

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



Alternativní způsoby stravování u sportovců

Diplomová práce

Bc. Zuzana Hanušová

Výživa a potraviny

Vedoucí práce doc. Ing. Boris Hučko, CSc

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Alternativní způsoby stravování u sportovců" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 24.7.2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkoval(a) doc. Ing. Borisovi Hučkovi, CSc, za odborné vedení práce, ochotu, vstřícnost při konzultacích, trpělivost a cenné rady při zpracování diplomové práce.

Alternativní způsoby stravování u sportovců.

Souhrn

Plnohodnotná strava je bezpochyby velmi důležitá pro zdraví, imunitu, dostatek energie, hormonální rovnováhu atp. Ve sportu je strava o to důležitější, jelikož je třeba doplnit energetický výdej, ke kterému dochází při vykonávání sportovních aktivit. Je také třeba mít dostatek potřebných živin jako jsou sacharidy, bílkoviny, tuky a bezpochyby také vitamíny a mikronutrienty.

Alternativní způsoby stravování jsou v dnešní době velmi probírané téma a je možné cítit tlak na vytlačování masa či lepku z jídelníčků. To byl také podnět pro napsání této diplomové práce. Většinou se jedná o ekologické či zdravotní důvody, soucit se zvířaty a další. Tato práce je zaměřena na alternativní stravování ve sportu. Zabývá se vegetariánstvím, veganstvím a bezlepkovou dietou.

Pro sportovce je samozřejmě jednou z priorit sportovní výkon. Sportovci mají snahu zlepšit sportovní výkon v první řadě fyzickou zdatností, s čím i úzce souvisí strava sportovce. Ať už se jedná o dostatek energie pro plnohodnotný trénink, tak i velmi důležitou regeneraci organismu po tréninku a mnoho dalšího. V této práci a ani na základě pročtených studií nebyl prokázán žádný důvod pro alternativní stravování primárně kvůli zlepšení sportovního výkonu. Jako benefit vegetariánství či veganství může být fakt, že při těchto stravování dochází k vyššímu příjmu sacharidů, to je žádoucí především při vytrvalostních sportech.

Hlavním rizikem u vegetariánské stravy může být nedostatek bílkovin, vitamínu B12 a D, železa, jódu či vápníku. To samozřejmě souvisí s tím, jaký typ vegetariánství sportovec dodržuje a jaké potraviny vyřazuje. Proto je důležité si zejména konkrétní rizika hlídat a plánovat stravu tak, aby byla co nejvíce pestrá a plnohodnotná.

U veganství jsou možné nedostatky velmi podobné jako u vegetariánství, jen s vyšším rizikem, neboť dochází k rozsáhlejší restrikci potravin a potřebných živin. Je také nutné množství živin zvýšit, neboť vstřebatelnost a využitelnost živin z rostlinné stravy bývá značně nižší. To může být problém při časování stravy a sportovního výkonu.

Bezlepková dieta je vhodná pouze pro jedince se zdravotními důvody, ať už se jedná o alergii na lepek, intoleranci či další různá onemocnění. U zdravých jedinců není důvod příjem lepku omezovat, a ani ve sportu nebyl prokázán žádný pozitivní vliv na sportovní výkon.

Klíčová slova: Alternativní výživa, sportovci, konvenční stravování, doplňky stravy u sportovců

Alternative ways of nutrition in sport

Summary

A complete diet is very important for health, immunity, enough energy, hormonal balance, etc. In sports, diet is more important, because sportsmen need to supplement the energy expenditure that occurs during sports activities. It is necessary to have enough nutrients such as carbohydrates, proteins, fats and, of course, vitamins and micronutrients.

Nowadays, alternative way of nutrition is an actual theme and it is possible to feel the pressure to push meat or gluten out of the diets. Mostly it is due to ecological or health reasons, compassion for animals etc. This thesis is focused on alternative ways of nutrition in sports. It deals with vegetarianism, veganism and gluten-free diet.

For sportsmen is very important their sports performance. Sportsmen strive to improve athletic performance primarily by physical fitness, which is closely related to their diet. Whether it is enough energy for a full-fledged training, it is a very important regeneration of the organism after training. In this thesis and also on the basis of the studies read, no reason for alternative eating was proved, primarily due to the improvement of sports performance. As a benefit of vegetarianism or veganism, we can say that these diets result in a higher intake of carbohydrates what may be desirable, especially in endurance sports.

The main risk with a vegetarian diet may be a lack of protein, vitamin B12 and D, iron, iodine or calcium. This, of course, has to do with what type of vegetarianism the sportsmen observes and what foods he discards. Therefore, it is especially important to monitor the specific risks and plan the diet so that it is as varied and complete as possible.

In veganism, the possible deficiencies are very similar to those in vegetarianism, only with a higher risk, as there is a greater restriction of food and nutrients. It is also necessary to increase the amount of nutrients, as the absorption and utilization of nutrients from plant foods is much lower. This can be a problem in the timing of diet and sports performance.

The gluten-free diet is only suitable for individuals with health reasons, whether it is a gluten allergy, intolerance or other various diseases. In healthy individuals, there is no reason to limit gluten intake, and no positive effect on sports performance has been demonstrated in sports either.

Keywords: alternative nutrition, athletes, conventional eating, dietary supplements for athletes

Obsah

1	Úvod	8
2	Vědecká hypotéza a cíle práce	9
2.1	Hypotéza	9
2.2	Cíl práce	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Fyziologie sportovního výkonu	10
3.1.1	Energetický příjem a výdej	10
3.1.2	Změna energie a energetické zásoby organismu	11
3.2	Živiny pro vrcholového sportovce	13
3.3	Vegetariánství	16
3.3.1	Historie vegetariánství	16
3.3.2	Vegetariánství ve sportu	16
3.3.2.1	Vliv vegetariánství na příjem makronutrientů	17
3.3.2.2	Vliv vegetariánství na příjem vitamínů a mikronutrientů	18
3.4	Veganství	20
3.4.1	Historie veganství	20
3.4.2	Veganství ve sportu	20
3.4.2.1	Vliv veganství na energetický příjem	20
3.4.2.2	Vliv veganství na příjem proteinů	21
3.4.2.3	Vliv veganství na příjem sacharidů	22
3.4.2.4	Vliv veganství na příjem tuků	22
3.4.2.5	Vliv veganství na příjem vitamínů a mikronutrientů	23
3.5	Bezlepková dieta	27
3.5.1	Bezlepková dieta ve sportu	28
4	Metodika	30
4.1	Sběr dat	30
4.1.1	Oslovování sportovci	30
4.2	Hypotézy	32
5	Výsledky	33
5.1	Výskyt alternativního způsobu stravování ve sportu	33
5.2	Výskyt alternativního způsobu stravování u mužů a žen	34
5.3	Hodnota BMI a její souvislost se způsobem stravování	35
5.4	Alternativní způsob stravování v závislosti na sportovním odvětví	36
5.5	Užívání doplňků stravy	37

5.6	Hlavní důvod pro alternativní způsob stravování	38
5.7	Vyhodnocení odpovědí na jednotlivé otázky	39
6	Diskuze	45
7	Závěr	48
8	Literatura.....	49

1 Úvod

Obliba alternativních stravovacích stylů v současnosti bezpochyby roste. Je to nejspíše díky různým publikacím a článkům na internetu, kterých je k dispozici opravdu velké množství. Negativním aspektem článků na internetu je velmi často nepravdivost a nepřesnost informací, kterým běžný člověk velmi často věří.

Jako pozitivní aspekt ve spojení s výživou a sportem považuji to, že pocítuji nárůst zájmu o to, jak se sportovci mají stravovat. Možná je to snahou o zlepšení sportovního výkonu, který je velmi často dost vyrovnaný, ale také si myslím, že dost často jde zde zájem o zlepšení zdravotního stavu a zájem o zdravý životní styl.

Sport je tvořen souhrnem pohybových aktivit. Při jakékoli aktivitě se spotřebovává energie, která by měla být kompenzována dostatečným energetickým příjmem. Pokud sportovec nedbá na vyrovnaní energetického příjmu s výdejem, dochází k negativním projevům v podobě ztráty svalové hmoty, nemocí, psychických příznaků z přetrénovanosti či zhoršení výkonu. Obecně se sportovcům doporučuje konzumovat 4-6 jídel denně.

Každý způsob stravování, který vynechává určitou komoditu potravy, zvyšuje riziko nedostatečného příjmu energie, bílkovin, vitamínů či mikronutrientů. Obecně je známo, že pokud sportovec trpí nedostatkem energie a nutričních potřeb, pohybuje se v rizikovém prostoru, kde je zvýšené riziko poranění pohybového aparátu, zhoršeného výkonu a u žen i menstruačních poruch (Cialdella-Kam et al 2016).

Tato práce je zaměřená na vegetariánství, jakožto nejčastější způsob alternativního stravování, dále pak na veganství a bezlepkovou dietu. Většinou se sportovci rozhodnou pro určitý typ alternativního stravování z důvodu jako je například zlepšení zdraví, snížení gastrointestinálních problémů, redukce váhy či zlepšení výkonu (Cialdella-Kam et al 2016).

Dále je v této diplomové práci uvedeno, zda má určitý výživový styl vliv na zlepšení sportovního výkonu, což je pro sportovce samozřejmě také velmi důležité. Dále je zde také zobrazen postoj sportovců k alternativním stylům stravování, ať už postoj od konvenčně se stravujících či alternativně se stravujících. Jsou v ní zobrazeny i zdroje informací, odkud sportovci informace o stravě čerpají, informace, zda užívají doplňky stravy atd.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

2.1 Hypotéza

- I. Vegetariánství je nejčastější alternativní způsob stravování ve sportu.
- II. Výskyt alternativních způsobů stravování je shodný u mužů i u žen.
- III. BMI u alternativního způsobu stravování je shodný s konvenčním způsobem stravování.
- IV. Alternativní způsob stravování je nejčastěji u vytrvalců.
- V. Užívání doplňků stravy se mezi alternativním a konvenčním způsobem stravováním neliší.
- VI. Hlavní důvod pro alternativní způsob stravování je lepší sportovní výkon.

2.2 Cíl práce

Cílem mého sledování bylo získat informace ohledně stravování dnešních sportovců jak na vrcholové úrovni, tak i na výkonnostní úrovni, kdy se sportovec sportem zabývá, ale není jeho hlavním zdrojem obživy. Zajímalo mě zejména zastoupení jednotlivých alternativních stylů stravování a také důvod k danému typu stravování. Případně důvod k navrácení ke konvenčnímu typu stravování. Cílem práce bylo také získat přehled, ze kterých zdrojů sportovci informace o stravě čerpají.

3 Literární řešerše

3.1 Fyziologie sportovního výkonu

Sportovní výkon je zprostředkováván pomocí pohybové aktivity. Definice pohybové aktivity říká, že se jedná o jakýkoli tělesný pohyb, zabezpečovaný kosterním svalstvem, který vede k podstatnému zvýšení energetického výdeje nad klidovou hodnotu. Jedná se o komplex aktivit lidského chování, jenž obecně tvoří 15- 40 % celkového energetického výdeje jedince (Beunen 1994). Do komplexu aktivit se řadí volnočasová pohybová aktivita, tělesná cvičení, sport, pracovní pohybová aktivita včetně domácích prací.

Pro sportovní výkon je velmi důležité, aby tělo sportovce mělo silný a pevný základ. Jedině poté je možné dosáhnout špičkového výkonu bez zbytečného zranění. Obzvláště pro sportovce vykonávající sport na vrcholové úrovni je důležité, aby tělo pracovalo jako koordinovaný celek. Například tréninkový plán v cyklistice by se neměl skládat pouze z posilování spodní části těla. Samozřejmě, že nohy, boky a hýždě tvoří většinu cyklistické síly, ale pro stabilizaci těla je velmi důležité i silné břišní a zádové svalstvo (Sovndal 2013).

3.1.1 Energetický příjem a výdej

Prvním krokem pro optimalizaci tréninku a výkonu přes výživu je přijímat dostatek energie pro vykompenzování energetických výdajů. Pro běžného sportovce provozujícího sport 30-40 minut 3x týdně, vystačí běžný energetický příjem 7500-10050 kJ/den nebo 100-150 kJ/kg/den pro sportovce o hmotnosti 50- 80 kg. Pro vrcholového sportovce vykonávajícího intenzivní trénink může být jejich energetický výdej abnormální. Například cyklista vytrvalostního závodu Tour de France navýší svůj energetický výdej na 50000 kJ/den, což znamená 630-540 kJ/kg/den pro sportovce s hmotností 60-80 kg (Kreider et al. 2010).

Tabulka 1- Energetické ekvivalenty živin (g) (Kasper2015)

sacharidy	17 kJ
tuky	38 kJ
bílkoviny	17 kJ

Setkáváme se i s argumenty, že se dá kalorická potřeba dosáhnout jen pomocí správně vyvážené stravy, ale to je často velmi těžké, zvláště pro vyšší a mohutnější sportovce či sportovce s velmi intenzivním tréninkem. V těchto případech pak není možné přijmout dostatek potravy pro dosažení energetických potřeb. Hlavním projevem nedostatku energie během tréninku je ztráta hmotnosti (zahrnující i svalovou hmotu), nemoci, psychické příznaky z přetrénování či zhoršení výkonu. Nutriční analýzy pro sportovní výživu odhalily, že spousta dotázaných má během tréninku nedostačující energetický příjem. Skupinu dotazovaných tvořili běžci, cyklisté, plavci, triatlonisté, gymnasté, bruslaři, tanečníci, boxeři a sportovci pokoušející se co nejrychleji snížit svoji hmotnost. Konkrétně u žen byly často zjišťovány poruchy příjmu potravy. Tudíž je velmi důležité, aby se nutriční specialista ujistil, že daný sportovec netrpí podvýživou a přijímá dostatek energie pro vyrovnání energetických ztrát při tréninku a zabránit tak ztrátě tělesné hmotnosti.

Ačkoli to zní velmi jednoduše, je známo, že intenzivní trénink velmi často potlačuje chuť k jídlu a tím zásadně mění příznaky hladu tak, že je sportovci vůbec nezaznamenají. Někteří sportovci nechtějí trénovat pár hodin po jídle kvůli pocitu plnosti nebo náchylnosti ke gastrointestinálním potížím. Dalšími komplikacemi, které naruší zvyklosti a typ stravování sportovců jsou cestování či tréninkový plán. Proto je třeba sestavit nutriční plán s ohledem na aktuální tréninkový plán. Pro zajištění dostatečného příjmu živin se často vkládají svačiny mezi hlavními jídly v podobě drinků, ovoce, sacharidovo-proteinových tyčinek atd. Z důvodu zajištění dostatečného příjmu energetických potřeb nutriční specialisté často doporučují konzumovat 4 až 6 jídel denně obohacené právě o svačiny. V tabulce č 2 je znázorněn doporučený denní příjem energie pro různé typy zátěže. Užívání energetických tyčinek sacharidovo-proteinových suplementů poskytuje snadnou cestu příjmu živin především během tréninku (Kreider et al. 2010).

Tabulka 2- Potřeba energie při různé intenzitě fyzické zátěže (Beňo 2008)

Pohlaví a druh zátěže	Příjem energie	
	kJ/den	kJ/kg/den
Muži 19-34 let		
Lehká práce	11 500	165
Střední práce	13 500	190
Těžká práce	15 500	225
Ženy 19-34 let		
Lehká práce	9 500	160
Střední práce	10 500	180
Těžká práce	11 500	195

3.1.2 Změna energie a energetické zásoby organismu

Energetické zásoby uložené v organismu sportovcům předurčují, jak dlouho budou schopni vykonávat určitou pohybovou aktivitu. Biochemické změny v důsledku tréninku ovlivňují množství glykogenu, které je sportovec schopen ukládat ve svalech, a to pak souvisí zejména s vytrvalostními schopnosti (Wildman 2009).

Energii je možné získat ze sacharidů, bílkovin a tuků přijatých v potravě. Tuto energii není možné využít přímo, a proto je nutné tyto molekuly rozložit na základní stavební jednotky. Až poté je organismus schopen energii uložit do vysoko energických molekul. Nejdůležitější vysoko energickou molekulou pro člověka je adenosintrifosfát (ATP) (Wildman 2009). S ohledem na délku a intenzitu sportovního výkonu se uplatňují různé zdroje energie. V prvních deseti sekundách sportovního výkonu, jako je například sprint, vzpírání, hod nebo skok, se spalují zásoby svalového (ATP) a kreatinfosfátu (CP), tedy fosfátů bohatých na energii (Marounek et al. 2000). Dále v prvních minutách sportovní zátěže dochází k získání energie z glykolytické fosforylace a jako poslední se uplatňuje oxidativní fosforylace (Kučera & Dylevský 1999)

Hlavním energetickým zdrojem sloužícím k tvorbě ATP při zátěži s vyšší intenzitou je svalový glykogen. Zásoby glykogenu v organismu jsou zobrazeny v následující tabulce č 3. Z počátku dochází k anaerobnímu odbourávání glykogenu, kdy vzniká kyselina mléčná. Při aktivitě trvající déle jak dvě minuty dochází k aerobnímu odbourávání glukózy uvolněné z glykogenu. Při tomto procesu se získá více energie, ale je nutná dostatečná trénovanost kvůli zajištění dostatečného přívodu kyslíku do svalů (Marounek et al. 2000). Během zátěže trvající déle jak 30 minut o nižší až střední intenzitě se spalují tukové zásoby uložené ve svalových buňkách. Nicméně je třeba také zdůraznit, že záleží na trénovanosti sportovce, neboť mezi méně trénovanými a více trénovanými jedinci existují rozdíly. (Kučera & Dylevský 1999).

