

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2020

Kristýna Vondrysová

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Systematický přehled doporučeného množství proteinů
v elitním sportu a jeho reflexe ve veganském druhu
stravování

Vedoucí práce

Prof. Ing. Václav Bunc

Konzultant práce

Mgr. Mikuláš Hank

Zpracovala

Kristýna Vondrysová

Praha 2020

Abstrakt

Název práce: Systematický přehled doporučeného množství proteinů v elitním sportu a jeho reflexe ve veganském druhu stravování

Cíle práce: Cílem této práce bude zjistit, zda existují veganští elitní sportovci, kteří se zúčastnili národních, mezinárodních soutěží ve sportech jako je vzpírání, strongman, silový trojboj a umístili se do třetího místa. Komparovat jednotlivé doporučení pro objem bílkovin ve stravě na základě veganské stravy, a v tomto smyslu komparovat doporučení pro využití veganské stravy v elitním sportu.

Metoda: Tato práce je zpracována formou přehledové studie. Rešerše pro analýzu byla selektována pomocí klíčových slov: vegan elite athletes, vegan nutrition, elite sports nutrition, protein nutrition, silové sporty. Celkem 1077 studií obsahovalo jedno nebo více klíčových slov naší práce a tvořili základ pro užší selekci. Bylo vybráno celkem 12 vyhovujících studií pro vzájemnou komparaci. Základní metodou je metaanalýza.

Výsledky: Průměrné doporučené hodnoty k příjmu bílkovin dosahují $1,8 \pm 0,3$ g/kg tělesné hmotnosti. Celkem 66 % z 12 analyzovaných studií souhlasilo s tvrzením, že veganská nutriční nabídka nabízí možnosti pro plnohodnotné zastoupení složky bílkovin ve stravě a vytváří tedy potřebné předpoklady pro dosažení vysokého sportovního výkonu. Je ale nutné opatrné komplexní navržení stravy. Celkem 42 % studií doporučuje implementaci doplňku výživy prostřednictvím proteinových prášků a 60 % studií doporučuje spíše příjem dalších doplňků ve formě vitamínů a minerálů – zejména se shodují v B12, D, omega 3 mastných kyselin.

Závěr: Zjistili jsme, že v průměru dosahují doporučené hodnoty k příjmu bílkovin pro silové sportovce $1,8 \pm 0,3$ g/kg, což se blíží doporučení. Vegani by měli konzumovat o něco vyšší množství bílkovin z důvodu horší vstřebatelnosti rostlinných bílkovin. Je třeba dalšího zkoumání v oblasti veganské stravy. Zástupcem vzpírání je Kendrick Farris, mezi strongmany se řadí Patrick Baboumian a v silovém trojboji ženský zástupce Yolanda Presswood.

Klíčová slova: strava, elitní sport, protein, silový sport, dieta, suplementace

Abstract

Title: A systematic overview of the recommended amount of protein in elite sports and its reflection in the vegan diet

Goals: The aim of this work will be to identify whether there are vegan elite athletes who have participated in national / international competitions in sports such as weightlifting, strongman, powerlifting and placed third. Compare the individual recommendations for the volume of protein in the diet based on the vegan diet, and in this sense compare recommendations for the use of the vegan diet in elite sports.

Method: This work is processed in the form of an overview study. The search for analysis was selected using the keywords: vegan elite athletes, vegan nutrition, elite sports nutrition, protein nutrition, strength sports. A total of 1077 studies formed the basis for the narrower selection of a total of 12 suitable studies for mutual comparison. The basic method is meta-analysis.

Results: The average recommended values for protein intake are 1.8 ± 0.3 g / kg body weight. A total of 66% of the 12 analyzed studies agreed with the statement that vegan nutrition offers opportunities for the full representation of the protein component in the diet and thus creates the necessary prerequisites for achieving high sports performance. However, careful comprehensive diet design is required. A total of 42% of studies recommend the implementation of a nutritional supplement through protein powders and 60% of studies rather recommend the intake of other supplements in the form of vitamins and minerals - they mainly agree in B12, D, omega 3 fatty acids.

Conclusion: We found that on average, the recommended values for protein intake for strength athletes are 1.8 ± 0.3 g / kg, which is close to the recommendations. Vegans should consume slightly higher amounts of protein due to poorer absorption of plant proteins. Further research is needed in the area of vegan diet. Weightlifting is represented by Kendrick Farris, strongmen include Patrick Baboumian and female representative in powerlifting is Yolanda Presswood.

Key words: diet, elite sport, protein, strength sports, supplementation

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a zaznamenala všechny referenční zdroje, které byly v této práci použity. Souhlasím se zveřejněním této práce jak v tištěné, tak v elektronické podobě.

V Praze, dne

.....

podpis studenta

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala za spolupráci a vedení bakalářské práce Prof. Ing. Buncovi, mé poděkování také patří Mgr. Hankovi za nesmírnou trpělivost a cenné rady, které mi pomohli tuto práci zkompletovat.

Svoluji zapůjčení této diplomové práce ke studijním účelům.

Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatelů, kteří musejí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení: **Číslo obč. průkazu:** **Datum vypůjčení:** **Poznámka:**

Obsah

1. ÚVOD	9
2. TEORETICKÁ ČÁST	11
2.1 KVALITATIVNÍ A KVANTITATIVNÍ SLOŽKA VÝŽIVY, ENERGIE A KVALITATIVNÍ SLOŽENÍ	11
2.2 VEGANSTVÍ	15
2.2.1 SMĚRY VEGANSTVÍ	15
2.2.2 VÝŽIVA	16
2.2.3 KOSMETIKA	17
2.2.4 SHRUTÍ	18
2.3 VÝŽIVA VE SPORTU	18
2.3.1 BÍLKOVINY	19
2.3.2 VZPÍRÁNÍ	24
2.3.3 SILOVÝ TROJBOJ	24
2.3.4 STRONGMAN	25
2.3.5 SHRUTÍ	25
3. PRAKTICKÁ ČÁST	26
3.1 VÝZKUMNÝ CÍL, HYPOTÉZY A ÚKOLY	26
3.1.2 VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY	26
3.1.3 VÝZKUMNÉ ÚKOLY	26
3.2 POPIS SLEDOVANÉHO SOUBORU	27
3.3 POUŽITÉ METODY	27
3.4 IDENTIFIKACE PUBLIKOVANÉ LITERATURY	28
3.5 ANALÝZA DAT	29
4. VÝSLEDKY	30
4.1 STRONGMAN	31
4.2 VZPÍRÁNÍ	33
4.3 SILOVÝ TROJBOJ	34
5. DISKUZE	36
6. ZÁVĚR	44
7. REFERENCE	45

1. ÚVOD

Výživa zásadním způsobem ovlivňuje sportovní výkon. Vedle klasické smíšené výživy se stále častěji setkáváme se stravou veganskou. Jde o typ nutriční, založené pouze na rostlinných produktech. Důvody k přechodu na tuto stravu se různí (Radnitz et al., 2015). Důvody nejčastěji rozdělujeme podle České veganské společnosti na etické, ekologické nebo zdravotní. Průzkum studie Radnitz et al. (2015) se zabýval právě zjištěním životních rozhodnutí, proč se vybraní jedinci rozhodli následovat veganskou nutriční. Bylo to ze zdravotních, nebo etických důvodů? Studie potvrdila, že jedinci tuto stravu volili převážně z etické stránky. Právě ti, kteří si ji volili ze zdravotního hlediska, konzumovali ve srovnání více ovoce. Na rozdíl od nich „etičtí“ vegani konzumovali více sójových produktů a vitamínů, jako doplněk výživy. Studie také upozorňuje, že u jakéhokoli výzkumu o veganství musí být zohledněny důvody, proč se jedinec dal právě na tuto cestu. Etické důvody se opírají o morální zásady, které mají za cíl minimalizovat utrpení zvířat, dále ekologické důvody jsou spojené s narůstajícím globálním oteplováním a ekologickou krizí, kdy se podle Steinfelda, vedoucího představitel OSN pro výživu a zemědělství ukazuje, že hospodářská zvířata jsou jedním z nejvýznamnějších přispěvatelů k nejzávažnějším ekologickým problémům dneška, způsobují vysoká znečištění, spotřebovávají velké množství vody (online: UN News, 2006). Veganská strava ze zdravotních důvodů je dle Dinu et al. (2017) spojována například se sníženým rizikem výskytu/úmrtnosti na ischemickou chorobu srdeční. Udává se významný ochranný účinek vegetariánské stravy proti incidenci na celkovou rakovinu.

Všechny tyto důvody patří do předmětu, kterým se budeme v naší práci zabývat z hlediska elitního sportovního výkonu.

Dochází k překonávání společenského dogmatu o tom, že bez masa nejde plnohodnotně žít a podávat dlouhodobě elitní sportovní výkon. Dogma se v populární literatuře dle Borkovce a Macha (2013) podepírá o tvrzení, že člověk nemá bez živočišných produktů možnost dosáhnout dostatečného množství bílkovin a dalších potřebných živin jako je např. železo, vápník. V posledních letech ale na tuto stravu přechází čím dál více sportovců a to i z elitních řad. Tedy lidí, kteří mají svůj denní výdej opravdu na vysokých číslech.

„Já sama aktivně sportuji a stravuji se vegetariánskou stravou. Cítím se dobře a nemám pocit, že by mi něco chybělo. Tyto pocity jsou ovšem jen moje a subjektivní, navíc se můj denní výkon nedá srovnat s elitními sportovci, které bych právě do této práce ráda zapojila. Ráda bych tedy zjistila, jak je to ve skutečnosti. Jestli se již vegani v tomto stravovacím režimu dostávají na přední příčky.“

- poz. autora

Tato práce bude systematickým rozbořem zjišťovat, jestli a kolik elitních sportovců se pohybuje mezi vítězi v různých soutěžích silových sportů na nejvyšší úrovni. Pro naši práci konkrétně si definuji elitního sportovce jako člověka, který se účastnil národních či mezinárodních šampionátů, jako je mistrovství republiky, Evropy, světa, světové poháry, popř. olympijské hry.

Zajímat mě budou sportovci, kteří dosáhli umístění na prvních třech příčkách. A jelikož je mé osobní zaměření ve sportu crossfit, do něhož patří vzpírání, ale i prvky silového trojboje, budu hledat právě v těchto sportech. Silových sportech jako je vzpírání, silový trojboj, strongman kategorie atd.

Dále budu zkoumat studie, které se věnovali evaluaci veganské stravy z hlediska množství proteinu ve stravě sportovce, a budu hodnotit, do jaké míry se tyto studie shodují v poměrech proteinů a odpovídajícím doporučením.

2. TEORETICKÁ ČÁST

Za elitním výkonem ve sportu stojí velké množství faktorů, ale nutriční je jeden z těch nejdůležitějších (Bagchi et al., 2018). Je známo, že pro dosažení vrcholové sportovní výkonnosti, hraje v přípravě také roli to, na kolik je konkrétní sportovec geneticky vybaven neboli stručně řečeno – talentován (Guilherme et al., 2014). Dále jde o celkovou přípravu v dětském a dorosteneckém věku. Rozhoduje tedy také to, jak je postaven dlouhodobý trénink (Dovalil et al., 2007). Další složkou pro výkonnostně náročný trénink je ale také regenerace, motivace, patří sem i sportovní management, a v neposlední řadě zmíněná strava (nutrice). Složení nutriční z hlediska zastoupení proteinové složky bude tématem této práce.

