

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční specialista



Bc. Barbora Pajič

Výživa klientů fitness center se zaměřením na příjem bílkovin a hořčíku

Fitness center clients nutrition focused on protein and magnesium intake

Diplomová práce

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

Praha, 2021

Prohlášení:

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

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

V Praze, 29. 4. 2021

.....
Bc. Barbora Pajič

Poděkování

Mé poděkování patří panu doc. MUDr. Zdeňku Vilikusovi, CSc., za cenné rady a vstřícnost při zpracování závěrečné práce. Dále bych chtěla také poděkovat všem účastníkům výzkumu za poskytnutí důležitých informací.

Identifikační záznam

PAJIČ, Barbora. *Výživa klientů fitness center se zaměřením na příjem bílkovin a hořčíku. [Fitness center clients nutrition focused on protein and magnesium intake]*. Praha, 2021. 88 s., 1 příloha. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, III. interní klinika 1. LF UK. Vedoucí práce Vilikus, Zdeněk.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá důležitostí bílkovin a hořčíku ve stravě rekreačních návštěvníků fitness center. Velmi častým jevem je v sektoru fitness nadměrný příjem bílkovin na úkor ostatních makronutrientů. Hořčík je důležitým prvkem pro regeneraci svalů a jeho deficit může mít negativní vliv na redukci hmotnosti a nabírání svalové hmoty, vede k únavě a křečím, se kterými se setkává nejedyn sportovec. Jelikož se návštěva fitness centra stává v dnešní době čím dál víc populární, je důležité, aby sportovci nepodléhali klamavým a matoucím informacím z internetu a hledali ověřené zdroje.

Cílem diplomové práce bylo porovnat stravovací zvyklosti, zejména příjem bílkovin a hořčíku, u dvou skupin osob rozdělených dle četnosti tréninků ve fitness centru. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou.

Teoretická část se zabývá výživou ve fitness odvětví obecně, více pozornosti je ale zaměřeno na bílkoviny a hořčík. Pro praktickou část práce byl zvolen kvantitativní výzkum pomocí dotazníkového šetření. Výzkumu se účastnilo celkem 30 respondentů rozdělených na dvě skupiny – sportovce a nespportovce. Za nespportovce byli považováni ti, kteří mají dva a méně tréninků týdně, sportovci trénují třikrát týdně a častěji. Hlavní část dotazníku představoval arch pro záznam čtyřdenní stravy a pitného režimu. Získaná data byla zpracována do grafické podoby v programu MS Excel.

Podle výsledků výzkumu nevyšel mezi skupinou sportovců a nespportovců u příjmu bílkovin a hořčíku statisticky významný rozdíl. Ze získaných dat vyplývá, že pouze 20 % respondentů v průměru konzumuje nadbytek bílkovin, tedy více jak 2,0 g/kg/den. Naopak u 27 % respondentů byl shledán nedostatečný příjem bílkovin, pod hranicí 1,4 g/kg/den, což je spodní doporučená dávka pro silové sportovce dle Mezinárodní společnosti pro výživu. Současně bylo zjištěno, že 90 % účastníků výzkumu naplňuje denní doporučenou dávku hořčíku, dva respondenti dokonce díky doplňkům stravy přijali více jak dvojnásobek adekvátní denní dávky. V jídelníčcích daného výzkumného souboru převažovali živočišné zdroje bílkovin, avšak největší podíl na celkovém příjmu hořčíku měly produkty rostlinného původu.

Klíčová slova: bílkoviny, hořčík, výživa ve fitness, sportovci

Abstract

The diploma thesis deals with the importance of protein and magnesium in the diet of recreational visitors to fitness centers. Excessive protein intake at the expense of other macronutrients is a very common phenomenon in the fitness sector. Magnesium is an important element for muscle regeneration and its deficiency can have a negative effect on weight reduction and muscle gain, leading to fatigue and cramps, which many athletes encounter. As visits to the fitness center become more and more popular nowadays, it is important that athletes are not subject to misleading and confusing information from the internet and look for proven sources.

The aim of the diploma thesis was to compare eating habits, especially protein and magnesium intake, in two groups of people divided according to the frequency of training in the fitness center. This work is divided into theoretical and practical part.

The theoretical part deals with nutrition in the fitness industry in general, but more attention is focused on proteins and magnesium. Quantitative research using a questionnaire survey was chosen for the practical part of the work. A total of 30 respondents participated in the research, divided into two groups – athletes and non-athletes. Non-athletes were considered to be those who have two or fewer workouts per week, athletes who were train three times per week and more often. The main part of the questionnaire was a sheet for recording a four-day diet and drinking regime. The obtained data were processed into a graphical form in MS Excel.

According to the results of the research, there was no statistically significant difference between athletes and non-athletes in protein and magnesium intake. The obtained data show that only 20 % of respondents consume an average of excess protein, ie more than 2.0 g/kg/day. On the contrary, 27 % of respondents found insufficient protein intake, below 1.4 g/kg/day, that is the lower recommended dose for strength athletes according by the International Society of Sports Nutrition. At the same time, it was found that 90 % of research participants full the recommended daily dose of magnesium, two of respondents even used more than twice the adequate daily dose, thanks to dietary supplements. Animal diets predominated in the diets of the research group, but products of plant origin had the largest share in the total magnesium intake.

Key words: proteins, magnesium, nutrition in fitness, athletes

OBSAH

1. ÚVOD.....	9
2. POSTAVENÍ VÝŽIVY VE SPORTU	10
3. SACHARIDY	11
3.1 Funkce sacharidů.....	11
3.2 Denní příjem sacharidů a jeho načasování.....	12
3.3 Endogenní a exogenní sacharidová dostupnost.....	13
3.4 Nízkosacharidové diety	14
3.5 Vláknina	15
4. TUKY	16
4.1 Funkce tuků.....	16
4.2 Denní příjem tuků a jeho načasování	17
5. BÍLKOVINY	18
5.1 Funkce bílkovin.....	18
5.2 Aminokyseliny	19
5.2.1 Aminokyselinové suplementy	20
5.3 Denní příjem bílkovin	25
5.3.1 Nadměrný příjem bílkovin	25
5.3.2 Dusíková bilance a nedostatečný příjem bílkovin.....	27
5.3.3 Načasování příjmu bílkovin	27
5.4 Zdroje bílkovin.....	27
5.5 Bílkovinové suplementy.....	28
6. HOŘČÍK	30
6.1 Funkce hořčíku.....	30
6.2 Denní příjem hořčíku	30
6.2.1 Deficit hořčíku.....	31
6.2.2 Diagnostika deficitu hořčíku	31
6.2.3 Nadměrný příjem hořčíku.....	32
6.3 Zdroje hořčíku.....	32
6.4 Suplementace hořčíku	34
7. PRAKTICKÁ ČÁST	35
7.1 Cíl práce	35
7.2 Hypotézy	35
7.3 Metodika výzkumu.....	35
7.4 Analýza dat.....	36

8. VÝSLEDKY	37
8.1 Dotazníkové šetření.....	37
8.2 Zhodnocení příjmu sacharidů.....	45
8.3 Zhodnocení příjmu tuků.....	48
8.4 Zhodnocení příjmu bílkovin.....	51
8.5 Zhodnocení příjmu hořčíku.....	62
9. DISKUSE.....	70
10. ZÁVĚR	75
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	76
SEZNAM ZKRATEK	81
SEZNAM GRAFŮ	82
SEZNAM TABULEK	83
PŘÍLOHY	84

1. ÚVOD

Sport a fitness se v dnešní době stále více stávají důležitou součástí života lidí. Nalézají v něm zalíbení mladí i starší, ať už z důvodu relaxace a psychického odpočinku, podpory zdraví, lepšího pocitu ze sebe sama či redukce hmotnosti. Sport jde ruku v ruce se zdravým stravováním a společně tvoří základ zdravého životního stylu. Mezi zdravou výživou a nutricí ve fitness je ale malý rozdíl. Zdravá strava se soustředí hlavně na správné fungování všech tělesných funkcí a předcházení nemocí. Výživa ve sportu a fitness klade větší důraz na podporu výkonu a následnou regeneraci, zlepšuje složení těla ve prospěch svalové hmoty při zachování nižších hladin tělesného tuku.

Diplomová práce se zaměřuje na příjem bílkovin a hořčíku u klientů fitness. Oproti běžné populaci se v jejich stravě často setkáváme s vyšším podílem bílkovin pro nárůst svalové hmoty a podporu redukce tuků. U rekreačních sportovců se denní příjem bílkovin doporučuje nastavit na 1,4-2,0 g/kg, avšak siloví sportovci často tuto hranici překračují. Naopak se ve fitness sektoru setkáváme i s nedostatečným příjmem bílkovin, tj. pod 0,8 g/kg/den, což může mít za následek pokles výkonnosti a špatnou regeneraci.

Druhým zmíněným nutričním je hořčík, jehož deficit může odpovídat za svalové křeče, se kterými se setkávají dnes a denně profesionální, ale i rekreační sportovci, únavu, nespavost a pro sportovce nežádoucí problémy s nabíráním svalové hmoty a hubnutím. Sportovci navíc vykazují vyšší potřebu mikronutrientů kvůli jejich zvýšenému vylučování zejména potem a mohou tak být nedostatkem hořčíku častěji ohroženi. Častým jevem u rekreačních sportovců je také užívání doplňků stravy.

Toto téma je přínosné, jelikož mnoho klientů fitness vyhledává informace ohledně výživy na internetu, nebo napodobuje stravování vrcholových kulturistů. Jedná se však často o extrémní diety, které sami závodníci dodržují jen určitý čas před soutěží, na internetu navíc koluje mnoho informací a laik se v nich může snadno ztratit. Důležité je si uvědomit, že neexistuje žádný univerzální stravovací plán, který by pomohl dosáhnout vytčených cílů každému. Stravování, a to i ve sportu, je vždy individuální záležitostí a sportovec by měl svůj jídelníček konzultovat s odborníkem a informace čerpat z ověřených zdrojů a studií. Diplomová práce poskytne klientům fitness vědecky podložené informace a aktuální studie o výživě se zaměřením na bílkoviny a hořčík.

Práce si klade za cíl porovnat stravovací návyky, zejména příjem bílkovin a hořčíku, u dvou skupin osob navštěvující fitness centrum rozdělených dle četnosti tréninků.

2. POSTAVENÍ VÝŽIVY VE SPORTU

Pojem výživa zahrnuje všechny procesy, kterými organismus přijímá látky potřebné pro stavbu a obnovu orgánů a udržování všech životně důležitých funkcí. Prostředkem výživy je strava přijímaná v pevné či tekuté formě. U sportovců hraje výživa důležitou úlohu při zvýšení a udržení výkonu, napomáhá tělesné i duševní pohodě, motivuje k výkonu a v neposlední řadě podporuje regeneraci tkání. Základem úspěchu je adekvátní příjem energie a rozložení živin (Stránský a Ryšavá 2014).

Neexistuje dokonalá dieta, která by byla vhodná pro každého sportovce. Energetický příjem je založen vždy na individuálních faktorech, mezi které se z hlediska sportu řadí antropometrické údaje člověka, úroveň jeho aktivity, typ prováděné aktivity a genetické predispozice. Kromě toho by strava jednotlivce měla být vyvážená, přiměřeně rozmanitá a chutná, aby přispívala k přijatelné kvalitě života. Pro optimalizaci výkonu sportovce musí být výživa nastavena speciálně dle jeho potřeb (Gray 2018).

Sportovní výživa je vědní obor, který v současnosti zažívá progresivní rozvoj díky výzkumům probíhajících v této oblasti. Na základě literaturou podložených faktů se výživová doporučení dynamicky mění a inovují. V posledních letech začíná být stále více vnímán rozdíl mezi soutěžní a tréninkovou výživou. Příkladem je Americká společnost sportovní medicíny (American College of Sports Medicine), která v r. 2016 na svém posledním konsenzuálním vyjádření tyto dvě oblasti jasně rozlišila, zatímco v prvním zmiňovaném z r. 2000 nebyl rozdíl mezi soutěžní a tréninkovou výživou znatelný (Kumstát 2016).

3. SACHARIDY

Sacharidy jsou organické látky, které se dle chemické struktury a počtu sacharidových jednotek dělí na monosacharidy, disacharidy, oligosacharidy, polysacharidy a heteropolysacharidy. Sacharidy pokrývají 55-60 % denního energetického příjmu a jejich hlavním zdrojem je rostlinná strava – obiloviny a jejich produkty, ovoce, zelenina, luštěniny. Mezi živočišné zdroje řadíme mléko a mléčné výrobky. Ke štěpení sacharidů na jednodušší jednotky dochází již v dutině ústní působením slinné α -amylázy. Další trávení nastává vlivem pankreatických enzymů a enzymů tenkého střeva (Stránský a Ryšavá 2014, Zlatohlávek 2019).

Nejdůležitějším monosacharidem, který představuje živinu pro každou buňku těla, je D-glukóza. Výhradním zdrojem energie je pro buňky mozku a centrální nervové soustavy, červené i bílé krvinky, varlata, kůru i dřeň ledvin, sítnici a kostní dřeň. Podle měnících se potřeb organismu probíhá tvorba glukózy mechanismy glukoneogeneze a glykolýzou neustále, z toho vyplývá, že sacharidy nejsou pro člověka esenciální živinou, hladina glykémie zůstává relativně vyrovnaná a životně důležité funkce bývají zachovány i bez příjmu sacharidů ve stravě (Roubík 2018, Zlatohlávek 2019).

3.1 Funkce sacharidů

Sacharidy představují základní pohotový zdroj energie a tvoří energetickou zásobu ve formě jaterního a svalového glykogenu. Podílejí se na zachování acidobazické rovnováhy a stabilní glykémie. Mají také funkci strukturální, společně s bílkovinami tvoří tzv. glykoproteiny, základní složku chrupavek a kloubů, a s lipidy tzv. glykolipidy, které jsou důležitou součástí buněčných membrán (Stránský a Ryšavá 2014, Roubík 2018).

Z hlediska silových sportů a fitness mají sacharidy taktéž nezastupitelný význam. Jelikož na sebe v buňce svalů váží vodu a minerální látky, zajišťují tak jeho objem a plnost. Při anaerobní fyzické zátěži mohou být sacharidy jako jediná živina využita jako zdroj energie. Glykogenové zásoby a sacharidy zajišťují výkonnost a výdrž u sportů, pro které je typické mnoho opakování, příkladem je CrossFit. Zásoby glykogenu hrají významnou roli u silových sportů s pouze jedním opakováním o maximální zátěži, jako například u vzpírání, kde není důležitá vytrvalost. Sacharidy také umožňují zvládnout delší tréninky u silových sportů, kde se provádí více sérií s menším počtem opakování (Roubík 2018).

Nejrychleji a nejefektivněji ze všech živin člověk získává energii ze sacharidů, jelikož jejich molekuly obsahují kyslík, z toho důvodu není nutný tak vysoký přísun kyslíku

dýcháním při jejich oxidaci. Další důležitou úlohu v silových i vytrvalostních sportech mají sacharidy při regeneraci svalové hmoty a při regulaci metabolismu v játrech. Na základě zásoby glykogenu a stavu glykémie závisí, zda budou nutrienty přijaté z potravy ukládány do tukových zásob nebo se začnou využívat jako zdroj energie i necukerné složky, a to buď tuky z tukových zásob anebo bílkoviny ze svalů (Roubík 2018).

3.2 Denní příjem sacharidů a jeho načasování

Roubík (2018) uvádí, že přísun sacharidů je závislý na mnoha okolnostech, jako je pohlaví, věk, hmotnost, tělesná kompozice, počet tréninků v týdnu, vyspělost sportovce, genetika a individuální cíle. V současné době je stanovení denního příjmu sacharidů jedním z nejvíce diskutovaných témat ve fitness odvětví a neexistuje žádné jednoznačné rozhraní aplikovatelné pro všechny sportovce.

Pro běžnou populaci je trojpoměr živin rozložen na cca 55 % sacharidů, 15 % bílkovin a 30 % tuků (Zlatohlávek 2019). Roubík (2018) udává, že procento přijatých sacharidů se u klientů fitness výrazně neliší, v některých případech může být i nižší s vyšším podílem bílkovin. Optimální příjem sacharidů je u silových sportovců nastaven na cca 40-55 % z celkového denního energetického příjmu. Dle aktuálních individuálních cílů se podíl sacharidů může měnit, což znázorňuje následující tabulka (Tabulka 1).