Tabulka 3- Zásoby glykogenu v organismu (Panuška 2014)

svalový glykogen	6000 kJ
jaterní glykogen	1200 kJ
krevní glykogen	300 kJ

Sacharidy poskytují zdroj energie potřebný pro normální činnost svalů, mozku a jsou primárním zdrojem energie při intenzivním tréninku. Přísun sacharidů v potravě je nutný z hlediska doplnění glykogenu v těle, proto je v období intenzivního tréninku doporučováno zvýšit přísun sacharidů na 70% celkového kalorického příjmu (Panuška 2014).

Zatímco vyčerpání svalového glykogenu je charakteristické ztrátou svalové síly, vyčerpání jaterního glykogenu způsobuje změny ve vnímání. Jaterní glykogen je přesouván do krevního oběhu a stará se o udržení stálé hladiny glykogenu v krvi, neměnná hodnota je nutná pro správnou funkci mozku. Pokud dojde k nedostatku glykogenu v krvi, projeví se poruchy koordinace, závratě, neschopnost se soustředit. To je způsobené tím, že mozek nemá schopnost využívat tuk jako zdroj energie (Panuška 2014).

Při vytrvalostním výkonu je vyčerpání zásob glykogenu hlavní příčinou únavy a tělo pak přechází na metabolismus tuků a bílkovin. Potraviny bohaté na sacharidy jsou obvykle málo energeticky koncentrované (málo kalorií v jednom gramu) a sportovec, snažící se udržet doporučený přísun, se často cítí přejedený. To může mít vliv na snížení jeho schopnosti a chuti trénovat (Panuška 2014).

Celkový výdej energie lze rozdělit na několik částí. Jedná se o bazální metabolismus (BM), termogenezi výživných látek, energii pro fyzickou aktivitu (EFA), termoregulaci a tvorbu energetických rezerv (Pánek et al. 2002). Bazální metabolismus závisí na hmotnosti a výšce člověka a je definován jako energie potřebná k udržení základních tělesných funkcí. Jedná se o obnovu tkání, oběh tělních tekutin, udržení koncentračního gradientu atd. (Marounek et al. 2000).

Výdej energie u sportovce je velmi těžké určit, neboť u většiny sportu značně kolísá a závisí na mnoha faktorech. Obecně však lze říci, že čím je lepší fyzická zdatnost jedince, tím vyšší je i celkový energetický výdej (Maughan & Burke 2006). V tabulce č 4 jsou znázorněny energetické zásoby s ohledem na hmotnost a stupeň trénovanosti jedince.

Tabulka 4- Energetické rezervy člověka o hmotnosti 70 kg v závislosti na stupni vytrvalostní trénovanosti

Energetické rezervy	Stupeň trénovanosti:		
	Nízká	střední	vysoká
Makroergní fosfáty (ATP, CP)	83,7 kJ (20 kcal)	125,6 kJ (30 kcal)	167,5 kJ (40 kcal)
Glykogen	5 024 kJ (1200 kcal)	7 536 kJ (1 800 kcal)	11 723 kJ (2 800 kcal)
Tuky	209 340 kJ (50 000 kcal)	209 340 kJ (50 000 kcal)	167 472 kJ (40 000 kcal)

Dietou indukovaná termogeneze výživných látek vyjadřuje energetický výdej potřebný ke zpracování a využití přijaté potravy. Jedná se zejména o rozklad potravy a přestavbu přijímaných látek. Nejvíce energie vyžaduje rozklad bílkovin, na který je spotřebováno 18-25 % jejich výživné hodnoty. U sacharidů je energetická potřeba v rozmezí 4- 7 % a u tuků 2- 4 %. U smíšené stravy se tato hodnota pohybuje mezi 8- 12 % z klidového energetického výdej (Konopka 2004).

Všechny procesy, které se dějí v organismu a využívají se k tvorbě využitelné energie a látek významných pro činnost organismu, se nazývají metabolismus. Mohou nastat dva děje, a to anabolismus či katabolismus. Anabolismus je děj, při kterém vznikají z jednodušších látek látky složitější a dochází ke spotřebě energie. Patří sem například tvorba glykogenu nebo triacylglycerolu. Anabolismem se tvoří energetické rezervy, dochází k obnově tkání a také k tvorbě tkání. Katabolismus je děj, při kterém se látky složitější štěpí na látky jednodušší a vzniká při tom energie. Patří sem například proces, kde z glykogenu vzniká glukóza, degradace bílkovin atd. Látky jednodušší se pak zapojují do dalších procesů. Dietou indukovaná termogeneze vyjadřuje množství energie potřebné ke zpracování a využití přijímané stravy. U smíšené stravy se tato hodnota pohybuje mezi 8- 12 % z klidového energetického výdej (Jančík et al. 2006)

3.2 Živiny pro vrcholového sportovce

Ve sportovní výživě platí následující poměr pro přísun hlavních živin

- sacharidy 50-65 %
- tuky 25-30 %
- bílkoviny 10-20 %

Jednotlivé hodnoty se pak lehce upravují s ohledem na zaměření sportovce. Sportovní výživa s důrazem na vytrvalost klade větší důraz na sacharidy (> 60 % kJ), kdežto u aktivity zaměřené na sílu se klade důraz na bílkoviny (> 15 % kJ) (Konopka 2007).

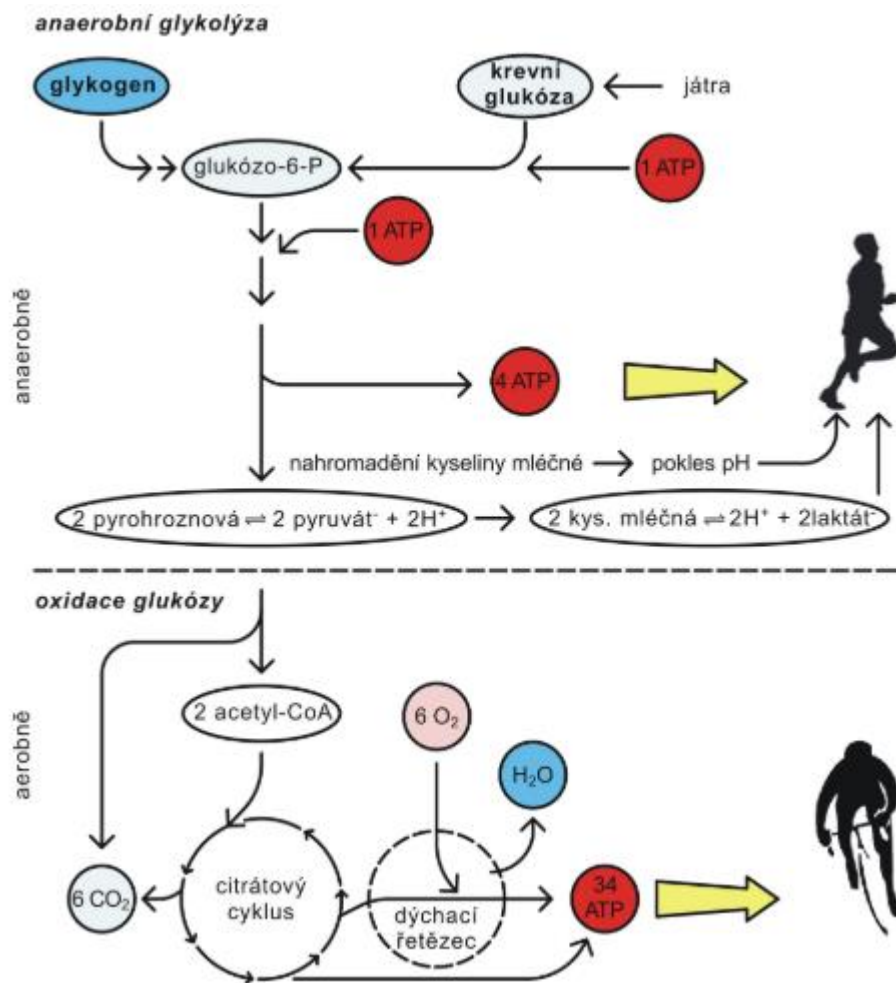
Jednotlivé typy svalových vláken jsou v činnosti závislé na intenzitě tréninku. Intenzita tréninku má tedy přímý vliv na typ metabolického krytí dodávky energie, což je zobrazeno v tabulce č 5.

Tabulka 5- Způsob dodávky energie (v %) v závislosti na intenzitě zatížení (Panuška 2014)

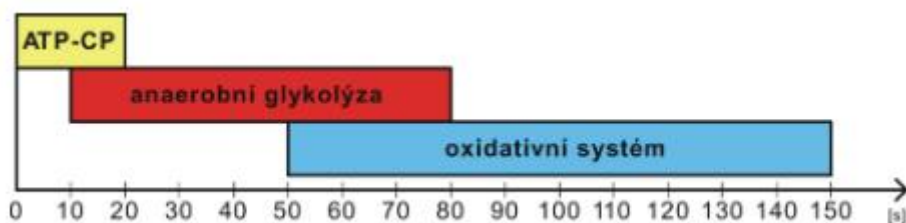
Typ tréninku	Metabolismus tuků	Metabolismus sacharidů
Regenerační trénink	85	15
Objemový vytrvalostní trénink	65	35
Vytrvalostní trénink střední intenzity	30	75
Intenzivní vytrvalostní trénink	10	90
Anaerobní glykolýza	0	100

Aby živiny přijaté z potravy sloužily jako zdroj energie, musí být rozkládány enzymy a vstřebávány v trávicím traktu. Sacharidy jsou rozkládány na jednoduché cukry, tuky se štěpí na mastné kyseliny a glycerol, bílkoviny na aminokyseliny. Tyto rozkladné produkty pak vstupují do procesů přeměny intermediárního metabolismu, což je znázorněno na obrázku č 1. Hlavním cílem těchto procesů je přeměna energie z potravy na využitelný zdroj, a to ATP (Jančík et al. 2006).

Na obrázku č 1 je znázorněno, jak se mechanismy liší na základě toho, zda se jedná o anaerobní či aerobní proces. Anaerobní glykolýza je chemická reakce, při které se ATP obnovuje z glykogenu (resp. glukózy) bez přístupu kyslíku. Tento systém je využíván spíše při delším a vysokém výkonu. Výsledkem je vznik kyseliny mléčné – laktátu ve svalech. Oxidativní systém je chemická reakce, která probíhá v cytoplazmě buňky a dochází při ní k resyntéze ATP za přístupu kyslíku. Tento systém je využíván zejména při trvalém výkonu. Jako zdroj energie zde slouží jak glykogen (resp. glukóza), tak volné mastné kyseliny. Na obrázku č 2 je znázorněno energetické krytí při maximální zátěži na základě délky trvání pohybové aktivity (Bernaciková 2012).



Obrázek 1- Anaerobní a aerobní glykolýza (Bernaciková 2012)



Obrázek 2- Energetické krytí při maximální zátěži ((Bernaciková 2012)

S počátkem zátěže klesá v organismu produkce inzulínu a zároveň se aktivuje lipolýza, ta později přispívá k úsporám glykogenu. Obsah glykogenu ve svalech závisí na trénovanosti sportovce. Vysoce adaptované svaly mají obsah glykogenu vyšší o více jak 30 %. S rostoucí adaptací roste také využití glukoneogeneze (tvorba glukózy z necukerných zdrojů), dále dochází k šetření zásob glykogenu v játrech a oddaluje se doba jeho vyčerpání. Na pokusech bylo zjištěno, že pokud je blokována glukoneogeneze, tak se doba výkonu zkrátí až o 30 %. Jak již bylo zmíněno, pro sportovce je velmi důležitá adaptace na zátěž, a to zejména z těchto důvodů. Při zvyšující se adaptaci na zátěž klesá výdej energie, a tím klesá i bazální metabolismus. Současně roste výkonnost, což znamená, že adaptovaný organismus podává se stejným úsilím vyšší výkony (Kučera & Dylevský 1999).

3.3 Vegetariánství

3.3.1 Historie vegetariánství

Vznik vegetariánství jako takového je přiřazováno řeckému filozofovi a vědci Pythagorovi ze Samosu, který žil v době 500 let před naším letopočtem. Jeho idea pro vyřazení masa z jídelníčku byla především náboženská, neboť věřil, že i zvířata mají duši a ta může patřit někomu z jeho zemřelých příbuzných. Vegetariánství je strava, ve které jsou konzumovány převážně potraviny rostlinného původu jako obiloviny, zelenina, ovoce, luštěniny, ořechy a semena. V rámci vegetariánství existují ještě různá odvětví, s ohledem na to, co mohou konzumovat a co nikoliv. Jednotlivé typy vegetariánství je možno vidět v tabulce č 6 (Phillips 2004).

Tabulka 6 - Klasifikace typů stravování (Craddock et al. 2016)

Typ stravování	Červené maso	Drůbež	Ryby	Mléčné výrobky	Vejte
Konvenční	ano	ano	Ano	ano	ano
Lakto-ovo-vegetariánství	ne	ne	Ne	ano	ano
Pesco- vegetariánství	ne	ne	Ano	ne	ne
Ovo vegetariánství	ne	ne	Ne	ne	ano
Veganství	ne	ne	Ne	ne	ne

Vegetariánství je tedy způsob stravování, který vylučuje nebo pouze omezuje živočišné produkty ve stravě. Jak je možno vidět v předchozí tabulce, existuje v rámci vegetariánství několik odvětví v závislosti na stupni restriktce. Jedná se o lakto- ovo- vegetariánství, ovo vegetariánství, pescovegetariánství či veganství. V tabulce není uvedeno tzv. flexitariánství, které je nejméně omezujícím typem vegetariánství. Jedinci dodržující flexitariánství se mohou stravovat jak vegetariánsky, tak vegansky, ale také si mohou při zvláštních příležitostech dopřát maso (Mathieu & Dorard 2016).

3.3.2 Vegetariánství ve sportu

Vegetariánství je obecně spojováno s pozitivním vlivem na lidské zdraví. Jedná se například o nižší hodnotu BMI či snížené riziko chronických onemocnění jako je například hypertenze, diabetes typu II, metabolický syndrom či některé typy rakoviny (Larson-Meyer 2006; Le & Sabaté 2014). Správně sestavený vegetariánský jídelníček obsahuje velké množství ovoce a zeleniny, což poskytuje vysoký příjem vlákniny, protizánětlivých látek, mikronutrientů podporujících zdraví, a také antioxidantů podporujících sportovní výkon (Cialdella-Kam et al. 2016).

Přestože existují obavy ohledně příjmu bílkovin u vegetariánů či veganů, Rodriquez et al. (2009) tvrdí, že všechny esenciální a neesenciální aminokyseliny mohou být dodávány pouze z rostlinných zdrojů, pokud jsou přijímány vhodně zvolené a pestré potraviny. Tento typ diety obsahuje potraviny s vysokou koncentrací živin. Je opět velmi důležité stravu důkladně plánovat a sportovci dodržující tento typ diety by měli mít dostatečné znalosti, nebo navštěvovat nutričního terapeuta (Barr & Rideout 2004; Fuhrman & Ferreri 2010).

Přestože studie naznačují, že rostlinná strava může přinést určité přínosy pro zdraví člověka, existuje jen málo odkazů o tom, že vegetariánská strava napomáhá zlepšení sportovního výkonu (Lis et al. 2018). V tabulce č 7 je vyjmenováno několik sportovců, kteří se vegetariánským či veganským způsobem stravují, a také jakému odvětví sportu se věnují.

