotnosti. Skolnik a Chernus (2011) uvádí hodnoty dle intenzity tréninku a to následovně:

- Nízká intenzita do 60 minut: 5 – 6 g/kg
- Nízká až střední intenzita nad 60 minut: 6 – 10 g/kg
- Vysoká intenzita: 7 – 10 g/kg
- Pro dlouhé vzdálenosti: 10 g/kg nebo i více

Doporučené denní množství tuků se u běžců podle Skolnik a Chernus (2011) odvíjí od celkové potřeby kalorií, uvádí tedy větší rozmezí a to 0,8 – 2 g/kg.

4. 6. Množství živin pro silový sport

Různé výzkumy a oficiální doporučení (např. dle WHO) udávají příjem bílkovin pro běžnou nesportující dospělou populaci v dávce 0,8 g bílkovin na 1 kg tělesné hmotnosti, ale se zvýšeným růstem a regenerací tkání roste samozřejmě i potřeba bílkovin a tak pro většinu kondičně a pravidelně trénujících osob je optimální příjem 1,5 – 2 g/kg za den.

Příjem sacharidů je mnohem více individuální (závisí na mnoha faktorech, jako je tělesná kompozice, genetika, hmotnost, pohlaví, věk, tréninkové cíle apod.) a tak celkové rozmezí pro vhodný příjem sacharidů je ještě širší než u bílkovin. Základním východiskem pro jejich dávkování je podíl 55 % sacharidů na celkovém energetickém příjmu, což doporučuje Světová zdravotnická organizace (WHO) pro běžnou populaci. U většiny sportovních disciplín se tato hodnota dávkování zvyšuje až na 65 % (na úkor tuků kvůli rychlé stravitelnosti živin), ale specifickým případem jsou silové sporty a fitness, kde se příjem sacharidů téměř neliší od běžné populace, nebo je dokonce nižší, protože bílkoviny tvoří výrazně vyšší podíl na energetickém příjmu. Optimální příjem sacharidů ve fitness a silových sportech odpovídá zhruba 40 – 55 % celkového energetického příjmu (CEP) zejména v závislosti na oblíbenosti dávkování tuků.

Vhodné dávkování příjmu tuků v silových sportech a fitness úzce souvisí s dávkováním sacharidů. Vhodný příjem tuků u sportovců je velmi individuální a opět to závisí na celé řadě faktorů, jako jsou genetické predispozice pro trávení a metabolismus sacharidů a tuků, konkrétní silový sport, fáze přípravy, frekvence a intenzita tréninků, pohlaví, věk či konkrétní sportovní cíle. Obecně lze doporučit množství pro příjem tuků přibližně 1 – 1,2 g na kg tělesné hmotnosti a to pro případ udržování hmotnosti a budování svalů s malým množstvím podkožního tuku (Roubík a kol., 2018).

4. 7. Množství živin vhodné pro OCR sportovce

Pro určení množství živin pro OCR sportovce, který trénuje vytrvalostně, ale i silově, budeme vycházet z hodnot z kapitol 4. 5. a 4. 6.

Pro vytrvalostní trénink je doporučené množství bílkovin 1,2 – 1,8 g/kg a 1,5 – 2 g/kg pro silový. Zde by tedy bylo ideální držet se hodnot v rozmezí 1,5 – 1,8 g/kg, které lze aplikovat, jak v dny, kdy má sportovec běžecký trénink, tak i v dny, kdy ho bude čekat silový trénink.

U sacharidů bude již třeba individualizovat dávkování dle typu a intenzity tréninku. Pro vytrvalostní trénink, tedy běh, by se měl OCR sportovec řídit doporučeními pro různé intenzity tréninku, které uvádím v kapitole 4. 5. V případě dnů se silovým tréninkem by sacharidy měly dosahovat 40 – 55 % z CEP, ale s ohledem na tréninky následující den by bylo lepší, aby tvořily alespoň 50 % CEP kvůli dostatečným glykogenovým zásobám ve svalech.

Doporučené množství tuků za den je pro běžce 0,8 – 2 g/kg a pro silový trénink to je 1 – 1,2 g/kg. Dle těchto dvou hodnot by se příjem tuků u OCR sportovce měl pohybovat lehce nad 1 g na kg tělesné hmotnosti.

Pro porovnání Skolnik a Chernus (2011) doporučují pro vzorového 70kg silově-vytrvalostního sportovce, který trénuje dvě hodiny denně při střední až vysoké intenzitě, 3200 kcal/den, kdy rozložení jednotlivých živin je následující: 7 g/kg sacharidů (tj. 490 g,

61 % z CEP), 1,7 g/kg bílkovin (tj. 119 g, 15 % CEP) a 84 g tuků (24 % z CEP), kterými se doplní zbylé kalorie.

5. PITNÝ REŽIM

Správný pitný režim je jeden ze základních pilířů zdravé výživy, kdy stav hydratace našeho organismu má přímý vliv na celou řadu tělesných i mentálních funkcí a tak hraje významnou roli i v kontextu sportovního výkonu. Především během vytrvalostního či ultra-vytrvalostního zatížení přirozeně ztrácíme potem tělesnou vodu a může tak docházet k dehydrataci organismu, která může zvýšit riziko přehřátí organismu, vnímání bolesti, ale také i zhoršit náladu.

Na poli odborné veřejnosti nepanuje jasná shoda v tom, jak nejlépe tekutiny v průběhu výkonu doplňovat. Na výběr máme dvě strategie – plánovaný příjem tekutin a pití dle pocitu žízně.

V případě, že zvolíme první strategii, tak je předem téměř přesně dané, jaký objem tekutina v jakých intervalech v průběhu výkonu přijmeme, kdy množství tekutin je stanovováno na základě odhadované míry pocení. Tento odhad míry pocení lze určit systematickou evidencí hmotnosti jedince před a po zatížení. Při této strategii je limitací například to, že mnoho vytrvalostních sportů neprobíhá v konstantních podmínkách. Překážkou nám tedy můžou být změny teploty, vlhkosti vzduchu, ale i náš tělesný a psychický stav. Určit přesně vhodný objem tekutin je tedy velmi složité.

U druhé strategie, kdy se sportovec řídí pocitem žízně, je třeba dávat zvýšený pozor v případech, kdy se pocit žízně řádně neutváří – např. u plavců, seniorů nebo při zvýšeném psychickém stresu (Stuparič, 2020).

5. 1. Pitný režim před vytrvalostním výkonem

Před tréninkem či jakoukoliv jinou fyzickou aktivitou trvající déle jak hodinu je velmi důležité zajistit přiměřenou hydrataci a to i tehdy, když jsou všechny signály těla sportovce v pořádku, tj. světle žlutá moč, absence žízně apod. Je to pro to, že nějakou dobu trvá, než nápoj přijatý před cvičením opustí žaludek a doputuje ke tkáním, které tekutinu potřebují.

Obecná doporučení se mohou lehce lišit. Podle Národní atletické trenérské asociace a Mezinárodní asociace sportovních federací (IAAF) by se mělo vypít 510-600 ml tekutiny dvě až tři hodiny před tréninkem a poté 210-300 ml tekutiny 10-20 minut před tréninkem. Americká univerzita sportovní medicíny (ACSM) bere v potaz tělesnou hmotnost a navrhuje pít 5-7 ml/kg hmotnosti nejméně 4 hodiny před tréninkem, následně podle potřeby 3-5 ml/kg hmotnosti dvě hodiny před tréninkem (Skolnik a Chernus, 2011).

5. 2. Pitný režim během vytrvalostního výkonu

Během tréninku, který trvá více jak hodinu, tak je již potřeba příjem tekutiny i během aktivity. Prospěšnější než samotná voda je sportovní drink, obsahující přísadu sodíku, který pomáhá vtáhnout tekutinu do těla a povzbudit k pití. Během tréninku by se sportovci naopak měli vyhnout džusům a jiným podobným nealkoholickým nápojům

(např. limonáda), protože koncentrované sacharidy zůstávají v žaludku a trávicím traktu déle a tím mohou způsobit jistý dyskomfort a vyvolat nepříjemné pocity. Nejlepší koncentrace sportovního nápoje je 11 – 19 g sacharidů na 240 ml. Optimální koncentrace sodíku nemá žádnou přesně stanovenou hodnotu, ale z výzkumů vyplývají doporučení od 55 až po více než 200 mg sodíku na 240 ml (Skolnik a Chernus, 2011).

5. 2. 1. Sportovní nápoje

Vzhledem k tomu, že pot má nižší osmolalitu než vnitřní prostředí organismu a krev, což znamená, že je hypotonický, tak proto při výraznějších ztrátách tekutin potem by měly být ve sportovní výživě tekutiny doplněny prostřednictvím hypotonického nápoje.

Hypotonický roztok se ze střeva rychle vstřebává do organismu a tím velmi dobře hydratuje organismus. Méně vhodný je pak isotonický nápoj, který hydratuje už pomaleji a zcela nevhodným je nápoj hypertonický, který naopak odvádí vodu z vnitřního prostředí organismu do střeva a tím se prohlubuje dehydratace. Při využívání sportovních nápojů v průběhu tréninku je nutné brát ohled na individuální preference a také na toleranci sportovních nápojů, aby nedošlo k žaludečním problémům nebo pocitu plnosti, které by mohly omezit sportovní výkon (Roubík a kol., 2018).

5. 3. Pitný režim po vytrvalostním výkonu

Nahradit ztracené tekutiny vyžaduje více času a nejlépe toho lze dosáhnout přijímáním tekutin v průběhu dne po tréninku. Na každé ztracené 0,5 kg váhy bychom měli vypít 480 – 720 ml tekutin. Pitný režim bychom měli dodržovat hned po probuzení a to v pravidelných intervalech, protože tělo absorbuje tekutinu lépe po malých dávkách. Za vhodný nápoj považujeme vodu, džus, mléko, sportovní nápoje či třeba čaj a naopak bychom se měli vyhnout alkoholu, který je pro hydrataci zcela nevhodný. Alkohol se chová jako diuretikum, protože blokuje antidiuretický hormon, který pomáhá zadržovat vodu, takže pití alkoholických nápojů vede ke ztrátám tekutin kvůli zvýšené produkci moči.