Tabulka 1: Dávkování sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti a den podle cílů

Cíl	Doporučený přísun sacharidů
Udržování hmotnosti	4-5 g
Nabírání svalové hmoty	5-7 g
Redukce tuku, rýsování postavy	2-4 g
Předsoutěžní příprava v kulturistice a fitness	1-3 g

(Zdroj: Roubík 2018)

Na základě aktuálně dostupných poznatků můžeme tvrdit, že optimální načasování přísunu sacharidů sice závisí především na genetických dispozicích a cílech cvičení, avšak důležitější je správně nastavený celkový denní energetický příjem a příjem sacharidů a také vhodný trojpoměr jednotlivých makronutrientů. Až poté přichází na řadu správné načasování sacharidů, a to především v době okolo tréninku (Roubík 2018).

V případě redukce tuků a formování postavy je vhodné přijímat sacharidy po tréninku, aby se využilo antikatabolického účinku insulinu, který snižuje vyplavování kortizolu a chrání svalovou hmotu. Také se v tomto případě doporučuje dávkovat sacharidy

ráno před aerobní pohybovou aktivitou, jelikož se po nočním hladovění vypořádala velká část jaterního glykogenu, spalování tuků by bylo neúčinné a rizikové pro ztrátu svalové hmoty. Rovnoměrné rozložení sacharidů během celého dne a také jejich konzumace po tréninku je žádoucí při nabírání svalové hmoty a síly. V případě, že je cílem klientů fitness center udržení zdraví a dobré fyzické kondice, doporučuje literatura rovnoměrný příjem sacharidů během celého dne a z dlouhodobého hlediska nekonzumovat méně než 150 g sacharidů za den. I přesto ovlivňuje redukci hmotnosti načasování nutrientů pouze z méně než 10 % a má význam hlavně u vrcholových sportovců (Skolnik a Chernus 2011, Roubík 2018).

Naproti tomu Mezinárodní společnost pro sportovní výživu (International Society of Sports Nutrition; ISSN) udává, že načasování příjmu energie a poměr přijímaných nutrientů může zlepšit regeneraci, zvýšit syntézu svalových bílkovin a zlepšit náladu po tréninku. Ve studii, kde první část účastníků konzumovala 70 % svého denního energetického příjmu během ranních hodin, zatímco druhá skupina přijímala 70 % energie ve večerních hodinách, byly pozorovány změny v úbytku hmotnosti a složení těla u skupiny, která konzumovala většinu svého denního energetického příjmu v ranních hodinách. Avšak došlo také ke ztrátě beztukové hmoty, z toho důvodu je nutné zajistit rovnoměrný příjem kalorií během celého dne a vyhnout se delším časovým úsekům bez jídla, zejména bílkovin (Kerksick et al. 2017).

3.3 Endogenní a exogenní sacharidová dostupnost

Dle Kumstáta (2018) závisí na podpoře tréninku a závodní výkonnosti exogenní příjem sacharidů, ale i endogenní zásoby, a to buď samostatně nebo v kombinaci. Podle původu glukózy, která je před, během a po sportovním zatížení využívána, se v současné době hovoří o tzv. sacharidové dostupnosti. Dostupnost sacharidů, charakterizována jako akutní či chronická energetická dispozice organismu, je nezbytná pro vytrvalost tréninku, ale také pro udržení dostatečných zásob glykogenu. Příjem sacharidů v potravě před, během a po výkonu, tedy exogenní sacharidová dostupnost, představuje okamžité využívání přijatých sacharidů v energetickém metabolismu a také okamžitou schopnost po sportovním výkonu vytvářet pohotovostní zásoby.

U silových sportů se dle současných poznatků uplatňuje ve stravě před výkonem příjem sacharidů, ale také bílkovin, aminokyselin a kreatinu. Kombinace zmíněných ovlivňuje proteosyntézu pozitivněji než samotný přísun sacharidů. K optimalizaci

energetických zdrojů vede příjem sacharidů (1-2 g/kg) spolu s bílkovinami (0,15-0,25 g/kg) tři až čtyři hodiny před výkonem (Kumstát 2012).

Bylo prokázáno, že požití sacharidů během cvičení s odporem podporuje normální hladinu glukózy v krvi a vyšší zásoby glykogenu. Konzumace sacharidů, ať už samostatně nebo v kombinaci s bílkovinami během tréninku, zvyšuje zásoby glykogenu ve svazech, zmírňuje poškození svalu a způsobuje lepší okamžitou i dlouhodobou adaptaci na trénink. Článek uvádí studii, ve které účastníci dostávali dávku sacharidů 1 g/kg před tréninkem a 0,5 g/kg každých 10 minut během 40 minutového silového tréninku a zjistili, že ztráty svalového glykogenu byly sníženy o 49 % ve srovnání s kontrolní skupinou užívající placebo nápoj (Kerksick et al. 2017).

Pro stimulaci proteosyntézy po výkonu vede kombinovaný příjem jednoduchých sacharidů (30-40 g) a bílkovin (20 g), který taktéž přispívá k pozitivní proteinové bilanci ve svazech. Navíc při přidání kreatinu (0,1 g/kg) k sacharidům a bílkovinám po tréninku dojde ke zvýšené adaptaci na silový trénink (Kumstát 2012).

3.4 Nízkosacharidové diety

Mnoho sportovců usiluje o dosažení nebo udržení optimálního tělesného složení ruku v ruce se zlepšením sportovního výkonu. Cílem těchto sportovců je redukce tuku bez ztráty svalové hmoty. Nízkosacharidové neboli ketogenní diety jsou nutriční postupy s vysokým obsahem tuků, dostatečným nebo vysokým množstvím bílkovin a nízkým obsahem sacharidů (do 30 g/den), při kterých je tělo nuceno využívat tuk, konkrétně ketolátky, jako primární zdroj paliva, namísto glukózy.

Řada randomizovaných kontrolních studií ukazuje, že ketogenní dieta účinně snižuje množství tuku v těle bez nadměrné ztráty svalové hmoty. Dochází ke vzniku metabolického stavu zvaného ketóza. Ketózu můžeme definovat jako mechanismus zajišťující udržení života změnou výběru oxidačního paliva.

Během silového tréninku dochází k poškození svalových vláken. Z hlediska regenerace je po tréninku nezbytné doplnit dostatečné množství sacharidů a také esenciálních aminokyselin pro syntézu bílkovin potřebných k regeneraci svalů. Ketogenní dieta v tomto případě poskytuje dostatek bílkovin, avšak vzhledem k nízkému příjmu sacharidů může zvýšená závislost aminokyselin na glukoneogenezi a zhoršená obnova glykogenu nepříznivě ovlivnit anaerobní výkon. Navíc oxidace tuků pro zajištění energie nedosahuje u silových sportovců jejich potřeby a dojde k poklesu výkonnosti. Odborníci

proto nedoporučují dodržování ketogenní diety ke zvýšení výkonu (Kysel et al. 2019, Moscatelli et al. 2020).

3.5 Vlákna

Vlákninu definujeme jako nestravitelné polysacharidy nacházející se v rostlinné potravě. Denní příjem vlákniny by se měl pohybovat mezi 30-40 g, avšak česká populace nepřijímá ani polovinu, přestože má mnoho pozitivních účinků na zdraví jedince. Vlákna zvětšuje objem stolice, tím zkracuje a urychluje transport tlustým střevem, čímž působí preventivně proti vzniku zácpy, divertikulitidě a karcinomu tlustého střeva. Zpomaluje absorpci glukózy, díky vazbě na žlučové kyseliny snižuje hladinu LDL cholesterolu v krvi a v neposlední řadě snižuje hladinu triacylglycerolů vazbou mastných kyselin. Bohatým zdrojem vlákniny jsou luštěniny, celozrnné produkty, ořechy, ovoce a zelenina (Vilikus 2015).

Roubík (2018) zmiňuje, že jelikož vlákna zpomaluje vstřebávání některých makro i mikronutrientů, které sportovec potřebuje před a po tréninku vstřebat co nejrychleji, neměla by strava přijatá v této době obsahovat větší množství vlákniny.

4. TUKY

Tuky neboli lipidy, které definujeme jako přírodní sloučeniny mastných kyselin a glycerolu, jsou důležitým zdrojem energie a jejich energetická hodnota je v čisté podobě dvojnásobně vyšší než kalorická hodnota sacharidů a bílkovin. Mastné kyseliny se rozdělují na nasycené (saturované) bez dvojnásobné vazby a nenasycené s jednou (monoenové) či dvěma a více dvojnásobnými vazbami (polyenové) (Společnost pro výživu 2015).

Triglyceridy, forma tuku v lidském těle, se u zdravých jedinců resorbují ve střevě z 98 % (Stránský a Ryšavá 2014). Ve stravě triglyceridy přijímáme jak v rostlinných (ořechy a ořechová másla, semena, oleje, avokádo, olivy), tak i živočišných zdrojích (maso, mléčné výroby, vejce, máslo). Fyzikální vlastnosti triglyceridům určuje druh mastných kyselin, který je navázán na glycerol. Triglyceridy se nachází v zásobních adipocytech, tedy buňkách tukové tkáně, čímž představují zásobu energie a tepelnou izolaci organismu (Zlatohlávek 2019). Mach (2017) uvádí, že se triglyceridy ukládají kromě tukové tkáně také ve svalech a játrech pro budoucí energetické využití. V podobě tělesného tuku umí naše tělo ukládat téměř jeho neomezené množství.

4.1 Funkce tuků

Dle Zlatohlávka (2019) jsou lipidy ceněné pro svou energetickou hodnotu a tepelně izolační schopnosti. Mají funkci nezastupitelné živiny v lidské stravě a jsou součástí membrán buněk organismu. Představují výchozí substrát pro tvorbu žlučových kyselin a tkáňových hormonů. Díky tukům se ve střevě vstřebávají vitaminy v nich rozpustné, proto by podle Roubíka (2018) jejich příjem nikdy neměl dlouhodobě klesnout pod 20 % denního energetického podílu. Stránský a Ryšavá (2014) doplňují seznam dále o senzorycký význam, ochrannou funkci kůže proti vysychání, mechanickou ochranu vnitřních orgánů a funkci stavebního materiálu pro tvorbu vitamínu D.

Jelikož jsou dvě polynenasycené mastné kyseliny pro člověka esenciální, je nezbytné zajistit jejich příjem potravou. Jedná se o kyselinu linolovou a α -linolenovou, které slouží k posílení imunitního systému, zajišťují zdravou pokožku, nehty a vlasy (Mach 2017).

Z hlediska silových sportů a fitness je důležité zmínit, že všechny steroidní hormony jsou tvořeny z cholesterolu, z toho důvodu je optimální příjem tuků i cholesterolu nezbytný pro tvorbu testosteronu, který podporuje tvorbu svalové hmoty a rozvoj síly, redukci tuků a zlepšuje regeneraci po výkonu. A také pro tvorbu estrogenu, bez kterého by byl narušen menstruační cyklus, plodnost ženy a kostní denzita (Skolnik a Chernus 2011, Roubík 2018).

4.2 Denní příjem tuků a jeho načasování

V rámci zdravého stravování by tuky měly tvořit minimálně 15 % a maximálně 30 % denního příjmu energie s preferencí kvalitních tuků, která závisí na obsahu mastných kyselin (Vilikus 2015). Mach (2017) doporučuje sportovcům denní konzumaci 20-35 % energie z tuků. Denní příjem cholesterolu ve stravě by u běžné populace neměl být vyšší jak 300 mg, avšak v jídelničkách sportovců je tato hranice snadno překročena, proto je vhodné si občas u lékaře nechat překontrolovat lipoproteinové spektrum v krvi a případně upravit stravovací plán (Vilikus 2015).

Správné nastavení denního příjmu tuků je ve fitness, stejně jako u sacharidů, velice individuální, závislé na mnoha faktorech a také na konkrétním silovém sportu. Podle cílů jedince může být nastaven následovně, viz. tabulka 2 s orientačními hodnotami.

Tabulka 2: Dávkování tuků na kilogram tělesné hmotnosti a den podle cílů

Cíl	Doporučený přísun tuků
Udržování hmotnosti	1-1,2 g
Redukce tuku a rýsování postavy	0,5-1 g
Nabírání svalové hmoty a síly	1-1,6 g
Předsoutěžní příprava v kulturistice a fitness	0,5-0,6 g

(Zdroj: Roubík 2018)

Jako nejefektivnější se ukázalo rozložit příjem tuků rovnoměrně během celého dne. Již přítomnost tuků ve snídani ovlivní metabolismus tak, že tělo bude v průběhu dne více energie čerpat z tuků, a to i z tukových zásob. Navíc dojde ke snížení chuti na sladké a k celkově nižšímu energetickému příjmu (Roubík 2018).

V jídle před tréninkem by člověk neměl přijmout velké množství tuku, které by mohlo vyvolat vznik břišního diskomfortu a zhoršit tím sportovní výkon (Skolnik a Chernus 2011). Stejně tak není vhodné mít jejich nadbytek i v jídle po tréninku, jelikož tuk zhoršuje vstřebávání bílkovin a sacharidů, které jsou nezbytné pro následnou regeneraci organismu (Roubík 2018).

5. BÍLKOVINY

Bílkoviny neboli proteiny jsou přírodní vysokomolekulární látky skládající se z jednotlivých aminokyselin. Představují nepostradatelnou součást všech živých organismů na Zemi a ve výživě nenahraditelnou živinu. Po chemické stránce se skládají z atomů uhlíku, vodíku, kyslíku, fosforu a síry. Bílkoviny se rozlišují podle počtu, druhu a polohy aminokyselin v chemické struktuře. Jednotlivé aminokyseliny spojuje peptidová vazba (-CO-NH-) ve vyšší jednotky a podle jejich počtu se dělí na oligopeptidy, které nesou 2-10 aminokyselin, polypeptidy s 11-100 aminokyselinami a bílkoviny skládající se z více jak 100 aminokyselin. Jeden gram bílkovin nese energetickou hodnotu 17 kcal (Stránský a Ryšavá 2014, Zlatohlávek 2019).

K trávení bílkovin dochází v žaludku a nejvíce v tenkém střevě pomocí enzymů endopeptidáz, které štěpí řetězce bílkovin z vnitřní části, a exopeptidáz štěpící řetězce od vnější strany (PHK Marketing ©2020). Vstřebávání bílkovin nastává v tenkém střevě ve formě jednotlivých aminokyselin po konzumaci potravou během absorpční a anabolické fáze. Následně se zvýší současné zásoby aminokyselin v těle, které zajistí syntézu vlastních bílkovin a inhibují tak jejich degradaci. I přesto, že jsou některé aminokyseliny, například glutamin, využity pro oxidaci, játra vychytávají jejich převážnou část. Pro silové sportovce je zajímavé, že rozvětvené aminokyseliny jsou vychytávány a taktéž oxidovány naopak v periferním krevním řečišti, obzvláště ve svalech. Řadíme zde leucin, izoleucin, valin a lysin. Odbouráváním aminokyselin dochází ke vzniku močoviny, kyseliny močové a kreatininu. Tyto látky jsou z organismu odstraňovány pomocí ledvin. Až 16 % hmotnosti aminokyselin tvoří dusík (Svačina et al. 2013).

5.1 Funkce bílkovin

Hlavní funkcí bílkovin je funkce strukturní. Tvoří 15-20 % lidského těla, přičemž sval se skládá taktéž z 15-20 % bílkovinami, zbylou část představuje voda, minerální látky, glykogen a tuk. Bílkoviny se podílejí na obnově buněk a tkání a představují výchozí substrát pro tvorbu enzymů, hormonů, protilátek a látek na srážení krve. Jedná se o transportní prostředek pro tuky, vitaminy v nich rozpustných a také pro železo. Tvoří červené krevní barvivo hemoglobin, které transportuje kyslík z plic do tkání a myoglobin, který váže a přenáší kyslík v buňkách svalu. Bílkoviny regulují množství tekutin v organismu a taktéž se podílejí na řízení acidobazické rovnováhy, díky které mohou být využity jako pufrы srovnávající pH na fyziologickou hodnotu. Za určitých podmínek mohou sloužit jako zdroj

energie, avšak primárně jsou ve stravě přijímány pro svůj stavební význam (Skolnik a Chernus 2011, Stránský a Ryšavá 2014).