Tabulka 7- Sportovci stravující se vegetariánsky či vegansky (Wirnitzer et al. 2016)

Jméno sportovce	Disciplína
Alan Murray a Janette Murray- Wakelin	Maratonský běh
Michael Arnstein	Maratonský běh
Fiona Oakes	Maratonský běh
VladIxel	Ultramaratonský běh
Scott Jurek	Ultramaratonský běh
Ruth Heidrich	Triatlon
BrendanBrazier	Triatlon
Arnold Wiegand	Ultratriatlon

3.3.2.1 Vliv vegetariánství na příjem makronutrientů

Myšlenka, že vegetariánští sportovci nemohou přijímat dostatečné množství bílkovin je považována za mylnou. Samozřejmě je ale nutné vyšší požadavky na příjem bílkovin ve sportu zohlednit v jídelníčku. Sportovcům stravujícím se vegetariánsky je doporučováno splnit dostatečný příjem energie a také konzumovat pestré množství potravin s vysokým obsahem bílkovin (Melina et al. 2016; Castell et al. 2019).

Požadavky na příjem bílkovin se u vegetariánů sestávají z výhradně méně stravitelných a neplnohodnotných rostlinných zdrojů, jako jsou luštěniny, nezpracovaná zrna, ale i lépe stravitelných zdrojů jako jsou sója, mléčné výrobky či vejce. To souvisí s aspektem, jaký druh vegetariánské diety dodržují. V tabulce č 8 je možné vidět biologickou dostupnost jednotlivých bílkovin. S ohledem na nižší stravitelnost musí docházet k vyššímu množství přijmutých bílkovin (Otten et al. 2006). V tabulce č 9 jsou znázorněny zdroje nejdůležitějších živin vhodné pro vegetariánskou stravu.

Tabulka 8- Biologická hodnota bílkovin (Mizera et Mizera 2019)

Potravina	Biologická dostupnost
Vejce	95- 100
Syrovátková bílkovina	95
Mléko	85
Ryba	80-85
Vepřové maso	80
Kasein-doplněk stravy	80
Drůbež	77
Sýr	71
Hovězí maso	70-75
Sója	64-80
Fazole	62-68
Hrách	48-69
Čočka	41-58

3.3.2.2 Vliv vegetariánství na příjem vitamínů a mikronutrientů

V tabulce č 11 jsou znázorněny možné nedostatky a rizika vegetariánské stravy. Nejdůležitější je brát ohled na splnění příjmu železa a dále také vitamínu D (Larson-Meyer 2006). Výborným zdrojem vitamínu D jsou tučné ryby a mléčné výrobky, dále pak celozrnné výrobky a pomerančový džus (Marsch et al. 2013). Se splněním dostatečného příjmu vitamínu D mají sportovci problém především v zeměpisných šířkách vyšších než 40 °N. Ve studii Farrokhyar et al. (2015) byla také zjištěna závislost nedostatku vitamínu D u sportovců vykonávajících venkovní sporty a u sportovců vykonávajících halové sporty či plavání. U sportovců provádějících halové sporty byla zjištěna 66% prevalence pro nedostatek vitamínu D. Dále je doporučováno doplnit kreatin a karnitin v podobě doplňků stravy (Lis et al. 2019).

3.3.2.2.1 Vápník a vitamín D

Vápník hraje velmi důležitou roli ve struktuře a zdraví kostí. Vápník může být v nedostatku zejména u vegetariánů, kteří nekonzumují mléčné výrobky. V následující tabulce č 9 jsou znázorněny zdroje vápníku vhodné pro vegetariány. Rostlinné zdroje vápníku mají velmi často nízkou biologickou dostupnost kvůli vysokému obsahu oxalátu. Proto mohou být řešením i minerální vody obohacené o vápník nebo doplňky stravy s obsahem vápníku (Lis et al. 2018).

Vitamín D napomáhá vstřebávání vápníku. Nicméně i vitamín D může u vegetariánů být ve sníženém množství, neboť je obsažen především v rybách či mléčných výrobcích. Požadavky na vitamín D je možné splnit trávením 5-30 minut na slunečním světle okolo poledne několikrát týdně během léta (Owens et al. 2019).

3.3.2.2.2 Jód

Nízkým příjmem jódu mohou být postiženi zejména vegetariáni, kteří se vyhýbají konzumaci soli s obsahem jódu, dále omezují nebo nepřijímají kravské mléko a konzumují rostlinnou stravu pěstovanou na půdě chudé na jód (Lis et al. 2019).

3.3.2.2.3 Vitamín B12

Vitamín B12 se vyskytuje výhradně v potravinách živočišného původu. Vegetariánští sportovci by proto měli denně konzumovat potraviny obohacené vitamínem B12 nebo užívat doplňky stravy. Toto doporučení se týká zejména těch vegetariánů, kteří odmítají mléčné výrobky a vejce. Je také třeba brát ohled na to, odkud doplňky stravy pocházejí, neboť často jsou vyráběny z živočišných zdrojů včetně želatiny či kolagenu. Nedostatek vitamínu B12 se může projevat jako brnění v končetinách, nedostatek energie, ztráta rovnováhy, špatné vidění atp. (Lis et al. 2019).

Tabulka 9- Zdroje důležitých živin pro vegetariány (Lis et al. 2019)

Živina	Zdroj
Bílkoviny	Luštěniny, sójové produkty, ořechy a ořechová másla, mléčné výrobky
Tuky	Ořechy, semena, ořechová másla, avokádo, olivový olej
n-3 mastné kyseliny	Vlašské ořechy, lněná semínka, chia semínka, konopný olej
Železo	Luštěniny, ořechy, semena, celozrnné výrobky, obohacený chléb a snídaňové cereálie
Zinek	Luštěniny, ořechy, semena
Vápník	Čínské zelí, kapusta, mléčné výrobky, tofu, sójový olej, ořechy, semena, fazole
Vitamín D	Tučné ryby, obohacené cereálie, margarín, rostlinné nápoje
Jód	Jodizovaná sůl, mořská řasa, mléčné výrobky a vejce
Vitamín B12	Kvasinky, rostlinné nápoje, houby

3.4 Veganství

Veganství je nejpřísnější forma vegetariánství. Vegani odmítají veškeré živočišné produkty ať už ve výživě, tak i v oblasti oblékání či v zařizování bydlení (Großhauser 2015). Jak již bylo zmíněno v kapitole vegetariánství, má i veganství vliv na snížení rizika některých nemocí. Jedná se zejména o srdeční choroby, což je přisuzováno zejména nižším příjmem nasycených mastných kyselin, žádnému příjmu živočišných tuků a s tím spojenou nižší hladinou cholesterolu. Pozitivním aspektem veganství je příjem komplexních sacharidů, stopových prvků, n-6 mastných kyselin, hořčíku, draslíku, kyseliny listové, vitamínu C, vitamínu E, beta-karotenu z rostlinné stravy.

3.4.1 Historie veganství

Veganství svým původem navazuje na předchozí stravovací směr tedy vegetariánství. Veganský způsob stravování existoval již dříve, ale jako průkopník veganství se považuje pan Donald Watson, který se veganským způsobem stravoval a v roce 1944 jako první použil slovo vegan. Následně na to pak založil i The Vegan Society. Pan Watson tvrdí, že k tomu, aby se člověk stal veganem, je dobré být nejprve vegetariánem. Byl přesvědčený o tom, že není dobré člověka pasovat do role masožravce a přišlo mu proti právu a přirozenosti zvířata zabíjet (The Vegan Fighter)

3.4.2 Veganství ve sportu

V této kapitole bych se ráda zaměřila na veganský způsob výživy ve spojení se sportem. Veganství je forma vegetariánství, která zakazuje příjem veškerých živočišných produktů (Mann 2009). Hlavní důvody pro veganskou stravu bývají etické (Bresnahan et al. 2016) dále zdravotní přínosy jako například snížení rizika srdečního onemocnění, cukrovky typu II, rakoviny. Dalším důvodem je snížení LDL cholesterolu a krevního tlaku (Marsch et al. 2011; Appleby et al. 2016).

Je velmi důležité se zaměřit na příjem jednotlivých živin. Zejména u veganství může snadno dojít k nedostatku některých makronutrientů (proteiny a n-3 mastné kyseliny) či mikronutrientů (vitamín B12 a D, železo, zinek, vápník, či jód (Craig 2009; Clarys et al. 2014). Craig (2009) tvrdí, že veganská dieta může vést ke zlepšení sportovního výkonu především díky vyššímu příjmu polyfenolů, vitamínů C a E. Dále také díky vyššímu obsahu sacharidů z rostlinných produktů, který napomáhá v zátěži a podporuje regeneraci (Venderley & Campbell, 2006; Fuhrman & Ferreri 2010).

Veganství se jeví jako prospěšná strava z hlediska vysokého příjmu antioxidantů, které vychytávají volné radikály poškozující buňky. Zejména při dlouhodobé intenzivní zátěži dochází v organismu ke zvýšenému výskytu radikálů, což se může projevit negativním vlivem na zdraví, imunitu, výkonnost či rostoucí únavu organismu (Großhauser 2015).

3.4.2.1 Vliv veganství na energetický příjem

Pro zajištění správného zdraví a lepšího výkonu je nutné dodržet základní výživové požadavky, a také brát ohled na specifika výživy při sportu (Phillips 2005; Craig 2009). Data

ukazují, že vegani, ve srovnání s lidmi konzumujícími maso, přijmou méně energie. Je to způsobeno sníženou chutí k jídlu, vysokým příjmem vlákniny a také tím, že rostlinné produkty mají nízkou energetickou hodnotu při vysoké schopnosti nasycení (Slavin & Green 2007). To může být výhoda při potřebě snížit hmotnost, nicméně i nevýhoda právě kvůli nedodržení energetickému příjmu. Hypokalorická dieta může mít za následek sníženou imunitu vedoucí k nemoci. To pro sportovce znamená nucenou přestávku v trénování i v závodech spojenou s úbytkem svalové hmoty, snížením síly či horší adaptabilitu na zátěž. Pro zvýšení příjmu energie se doporučuje konzumace ořechů, semínek či olejů (Drewnowski 2004).

3.4.2.2 Vliv veganství na příjem proteinů

Zejména u sportovců je příjem proteinů velice důležitý (Phillips & Van Loon 2011; La Bounty et al. 2011). U veganů je potřeba dávat velkou pozornost kvalitě a také kvantitě přijímaných proteinů (Phillips 2016). Rostlinné produkty jsou často zdrojem bílkovin s nekompletním složením. Často v nich chybí důležité esenciální aminokyseliny, dále také větvené aminokyseliny BCAA (Phillips 2014, Campbell et al. 2007). Například kravské mléko má vyšší obsah BCAA než sójový nápoj. S tím souvisí lepší regenerace a růst svalů než u sójového nápoje (Young & Pellet 1994). Mezi nejvíce limitující bílkoviny v rostlinných produktech patří lysin, metionin, izoleucin, treonin a tryptofan. Nejlepšími zdroji pro doplnění těchto bílkovin jsou sója či čočka. Ostatní bílkoviny je ideální přijímat v semenech, ořechích a cizrně (Phillips 2005). V tabulce č 10 je možné vidět seznam potravin rostlinného původu s vysokým obsahem bílkovin.

Tabulka 10- Potraviny rostlinného původu s vysokým obsahem bílkovin (Rogerson 2017).

Potravina	Obsah bílkovin v g na 100 g
Dýňová semínka (sušená, nevařená)	30,2
Čočka (nevařená)	24,6
Černé fazole (nevařené)	21,6
Mandle (syrové)	21,2
Tempeh	20,3
Tofu	17,3
Ovesné vločky	16,9
Quinoa (nevařená)	14,1

Dalším aspektem u příjmu rostlinných bílkovin je jejich stravitelnost, která je nižší než u živočišných bílkovin (Lesser 2013). U rostlinných produktů ji velmi snižuje kyselina fytová a antitrypsin. K dostatečnému dennímu příjmu bílkovin, který je uváděn jako 1,4- 2 g / kg / den, je tedy nutné přijmout větší množství bílkovin, což může být u sportujících veganů velmi obtížné (Phillips & Van Loon 2011; Helms et al. 2014).

3.4.2.3 Vliv veganství na příjem sacharidů

Veganská strava je bohatší na příjem sacharidů, vlákniny, ovoce, zeleniny a antioxidantů než nevegetariánská dieta. Obecně se sportovcům doporučuje přijmout 4 až 12 g sacharidů na kilogram hmotnosti, v závislosti na pohlaví a sportovním odvětvím (Potgieter 2016). Příjem dostatečného množství sacharidů u veganů je díky luštěninám, kořenové zelenině a ovoci celkem snadný. Vlákna, nestravitelné sacharidy a také lignin jsou odolné vůči trávení a absorpci, a tím také podporují časnější sytost (Slavin 2005; Craig & Mangels 2009; Chambers et al. 2015). Nicméně u některých jedinců mohou výše uvedené potraviny způsobit žaludeční potíže. V tomto případě je pak vhodné přijímat potraviny s nižším obsahem vlákniny, jako je například rýže, nudle či pohanka. Za účelem snížení obsahu vlákniny se také doporučuje hlízy či kořenovou zeleninu oloupat. Tím dojde ke snížení obsahu vlákniny, zatímco obsah sacharidů zůstane téměř stejný (Gibson & Shepherd 2010; Mudgil & Barak 2013; Antonio et al. 2014). Z hlediska doplňků stravy pro doplnění sacharidů není veganství žádná překážka, neboť většinou jsou vhodné právě i pro vegany (Burke et al. 2011).

3.4.2.4 Vliv veganství na příjem tuků

Veganská dieta je typická nižším příjmem nasycených tuků a vyšším příjmem n-6 mastných kyselin než dieta vegetariánská či nevegetariánská (Davey et al. 2003; Winston 2009; Dinu et al. 2017). To je spojeno s tvrzením, že veganství snižuje riziko infarktu, vysokého krevního tlaku, cukrovky typu II či rakoviny (Davey et al. 2003). Nicméně další studie také prokazuje, že nízký příjem tuků v dietě může negativně ovlivnit hladinu testosteronu u mužů (Volek et al. 1997). To může být pro sportovce velmi nepříznivé z hlediska tvorby bílkovin a také z hlediska rezistence na zátěž. Testosteron se totiž řadí do skupiny androgenních hormonů, které mají na starost tvorbu bílkovin. Nicméně i přes nižší příjem nasycených tuků bylo prokázáno, že veganští muži nemají nijak výrazně nižší hladinu androgenů než nevegetariáni (Allen & Key 2000). Pro vyjasnění vztahu mezi příjmem tuků, hormony a zdatností sportovce je potřeba dalších studií. Platí ale opět pravidlo, že záleží na kvalitě i kvantitě přijímaných tuků. Splnění doporučeného denního dávkování, které se pohybuje v rozmezí 0,5 – 1,5 g / kg / den (či 30 % z energetického denního příjmu), je u veganů snadno dosažitelný konzumací olejů, avokáda, ořechů a semínek (Kelly et al. 2001; Mensink 2005).

Dalším aspektem u příjmu tuků při veganství je snížený příjem n-3 mastných kyselin, které jsou mimo jiné obsaženy v mořských rybách (Davey et al. 2003; Rosell et al. 2003; Clarys et al. 2014; Dinu et al. 2017). To může přinést komplikace ve zdraví i ve výkonnosti sportovce. N-3 mastné kyseliny jsou důležité pro správný růst a vývoj. Hrají také důležitou roli pro správnou funkci kardiovaskulárního systému, napomáhají při zánětech či chronických onemocněních. Pro sportovce jsou pak důležité i díky zlepšení bronchokontrikce vyvolané cvičením a posílení imunity (Harris et al. 2008; Simopoulos 2008; Mickleborough et al. 2015). Uvádí se, že mají protizánětlivé, antitrombotické, antiarytmické, hypolipidemické a vasodilatační vlastnosti (Harris et al. 2008; Simopoulos 2008). V této době nejsou k dispozici detailnější studie o optimálním příjmu n-3 mastných kyselin u sportovců, nicméně obecně se doporučuje přijmout 1-2 g na den. V tomto množství by měly být EPA a DHA v poměru 2:1 (Rogerson 2017).

3.4.2.5 Vliv veganství na příjem vitamínů a mikronutrientů

Ve veganské stravě může nejčastěji dojít k nedostatku vitamínu B12, železa, zinku, vápníku, jódu a vitamínu D. V tabulce č 12 jsou zobrazeny zdroje rizikových živin. Dále jsou také v tabulce č 13 porovnány důsledky některých diet a zároveň doporučení pro sportovce (Rogerson 2017).