Dobrá hydratace nezvyšuje výkon, ale umožňuje správně rozvíjet kondici a úroveň schopností. Na druhé straně dehydratace snižuje pracovní kapacitu a zhoršuje tak schopnosti sportovce. Náročné hodiny budování kondice přijdou vniveč, protože dojde k rychlému nástupu únavy a vyčerpání glykogenu, dále se může zvýšit tepová frekvence, a dokonce i krevní tlak při nižší zátěži.

Doplňování samotných tekutin nemusí být vždy dostačující, Pokud se silně potíme, je také důležité myslet na příjem sodíku (Skolnik a Chernus, 2011).

5. 4. Pitný režim při silovém tréninku

Doporučení pro pitný režim v silovém tréninku se liší od všeobecných doporučení pro pitný režim sportovce především na základě ztrát tekutin pocením během tréninku, protože obecně v silových sportech nedochází k tak výrazným ztrátám tekutin pocením při

tréninku jako ve vytrvalostních či kolektivních sportech. Výjimkou mohou v silovém tréninku být kruhové tréninky či CrossFit, kde už může být pocení výraznější.

Pro většinu silových sportů tedy stačí dodržovat dobrou celodenní hydrataci organismu příjmem cca 35 – 40 ml tekutin na kg tělesné hmotnosti a den a dále doplňovat zhruba 500 – 800 ml tekutin na každou hodinu tréninku, ideálně po menších dávkách. Důležitá je také rehydratace po tréninku, kdy by mělo být doplněno cca 120 % tělesné hmotnosti ztracené pocením v průběhu tréninku. Nutností pro zvýšení příjmu jsou horké letní dny, během kterých jsou ztráty pocením větší i mimo sportovní aktivitu.

Při silovém tréninku nepřesahujícím cca 60 – 90 minut stačí pít vodu. V případě delšího tréninku, při tréninku v horkých letních dnech nebo při velmi vysoké intenzitě tréninku můžeme sáhnout po hypotonickém sportovním nápoji (Roubík a kol., 2018).

6. NUTRIČNÍ TIMING

„ Nutriční timing je strategický postup, kolik, co a kdy jíst před tréninkem a soutěží, během nich a poté, abyste maximalizovali tréninkový efekt, snížili riziko zranění, podpořili zdraví a dobrou funkci imunitního systému a napomohli regeneraci. “ (Skolnik a Chernus, 2011, s. 10)

Jde o způsob, jak sestavit jídelníček, vybrat správné potraviny i porce jídel a načasovat jejich příjem tak, aby strava co možná nejlépe podpořila výkon sportovce. Díky koordinaci příjmu potravy ve správný čas s ohledem na trénink je možné těžit ze změn v chemii těla, jež nastávají s jídlem a cvičením, což pak napomůže tvorbě svalové hmoty, maximalizaci zásob energie a potažmo tvorbě síly i rozvoji vytrvalosti a také snazší svalové regeneraci.

Bez ohledu na to o jaký sport se jedná nebo zda je sportovec výkonný, hbitý, rychlý, silný či ladný, existují určité zásady, které platí všeobecně a ačkoli má každý sport svá specifika, tak přesto je pro všechny sportovce výhodné si uvědomovat tři následující strategie při tvorbě vlastního plánu: vsadit na důslednost, usilovat o kvalitu a vyladit si timing (Skolnik a Chernus, 2011).

6. 1. Výživa před, během a po vytrvalostním výkonu

Dodržovat principy nutričního timingu je pro vytrvalostní sport naprosto klíčové, pokud jedinec trénuje na denní bázi. Doplnění energie před delším vytrvalostním tréninkem i během něho, je prospěšné pro prevenci odbourávání svalové tkáně, podporu výdrže a vytrvalosti a klíčový význam má také pro funkce imunitního systému, které mohou být po vytrvalostním závodě potlačeny.

Ideální sportovní vytrvalostní výkon zajišťuje strava založená na sacharidech. Výhodu oproti tukům mají v rychlosti získávání energie, což pak dovoluje sportovci podávat vyšší výkon. Je ale třeba si uvědomit, že zásoby svalového a jaterního glykogenu jsou v našem těle ve srovnání se zásobami tuku značně omezené. Snížení glykogenových zásob vede ke snížení podávaného výkonu, a tak pro udržení výkonu je důležité doplňovat sacharidy i během zátěže (Loskot, 2019).

6. 1. 1. Před výkonem

Pro stravu před tréninkem či závodem platí obecné pravidlo, že čím blíže tréninku si vezmeme jídlo, tím čistší sacharidy by to měly být. Tato sacharidová potravina by měla mít optimálně nižší glykemický index, aby nezatěžovala organismus a dodala mu postupně se uvolňující energii potřebnou pro výkon. Pokud má sportovec před výkonem více času (hodinu a déle), tak je možné zařadit i nějaké bílkoviny a malé množství tuku. Sportovec, který doplňuje energii 2-3 hodiny před výkonem, bude nejspíš ještě potřebovat malou svačinu 15-30 minut před začátkem aktivity. Pro sportovce, kteří vyžadují více energie, než uvádí následující tabulka, by timing příjmu sacharidů mohl vypadat takto – 4 g/kg čtyři hodiny před, 3 g/kg tři hodiny před, 2 g/kg dvě hodiny před a 1 g/kg hodinu před začátkem tréninku (Skolnik a Chernus, 2011, Enervit, [b.r.]).

Tabulka 9: Návrhy jídel pro různé časové intervaly před tréninkem či závodem (upraveno dle Skolnik a Chernus, 2011, s. 213)

Doba před tréninkem	Množství potravin a zdroje	Množství tekutiny
2 – 3 hod.	300 – 400 kcal, smíšené zdroje 2 krajíčky chleba + 2 plátky krůtí šunky + 1 plátek sýra 2 vejce + 2 toasty s džemem Mražené burrito + 180 ml džusu Bagel (125 g) + 1 PL smetanového sýra a džemu	360 – 600 ml
2 hod.	Do 300 kcal, smíšené zdroje 1 kelímek nízkotučného jogurtu + 1 sklenka jablečného džusu Anglický muffin + 1 PL arašídového másla 125 g skořicového šneku s rozinkami Velký sladký brambor s ½ kelímku netučného řeckého jogurtu Müsli tyčinka	360 – 600 ml
1 – 2 hod.	Do 200 kcal, sacharidy (do 50 g) 1 malá miska cereálií s nízkým obsahem vlákniny + odstředěné mléko 1 energetická tyčinka 1 miska nudlí + 1 PL strouhaného parmazánu 175 g nízkotučného ovocného jogurtu Minibageta + 1 ČL džemu 1 sáček ochucené krupicové kaše + šálek netučného mléka	300 – 600 ml
15 – 30 min.	Do 100 kcal, sacharidy (do 25 g) ½ malé misky jablečného pyré 1 toast + 2 ČL džemu 1 sáček čisté krupicové kaše 1 banán 1 celozrnná tyčinka s ovocnou náplní 1 sportovní gel 1 nízkotučná müsli tyčinka 480 ml sportovního drinku	210 – 300 ml
Těsně před	Do 60 kcal, sacharidy (do 15 g) 1 tenký krajíček bílého chleba Střední pomeranč 1 miska nakrájeného melounu 10 malých sušenek z bílé mouky ¼ bagety ½ sportovního gelu 240 ml sportovního drinku	žádné

Před tréninkem/závodem bychom se měli vyvarovat sladkostí a nápojům s obsahem jednoduchých cukrů, které se velmi rychle vstřebávají do krevního řečiště a po jejich konzumaci dojde k výraznému zvýšení hladiny krevního cukru. Slinivka břišní vyloučí odpovídající (tedy vysoké) množství inzulínu, a jelikož množství inzulínu odpovídá rychlosti

růstu glykémie, tak dojde k rychlému a výraznému poklesu glykémie, a to až pod výchozí úroveň. Na takovéto snížení glykémie reaguje organismus podrážděně, např. pocity slabosti, únavy a studeného potu (Enervit, [b.r.]).

6. 1. 2. Během výkonu

Příjem sacharidů během cvičení pozitivně ovlivňuje imunitu, ale na druhou stranu nevhodné sacharidy mohou přispět naopak ke snížení imunity a větší náchylnosti k onemocnění (Skolnik a Chernus, 2011). Existují dvě možnosti, jak získávat živiny během vytrvalostní zátěže. Můžeme je doplňovat potravinami nebo lze využít doplňků stravy v tekuté nebo gelové formě, které jsou přímo určené pro vytrvalostní sportovce (Loskot, 2019).

Doplňování živin potravinami je vhodné spíše pro hobby sportovce, kteří bez ohledu na čas mohou zastavit a dát si kus sušeného ovoce nebo flapjacku a striktně neřeší, kolik přijali živin a za jak dlouho se jim živiny vstřebají (Loskot, 2019).

Pro jedince, kteří podstupují náročné tréninky, nebude doplňování živin klasickými potravinami tou nejlepší volbou, protože pevná strava zůstává v žaludku déle než tekutiny. Tito sportovci sáhnou spíše po doplňcích stravy, kdy nejvíce využívanými ve vytrvalostních sportech jsou:

- Sypké sacharidové směsi s elektrolyty pro vytvoření vlastního iontového nápoje dle individuálních požadavků
- Energetické gely s obsahem sacharidů, aminokyselin a elektrolytů
- Energetické tyčinky s obsahem sacharidů a aminokyselin.

Při vytrvalostním tréninku, který trvá v rozmezí 60 – 120 minut by měl sportovec skrze sportovní nápoj přijmout 30 – 60 g sacharidů. U náročnějších a déletrvajících aktivit (cca nad 2,5 hodiny) je možné navýšit příjem sacharidů ze sportovního nápoje až na 90 g za hodinu, aby byly pokryty energetické požadavky, pošetřeny vlastní zásoby glykogenu a zachován sportovní výkon. Obsah iontů v případě sportovních nápojů nemusíme řešit, protože sypké sacharidové směsi je už typicky obsahují. Jak už bylo řečeno v kapitole 5. 2. 1., tak je u sportovních nápojů klíčová jejich koncentrace, která ovlivňuje vstřebatelnost nápoje z trávicího traktu do krve (Loskot, 2019, Skolnik a Chernus, 2011).