Svačina et al. (2013) navíc uvádí, že bílkoviny jsou nezbytné pro transkripci genetické informace obsažené v řetězci DNA. Degradace a opětovná syntéza těchto makronutrientů probíhá v těle neustále.

V silových sportech a fitness jsou bílkoviny nejdůležitějším a nejdiskutovanějším makronutrientem díky své strukturní funkci. Tvoří pojivové tkáně – klouby, šlachy, vazy, kosti a svalová vlákna. Jsou nezbytné pro svalový růst a rozvoj svalové síly, zvětšení objemu svalových vláken a regeneraci svalové hmoty po sportovním výkonu. Ve výživě mívají klienti fitness vyšší podíl bílkovin oproti běžné populaci také pro pozitivní vliv na redukci tuků a změnu tělesné kompozice ve prospěch svalové hmoty. Výhodou je vyšší sytící efekt oproti sacharidům a tukům (Roubík 2018).

5.2 Aminokyseliny

Aminokyseliny jsou základním stavebním kamenem bílkovin. Tyto organické kyseliny nesou vždy alespoň jednu karboxylovou skupinu (-COOH) a jednu aminoskupinu (-NH₂). V přírodě se objevuje přes 300 aminokyselin, avšak jen 20 z nich, důležitých pro výživu, se vyskytuje v bílkovinách ve formě L- α -aminokyselin, označovaných jako biogenní či proteinogenní aminokyseliny. Jejich kombinací se skládají všechny známé bílkoviny (Příspěvatelé Wikiskript c2019). Velíšek a Hajšlová (2009) tyto aminokyseliny nazývají také jako kódované a zmiňují, že „pro jednotlivé kódované aminokyseliny existují specifické molekuly transferových RNA a bílkoviny každého organismu z nich vznikají jako produkty proteosyntézy řízené genetickým kódem.“

Spojením aminokyselin peptidovou vazbou, která se vytváří mezi karboxylovou skupinou jedné aminokyseliny a aminoskupinou druhé aminokyseliny, vznikají dlouhé řetězce. Vlastnosti bílkovin jsou dány strukturou aminokyselin v řetězci, která bývá primární, sekundární, terciární a kvartérní. První zmíněná značí pořadí aminokyselin v řetězci a je zaznamenána v genetickém kódu. Sekundární popisuje konformaci, tedy prostorové uspořádání, načež terciární struktura přibližuje vzájemnou orientaci sekundárních struktur. Kvartérní strukturu tvoří již zorganizované podjednotky s primární, sekundární a terciární strukturou (PHK Marketing ©2020).

Aminokyseliny podílející se na stavbě bílkovin dělíme na esenciální, neesenciální a podmíněčně esenciální neboli semiesenciální. Mezi esenciální, které si lidský organismus není schopen sám syntetizovat, patří 8 aminokyselin, a to isoleucin, leucin, valin, lysin,

methyonin, threonin, fenylalanin a tryptofan. Za určitých stavů se k nim ještě přidávají histidin a arginin, zejména v období zvýšeného růstu v dětském věku, při podvýživě či onemocněních, kdy jsou podmínky organismu zvýšené. Neesenciální aminokyseliny, mezi které patří alanin, asparagin, aspartát, glutamát, glutamin, glycin, prolin, serin, cystein a tyrosin, je náš organismus sám schopen vytvořit transaminací a jinými reakcemi. V určitých podmínkách mohou být některé z nich podmíněčně esenciální. V tomto případě se jedná o glutamin, cystein a mnoho dalších, kterých může mít organismus nedostatek, obzvláště v období stresu (Svačina et al. 2013, Novák 2018).

Dle Roubíka (2018) je však v nutrici dělení aminokyselin na esenciální a neesenciální klamavé, jelikož aktuální potřeba aminokyselin v organismu jednotlivce je závislá na řadě okolností – na věku, typu pohybové aktivity, množství svalové hmoty v těle, zdravotním stavu, stavu střevního mikrobiomu a dalších. Doporučenou denní dávku esenciálních aminokyselin znázorňuje tabulka 3.

Tabulka 3: Denní doporučená dávka esenciálních aminokyselin v gramech za den

Aminokyseliny	Minimální dávka	Doporučené množství
Izoleucin	0,7	1,4
Leucin	1,1	2,2
Lysin	0,8	1,6
Methionin	0,11	0,22
Fenylalanin	0,28	0,56
Threonin	0,5	1
Tryptofan	0,25	0,5
Valin	0,8	1,6

(Zdroj: PHK Marketing ©2020)

5.2.1 Aminokyselinové suplementy

V této kapitole si přiblížíme nejpoužívanější aminokyselinové suplementy ve fitness.

BCAA

BCAA (Branched Chain Amino Acids) jsou aminokyseliny s rozvětveným řetězcem. Radí se zde valin, leucin a izoleucin a společně tvoří přibližně 17 % lidského kosterního svalstva. Jedná se o esenciální aminokyseliny, které je nutno přijímat stravou nebo v doplňcích stravy. Aminokyseliny přijaté potravou jsou transportovány do kosterního svalu,

kde jsou využívány k podpoře syntézy bílkovin. Konkrétně leucin slouží jako signální molekula aktivující syntézu svalových proteinů (Gorissen a Phillips 2019).

V posledních desetiletích prokázaly mnohé studie výhodné účinky BCAA na sportovní výkon. Suplementace aminokyselinami s rozvětveným řetězcem může zlepšit sérové koncentrace tzv. únavových látek (laktát, amoniak a serotonin), energetických metabolitů (glukóza a volné mastné kyseliny) a látek způsobujících bolest ve svalech (laktátdehydrogenáza a kreatinkináza). Pokles hladiny glukózy v krvi v důsledku vyčerpání jaterního glykogenu je považován za jeden z faktorů podílejících se na vzniku centrální únavy. Jelikož mozek během cvičení podporuje vylučování serotoninu, je tato látka považovaná za další faktor podílející se na vzniku centrální únavy. Zesílené vylučování nastává v reakci na zvýšený transport volné aminokyseliny tryptofanu přes hematoencefalickou bariéru, který je ovlivňován hladinami BCAA v krvi. BCAA a aminokyselina tryptofan spolu soutěží o transportní systém a jejich poměr je důležitým ukazatelem množství volného tryptofanu, jaké je transportováno do mozku. Z toho důvodu může suplementace BCAA snížit vstřebávání volného tryptofanu a také syntézu serotoninu a následně inhibovat centrální únavu (Hormoznejad et al. 2019).

Závěr systematického přehledu studií udává, že suplementace BCAA neměla žádný vliv na centrální únavu, byl však zaznamenán pozitivní vliv na tzv. únavové látky (bylo zjištěno významné snížení laktátu), energetické metabolity i na látky způsobující svalovou bolest (avšak nebyl dokázán žádný účinek na laktátdehydrogenázu). Suplementace BCAA tak může hrát užitečnou roli při zvyšování sportovního výkonu (Hormoznejad et al. 2019).

Opožděný nástup bolesti svalů je příznakem poškození svalu, ke kterému dochází po tréninku. Suplementace BCAA může zmírnit toto svalové poškození i následnou bolestivost. Cílem meta-analýzy bylo prozkoumat tento účinek suplementace BCAA po cvičení u dospělých osob. Opožděný nástup bolesti svalů byl hodnocen u 61 účastníků po požití doplňku BCAA v průběhu těchto intervencí. Výsledky ukazují, že u 37 případů shromážděných z 8 studií, suplementace BCAA snížila opožděný nástup bolesti svalů po tréninku. Studie dokazují, že doplněním BCAA po tréninku dochází k výraznému poklesu výskytu bolesti svalů po tréninku ve srovnání s placebo skupinou (Fedewa 2019).

Pozitivnější odezvy v syntéze bílkovin byly sledovány při přidání leucinu k sacharidovým nebo proteinovým doplňkům po výkonu zdravého muže ve srovnání s těmito doplňky samotnými. Doplnění leucinu během tréninku odpovídá za růst svalů, síly a podporu výkonu. Po cvičení, kdy se hladina BCAA v krvi a ve svalech snižuje, působí

leucin jako palivo pro svaly. Studie upozorňuje, že doporučený denní příjem leucinu v potravě 14 mg/kg nemusí být dostatečný pro fyzicky aktivní jedince (Saharan et al. 2019).

Hlavním cílem dalšího výzkumu, který v souvislosti s BCAA uvádím, bylo posoudit potenciál dlouhodobého perorálního užívání leucinu na růst svalů a kompozici těla u mladých sportovců mužského pohlaví, kteří užívali 3 g leucinu denně po tréninku po dobu nejméně 45 dnů. Třicet zdravých mužů bylo rozděleno do testovací a placebo skupiny. Respondenti pravidelně vykonávali obvyklé tréninky a také zachovávali podobnou úroveň svého životního stylu. První a poslední den výzkumu bylo provedeno antropometrické měření a měření složení těla. Výsledky po 45 dnech neukazují změnu hmotnosti, BMI ani WHR u placebo skupiny, avšak u testovací skupiny klesla váha z 72,64 kg na 72,04 kg, BMI z 23,9 na 23,7 a WHR stoupl z 0,85 na 0,86. U testovací skupiny byl také zjištěn signifikantní zisk svalové hmoty – z původních 44,9 cm na 45,2 cm pro obvod ramene, z 37,2 cm na 37,7 cm pro biceps, z 93,7 cm na 94,1 cm pro obvod hrudníku, z 84,7 cm na 85,9 cm pro obvod pasu a z 36,7 cm na 37,3 cm pro obvod lýtek. U placebo skupiny nedošlo k žádnému nárůstu svalové hmoty. Suplementace leucinem tedy podporuje rychlost syntézy svalových bílkovin a studie ji doporučuje jako ergogenní pomůcku pro návštěvníky posilovny. Použité množství se v tomto výzkumu ukázalo jako dostatečné k dosažení pozitivních změn (Saharan et al. 2019).

Glutamin

Glutamin představuje nejhojněji se vyskytující α -aminokyselinu v těle, která má několik důležitých metabolických rolí – je majoritním palivem pro rychle se dělící buňky, jako jsou buňky imunitního systému a enterocyty, je hlavním nosičem dusíku mezi tkáněmi a reguluje v těle přeměnu bílkovin. Přehledová studie neprokázala význam užívání glutaminu ke zvýšení vylučování růstového hormonu při tréninku. Avšak je považován za glukogenní aminokyselinu, která může obnovit svalový glykogen. Také studie udává prospěšný účinek glutaminu na imunitní systém (Goron a Moinard 2018).

Nízká koncentrace glutaminu v krvi může poškodit funkci imunitních buněk, tím zhoršit klinické výsledky a vést ke zvýšenému riziku úmrtí. Z toho důvodu je glutamin v současné době podáván jako doplněk stravy pacientům před a po operacích a také využíván sportovci pro obnovu imunitních funkcí (Cruzat et al. 2018).

Dle studie Velenzuely et al. (2019) nebyly pozorovány výhody suplementace glutaminem (0,3 g/kg) u odporových vzpěračů. Taktéž nebyly sledovány okamžité ani dlouhodobé změny při suplementaci glutaminem (0,9 g/kg/den) po dobu 6 týdnů

ve srovnání s placebo intervencí při vzpírání, nárustu svalové hmoty ani změny ve štěpení bílkovin. Studie vede k závěru, že parenterální suplementace glutaminem by mohla podpořit imunitní funkce a udržovat syntézu proteinů u pacientů v hyperkatabolických stavech, jako například po traumatu nebo chirurgickém onemocnění, avšak neexistuje dostatek důkazů, že perorální suplementace glutaminem zvyšuje svalovou hmotu nebo sílu.

Arginin

V klinickém i sportovním prostředí je arginin hojně využívanou aminokyselinou. Jedná se o semiesenciální aminokyselinu, jelikož mohou nastat situace, kdy jsou hladiny argininu nízké, jeho syntézní poměr se endogenně nezvyšuje a je potřeba zvýšit jeho absorpci pro zachování homeostázy (Velenzuela et al. 2019). Z hlediska sportu může být arginin považován za ergogenní podporu díky své schopnosti vytvářet kreatin, zvyšovat sekreci anabolických hormonů a podporovat vazodilataci (Goron a Moinard 2018).

Arginin vzniká v těle z aminokyselin ornitinu a citrulinu, jakožto jeho prekurzorů, v močovinového cyklu. Oproti ornitinu a citrulinu se ve střevě vstřebává pouze minimální množství argininu přijatého potravou, z toho důvodu je výhodnější suplementace hlavně citrulinem, která může více zvýšit hladinu argininu v krevní plazmě než suplementace samotným argininem. Při štěpení aminokyselin a při zátěži vzniká jako odpadní produkt amoniak, který je díky argininu a močovinovému cyklu odváděn z těla ven.

Dle výzkumů suplementace napomáhá ke zvýšení silového a anaerobního výkonu, zvyšuje se anaerobní práh, oddaluje únava a klesá hladina laktátu v krvi ve srovnání se stejnou zátěží bez suplementace. Stimuluje produkci inzulínu a kreatinu, jehož je základní složkou. Suplementace argininu navíc podporuje vylučování růstového hormonu, který podporuje syntézu bílkovin a uvolňování mastných kyselin z tukové tkáně (Roubík 2018).

Taurin

Taurin ve své chemické struktuře nenesou karboxylovou skupinu, jedná se však o derivát cysteinu, z toho důvodu bývá řazen mezi aminokyseliny. Nachází se v mnoha tkáních a jde o nejbohatší aminokyselinu v kosterním svalstvu a svalu srdce. Podílí se na širokém spektru procesů, od buněčné signalizace, regulace objemu a vývoje buněk, až po stabilitu buněčné membrány a antioxidační obraně proti stresu. Taurin je také regulátorem vápníkových iontů ze sarkoplazmatického retikula ve svalu a podílí se na kontraktilních schopnostech (Goron a Moinard 2018).

Nedostatek taurinu způsobuje dysfunkce energetického metabolismu a jeho suplementace může posílit výkon svalů, srdeční funkci, aktivitu jater a tukové tkáně. Taurin zlepšuje metabolický syndrom snížením inzulínové rezistence díky regulaci metabolismu glukózy. Snižuje hladinu cholesterolu v krevní plazmě a játrech indukované dietou s vysokým obsahem cholesterolu, která se podílí na homeostáze žlučových kyselin (Wen et al. 2019).

Přehledová studie autorů Goron a Moinard (2018) pojednává o taurinu jako o vhodném kandidátovi pro zlepšení výkonu, zejména ve sportech s vysokou intenzitou a anaerobní energetickou složkou. I přes pozitivní výsledky jeho endogenních účinků autoři nemohou tuto aminokyselinu doporučit jako endogenní z důvodu nutnosti dalších studií.

β-alanin

Tato neesenciální aminokyselina produkovaná v játrech je součástí kyseliny pantothenové a karnosinu. Dipeptid karnosin, mezi jehož prekurzory patří β-alanin a histidin, se hojně vyskytuje ve vzrušivých tkáních, zejména v kosterním svalstvu, a na základě svých vlastností může působit jako fyzikálně-chemický pufr a regulovat tak intracelulární pH.

Jelikož je syntéza karnosinu citlivá na kolísání koncentrace β-alaninu ve svalu, studie demonstrují významnost suplementace této aminokyseliny pro zvýšení obsahu svalového karnosinu. Suplementace β-alaninu (6 g denně více jak 2 týdny) může zvýšit obsah karnosinu ve svalu o 60-80 %, což zvedá podíl karnosinu na jeho kapacitě pufování svalů. Během vysoko intenzivního cvičení, při kterém dochází ke zvýšení svalové acidózy, by tato pufrovací kapacita mohla zvýšit toleranci ke cvičení. β-alanin se jeví jako dobrá endogenní pomůcka pro cvičení s intenzitou 1-4 minuty, avšak neúčinná pro vytrvalostní sporty. Pro zjištění vedlejších účinků dlouhodobé suplementace je zapotřebí provést další studie (Goron a Moinard 2018).