3.4.2.5.1 Vitamín B12

Vegani jsou velmi riziková skupina, co se týče příjmu vitamínu B12- kobalaminu. Ten je syntetizován anaerobními mikroorganismy v batoru přežvýkavců a ovcí. Hlavními zdroji ve výživě člověka jsou tedy živočišné produkty (Pawlak et al. 2014). Proto jsou rostlinné produkty velmi nevýznamné zdroje, mohou obsahovat stopy kobalaminu pouze tehdy, že rostlina byla hnojena hnojem či živočišným odpadem (Craig & Mangels 2009). Kobalamin je nezbytný pro normální funkci nervového systému, pro metabolismus homocysteinu a syntézu DNA (Rogerson 2017). Nedostatek kobalaminu může vést k morfologickým změnám na krevní buňky a s tím spojený vývoj hematologických a neurologických symptomů, jako je megaloblastové anémie a neuropatie (Andrés et al. 2009). Dlouhodobý nedostatek kobalaminu může způsobit nevratné neurologické změny. Podle kohortní studie ve Velké Británii trpí 50 % veganů nedostatkem kobalaminu a dalších 21 % ho přijímá jen velmi málo. Zdrojem tohoto vitamínu pro vegany jsou například snídaňové cereálie obohacené o vitamín B12, kvasinky či doplňky stravy (Gilsing et al. 2010).

3.4.2.5.2 Železo

Železo je velmi důležité pro správné biologické funkce včetně dýchání, produkce energie, syntézy DNA a tvorby buněk. Nadměrná hladina železa může být toxická, proto je jeho absorpce omezena na 1 až 2 mg denně (Longo & Camaschella 2015). Příjem železa u veganů je díky stravě bohaté na celozrnné výrobky a luštěniny velmi podobný jako u všežravců (Davey et al. 2003; Craig 2009). Nicméně je třeba ho kontrolovat, neboť vegani přijímají železo v nehémové formě, které není tak biologicky dostupné jako hemové železo z živočišných produktů (Hunt 2002). Rizikové jsou také některé potraviny, které obsahují inhibitory, jako například tanin obsažený v kávě, čaji a kakau. Dále také fytyáty obsažené v celozrnných výrobcích a luštěninách. Tyto výše uvedené inhibitory pak snižují množství absorbovaného železa ze stravy (Kelly et al. 2001; Waldmann et al. 2004; Longo & Camaschella 2015).

Nedostatek železa má za následek anémii, což je snížené množství červených krvinek nebo hemoglobinu vedoucí k příznakům jako je únava, slabost, dušnost a snížená tolerance ke cvičení (Longo & Camaschella 2015). Nedostatek železa bez prokázané anémie snižuje vytrvalostní kapacitu a zhoršuje adaptabilitu na zátěž zejména u žen kvůli velkým ztrátám krve při menstruaci (Burden et al. 2015). Ke zvýšení absorpce železa se doporučuje současný příjem vitamínu C a zároveň snížený příjem kávy, čaje a kakaa (Rogerson 2017).

3.4.2.5.3 Zinek

Zinek je složkou enzymů podílejících se na metabolických procesech, které například stabilizují DNA či expresi genů a je důležitý pro růst buněk, opravu a metabolismus proteinů (Rogerson 2017). Podobně jako železo je zinek obsažen v rostlinných produktech, ale nemá

snadnou absorpci (Hunt 2002). Potraviny obsahující zinek a další mikronutrienty jsou uvedeny v tabulce č 9, nicméně také mohou obsahovat inhibující fytyáty. Obsah těchto látek se dá snížit vhodnou přípravou. Řadí se sem například pečení chleba, které aktivuje fytazu a způsobí rozklad kyseliny fytové. Máčení, fermentace či klíčení může snížit hladinu fytaátu a tím zvýšit biologickou dostupnost živin.

Doporučený příjem zinku pro muže je 16,5 mg/den a pro ženy 12 mg/den. Dostupnost zinku je zvýšena příjmem bílkovin a snižována konzumací doplňků stravy s obsahem kyseliny listové, železa, vápníku, mědi a hořčíku. V případě nedostatku zinku je tedy doporučovaný příjem doplňků stravy s obsahem zinku, nicméně je třeba se vyhnout současné konzumaci výše uvedených inhibujících prvků (Lønnerdal 2000).

3.4.2.5.4 Vápník

Vápník je obsažen v širokém spektru potravin, nicméně největší zastoupení má v mléčných výrobcích. Proto je zřejmé, že vegani, ve srovnání se sportovci stravujícími se konvenčně či vegetariánsky, přijímají vápníku méně (Davey et al. 2003). Data ukazují, že vegani žijící v Kanadě přijímají pouze 578 mg/den, vegetariáni 875 mg/den a konvenčně se stravující 950 mg vápníku za den (Janelle & Barr 1995). Nižší příjem vápníku je spojen s vyšším rizikem zlomenin (Ho Pham et al. 2009). Dále souvisí příjem vápníku se srážlivostí krve, přenosem nervového vzruchu, stimulací svalů či metabolismem vitamínu D (Ross et al. 2005). Stejně jako u ostatních prvků, je tělo schopno nízký příjem vápníku regulovat. V případě, že člověk trpí nedostatkem vápníku, ale zároveň má dostatek vitamínu D, je schopen zvýšit absorpci vápníku z potravy (Theobald 2005). Pro sportující vegany je vápník obzvláště důležitý k udržení pevnosti kostí, zejména při zvedání zátěže a také kvůli zvýšeným ztrátám vápníku v důsledku pocení (Kunstel 2014).

Doporučený příjem vápníku činí 1000 mg/den (Ross et al. 2011). Vhodné potraviny pro vegany jsou zobrazeny v tabulce č 9. Jedná se například o fazole, brokolici, listovou zeleninu zejména špenát či rukolu (Theobald 2005). Dále je také třeba brát ohled na oxaláty, které absorpci vápníku snižují. Již jsou velmi rozšířené i potraviny obohacené o vápník vhodné pro vegany. Jedná se například o mléka, ovocné šťávy či tofu. Tofu je pro vegany obzvláště výhodné i díky vysokému obsahu bílkovin (Rogerson 2017).

3.4.2.5.5 Jód

Jód je nezbytný stopový prvek potřebný pro fyzickou aktivitu, mentální vývoj a hraje velmi důležitou roli ve funkci štítné žlázy (Trumbo et al. 2001). Vegani jsou specifická skupina, kde dochází jak k jeho nedostatku, tak i k extrémnímu nadbytku, v závislosti na stravovacích návycích (Lightowler & Davies 1998; Lightowler 2009). Doporučený příjem jódu se udává jako 150 µg/ den (Rogerson 2017). Potraviny s obsahem jódu jsou též uvedeny v tabulce č 10. Na obsah jódu v potravině má veliký vliv obsah jódu v půdě, způsoby hospodaření při výrobě či období růstu. Existují opět potraviny, snižující využití jódu. Jedná se zejména o zelí a květák (Fields & Borak 2009). Pro dostatečný příjem jódu je zobrazen jídelníček v tabulce č 11. V případě nedostatku jódu se doporučují doplňky stravy (Rogerson 2017).

**Tabulka 11- Veganský jídelníček pro dostatečný příjem jódu (2500 kCal)
(Rogerson 2017)**

Pokrm	Suroviny
Snídaně	Ovesné vločky (1/2 hrnku, nevařené) Mandlový nápoj (1 hrnek, neslazené) Banán (60 g) Para ořech (1 ks) Lněná semínka (1 lžice) Dýňová semínka (1 lžice) Vitamín D3 (1 MJ) Vitamín B12 (2,4 µg) Olej z řas (2 g)
Oběd / před zátěží	Kapusta (1 hrnek) Mrkev (1 střední) Okurka salátová (1/2 hrnku) Sušené mořské řasy (1 g) Rýžové nudle (57 g- hmotnost neuvařených) Fazole (1/2 hrnku) Tofu (1/2 hrnku) Zázvor, česnek, čili dle chuti Sezamový olej (1 lžice)
Po zátěži (smoothie)	Hrachový proteinový izolát (40 g) Mražené maliny (1/2 hrnku) Mražené jahody (1/2 hrnku) Mražené borůvky (1/2 hrnku) Konopný nápoj (1 hrnek)
Večeře	Cizrna (120 g, vařená) Seitan (40 g) Sladké brambory (1 střední) Červená cibule (1 střední) Česnek (1 stroužek) Olivový olej (1 lžice) Dlouhozrná rýže (1 hrnek) Kari dle chuti

3.4.2.5.6 Vitamín D

Vitamín D je rozpustný v tucích a je produkován pokožkou. Je zásadní pro vstřebávání vápníku a hraje tak velmi důležitou roli v mnoha fyziologických procesech. Tento vitamín se syntetizuje při vystavení slunečnímu světlu, nicméně lze ho také nalézt v živočišných produktech či v obohacených potravinách (Ross et al. 2011). U veganů se může vyskytnout nízký obsah vitamínu D při nedostatečné expozici na slunečním svitu (Crowe et al. 2011).

Cholekalciferol (D3) i ergokalciferol (D2) jsou deriváty vitamínu D a oba se dají snadno doplnit pomocí doplňků stravy (Thrang et al. 1998).

Ve spojitosti se sportem Cannell et al. (2009) tvrdí, že optimální příjem vitamínu D může zlepšit sportovní výkon. Moran et al. (2013) zdůrazňuje, že nedostatek vitamínu D negativně ovlivňuje svalovou sílu a spotřebu kyslíku. Z toho vyplývá, že optimalizace vitamínu D je důležitým faktorem pro všechny sportovce, bez ohledu na výběr stravy (Ceglia 2008). Dalquist et al. (2015) tvrdí, že doplněním až 125 mg vitamínu D/ den ve spojení s 50- 100µg vitamínu K1 a K2 / den, by se mohla zlepšit regenerace po zátěži, a s tím související schopnost snést těžší tréninkovou zátěž.

Tabulka 12- Veganské zdroje vybraných živin (Rogerson 2017)

Živina	Zdroj
Bílkoviny	Luštěniny, tofu, quinoa, ořechy, semena, zelenina
ALA	Lněná semena, vlašské ořechy, chia semena, konopná semena
EPA*	Mořské řasy
DHA	Mořské řasy
Vitamín B12	Doplňky stravy, obohacené potraviny, rostlinné nápoje, kvasinky, fermentovaná sója, houby
Železo	Luštěniny, zrna, ořechy, semena, obohacené potraviny, zelená zelenina
Zinek	Fazole, ořechy, semena, ovesné vločky, pšeničné klíčky, kvasinky
Vápník	Tofu, obohacené rostlinné nápoje a džusy, brokolice, klíčky, květák
Jód	Mořské řasy, brusinky, brambory, švestky, fazole, jodizovaná sůl
Vitamín D	Doplňky stravy s obsahem lišejníku

* EPA může být enzymaticky přeměněna z ALA či zpětně převedena z DHA (Brenna 2009)

Tabulka 13- Srovnání různých typů stravování (Leitzmann 2014; Rogerson 2017)

Typ diety	Možné stravovací problémy	Možné problémy související se sportem	Doporučení
Konvenční strava	Chudá strava může vést k nedostatku živin. Při nedostatku slunečního záření může dojít k nedostatku vitamínu D.	Při nedostatečném energetickému příjmu může dojít k nedostatku živin. To souvisí s vyššími nároky na příjem vápníku.	Energetický příjem by měl být adekvátní ke sportovní zátěži tzn. 14-20 g/kg/den bílkovin, 3-10 g/kg/den sacharidů, 0,5-1,5 g/kg/den tuků (či 30 % energetického příjmu).
Vegetariánství	Nedostatek vitamínu D a železa, energie a bílkovin.	Riziko nedostatku železa u žen, anémie.	Stejně jako u konvenčního stravování. Splnit příjem železa ve stravě.
Veganství	Nedostatek vitamínu D a B12, bílkovin, tuků, n-3, vápníku, jódu, zinku.	Stejně jako vegetariáni plus křehkost kostí převážně u žen. Nesplnění energetického příjmu u vyšších sportovců.	Stejně jako u vegetariánů plus zvýšit příjem bílkovin na 1,8-2,7 g/kg/den. Konzumace ořechů, semen, avokáda, olejů pro dosažení 0,5-1,5 g/kg tuků denně. EPA a DHA (doplňky stravy s obsahem mikrořas), vitamín D3 (doplňky stravy s obsahem lišejníku), doplňky stravy s vitamínem B12. Příjem 1000 mg/ den jódu (fazole, obiloviny, potraviny obohacené o jód, zelenina)

3.5 Bezlepková dieta

Tato dieta je často předepisována lidem s celiakií či nesnášenlivostí lepku (Fasano 2015). Nicméně v dnešní době bezlepkovou dietu dodržují i lidé bez zdravotních důvodů. Vyskytuje se tlak na konzumenty ze strany médií, marketingu výrobců či informací na internetu, kde je lepek vnímán spíše negativně než pozitivně. Novější výzkumy ukazují, že bezlepková dieta může být prospěšná u lidí s gastrointestinálními poruchami jako je například syndrom dráždivého tračníku. U jiných nemocí nejsou známy přesvědčivé důkazy o pozitivním vlivu bezlepkové diety (Niland et Cash 2018). Vliv bezlepkového stravování například na hmotnost je velmi nejasný. Dle výzkumu Dickey & Kearney (2006), který trval 2 roky, bylo vyzorováno zvýšení hmotnosti vlivem bezlepkové diety u normálních pacientů i u pacientů s nadváhou a celiakií.

Bezlepková dieta nesouvisí pouze s vyřazením lepku. Například Kulai & Rashid (2014) zkoumali složení u potravin stejného druhu v bezlepkové variantě a ve variantě s obsahem lepku. Výsledkem bylo například to, že bezlepkový chléb obsahoval nižší množství bílkovin, železa, a dále obsahoval vyšší obsah tuků než běžný chléb. U těstovin zjistili, že bezlepkové produkty obsahovaly více sacharidů s nižším obsahem vlákniny či méně železa. Dalším limitem bezlepkových potravin je bezpochyby jejich cena, která může být 1,6 krát vyšší než u běžných potravin. Také Niland et Cash (2018) tvrdí, že neobohacené bezlepkové potraviny obsahují méně vlákniny, železa, vitamínu B3, B12 a B1 než výrobky s obsahem lepku. A zároveň souhlasí s tvrzením, že bezlepkové výrobky obsahují více tuků, trans mastných kyselin a soli.

3.5.1 Bezlepková dieta ve sportu

Co se týče bezlepkové diety ve spojitosti se sportem, tak nebyl zjištěn žádný rozdíl ve výkonnosti u cyklistů stravujících se běžně, tedy s lepkem oproti cyklistům s bezlepkovým stravováním. Zdá se tedy, že pokud sportovec netrpí celiakií či nesnášenlivostí lepku, tak mu bezlepková dieta nepřinese žádné výhody pro zlepšení výkonu (Lis et al. 2015).

Stejně jako u všech stravovacích směrů je důležité splnit dostatečný energetický příjem a nutriční potřeby pro sportovní výkon. V tabulce č 14 je možné vidět příklad jídelníčku pro sportovkyni o hmotnosti 65 kg s energetickým příjmem 11 700 kJ/ 2800 kCal.

Tabulka 14- Bezlepkový jídelníček pro sportovkyni o hmotnosti 65 kg (Sundgot-Borgen et al. 2013)

Pokrm	Energetická hodnota (kCal)	Sacharidy (g)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)
Snídaně: pomerančový džus (200 ml) nízkotučný jogurt (170 g) med (1 lžíce) granola- bezlepková (2 lžíce) toust- bezlepkový (2 kusy) máslo	550	100	15	10
Dopolední svačina: měruňky sušené (1/2 hrnku) mandle pečené (28 g)	360	50	7	15
Oběd: losos (85 g) batáta- pečená (střední) salát (paprika, okurka, cibule) olej a ocet (1 lžíce) brokolice vařená (1 hrnek) tmavá čokoláda (28 g)	385	85	30	25
Odpolední svačina: Ovocné smoothie (440 ml)	290	70	3	0
Večeře: kuřecí prsa (85 g) rýže (85 g) zelenina smažená na oleji (1 hrnek) kukuřice vařená (1 hrnek) mléko odtučněné (1 hrnek) čokoládové sušenky bezlepkové (2 kusy)	970	130	45	30
Celkem	2855	435	100	80

4 Metodika

Úkolem dotazníkového průzkumu této diplomové práce bylo získat přehled o aktuálním stravování dnešních výkonnostních a vytrvalostních sportovců a poměr zastoupení konvenčního a alternativního způsobu stravování. Dalším dílčím cílem bylo zjistit poměr jednotlivých alternativních způsobů stravování a také důvody, kvůli kterým se alternativně stravují.

4.1 Sběr dat

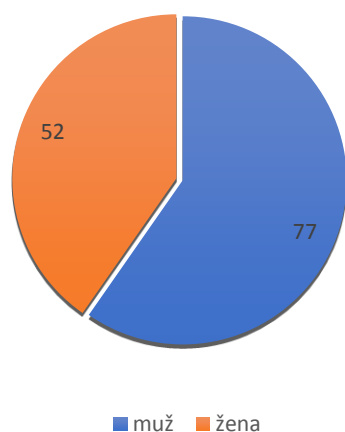
K oslovení sportovců docházelo formou anonymního dotazníku. Sběr odpovědí probíhal v období od října 2019 do února roku 2020. Dotazník obsahuje celkem 16 otázek, které jsou zaměřeny na pohlaví, odvětví věnovaného sportu, typ stravování, zkušenosti s alternativními způsoby stravování, důvody pro daný typ stravování, doplňky stravy, výhody či nevýhody alternativního způsobu stravování a v závěru byla zjišťována hmotnost a výška sloužící pro výpočet BMI. Ke statistickému vyhodnocení některých otázek byl použit program Statistica 12.