Velkou roli v příjmu sacharidů během tréninku/závodu hraje typ sacharidů. Fruktóza sama o sobě dokáže vyvolat žaludeční nevolnost, obzvláště při sportech, kde je tělo vystaveno nárazům a otřesům (např. běh či jezdeckví) a proto se nedoporučuje během těchto aktivit pít džus. Samotná glukóza se sice vstřebává rychle, ale přesto však existuje určitý limit pro to, kolik jednotlivých molekul jednoduchého cukru se v zažívacím traktu dokáže najednou vstřebat. Nejlepším řešením je tedy směs cukrů. Ovšem i zde mohou nastat komplikace a to v případě, že je nápoj příliš koncentrovaný. Příkladem je limonáda, ve které nalezneme kombinaci glukózy a fruktózy, ale v takové koncentraci, že může zapříčinit také žaludeční potíže. Měli bychom tedy konzumovat buď směs různých sacharidů v méně

koncentrované formě nebo menší množství tekutin častěji než velkou dávkou najednou (Skolnik a Chernus, 2011).

6. 1. 3. Po výkonu

Regenerační strava pomáhá připravit sportovce na další trénink/závod, redukuje některá svalová poškození a přispívá k udržení silného imunitního systému. Tato strava je velmi důležitá, protože regenerace začíná již v rozmezí 15 minut až 1 hodiny po aktivitě a tak bychom ji neměli zanedbávat. Zajistit, aby svaly byly dobře zásobeny glykogenem, je jedna z nejdůležitějších nutričních strategií, na kterou se sportovec může zaměřit, protože pokud budou mít svaly nedostatek sacharidů, tak tím utrpí výkonnost – zejména při vysoké intenzitě zátěže. První dvě hodiny po cvičení se glykogen ukládá nejrychleji, ale i po uplynutí této doby tvorba glykogenových zásob pokračuje, ale už pomaleji. Doplnění glykogenu může trvat 24 hodin, tudíž pokud má sportovec mezi tréninky pár dní, nebude načasování tak kritické, ale ovšem pokud sportovce čeká tvrdý trénink hned další den, anebo dokonce ještě dříve, je čas velmi podstatný (Skolnik a Chernus, 2011).

Jídlo po tréninku by se mělo skládat zejména ze sacharidů a bílkovin. V tabulce 9 jsou uvedené příklady regeneračních svačin. Nicméně aby to vyhovovalo individuálním potřebám, bude třeba někdy přidat nějaké sacharidy navíc. Podle Skolnik a Chernus (2011) je potřeba sacharidů a bílkovin pro vytrvalostní a silově-vytrvalostní sporty při střední zátěži 0,7 – 1, 0 g/kg sacharidů, 0,1 – 0,2 g/kg bílkovin, po náročném tréninku to je 1,0 – 1,5 g/kg sacharidů, 0,1 – 0,2 g/kg bílkovin a při lehkém tréninku není tato regenerační svačina nutná. Regenerace samozřejmě nekončí jen jedním regeneračním snackem, ale za dvě hodiny je třeba svačinu zopakovat anebo si dát nějaké větší jídlo (Skolnik a Chernus, 2011).

Tabulka 10: Příklady vhodných regeneračních svačin (upraveno dle Skolnik a Chernus, 2011, s. 216)

Potraviny	Množství makroživin v g		
	Sacharidy	Bílkoviny	Tuky
Müsli tyčinka velká (68 g)	45	10	3
Čokoládové mléko nízkotučné (360 ml)	39	12	4
Vanilkové sójové mléko (250 ml)	25	7	3
Jogurt bílý nízkotučný (175 g)	13	10	0
Ovocné jogurtové smoothie (300 ml)	44	10	3
Sendvič s arašídovým máslem a džemem	45	12	18
Řecký jogurt, netučný s ovocem (175 g)	21	14	0
Energetická tyčinka Gatorade	47	10	5
Cottage sýr s ananasem – nízkotučný, 1 kelímeček	32	24	2

6. 2. Výživa před, během a po silovém výkonu

Ani v silovém tréninku bychom správnou výživu a její načasování neměli podceňovat. Předtréninková výživa by měla zajistit, aby organismus šel do fyzického zatížení

s doplněnými zásobami živin, dostatečně hydratován a aby se mu do krve během výkonu stále uvolňovalo jisté množství živin. Správná potréninková strava podporuje svalovou proteosyntézu vedoucí k nárůstu svalové hmoty, má pozitivní vliv na nárůst síly a adaptaci na fyzickou aktivitu, umožní rychlejší navození regeneračních procesů a nižší bolestivost svalů po tréninku a také zajistí rychlejší a efektivnější doplnění glykogenových zásob do svalů (Loskot, 2020).

6. 2. 1. Před výkonem

Předtréninkové jídlo by mělo být takové, aby příliš nezatížilo trávení sportovce, neunavilo ho a paradoxně pak nedošlo ke snížení fyzického výkonu. Příjem živin před tréninkem může být řešen pevnou stravou, ale i tekutou sportovní výživou, vše záleží jen na osobních preferencích sportovce. Nejčastější doporučení pro poslední jídlo před tréninkem je 60 – 120 minut.

Ideální dávka bílkovin v předtréninkovém jídle pro podporu anabolických procesů je 0,25 – 0,4 g/kg tělesné hmotnosti, tomu odpovídá zhruba 20 – 40 g bílkovin. Pro splnění tohoto množství můžeme zvolit např. kvalitní syrovátkový protein, libovou šunku či nízkotučný mléčný výrobek (Loskot, 2020).

Sacharidy bychom před silovým výkonem určitě neměli vynechávat. Výhodou sacharidů před tréninkem je fakt, že pomohou se stabilizací hladiny krevního cukru při výkonu a dokážeme je využít jako zdroj energie při výkonu. Výše jejich příjmu, ale záleží spíše na pocitu sportovce a na jeho celkovém příjmu sacharidů v jídelníčku za den. Konkrétní doporučení se v různých zdrojích liší, pro orientaci si zde uvedeme rozmezí 0,3 – 1,0 g/kg tělesné hmotnosti. Jejich zdrojem by měli být převážně komplexní sacharidy, jako jsou ovesné vločky, kvalitní pečivo, (ne)celozrnné těstoviny či rýže (Loskot, 2020). Clarková (2014) obecně pro všechny sporty před výkonem doporučuje 4 g/kg čtyři hodiny před, 2 g/kg dvě hodiny před a 0,5 g/kg pět až šedesát minut před.

Co se týká příjmu tuků, tak jejich vyšší příjem před tréninkem není žádoucí, protože se tráví poměrně dlouho, během tréninku je obtížně využijeme a také snižují rychlost vstřebávání ostatních živin.

V případě, že sportovce čeká trénink brzy ráno a má čas jen cca 30 – 60 minut na to, aby si dal menší svačinu, tak je na to třeba myslet již předešlý večer a uzpůsobit tomu velikost večeře. Je vhodné ke klasické večeři přidat ještě menší druhou večeři těsně před spaním. Může to být například mléčný výrobek nebo micelární kasein doplněné o komplexní sacharidy (Loskot, 2020).

6. 2. 2. Po výkonu

Cílem každého sportovce by mělo být přijímat živiny nejen v průběhu celého dne, ale ještě více se zaměřit na specifické období po tréninku, protože právě příjem živin v přímé návaznosti na trénink může celkově zefektivnit snažení sportovce ve srovnání se situacemi, kdy by stravu po tréninku neřešil nebo nepřijímal vůbec (Loskot, 2020).

Podle Skolnik a Chernus (2011) je doporučené množství živin pro silové a rychlostní sporty v rámci regenerační svačiny následující – 1,0 – 1,2 g/kg sacharidů, 0,1 – 0,25 g/kg bílkovin po náročném tréninku, 0,7 g/kg sacharidů, 0,1 – 0,2 g/kg bílkovin po středně těžkém tréninku a po lehkém tréninku není regenerační svačina nutná. Za cca další dvě hodiny je třeba přijmout nějaké větší jídlo, které bude obsahovat především bílkoviny a sacharidy. Konzumace tohoto jídla po tréninku pomůže jednak zamezit rozkladu svalové tkáně, ale také podpoří tvorbu svalové hmoty.

Potréninkové jídlo by mělo být nejkvalitnějším jídlem z celého dne. Lidský organismus je totiž v hodinách následujících po silovém tréninku schopný strávit a vstřebat ještě vyšší množství bílkovin než v dalším průběhu dne, takže pokud sportovec chodí cvičit dopoledne, bude pro něj potréninkovým jídlem oběd a pokud až odpoledne nebo večer, tak to bude večeře (Roubík a kol., 2018).

PRAKTICKÁ ČÁST

7. CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem mé práce bylo zjistit, jak se stravují závodníci dnes velmi oblíbených extrémních překážkových běhů a následně porovnat jejich stravovací zvyklosti s doporučenými denními standardy pro tento sport. Podstatou bylo zjistit, do jaké míry se liší jejich kalorický příjem a rozložení jednotlivých makroživin oproti doporučeným hodnotám pro silovo-vytrvalostní sporty. Hodnocením čtyřdenního jídelníčku respondentů jsem získala skutečné informace o jejich energetickém příjmu, příjmu jednotlivých makroživin (bílkovin, sacharidů a tuků), vlákniny a také mě zajímal jejich pitný režim.

8. METODIKA PRÁCE

8. 1. Metody sběru dat

K získání dat o stravovacích zvyklostech závodníků v OCR jsem využila kvantitativního výzkumu, který byl prováděn na základě krátkého dotazníku o charakteristice sportovce (ročník narození, zaměstnání a případné alergie na potraviny či jiné onemocnění, ke kterému se váže speciální dieta) a jeho tréninku (počet tréninkových jednotek za týden, typ, intenzita a také mě zajímalo, v jakém časovém rozmezí bylo jídlo před tréninkem a po tréninku). Dále byl výzkum prováděn pomocí metody vyhodnocování stravovacího záznamu (jídelníčku). Respondenti museli zaznamenávat veškerou zkonsumovanou stravu a přijímané tekutiny po dobu 4 dní, kdy podmínkou bylo, aby 3 dny byly všední a 1 víkendový. Samotná volba zaznamenávaných dní byla ponechána na respondentech. Sběr dat probíhal od 1. prosince 2020 do 20. února 2021.

Záznam jídelníčku měl být proveden, co nejpřesněji a to podle písemného návodu s detailními informacemi, jak záznam provést. Dotazovaní také měli k dispozici jeden vyplněný ukázkový den (viz. Příloha 2). Do záznamu jídelníčku museli respondenti, co nejpřesněji uvádět množství jednotlivých surovin (zvážené/odhadnuté na g, ml či případně uvést počet kusů potraviny), dále také bylo třeba, aby vyplnili podrobnosti o složení potraviny (např. obsah tuku v mléčných výrobcích).