Co se týče snahy o zvýšení fyzické síly, sportovního výkonu prostřednictvím toho, co jedinec přijme v potravě, víme, že člověka tento fenomén provází již od starověku. Gladiátoři, zápasníci například věřili, že pokud snědí lví srdce, budou odvážnější, silnější a statečnější, pokud snědí jelení játra, budou rychlejší. Z našeho pohledu je to v dnešní době jistě představa naivní a nevědecká, ale není daleko od různých typů „přesvědčení“ (Mayer et al. in Vilikus et al. 2015). První zmínky a vědecké výzkumy, které se zabývali vlivem nutriční na lidské tělo z hlediska fyziologie pocházejí zhruba z první poloviny 20. století. Jde tedy o poznatky o energetických zdrojích při zátěži, specifických rolích jednotlivých živin ve spojení s fyzickou zátěží nebo také o fyziologii svalové práce (Horstman in Vilikus et al., 2015)

2.1 KVALITATIVNÍ A KVANTITATIVNÍ SLOŽKA VÝŽIVY, ENERGIE A KVALITATIVNÍ SLOŽENÍ

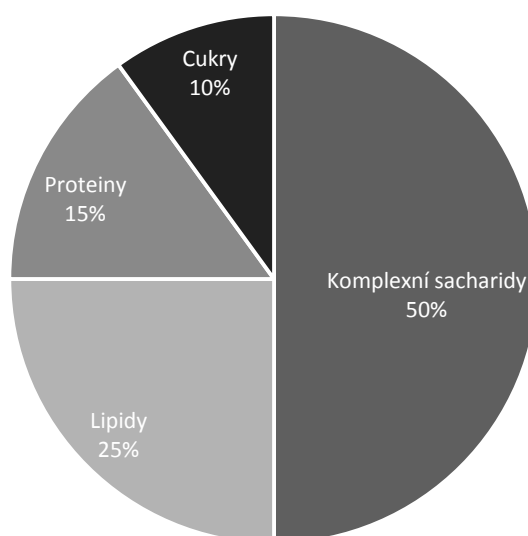
Fundamentální součástí stravy člověka jsou makronutrienty. K těm řadíme sacharidy, bílkoviny a tuky. Bílkoviny plní roli především stavební, naopak sacharidy a tuky mají primárně energetickou roli. energii získáme především metabolizací těchto makronutrientů. Při metabolizaci každého gramu se uvolní určité množství energie, uvedené hodnoty jsou průměrné a liší se dle Bartůňkové et al. (2013) dle makronutrientů následovně:

- 1g sacharidů = **17 kJ** = 4 kcal
- 1g tuků = **38 kJ** = 9 kcal
- 1g proteinů = **17 kJ** = 4 kcal
- **1 kcal = 4,2 kJ**

Dnes se domníváme, že se zvýšením pohybové zátěže se také mění průběžné energetické zajištění. Sacharidy se stávají hlavním zdrojem energie při intenzivní svalové činnosti. S délkou činnosti pak stoupá podíl tuků (Dovalil et al., 2012).

Co se týče energetického požadavku celkového příjmu energie, je výsledné číslo mezi sportující a nespportující populací velmi odlišný. Pro běžnou nespportující populaci je v současnosti nastavena hranice 8 400 kJ (2000 kcal). 24 h⁻¹, tyto hodnoty se úzce vážou na objem aktivní hmoty u konkrétního jedince (Zurlo et al., 1990). Naproti tomu energetická spotřeba u sportovců může dosahovat 12 000 – 20 000 kJ. 24 h⁻¹. U profesionálních sumo bojovníků se hodnoty denní konzumace dostávají i na 23 000 kJ (5600 kcal) (Bagchi et al., 2018). Vše se samozřejmě odvíjí opět od charakteru sportovní aktivity, délce jejího trvání. Roli v elitním výkonu hraje také úroveň bazálního metabolismu (BMR z anglického Basal metabolic rate), který je navíc u sportovců většinou zvýšen, jelikož mají větší podíl svalové hmoty – aktivní tělesné hmoty (Bartůňková et al., 2013).

Na tvrzení, že největší podíl stravy představují sacharidy, se shodne mnoho autorů. Takovou informaci můžeme najít u Klimešové et al., (2016), Macha a Borkovce (2013), Clarkové (2014) a dalších. Během cvičení je nutné, aby měly svaly trvalý přísun energie ze sacharidů, zároveň ale i z tuků, které do svalů, krve a jater přijdou ze stravy skrze trávicí systém. Lidský organismus zvolí preferovanou živinu pro metabolické procesy, tedy přeměnu na energii svalových stahů na základě intenzity, délky zátěže a dalších parametrů jako např. tepová frekvence, stupeň okysličení organismu, úroveň regulačního systému pH a H⁺, úroveň laktátu (Cardinale et al, 2011). Může se výjimečně stát, že si tělo zvolí pro metabolismus bílkovinu, jejich energetický podíl stoupá při déletrvajících zatíženích a uplatňují se v období regenerace (Bartůňková et al., 2013). Základním zdrojem energie pro svaly, ale i další tělesné tkáně tedy zůstávají sacharidy (Mach a Borkovec, 2013). Optimální poměr makroživin můžeme vidět v uvedeném Obrázku 1.



Obrázek 1: Zastoupení základních živin ve stravě (Clark et al., 2014).

U sacharidů je věnována pozornost glykemickému indexu (GI). Ten vyjadřuje, jak se po příjmu jídla s obsahem sacharidů zvýší krevní glukóza. Uvádí se, že vysoko-glykemické sacharidy je vhodné konzumovat v období zátěže, v průběhu tréninku, závodu, a hlavně po skončení fyzické činnosti (Bartůňková et al., 2013).

Z hlediska tuků, je kvalita posuzována dle mastných kyselin, jak uvádí Bartůňková et al., (2013) či Großhauserová (2015). Nejdiskutovanějšími kyselinami jsou omega-3 a omega-6 mastné kyseliny, jejichž poměr odpovídá v současnosti 1: 25, přičemž je za optimum považováno 1: 2-4. Nedostatek omega-3 a přemíra omega-6 MK může mít za následek u sportovců stimulaci protizánětlivé reakce po zátěži, která vznikne v důsledku drobných ruptur jako následek intenzivní svalové práce a dochází tak k prodlužování následné regenerace. (Bartůňková a kol. 2013)

Problematika makroživin by samozřejmě mohla vydat na celou práci, proto je vše uvedeno velmi obecně. Zaměřím se ještě krátce na bílkoviny, které v této práci hrají celkem důležitou roli, jelikož jsou ve světě sportovců velmi diskutovány. Podrobněji budou popsány v samotné kapitole.

U bílkovin se kvalita posuzuje hlavně dle zastoupení jednotlivých aminokyselin. Pokud se budou hodnotit ve vztahu k zátěži, jde především o to, s jakou rychlostí dojde ke zvýšení hladin aminokyselin v plazmě, tedy o rychlost absorpce ze střeva (Bartůňková et al., 2013).

Také se bílkoviny dle Macha a Borkovce (2013) rozdělují na komplexní (plnohodnotné) a nekomplexní. Pod komplexní bílkovinou si představíme takové, které obsahují všechny aminokyseliny, které jsou nezbytně nutné k výstavbě nových svalových bílkovin. Mandelová a Hrnčířiková (2007) také uvádějí, že tyto komplexní bílkoviny jsou především živočišné, mají vyšší biologickou hodnotu, a tedy lepší vstřebatelnost. Bílkovinám právě z rostlinných zdrojů většinou chybí nějaká esenciální aminokyselina, a proto se považují za nekomplexní. Proto je potřeba kombinace z různých zdrojů. Podle dalších studií, jak uvádí Mach a Borkovec (2013), se ale ukazuje, že není třeba kombinovat potraviny v rámci jednoho jídla, aby se z aminokyselinového koktejlu vytvořil dostatek komplexních bílkovin. Je pouze třeba konzumovat širokou a pestrou paletu rostlinných zdrojů po celý den.

Při hlubším zkoumání studií, které pojednávají o doplňcích z mléčných bílkovin a oproti tomu těch, co jsou rostlině založené, zjistíme, že právě rostlinné produkty a jejich vstřebatelnost nebyla tolik zkoumána a studií je několikanásobně méně, stále se tomuto „fenoménu“ nevěnuje tolik lidí. Tedy další výzkum je nutný.

Každopádně dle dostupných výzkumů, se při porovnávání syrovátkových a rostlinných proteinů deklaruje, že syrovátkové převyšují ve vstřebatelnosti svého konkurenta. I přesto, že jediný sójový protein se zdá být srovnatelný se syrovátkovým proteinovým izolátem, vzhledem k obsahu různých anti – výživných faktorů, jako je kyselina fytová, či inhibitor trypsinu, dochází k omezení vstřebávání živin. Tedy dochází se k závěru, že by vegetariáni měli navýšit objem přijímaných bílkovin a tím kompenzovat horší vstřebatelnost (Rogerson, 2017)

Důležité je samozřejmě v kontextu naší práce dodat, že u sportujících osob, o to více sportovců na elitní úrovni, je vyžadován mnohonásobně vyšší příjem než u osob neaktivních, tedy ve stravě musí být větší podíl bílkovin než běžná hodnota 0,8 g/kg tělesné hmotnosti (Bartůňková et al., 2013; Hector et al., 2018, Tipton and Wolfe, 2004). Cílem této studie bylo právě zjistit a komparovat doporučené hodnoty množství bílkovin, které by měl elitní sportovec v silovém sportu přes den ve stravě přijmout.

2.2 VEGANSTVÍ

Existuje mnoho definic pro veganství. Dle *Vegan society* (celosvětově nejznámější online magazín), který je vlastně jakýmsi zakladatelem a distributorem všech informací k veganství, je definice následující:

„Veganství je způsob života, který se snaží vyloučit, pokud je to možné a proveditelné, všechny formy vykořisťování a krutosti zvířat pro jídlo, oblečení nebo jakýkoli jiný účel.“

- Vegan society

Veganství má tedy mnoho podob, jak jej můžeme vnímat a mnoho oblastí, ve kterých se objevuje a do kterých zasahuje. U veganů jde v zásadě o faktor etiky, soucit se zvířaty, ať jde o cokoliv.

Jak se můžeme dočíst na informačním médiu Guardian (online - Carrington, 2018), díky živočišné výrobě se potýkáme ve velkém hlavně se zvýšeným množstvím skleníkových plynů, díky chovu hospodářských zvířat, dochází k odlesňování a dochází k obrovskému „plýtvání“ vody, také v oceánech vznikají takzvané oceánské mrtvé zóny, způsobené znečištěním z rybolovu.

Pro vyprodukování 1 kg hovězího masa je potřeba více než 14 kg rostlinných potravin a také skoro 38 000 litrů vody. Pokud porovnáme s rostlinnou výrobou, k produkci 1 kg pšenice je třeba necelých 189 litrů vody (Rathausová, 2015). Rozdíly a součty jsou v tomto případě více než jasné.

2. 2. 1 SMĚRY VEGANSTVÍ

Jak již bylo tedy výše avizováno, veganství není jen o stravování. To je jen jakési jádro. Znakem vegana by, dle Rathausové (2015), mělo být také lepší chování se k naší přírodě, snaha o co největší minimalizaci ekologické zátěže, nenavštěvování cirkusů, zoo, snaha o vyhnutí se produktům testovaným na zvířatech, přičemž se testování netýká jen

kosmetiky, čistících prostředků, ale také cigaret, léků. A dále nepodporovat a nevyužívat produkty z vlny, hedvábí, perí, kožešin, kůže, ať už jde o oblečení, či nábytek, módní doplňky a jiné.

2. 2. 2 VÝŽIVA

Dle Klimešové (2016) bychom měli mít v racionálně sestaveném jídelníčku přijatou energii ze sacharidů, lipidů a proteinů v procentuálním vyjádření ideálně 50-70/20-30/15-20. S Clarkovou (2014) se tedy na rozdělení shodují. Ta ještě upřesňuje podíl sacharidů 50 – 60% komplexní sacharidy a 10% cukry.

Jak uvádí Grosshauserová (2015), bylo vyzpozorováno, že právě zásobení bílkovin bývá u vegetariánů/veganů zhoršené. **Otázkou zůstává, zda je problém v nedostatečném příjmu a nehlídání si vhodných potravin, či rostlinné zdroje jednoduše nepokrývají potřebnou dávku.**

Proto si uvedeme některé zdroje bílkovin. Největším zdrojem rostlinných bílkovin jsou luštěniny (kdy podle Obrázku 2 dominuje sója) a produkty z nich (různé druhy čočky, fazole, tofu, tempeh). Neměli bychom vynechávat také plody ořechů (mandle, vlašské ořechy, kešu ořechy), semínka (konopná, dýňová, sezamová), mořské a sladkovodní řasy, či některé druhy zeleniny (brokolice, zelené fazolky) a samozřejmě proteiny najdeme i v obilovinách (quinova, rýže, ovesné vločky). Dalším možným zdrojem bílkovin, především pro sportovce, jsou proteinové prášky (z konopí, hrachu, sóji, chia, dýňových semínek nebo rýže). Příklad rostlinných zdrojů uvádím dále v tabulce na Obrázku 2.