4.1.1 Oslovování sportovci

Dotazník byl rozeslán jak vrcholovým sportovcům, tak i sportovcům, kteří se účastní různých soutěží, ale nevykonávají sport za účelem hlavního zdroje obživy. Celkem bylo získáno 129 odpovědí od sportovců z různých sportovních odvětví.

Na následujícím grafu č 1 je zobrazen poměr pohlaví dotazovaných sportovců.

Zastoupení jednotlivých pohlaví



Graf 1- Charakteristika souboru dle pohlaví

Tabulka 15- Věkové rozložení respondentů dle pohlaví

Věk	Žena	Muž	Celkem
16 – 19 let	13	15	28
20 – 24 let	11	28	39
25 – 30 let	22	22	44
31 – 40 let	3	11	14
40 a více let	3	1	4
Celkem	52	77	129

Tabulka 16- Zastoupení jednotlivých sportů

Rychlostně silové sporty	Žena	Muž	Celkem
Atletika	4	1	5
Plavání	3	1	4
Vytrvalostní sporty			
Běh	9	7	16
Triatlon	1	3	4
Cyklistika, horské kolo	4	7	11
Biatlon	4	1	5
Kolektivní sporty			
Fotbal	-	27	27
Florbal	1	4	5
Hokej	-	4	4
Basketbal	2	2	4
Volejbal	7	1	8
Tenis	5	4	9
Bojové sporty			
Judo, box	4	6	10
Silové sporty			
Fitness, kulturistika, crossfit	6	1	7
Ostatní sporty			
Lyžování, freeskiing, běžky	2	8	10
Celkem	52	77	129

4.2 Hypotézy

I. Nulová hypotéza: Vegetariánství je nejčastější alternativní způsob stravování ve sportu.

Alternativní hypotéza: Vegetariánství není nejčastější alternativní způsob stravování ve sportu.

II. Nulová hypotéza: Výskyt alternativních způsobů stravování je shodný u mužů i u žen.

Alternativní hypotéza: Výskyt alternativních způsobů stravování není shodný u mužů a u žen.

III. Nulová hypotéza: BMI u alternativního způsobu stravování je shodný s konvenčním způsobem stravování.

Alternativní hypotéza: BMI u alternativního způsobu stravování není shodný s konvenčním způsobem stravování.

IV. Nulová hypotéza: Alternativní způsob stravování je nejčastěji u vytrvalců.

Alternativní hypotéza: Alternativní způsob stravování není nejčastější u vytrvalců.

V. Nulová hypotéza: Užívání doplňků stravy se mezi alternativním a konvenčním způsobem stravováním neliší.

Alternativní hypotéza: Užívání doplňků stravy se mezi alternativním a konvenčním způsobem stravování liší.

VI. Nulová hypotéza: Hlavní důvod pro alternativní způsob stravování je lepší sportovní výkon.

Alternativní hypotéza: Hlavní důvod pro alternativní způsob stravování není lepší sportovní výkon.

5 Výsledky

5.1 Výskyt alternativního způsobu stravování ve sportu

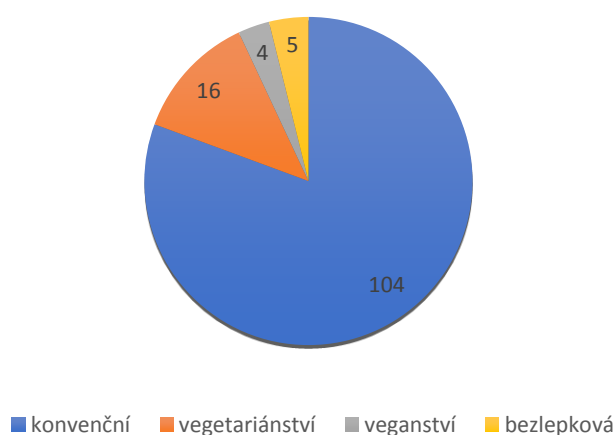
I. Nulová hypotéza: Vegetariánství je nejčastější alternativní způsob stravování ve sportu.

Alternativní hypotéza: Vegetariánství není nejčastější alternativní způsob stravování ve sportu.

Sportovci měli odpovídat na otázku, jakým způsobem se stravují a dále také, zda vyzkoušeli nějaký alternativní způsob stravování. Poté následovaly další otázky na důvod, kvůli kterému přešli k alternativnímu stylu stravy, případně důvod, kvůli kterému se vrátili zpět ke konvenčnímu stylu stravování.

V souboru se vyskytlo celkem 5 způsobů stravování, nicméně v komentářích v kolonce jiné se vždy jednalo o konvenční styl stravování. Tudíž jsem 6 jedinců, kteří uvedli způsob stravování jiné, zařadila do skupiny s konvenčním stravováním. Jednalo se tedy o konvenční způsob, vegetariánství, veganství a bezlepkovou dietu.

Zastoupení výživových stylů



Graf 2- Charakteristika souboru dle způsobu stravování

Tabulka 17- Zastoupení konvenčního a alternativního způsobu stravování

Způsob stravování	Počet jedinců	Počet jedinců v %
Konvenční	104	81
Alternativní	25	19
Celkem	129	100

Na základě předchozího grafu je zřejmé, že nejčastějším způsobem alternativního stravování je vegetariánství. V tabulce č 18 je znázorněno zastoupení alternativního i konvenčního způsobu stravování v jednotlivých sportovních odvětvích.

Tabulka 18- Zastoupení konvenčního a alternativního stravování v jednotlivých sportovních kategoriích

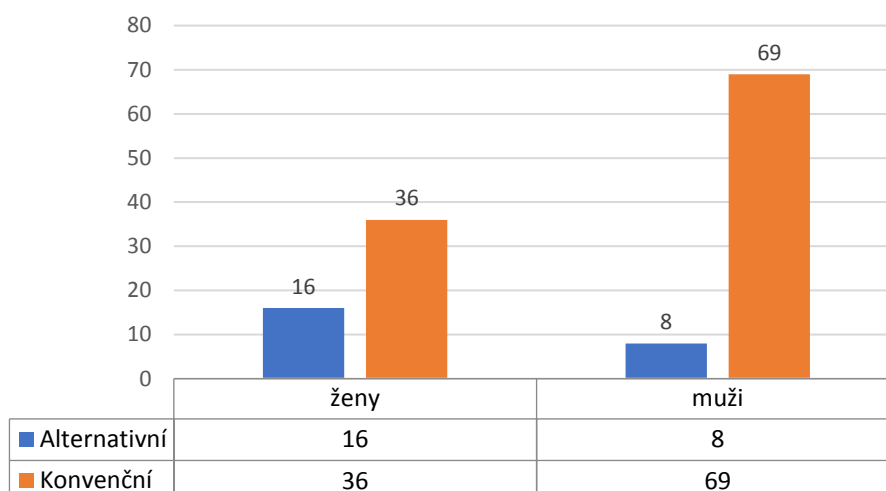
Druh sportu	Počet (%) sportovců s alternativním způsobem stravování	Počet (%) sportovců s konvenčním způsobem stravování	Celkem
Rychlostně silové sporty	1 (11 %)	8 (89 %)	9
Vytrvalostní sporty	11 (30 %)	25 (70 %)	36
Kolektivní sporty	6 (11 %)	51 (89 %)	57
Bojové sporty	-	10 (100 %)	10
Silové sporty	-	7 (100 %)	7
Ostatní sporty	5 (50 %)	5 (50 %)	10

5.2 Výskyt alternativního způsobu stravování u mužů a žen.

II. Nulová hypotéza: Výskyt alternativních způsobů stravování je shodný u mužů i u žen.

Alternivní hypotéza: Výskyt alternativních způsobů stravování není shodný u mužů a u žen.

Zastoupení stravování dle pohlaví



Graf 3-Zastoupení stravování dle pohlaví

Sledovaný soubor je z hlediska pohlaví nevyvážený, vyskytuje se v něm více mužů než žen. Co se týká způsobu stravování u jednotlivých pohlaví, tak v rámci žen se jich alternativně stravuje 31 % a v rámci mužů se alternativně stravuje pouze 10 % z nich. Z toho se dá usuzovat, že alternativní způsoby stravy jsou více oblíbené mezi ženami než mezi muži.

Statistické vyhodnocení probíhalo pomocí Pearsonova chí kvadrát testu. Zamítnutí nulové hypotézy. **Výskyt alternativního způsobu stravování se liší u mužů a u žen.**

(df= stupně volnosti, p= pravděpodobnost)

Chí kvadrát= 8,83

df= 1

p= 0,03

p < 0,05

5.3 Hodnota BMI a její souvislost se způsobem stravování

III. Nulová hypotéza: BMI u alternativního způsobu stravování je shodný s konvenčním způsobem stravování.

Alternativní hypotéza: BMI u alternativního způsobu stravování není shodný s konvenčním způsobem stravování.

Dotazovaní sportovci měli také v dotazníku vyplnit svoji výšku a hmotnost. Následně z těchto došlo k vypočítání BMI pomocí programu Excel a Statistica.

Tabulka 19- Charakteristika souboru dle hodnoty BMI

BMI	Průměr [kg/m ²]	Medián [kg/m ²]	Minimum [kg/m ²]	Maximum [kg/m ²]
	23	23	17	31

V tabulce č 19 je znázorněna charakteristika sledovaného souboru z hlediska BMI. Je patrné rovnoměrné rozložení, které je dáno průměrem a mediánem.

Tabulka 20- Charakteristika BMI u sportovců s konvenčním typem stravováním

Počet	Průměr [kg/m ²]	Medián [kg/m ²]	Minimum [kg/m ²]	Maximum [kg/m ²]
104	23	23	17	31

Tabulka 21- Charakteristika BMI u sportovců s alternativním způsobem stravování

Počet	Průměr [kg/m ²]	Medián [kg/m ²]	Minimum [kg/m ²]	Maximum [kg/m ²]
25	22	22	19	24

Testování hypotézy proběhlo v programu Statistica a byl použit dvouvýběrový t- test. Zamítnutí nulové hypotézy. **Test prokázal, že BMI se u konvenčně stravujících a alternativně stravujících sportovců liší.**

$$p = 0,013$$

$$p < 0,05$$

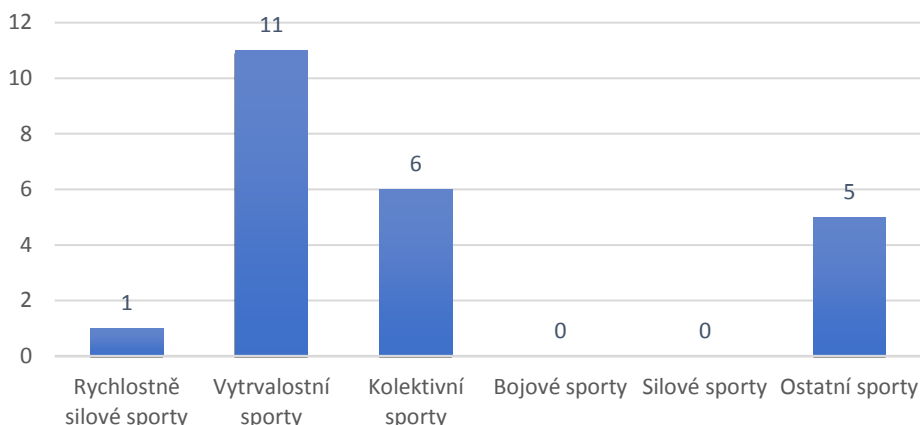
BMI u alternativně se stravujících je nižší než u sportovců stravujících se konvenčně.

5.4 Alternativní způsob stravování v závislosti na sportovním odvětví

IV. Nulová hypotéza: Alternativní způsob stravování je nejčastější u vytrvalců.

Alternativní hypotéza: Alternativní způsob stravování není nejčastější u vytrvalců.

Počet sportovců s alternativním stylem stravování



Graf 4- Zastoupení alternativního stylu stravování v jednotlivých sportovních odvětvích

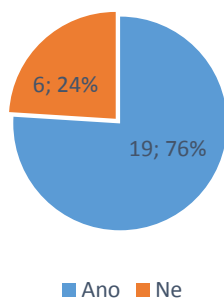
Na grafu č 4 je znázorněn počet sportovců s alternativním typem stravování a jejich sportovní zaměření. **Je zřejmé, že ve sledovaném souboru je alternativní typ stravy nejčastější u vytrvalostních sportů.** Dále pak u kolektivních sportů, kde největší počet respondentů tvořily volejbalistky.

5.5 Užívání doplňků stravy

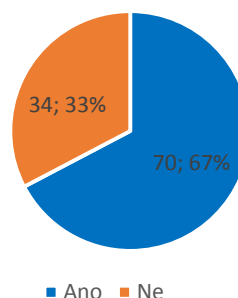
V. Nulová hypotéza: Užívání doplňků stravy se mezi alternativním a konvenčním způsobem stravováním neliší.

Alternativní hypotéza: Užívání doplňků stravy se mezi alternativním a konvenčním způsobem stravování liší.

Užívání doplňků stravy v rámci alternativního stravování



Užívání doplňků stravy v rámci konvenčního stravování

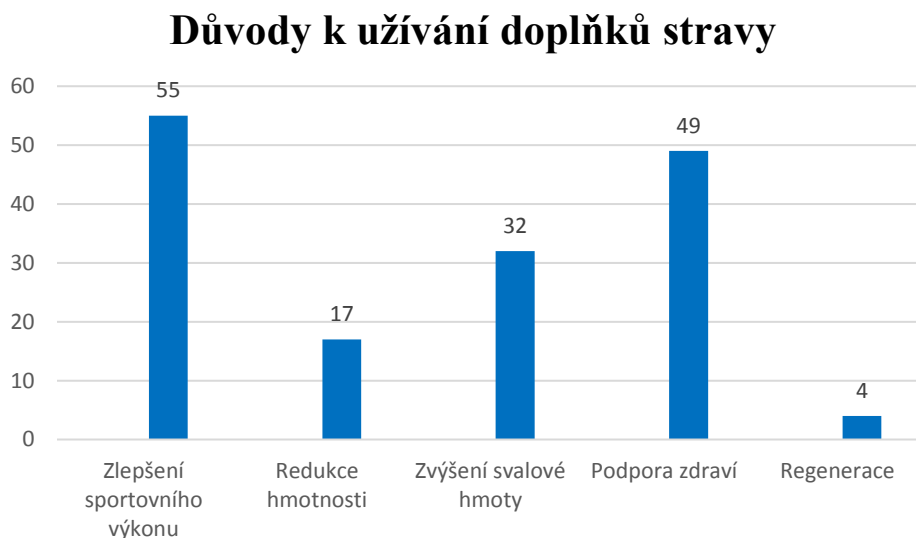


Graf 5- Užívání doplňků stravy v rámci alternativního stravování

Graf 6- Užívání doplňků stravy v rámci konvenčního stravování

Užívání doplňků stravy se mezi alternativním a konvenčním stylem stravování liší.

Hlavní důvody pro užívání doplňků stravy v celém sledovaném souboru jsou znázorněny na grafu č 7. Majoritními důvody jsou zlepšení sportovního výkonu a podpora zdraví.

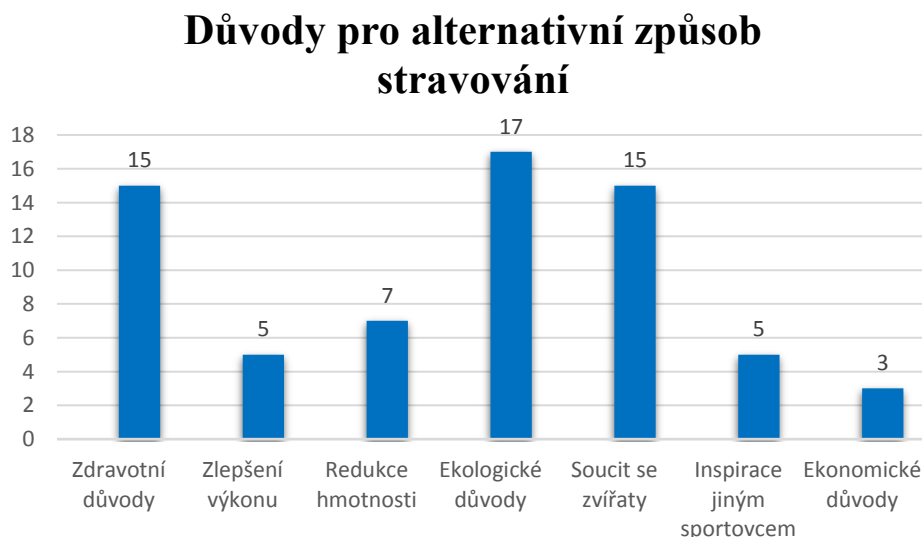


Graf 7- Důvody k užívání doplňků stravy

5.6 Hlavní důvod pro alternativní způsob stravování

VI. Nulová hypotéza: Hlavní důvod pro alternativní způsob stravování je lepší sportovní výkon.

Alternivní hypotéza: Hlavní důvod pro alternativní způsob stravování není lepší sportovní výkon.