Saunders et al. (2020) zmiňuje, že dlouhodobá suplementace β-alaninu chronicky snižuje taurin, což může vést k jeho vyčerpání z kosterního svalstva a negativním důsledkům jejich funkce. Studie však ukázala, že suplementace β-alaninem po dobu 24 týdnů v množství 6,4 g denně u zdravých mužů neměla významný vliv na obsah taurinu ve svalech, ani na laboratorní ukazatele renálních, jaterních a svalových funkcí, a taktéž nebyly zaznamenány smyslové vedlejší účinky. Data dokazují, že suplementace v těchto dávkách je po dobu až 24 týdnů pro zdravé jedince bezpečná.

5.3 Denní příjem bílkovin

Dle Zlatohlávka (2019) je doporučený denní příjem bílkovin pro běžnou dospělou populaci nastaven na 0,8-1,0 g/kg hmotnosti, výjimkou je období těhotenství a kojení, kdy se příjem bílkovin zvedá o 15-20 g bílkovin na den. Minimální hranice představuje 0,4 g/kg/den, a naopak maximální dávku 1,6 g/kg za den. S tímto nastavením se ztotožňuje také Svačina et al. (2013), který navíc dodává, že při výběru kvalitních bílkovin postačí i příjem okolo 0,6 g bílkovin na 1 kg tělesné hmotnosti denně.

Vyšší potřebu bílkovin mají siloví sportovci pro růst a regeneraci tkání, jelikož při každém tréninku dochází k poškozování svalových vláken. Pro pravidelně a rekreačně sportující osoby, jejichž cílem je udržení svalové hmoty, redukce tuku či rýsování postavy, je optimální denní nastavení bílkovin na 1,5-2 g/kg hmotnosti. V případě budování svalové hmoty a síly se není potřeba obávat příjem bílkovin navýšit až na 2-2,5 g/kg (Roubík 2018).

Mezinárodní společnost pro sportovní výživu (ISSN) ve svém vyjádření uvádí, že doporučená dávka bílkovin 0,8 g/kg/den není pro trénující sportovce dostačující. Z hlediska budování a udržení svalové hmoty je doporučeno u většiny sportovců denní příjem bílkovin nastavit na 1,4-2,0 g/kg. Tuto dávku považuje ISSN za bezpečnou. Vyšší příjem, a to 2,3-3,1 g/kg/den, může být zapotřebí u silových sportovců během nízkokalorického období pro maximalizaci čisté svalové hmoty (Jäger et al. 2017).

Profesor Vítek (2015) tvrdí, že pro nárůst svalové hmoty je nezbytná především dostatečná svalová práce a silovým sportovcům doporučuje denní příjem bílkovin 1,6-2,0 g/kg. Příjem bílkovin 0,8 g/kg může vést ke špatnému svalovému rozvoji a poruchám regenerace. Taktéž upozorňuje na kvalitu přijímaných bílkovin, kdy za nejkvalitnější považuje mléčný kasein, vaječné bílky a sójové proteiny.

Antonio (2019), spoluzakladatel Mezinárodní společnosti pro sportovní výživu, souhlasí s důležitostí tréninků pro budování svalové hmoty vedle vyššího příjmu bílkovin a navíc dodává, že existují důkazy, kdy by vysoký příjem bílkovin (tj. nad 2,2 g/kg) podporoval redukci tukové tkáně. Předpokládá se, že pro většinu sportovců je dostačující denní příjem bílkovin 1,6 g/kg pro budování svalové hmoty. Avšak existuje celá řada sportovců, například v boxu, vzpírání či bojovém umění, kteří přijímají vyšší množství bílkovin, aby kompenzovali nižší přísun sacharidů a tuků.

5.3.1 Nadměrný příjem bílkovin

Profesor Vítek (2018) ve svém článku zpochybňuje vysoký příjem bílkovin, tedy příjem přesahující 2 g/kg tělesné hmotnosti za den, stejně jako užívání aminokyselinových

a proteinových doplňků stravy. Nadbytečné bílkoviny jsou z větší části odváděny z organismu močí v podobě močoviny, díky čemuž jsou zatíženy jak játra, tak i ledviny a oběhová soustava, která odpovídá za transport katabolitů bílkovin do ledvin. Fyzicky aktivní jedinci poté mohou trpět únavou a zhoršenou tolerancí k zátěži. V laboratorních výsledcích jsou patrné zvýšené hodnoty aktivit jaterních enzymů, močoviny a kyseliny močové.

Vyšší příjem bílkovin může mít pro sportovce naopak i pozitivní přínos. Longland et al. (2016) zkoumal změny ve složení těla při manipulaci s příjmem bílkovin. Během čtyř týdnů mladí muži konzumovali nízkokalorickou stravu (přibližně 33 kcal/kg čisté svalové hmoty). Jedna skupina subjektů přijímala stravu s nižším obsahem bílkovin (1,2 g/kg), druhá dietu s vysokým obsahem bílkovin (2,4 g/kg). K tomu šestkrát týdně prováděli silový trénink v kombinaci s intervalovým tréninkem o vysoké intenzitě. U skupiny s vysokým obsahem bílkovin vzrostla čistá svalová hmota oproti kontrolní skupině (+1,2 kg oproti +0,1 kg). Navíc tato skupina ztratila více tukové hmoty než skupina kontrolní (-4,8 kg oproti -3,5 kg). Z výsledků studie vyplývá, že při kalorickém deficitu může strava s vyšším obsahem bílkovin lépe působit na složení těla.

Nežádoucí účinky nadměrného příjmu bílkovin v podobě poškození funkce ledvin a vyššího vylučování vápníku související s rozvojem osteoporózy nebyly prokázány (Vítek 2015). S tímto tvrzením souhlasí také Antonio et al. (2018), který udává, že ve skutečnosti chybí důkaz o škodlivosti stravy s vysokým podílem bílkovin pro jinak zdravé sportující muže a ženy, což potvrzuje následující studie. Při šestiměsíčním šetření, kterého se dobrovolně účastnilo 22 trénujících žen, byly porovnávány účinky stravy s vysokým obsahem bílkovin (2,8 g/kg) oproti kontrole, která ve své běžné stravě přijímala v průměru 1,5 g/kg za den. Rozdíly v celkovém kalorickém příjmu a stejně tak denním příjmu sacharidů a tuků byly mezi skupinami nepatrné. Vědci nezjistili rozdíl v obsahu nebo hustotě minerálních látek kostí mezi oběma skupinami. Nedošlo ani k výrazným změnám v tukové či svalové hmotě.

Dlouhodobá spotřeba 2 g bílkovin/kg/den se jeví jako bezpečná pro zdravé dospělé osoby a horní tolerovatelná hranice se navrhuje až na 3,5 g bílkovin/kg/den. Chronický příjem vyšší než 2 g/kg/den však může být spojován s nežádoucími zažívacími potížemi (Huecker 2019). Karlund et al. (2019) udává, že u diet s vysokým obsahem bílkovin končí více nestrávených bílkovinných složek v tlustém střevě a dochází tak k bakteriálnímu metabolismu aminokyselin, což může mít negativní i pozitivní systémové a metabolické účinky.

5.3.2 Dusíková bilance a nedostatečný příjem bílkovin

Rozdíl mezi potravou přijatým množstvím dusíku obsaženého v bílkovinách a vyloučeným množstvím dusíku močí a stolicí označujeme jako dusíkovou bilanci. U zdravých dospělých osob by dusíková bilance měla být vyrovnaná. Pozitivní dusíková bilance, při kterém převládá příjem dusíku nad výdejem, a tím i tvorba tkáňových proteinů nad jejich degradací, je žádoucí při růstu a tvorbě nových buněk v období dětství a puberty. Taktéž je potřebná při nárůstu svalové hmoty (Svačina et al. 2013, Roubík 2018).

Opakem je negativní dusíková bilance vyskytující se při patologických stavech – vysoká tělesná teplota, přítomnost infekcí, nádorová onemocnění či dlouhotrvající stres. V silových sportech o ní hovoříme v případě nedostatečného příjmu kvalitních bílkovin a celkové nedostatečné výživy společně s neadekvátní tréninkovou intenzitou. Dochází k převaze katabolismu, tedy odbourávání tkáňových bílkovin, na úrok jejich tvorbě (Roubík 2018).

5.3.3 Načasování příjmu bílkovin

Pro svalový růst se jako nejvhodnější jeví pravidelný příjem plnohodnotných bílkovin s dostatečným obsahem esenciálních aminokyselin, který je rozdělený do čtyř až pěti denních jídel po 15-25 g bílkovin během tréninkového dne. Avšak taktéž jednorázové doplnění syrovátkového proteinu po tréninku v množství 20-25 g bílkovin podporuje svalovou proteosyntézu (Richter a Kumstát 2015).

Mezinárodní společnost pro sportovní výživu (ISSN) považuje za nejdůležitější faktor správně nastavený celkový denní příjem bílkovin a energie společně s příjmem bílkovin bezprostředně před a po výkonu. Dále uvádí, že příjem kaseinového proteinu (30-40 g) před spánkem podporuje syntézu bílkovin ve svalu. Pro maximalizaci syntézy svalových bílkovin doporučuje ISSN doplnění esenciálních aminokyselin (Jäger et al. 2017).

Roubík (2018) klade důraz na potréninkové jídlo, které by mělo být tím nejkvalitnějším z celého dne. V době po silovém výkonu je totiž lidské tělo schopno vstřebat největší množství bílkovin než kdykoli jindy během dne, což je jeví jako výhodné pro regeneraci tkání. Příjem bílkovin před, během a po výkonu byl již více popsán v kap. 3.3.

5.4 Zdroje bílkovin

Dle aminokyselinového spektra, tedy obsahu esenciálních aminokyselin, se posuzuje kvalita zdrojů bílkovin. Daný bílkovinný zdroj má vysokou biologickou hodnotu v případě, že obsahuje kompletní spektrum esenciálních aminokyselin, což odpovídá fyziologickým

potřebám organismu. Biologicky hodnotnější a lépe vstřebatelnější jsou pro člověka živočišné zdroje bílkovin oproti rostlinným. Živočišné bílkoviny tedy můžeme považovat na plnohodnotné zdroje. Jelikož siloví sportovci mají zvýšené požadavky organismu na regeneraci a syntézu svalových bílkovin, jsou pro ně nejvhodnějším zdrojem takové bílkoviny, jejichž spektrum aminokyselin je podobné těm svalovým. Dominantním zdrojem je proto maso a syrovátkový protein (Roubík 2018).

Mezi živočišné zdroje bílkovin řadíme ryby, maso, vejce, mléko a mléčné výrobky a k rostlinným zdrojům výrobky z obilovin, luštěniny a brambory. Dle zásad zdravé výživy by polovina přísunu bílkovin měla pocházet z živočišných a druhá polovina z rostlinných zdrojů, avšak živočišné bílkoviny jsou ve stravě obyvatel rozvinutých zemí zastoupeny z 60-65 % (Stránský a Ryšavá 2014, Zlatohlávek 2019).

5.5 Bílkovinové suplementy

Proteiny neboli bílkovinné koncentráty jsou bezpochyby nejvyužívanějšími suplementy ve fitness. Jejich oblíbenost zasahuje nejen sportovní (soutěžní) využití, ale našla si cestu i mezi kondičními cvičenci a běžnou populací využívající je jako náhražku stravy. Bílkovinné suplementy jsou součástí i dalších doplňků, jako například sacharidových koktejlů, kde je procento bílkoviny nižší než sacharidů.

Jejich rozdělení je v základu dáno: 1. prvotní surovinou, ze které se vyrábí – syrovátkový koncentrát, kasein, mléčný izolát, vaječný albumin a v neposlední řadě i stále módnější proteiny na rostlinné bázi – sójový, rýžový, hráškový apod., 2. jejich využitím dle délky vstřebatelnosti (syrátkový, vícesložkové proteiny – kombinace více druhů, kasein s dlouhodobým vstřebáváním používaný zejména jako „noční protein“) a procentuální koncentrací (čím vyšší procento bílkoviny, tím nižší podíl sacharidů a tuků) (Pajič 2020).

Proteinové suplementy zajišťují vyšší příjem bílkovin s celkovou nižší spotřebou kalorií a ve srovnání s klasickými zdroji potravin, mohou být také lépe tráveny a vstřebávány. Avšak je velmi obtížné studovat účinky suplementů bílkovin, kvůli matoucím faktorům, jako je celkový příjem bílkovin ve stravě, intenzita výkonu, podíl aktivní svalové hmoty a příjem dalších mikronutrientů. Bílkovinný koncentrát může vést po intenzivním tréninku k příznivému hormonálnímu profilu, menšímu poškození svalů a menší bolestivosti (Huecker 2017).

Účinnost bílkovinných suplementů na regeneraci svalové funkce po silovém tréninku zkoumala následující britská studie. Výzkumu se zúčastnilo 30 mladých mužů s minimálně

roční zkušeností se silovým cvičením, kteří byli náhodně rozděleni do tří skupin a konzumovali: syrovátkový nápoj na bázi hydrolyzátu (32,6 g bílkovin, 98,3 g sacharidů a 1,1 g tuku), mléčný nápoj (32,8 g bílkovin, 98,4 g sacharidů a 0,6 g tuku) nebo ochucený sacharidový nápoj (0 g bílkovin, 132,7 g sacharidů a 0 g tuku). Každý účastník vypil daný nápoj do 10 minut po cvičení. Účastníci neužívali jiné doplňky stravy. Z výsledků studie vyplývá, že konzumace syrovátkového proteinu nebo mléčného nápoje nezvýšila regeneraci při tréninku dynamické síly ve srovnání se sacharidovým nápojem. Velmi malý rozdíl v pozitivním účinku na regeneraci izokinetické síly byl pozorován mezi syrovátkovým proteinem a mléčným nápojem (Gee et al. 2017).

6. HOŘČÍK

Hořčík, latinsky magnesium, je minerální látka nacházející se převážně v kostech (500-600 mmol/l) a intracelulární tekutině (500-850 mmol/l). V kostech je uloženo 60 % a ve svalech přibližně 25 % obsahu hořčíku. Magnesémie při normálním stavu odpovídá hodnotě mezi 0,7 až 1,2 mmol/l. Ke vstřebávání hořčíku, které se většinou pohybuje mezi 40-50 %, dochází v distálním střevě. Díky specifickým transportérům hořčíku, je většina buněk lidského těla schopna aktivně a rychle vyrovnávat ztrátu nebo akumulaci hořčíku (Wierdsma et al. 2017, Svrčinová 2018).

6.1 Funkce hořčíku

Hořčík je nezbytnou součástí mnoha enzymatických systémů a nepostradatelný pro stabilitu membránového potenciálu. Je koenzymem pro proteosyntézu, neuromuskulární funkce a udržování glykémie. Podílí se transportu vápníku a fosforu přes buněčnou membránu. Má svou roli v produkci energie, glykolýze a syntéze DNA a RNA. Důležitý je také pro rozvoj kostní hmoty (Wierdsma et al. 2017).

Hořčík je v těle přítomen jako iont Mg^{+2} a je schopný vázat se s adenosintrifosfátem (ATP) za vzniku komplexu Mg-ATP. Komplex funguje jako primární zdroj energie a je nezbytný pro nervové vedení, svalové kontrakce a regulaci tlaku krve. Pomáhá také udržovat normální funkci svalů. Studie na zvířatech naznačují, že by hořčík mohl zlepšit sportovní výkon díky zvýšené dostupnosti glukózy v mozku a krvi a snížením nebo oddálením akumulace laktátu ve svalu (Zhang 2017). Pro cvičence fitness je důležitou funkcí hořčíku účast na regeneraci svalové hmoty, díky uvolnění napětí a navození relaxace (Roubík 2018).

Bylo prokázáno, že účinek hořčíku na svalovou kontrakci a cévní tonus snižuje krevní tlak a následně cévní rezistenci. Fyzická aktivita zvyšuje rychlost, jakou jsou mikroživiny využívány, což podporuje jejich větší ztrátu vylučováním, zejména potem a močí. Toto zvýšení obrátu Mg^{+2} v těle během cvičení může vést k jeho nedostatku, což by mohlo negativně přispívat ke zvýšení krevního tlaku (Kass a Poeira 2015).