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

Obrázek 2: Rostlinné zdroje proteinu (Rogerson, 2017)

Dalším důležitým bodem, hlavně pro vegany, je vitamín B12. Jeho zdrojem jsou pouze živočišné produkty, proto je více než žádoucí tento vitamín suplementovat v podobě doplňků stravy jako je např. vitaminový preparát VEG1 nebo čistě vitamín B12. Už tak letitá studie jako je Ellis et al. (1970) právě zjišťovala výskyt veganů v populaci, jak dlouho již byli vegani a jestli používali určité doplňky výživy, také jejich průměrné sérum B12. Studie ukázala, že vegani dosahovali obecně nižší tělesné hmotnosti ve srovnání s masožravci, dále nižší koncentrace B12 (236 pg/ml vs. 441 pg/ml). Vegani na rozdíl od masožravců dosahovali nižší úrovně cholesterolu v krvi (181 mg/100 ml vs. 240 mg/100 ml). Oproti tomu 4 z testovaných veganů byli na veganské stravě 13 a více let a nepoužívali suplementaci vitamínu B12, dosahovali ale normálních hodnot koncentrace. Studie načrtla několik možných vysvětlení utilizace a cirkulace B12 v organismu, ale sama o nich pochybuje z důvodu příliš dlouhého trvání veganského typu stravování (přes 13 let). Studie Ellis et al. (1970) dále říká, že nižší hmotnost u veganů pravděpodobně způsobuje nižší úroveň B12 a také nižší kalorický příjem. Zdůrazňuje, že se sníženým kalorickým příjmem nesoúvisel nižší příjem esenciálních aminokyselin, protože těch strava veganů poskytuje dostatečné množství (Ellis et al., 1967, Fuhrman et al., 2010).

Omega – 3 mastné kyseliny jsou často spojované s rybami. V tomto případě je tedy třeba sáhnout po jiné alternativě v podobě lněných semínek, vlašských ořechů, řepky, sóji, dýňových semínek. Studie Furhman et al. (2010) doporučuje u veganů suplementaci Omega – 3. Podle studií snižuje vnitřní zánícenost, která je způsobená nadměrným cvičením a snižuje oxidativní stres. Suplementovat doporučuje hodnoty $1000 \text{ mg} \cdot \text{d}^{-1}$ po dobu aspoň 12 týdnů.

Co se týče minerálů jako je vápník či železo, využijeme následující potraviny. Pro vápník je to mák, květák, ořechy, semínka, sušené fíky, brokolice, kapusta, fazole, špenát. Pro železo jsou to luštěniny, celozrnné obiloviny, mák, sušené houby, ořechy, semínka, sušené ovoce, švestky, červená řepa, melasa, jáhly, mořské řasy, aj. (Rathausová, 2015).

2. 2. 3 KOSMETIKA

Jak uvedla v rozhovoru Vacková (2015), být veganem není jen o jídle, je to určitý životní styl a filozofie. Z velkého výčtu činností či akcí, jako je třeba rybolov, cirkusy, ZOO, vegané také nesouhlasí s produkcí některých kosmetických a drogistických přípravků. Jde jim

o to, aby nepodporovali testování zvířat v laboratořích a vybírají si tak kosmetiku, u které je jisté, že nebyla testovaná na zvířatech (u nás s certifikátem CPK, v zahraničí se jedná o několik organizací udělující certifikace, např. EcoCert, NaTrue, Ecocontrol/BDIH atd. Další pomocné značky pro lepší orientaci mezi přípravkami jsou znaky Vegan a symbol králíčka).

2. 2. 4 SHRNUŤÍ

Pokud jde tedy o téma veganství, víme, že v této problematice nejde jen o samotnou kapitolu stravování. Vegani mají své důvody, které se mohou různit, proto také existují různé úrovně vegetariánství. Uvádím je na následujícím Obrázku 3. V naší práci se ale budeme zaměřovat pouze na oblast jídla a zastupitelnosti proteinů v elitním silovém sportu.

Typ vegetariánství	Typ stravy
Frutariánství	tato strava obsahuje syrové nebo sušené ovoce, ořechy, semena rostlinné oleje, event. med, melasu aj.
Veganství či čisté vegetariánství	přednostní utilizace veškeré zeleniny event. ovoce, s vyloučením stravy živočišného původu
Lakto-vegetariánství	přijímají veškeré ovoce a zeleninu a mléčné produkty
Lakto-ovo-vegetariánství	příjem veškeré zeleniny a ovoce, mléčných produktů a vajec
Noví vegetariáni	tento termín v poslední době označuje skupinu lidí, kteří obohacují svůj jídelníček rybami a lehčím bílým masem, a tak se velmi přibližují obecným doporučením pro zdravou výživu

Obrázek 3: Typy vegetariánství dle příjmu jednotlivých živin (Bartůňková et al. 2013)

2. 3 VÝŽIVA VE SPORTU

Co je doporučeno pro běžnou populaci, může se lišit v případě sportovců a také typem konkrétního sportu. Ti by na pestrou a doporučenou stravu měli obzvláště dbát. Pokud se daný jedinec navíc rozhodne pro veganský styl života, promyšlená nutriční je opravdu důležitá.

Je jisté, že podíl vegetariánů/veganů oproti konvenčně stravujících se jedinců je velmi malý. Za kolébkku veganství je považována Británie a konkrétně tam se v roce 2019 k veganství přihlásilo 600 000 lidí, oproti roku 2014, kdy číslo bylo pouze 150 000 [online: Vegan society web, 2019] Počty tedy zároveň rostou.

Pokud porovnáme několik studií ohledně stravy sportovců, můžeme najít následující společné znaky. Studie od Slater, Phillips (2011), stejně tak od Jeukendrup, Cronin (2011) se shodují na tom, že je potřeba zvýšený příjem živin. Obě se zmiňují hlavně o sacharidech, jako o hlavním příjmu energie. Dostatečná energie by měla pocházet z různých potravin, které poskytují nejen sacharidy, ale i bílkoviny, tuky a mikroživiny. Je důležité udržovat energetickou rovnováhu u jedinců se zvýšenými požadavky z důvodu fyzické aktivity. Další zvýšení se může vyskytnout v případě větších sportovců a těch, kteří se účastní intenzivního tréninku. Pro fyzicky aktivní jedince je opět nezbytný zvýšený příjem sacharidů. Studie od Potgieter (2016) nám potvrzuje předchozí tvrzení.

Když se dostaneme k užší skupince silových sportovců, těch, kteří pro svůj výkon potřebují především velkou sílu, snaží se o hypertrofii svalových vláken. Slater, Phillips (2011) uvádí, že ačkoli se sportovci snaží o propagaci zvětšení objemu svalů, klíčové otázky výživy se netýkají pouze této oblasti a problematika je daleko širší. Také se shodují na tom, že existuje jistá mezera v této oblasti, zaměřující se na silové sportovce a je třeba doplnit.

Většinou muži a sportovci, přičemž většina z nich jsou příznivci silového sportu, specificky potom vzpěrači a kulturisté, zůstávají u převládajícího paradigmatu, že pro budování svalové hmoty a síly je potřeba velké množství bílkovin, proto se snaží docílit co největšího příjmu (Wirnitzer, 2018).

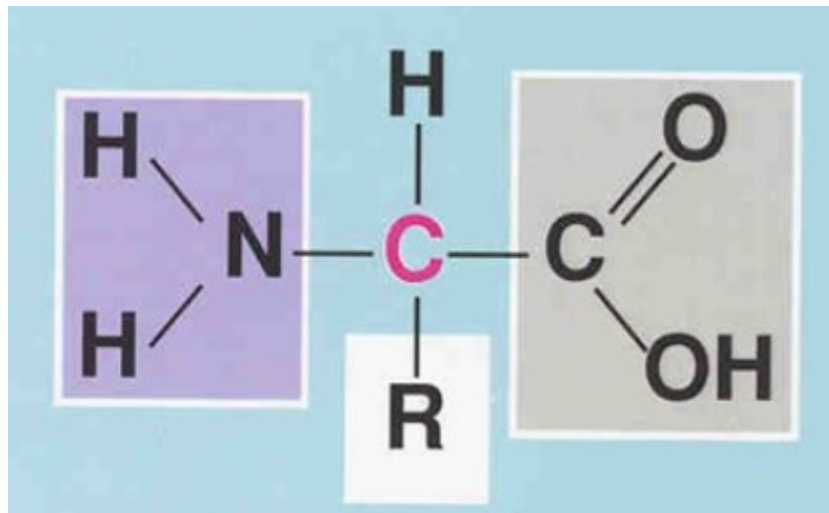
2. 3. 1 BÍLKOVINY

Naše práce se zabývá také obsahem bílkovin neboli proteinů ve výživě veganů. V této kapitole stručně definujeme, k čemu v lidském organismu slouží a jaké mají složení.

Jsou součástí našeho těla, z makromolekul a všech organických látek převládají nejvíce, jsou základním stavebním kamenem všech buněk a tkání. Skládají se z aminokyselin v počtu 100 a více (Ledvina et al. 2011). Rozdíly ve skupinách R způsobují vznik různých 20 aminokyselin.

Aminokyseliny se skládají ze čtyř složek kolem centrálního atomu uhlíku:

- atom vodíku (H)
- karboxylová skupina (COOH)
- aminoskupina (N₂H)
- variabilní skupina (R)



Obrázek 4: Aminokyseliny – monomery (Campbell and Reece, 2002)

Z uvedených 20 aminokyselin, existuje 8 esenciálních, které člověk není schopen syntetizovat de novo, ale získá je pouze prostřednictvím potravy. Jedná se o isoleucin, leucin, lysin, metionin, fenylalanin, threonin, tryptofan a valin. Srovnáním podílu esenciálních aminokyselin v potravě můžeme měřit kvalitu. Čím je podíl esenciálních aminokyselin k neesenciálním vyšší, tím je bílkovina kvalitnější (Bartůňková et al., 2013).

Ze zmíněných aminokyselin jsou ve sportu často diskutovány především valin, leucin, izoleucin pod společným názvem BCAA (Branched-chain amino acid) neboli aminokyseliny s rozvětveným řetězcem, které jsou často suplementovány. Fuhrman et al. (2010) uvádí, že se, při studii BCAA z hlediska jejich účinků na výkon, syntézu svalových proteinů a regeneraci, dospělo k závěru, že doplňky BCAA významně neovlivňují výkon, ale zmírňují svalové poškození vyvolané cvičením a podporují syntézu svalových bílkovin. Rostlinné proteiny, jako jsou sezamová semínka, slunečnicová semínka, tofu a dýňová semínka, jsou dle něj bohatými zdroji BCAA.

Tělu bílkoviny zabezpečují enzymovou katalýzu, spolupodílí se na vytváření buněčných struktur, díky nim dochází k transportu látek přes membrány, mají regulační funkci, podílejí se na naší obranyschopnosti vytvářením imunoglobulinů (Ledvina et al. 2011).



Obrázek 5: 3D vizualizace struktury bílkovin (Branden and Tooze, 2012)

Konkrétněji nejdůležitější je dle Ledviny et al. (2011) funkce výchozí látky k syntéze vlastních bílkovin, peptidů a dalších dusíkatých látek jako např. nukleové kyseliny, nukleotidy, kreatin. Samotné aminokyseliny tedy slouží jako zdroj dusíku, který je nepostradatelným biogenním prvkem.

Vyskytují se jednoduché a složené bílkoviny. Jednoduché obsahují řetězce pouze bílkovinné složky. Můžeme je rozdělit na fibrilární a globulární.

Fibrilární proteiny – skleroproteiny. Jsou ve vodě nerozpustné, patří do skupiny se strukturální funkcí. Řadíme sem kolagen či keratin, vyskytující se v kostech, chrupavkách, šlachách, kůži, nehtech, vlasech a vazech. Globulární – sféroproteiny. Vytváří řetězce globulárních proteinů, který má kulovitý tvar a umožňuje tak zabalení hydrofobních částí molekuly dovnitř. Jsou proto ve vodě rozpustné. Řadíme sem enzymy, které zastávají funkci metabolickou, hormony s funkcí humorální (regulace acidobazické rovnováhy, hormony s neurotransmitery řídí významné životní funkce) (Bartůňková et al., 2013), transportní proteiny jako např. albumin, který transportuje bilirubin, hem, steroidní látky a další a podílí se podstatným způsobem na udržování onkotického tlaku plazmy (Campbell and Reece, 2002) a dále globuliny, protrombin, fibrinogen, hemoglobin. Mezi další důležité bílkoviny patří kontraktilní - aktin a myozin, které nám umožňují pohyb.