Graf 8- Důvody pro alternativní způsob stravování

Na grafu č 8 jsou znázorněny důvody pro dodržování alternativního typu stravování. Je zřejmé, že hlavním důvodem ve sledovaném souboru je ekologie, dále zdraví a následně

s podstatně nižším zastoupením redukce hmotnosti. Kvůli zlepšení sportovního výkonu se alternativně stravuje pouze 5 respondentů. **Zlepšení sportovního výkonu není hlavním důvodem pro alternativní typ stravy.**

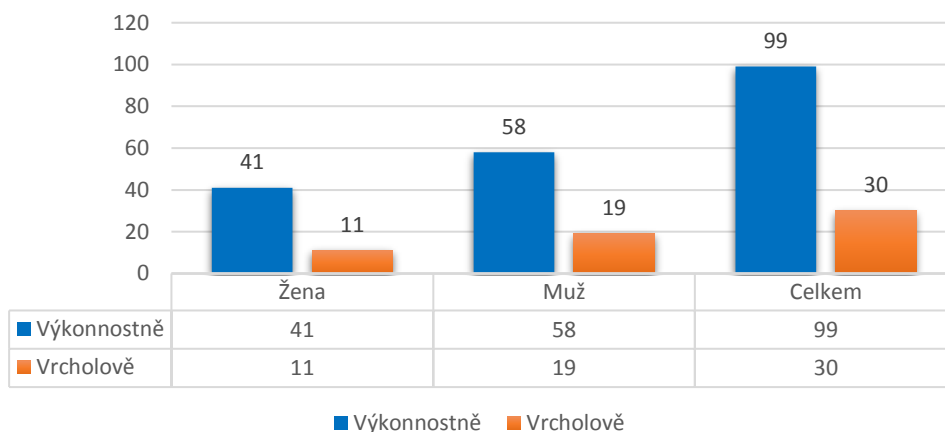
5.7 Vyhodnocení odpovědí na jednotlivé otázky

Otázka č 1: Na jaké úrovni výše uvedený sport vykonáváte?

Vrcholově (snaha o maximální výkon, vybraný sport je úplným nebo částečným zdrojem obživy)

Výkonnostně (dobrovolná účast na soutěžích, nejedná se o zdroj obživy)

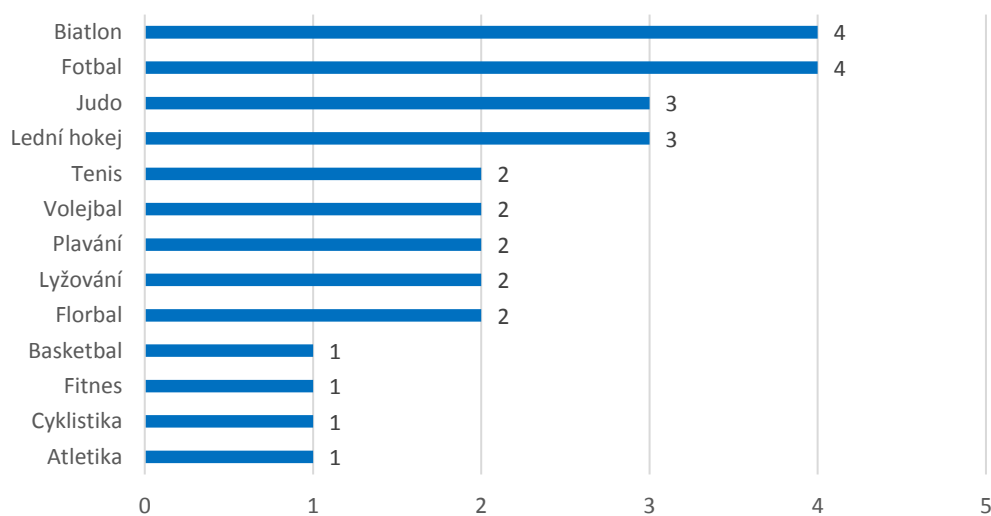
Rozdělení sportovců na základě úrovně a pohlaví



Graf 9- Rozdělení sportovců na základě úrovně a pohlaví

Na grafu č 9 je znázorněno zastoupení sportovců sportujících na výkonnostní i vrcholové úrovni a také jejich pohlaví. Ve sledovaném souboru bylo celkem 99 sportovců, kteří daný sport vykonávají na výkonnostní úrovni. Na této úrovni se v souboru vyskytuje 41 žen a 58 mužů. Na vrcholové úrovni daný sport vykonává celkem 11 žen a 19 mužů. Graf č 10 zobrazuje druh sportu, který sportovci na vrcholové úrovni vykonávají. Není zde vidět žádné majoritní zastoupení některého ze sportů, nicméně nejvíce sportovců ze sledovaného souboru se na vrcholové úrovni věnuje biatlonu či fotbalu.

Zastoupení sportů na vrcholové úrovni



Graf 10- Zastoupení sportů na vrcholové úrovni

Otázka č 2: Jak dlouho se vašemu hlavnímu sportu věnujete?

Tabulka 22- Rozdělení dle doby vykonávání hlavnímu sportu

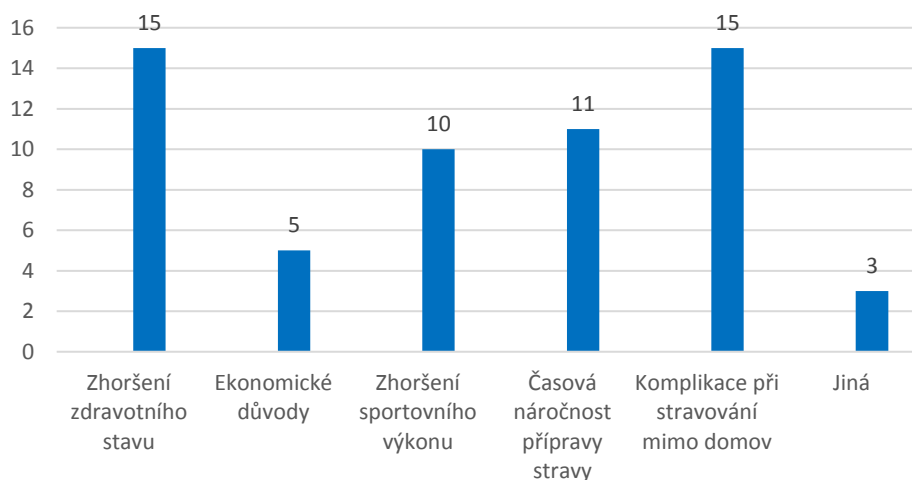
Roky	Počet respondentů	Počet v %
1-5	16	12,4
6-10	43	33,3
11-15	41	31,8
15 a více	29	22,5

V tabulce č 22 je znázorněno, jak dlouho se sportovci jejich hlavnímu sportu věnují. Mírně zde převládá doba vykonávání 6-10 let.

Otázka č 3: Z jakého důvodu jste se vrátil/a zpět ke konvenčnímu stylu stravování?

Otázky byly také směřovány na to, zda sportovci nějaký druh alternativní stravy někdy vyzkoušeli a zda se pak vrátili zpět ke konvenční stravě. Ti, kteří odpovídali, že některý alternativní styl v minulosti vyzkoušeli, ale nezůstali u něj, jsou pak zahrnuti na grafu č 11. Jsou zde znázorněny důvody k návratu ke konvenční stravě. Převažovaly důvody jako zhoršení zdravotního stavu a komplikace při stravování mimo domov. V odpovědi jiná se vyskytovalo slovní vyhodnocení a jednalo se především o nezjištění žádných pozitivních účinků při dodržování alternativní stravy.

Důvody k návratu ke konvenční stravě

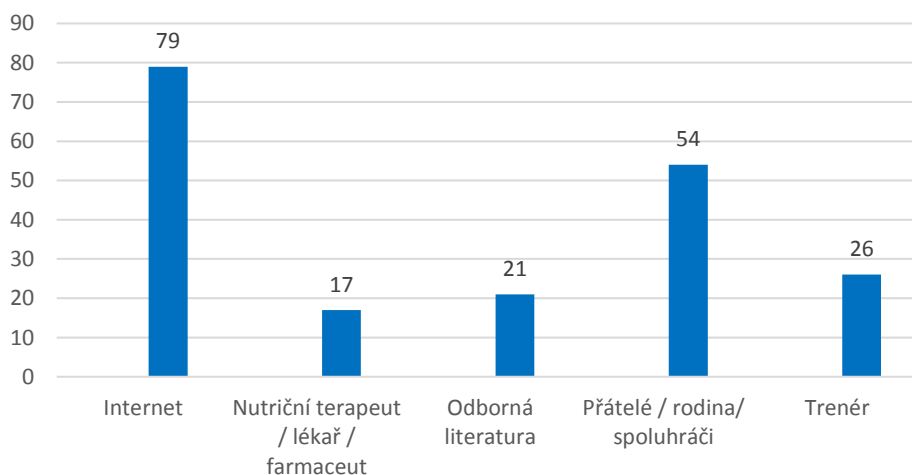


Graf 11- Důvody k návratu ke konvenční stravě

Otázka č 4: Odkud nejčastěji čerpáte informace ohledně stravy?

V této otázce bylo cílem zjistit, odkud sledovaní sportovci čerpají informace související s výživou. Nejvíce využívaným zdrojem informací je internet, dále pak přátelé, rodina či spoluhráči. Paradoxem je, že odborná literatura a nutriční terapeut jsou nejméně využívanými zdroji informací.

Zdroje informací



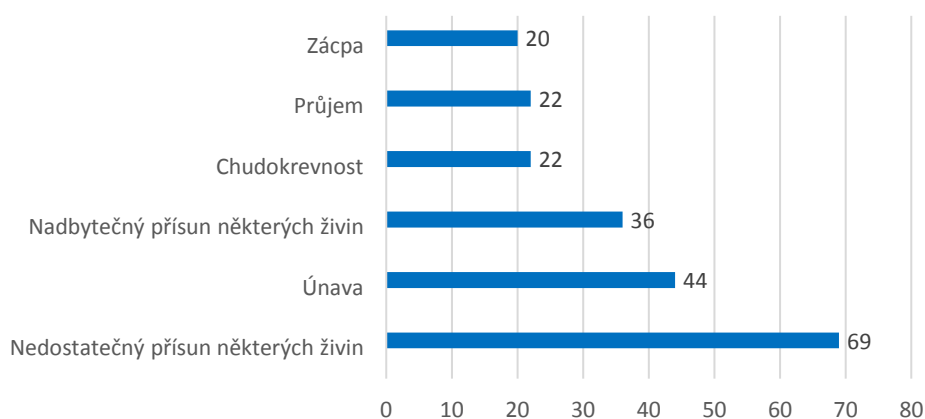
Graf 12- Zdroje informací

Otázka č 5: Myslíte si, že alternativní způsob stravování má nějaké zdravotní rizika?

Cílem této otázky bylo zjistit názor na alternativní stravu a její rizika. Z grafu č 13 vyplývá, že nejvíce respondentů stravujících se konvenčně, považuje jako hlavní riziko alternativní stravy nedostatečný příjem některých živin. Následně hodnotili jako riziko únavu či nadbytečný přísun některých živin. Zhruba čtvrtina oslovených sportovců považuje alternativní stravu jako stravu bez rizik.

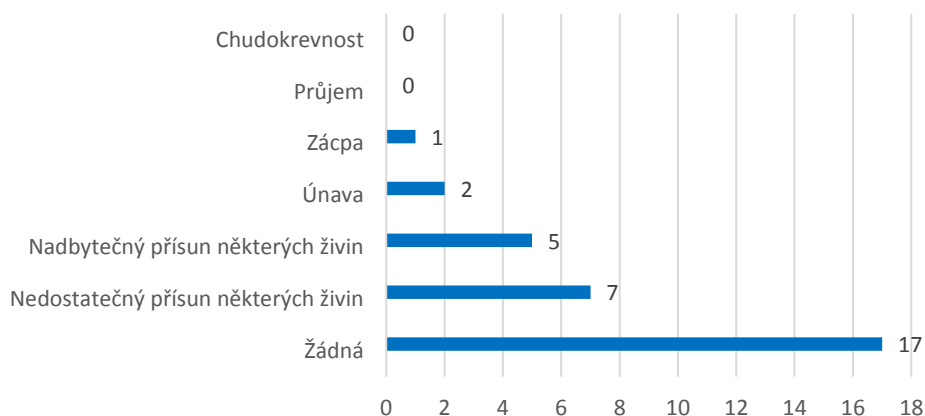
Co se týká sportovců, kteří se již alternativně stravují, tak jejich názory jsou zobrazeny na grafu č 14. Na něm je možné vidět pozitivnější hodnocení, a to zejména díky nejčastější odpovědi, kdy respondenti uvedli, že alternativní strava nemá žádná rizika. V poznámce se také často a velmi vhodně objevovalo, že alternativní strava nemá žádná rizika, pouze v případě, že je správně naplánovaná.

Rizika alternativní stravy dle konvenčně se stravujících



Graf 13- Rizika alternativní stravy dle konvenčně se stravujících

Rizika alternativní stravy dle alternativně se stravujících



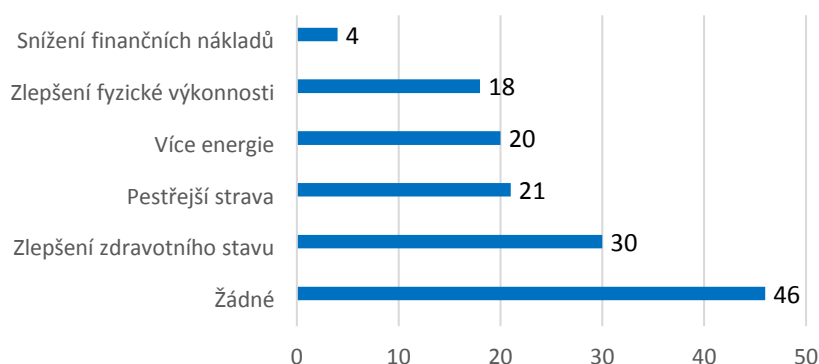
Graf 14- Rizika alternativní stravy dle alternativně se stravujících

Otázka č 6: Myslíte si, že alternativní způsob stravování má nějaké výhody?

V této otázce byl opět zjišťován postoj respondentů na alternativní stravu. Jednalo se naopak od předchozí otázky o výhody při dodržování alternativní stravy. Nejčastější odpovědí u konvenčně se stravujících sportovců, že alternativní způsob stravy nemá žádné výhody, což odpovědělo 46 respondentů. Z toho vyplývá, že sledovaný soubor považuje alternativní způsob stravy spíše negativně. Další nejčastější odpovědí bylo zlepšení zdravotního výkonu.

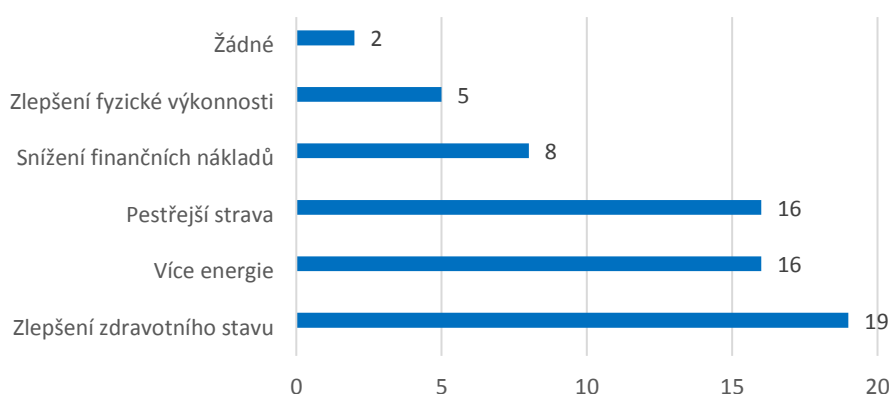
Naopak alternativně se stravující respondenti zdůrazňovali výhody alternativního stylu stravování. Jednalo se zejména o zlepšení zdravotního stavu, více energie a pestřejší stravu, což je možno vidět na grafu č 16.