Analýza dat získaných informací byla provedena pomocí volně dostupné aplikace Kalorické tabulky. Aplikace ze zadaných hodnot vypočítá různé parametry stravy, jako např. celkové množství přijaté energie, bílkovin, sacharidů, tuků či vlákniny na osobu a den. V aplikaci si i lze nastavit cílené hodnoty, kterých chceme za den dosáhnout a pak je možné s těmito hodnotami porovnat reálný příjem jedince, který se zobrazuje v procentech této nastavené normy.

8. 2. Charakteristika souboru

Soubor respondentů, který tvoří základ pro mou práci, je skupina závodníků OCR. Konkrétně se jedná o 12 závodníků, kteří se účastní především závodů typu run/sprint, brutal/super a masakr/beast, ale někteří jedinci mají za sebou i závod typu ultra. Mezi

respondenty je 5 žen (ve věku 20 – 33 let) a 7 mužů (ve věku 19 – 32 let). Jejich průměrný věk je 25,8 let a průměrná hmotnost a výška jsou 68,3 kg a 174,2 cm. Téměř polovina respondentů, konkrétně 5, má sedavé zaměstnání, další 4 jsou studenti a jen 3 respondenti mají jiné než sedavé zaměstnání. Kromě jednoho respondenta, který má alergii na kravské mléko, tak nikdo z respondentů nemá žádné jiné dietní omezení.

Tabulka 11: Charakteristika souboru - muži (věk, výška, hmotnost, BMI)

	Věk (let)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	BMI
Průměr	24,6	180,3	77,1	23,72
Minimum	19	173	69	22,02
Maximum	32	186	90	26,25

Tabulka 12: Charakteristika souboru – ženy (věk, výška, hmotnost, BMI)

	Věk (let)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	BMI
Průměr	27,6	168	59,4	21,05
Minimum	20	165	57	19,72
Maximum	33	173	63	22,59

8. 3. Praktický průběh realizace

V červnu 2020 jsem si zvolila téma, v říjnu jsem začala pracovat na teoretické části a na začátku listopadu 2020 jsem oslovila několik závodníků extrémních překážkových závodů, jestli by byli ochotni spolupracovat. Během listopadu jsem vytvořila návod a formulář na zapisování jídelníčku, který jsem na konci listopadu rozeslala těm závodníkům, kteří se spoluprací souhlasili.

V průběhu prosince 2020 a ledna a února 2021 probíhal sběr dat, kdy jsem postupně tato obdržená data zadávala do aplikace Kalorické tabulky. Poté jsem dané výsledky převedla do tabulek a grafů, které jsou zveřejněny zde v praktické části práce.

Do konce dubna 2021 práci odevzdávám se všemi potřebnými dokumenty.

8. 3. 1. Problémy vyskytující se během realizace

V teoretické části se nevyskytl žádný větší problém s dostupností odpovídající literatury. Sice je OCR poměrně nový sport, ke kterému zatím není dostatek samostatné literatury, ale jelikož se jedná o kombinaci vytrvalostního (běh) a silového sportu, tak nebyl problém odpovídající zdroje vyhledat.

Při realizaci praktické části se již několik problémů vyskytlo. Prvním problémem bylo odřeknutí spolupráce od 4 závodníků, kteří nejprve spolupracovat chtěli. Důvodem byla převážně jejich časová vytíženost, kvůli které nestíhali jídelníček zapisovat, plus u jedné závodnice došlo ke zranění a vzhledem k tomu, že mě zajímala i skladba jídla ve vztahu k tréninku, tak by pro mě jídelníček od závodnice, která netrénuje, nebyl přínosný.

Z plánovaných 16 (8 mužů a 8 žen) mi zůstalo 12 závodníků (7 mužů a 5 žen), kteří mi vyplněný formulář poslali zpět.

Druhý problém se týkal zadávání získaných dat do aplikace. Původně jsem analýzu těchto dat chtěla provést pomocí softwarové aplikace v tabulkovém procesoru MS Office Excel na vyhodnocování jídelníčků, kterou vytvořil doc. MUDr. Zdeněk Vilikus, CSc., ale při zadávání získaných dat do aplikace jsem zjistila, že mnoho potravin zde nenajdu. Hlavním problémem bylo to, že v dnešní době už existuje nepřeberné množství různých proteinových výrobků (proteinové palačinky, proteinové tyčinky, apod.) či jiných speciálních potravin (např. cizrnové těstoviny, maca, chia semínka, goji...), které jsou čím dál tím více oblíbenější u sportovců. Nejprve jsem se snažila tyto potraviny v aplikaci nahrazovat nějakými podobnými výrobky, ale ne vždy to šlo a tak jsem se nakonec rozhodla využít volně dostupnou aplikaci Kalorické tabulky, v jejíž databázi většina těchto potravin je a nedošlo k tak moc velkému zkreslení výsledků. Nevýhodou této aplikace oproti té původní je, že neumí vypočítat parametry, jako jsou vitamíny a minerály. Mezi hodnocené parametry tedy patří jen celkové množství přijaté energie, bílkovin, sacharidů, tuků a vlákniny.

9. VÝSLEDKY A DISKUZE

V tabulkách 13 a 14 můžeme vidět průměrný energetický příjem a množství jednotlivých živin za jeden den u všech zúčastněných sportovců. Zprůměrované výsledky na jednu osobu následně porovnávám s normami, které jsem vypočítala na základě získaných dat o sportovcích a jejich tréninku. Z dat jsem využila průměrné hodnoty věku, výšky, hmotnosti a počtu tréninkových jednotek za týden. Normy jsem vypočítala zvlášť pro ženy a muže, tedy i celé porovnávání výsledků je rozdělené dle pohlaví.

Pro výpočet doporučeného energetického příjmu a množství jednotlivých živin jsem využila znalostí z kapitoly 4 teoretické části. Podle Harris-Benedictovy rovnice jsem vypočítala bazální metabolismus, který jsem následně vynásobila faktorem aktivity (tabulka 8), abych získala konečnou hodnotu pro denní příjem energie.

Průměrné hodnoty, které jsem dosazovala při výpočtu, jsou následující:

- Ženy – 27,6 let, 59,4 kg, 168 cm, 5 – 6 tréninkových jednotek/týden (FA 1,65)
- Muži – 24,6 let, 77,1 kg, 180,3 cm, 5 – 6 tréninkových jednotek/týden (FA 1,65)

Výsledné doporučené hodnoty (množství jednotlivých živin je lehce zaokrouhlené):

- Ženy – 9685 kJ / 2306 kcal (350 g sacharidy, 95 g bílkoviny, 60 g tuky)
- Muži – 12865 kJ / 3063 kcal (460 g sacharidy, 125 g bílkoviny, 80 g tuky)

Tabulka 13: Průměrné množství živin za 1 den u dotazovaných žen

	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Sacharidy (g)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Vláknina (g)
Žena 1	1622	6811	193	86	54	19
Žena 2	1609	6758	173	107	49	25
Žena 3	2134	8963	248	103	78	19
Žena 4	2140	8991	270	72	79	20
Žena 5	2109	8859	236	149	57	36
Průměr	1923	8076	224	103	63	24

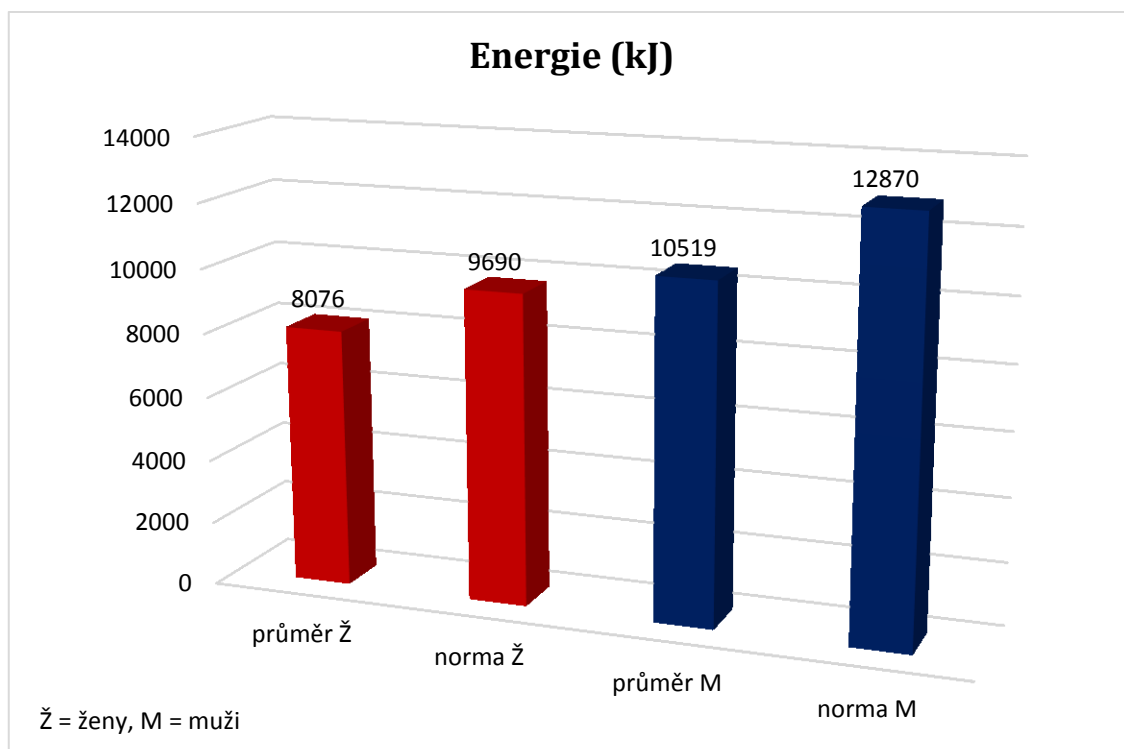
Tabulka 14: Průměrné množství živin za 1 den u dotazovaných mužů

	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Sacharidy (g)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Vláknina (g)
Muž 1	2117	8892	218	147	70	23
Muž 2	2322	9752	216	120	95	33
Muž 3	2852	11977	300	138	118	27
Muž 4	2221	9329	239	158	66	18
Muž 5	2606	10945	283	133	102	18
Muž 6	3218	13515	405	112	120	33
Muž 7	2195	9220	302	105	58	28
Průměr	2504	10519	280	130	90	26

9. 1. Energetický příjem

Z grafu pro celkový příjem energie (Graf 1) můžeme vyčíst, že průměrný denní energetický příjem je u mužů i žen nižší než by měl být. U žen průměrný denní energetický příjem činí 8076 kJ, což odpovídá 83 % z doporučené hodnoty a mužů je to 10519 kJ, což podobně jako u žen je 82 % normy.