Složené bílkoviny obsahují kromě bílkovinné složky i nebílkovinnou strukturu. Řadíme sem glykoproteiny, lipoproteiny, nukleoproteiny- tvoří plazmatické membrány, nitrobuněčný materiál. Ve formě nukleotidu je najdeme jak v jaderném genetickém materiálu (DNA), tak v nositeli transkripce a translace genetické informace (RNA) (online – Moje chemie, cit. 2020).

Kromě jejich role makronutrientu, bílkoviny hrají nedílnou roli ve strukturální tvorbě potravin prostřednictvím procesů jako je emulgace, napěnění, gelovatění, formování. Jsou to funkční vlastnosti bílkovin v potravinách. Řadíme sem ještě rozpustnost, schopnost vázat vodu a tuk, formovat gel (Day, 2013).

A tyto vlastnosti má také sója. Sójová mouka, koncentrát sójového proteinu, izolát sójového proteinu a jejich texturované produkty se používají hlavně jako přísady ve složených potravinách pro jejich funkční vlastnosti, jako je vazba vody a tuku, emulgace, pění a gelovatění. Texturované sójové bílkoviny se vyrábějí vytlačováním. Takto zpracované pak připomínají strukturu masových kousků. Hlavní funkcí texturovaného sójového proteinu je částečné nebo úplné nahrazení živočišné bílkoviny v různých potravinářských produktech a používá se jako zdroj bílkovin v alternativách vegetariánského masa (Day, 2013).

Sója patří mezi nejdůležitější rostlinný zdroj bílkovin, vzhledem k jeho obsahu bílkovin a vyváženému složení aminokyselin, s velkým potenciálem nahradit maso a mléčné bílkoviny v naší každodenní stravě (Day, 2013). Co se vyrábí ze sóji a jiných rostlinných produktů a kolik bílkovin (nevztahuje se na výskyt aminokyselin) zde můžeme očekávat, si ukážeme orientačně v následující tabulce na Obrázku 5.

Rostlinný zdroj	Bílkovinný produkt	Obsah proteinu
Sója	Koncentráty sójových bílkovin	65-70%
	Izoláty sójových bílkovin	>90%
	Texturované sójové proteiny	60%
Obilí	Pšeničný lepek	75-80%
	Izolovaný pšeničný protein	90%
	Strukturované bílkoviny pšenice	
	Protein hydrolyzovaný enzymem	>90%
Rýže	Koncentrát rýžového proteinu	~80%
	Izolát rýžového proteinu	90%
Kukuřice	Zein - kukuřičný protein	88-96%
Hrášek	Koncentrát hrachového proteinu	85-90%
	Izolát hrachového proteinu	
Řepka	Izolát řepkového proteinu	90%
	Hydrolyzovaný protein	83%

Obrázek 6: Hlavní průmyslově vyráběné proteinové přísady z rostlinných zdrojů (Day, 2013)

Ač je rostlinných zdrojů opravdu hodně, optimální veganská dieta pro sportovce ještě nebyla definována (Fuhrman, 2010).

Víme jen, že je veganská strava mezi elitními sportovci neobvyklá - a to zejména v případě vzpěračů, kteří jsou zvyklí a je jim doporučováno čerpat bílkoviny hlavně z masa, syrovátkového proteinu a jiných živočišných zdrojů (Slater & Phillips, 2011).

2. 3. 2 VZPÍRÁNÍ

Jde o sport, který má původ již ve starověku. Ztělesňuje lidskou sílu a stal se moderní sportovní disciplínou 21. století. Vzpírání je velmi komplexní sport a vyžaduje kombinaci síly, rychlosti, techniky, koncentrace a načasování. Od roku 1896 je mužské vzpírání na programu olympijských her (dále OH). Ženy se zařazení na OH dočkaly až v roce 2000 v Aténách.

Vzpěrači jsou rozděleni v několika kategoriích dle váhy a předvádějí dva typy vzpírání – trh a nadhoz. Při trhu je účelem zvednout závaží nad hlavu jedním pohybem, dalším pravidlem je do natažených rukou. Při nadhozu nejdříve musí dojít k zvednutí osy do výše ramen. To se děje pomocí přesunu do dřepu, vzpěrač se poté napřímí. Dále nadhodí osu nad hlavu opět do natažených rukou. Vzpěrači mají na každý typ tři pokusy a počítají se ty nejlepší. Dle součtu obou typů se určí vítěz celého klání. Na olympijských hrách se v dnešní době závodí v mužském podání celkem v osmi váhových kategoriích. Jde o kategorie „do 56 kg“ až „nad 105 kg“. Ženy jsou pod pěti kruhy rozděleny v sedmi kategoriích (kategorie do 48 kg až nad 75 kg).

Mezi další silově náročné sporty, které jsem si vybrala, patří silový trojboj a strongman.

2. 3. 3 SILOVÝ TROJBOJ

Jak z názvu vyplývá, v tomto sportu půjde především o sílu. Dle mezinárodní federace silového trojboje (anglicky *International Powerlifting Federation*, dále jen IPF) se rozlišují tři disciplíny, které závodník absolvuje ve stejném pořadí na všech soutěžích, pravidla určuje IPF. Jde o dřep, benčpres a mrtvý tah. Každý soutěžící má v jednotlivých disciplínách tři pokusy. Do celkového výsledku soutěže - trojboje se započítá nejlepší platný pokus soutěžícího v každé disciplíně. Vítězem kategorie je soutěžící, který dosáhne nejvyššího výsledku. V trojboji se rozlišují kategorie dle pohlaví, tělesné hmotnosti a věku. Otevřených soutěží žen a mužů se mohou zúčastnit soutěžící starší 14 let. V případě, že v dané kategorii skončí dva nebo více soutěžících se stejným počtem bodů, vyhrává ten lehčí soutěžící.

2. 3. 4 *STRONGMAN*

Pokud bychom se chtěli dopátrat, kde brali zakladatelé tohoto jedinečného sportu inspiraci, museli bychom se vrátit 150 let nazpět. A to do dob, kdy v různých cirkusových a jarmarečních představeních siláci předváděli své umění, zvedali různé druhy zátěží, ohýbali podkovy a železné pruty, trhali řetězy a jinými způsoby demonstrovali svoji fyzickou sílu.

Popsat tento sport je trochu komplikované. Bezesporu je to, pokud mluvíme o profesionální úrovni, nejnáročnější silový sport na světě. Na soutěžích můžeme vidět extrémní zátěže a jednotlivé disciplíny testují fyzické limity závodníků až na samou hranici možností lidského těla. Dříve se účastnili strongman soutěžích především siloví trojbojaři, vzpěrači, zápasníci, kulturisté a další sportovci z různých silových sportů, aby porovnali svoji sílu. Ale každý sport se posouvá, stejně jako jeho limity, proto i dnes jsou soutěže strongmanů výhradně doménou profesionálů, kteří se na tyto klání cíleně připravují.

Na závodech se objevuje nepřeberné množství disciplín. Některé jsou jedinečné a jiné se dají provádět několika způsoby. Disciplíny od vykládání různých břemen (loading race), přenášení aut (car walk), překlápění velkých sloupů (fingal's fingers) až po držení v předpažení (forward hold) apod. Ty nejčastější jsou mrtvý tah (deadlift), zdvih klády (log lift), jednoručka (dumbbell), farmářská chůze (farmer's walk) a další.

2. 3. 5 *SHRNUTÍ*

Vzpírání, silový trojboj a strongman patří mezi nejnáročnější silové sporty na světě. Závodníci se snaží překonat mnohonásobný odpor oproti své váze, ať už trhnout/přemístit nad hlavu, či přesunout po nějaké dráze za co nejrychlejší čas či co po nejdelší dobu. Nárok na hypertrofii svalstva je enormní. Oblast výživy není v těchto sportech dostatečně prozkoumána. Není jasné, kolik gramů bílkovin na den by jedinci s veganskou stravou měli přijmout.

3. PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 VÝZKUMNÝ CÍL, HYPOTÉZY A ÚKOLY

3.1.1 VÝZKUMNÝ CÍL

Cílem této práce bude zjistit, zda existují veganští elitní sportovci, kteří se zúčastnili národních, mezinárodních soutěží ve sportech jako je vzpírání, strongman, silový trojboj a umístili se do třetího místa. Komparovat jednotlivé doporučení pro objem bílkovin ve stravě na základě veganské stravy, a v tomto smyslu komparovat doporučení pro využití veganské stravy v elitním sportu.

3.1.2 VÝZKUMNÉ HYPOTÉZY

1. Mezi elitními sportovci závodících v silových sportech – vzpírání, silový trojboj a strongman se nacházejí jedinci s veganskou nutricí, kteří dosáhli některé z prvních tří míst na národních nebo mezinárodních soutěžích.
2. Veganská nutriční je z teoretického přehledu vědeckých publikací plnohodnotně výživově vyhovující pro elitní sportovní výkon z hlediska obsahu bílkovin.

3.1.3 VÝZKUMNÉ ÚKOLY

1. Teoretická definice a vymezení kategorie „elitní sportovec“ pro účely této práce
2. Kompletace a výběr teoretické rešerše zaměřené na veganskou nutriční
3. Systematický přehled vědeckého problému veganské nutriční v elitním sportu
4. Systematický přehled vědeckého problému veganské nutriční v silových sportech
5. Teoretický rozbor výsledků silových soutěží z hlediska nutriční vítězů na prvních třech místech

3.2 POPIS SLEDOVANÉHO SOUBORU

V naší práci se budeme zabývat subjekty, které se vyznačují parametry spadajícími do kritérií, které byly nastaveny následovně. Půjde o elitní sportovce, kteří se pohybují mezi vítězi na nejvyšší úrovni. Pro tuto práci jsme termín „*elitní sportovec*“ definovali jako jedince, který se účastnil národních či mezinárodních šampionátů, jako je mistrovství republiky, Evropy, světa, světové poháry, popř. olympijské hry.

Zajímají nás sportovci, kteří dosáhli umístění na prvních třech příčkách v silových sportech jako je vzpírání, silový trojboj a strongman. Hledáme muže i ženy, věkově neomezeně.

Dále budeme zkoumat studie, které se věnují evaluaci veganské stravy z hlediska množství bílkovin ve stravě sportovce, a zhodnotíme, do jaké míry se tyto studie shodují v poměrech bílkovin a odpovídajícím doporučením.

3.3 POUŽITÉ METODY

Práce je zpracovaná jako přehledová studie, kdy jsem pro získání relevantních informací týkající se problematiky využila informací z odborných studií, vědeckých článků. Dále výsledky atletů na oficiálních stránkách svazů.

Základní metoda je metaanalýza.

A) Při získávání studií jsem vybírala z uvedených serverů - Web of Science, Scholar Google, SportDiscus.