6.2 Denní příjem hořčíku

Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) považuje za adekvátní denní přívod (AI) pro dospělé muže od 19 let 350 mg a pro ženy od 19 let, i v těhotenství a kojení, 300 mg (Wierdsma et al. 2017). Zadák et al. (2017) se ztotožňuje s doporučením pro muže,

avšak pro ženy nastavuje denní dávku na 280 mg a během těhotenství a laktace ji navyšuje až na 355 mg. Konopka (2004) dodává, že v situacích, kdy se člověk více potí, například při intenzivním sportovním výkonu, se denní potřebná dávka hořčíku zvyšuje až dvojnásobně a doporučuje se jeho doplnění vhodnými suplementy.

Bojcheska et al. (2019) přibližuje studii, jejíž hlavním cílem bylo správně nastavit výživu sportovcům z hlediska typu a množství potravin bohatých na hořčík, aby se předešlo jeho nedostatku. Na sportovní klinice ve Struzce byla v roce 2018 diagnostikována únava, vyčerpání a slabost u 53 sportovců z 2025 vyšetřovaných, kterým byly zjištěny změny stavu výhradně v minerální elektrolytické hypomagnesémii. Sportovci byli nutričně léčeni po dobu čtyř týdnů, jejich tréninkové plány se nezměnily. Po čtyřech týdnech se výsledky sportovců zlepšily. Autoři studie uvádí, že organismus sportovce díky zvýšené fyzické aktivitě navyšuje potřebu hořčíku o 400 mg denně.

6.2.1 Deficit hořčíku

V případě nízké sérové koncentrace a deficitu hořčíku dochází k neuromuskulární podrážděnosti a v mnoha případech až ke křečím. Dalším příznakem je periferní vazodilatace a srdeční arytmie. S nedostatkem hořčíku se setkáváme hlavně při gastrointestinálních potížích doprovobených nadměrnou ztrátou tekutin, obzvláště u syndromu dráždivého tračníku a Crohnově chorobě. Jelikož je hořčík, stejně jako vápník, částečně vázán na albumin, jeho nízká koncentrace v séru se může odrážet ve změnách hladiny albuminu. Pokles plazmatické koncentrace hořčíku může mít sekundární účinek na sekreci parathormonu, což způsobuje hypokalcémii. Symptomy hypomagnesémie jsou pozorovatelné při poklesu pod 0,4 mmol/l a patří mezi ně ztráta chuti k jídlu, nevolnost a zvracení, vyčerpání, slabost a také problémy s nabíráním svalové hmoty nebo redukcí tuku (Wierdsma et al. 2019). Mezi skupiny osob ohrožené nedostatkem hořčíku patří lidé s chorobami trávicího traktu, diabetici 2. typu, lidé závislí na alkoholu a senioři (Ware 2020).

Zadák et al. (2017) a Zhang (2017) jsou přesvědčeni, že populace rozvinutých zemí nepřijímá ve stravě dostatečné množství hořčíku. Zadák et al. (2017) navíc udává, že deficit hořčíku se vyskytuje u 33 % populace.

6.2.2 Diagnostika deficitu hořčíku

Vzhledem k mnohým interakcím s jinými minerálními látkami a role hořčíku v řadě fyziologických funkcí, je dle Svrčinové (2018) nesnadné spojit deficit hořčíku se specifickými symptomy. Navíc je diagnostika nedostatku hořčíku obtížná, jelikož se v těle

vyskytuje v několika frakcích, a také proto, že jeho největší množství je obsaženo v intracelulární tekutině. V krevní plazmě a červených krvinkách je obsaženo pouze 1 % veškerého hořčíku, z toho důvodu není stanovení plazmatické koncentrace spolehlivým indikátorem jeho rovnováhy a případného deficitu (Zadák et al. 2017). Podle Svrčinové (2018) koncentrace hořčíku v moči odpovídá jeho příjmu potravou.

6.2.3 Nadměrný příjem hořčíku

Předávkování hořčíkem prostřednictvím běžné stravy je nepravděpodobné, tělo přebytek odstraní z těla ven močí. Avšak vyšší příjem hořčíku skrze suplementy může negativně působit na gastrointestinální trakt a způsobit tak průjem, křeče či nevolnost. Příliš vysoké dávky mohou způsobit problémy s ledvinami, retenci moči, nízký krevní tlak, zvracení, depresi, letargii, srdeční zástavu až smrt. Lidé s poruchou ledvin by neměli bez doporučení lékaře užívat doplňky hořčíku (Ware 2020). Dle Roubíka (2018) nadměrný přísun hořčíku může vést k vymizení reflexů, útlumu centrální nervové soustavy a ochrnutí svalů. Dlouhodobý vysoký přísun přináší ospalost.

6.3 Zdroje hořčíku

Mezi bohaté zdroje hořčíku patří ořechy, celozrnné výrobky, luštěniny, ryby, mořské plody, některá zelenina a bobuloviny, banány, některé kávy a kakaové výrobky a pitná voda (Svrčinová 2018). Wierdsma et al. (2017) jeho zdroje upřesňuje, z ořechů vytyčuje mandle a kešu, z luštěnin hlavně arašídové oříšky a arašídové máslo, černé fazole a sójové mléko, ze zeleniny je nejvíce hořčíku ve špenátu, bramborách a avokádu, z obilovin v hnědé rýži.

Bojcheska et al. (2019) řadí mezi potraviny s nejvyšší hodnotou hořčíku lněné semínko, sezam, dýňové semínko, slunečnici, rybíz, šípek, hořkou čokoládu, citron, sušené i čerstvé švestky, kaštiny, ovesné vločky, pistácie, makrelu, vejce, špenát, sóju a fazole.

Jelikož pšeničné produkty při rafinaci ztrácí hořčík, je nejvýhodnější konzumovat celozrnné výrobky z celých zrn. Nejběžněji konzumované ovoce, maso a ryby mají nízký obsah hořčíku (Ware 2020). Následující tabulka (Tabulka 4) znázorňuje nejbohatší zdroje hořčíku s jeho množstvím v jedné porci.

Tabulka 4: Nejbohatší zdroje hořčíku s jeho dávkou v mg v jedné porci

Potravina	Množství hořčíku v 1 porci
Mandle (28 g)	80 mg
Špenát (polovina šálku)	78 mg
Sójové mléko (1 šálek)	61 mg
Vařené černé fazole (polovina šálku)	60 mg
Arašídové máslo (2 polévkové lžíce)	49 mg
Celozrnný chléb (2 plátky)	46 mg
Vařená hnědá rýže (polovina šálku)	42 mg
Banán (střední kus)	32 mg

(Zdroj: Ware 2020)

Zadák et al. (2017) zmiňuje, že pitná voda by mohla pokrýt cca 10 % denní potřeby hořčíku, avšak upozorňuje na rozdílný obsah hořčíku a ostatních iontů ve vodách v různých zeměpisných oblastech.

Čistá voda je nejvhodnější pro každodenní konzumaci, avšak pro zpestření pitného režimu lze doplňovat přírodními minerálními vodami, kterých je na trhu široká nabídka. Některé z nich mohou obsahovat značné množství hořčíku a stát se tak jeho doplňujícím zdrojem. Ideálně by se měl obsah hořčíku v jednom litru pohybovat kolem 20-30 mg. Tabulka 5 zobrazuje obsah rozpuštěných látek ve vybraných přírodních minerálních vodách dostupných v České republice (Petráková a Stávková 2015).

Tabulka 5: Obsah rozpuštěných minerálních látek ve vybraných vodách (mg/l)

Název	Ca ⁺²	Na ⁺	Mg ⁺²	K ⁺	HCO ⁻	NO ⁻
Evian	80,0	26,0	6,5	1,0	360,0	3,7
Dobrá voda	6,0	11,3	8,6	10,7	111,0	<0,5
Hanácká kyselka	266,0	275,0	68,0	17,7	1454,0	-
Korunní	68,4	74,7	24,3	17,5	471,0	-
Magnesia	37,4	6,17	170,0	0,81	970,0	-
Mattoni	84,5	69,9	25,0	-	528,0	0,5
Ondrášovka	210,0	29,5	24,8	1,6	827,0	<0,5
Poděbradka	158,0	464,0	63,1	58,5	1320,0	-

(Zdroj: Petráková a Stávková 2015)

6.4 Suplementace hořčíku

Klein (2019) považuje hořčík za jednu z nejvíce deficitních a jednu z nejdůležitějších minerálních látek ve výživě člověka. Existuje několik forem hořčíku, které se liší vstřebatelností. Mezi vhodné a dobře vstřebatelné formy hořčíku autor řadí citrát hořečnatý, magnesium malát, magnesium taurát, magnesium bisglycinát, glutamát hořečnatý a magnesium threonát. Magnesium bisglycinát je považován za nejlepší volbu, protože má hořčík vázán v chelátové formě a tím jeho vstřebatelnost dosahuje až 80 %. Naopak nejnižší vstřebatelnost má oxid hořečnatý, a to pouze 4 %.

Rostoucí počet důkazů označují hořčík jako nástroj pro zlepšení funkce kosterního svalstva a sportovního výkonu. Avšak následující metaanalýza, která se zabývala výsledky 14 klinických studií, zaměřující se na kvantitativní hodnocení účinku suplementace hořčíku na svalovou zdatnost, závěrem nepotvrdila příznivý účinek suplementace na zvýšení svalové zdatnosti u fyzicky aktivních jedinců. Sportovcům se tedy zvýšené dávky hořčíku nedoporučují. Metaanalýza zaznamenala, že suplementace hořčíku může být přínosem pouze pro jedince s nedostatkem hořčíku, a to seniory a alkoholiky (Wang 2017).

Další souhrnný přehled studií udává, že potřeba hořčíku se zvyšuje s rostoucí úrovní fyzické aktivity. Také bylo naznačeno kolísání hladiny hořčíku v krvi v souvislosti s různými typy cvičení – krátkodobé obvykle zvyšuje koncentraci, zatímco dlouhodobý namáhavý výkon hladiny hořčíku snižuje. Avšak vliv hořčíku na sportovní výkon není jasný. U několika studií byla zjištěna významná souvislost mezi hladinami hořčíku v séru a svalovou silou. Některé studie zase naznačují, že se výkon může zlepšit pouze v případě, kdy je výchozí hladina hořčíku nízká. Také hraje důležitou roli typ suplementace a dávka. Závěrem tento přehled udává, že fyzicky aktivní jedinci, ale i běžná populace, nemají dostatečný příjem hořčíku a sportovní výkon může být díky nedostatečným hladinám v krvi ohrožen (Zhang 2017).

Třetí výzkum, který bych ráda uvedla, souhlasí s tím, že suplementace Mg^{+2} nemá žádný vliv na fyzickou výkonnost, pokud jsou sérové koncentrace v normálním rozmezí. Výzkum pozoroval akutní i chronické doplňování hořčíku a závěrem uvádí, že jeho dlouhodobá suplementace neukázala žádný přínos pro ty, kteří mají dostatečný příjem hořčíku z potravy, avšak prokázaly se určité výhody při užití akutní dávky, zejména před intenzivním cvičením, konkrétně ve vztahu k čisté síle a nárustu síly při bench pressu (Kass a Poeira 2015).

7. PRAKTICKÁ ČÁST

7.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je porovnat stravovací zvyklosti, zejména příjem bílkovin a hořčíku, u dvou skupin osob rozdělených dle četnosti tréninků ve fitness centru.

7.2 Hypotézy

H1: Minimálně 30 % všech respondentů konzumuje nadbytek bílkovin, tedy více než 2,0 g/kg tělesné hmotnosti za den.

H2: Skupina sportovců přijímá více bílkovin než skupina nespportovců.

H3: Příjem hořčíku je u více než 75 % respondentů dostatečný.

H4: Skupina sportovců přijímá více hořčíku než skupina nespportovců.

Hypotézy H2 a H4 jsou hypotézy hlavní.

7.3 Metodika výzkumu

V praktické části diplomové práce bylo osloveno 40 návštěvníků fitness center. Pro účast v dotazníkovém šetření musely být splněny tři podmínky: respondent navštěvuje fitness centrum alespoň jednou týdně, provádí silové tréninky a jedná se o neprofesionálního sportovce, tedy pouze o rekreačního návštěvníka fitness centra. Sběr dat probíhal pomocí dotazníkového šetření. Celkem 34 účastníků zaslalo nebo osobně odevzdalo vyplněný dotazník zpět. Čtyři dotazníky byly kvůli nedostatečnému nebo příliš nepřesnému vyplnění z výzkumu vyřazeny, proto finální výzkumný soubor tvoří 30 respondentů.

Dotazník se skládal ze dvou částí. První část otázek byla zaměřena na reprezentativnost výzkumného souboru. Otázky byly orientovány na pohlaví, věk, váhu a výšku. Další otázka se týkala počtu tréninků týdně, díky níž byl rozdělen výzkumný soubor na skupinu sportovců a nespportovců. Za nespportovce byli považováni ti, kteří mají dva a méně tréninků týdně, sportovci trénují třikrát týdně a častěji. Následující dvě otázky se týkaly účelu návštěvy fitness centra a přítomnými zdravotními obtížemi, které by mohly souviset s nedostatkem hořčíku ve stravě. Druhá část dotazníku obsahovala arch pro záznam stravy. Účastníci byli požádáni o zaznamenání čtyř denní stravy a pitného režimu (tři všední dny a jeden den víkendový).

Všichni účastníci navštěvovali pražská fitness centra a splňovali dané tři podmínky. Sběr dat proběhl v průběhu června až září roku 2020, kdy byla vzhledem k epidemiologické

situaci v souvislosti s onemocněním COVID-19 v České republice otevřena fitness centra. Dotazníky byly anonymizovány, každému bylo náhodně přiděleno číslo pro lepší orientaci při zpracovávání. Výzkumný soubor tvořilo 30 respondentů, rozdělených na 15 sportovců a 15 nespportovců.

7.4 Analýza dat

Záznamy čtyř denní stravy byly nutričně propočítány v programu Kalorické tabulky (www.kalorickatabulky.cz), čímž byl získán přehled o množství přijaté energie a makronutrientů. Množství hořčíku v jednotlivých potravinách bylo vyhledáváno v české databázi složení potravin, v tzv. NutriDatabázi (www.nutridatabaze.cz), některé potraviny byly dohledány ve FoodData Central na stránce ministerstva zemědělství USA (USDA) a na stránce minerální vody Magnesia (www.magnesia.cz).

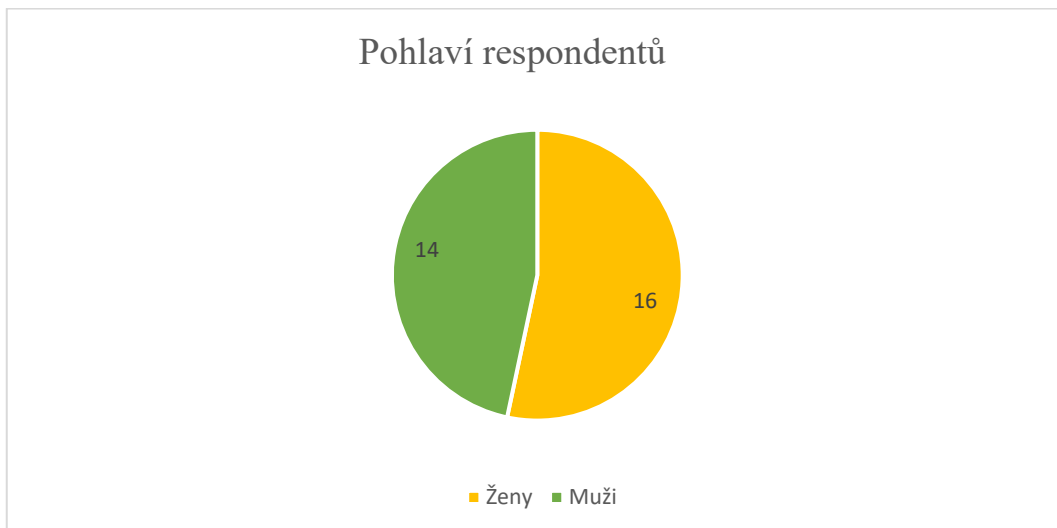
Získané hodnoty byly zpracovány do grafické podoby v programu MS Excel a dané grafy a tabulky slovně popsány. Výsledná data byla následně porovnávána mezi skupinou sportovců a nespportovců. Příjem bílkovin a hořčíku byl rozpracován více detailněji, oproti sacharidům a tukům. U daných dvou nutrientů se provedlo statistické porovnání dvouvýběrovým Studentovým nepárovým T-testem na střední hodnotu a také bylo vypočítáno procentuální zastoupení jednotlivých zdrojů bílkovin a hořčíku.