Graf 1: Celkový energetický příjem



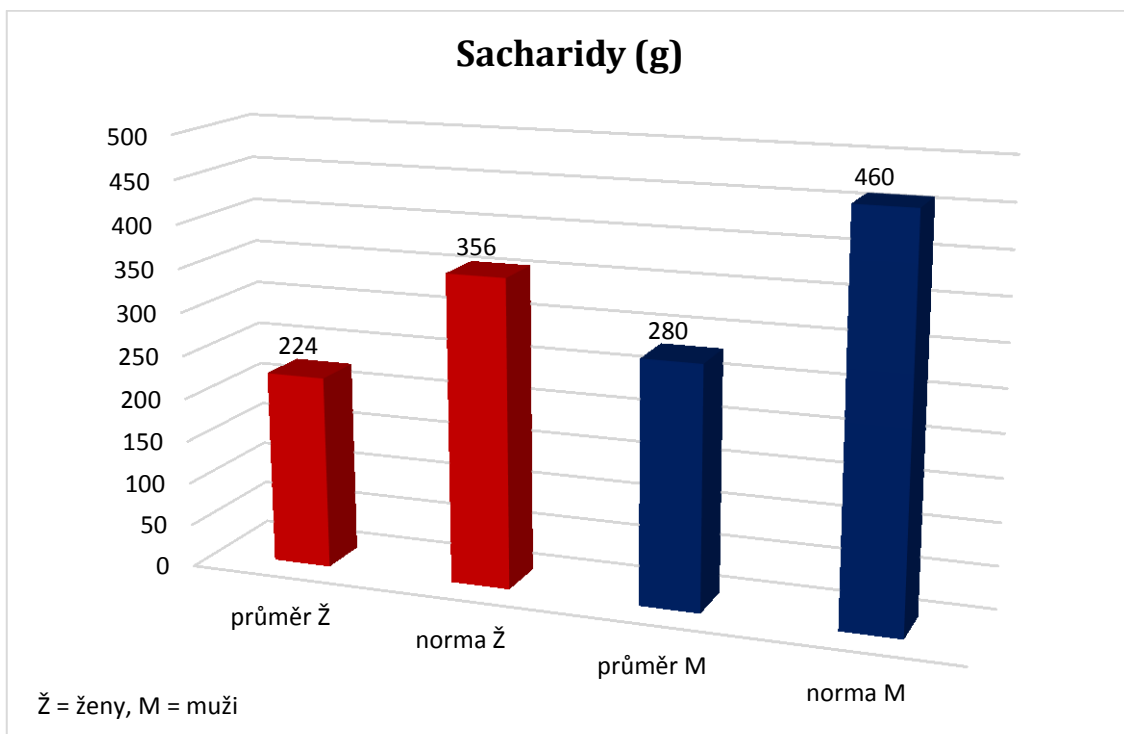
9. 2. Příjem sacharidů

Jak můžeme vidět v grafu 2, tak příjem sacharidů je u žen i mužů nedostačující. Vzhledem k tomu, že u obou pohlaví dosahuje pouze kolem 62 % normy, tak je to živina, která i z většiny odpovídá za nedostačující celkový denní energetický příjem. Z CEP představují sacharidy jen 39 % u žen a 37 % u mužů, ale přitom by ve vhodném trojpoměru živin pro OCR sportovce měly být zastoupeny minimálně z 50 %, ve dnech s vytrvalostním tréninkem je vhodné i větší množství.

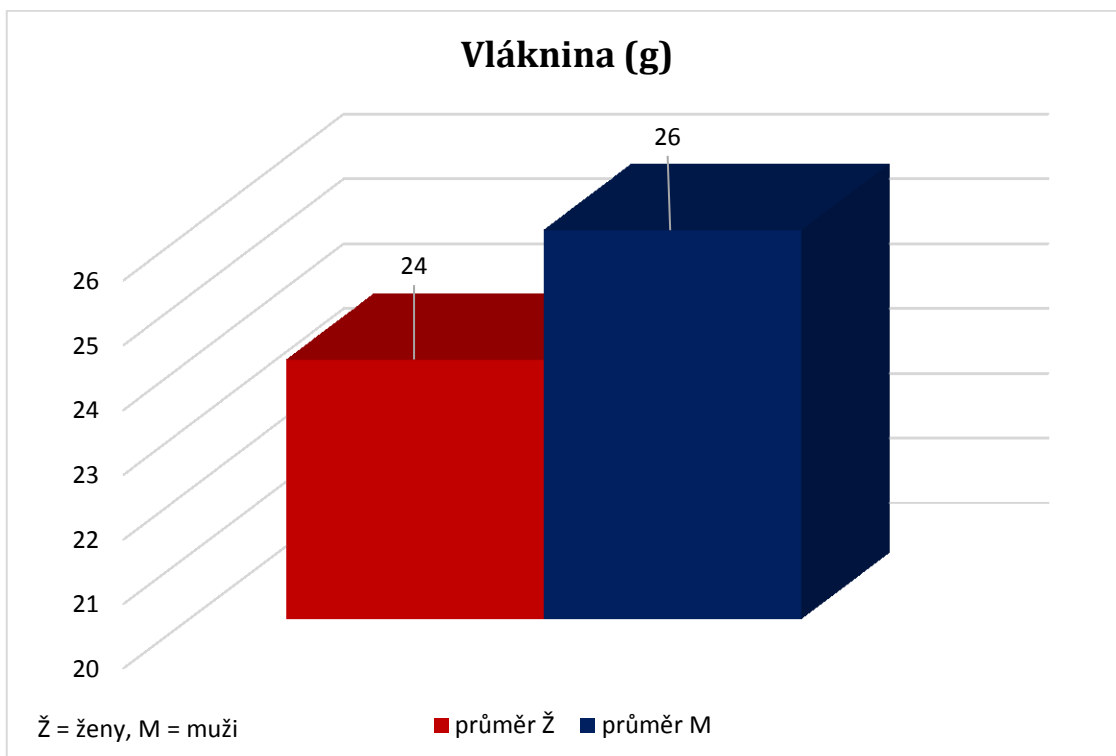
9. 2. 1. Příjem vlákniny

Z výsledků vyplývá (Graf 3), že průměrný příjem vlákniny u obou pohlaví je také nedostatečný. U žen dosahuje 24 g/den a u mužů 26 g/den, zatímco doporučený denní příjem vlákniny je pro zdravého člověka 30-35 g.

Graf 2: Příjem sacharidů



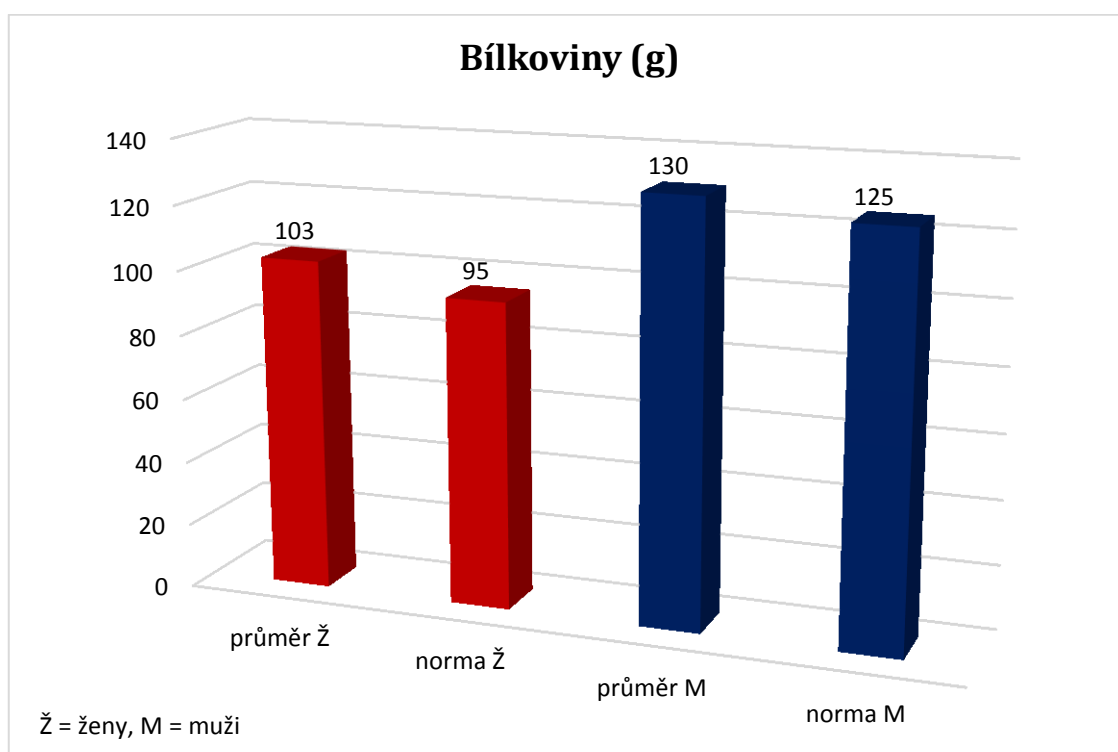
Graf 3: Příjem vlákniny



9. 3. Příjem bílkovin

V grafu 4 vidíme, že zastoupení bílkovin v jídelníčku OCR sportovců je optimální, někdy až lehce nadlimitní. Ženy průměrně přijímají 103 g bílkovin za den (108 % normy) a muži 130 g/den (104 % normy). V tabulce 14 lze vidět, že zastoupení proteinů ve stravě je u jednotlivých respondentů poměrně dost variabilní – zatímco u jednoho z mužů dosahuje příjem 122 % normy (průměrný příjem 158 g/den), tak u jiného je to pouze 81 % normy (105 g/den). U žen v tabulce 13 lze vidět jeden větší výkyv a to, kdy jedna z respondentek konzumuje v průměru 149 g bílkovin/den, což odpovídá 157 % normy.