Výhody alternativní stravy dle konvenčně se stravujících



Graf 15- Výhody alternativní stravy dle celého souboru

Výhody alternativní stravy dle alternativně se stravujících



Graf 16- Výhody alternativní stravy dle alternativně se stravujících

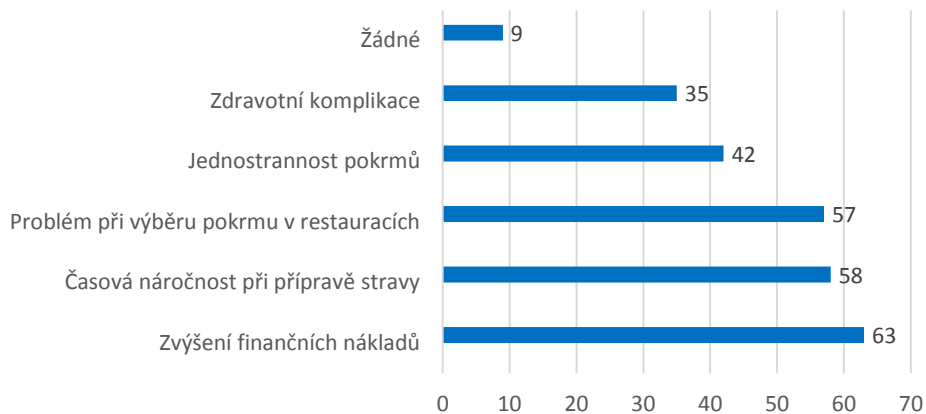
Otázka č 7: Myslíte si, že alternativní způsob stravování má nějaké nevýhody?

V této otázce byly zjišťovány nevýhody alternativního stylu stravování. Ve sledovaném souboru s konvenční stravou se objevila jako největší nevýhoda zvýšení finančních nákladů, dále časová náročnost při přípravě stravy a problém při výběru pokrmu v restauracích.

U alternativně se stravujících respondentů byla největší nevýhoda problém při výběru pokrmu v restauracích, tuto odpověď zvolilo celkem 17 jedinců. Další nejčastější nevýhoda

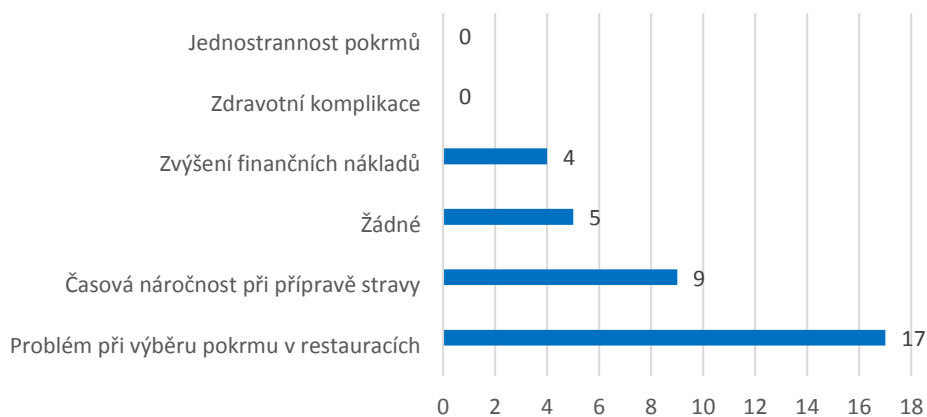
byla časová náročnost při přípravě stravy, kterou zvolilo 9 z alternativně se stravujících respondentů.

Nevýhody alternativní stravy dle konvenčně se stravujících



Graf 17- Nevýhody alternativní stravy dle konvenčně se stravujících

Nevýhody alternativního stravování dle alternativně se stravujících



Graf 18- Nevýhody alternativního stravování dle alternativně se stravujících

6 Diskuze

V našem sledování je lakto-ovo-vegetariánská strava, u které nedochází k tak rozsáhlé restrikci potravin živočišného původu považována jako plnohodnotná strava, pokud je zajištěna její pestrost. Studie od Milaidi et al (2018), která byla prováděna pouze na tenistech, plavcích a cyklistech, stravujících se vegetariánsky, prokázala, že lakto-ovo-vegetariánská strava je pro ně plnohodnotná a zdravá. Procentuální zastoupení makronutrientů měli celkem v normě a jednalo se o 59 % sacharidů, 27 % tuků a 14 % bílkovin. S ohledem na sportovní výkon neprokázala ani studie ani tato diplomová práce žádný výrazný efekt, který by znatelně zlepšil sportovní výkon. Oproti tomu Nieman (1988) tvrdí, že vegetariánská strava, která obsahuje vysoké množství sacharidů, může být přínosná pro vytrvalostní sportovce. Benefit spočívá především ve vytvoření vyšších zásob glykogenu v organismu, který je velmi žádoucí právě při vytrvalostní zátěži.

Nicméně Haque et al (2018) tvrdí, že vegetariáni mají nižší tělesnou hmotnost, nižší hladinu cholesterolu v krvi, žijí déle, mají nižší riziko ke kardiovaskulárním chorobám než konvenčně se stravující. Pokud by se sportovec nacházel v rizikové skupině některých zmíněných zdravotních problémů, mohlo by vegetariánství a veganství mít pozitivivní vliv na celkové zdraví sportovce a následně i jeho kondici. Zároveň se ale nedoporučuje dodržovat vegetariánství či veganství u těhotných, kojících, mladistvých nebo podvyživených. Zdůraznil také fakt, že při prováděných studiích musí být vybrány skupiny lidí samozřejmě s odlišným stravováním, nicméně s podobným životním stylem, což je u velkého množství studií nedodrženo.

Názor, že rostlinné bílkoviny zvyšují zadržování vápníku v kostech, byl vyvrácen. Tudíž na riziko osteoporózy nemá zdroj bílkovin vliv (Mizera et Mizera 2019).

Ve sledovaném souboru jedinců se vyskytovali celkem 4 sportovci s veganským způsobem stravování. Stejně jako u všech výživových stylů je i u veganství velmi důležité dodržet dostatečný energetický příjem. Ve srovnání s lidmi stravujícími se konvenčně, jsou pro vegany nejkritičtějšími živinami bílkoviny, vitamín B12, n-3 mastné kyseliny, vápník a jód. Dosažení vysokého příjmu energie může být velmi obtížné obzvláště u sportovců, kteří mají potřebu energie o to vyšší. U veganů hraje velmi důležitou roli sytost potravin, která je u rostlinných produktů vyšší, a i přesto je pak pro sportovce z energetického a výživového hlediska žádoucí přijmout více potravin. Dalším problémem u sportovců je stravitelnost a s tím související absorpce živin, jedná se zejména o bílkoviny, vápník a zinek. To pro sportovce znamená, že je potřeba těchto potravin přijmout větší množství než sportovci stravující se konvenčně. Vyšší příjem živin může být z reálného hlediska velmi obtížný, s ohledem na to, že sportovci musí přizpůsobovat stravování svému tréninkovému plánu či cestování (Rogerson 2017).

Při hodnocení alternativních způsobů stravování v souvislosti se sportovním zaměřením jsme došli k závěru, že nejvíce sportovců s alternativní stravou, se věnuje vytrvalostním sportům. Do kategorie vytrvalostních sportů byly zařazeny sporty jako je biatlon, triatlon, běh a cyklistika. Vlivem alternativního stravování na sportovní výkon se také zabývala studie od Nebl et al (2019), která se zaměřovala zejména na veganství, lakto-ovo-vegetariánství a též i konvenční stravu. Většina ze sledovaných vytrvalostních sportovců se zajímala o vliv stravy na sportovní výkon. Jejich zájmem bylo zlepšit zdraví, snížit tělesný tuk a podpora rozvoje svalové

hmoty. Dříve bylo maso považováno jako nenahraditelné jídlo, které zvyšuje výkon. V dnešní době je trend spíše opačný. Počínaje částečným vylučováním živočišných produktů jako je lakto/ovo/vegetariánství až po veganství. U skupiny vytrvalců byl sledován maximální výkon a koncentrace laktátu, což je ve sportu velmi důležité téma. Jak již bylo zmiňováno, vegetariánská strava se vyznačuje vyšším příjmem sacharidů, z toho lze předpokládat pozitivní vliv na kapacitu sportovní zátěže. Stejně tak jako pozitivní efekt vyššího příjmu antioxidantů z rostlinné stravy na oxidativní stres vyvolaný cvičením (Vanacore et al 2018). Při porovnání sportovců s alternativními typy stravy a konvenční stravou nebyl zjištěn rozdíl v koncentraci laktátu.

Na druhou stranu bylo ve studii od Nebl et al (2019) zjištěno, že především vegani mají nižší hladinu feritinu. Dále nižší příjem bílkovin, kreatinu a karnitinu může mít negativní dopad na sportovní výkonnost. Nicméně výsledkem studie a též i diplomové práce je fakt, že u alternativního stravování nebyl prokázán žádný vliv na zlepšení sportovního výkonu oproti konvenčně se stravujícím sportovcům.

U hodnocení BMI dopadla studie Nebl et al (2019) téměř totožně jako výsledky diplomové práce. Ve výsledcích sledovaného souboru a studie byly hodnoty BMI mezi jednotlivými skupinami sportovců s různými způsoby stravování velmi podobné a rozložení hodnot bylo rovnoměrné. U konvenčně se stravujících sportovců byl medián 23 a u alternativně se stravujících byl medián 22. Nižší hodnota BMI u alternativně stravujících může také souviset s celkovým životním stylem. Obecně se dá říct, že alternativně se stravující lidé často volí kvalitnější suroviny, vyhýbají se nadměrné konzumaci alkoholu atp, což samozřejmě souvisí s jejich hodnotou BMI.

Rostlinné produkty mají nevýhodu v tom, že narozdíl od živočišných produktů neobsahují kreatin. Je to důležité především během fyzické zátěže. Tělo si je schopno kreatin vytvářet samo z jiných aminokyselin, nicméně jen do určité míry. V případě, že vyrobený kreatin nepokrývá požadavky organismu, je třeba ho přijímat stravou (Mizera et Mizera 2019).

Bezlepková dieta je spojená s vyřazením nejen zdroje sacharidů. To podle Paoli (2019) souvisí s rozmanitostí střevního mikrobiomu. Uvádí, že nízkosacharidová dieta a zároveň vysoce tučná dieta zvyšuje množství bakterií rodu *Bacteroides* ve střevě, což souvisí s oxidací tuku.

Zaměříme-li se na užívání doplňků stravy v rámci sledovaného souboru, tak byla zjištěna převaha v užívání doplňků stravy u alternativně se stravujících, kde je užívá 76 % sportovců, kdežto u konvenčně se stravujících užívá doplňky stravy 67 % z oslovených sportovců. Hlavními důvody pro užívání doplňků stravy bylo zlepšení sportovního výkonu a následně zlepšení zdraví.

Motivace pro dodržování alternativního stravování může být různá. Nejčastějšími důvody pro dodržování alternativní stravy ve sledovaném souboru byly především ekologické a zdravotní důvody, dále soucit se zvířaty. Nejednalo se tedy v první řadě o zlepšení sportovního výkonu. K podobným výsledkům dospěla také německá studie od Waldmann et al (2003), kde hlavním důvodem pro veganskou stravu bylo zdraví a následně etické důvody. Dodržování vegetariánské stravy nebo jiného alternativního směru je dáno spíše tradicí a kulturou dané země. V naší zemi není pro alternativní styl stravování nijak zásadním důvodem náboženství, což se dalo očekávat.

Rozhodnutí se pro alternativní způsob stravování z ekologických důvodů, kam může patřit názor, že skot produkuje velké množství metanu a skleníkových plynů, a z toho důvodu dochází k oteplování planety, není zcela oprávněný. Počítá se, že produkce těchto plynů hospodářskými zvířaty jsou pouhá 4 % z veškeré produkce těchto plynů. Například spalováním uhlí, olejů či fosilních paliv vzniká 28 %, také se uvádí, že dopravou vzniká též 28 % z veškeré produkce těchto plynů. Clark (2019) tvrdí, že pokud by se každý člověk stal veganem, tak by se emise snížila ze 4 % na 2,6 %, což není považováno za nijak zásadní zlepšení.

Práce se zabývala i tím, odkud sportovci informace o stravě získávají. Bylo zjištěno, že nejvíce využívaným zdrojem informací je internet, dále pak přátelé, rodina či spoluhráči. Jedná se nejspíš o nejnlehčí cestu, jak mohou sportovci informace o stravě získat, nicméně zde bych chtěla vyzdvihnout důležitost kritického myšlení. Je velmi důležité si umět informace roztřídit na pravdivé a na mýty, kterých je na internetu, bohužel, velké množství. Paradoxem je, že odborná literatura a nutriční terapeuté jsou nejméně využívanými zdroji informací.

Co se týká postoje sportovců k alternativním stylům stravy, tak je třeba je rozdělit na ty, kteří se již tak stravují a na ty, kteří se stravují konvenčně. U alternativně se stravujících je postoj velmi pozitivní, zde respondenti uváděli, že alternativní strava nemá žádná zdravotní rizika, a naopak uváděli jako výhodu zlepšení zdravotního stavu. Z negativního hlediska se jednalo spíše o praktické záležitosti, jako je například časová náročnost při přípravě stravy, či stravování mimo domov. V té druhé skupině jedinců, tedy u konvenčně se stravujících, byl postoj k alternativní stravě poněkud negativnější. Respondenti zde neuváděli téměř žádné výhody této stravy a velmi často se také obávali nedostatečného příjmu některých živin. Jako nevýhodu vnímali především zvýšení finančních nákladů, časovou náročnost při přípravě stravy a problém při výběru pokrmu v restauracích.

Jakýkoli typ ze zmíněných výživových stylů včetně konvenčního stravování může být vhodný pro splnění výživových doporučení i pro udržení zdraví člověka. Je pouze nutné přijímat co nejširší škálu potravin a netrpět nedostatkem některých živin, minerálů a vitamínů Haque et al (2018).

7 Závěr

- Ve sledovaném souboru se vyskytovaly celkem 4 stravovací styly. Jednalo se o konvenční styl stravy, jakožto nejvíce zastoupený styl, dále vegetariánství, bezlepková dieta a nakonec veganství. Konvenční způsob stravování tvořil ve sledovaném souboru celkem 81 %, což je 104 sportovců. Jakkoli alternativně se ve sledovaném souboru stravovalo celkem 19 %, což tvořilo 25 jedinců.
- Celkem se ve sledovaném souboru alternativně stravovalo 25 sportovců. Byla zde možnost vidět nevyváženost v oblibě alternativních stylů stravování s ohledem na pohlaví. Alternativně se stravovalo celkem 31 % žen z celkového počtu žen a 10 % mužů, též z celkového počtu mužů. Toto zastoupení žen bylo částečně tvořeno ženami z volejbalového týmu, kde se nejspíše navzájem motivují k dodržování alternativní stravy.
- Při hodnocení výsledků BMI sledovaného souboru bylo zjištěno celkem rovnoměrné rozložení. U konvenčně se stravujících je medián 23 a u alternativně se stravujících je hodnota mediánu 22.
- Pokud se zaměříme na alternativní stravování a druh sportu, bylo zjištěno že nejvíce sportovců ze sledovaného souboru s alternativní stravou vykonává vytrvalostní sporty. Do kategorie vytrvalostních sportů byly zařazeny sporty jako je biatlon, triatlon, běh a cyklistika.
- Při vyhodnocování užívání doplňků stravy bylo zjištěno, že u alternativně se stravujících sportovců užívalo doplňky stravy celkem 76 %. U konvenčně se stravujících sportovců byla obliba užívání doplňků stravy o něco nižší, jednalo se o 67 %. Hlavními důvody pro užívání doplňků stravy se projelo zlepšení sportovního výkonu, a také zlepšení zdraví.
- Důvody pro dodržování alternativní stravy mohou být různé. Ve sledovaném souboru se jako nejčastější důvody k alternativnímu stravování projevíly ekologické důvody, zdravotní důvody či soucit se zvířaty. Mohlo se jednat například o nesouhlas s velkochovy, což je v dnešní době velmi diskutované téma nejen mezi sportovci. Nepotvrdilo se tedy, že sportovci by se rozhodli pro alternativní stravu kvůli zlepšení sportovního výkonu.

8 Literatura

Allen NE, Key TJ. 2000. The effects of diet on circulating sex hormone levels in men. *Nutrition Research Reviews*. (13). DOI: 10.1079/095442200108729052.

Andrès E, Dali-Youcef N, Vogel T, Serraj K, Zimmer J. 2009. Oral cobalamin (vitamin B12) treatment. *International Journal of Laboratory Hematology*. (31). DOI: 10.1111/j.1751-553X.2008.01115.x.