8. VÝSLEDKY

8.1 Dotazníkové šetření

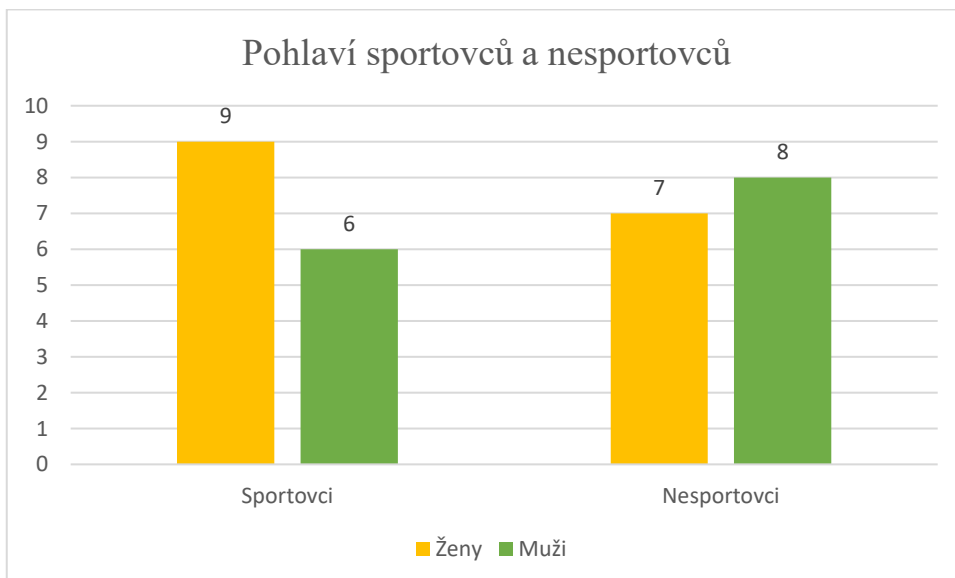
Otázka č. 1: Pohlaví

Graf 1: Pohlaví respondentů



(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 2: Pohlaví sportovců a nespportovců

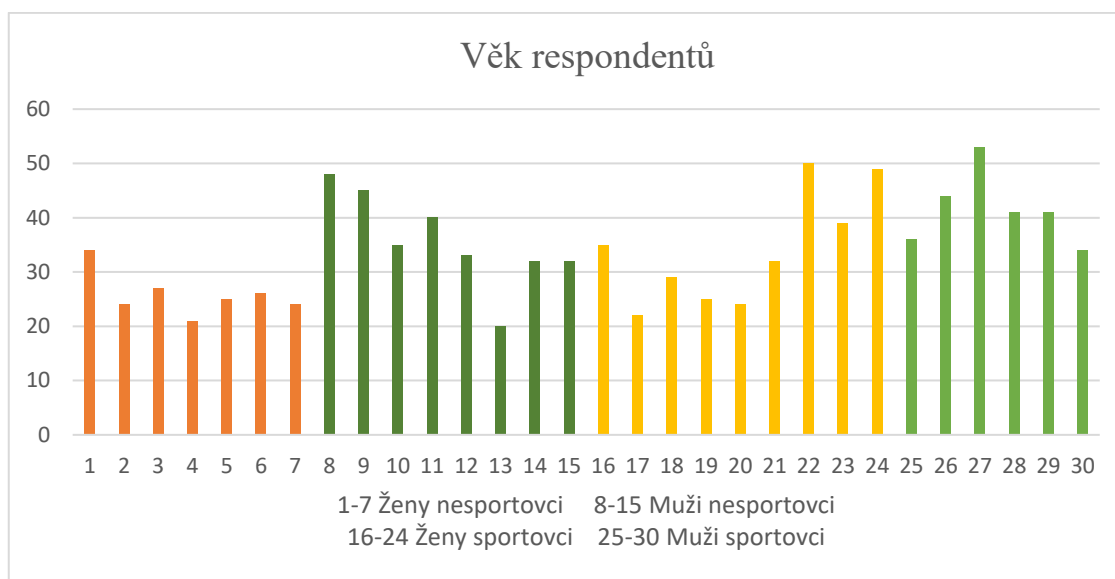


(Zdroj: vlastní výzkum)

Výzkumu se účastnilo celkem 30 respondentů, 16 žen a 14 mužů (Graf 1). Výzkumný soubor byl rozdělen na 15 sportovců (9 žen a 6 mužů) a 15 nespportovců (7 žen a 8 mužů) (Graf 2). Co se týká procentuálního zastoupení, ženy sportovci tvoří 30 %, muži sportovci 20 %, ženy nespportovci 23 % a muži nespportovci 27 % výzkumného souboru.

Otázka č. 2: Věk

Graf 3: Věk respondentů

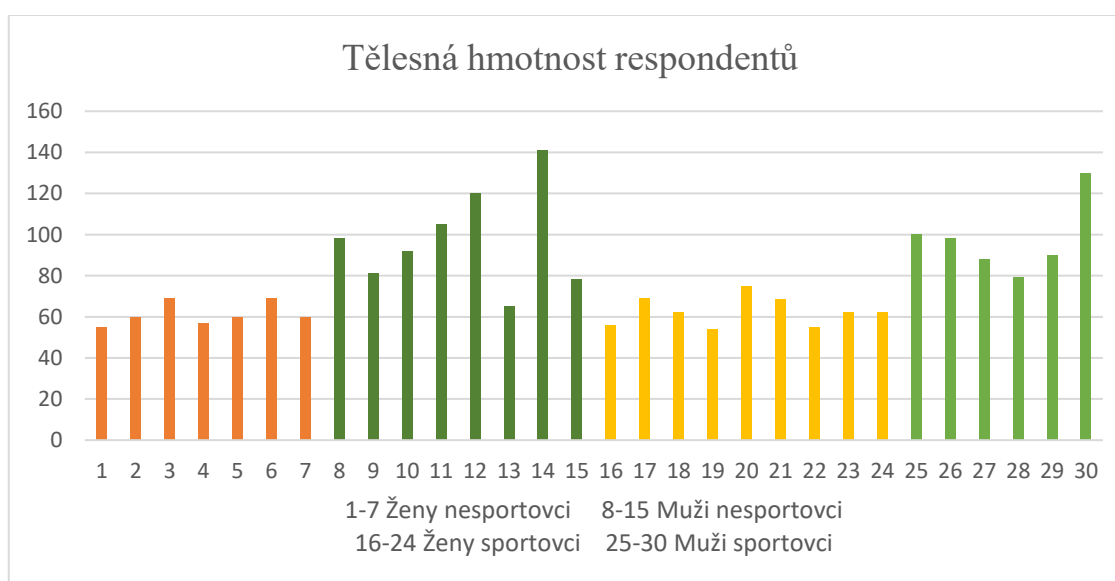


(Zdroj: vlastní výzkum)

Věkové zastoupení všech respondentů je zobrazeno v grafu 3. Průměrný věk celého výzkumného souboru je 34 let, medián 34 let, modus 24 let. Nejvyšší uvedený věk byl 53 let, naopak nejnižší 21 let. Průměrný věk žen sportovců je 34 let, mužů sportovců 42 let, žen nespportovců 26 let a mužů nespportovců 36 let. Ve výzkumu mají v průměru vyšší věk sportovci oproti nespportovcům.

Otázka č. 3: Hmotnost

Graf 4: Tělesná hmotnost respondentů

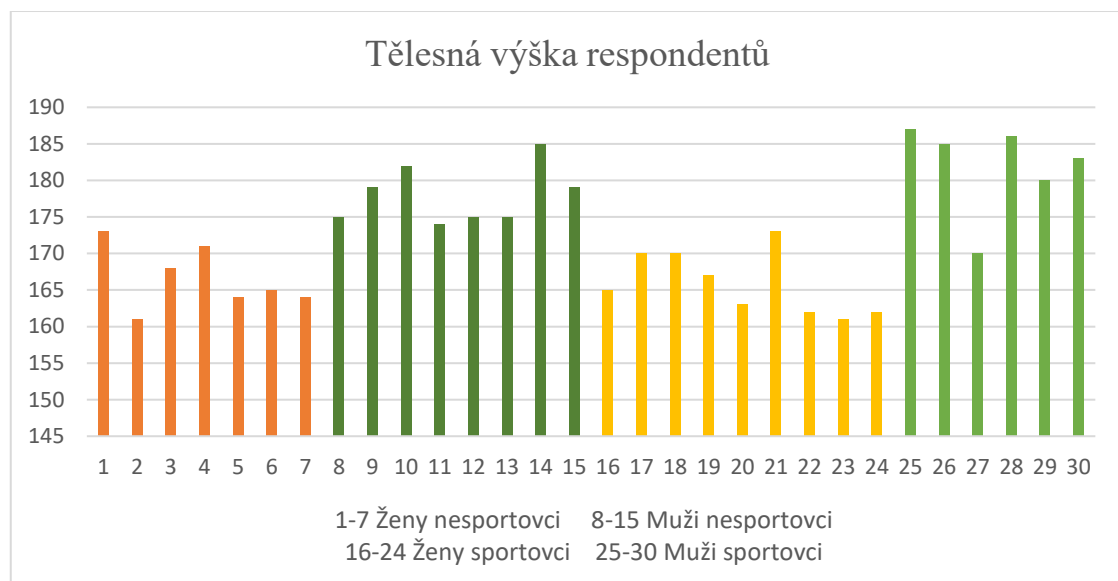


(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 4 zobrazuje tělesnou hmotnost respondentů. Průměrná hmotnost výzkumného souboru je 78,5 kg, medián 69 kg a modus 60 kg. Nejnižší uvedená hmotnost je 53,8 kg u ženy sportovkyně, naopak nejvyšší hmotnost 141 kg byla zaznamenána u muže nesportovce. Průměrná váha žen sportovců je 62,6 kg, mužů sportovců 97,6 kg, žen nesportovců 61,4 a mužů nesportovců 97,5 kg. Ve výzkumu mají v průměru vyšší hmotnost nesportovci oproti sportovcům.

Otázka č. 4: Výška

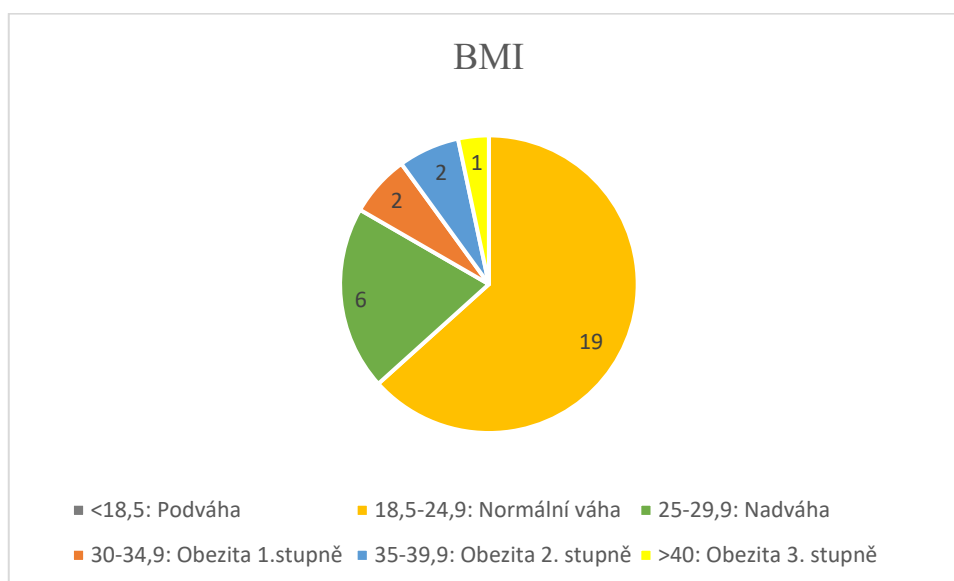
Graf 5: Tělesná výška respondentů



(Zdroj: vlastní výzkum)

Tělesnou výšku respondentů znázorňuje sloupcový graf 5. Průměrná výška výzkumného souboru je 172,5 cm, medián 172 cm a modus 175 cm. Minimální uvedená výška je 161 cm a maximální 187 cm. Ženy sportovci průměrně měří 165,9 cm, muži sportovci 181,8 cm, ženy nesportovci 166,6 cm a muži nesportovci 178 cm. Nesportovci uvádí v průměru vyšší výšku oproti sportovcům.

Graf 6: BMI



(Zdroj: vlastní výzkum)

Dle BMI neboli indexu tělesné hmotnosti, který zobrazuje výšečový graf 6, má celkem 19 respondentů (60 %) normální váhu, 6 respondentů (20 %) trpí nadváhou, dva respondenti (7 %) již spadají do kategorie obezity 1. stupně, do 2. stupně obezity patří také dva respondenti (7 %) a jeden respondent (3 %) spadá do kategorie obezity 3. stupně. Podváhou netrpí žádný z účastníků výzkumu.

Průměrné BMI všech respondentů je 26, medián 24 a modus 22,3. Nejvyšší hodnota BMI je 41 u muže nespportovce, naopak nejnižší je 18 u ženy nespportovce. Průměrné BMI žen sportovců je 23, mužů sportovců 30, žen nespportovců 22 a mužů nespportovců 31.

Jelikož BMI nezohledňuje množství tuku nebo svaloviny v těle, neměli by fitness nadšenci této výsledné hodnotě přikládat velký význam.

Tabulka 6: Charakteristika souboru

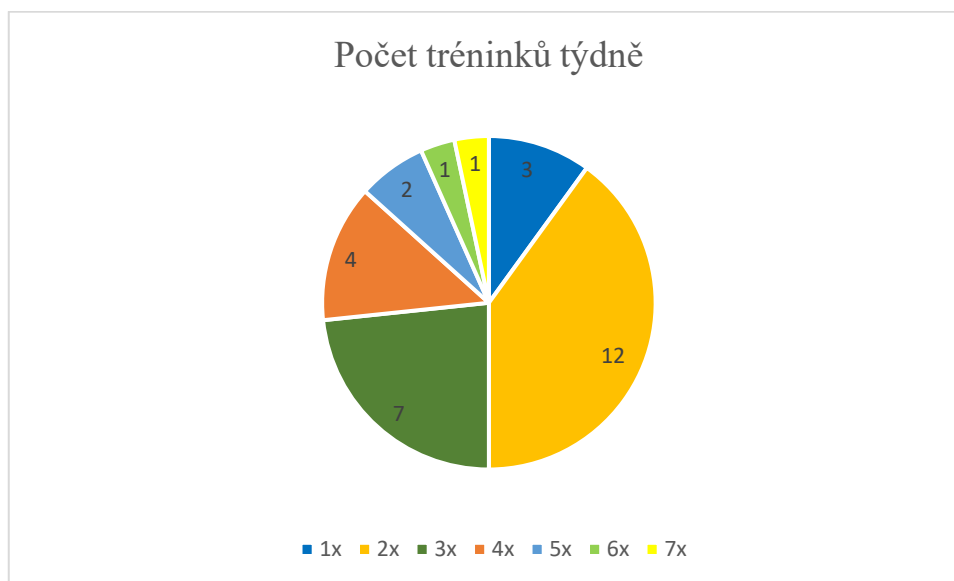
	Průměr	Medián	Modus	Min	Max	Směrodatná odchylka
Věk (roky)	34	34	24	21	53	9,21
Hmotnost (kg)	78,5	69	60	53,8	141	22,89
Výška (cm)	172,5	172	175	161	187	8,11
BMI (kg/cm ²)	26	24	22,3	18	41	5,90

(Zdroj: vlastní výzkum)

Charakteristiku celého výzkumného souboru shrnuje tabulka 6. Jedná se konkrétně o věk a antropometrické údaje – výška a hmotnost těla a od nich odvozené BMI.