B) U všech jsem použila stejný způsob vyhledávání studií, a to vyhledávání za pomoci následujících klíčových slov:

- vegan elite athletes
- vegan nutrition
- elite sports nutrition
- protein nutrition

- silové sporty

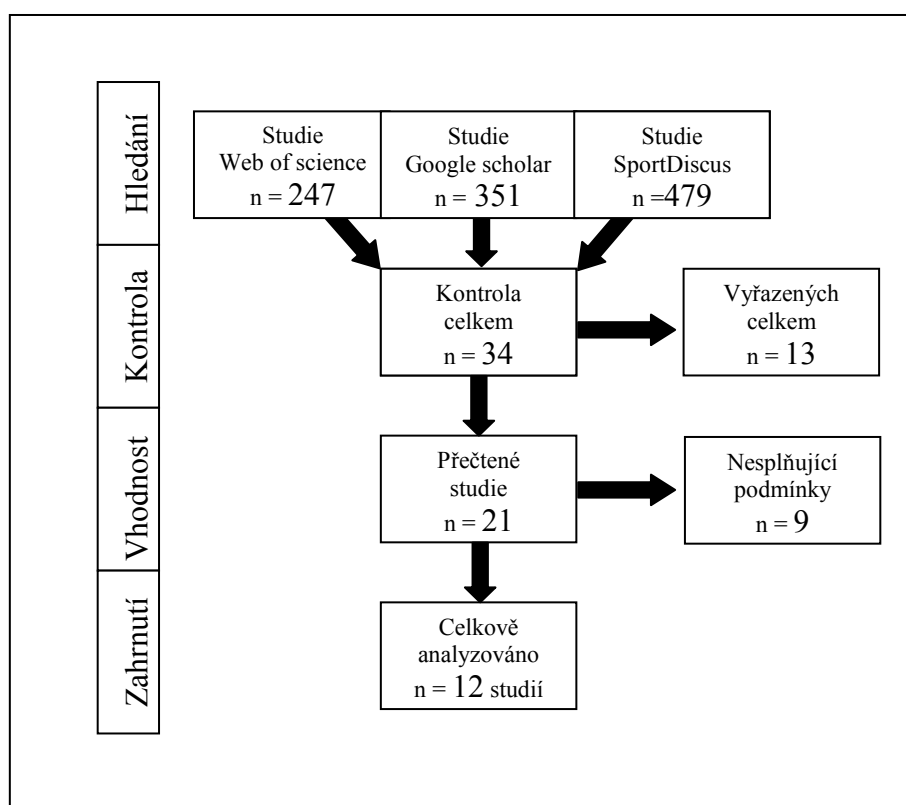
C) Další kritérium byl výběr studie ne starší než 10 let a byly přijaté pouze takové studie, které se týkaly sportovců, sportovního výkonu, téma zdraví.

D) Po vyfiltrování nevyhovujících studií, tedy těch, které se nevztahovaly přímo k našemu tématu, pojednávaly například o veganské výživě pro matky a děti: praktické nástroje pro poskytovatele zdravotní péče (anglicky Vegan nutrition for mothers and children: Practical tools for healthcare providers), jsem dospěla k číslu $n = 21$, který byl potencionálně vhodný.

E) Následně jsem vybrala z každého zdroje vhodné zdroje a vyřadila duplicitní.

F) Na následujícím schématu je znázorněn postup, kterým jsem došla k celkovému počtu potencionálně vhodných studií.

3.4 IDENTIFIKACE PUBLIKOVANÉ LITERATURY



- **Obrázek 7:** Vývojový diagram obsahující výběr a záznam studií, které byly začleněny do analýzy na základě vyhledání pomocí klíčových slov vegan elite athletes, vegan nutrition, elite sports nutrition, protein nutrition, silové sporty.

3.5 ANALÝZA DAT

V této studii jsme použili popisnou, deskriptivní statistiku. Pro analýzu kompletovaných dat ze systematického přehledu studií jsme využili komparaci hodnot zjištěných množství doporučených bílkovin pro silové sporty jednotlivými studii. Komparovány byli absolutní hodnoty, jejich průměry a směrodatné odchylky.

4. VÝSLEDKY

Výsledky systematického přehledu jsou sumarizovány v tabulce 1. Celkem 66 % ze všech analyzovaných studií souhlasilo s tvrzením, že veganská strava nabízí možnosti pro plnohodnotné zastoupení složky bílkovin ve stravě a vytváří tedy potřebné předpoklady pro dosažení vysokého sportovního výkonu. Všechny tyto studie ale upozorňují, že je nutné opatrné komplexní navržení stravy, které bude mít dostatečné zastoupení v proteino-bohatých rostlinách. Celkem 42 % studií doporučuje implementaci doplňku výživy prostřednictvím proteinových prášků a 60 % studií doporučuje spíše příjem dalších doplňků ve formě vitamínů a minerálů – zejména se shodují v D, B12, omega 3 mastných kyselin.

Tabulka 1: Sumarizace výsledků analyzovaných studií

Studie:	Téma:	Doporučené množství bílkovin pro vrcholový silový sport (g/kg tělesné hmotnosti)	Doporučuje veganskou stravu pro vrcholový sport (ano/ne)	Poznámka:
Fuhrman and Ferreri (2010)	Přehled literatury o vegetariánské stravě a atletickém výkonu, diskutování o prevenci potenciálních nedostatků mikroživin, které se mohou vyskytnout u veganského sportovce, a poskytnutí strategie pro splnění zvýšených kalorických a bílkovinných potřeb sportovce s rostlinnou stravou	1,6 - 2	ANO	Suplementace proteinu je možnost, ale nikoli potřeba pro většinu sportovců, kteří si svůj jídelníček pečlivě sestavují, věnují pozornost rostlinným potravinám s vyššími bílkovinami. Spíše, přidat B12, vitamín D, zinek, DHA a případně taurin bude užitečnější.
Wall, B. et al. (2013)	Strategie k udržování kosterní svalové hmoty u zraněného sportovce: Nutriční úvahy	1,6–2,5	NE	Specifické nutriční sloučeniny, jako jsou omega-3 mastné kyseliny, aminokyseliny s rozvětveným řetězcem (včetně leucinu), kreatin a HMB, mohou napomoci podpoře udržení rychlosti syntézy svalových bílkovin během období poškození.
Hector et al. (2018)	Vědecké důkazy o prokázání účinku bílkovin na podporu kvalitního hubnutí a zachování sportovního výkonu	1,6–2,4	NE	Vyjadřuje se k množství proteinu při hubnutí, zmiňuje pouze syrovátkové proteiny jako vhodné doplňky.
Tipton & Wolfe (2004)	Problém týkající se příliš zjednodušujícího spoléhání na doporučení konkrétního množství proteinu denně. U každého daného množství proteinu, je metabolická odpověď závislá na dalších faktorech, včetně načasování požití ve vztahu k cvičení nebo jiným živinám, složení požitých aminokyselin a druh proteinu.	1,2 – 1,7	NEUVEDENO	O proteinu zůstává hodně kontroverze. Vzhledem k požadavku sportovců. Probíhá stále diskuze, výsledky studií se zdají být konfliktní.
Wirmitzer (2018)	Veganská výživa: Nejnovější boom ve zdraví a cvičení	1.2–1.8	ANO	Žádná studie se dosud nezaměřovala na vliv dlouhodobého vegetariánství / veganství na sportovce a jejich atletický výkon. Autor proto zdůrazňuje význam potřeby pro budoucí výzkum, se zvláštním zaměřením na účinky dlouhodobého dodržování vegetariánských, ale zejména veganských diet v souvislosti s výkonem u vytrvalostních i silových sportovců.
Rogerson (2017)	Přehled literatury s cílem poskytnout doporučení, jak zkonstruovat veganskou stravu pro sportovce a cvičence	1,6 – 1,7	ANO	Suplementace kreatinem a β-alaninem může nabídnout zesílené účinky zvyšující výkon u veganů, kteří mají nízké hladiny těchto již existujících látek.

Lynch H. (2018)	Průzkum dopadu rostlinné stravy na lidské zdraví, environmentální udržitelnost a výkonnost.	1,7-2	ANO	Navzdory rozdílům v makro a mikronutričním příjmu vegetariánů a všežravců, jakož i některých fyziologických rozdílů, jako je nižší celkový kreatin v těle a plazmatický karnitin mezi vegetariány, se nezdá, že by se výkonnost cvičení mezi jednotlivými skupinami lišila.
Larson-Meyer, D. E. (2018)	Vegetariánská a veganská strava pro atletický trénink a výkon	1,2-2	ANO	Stejně jako většina atletů i vegetariáni mohou mít prospěch ze vzdělávání o výběru potravin, aby optimalizovali své zdraví a výkon.
Slater & Phillips (2011)	Pokyny pro výživu pro silové sporty: Sprint, vzpírání, vrhačské disciplíny a kulturistika	1,6 – 1,7	NE	Požítí 20 g proteinu s vysokou biologickou hodnotou (8–10 g esenciálních aminokyselin) ne více než 5–6krát denně může vést k maximální stimulaci syntézy svalových bílkovin.
Helms et al. (2014)	Doporučení založená na důkazech pojednávajících o přípravě soutěže v naturální kulturistice: výživa a suplementace	2,3–3	ANO	Závodníci by si měli být vědomi zvýšeného rizika rozvoje poruch příjmu potravy, a proto by měli mít přístup k příslušným odborníkům v oblasti duševního zdraví.
Phillips & Van Loon (2011)	Doporučení bílkovin pro sportovce: Od požadavků po optimální přizpůsobení	1.8–2.7	ANO	Pro optimalizaci poměru ztráty tukové tkáně ke svalové tkáni během nízkoeenergetických období se sportovcům doporučuje zajistit, aby snížili svůj příjem uhlohydrátů na ~40% svého příjmu energie (s důrazem na spotřebu nižších GI sacharidů), což obvykle znamená ne více než 3–4 g · kg/ den a zvýšit příjem bílkovin na ~20–30% jejich energetického příjmu.
Bagchi, et al. (2018)	Výživa a lepší sportovní výkon: budování svalů, vytrvalost a síla.	1,2-2	ANO	Vegetariánská strava může vyhovovat potřebám konkurenčních sportovců, pokud jsou jídla dobře naplánovaná a moudře vybírána. Doporučuje pro vegetariány sportovce zvážit své cvičební a dietní praktiky pro zdraví a výkon a pravidelně monitorovat jejich nutriční stav.
Shrnutí celkem 12 studií	-	Průměr 1,8±0,3	Ano na 66%	-

V průměru doporučené hodnoty k příjmu proteinů v gramu na tělesnou hmotnost dosahují 1,8±0,3. Maximální hodnoty dosahovali 3g/kg hmotnosti (Helms et al. 2014). Minimální hodnoty dosahovali 1,2g/kg.

4.1 STRONGMAN

Elitních sportovců, kteří se stravují vegansky, opravdu mnoho není. Nejznámější zástupce je Patrik Baboumian. Nyní již bývalý strongman, powerlifter. Vegansky se začal stravovat v roce 2011 po mnoha letech vegetariánství. V roce 2012 vyhrál evropský titul v silovém trojboji, v Open kategorii, kdy byl schopen zvednout na dřep 300kg, na bench press 200kg a v neposlední řadě na mrtvý tah 330kg (online – Openpowerlifting, 2019)

Také v roce 2012 dosáhl světového rekordu zvednutím 150,2 kg těžkého pivního sudu nad hlavou (strongman disciplína). Dále se pokusil překonat disciplínu, která sestává z držení váhy 20 kg s rovnými pažemi před tělem, dosáhl času 1 minuta 26.14 sekund (online – Suggitt, 2019).

Sám se k důvodu přechodu na veganskou stravu vyjádřil následovně:

„Přemýšlel jsem o tom, že kdybych musel zvířata, která jím, zabít vlastníma rukama, nemohl bych, protože k nim jednoduše cítím soucit.“ Došlo mi, že bych byl blázen, pokud bych jedl maso, i přesto, že bych nebyl schopen si ho sám zabít, takže jsem si řekl, že bych měl být k sobě upřímnější a přestat jíst maso. “

Jeho motivace je evidentní. Po jeho úspěchu v roce 2013, kdy nastavil další světový rekord v Yoke-walku s 555,2 kg na 10 m, vzkázal publiku:

„Toto je poselství pro všechny, kteří si myslí, že potřebují živočišné produkty pro to, aby byli fit a silní. Téměř dva roky poté, co jsem se stal veganem, jsem silnější než kdy předtím a zlepšuji se stále den za dnem. Neposlouchejte ty samozvané guru výživy a průmysl doplňků, kteří se vám do hlavy snaží vtlouci, že abyste získali dostatečné množství bílkovin potřebujete nutně maso, vejce a mléčné výrobky. Existuje spousta rostlinných bílkovinných zdrojů a vaše tělo vám poděkuje za to, že jste je přestali krmit mrtvým jídlem. Buďte vegani a pociťte sílu! “

(online – Staff, 2011)



Obrázek 8: Patrik Baboumian – při dosažení světového rekordu v Yoke-walku.

4.2 VZPÍRÁNÍ

Dalším zástupcem z řad úspěšných veganů je olympijský vzpěrač Kendrick Farris. Na tuto cestu se dal v roce 2014. Záhy poté v roce 2016 získal titul z mistrovství Pan-American Championship (mezinárodní sportovní soutěž na nejvyšší úrovni mezi sportovci nebo sportovními týmy zastupujícími příslušné země nebo profesionální sportovní kluby v Americe) ve váhové kategorii 94kg, díky čemuž se kvalifikoval na Olympijské hry (ve své kariéře již potřetí, poprvé jako vegan) (online – Team USA, 2016). V Riu se umístil na 11. místě.