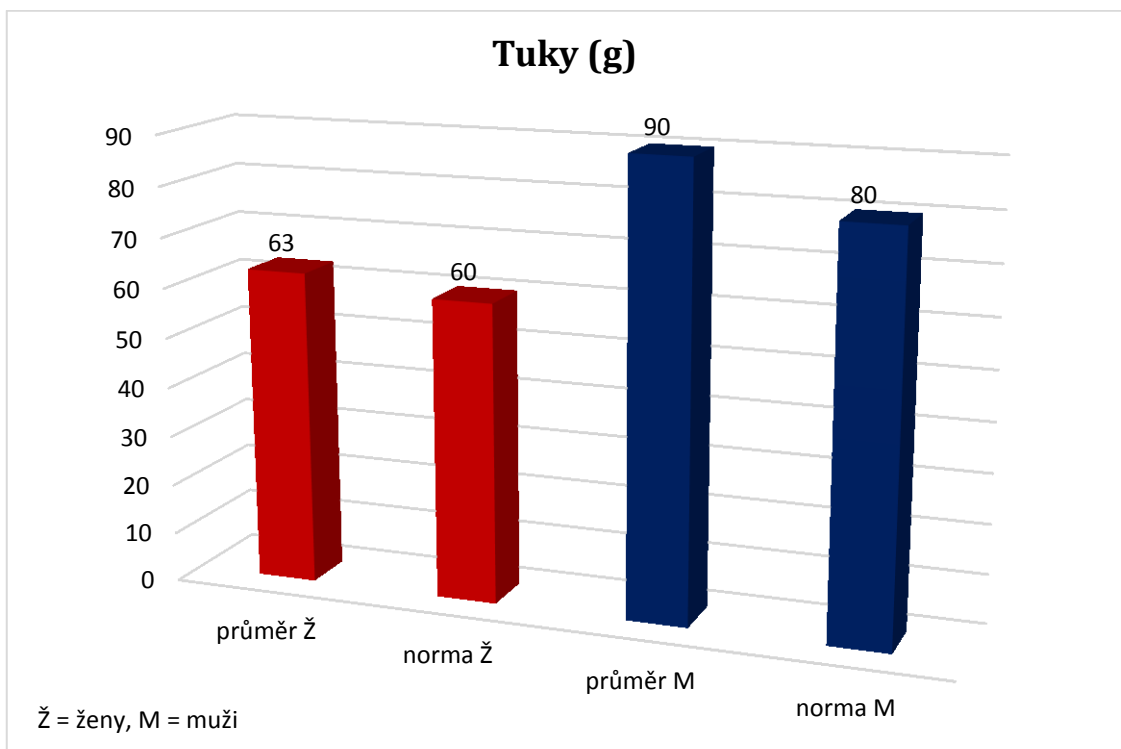
Graf 4: Příjem bílkovin



9. 4. Příjem tuků

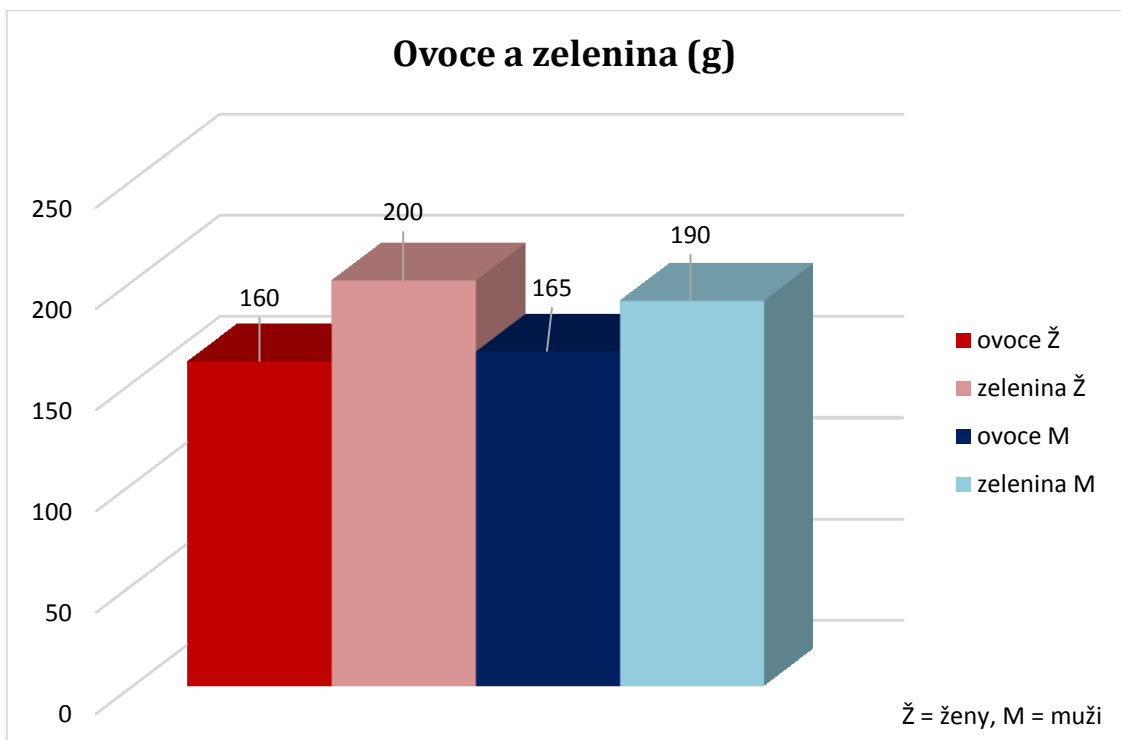
Z celkového energetického příjmu tvoří tuky 24,5 % u žen, což odpovídá příjmu 1,06 g tuku na kilogram tělesné hmotnosti a 26,4 % u mužů, což je 1,17 g/kg. Vzhledem k tomu, že doporučený příjem tuků by se měl u OCR sportovce pohybovat lehce nad 1 g tuku na kilogram tělesné hmotnosti, tak můžeme konstatovat, že zastoupení tuků v jídelníčku mají obě pohlaví v normě (u žen tvoří tuky 105 % z vypočítané normy a u mužů 113 % normy).

Graf 5: Příjem tuků



9. 5. Příjem ovoce a zeleniny

Graf 6: Příjem ovoce a zeleniny

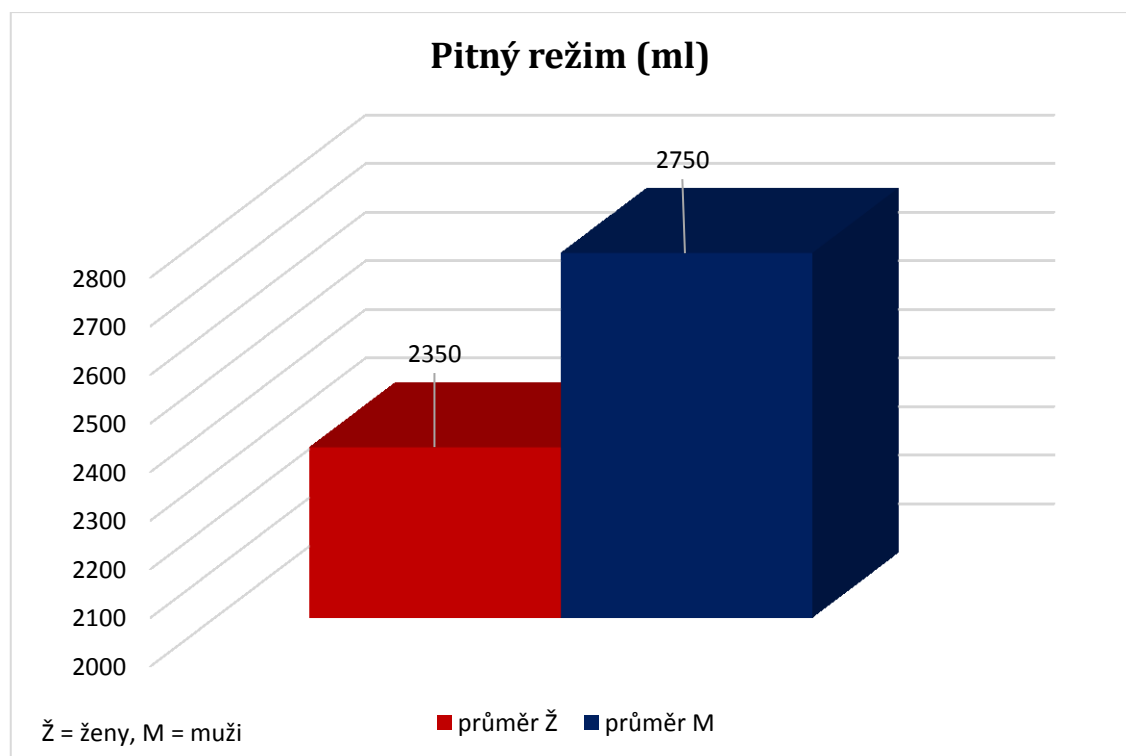


Vzhledem k tomu, že v aplikaci Kalorické tabulky není možné vypočítat parametry, jako jsou vitamíny a minerály, tak jsem do výsledného hodnocení alespoň zahrnula průměrné množství zkonsumovaného ovoce a zeleniny na osobu za den. Jak můžeme vidět v grafu 6, tak ženy průměrně přijímají za jeden den 160 g ovoce a 200 g zeleniny, u mužů se čísla moc neliší a je to 165 g ovoce a 190 g zeleniny. Denní doporučená dávka je pro dospělé osoby až 600 g za den, kdy 400 g by mělo připadnout na zeleninu a 200 g pak patří ovoci (Hlavatá, 2018), tudíž ani jedno pohlaví tuto denní dávku nespĺňuje.

9. 6. Příjem tekutin

Podle Mandelové a Hrnčířkové (2007) je doporučená denní dávka tekutin okolo 30-50 ml/kg tělesné hmotnosti, to tedy znamená, že v případě mé bakalářské práce by se měl průměrný příjem tekutin u žen pohybovat v rozmezí cca 1780-2970 ml/den a kolem 2300-3850 ml/den u mužů. Jak můžeme vidět v grafu 6, tak u žen dosahuje příjem tekutin průměrně 2350 ml, u mužů pak 2750 ml – lze tedy říci, že pitný režim je u žen i mužů dostatečný.

Graf 7: Příjem tekutin



9. 7. Diskuze

V mé bakalářské práci jsem se snažila zmonitorovat především kvantitativní složení stravy OCR sportovců v České republice, ale pozornost jsem věnovala i kvalitě vybraných potravin.