Antonio J, Peacock CA, Ellerbroek A, Fromhoff B, Silver T. 2014. The effects of consuming a high protein diet (4.4 g/kg/d) on body composition in resistance-trained individuals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. (11). DOI: 10.1186/1550-2783-11-19

Appleby PN, Key TJ. 2016. The long-term health of vegetarians and vegans. *Proceedings of the Nutrition Society*. (75). DOI: 10.1017/S0029665115004334.

Barr SI, Rideout CA. 2004. Nutritional considerations for vegetarian athletes. *Nutrition*.(20). DOI: 10.1016/j.nut.2004.04.015.

Beňo I. 2008. *Náuka o výžive- Fyziologická a liečebná výživa*. (2). ISBN 80-8063-126-3.

Bernaciková M. 2012. *Fyziologie*. (1). ISBN 978-80-210-5841-5

Brenna JT, Salem N, SinclairAJ, Cunnane SC. 2009. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids. (80). DOI: 10.1016/j.plefa.2009.01.004.

Bresnahan M, Zhuang J, Zhu X. 2016. Why is the vegan line in the dining hall always the shortest? Understanding vegan stigma. *Stigma and Health*. (1). DOI: 10.1037/sah0000011.

Burke LM, Castell LM, Douglas JC. 2019. International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition for Athletics. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. (29). DOI: 10.1123/ijsnem.2019-0065.

Burke LM, Hawley JA, Wong SHS, Jeukendrup AE. 2011. Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*. (29). DOI: 10.1080/02640414.2011.585473.

Campbell B, Kreider RB, Ziegenfuss T. 2007. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. (4). DOI: 10.1186/1550-2783-4-8.

Cannel LJJ, Hollis BW, Sorenson MB, Taft TN, Anderson JJB. 2009. Athletic Performance and Vitamin D.(41). DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181930c2b.

Castell LM, Nieman DC, Bermon S, Peeling P. 2019. Exercise-Induced Illness and Inflammation: Can Immuno nutrition and Iron Help? *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*.(29). DOI: 10.1123/ijsnem.2018-0288.

Cialdella-Kaml, Kulpins D, Manore M. 2016. Vegetarian, Gluten-Free, and Energy Restricted Diets in Female Athletes. *Sports*.(4). DOI: 10.3390/sports4040050.

Clark N. 2019. *Sports nutrition guidebook*. ISBN 9781492591580.

Clarys P, Deliens T, Huybrechts I, Deriemaeker P, Vanaelst B, De Keyzer W, Hebbelinck M, Mullie P. 2014. Comparison of Nutritional Quality of the Vegan, Vegetarian, Semi-Vegetarian, Pesco-Vegetarian and Omnivorous Diet. *Nutrients*. (6). DOI: 10.3390/nu6031318.

Craddock JC, Probst YC, Peoples GE. 2016. Vegetarian and Omnivorous Nutrition—Comparing Physical Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. (26). DOI: 10.1123/ijsnem.2015-0231.

Craig WJ. 2009. Health effects of vegan diets. *The American Journal of Clinical Nutrition*.(89). DOI: 10.3945/ajcn.2009.26736N.

Craig WJ, Mangels AR. 2009. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. *Journal of the American Dietetic Association*. (109). DOI: 10.1016/j.jada.2009.05.027.

Crowe FL, Steur M, Allen NE, Appleby PN, Travis RC, Key TJ. 2011. Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: results from the EPIC–Oxford study. *Public Health Nutrition*. (14). DOI: 10.1017/S1368980010002454.

ČSVV. Co je vegetariánství? Dostupné z: <https://www.csvv.cz/index.php/component/content/article?id=820>

Dahlquist DT, Dieter BP, Koehle MS. 2015. Plausible ergogenic effects of vitamin D on athletic performance and recovery. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. (12). DOI: 10.1186/s12970-015-0093-8.

Davey GK, Spencer EA, Appleby PN, Allen NE, Knox KH, Key TJ. 2003. EPIC–Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutrition*. (6). DOI: 10.1079/PHN2002430.

Dickey W, Kearney N. 2006. Overweight in Celiac Disease: Prevalence, Clinical Characteristics, and Effect of a Gluten-Free Diet. *The American Journal of Gastroenterology*. (101). DOI: 10.1111/j.1572-0241.2006.00750.x.

Dinu M, Abbate R, Gensini GF, Casini A, Sofi F. 2017. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational

- studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. (57). DOI: 10.1080/10408398.2016.1138447.
- Fasano A, Sapone A, Zevallos V, Schuppan D. 2015. *Gastroenterology*. (148). DOI: 10.1053/j.gastro.2014.12.049.
- Fields CH, Borak J. 2009. Iodine Deficiency in Vegetarian and Vegan Diets. *Comprehensive Handbook of Iodine*. DOI: 10.1016/B978-0-12-374135-6.00054-6.
- Fuhrman J, Ferreri DM. 2010. Fueling the Vegetarian (Vegan) Athlete. *Current Sports Medicine Reports*. (9). DOI: 10.1249/JSR.0b013e3181e93a6f.
- Gilting AMJ, Crowe FL, Lloyd-Wright Z, Sanders TAB, Appleby PN, Allen NE, Key TJ. 2010. Serum concentrations of vitamin B12 and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *European Journal of Clinical Nutrition*. (64). DOI: 10.1038/ejcn.2010.142.
- Grosshauser M. 2015. *Sportovní výživa pro vegetariány a vegany*. Praha: Grada Publishing. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-5527-4.
- Haque A, Hashim N, Yasmin F. 2018. Nutritional and health impacts of religious and vegetarian food. *Preparation and Processing of Religious and Cultural Foods*. DOI: 10.1016/B978-0-08-101892-7.00005-5.
- Harris WS, Miller M, Tighe AP, Davidson MH, Schaefer EJ. 2008. Omega-3 fatty acids and coronary heart disease risk: Clinical and mechanistic perspectives. *Atherosclerosis*. (197). DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2007.11.008.
- Helms ER, Aragon AA, Fitschen PJ. 2014. Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. (11). DOI: 10.1186/1550-2783-11-20.
- Ho-Pham LT, Nguyen D, Nguyen TV. 2009. Effect of vegetarian diets on bone mineral density: a Bayesian meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*. (90). DOI: 10.3945/ajcn.2009.27521.
- Hunt JR. 2002. Moving toward a Plant-based Diet: Are Iron and Zinc at Risk? *Nutrition Reviews*. (60). DOI: 10.1301/00296640260093788.
- Jančík J, Závodná E, Novotná M. 2006. *Fyziologie tělesné zátěže- vybrané kapitoly*.
- Janelle KCH, Barr SI. 1995. Nutrient Intakes and Eating Behavior see of Vegetarian and Nonvegetarian Women. *Journal of the American Dietetic Association*. (95). DOI: 10.1016/S0002-8223(95)00045-3.

Kelly FD, Sinclair AJ, Mann NJ, Turner AH, Abedin L, Li D. 2001. A stearic acid-rich diet improves thrombogenic and atherogenic risk factor profiles in healthy males. *European Journal of Clinical Nutrition*. (55). DOI: 10.1038/sj.ejcn.1601122.

Konopka P. 2004. *Sportovní výživa*. České Budějovice: Kopp. Průvodce sportem. ISBN 80-723-2228-1.

Kreider RB, Wilborn CD, Taylor L. 2010. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. (7). DOI: 10.1186/1550-2783-7-7.

Kučera M, Dylevský I. 1999. *Sportovní medicína*. Praha: Grada. ISBN 80-716-9725-7.

Kulai T, Rashid M. 2014. Assessment of Nutritional Adequacy of Packaged Gluten-free Food Products. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*. (75). DOI: 10.3148/cjdpr-2014-022.

La Bounty PM, Campbell BI, Wilson J. 2011. International Society of Sports Nutrition position stand: meal frequency. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. (8). DOI: 10.1186/1550-2783-8-4.

Leitzmann C. 2014. Vegetarian nutrition: past, present, future. *The American Journal of Clinical Nutrition*. (100). DOI: 10.3945/ajcn.113.071365.

Leser, S. 2013. The 2013 FAO report on dietary protein quality evaluation in human nutrition: Recommendations and implications. *Nutrition Bulletin*. (38). DOI: 10.1111/nbu.12063.

Lis DM, KingsD, Larson-Meyer DE. 2019. Dietary Practices Adopted by Track-and-Field Athletes: Gluten-Free, Low FODMAP, Vegetarian, and Fasting. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. (29). DOI: 10.1123/ijsnem.2018-0309.

Lis D, Stellingwerff T, Kitic CM, Ahuja KDK, Fell J. 2015. No Effects of a Short-Term Gluten-free Diet on Performance in Nonceliac Athletes. (47). DOI: 10.1249/MSS.0000000000000699.

Longo DL, Camaschella C. 2015. Iron- Deficiency Anemia. *New England Journal of Medicine*. (372). DOI: 10.1056/NEJMra1401038.

Lönnerdal B. 2000. Dietary Factors Influencing Zinc Absorption. *The Journal of Nutrition* (130). DOI: 10.1093/jn/130.5.1378S.

Mann J. 2009. Vegetarian diets. (339). DOI: 10.1136/bmj.b2507.

Marounek M, Březina P, Šimůnek J. 2000. *Fyziologie a hygiena výživy*. ISBN 80-7231-057-7.

- Marsh K, Zeuschner C, Saunders A. 2011. Health Implications of a Vegetarian Diet. *American Journal of Lifestyle Medicine*. (6). DOI: 10.1177/1559827611425762.
- Mathieu S, Dorard G. 2016. Végétarisme, végétalisme, véganisme : aspects motivationnels et psychologiques associés à l'alimentation sélective. *La Presse Médicale*. (9). DOI: 10.1016/j.lpm.2016.06.031.
- Maughan R J, Burke L. 2006. *Výživa ve sportu: příručka pro sportovní medicínu*. Praha: Galén. ISBN 80-726-2318-4.
- Melina V, Craig W, Levin S. 2016. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. (116). DOI: 10.1016/j.jand.2016.09.025.
- Mensink RP. 2005. Effects of stearic acid on plasma lipid and lipoproteins in humans. *Lipids*. (40). DOI: 10.1007/s11745-005-1486-x.
- Mickleborough TD, Lindley MR, Montgomery GS. 2015. Effect of Fish Oil-Derived Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acid Supplementation on Exercise-Induced Bronchoconstriction and Immune Function in Athletes. *The Physician and Sportsmedicine*. (36). DOI: 10.3810/psm.2008.12.7. ISSN 0091-3847.
- Nieman, DC. 1988. Vegetarian dietary practices and endurance performance. *The American Journal of Clinical Nutrition*. (48). DOI: 10.1093/ajcn/48.3.754.
- Milaidi G, Maria R, Iscarely C, Alida B, Mariosca B, Andreina G. 2018. Food consumption pattern and nutritional status in venezuelan vegetarian athletes. (6). DOI: 10.15406/japlr.2018.07.00298. ISSN 24730831.
- Mizera J, Mizera K. 2019. *Sports nutrition handbook*. Boulder. ISBN 9781937715977.
- Moran DS, Mcclung JP, Kohen T, Lieberman HR. 2013. Vitamin D and Physical Performance. *Sports Medicine*. (43). DOI: 10.1007/s40279-013-0036-y.
- Mudgil D, Barak S. 2013. Composition, properties and health benefits of indigestible carbohydrate polymers as dietary fiber: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*. (61) DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2013.06.044.
- Nebl J, Haufe S, Eigendorf J, Wasserfurth P, Tegtbur U, Hahn A. 2019. Exercise capacity of vegan, lacto-ovo-vegetarian and omnivorous recreational runners. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. (1). DOI: 10.1186/s12970-019-0289-4.
- Niland B, Cash BD. 2018. Health Benefits and Adverse Effects of a Gluten-Free Diet in Non-Celiac Disease Patients.
- Otten JJ, Hellwig JP, Meyers LD. 2006. *The dietary reference intakes: The Essentials guide to nutrient requirements*. ISBN 0-309-65646-X.

Owens DJ, Allison R, Close GL. 2018. Vitamin D and the Athlete: Current Perspectives and New Challenges. *Sports Medicine*. (48). DOI: 10.1007/s40279-017-0841-9.

Pánek J, Pokorný J, Dostálová J, Kohout P. 2002. *Základy výživy*. Praha: Svoboda Servis. ISBN 80-863-2023-5.

Paoli A. 2019. Advances in Sport and Performance Nutrition. *Nutrients*. (3). DOI: 10.3390/nu11030538.

Pawlak R, Lester SE, Babatunde T. 2014. The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. *European Journal of Clinical Nutrition*. (68). DOI: 10.1038/ejcn.2014.46.

Phillips SM. 2004. Protein requirements and supplementation in strength sports. *Nutrition*. (20). DOI: 10.1016/j.nut.2004.04.009.

Phillips SM, Van Loon LLC. 2011. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences*. (29). DOI: 10.1080/02640414.2011.619204.

Potgieter S. 2016. Sport nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition from the American College of Sport Nutrition, the International Olympic Committee and the International Society for Sports Nutrition. *South African Journal of Clinical Nutrition*. (26). DOI: 10.1080/16070658.2013.11734434.

Rodriguez NR, Di Marco N, Langley S. 2009. Nutrition and Athletic Performance. (41). DOI: 10.1249/MSS.0b013e31890eb86.

Rogerson D. 2017. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. (14). DOI: 10.1186/s12970-017-0192-9.

Rosell, MS, Lloyd-Wright Z, Appleby PN, Sanders TAB, Allen NE, KEY TJ. 2005. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *The American Journal of Clinical Nutrition*. (82). DOI: 10.1093/ajcn/82.2.327.

Ross AC, Taylor CHL, Yaktine AL, DelValle HB. 2005. *Dietary reference intakes: Calcium, Vitamin D*. ISBN 978-0-309-16394.

Simopoulos AP. 2008. The omega-6/omega-3 fatty acid ratio, genetic variation, and cardiovascular disease. *Asia Pac J Clin Nutr*.

Slavin, J, Green H. 2007. Dietary fibre and satiety. *Nutrition Bulletin*. (32). DOI: 10.1111/j.1467-3010.2007.00603.x.

Sundgot-Borgen J, Meyer NL, Lohman TG, Ackland TR, Maughan RJ, Stewart AD, Müller W. 2013. How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive

sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *British Journal of Sports Medicine*.(47). DOI: 10.1136/bjsports-2013-092966.

Theobald HE. 2005. Dietary calcium and health. *Nutrition Bulletin*.(30). DOI: 10.1111/j.1467-3010.2005.00514.x.

Trang HM, Cole DE, Rubin LA, Pierratos A, Siu S, Vieth R. 1998. Evidence that vitamin D3 increase serum 25-hydroxyvitamin D more efficiently than does vitamin D2. *The American Journal of Clinical Nutrition*.(68).DOI: 10.1093/ajcn/68.4.854.

Vanacore D, Messina G, Lama S. 2018. Effect of restriction vegan diet's on muscle mass, oxidative status, and myocytes differentiation: A pilot study. *Journal of Cellular Physiology*. (12). DOI: 10.1002/jcp.26427.

Vegan Fighter. Rozhovor s Donaldem Watsonem, prvním člověkem, který použil slovo VEGAN. Dostupné z: <http://www.vegan-fighter.com/clanky/rozhovor-s-donaldem-watsonem-prvnim-clovekem-ktery-pouzil-slovo-vegan.html> - webové stránky

Venderley AM, Campbell WW. 2006. Vegetarian Diets. *Sports Medicine*. (36). DOI: 10.2165/00007256-200636040-00002.

Volek JS, Kraemer WJ, Bush JA, Incledon T, Boetes M. 1997. Testosterone and cortisol in relationship to dietary nutrients and resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*. (82). DOI: 10.1152/jappl.1997.82.1.49.

Waldmann A, Koschizke JW, Leitzmann C, Hahn A. 2003. Dietary intakes and lifestyle factors of a vegan population in Germany: results from the German Vegan Study. *European Journal of Clinical Nutrition*. (8). DOI: 10.1038/sj.ejcn.1601629.

Waldmann A, Koschizke JW, Leitzmann C, Hahn A. 2004. Dietary Iron Intake and Iron Status of German Female Vegans: Results of the German Vegan Study. *Annals of Nutrition and Metabolism*. (48). DOI: 10.1159/000077045.

Wildman REC. 2009. *The Nutritionist: Food, Nutrition, and Optimal Health*. ISBN 9780203887004.

Wirnitzer K, Seyfart T, Leitzmann C. 2016. Prevalence in running events and running performance of endurance runners following a vegetarian or vegan diet compared to non-vegetarian endurance runners: the NURMI Study. *Springer Plus*.(5). DOI: 10.1186/s40064-016-2126-4.