Co ho inspirovalo k přechodu na veganství, popisuje takto:

Dělal jsem nějaký výzkum a chtěl jsem se dozvědět více o svých předcích a vystopoval jsem je až u jednoho z kmenů Izraele. Jejich strava byla košer, ale nebyl jsem si jistý procesem, kterým prochází zvířata. Takže jsem se rozhodl vyzkoušet veganskou stravu. Oznámil jsem to své ženě, která mi nejdřív nevěřila - má totiž na starosti vaření – poté jsem ji ale přesvědčil, že to myslím vážně a změnil jsem se.

"Nesouhlasím s tím, jak jsou zvířata masově zabíjena." Takže to je jedna věc, která mě přiměla prozkoumat to, čemu se říká veganská strava. "

Další faktor byl narození jeho syna. Říká, že ho to přimělo uvažovat o tom, jaký příklad vlastně ukazuje.

„Říkal jsem si, “potřebuju něco dělat jinak, něco změnit. " Jak se dostaneš zpět k nejčistší formě života? A začalo to jídlem. “

Tvrdí, že místo přísných omezení se řídí několika jednoduchými pravidly: Jí, když má hlad. Jí to, co způsobuje, že se jeho tělo při tréninku cítí dobře. A snaží se o širokou pestrou škálu veganských potravin (online – Rodio, cit. 2020)



Obrázek 9: Kendrick Farris během Pan Am Championship.

4.3 SILOVÝ TROJBOJ

Mezi dámské zástupce patří například silová trojbojačka Yolanda Presswood. Na veganství přešla v roce 2010. Se silovým trojbojem začala v roce 2016 a v roce 2019 na USPA (United States Powerlifting Association) Drug Tested Nationals v Las Vegas, Presswoodová zvítězila na státní, národní a světové úrovni a stala se národní šampionkou ve své kategorii M1 (40-44let) do 60 kg. Dosáhla výkonů ve dřepu 130kg, v benčpresu 67,5kg a 155kg na mrtvý tah (online – Openpowerlifting, cit. 2020)

K veganství říká:

„Byla jsem lakto-ovo vegetariánem (přijím veškeré zeleniny a ovoce, mléčných produktů a vajec, Bartůňkova et al. 2013) od 16 do 19 let. Vždycky jsem nesnášela jíst maso. V 19 letech v roce 1996 jsem se snažila být veganem, ale neměla jsem nikoho, kdo by mi pomohl a rozhodně to nebylo mainstreamové, jako je tomu dnes. Vždy jsem měla v úmyslu žít soucitně. Vždycky jsem milovala zvířata. Krávy byly moje oblíbená zvířata již od dětství. Nikdy v životě bych neočekávala, že budou součástí tak ohavného průmyslu, který je denně zneužívá a vraždí, aby lidé mohli jíst hamburgery, steaky a zmrzlinu.“

„K veganství jsem se vrátila v roce 2010 poté, co jsem si přečetla knihu s názvem “ Konečné řešení ph „. Nebyla to propagandistická kniha k veganství, mluvila o kyselé povaze živočišného masa a jejich produktů v našich tělech. Od mých 19 let jsem byla převážně bez mléka. Když jsem byla zdravá, bylo rozumné odstranit všechny živočišné produkty.

„Rozhodla jsem se, že se do toho ponořím hlouběji a vzala jsem si knihu od Alicia Silverstones „, The kind diet „. Ocitla jsem se ve fázi, kdy se mé oči otevřeli zvěřstvům, kterými zvířata denně trpí. Nemohla jsem se již odvrátit zpět. Moje domácnost je celá veganská včetně mých dvou dospívajících dětí ve věku 14 a 18 let, právě pro zvířata.

Veganský život. Silné srdce. Silná mysl. Silné tělo. “

(online – Iles-Wright, 2017)



Obrázek 10: Yolanda Presswood

5. DISKUZE

Veganství tedy provozují i sportovci silového zaměření. V dnešní době je současný trend v odklonu od klasické stravy, začíná se o tento životní styl zajímat čím dál více lidí. Ač to vypadalo pouze na trend, vypadá to, že veganství není jen krátkodobá módní záležitost a pokud se pro něj někdo rozhodne, má pro to své hlubší důvody.

Jedinci, kteří se stravují veganskou nutricí a zároveň jsou schopni konkurovat ostatním v elitním silovém sportu opravdu existují. Mezi tyto sportovce patří například nejspíše nejznámější německý šampion, strongman, nyní již ve sportovním “důchodu“ - Patrik Baboumian, který má na kontě dokonce i světové rekordy ve svých disciplínách (Strongman 2011, držitel trojnásobného světového rekordu v Beer Barrel Lift, Front Hold 20 kg, Yoke-walk 555,2 kg na 10 m v roce 2013, maximální 560 kg v roce 2015), dále americký olympijský vzpěrač Kendrick Farris (Rio 2016, nastavil americký rekord ve váhové třídě 94 kg), průkopník kalisteniky Frank Medrano (nadvláda ve cvičení s vlastní tělesnou váhou) či silová trojbojařka Yolanda Presswood, která dokazuje, že ani její věk (v roce 2019 startovala v kategorii 40 – 44) či veganská strava neomezují její výkonnost. Příkladů bychom našli více, myslím ale, že nám pro naši práci uvedení jedinci stačí. Tito sportovci mají ve svých disciplínách společné to, že je pro ně velmi důležitá svalová hmota, ta jim pomáhá a zprostředkovává jejich výkon. Z jejich vzhledu a výkonu můžeme usuzovat, že nedostatkem bílkovin netrpí, navíc fungují stejně dobře jako jejich soupeři. Samozřejmě v porovnání s klasicky se stravujícími sportovci je těch veganských velmi málo. Proč tomu tak je, zůstává záhadou. Vzhledem k tomu, jak je populačně rozšířeno veganství, logicky se jich v oblasti sportu bude vyskytovat ještě mnohem méně. Jsme zvyklí stravovat se spíše klasicky konvenční stravou a ještě v této době, i přes velký posun společnosti od pohledu na vegany, celou veganskou komunitu, přes rozšíření povědomí o ekologických problémech po zvyšující se činnost aktivistů, přibývajících dokumentů, převládá jistá touha po chuti masa, zvyk a také možný kolektivní názor, že bez živočišných bílkovin nelze existovat. Zda je tento fakt výsledkem především marketingových strategií, se můžeme pouze domnívat.

Veganská nutriční by z teoretického přehledu měla být výživově vyhovující pro elitní sportovní výkon. Množství bílkovin, která jsou doporučena pro běžnou populaci se ve většině podobají. Studie Wirnitzer (2018) srovnávala poznatky o denní doporučené dávce bílkovin.

Podle Evropského úřadu pro bezpečnost potravin z roku 2012 nakonec doporučuje 0.66g/kg, což je ve srovnání s původní hodnotou 0.8–0.83 g/kg výrazně menší hodnota. Bagchi et al. (2018) uvádí, že je daná hodnota 0,8g/kg, tedy stejně jako Bartůňková et al. (2013) či Phillips a Van Loon (2011). Bartůňková et al. (2013) a Bagchi et al. (2018) se shodují i na množství bílkovin pro sportovce – 1,2 – 2 g/kg. Zvýšená potřeba u sportovců je z důvodu stimulace remodelace svalových bílkovin během zotavení z cvičení. Tuto shodu ovšem nenajdeme u všech autorů.

Z našeho celkového přehledu tedy minimální hodnoty dosahovali 1,2g/kg. Maximální hodnoty dosahovali 3g/kg hmotnosti (Helms et al. 2014), ale tento údaj se vyskytoval u doporučení pro kulturisty, kde dominuje a je optimální právě hypertrofie svalových vláken. Rozptyl je celkem vysoký a je třeba si uvědomit, že vždy také záleží na intenzitě tréninkové jednotky, typu tréninku, načasování požití proteinu ve vztahu ke cvičení, nebo také k jiným živinám. Záleží na složení požitých aminokyselin a druhu bílkovin (Tipton & Wolfe, 2004). Například zmiňovaná Bartůňková et al. (2013), doporučuje pro sporty, kde hraje roli váhová kategorie, nejvyšší hodnotu 2 g/kg (uvedeno v tabulce 2).

Tabulka 2: Doporučený příjem bílkovin (Bartůňková et al., 2013)

Míra aktivity	Množství bílkovin v g.kg ⁻¹ tělesné hmotnosti
Neaktivní jedinec, sedavý způsob života	0,8
Rekreační sportovec	1,0 – 1,4
Silově trénovaný sportovec – udržování hmotnosti	1,2 – 1,4
Silově trénovaný sportovec – zvýšení svalové hmoty	1,4 – 1,8
Vytrvalostně trénovaný sportovec	1,2 – 1,4
Intermitentní trénink, vysoká intenzita	1,2 – 1,8
Sporty s váhovými kategoriemi	1,4 – 2,0

Při převedení do praxe zjišťujeme, že rozdíl mezi 1,2g/kg a 3g/kg v reálné stravě je opravdu velký. Pokud bychom si představili například 90kg sportovce, měl by jeho nejnižší příjem být 108g bílkovin za den, oproti tomu nejvyšší doporučená dávka by byla 270g denně. Znamená to sníst například 432g masa/532g tempehu oproti 1,1kg masa/1,3kg tempehu.

Neuvádím žádné luštěniny, přílohy. Pouze pro představu vidíme, že nejvyšší doporučené dávky jsou enormní a drží se jich pouze kulturisté, kteří by si samozřejmě, jak potvrzuje Helms et al. (2014), měli být vědomi zvýšeného rizika rozvoje poruch příjmu potravy, a proto by měli mít přístup k příslušným odborníkům v oblasti duševního zdraví.

V průměru doporučené hodnoty k příjmu bílkovin v gramu na tělesnou hmotnost dosahují $1,8 \pm 0,3$.

Bagchi et al. (2018) také dodává, že ještě více důležitější než samotné množství bílkovin za den, je rozdělení dávek do jídel. Pokud jde o načasování, je také vhodné doplnit bílkovinu v maximálně 4 hodinovém okně po tréninku. Další důležitý aspekt je samotná kvalita zdroje bílkovin a její stravitelnost. Setkáváme se s výsledkem, že živočišné bílkoviny vykazují vyšší stravitelnost než proteiny rostlinné. To ovšem neznamená, že by jedinci na rostlinné stravě měli být znevýhodněni. Předpokládá se, že rostlinné bílkoviny mohou být stejně účinné jako ty živočišné, je ale potřeba konzumovat větší množství bílkovin nebo požití různorodé směsi bílkovin. Bylo prokázáno, že alternativy, jako je např. sójový protein, jsou schopné podporovat optimální zotavení z cvičení a navození přírůstku svalové hmoty. Zrna, ořechy, luštěniny a semena také zastupují velkou část bílkovin ve veganské stravě. Ukázalo se, že například quinoa je dobrým zdrojem bílkovin pro vegetariány, profil aminokyselin je dokonce lepší než sójový a srovnatelný s mlékem. Celkově vegetariánští sportovci potřebují správné plánování, pokud jde o jejich stravu, zajistit správné párování různých rostlinných bílkovin, aby se dotvořila řada esenciální aminokyselin v jídle (Bagchi et al. 2018).

Wirnitzer (2018) na základě údajů z Academy of Nutrition and Dietetics et al. (2016) uvádí, že potřeba bílkovin ve všech věkových skupinách a pro sportovce je dobře naplněna, je-li vegetariánská a veganská strava vyvážená a příjem energie je dostatečný. Podle prohlášení společnosti American Dietetic Association et al. (2009), co se týče výživy a sportovního výkonu, doporučené množství bílkovin pro vytrvalostní a silově trénované sportovce se pohybují od 1,2 do 1,7 g / kg za den (Wirnitzer, 2018). Tento denní příjem bílkovin (1,2–1,8 g / kg tělesné hmotnosti/ den) pro sportovce je podporován odborníky na bílkovinné potřeby, jako je Phillips a Van Loon (2011), nebo také Tipton a Wolfe (2004).