Otázka č. 5: Kolikrát týdně navštěvujete fitness centrum?

Graf 7: Počet tréninků týdně



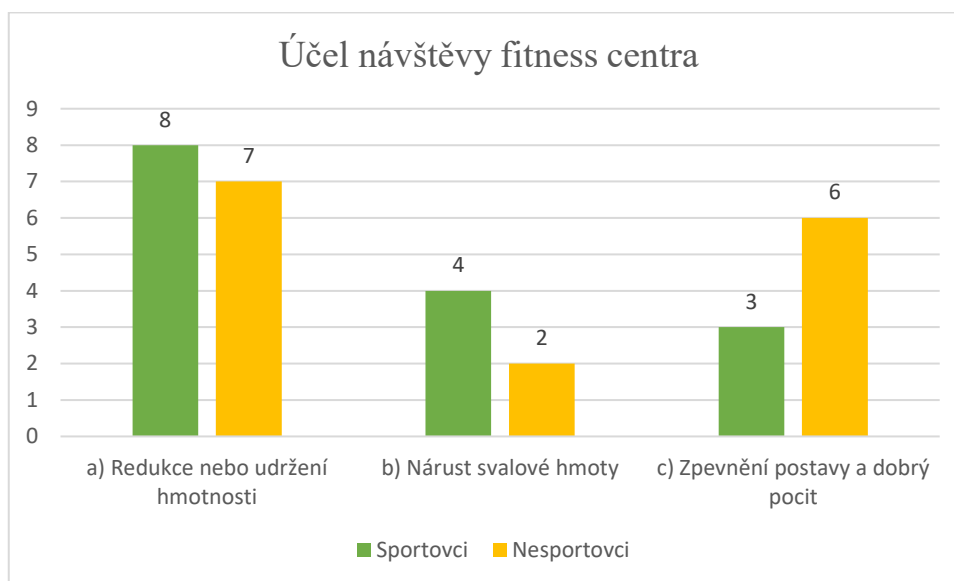
(Zdroj: vlastní výzkum)

Z grafu 7 je patrné, kolikrát týdně navštěvují respondenti fitness centrum. Jednou týdně navštěvují posilovnu tři respondenti (10 %), dvakrát týdně 12 respondentů (40 %), třikrát týdně 7 dotázaných (23 %), čtyřikrát týdně čtyři respondenti (13 %), pětkrát týdně dva respondenti (7 %), šestkrát týdně jeden dotázaný (3 %) a denně navštěvuje fitcentrum jeden účastník výzkumu (3 %).

Tato otázka byla stěžejní pro rozdělení respondentů do skupin sportovců a nespportovců. Nejčastější odpověď u nespportovců byla návštěva fitcentra dvakrát týdně, uvedlo ji 80 % nespportovců. U sportovců byla nejčastější odpovědí třikrát týdně, uvedlo ji 47 % dotázaných sportovců.

Otázka č. 6: Za jakým účelem navštěvujete fitness centrum?

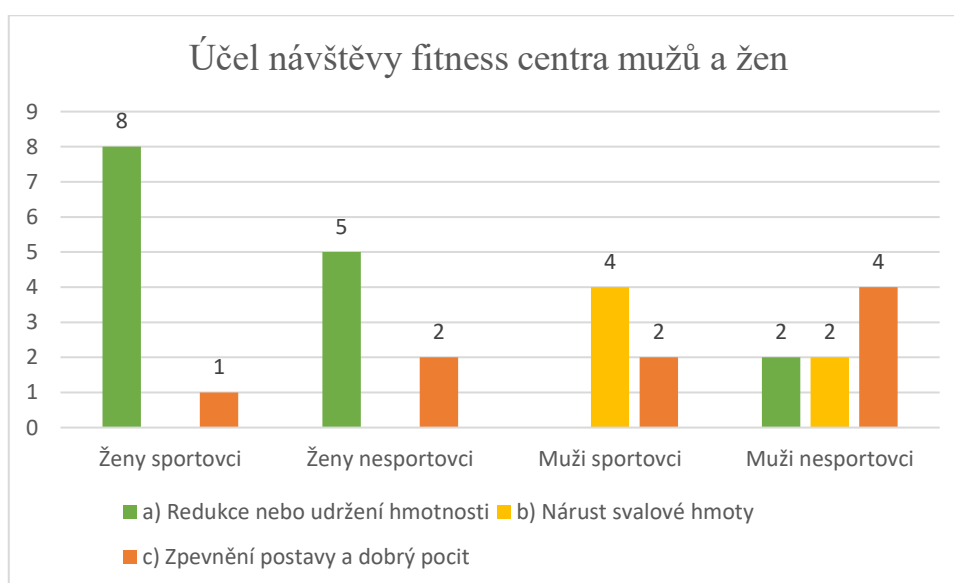
Graf 8: Účel návštěvy fitness centra



(Zdroj: vlastní výzkum)

Cíl nebo účel návštěvy fitness centra obou skupin cvičenců shrnuje sloupcový graf 8. Respondenti měli vybrat jednu ze čtyř možností. Možnost „a) Redukce nebo udržení hmotnosti“ uvedlo 8 sportovců a 7 nesportovců (50 %), možnost „b) Nárůst svalové hmoty“ zvýraznili čtyři sportovci a dva nesportovci (20 %) a možnost „c) Zpevnění postavy a dobrý pocit“ uvedli tři sportovci a 6 nesportovců (30 %). Možnost „d) Zdravotní důvody“ neuvedl žádný respondent.

Graf 9: Účel návštěvy fitness centra mužů a žen



(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 9 znázorňuje, za jakým účelem navštěvují fitcentrum muži a ženy obou skupin. Nejčastějším cílem žen výzkumného souboru je redukce a udržení hmotnosti, tuto možnost uvedlo 81 % žen. U mužů byly nejčastějšími odpověďmi b) a c), tedy nárůst svalové hmoty a zpevnění postavy a dobrý pocit. Možnost b) uvedlo 43 % mužů a možnost c) také 43 % mužů.

Otázka č. 7: Trpíte některým z níže uvedených příznaků?

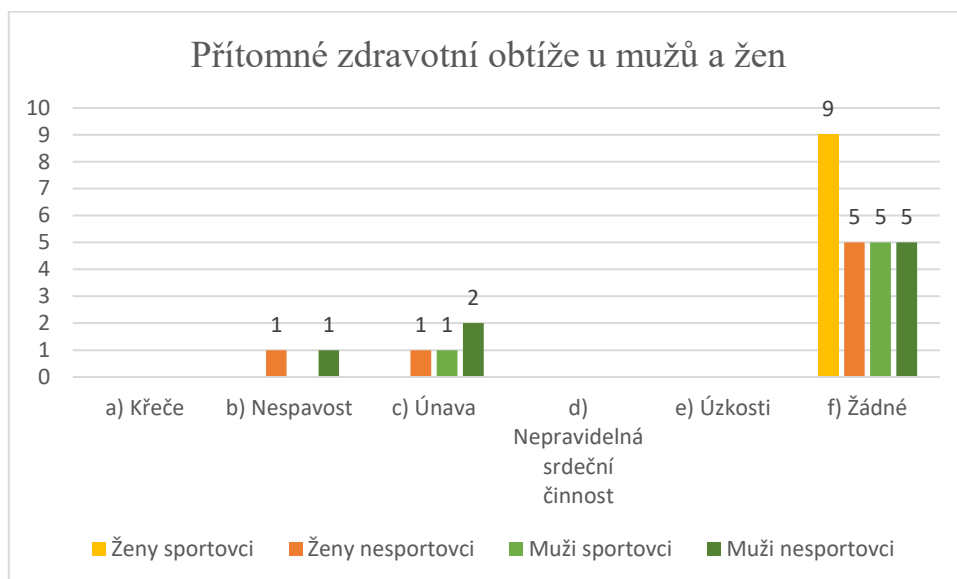
Graf 10: Přítomné zdravotní obtíže



(Zdroj: vlastní výzkum)

Přítomné zdravotní obtíže, které by mohly souviset s nedostatkem hořčíku ve stravě, zobrazuje výšečový graf 10. 24 respondentů (80 %) uvedlo, že netrpí žádnými z uvedených příznaků, čtyři respondenty (13 %) trápí únava a dva nespavost (7 %).

Graf 11: Přítomné zdravotní obtíže u mužů a žen



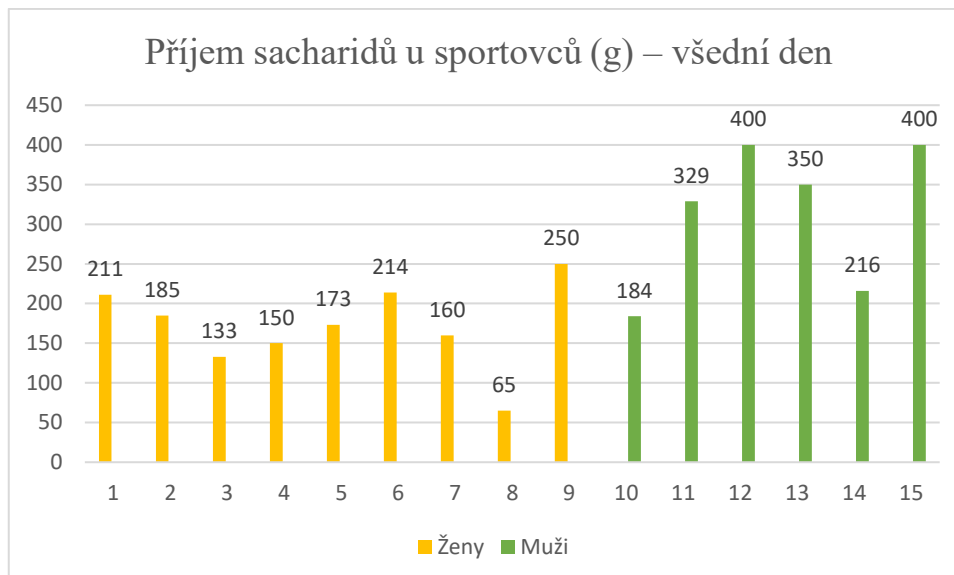
(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 11 ukazuje konkrétní zdravotní obtíže u mužů a žen obou skupin. Z grafu je patrné, že pět nespportovců (33 %) trpí některým z výše uvedených příznaků, kdežto u sportovců je to pouze jeden respondent (7 %).

8.2 Zhodnocení příjmu sacharidů

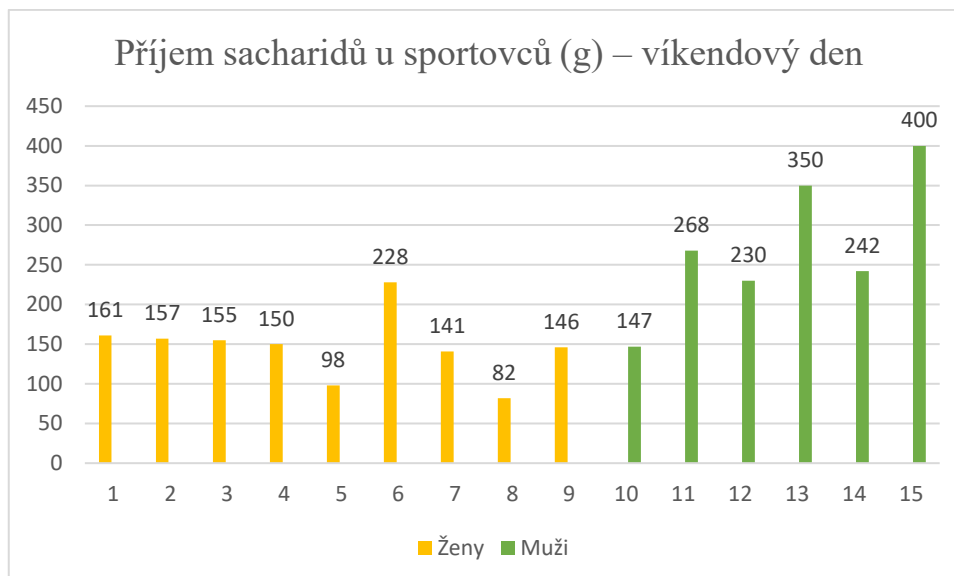
Skupina sportovců

Graf 12: Příjem sacharidů u sportovců (g) - všední den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 13: Příjem sacharidů u sportovců (g) - víkendový den

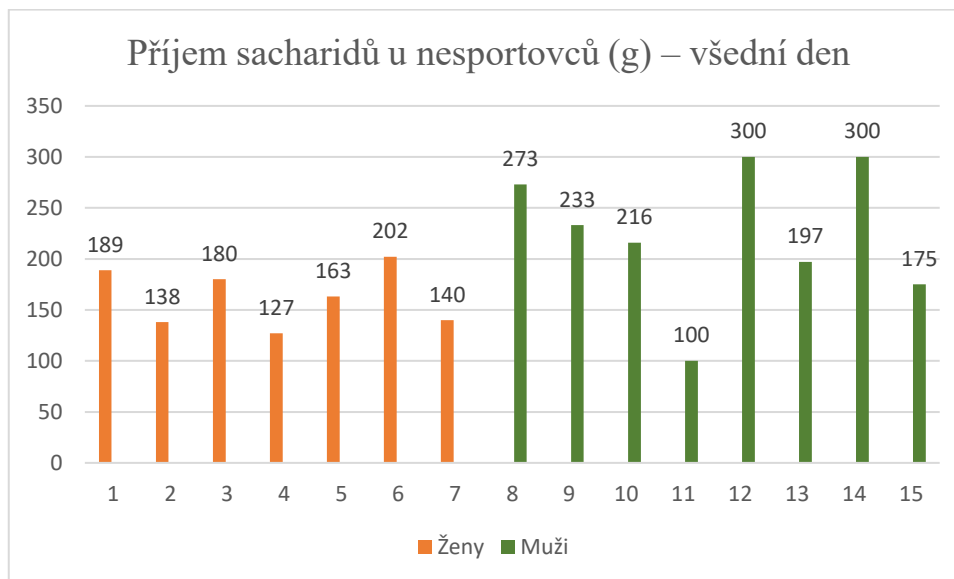


(Zdroj: vlastní výzkum)

Sloupcové grafy 12 a 13 zobrazují, kolik průměrně sacharidů přijali sportovci ve všedních dnech a ve víkendovém dni. Ve všedním dni přijaly ženy průměrně 171 g sacharidů (2,8 g/kg/den), muži 313 g sacharidů (3,3 g/kg/den). Ve víkendovém dni to bylo u obou pohlaví méně – u žen 146 g sacharidů (2,4 g/kg/den), u mužů 273 g sacharidů (2,8 g/kg/den).

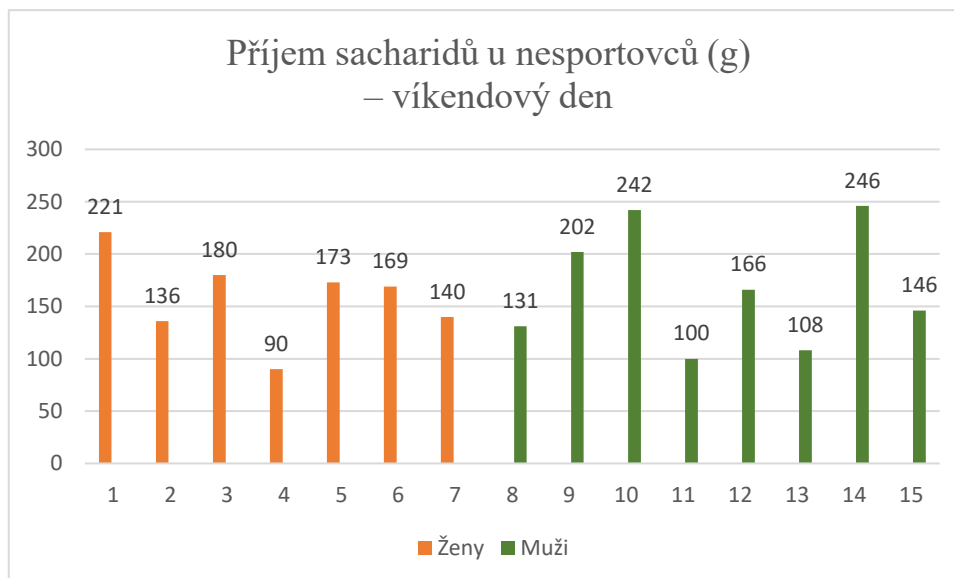
Skupina nesportovců

Graf 14: Příjem sacharidů u nesportovců (g) - všední den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 15: Příjem sacharidů u nesportovců (g) - víkendový den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Grafy 14 a 15 ukazují, kolik průměrně sacharidů přijali nesportovci ve všedních dnech a ve víkendovém dni. Ve všedním dni přijaly ženy průměrně 163 g sacharidů (2,7 g/kg/den), muži 224 g sacharidů (2,4 g/kg/den). Ve víkendovém dni to bylo u obou pohlaví méně – u žen 158 g sacharidů (2,6 g/kg/den), u mužů 168 g sacharidů (1,8 g/kg/den).