K nutričním výsledkům, které jsem zpracovala do tabulek a grafů jsem došla na základě rozboru a vyhodnocení čtyřdenních jídelníčků. Vzhledem k nízkému počtu respondentů mohlo dojít ke zkreslení celkových výsledků. Myslím si, že příčinou nedostatku respondentů bylo to, že ač jsem oslovovala elitní OCR závodníky, tak stále je tento sport v České republice poměrně nový a tak ani závodníci v elitních kategoriích nemají dostatečnou finanční podporu na to, aby se mohli naplno věnovat tréninku a regeneraci, chodí tedy i do práce a tak hodně oslovených závodníků odmítlo spolupráci kvůli nedostatku času.

Kvalita potravin v obdržených jídelníčcích od sportovců mohla být ovlivněna jednak nedostatečným porozuměním zapisování požadovaných detailů, ale samozřejmě mohlo dojít i k účelnému zkreslování pravdivosti záznamů ze strany respondenta. Dalším problémem mohla být i neznalost složení některých jídel a to v případě, že si respondent nepřipravoval jídlo sám a stravoval se mimo domov (např. v restauraci) nebo mu jídlo připravovala jiná osoba.

Co se týká kvantitativního hodnocení stravy, tak u obou pohlaví byl viditelný nižší energetický příjem, než by podle vypočítané normy měl být, tudíž se jak muži, tak i ženy se nacházeli v negativní energetické bilanci. Rozdíl byl skoro o 20 % normy, tedy takový, že už by se mohl projevit jako nedostatek energie při tréninku či třeba jako zhoršená regenerace po výkonu. Stěžejní úlohu v nižším příjmu energie sehrály sacharidy, u kterých příjem dosahoval u obou pohlaví jen lehce nad 60 % normy. Myslím si, že tento nedostatečný příjem by se mohl projevit při vytrvalostním tréninku nedostatkem energie, v horším případě až lehčí hypoglykemií a to hlavně při výkonu delším jak hodinu, při kterém by sportovec nekladal důraz na správnou skladbu předtréninkové stravy a ani na doplňování energie během fyzické zátěže.

Normy pro bílkoviny a tuky byly v průměru splněny u obou pohlaví, dokonce byl jejich příjem lehce nadlimitní. U bílkovin se domnívám, že za to může jednak stále se rozšiřující sortiment různých proteinových potravin, jako jsou např. proteinové pudinky, proteinové těstoviny či nepřeborné množství proteinových tyčinek a za druhé za tím dle mého názoru stojí i obliba masa a jeho celkově vysoká spotřeba u obyvatel České republiky. Lehce zvýšený příjem tuků si vysvětluji právě vyšším příjmem masa a pak také i vyšším příjmem vajec. U respondentů tuk tvořil 24,5-26,4 % z CEP, nejednalo se tedy o žádné enormně větší množství oproti normě, která dle Vilikuse (2012) je 20-25 % z celkové energie. Každopádně není třeba to s tuky přehánět, protože při vytrvalostní zátěži je dominantním zdrojem energie pro tvorbu ATP glukóza, pocházející ze sacharidů a až asi po 20 - 30 minutách této zátěže se začne uplatňovat ve vyšší míře i lipolýza (Roubík a kol., 2018).

Dalším hodnoceným parametrem byl příjem vlákniny. Výsledky ukázaly, že průměrný příjem byl u obou pohlaví nižší, než je DDD, která podle Svačiny (2013) je 30 – 35 g. Tento fakt může souviset s nedostatečným příjmem sacharidů, protože vláknina je součástí některých sacharidových potravin. U žen příjem vlákniny dosáhl průměrně hodnoty 24 g/den a u mužů 26 g/den, tudíž se nejednalo o žádný výrazný rozdíl, ale vzhledem k tomu, že vláknina přináší našemu tělu mnoho benefitů, jako je třeba podpora trávení nebo zajištění potravy pro střevní bakterie, tak by bylo dobré dbát na její správný denní příjem.

Vitaminy a minerální látky patří mezi další důležité kvalitativní parametry stravy, ale kvůli použití potravinové databáze Kalorické tabulky, která je ze všech parametrů schopna vyhodnotit jen celkové množství přijaté energie, sacharidy, bílkoviny, tuky a vlákninu, tak tyto dva parametry ve své bakalářské práci nemohu hodnotit. Namísto toho jsem alespoň spočítala průměrný příjem ovoce a zeleniny za den, kdy jsem zjistila, že ani u jednoho z pohlaví nedosáhl doporučené normy, která by měla být až 600 g za den. Podle tohoto výsledku lze přemýšlet nad tím, že pokud sportovec některé vitamíny nepřijímá v podobě suplementů, tak by se mohlo stát, že některé z nich budou deficitní.

V posledním grafu jsem se zabývala pitným režimem. Dostatečná hydratace organismu je důležitá pro dosažení kvalitního sportovního výkonu, protože bez dostatku vody nedokáže organismus efektivně plnit své funkce, dříve pak dochází k únavě a následně se i prodlužuje doba regenerace (Roubík a kol., 2018). Průměrný příjem tekutin byl u žen 2350 ml a u mužů 2750 ml. Když se budeme řídit jen doporučením 30 – 50 ml/kg tělesné hmotnosti, tak můžeme říct, že byl příjem u obou pohlaví v normě. Každopádně i přes to bych respondentům připomněla, že příjem tekutin je velmi individuální a že se odvíjí od různých faktorů, jako je délka fyzické aktivity, počasí či prostředí a například v případě déletrvajících vytrvalostních aktivit je důležité pitný režim podstatně navýšit a doplňovat tekutiny i během výkonu.

10. ZÁVĚR

Je zřejmé, že správná výživa a její vhodné načasování v rámci dne má bezpochyby vliv na kvalitu sportovního výkonu. Dalo by se říci, že pokud se chce sportovec v dnešní době dostat mezi špičku ve svém sportu, tak bez správné skladby stravy to zkrátka nepůjde. Má práce byla věnována výživě v extrémních překážkových bězích, kdy jsem se snažila zjistit, jaké povědomí o stravě OCR běžci mají. Vzhledem k tomu, že jde o hodně komplexní sport, kdy tito sportovci musí rozvíjet jak své vytrvalostní, ale také i silové schopnosti, tak jsem očekávala, že jejich stravování nebude úplně bezchybné a to se mi také na základě analýzy jejich jídelníčku potvrdilo. To především přisuzuji tomu, že OCR je v České republice poměrně nový sport a zatím k němu neexistuje moc výživových rad a doporučení.

Z vyhodnocení čtyřdenních jídelníčků vzešly následující závěry. Stanovený denní příjem nebyl splněn u žen ani u mužů. Ženy v průměru přijímaly 83 % z vypočítaného adekvátního příjmu, který činí 9685 kJ. U mužů adekvátní denní příjem odpovídá 12865 kJ a byl naplněn z 82 %. Tento deficit byl dost pravděpodobně zapříčiněn špatným poměrem přijímaných živin, kdy zásadní roli hrálo nedostatečné množství sacharidů ve stravě.

Závěrem mohu konstatovat, že elitní OCR běžci nemají dostatek informací o sportovní výživě, která hraje ve sportu velmi důležitou roli, protože například neadekvátní příjem energie a sacharidů může negativně ovlivňovat výkonnost a schopnost regenerace sportovce, což by k náročným tréninkům, které tito sportovci téměř denně podstupují, bylo velmi kontraproduktivní. Nutno ale také dodat, že má práce je limitována menším počtem respondentů a výsledky tím mohou být ovlivněny.

LITERATURA A JINÉ ZDROJE

BARTŮŇKOVÁ, Staša. Fyziologie pohybové zátěže: učební texty pro studenty tělovýchovných oborů. Praha : Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2013. ISBN 978-80-87647-06-6

CLARK, Nancy. Sportovní výživa. Přel. L. Soumar. Vyd. 3. Praha : Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4655-5

Co je to OCR neboli překážkové závody. In: *MudLife.cz* [online]. 2. 9. 2019 [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: <https://www.mudlife.cz/clanek/1/co-je-to-ocr-neboli-prekazkove-zavody>

Co jíst a nejíst před výkonem? In: *Enervit* [online]. [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://enervit.cz/aktualita-vyziva/co-jist-a-nejist-pred-vykonem-#:~:text=%20Jak%C3%A9%20je%20tedy%20n%C3%A1mi%20doporu%C4%8Den%C3%A9%20%C4%8Dasov%C3%A1n%C3%AD%20v%C3%BD%C5%BEivy,vst%C5%99ebatel%C3%A9%204%20nastav%C3%ADte%20optim%C3%A1ln%C3%AD%20energetick%C3%BD%20metabolismus%20More%20>

Druhy závodů. In: *GLADIATOR RACE* [online]. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <https://gladiatorrace.cz/druhy-zavodu.html>

FALTYS, Lukáš. Analýza sportovní přípravy závodníků OCR (Obstacle Course Racing) [online]. Praha, 2020 [cit. 2021-03-17]. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Biomedicínská laboratoř. Vedoucí práce Heller, Jan. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/120428>

HLAVATÁ, Karolína. Pravidlo pěti - zelenina a ovoce 5x denně. Jak je vybírat? In: *Vím, co jím a piju* [online]. 28. 8. 2018 [cit. 18. 3. 2021]. Dostupné z: https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Pravidlo-peti---zelenina-a-ovoce-5x-denne.-Jak-je-vybirat__s10010x11144.html

Jak vlastně vznikl Spartan Race? In: *MudLife.cz* [online]. 6. 9. 2019 [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: <https://www.mudlife.cz/clanek/2/jak-vlastne-vznikl-spartan-race>

KASTNEROVÁ, Markéta. Poradce pro výživu. České Budějovice : Nová Forma, 2011. ISBN 978-80-7453-177-4

KONOPKA, Peter. Sportovní výživa. České Budějovice : Kopp, 2004. ISBN 978-80-7232-228-2

LOSKOT, Petr. Jak správně doplňovat energii během vytrvalostního tréninku?. In: *Aktin.cz* [online]. 2019 [cit. 18. 2. 2021]. Dostupné z: <https://aktin.cz/jak-spravne-doplnovat-energii-behem-vytrvalostniho-treninku>