Každopádně s Bagchi et al. (2018) se shoduje Wirnitzer (2018) na tom, že vzhledem k 10% snížené stravitelnosti rostlinných bílkovin, bylo doporučeno zvýšit příjem bílkovin o toto množství, což odpovídá 1,3–1,8 g / kg hmotnosti jedince na den pro vegetariány a veganské sportovce. Vyjádření vydala Americká dietologická asociace v roce 2009. Vypadá to, že

splnění doporučeného množství bílkovin se veganům podaří při následování našeho získaného průměru.

Představa, že je striktně rostlinná strava dostačující a může splnit požadavky organismu pro bílkoviny, není žádná novinka. Dle Americké dietetické asociace (2009) je množství 8 %–15 % bílkovin z celkového množství kalorií pro zdraví dostačující, a to dokonce i pro silně zatížené metabolismy sportovců, s tím souhlasí i Clark et al. (2014), či Bartůňková et al. (2013). Phillips a Van Loon (2011) ale dále doplňuje, že množství bílkovin by se mělo měnit v závislosti na kalorickém deficitu, dle období, v jakém se sportovec nachází. Pro optimalizaci poměru ztráty tukové tkáně k prevenci ztrát svalové hmoty během nízkoenergetického období se sportovcům doporučuje, aby snížili svůj příjem sacharidů na ~40 % svého příjmu energie (oproti obvyklým ~55 %), což obvykle znamená ne více než 3–4 g/kg/den a zvýšit příjem bílkovin na ~20–30 % (místo ~15 %) jejich energetického příjmu nebo ~1,8–2,7 g/kg/den. Je třeba brát toto v potaz a navýšit objem stravy.

Čísla se tedy různí a svůj názor na to mají Tipton a Wolfe (2004); Tipton a Witward (2007), kteří různorodost vysvětlují ne fyziologickou potřebou, ale spíše reflexí marketingových strategií na globálním miliardovém dolarovém trhu (proteinové doplňky jako nejprodávanější produkty v rámci celkového obchodu s doplňky) (převzato z Winitzer, 2018). Z mého pohledu rozhodně zajímavý náhled.

Po mnoha letech výzkumu, zaměřeného spíše na otázky spojené se zdravím, než na otázky týkající se lidské výkonnosti, jsou účinky rostlinné stravy na sportovní výkon stále nejasné. Otázkou zůstává, proč tomu tak je. Zřejmě se nenašel dostatečný počet dobrovolníků, kteří by chtěli obětovat svoji kariéru výzkumu, a tak zůstávají u své rutiny. To ale můžeme pouze odhadovat.

Ještě dnes toho víme málo o vztahu mezi vegetariánstvím / veganstvím a atletickým výkonem. Ačkoli je vegetariánská strava spojena se zdravotními přínosy, zda je vegetariánská nebo veganská strava dlouhodobě prospěšná pro sportovní výkon, nebylo dosud prokázáno (Fuhrman a Ferreri, 2010; Craddock et al., 2016).

Zatím tedy nevíme, zda je pro výkon lepší. Dle získaných výsledků to ale vypadá, že je dostačující. Jelikož nemůžeme komparovat jak by vypadaly výsledky veganských sportovců, kdyby maso jedli, můžeme jen odhadovat, zda by jejich výkon, i přesto, že je nyní již obdivuhodný, nebyl ještě lepší. Napadá nás hypotéza, zda není jejich výsledek založen

především na tom, že se jedná o mimořádně talentované jedince, kteří shodou okolností přešli na veganskou stravu.

Souhrnně lze říci, že srovnání mezi přísnými vegetariánskými a masožravými sportovci (čas do vyčerpání na stacionárním kole, zvedání vnějšího zatížení ručním měřidlem) vedlo ve starších studiích k následujícím zjištěním:

1. Přísní vegetariánští nebo veganští sportovci ukázali, že výkony jsou dvojnásobně až trojnásobně vyšší v odolnosti, síle a vytrvalosti oproti masožravým sportovcům (Wirnitzer 2018 na základě údajů z Chittenden, 1904, 1907; Fisher, 1907; Ioteyko a Kipiani, 1907; Schouteden, 1904).
2. Vegetariáni potřebují o dost kratší čas na úplné zotavení, v některých případech pouze pětinu času, co sportovci, kteří maso konzumují (Wirnitzer 2018 na základě údajů z Ioteyko a Kipiani, 1907; Schouteden, 1904).

Ukazuje se, že přísní vegetariáni byli schopni tolerovat vyšší fyzický stres po delší dobu a současně se zotavovali ve výrazně kratší době, což naznačuje, že špičkového výkonu lze dosáhnout při přísné vegetariánské (veganské) stravě (Wirnitzer, 2018). Tyto rané studie byly první, které poskytly vědecké důkazy o vegetariánské stravě pozitivně ovlivňující atletický výkon. Přestože jsou tato zjištění k dispozici více než 100 let, sportovci a trenéři tyto znalosti nezavedli do praxe a vědci ve sportu neprováděli další výzkum. Ovšem i přes nevelkou podporu tohoto výzkumu a propagace, se přece jen čas od času někteří veganští sportovci objeví a sklízí úspěchy, jak jsme si popsali již v úvodu.

Zde se hodí uvést anekdotický citát silového atleta Patrika Baboumiana: „*Nejsilnější zvířata jsou jedlíci rostlin: gorily, buvoli, sloni a já sám.*“ On a mnozí další úspěšní sportovci, kteří dodržují veganskou stravu, poskytují důkazy, že podávat výkony na vysoké úrovni v disciplínách, kde hraje roli síla, lze a dokonce lze dosáhnout atletických úspěchů (vítězství, světové rekordy atd.). Proto se dá podle Wirnitzer (2018) dojít k závěru, že veganská strava je kompatibilní se špičkovým výkonem v elitním i profesionálním sportu.

Pokud se ještě vrátíme ke stravě samotné a tomu, co se nejvíce doplňuje. Suplementace u sportovců je, jak se potvrdilo ve studii dle Dascomba et al. (2010), velmi běžná. I přesto, že více jak polovina ze zkoumaného vzorku věří, že při správné vyvážené

stravě lze fungovat i bez ní, v konkrétní studii přes 88% sportovců suplementaci využívají. Nejvíce suplementují minerály, vitamíny, železo, uváděný je i kofein, protein obsadil až 6. místo (Dascomb et al., 2010).

Domnívám se, že tento vzorek sportovců byl vzat z řad jedinců, kteří se stravují klasickým konvenčním stylem. Studie byla nalezena pod klíčovým slovem elite sports nutrition, tedy o veganství není ve studii zmínka. Můžeme si všimnout, že suplementace jako taková je běžná praxe již u sportovců, kteří nejsou mezi našimi elitními sportovci, ale patří pod různé zájmové sportovní instituce. Často slýchaný argument, že na veganské stravě nemůže sportující člověk získat dostatek bílkovin je tedy nemístný, jelikož i v konvenčním stravování si jedinci pomáhají suplementací.

Ovšem veganství není možné doporučit celoplošně. Uvádí se, že jisté pro-zdravotní účinky veganství může mít, jako například nižší výskyt srdečně cévních onemocnění, diabetu, hypertenze, některých druhů rakoviny, nadváhy a obezity. Vegani by ale stále měli cíleně přijímat potraviny fortifikované vitamínem B12 anebo doplňky s B12. Deficit B12 může vést k velmi závažným poškozením od anémie až po nevratné poškození nervů (online – Slimáková, 2013).

Další námitkou proti veganství může být fakt, že mnoho jedinců nedbá na vyváženou, pestrou stravu a mohou tak trpět opravdu nedostatkem bílkovin, esenciálních aminokyselin, železa, vápníku, jódu, vitamínu D a dalších důležitých látek. Je nutné, aby jedinec věděl v jakých potravinách se makronutrienty a mikronutrienty nachází a dle toho si sestavil jídelníček. Při konzumaci ultra-zpracovaných průmyslových potravin, jezení všeho, co je hlavně neživočišné, může jedinec skončit opravdu s velkými zdravotními problémy.

Dieta, kde převažují rostlinné produkty, může být poměrně riziková převážně z hygienických důvodů. Zelenina, která je kontaminována se může v mnoha případech podílet na příčině vážných alimentárních nákaz (Osimani et al., 2018), zejména pokud je konzumována čerstvá nebo minimálně tepelně opracovaná (saláty). Zbavit se těchto mikroorganismů je velmi těžké a bylo dokázáno, že ani minimální tepelné úpravy sušením do 40°C nevedou k redukci mikroorganismů, dokonce se můžou zmnožit (Brožková et al., 2016). V případě pacientů, kteří mají potlačenou imunitní reakci (chemoterapie) je konzumace syrové zeleniny a ovoce poměrně zvýšené zdravotní riziko a proto je pro tyto pacienty nastavena podmínka konzumovat pouze stravu tepelně upravenou. Na druhé straně, konzumaci veganské stravy lze výrazně ovlivnit mikrobiální osídlení tlustého střeva. Byl

zjištěn nižší výskyt patogenních bakterií rodu Enterobacteriaceae a naopak vyšší výskyt rodů s ochranou funkcí. Veganská strava také způsobila úbytek bakterií schopných konverze L-karnitinu na látky s pro-aterosklerotickým účinkem (Glick-Bauer a Yeh, 2014). Dále bylo u veganů prokázáno, že metabolické produkty střevních bakterií více ovlivňují plasmatické metabolity a ovlivňují tak výrazně více celý organismus. Při zvýšení podílu rostlinných produktů ve stravě dojde k snížení cytotoxicity a genotoxicity fekálních vzorků, nicméně autoři zjistili, že veganská strava je v tomto ohledu rizikovější než strava lakto-ovo-vegetariánů (Federici et al., 2017). Vyskytuje se také riziko příjmu některých druhů pesticidů při zvýšeném podílu ovoce a zeleniny ve stravě (Van Andenhaege et al., 2009). A nesmíme opominout zeleninu (zejména listovou) jako častý zdroj dusičnanů. Panel CONTAM při EFSA (Evropský úřad pro bezpečnost potravin) uvedl, že zhruba u 2,5 % populace je překročen doporučený denní příjem pro dusičnany (EFSA, 2008), (Celý odstavec převzat z Červenka, L., Brožková, I., & Červenková, Z. 2018).

Dále musíme zmínit, že žádný z našich veganských sportovců, ač s veganstvím začali před jejich uvedenými výkony, nebyl vegan od narození. Všichni tuto změnu k veganství podstoupili až z pozice dospělého člověka.

Ukazuje se, že vegani konzumují mnohem méně vápníku, než konvenční strážníci a nízký příjem vápníku by mohl způsobit u dětí a dospívajících problémy, jelikož pro vývoj kostí jsou vyžadovány vyšší požadavky na vápník (Rogerson, 2017).

Najdeme sice studie jako například od Messina a Mangels (2001), Melina et al. (2016), které tvrdí, že veganská strava může vyhovět nutričním potřebám dětí, pokud je zajišťována dobře informovaným dospělým. Omezený výzkum ukazuje, že veganská strava může podpořit růst, který spadá do běžného rozmezí. S tím se ztotožňuje i novější studie dle del Canto a Salinas (2019). Tvrdí, že správně naplánovaná veganská strava je použitelnou volbou ve všech částech života, včetně těhotenství, laktace, dětství a dospívání.

Myslíme ale, že zde stále existuje příliš velké riziko nesplnění dostatečných živin a možné následné špatné ovlivnění zdravotní stránky dítěte. Pro účely naší práce také neexistuje dítě, které by se stravovalo od narození vegansky a v této době dosáhlo elitního výkonu v jakémkoli sportu. Musíme tedy brát na vědomí, že konzumace živočišných potravin měla nejspíše vliv na dnešní výkon veganských sportovců.

Naše studie se zajímá primárně o bílkovinnou složku veganství, která by měla být dostačující. V budoucnosti musí být více pozornosti věnováno také nutrici z hlediska ostatních výživových prvků (minerály, tuky atd.). Toto jsou limity práce, které by měli být dále prozkoumány.

Z komplexního pohledu se ale doporučuje suplementovat například vitamin B12, D, kreatin, zinek, jód, omega -3 mastné kyseliny (Fuhrman and Ferreri, 2010), Rogerson 2017), Bartůňková et al., 2013). Také všechny studie v naší výsledkové tabulce 1, které souhlasí s aplikací veganské stravy do sportovního výkonu, zakončují své práce slovy, že tato oblast potřebuje ještě rozsáhlejší zkoumání a je potřeba také zjistit dlouhodobý účinek veganské stravy na jednotlivce. K tomuto názoru se nejvíce hlásí Tipton a Wolfe (2004), který říká, že o samotném proteinu zůstává hodně kontroverze, vzhledem k požadavku sportovců. Probíhá stále diskuze, výsledky studií se zdají být konfliktní. Proto se zatím nepřiklání ani na jednu stranu.

Mezi limity naší práce patří také to, že jsme neměli k dispozici kompletní jídelníčky elitních sportovců, které v práci zmiňujeme, tím pádem nevíme, z čeho se konkrétně jejich výživa skládá a jejich různé poměry. Pouze víme, že pravděpodobně neobsahoval živočišné bílkoviny.

Zda přesto během tréninku sportovci nekonzumovali živočišné produkty si nemůžeme být jisti, protože jsme je nekontrolovali v laboratorních a experimentálních podmínkách.

Veganská výživa je náročnější na přípravu i organizaci, ale v případě kvalitních surovin a dobrého individuálního návrhu a jeho dodržování, akceptovatelná i v případech silových sportů. Aplikace u rostoucího dětského organismu vždy vyžaduje konzultaci s dietologem a pediatrem.

6. ZÁVĚR

Naším cílem bylo zjistit, zda existují elitní sportovci, kteří se zúčastnili národních, mezinárodních soutěží ve sportech jako je vzpírání, strongman, silový trojboj a umístili se do třetího místa. I přesto, že jich je v porovnání s konvenčně se stravujícími sportovci o dost méně, takovoto jedince jsme našli. Zástupcem vzpírání je Kendrick Farris, mezi strongmany se řadí, a je nejspíše nejznámějším propagátorem veganství ve sportu, Patrick Baboumian a konečně v silovém trojboji ženský zástupce Yolanda Presswood.

V naší práci šlo také o komparaci doporučení studií, které se věnují evaluaci veganské stravy a její možné aplikaci mezi elitní sportovce v silových sportech. Chtěli jsme zjistit, zda je možné pokrýt množství bílkovin pomocí veganské stravy a jak se tyto doporučení liší od těch běžných sportovních doporučení, které tvoří přibližně 1,2 - 1,7g/kg/den. Po přezkoumání 12 studií jsme dospěli k závěru, že je možné, aby se elitní sportovci stravovali vegansky. Zjistili jsme, že v průměru dosahují doporučené hodnoty k příjmu bílkovin v gramu na tělesnou hmotnost $1,8 \pm 0,3$, což se blíží doporučení. Vegani by měli konzumovat o něco vyšší množství bílkovin z důvodu horší vstřebatelnosti rostlinných bílkovin.

V neposlední řadě musíme zmínit, že je velmi důležitá suplementace především B12, D, omega -3 mastných kyselin, doporučená suplementace kreatinu, zinku, jódu. Všeobecně je důležité se o stravu zajímat a mít ji pod kontrolou. To by ale mělo platit i mezi sportovci, kteří se stravují konvenčně.

Doporučujeme tedy při zvolení veganské stravy, ať je daný jedinec sportovec či ne, zamyslet se, zda je v našem případě opravdu možné dodržet kvalitní jídelníček. Uvědomit si, že je možné způsobit si zdravotní problémy a podle toho případně stravu pečlivě upravit.

7. REFERENCE

- BAGCHI, D., NAIR, S., SEN, C. K. (ed.). *Nutrition and enhanced sports performance: muscle building, endurance, and strength*. Academic Press, 2018.
- BARTUŇKOVÁ, S. *Fyziologie pohybové zátěže: učební texty pro studenty tělovýchovných oborů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2013. ISBN 978-80-87647-06-6.
- BRANDEN, C. I., TOOZE, J. *Introduction to protein structure*. Garland Science, 2012.
- CAMPBELL, N., REECE, J. *DNA technology and genomics*. Biology: sixth edition. Pearson Education Inc, San Francisco, 2002, 391-392.
- CARDINALE, M., NEWTON, R., NOSAKA, K. (ed.). *Strength and conditioning: biological principles and practical applications*. John Wiley & Sons, 2011.
- CLARK, N. *Sportovní výživa*. 3., dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-4655-5.
- ČERVENKA, L., BROŽKOVÁ, I., ČERVENKOVÁ, Z. *Veganská strava: pozitivní a negativní aspekty*. Journal of Tourism, Hospitality and Commerce, volume 9, issue: 1, 2018.
- DASCOMBE, B. J., et al. *Nutritional supplementation habits and perceptions of elite athletes within a state-based sporting institute*. Journal of Science and Medicine in Sport, 2010, 13.2: 274-280.
- DAY, L. *Proteins from land plants—potential resources for human nutrition and food security*. Trends in Food Science & Technology, 2013, 32.1: 25-42.
- DEL CANTO, A. M., SALINAS, C. M. *Is vegan feeding advisable in first childhood?*. 2019.
- DINU, M. et al. *Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies*. Critical reviews in food science and nutrition, 2017, 57.17: 3640-3649.
- DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha [i.e. Velké Přílepy]: Olympia, 2012. ISBN 978-80-7376-326-8.

- ELLIS, F. R. *The nutritional status of vegans and vegetarians*. Proceedings of the Nutrition Society, 1967, 26.2: 205-212.
- ELLIS, F. R., MONTEGRIFFO, V. M. E. *Veganism, clinical findings and investigations*. The American journal of clinical nutrition, 1970, 23.3: 249-255.
- FUHRMAN, J., FERRERI, D. M. *Fueling the vegetarian (vegan) athlete*. Current sports medicine reports, 2010, 9.4: 233-241.
- GROSSHAUSER, M. *Sportovní výživa pro vegetariány a vegany*. Praha: Grada Publishing, 2015. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-5527-4.
- GUILHERME, J. P. L. F., et al. *Genetics and sport performance: current challenges and directions to the future*. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, 2014, 28.1: 177-193.
- HECTOR, A. J., PHILLIPS, S. M. *Protein recommendations for weight loss in elite athletes: A focus on body composition and performance*. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 2018, 28.2: 170-177.
- HELMS, E. R., ARAGON, A. A.; FITSCHEN, P. J. *Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation*. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 2014, 11.1: 20.
- HORSTMAN, DH. *Nutrition*. In VILIKUS, Z. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-3152-3.
- JANSA, P., DOVALIL, J. (2007). *Sportovní příprava: vybrané teoretické obory, stručné dějiny tělesné výchovy a sportu, základy pedagogiky a psychologie sportu, fyziologie sportu, sportovní trénink, sport zdravotně postižených, sport a doping, úrazy ve sportu a první pomoc, základy sportovní regenerace a rehabilitace, sportovní management*. Praha: Q-art, 2007. ISBN 978-80-903280-8-2.
- JEUKENDRUP, A., CRONIN, L. *Nutrition and elite young athletes*. In: *The Elite Young Athlete*. Karger Publishers, 2011. p. 47-58.
- KLIMEŠOVÁ, I. *Základy sportovní výživy*. Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. ISBN 978-80-244-4833-6

LARSON-MEYER, D. E. *Vegetarian and Vegan Diets for Athletic Training and Performance*. Sports Science Exchange, 2018, 29.188: 1-7.

LEDVINA, M., STOKLASOVÁ, A., CERMAN, J. *Biochemie pro studující medicíny I*. Praha: Univerzita Karlova, 2011. ISBN 978-80-246-1416-8

LYNCH, H., JOHNSTON, C., WHARTON, Ch. *Plant-based diets: Considerations for environmental impact, protein quality, and exercise performance*. Nutrients, 2018, 10.12: 1841.

MACH, I., BORKOVEC J. *Výživa pro fitness a kulturistiku*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4618-0.

MANDELOVÁ, L., HRNČIŘÍKOVÁ I. *Základy výživy ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita, 2007. ISBN 978-80-210-4281-0.

MAYER, J., BULLEN, B. *Nutrition and athletic performance*. In VILIKUS, Z. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-3152-3.

MELINA, V., CRAIG, W., LEVIN, S. *Position of the academy of nutrition and dietetics: vegetarian diets*. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 2016, 116.12: 1970-1980.

MESSINA, V., MANGELS, A. R. *Considerations in planning vegan diets: Children*. Journal of the American Dietetic Association, 2001, 101.6: 661-669.

PHILLIPS, S. M., VAN LOON, L. JC. *Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation*. Journal of sports sciences, 2011, 29.sup1: S29-S38.

POTGIETER, S. *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, 2013, 26.1: 6-16.

RADNITZ, C., BEEZHOLD, B., DIMATTEO, J. *Investigation of lifestyle choices of individuals following a vegan diet for health and ethical reasons*. Appetite, 2015, 90: 31-36.

RATHOUSOVÁ, K. *Veganův průvodce*. Česko: nákladem vlastním, [2015]. ISBN 978-80-270-4881-6.

ROGERSON, D. *Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers*. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 2017, 14.1: 36.

SLATER, G., PHILLIPS, S. M. *Nutrition guidelines for strength sports: sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding*. Journal of sports sciences, 2011, 29.sup1: S67-S77.

TIPTON, K. D., WOLFE, R. R. *Protein and amino acids for athletes*. Journal of sports sciences, 2004, 22.1: 65-79.

VILIKUS, Z. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-3152-3.

WALL, B. T., MORTON, J. P., VAN LOON, L. JC. *Strategies to maintain skeletal muscle mass in the injured athlete: nutritional considerations and exercise mimetics*. European journal of sport science, 2015, 15.1: 53-62.

WIRNITZER, K. C. *Vegan nutrition: latest boom in health and exercise*. In: *Therapeutic, Probiotic, and Unconventional Foods*. Academic Press, 2018. p. 387-453.

ZURLO, F. et al. *Skeletal muscle metabolism is a major determinant of resting energy expenditure*. The Journal of clinical investigation, 1990, 86.5: 1423-1427.

Internetové zdroje [ONLINE]:

CARRINGTON, D. Huge reduction in meat-eating 'essential' to avoid climate breakdown. *Guardian* [online]. 2018 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z:

<https://www.theguardian.com/environment/2018/oct/10/huge-reduction-in-meat-eating-essential-to-avoid-climate-breakdown>

ILES-WRIGHT, C. Yolanda Presswood, vegan powerlifter. [online]. 2017 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.greatveganathletes.com/yolanda-presswood-vegan-powerlifter/>

MOJE CHEMIE. Biochemie: Bílkoviny. [online]. [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.mojechemie.cz/Biochemie:B%C3%ADlkoviny>

OPENPOWERLIFTING. Patrik Baboumian (M). [online]. [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.openpowerlifting.org/u/patrikbaboumian>

OPENPOWERLIFTING. Yolanda Presswood (F). [online]. [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.openpowerlifting.org/u/yolandapresswood>

RODIO M. The Vegan Diet of American Olympic Weightlifter Kendrick Farris. [online]. [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.mensjournal.com/food-drink/vegan-diet-american-olympic-weightlifter-kendrick-farris/>

SLIMÁKOVÁ, M. Vegetariánské mýty a otazníky. [online]. 2013 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.margit.cz/vegetarianske-otazniky/>

STAFF, G. Patrik Baboumian, vegan strongman. [online]. 2011 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.greatveganathletes.com/patrik-baboumian-vegan-strongman/>

SUGGITT, C. The Game Changers: 11 record-breaking athletes with plant-based diets. [online]. 2019 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.guinnessworldrecords.com/news/2019/11/the-game-changers-11-record-breaking-plant-based-athletes-601566>

TEAM USA. Sport-Previews/Weightlifting. [online]. 2016 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.teamusa.org/Road-To-Rio-2016/Team-USA/Sport-Previews/Weightlifting>

UN NEWS. Rearing cattle produces more greenhouse gases than driving cars, UN report wals. [online]. 2006 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z:

<https://news.un.org/en/story/2006/11/201222-rearing-cattle-produces-more-greenhouse-gases-driving-cars-un-report-warns>

VACKOVÁ, P. Rozhovor o veganství: Pavlínka Vacková. [online]. 2015 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <http://ekoista.cz/rozhovor-o-veganstvi-pavlinka-vackova/>

VEGAN SOCIETY. Statistics. [online]. 2006 [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.vegansociety.com/news/media/statistics>