- LOSKOT, Petr. Co jíst a jak suplementovat před tréninkem?. In: *Aktin.cz* [online]. 2020 [cit. 18. 2. 2021]. Dostupné z: <https://aktin.cz/co-jist-a-jak-suplementovat-pred-treninkem>
- LOSKOT, Petr. Jak by mělo vypadat perfektní potréninkové jídlo a suplementace?. In: *Aktin.cz* [online]. 2020 [cit. 18. 2. 2021]. Dostupné z: <https://aktin.cz/jak-by-melo-vypadat-perfektni-potreninkove-jidlo-a-suplementace>
- MANDELOVÁ, Lucie a HRNČIŘÍKOVÁ, Iva. Základy výživy ve sportu. Brno : Tiska Tribun EU, 2007. ISBN 978-80-210-4281-0
- MAUGHAN, Ronald J. a BURKE, Louise M. Výživa ve sportu: příručka pro sportovní medicínu. Přel. Z. Zafarová. Praha : Galén, 2006. ISBN 80-7262-318-4
- O nás. In: *ČAPS: Česká asociace překážkových sportů* [online]. [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: <https://www.prekazkovysport.cz/o-nas>
- POUROVÁ, Veronika a JAKEŠOVÁ, Andrea. O výživě. Praha : Pointa Publishing s.r.o., 2019. ISBN 978-80-88335-68-9
- Překážky: Slow/fast. In: *GLADIATOR RACE* [online]. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z: <https://www.gladiatorrace.cz/dalsi/prekazky/fast-slow/slow-fast.html>
- ROUBÍK, Lukáš a kolektiv. Moderní výživa ve fitness a silových sportech. Praha : Erasport, s. r. o., 2018. ISBN 978-80-905685-5-6
- SKOLNIK, Heidi a CHERNUS, Andrea. Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček. Přel. Š. Kociánová. Praha : Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3847-5
- STUPARIČ, Jan. Hydratace a vytrvalostní výkon. In: *Institut moderní výživy* [online]. 24. 8. 2020 [cit. 18. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.institutmodernivyzyvy.cz/hydratace-vytrvalostni-vykon/>
- SVAČINA, Štěpán a kolektiv. Klinická dietologie. Praha : Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2256-6
- SVAČINA, Štěpán a kolektiv. Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeutky. Vyd. 2. Praha : Triton, 2013. ISBN 978-80-7387-699-9
- ŠIMANDL, Radek. Extrémní překážkové běhy [online]. 2019 [cit. 2020-11-5]. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy. Vedoucí práce Hájková, Jana. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/111796>
- ŠVIHÁLKOVÁ, Jitka. Překážkový sport v České republice. In: *SPORTMIX.NEWS* [online]. 13. 7. 2020 [cit. 2020-10-10]. Dostupné z: https://www.sportmix.news/home/clanek/prekazkovy_sport/prekazkovy_sport_v_ceske_republice?r=12&c=88

TUČEK, Milan, Alena SLÁMOVÁ a kolektiv. Hygiena a epidemiologie pro bakaláře. Vyd. 2. Praha : Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-3932-1

TVRZNÍK, Aleš, GERYCH, David. Velká kniha běhání. Praha : Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4872-6

VILIKUS, Zdeněk a kolektiv. Výživa sportovců a sportovní výkon. Vyd. 3. Praha : Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4455-4

Závody. PREDATOR RACE [online]. [cit. 2020-10-23]. Dostupné z:
<https://www.predatorrace.cz/zavody/?id=95>

ZLATOHLÁVEK, Lukáš a kolektiv. Klinická dietologie a výživa. Praha : Current Media, 2016. ISBN 978-80-88129-03-5

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

OCR = Obstacle Course Races

ČAPS = Česká asociace překážkových sportů

FISO = Fédération Internationale de Sports d'Obstacles

EOSF = The European obstacle sports Federation

MS = Mistrovství světa

ME = Mistrovství Evropy

ATP = adenosintrifosfát

CP = kreatinfosfát

GI = glykemický index

DDD = doporučené denní dávky

IAAF = International Association of Athletics Federations

CNS = centrální nervová soustava

BMR = Basal Metabolic Rate

WHO = World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

CEP = celkový energetický příjem

SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1: Průměrné zásoby energie v organismu

Tabulka 2: Množství energie v jednotlivých živinách

Tabulka 3: Základní funkce a zdroje sacharidů ve výživě člověka

Tabulka 4: Funkce, hlavní zdroje a příznaky nedostatku a nadbytku vitaminů rozpustných v tucích

Tabulka 5: Funkce, hlavní zdroje a příznaky nedostatku vitaminů rozpustných ve vodě

Tabulka 6: Funkce, hlavní zdroje a příznaky nedostatku a nadbytku minerálních látek

Tabulka 7: Funkce, hlavní zdroje a příznaky nedostatku a nadbytku vybraných stopových

Tabulka 8: Vzorce pro přibližný odhad založený na době strávené tréninkem

Tabulka 9: Návrhy jídel pro různé časové intervaly před tréninkem či závodem

Tabulka 10: Příklady vhodných regeneračních svačín

Tabulka 11: Charakteristika souboru - muži (věk, výška, hmotnost, BMI)

Tabulka 12: Charakteristika souboru – ženy (věk, výška, hmotnost, BMI)

Tabulka 13: Průměrné množství živin na 1 den u dotazovaných žen

Tabulka 14: Průměrné množství živin na 1 den u dotazovaných mužů

Graf 1: Celkový energetický příjem

Graf 2: Příjem sacharidů

Graf 3: Příjem vlákniny

Graf 4: Příjem bílkovin

Graf 5: Příjem tuků

Graf 6: Příjem ovoce a zeleniny

Graf 7: Příjem tekutin

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Dotazník o charakteristice sportovce a jeho jídelníčku (návod k vyplnění)

Příloha 2: Vzorové vypracování tabulky

Příloha 1: Dotazník o charakteristice sportovce a jeho jídelníčku (návod k vyplnění)

Jídelníček – návod

1) Vyplňte prosím těchto pár údajů o sobě. Pokud nemáte žádnou alergii/speciální dietu, tak pole nevyplňujte.

Ročník narození:

Výška, hmotnost:

Zaměstnání:

Alergie, dieta (lepek, diabetes,...):

Počet tréninkových jednotek za týden:

2) Jídelníček zapisujte po dobu 4 dnů (3 dny všední + 1 den víkendový). Není úplná nutnost zapisovat 4 dny po sobě. Vždy ale nahoru nad tabulku napište datum.

3) Do sloupce jídlo rozepište jednotlivé potraviny z pokrmu (příklad: Rizoto s kuřecím masem, zeleninou napíšete jako rýže x g, kuřecí maso x g, zelenina x g, plus další suroviny...např. x g/ml oleje, na kterém jste připravoval/a maso).

4) Pokud to bude možné, tak vše važte spíše v syrovém stavu. Pokud zrovna nemůžete/nestiháte množství zvážit, popište to alespoň slovně (např. 6 středně velkých houskových knedlíků, plný hluboký talíř hovězí nudlové polévky, menší jablko, velký banán, 1 polévková lžice oleje...). Samozřejmě ne vše musíte vážit, někde opravdu postačí napsat jen kusy...například u vajec nebo třeba u sýrů (počet plátků).

5) Do sloupce kvalita/poznámky případně napište bližší údaje o zkonsumovaném jídle.

Např.:

% tuku u jogurtu, smetany, sýrů,...

u pečiva, jestli bylo bílé/celozrnné/...

zda byla potravina vážena uvařená/syrová

Zkrátka vše se snažte zapisovat, co nejpřesněji, jak to půjde.

6) V případě ovoce, zeleniny, které se běžně loupe (banán, pomeranč,...), je lepší to vážit oloupané (pokud si třeba budete brát banán na svačinu do práce, kde nemáte váhu, tak samozřejmě stačí napsat, jestli byl větší/menší).

7) Na dalších stránkách máte formulář pro zapisování jídelníčku na 4 dny. Je to tam rozdělené na 5 jídel denně (snídaně, svačina, oběd, svačina, večeře). Když třeba nesvačíte a máte jen 3 jídla za den, tak ke svačinám nic nedoplňujte nebo v případě, že máte ještě nějaké jídlo navíc, tak mi ho někde do tabulky (případně pod tabulku) doplňte.

8) Dále Vás poprosím o orientační zapisování pitného režimu, stačí až souhrnně za celý den (např. cca 2,5 l neochucené vody, 1 hrnek černého čaje, 2 dcl limonády).

9) A na závěr bych Vás poprosila i o zapsání tréninku, pokud ten den nějaký byl. Zapište prosím, o jaký trénink se jednalo (např. posilovna, běh – vytrvalost, běh – intervaly,...), kdy jste trénoval (ráno, večer,...) a taky jaké bylo poslední jídlo a jak cca dlouho před tréninkem, plus to samé s jídlem po tréninku (např. cca hodinu před tréninkem byla snídaně, hodinu po tréninku oběd).

Příloha 2: Vzorové vypracování tabulky

Datum: 10. 1. 2021

	jídlo	množství (g, ml, kusy)	kvalita, poznámky
Snídaně	Ovesná kaše domácí:		
	Ovesné vločky	50 g	
	Mléko	250 ml	Polotučné
	Kakao	5 g	Holandského typu
	Arašídové máslo	10 g	100 % ořechů
	Hořká čokoláda	10 g	78 %
	Jahody	100 g	
Svačina	Chléb	100 g	žitný
	Lučina	20 g	
	Kuřecí šunka	4 plátky	92 % masa
	Okurka	100 g	salátová
Oběd	Rizoto s kuřecím masem a zeleninou:		
	Kuřecí prsa	100 g	Váženo syrové
	Řepkový olej	5 ml	
	Mražená zelenina (mrkev, hrášek)	50 g	
	Rýže jasmínová	80 g	Váženo syrové
	Sýr	20 g	Gouda 45 % tuku
Svačina	Kefír	300 ml	Nízkotučný
	Banán	120 g	
	Kešu ořechy	20 g	
Večeře	Těstovinový salát:		
	Těstoviny semolinové	70 g	Váženo syrové
	Tuňák konzerva	50 g	Ve vlastní šťávě
	Mozzarella	50 g	Light verze
	Rajče	50 g	
	Paprika	50 g	
	Okurka	50 g	
	Olivový olej	5 ml	
	Slunečnicová a dýňová semínka mix	10 g	

Pitný režim: 2,5 l čisté vody + 1 káva (espresso bez mléka) + 1 hrnek neslazeného ovocného čaje

Trénink: běh – vytrvalost 10 km (1,5 hod. před byla snídaně, 1 hod. po byl oběd)