Srovnání skupiny sportovců a nespportovců:

Tabulka 7: Srovnání příjmu sacharidů u skupin sportovců a nespportovců

	Průměrný příjem sacharidů ve všední dny (g)	Průměrný příjem sacharidů na 1 kg/den – všední dny (g)	Průměrný příjem sacharidů o víkendovém dni (g)	Průměrný příjem sacharidů na 1 kg/den – víkendový den (g)
Ženy sportovci	171	2,8	146	2,4
Muži sportovci	313	3,3	273	2,8
Ženy nespportovci	163	2,7	158	2,6
Muži nespportovci	224	2,4	168	1,8

(Zdroj: vlastní výzkum)

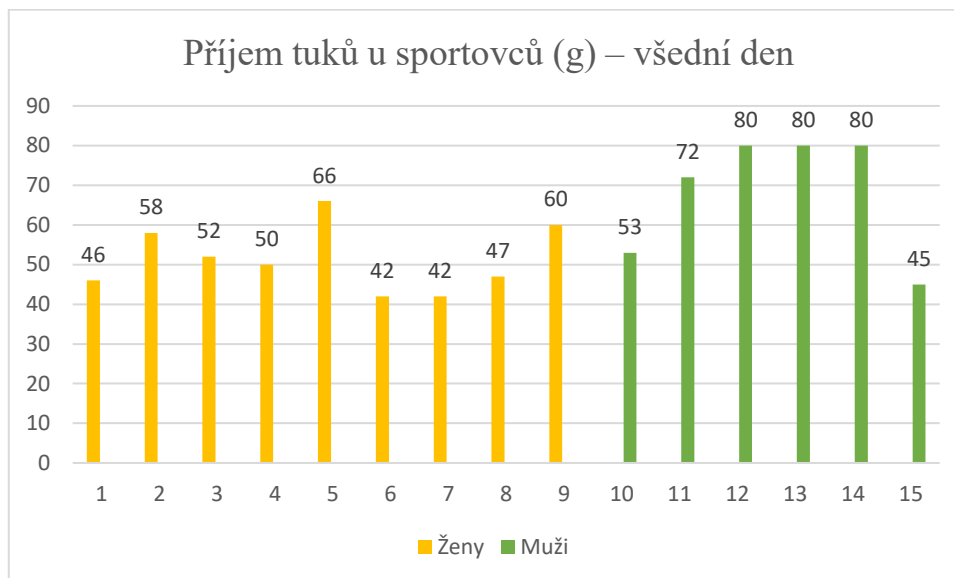
Tabulka 7 shrnuje průměrné příjmy sacharidů sportovců a nespportovců. Sportovci průměrně přijali 220 g sacharidů (2,8 g/kg/den) a nespportovci 187 g sacharidů (2,3 g/kg/den). Z tabulky je tedy patrné, že sportovci výzkumného souboru přijali více sacharidů než nespportovci. Obě skupiny výzkumného souboru přijaly méně sacharidů o víkendu než ve všedních dnech.

Mezi nejčastější zdroje sacharidů dle záznamů stravy patří ovesné vločky, rýže, rýžové chlebičky, ovoce, celozrnné pečivo, knäckebrot, brambory a těstoviny.

8.3 Zhodnocení příjmu tuků

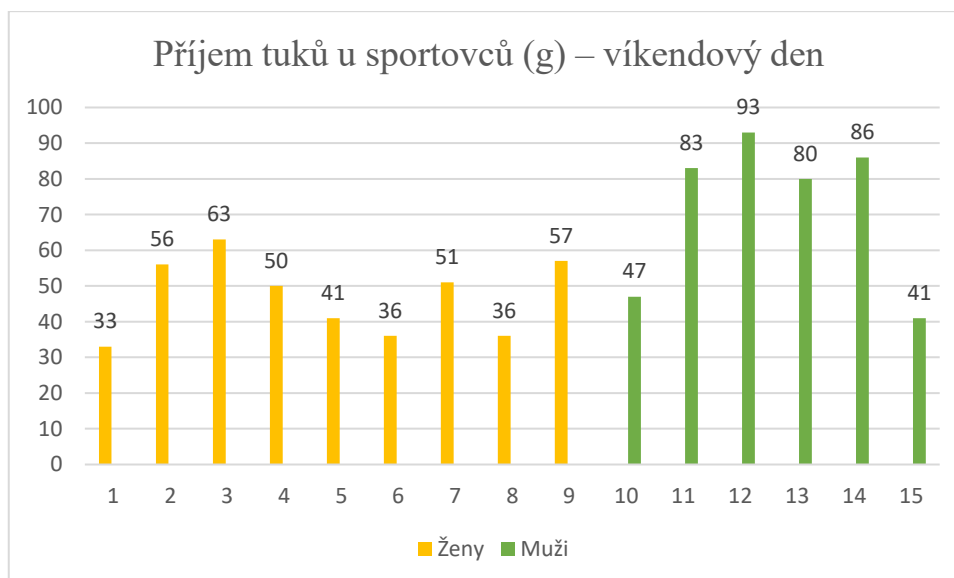
Skupina sportovců

Graf 16: Příjem tuků u sportovců (g) - všední den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 17: Příjem tuků u sportovců (g) - víkendový den

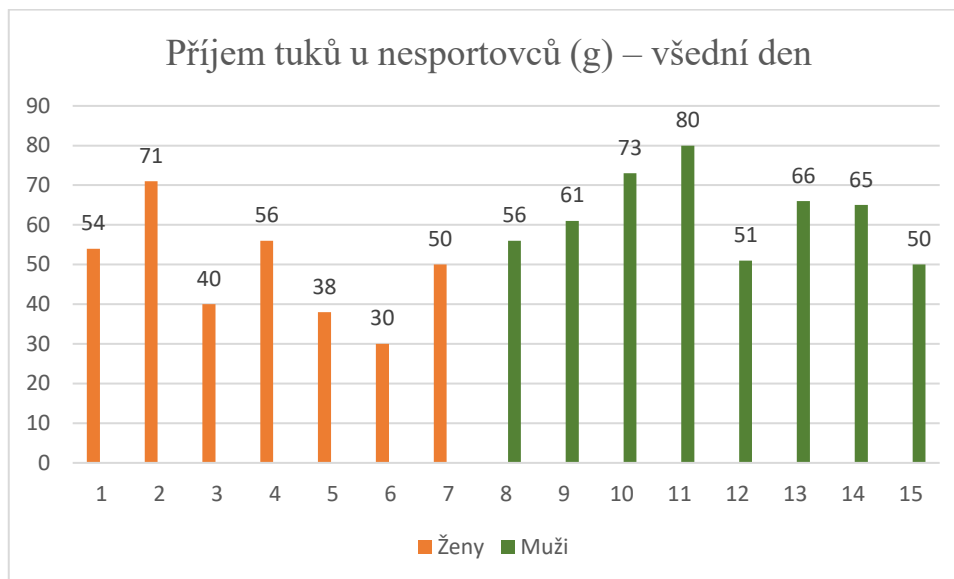


(Zdroj: vlastní výzkum)

Grafy 16 a 17 zobrazují průměrný příjem tuků u sportovců ve všedních dnech a ve víkendovém dni. Ve všedním dni přijaly ženy průměrně 51,4 g tuků (0,8 g/kg/den), muži 68,3 g tuků (0,7 g/kg/den). Ve víkendovém dni ženy průměrně přijaly 47 g tuků (0,8 g/kg/den) a muži 71,7 g tuků (0,8 g/kg/den).

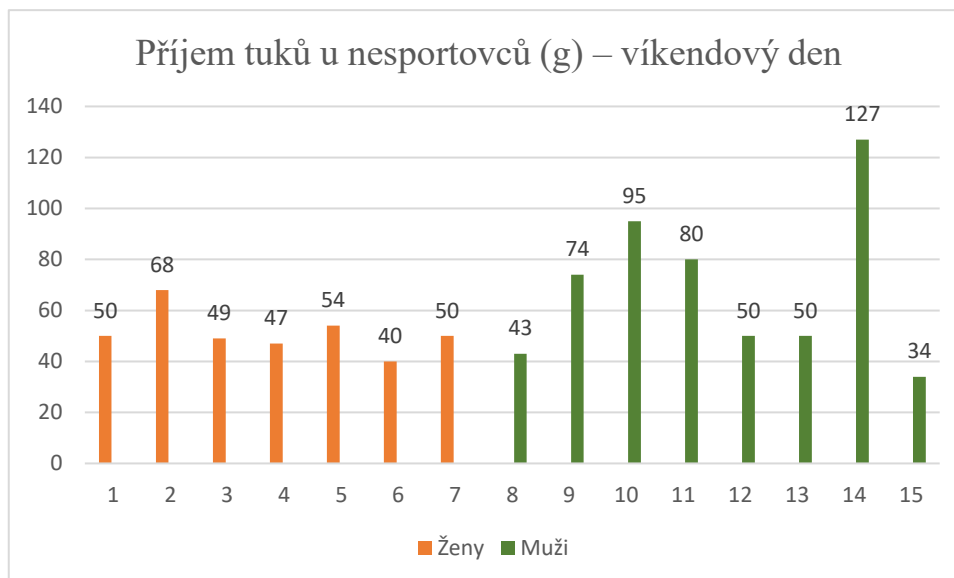
Skupina nesportovců

Graf 18: Příjem tuků u nesportovců (g) - všední den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 19: Příjem tuků u nesportovců (g) - víkendový den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Sloupcové grafy 18 a 19 zobrazují, kolik průměrně tuků přijali nesportovci ve všedních dnech a ve víkendovém dni. Ve všedním dni přijaly ženy průměrně 48,4 g tuků (0,8 g/kg/den), muži 62,8 g tuků (0,7 g/kg/den). Ve víkendovém dni ženy průměrně přijaly 51 g tuků (0,8 g/kg/den) a muži 69 g tuků (0,7 g/kg/den).

Srovnání skupiny sportovců a nesportovců:

Tabulka 8: Srovnání příjmu tuků u skupin sportovců a nesportovců

	Průměrný příjem tuků ve všední dny (g)	Průměrný příjem tuků na 1 kg/den – všední dny (g)	Průměrný příjem tuků o víkendovém dni (g)	Průměrný příjem tuků na 1 kg/den – víkendový den (g)
Ženy sportovci	51,4	0,8	47	0,8
Muži sportovci	68,3	0,7	71,7	0,8
Ženy nesportovci	48,4	0,8	51	0,8
Muži nesportovci	62,8	0,7	69	0,7

(Zdroj: vlastní výzkum)

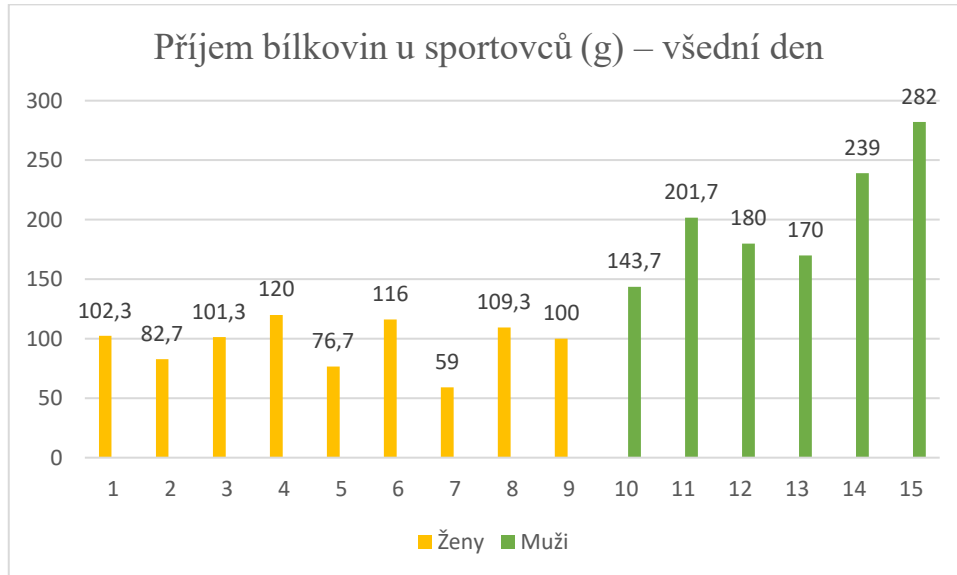
Tabulka 8 shrnuje průměrné příjmy tuků sportovců a nesportovců. Sportovci průměrně přijali 59,6 g tuků (0,8 g/kg/den) a nesportovci 57,8 (0,8 g/kg/den). Z tabulky je patrné, že sportovci výzkumného souboru přijali zhruba stejné množství tuků jako nesportovci. Stejně tak je srovnatelný příjem tuků ve všední dny a o víkendu.

Mezi zdroje tuků, které v záznamech stravy nejvíce ovlivnily celkový příjem, řadíme olej, vepřové a hovězí maso, vejce, sýry, vysokoprocenní čokoládu, ořechy, máslo.

8.4 Zhodnocení příjmu bílkovin

Skupina sportovců

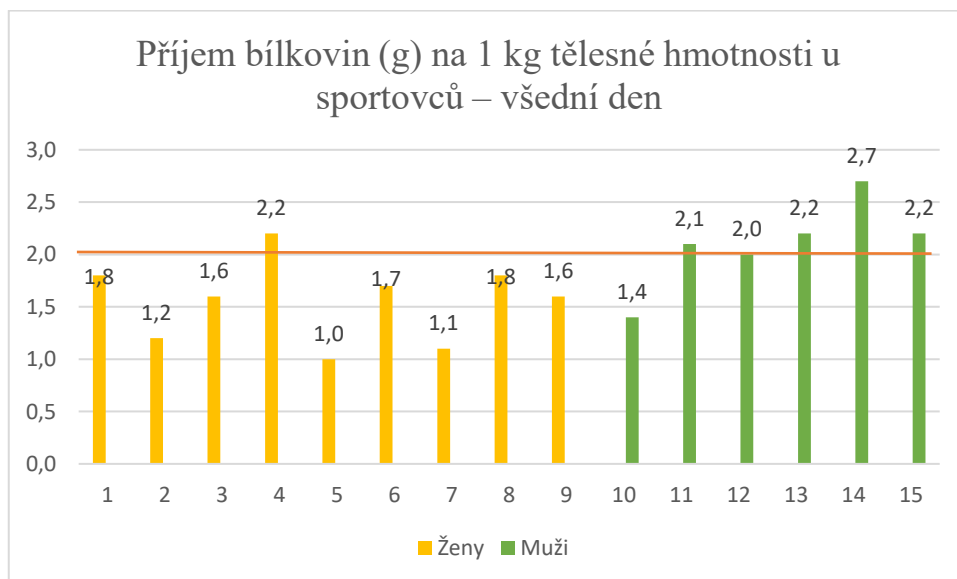
Graf 20: Příjem bílkovin u sportovců (g) - všední den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Sloupcový graf 20 zobrazuje průměrný přísun bílkovin tří všedních dnů u skupiny sportovců. Ženy přijímají průměrně 96,4 g bílkovin denně, u mužů je to v průměru 202,7 g bílkovin denně.

Graf 21: Příjem bílkovin (g) na 1 kg tělesné hmotnosti u sportovců – všední den

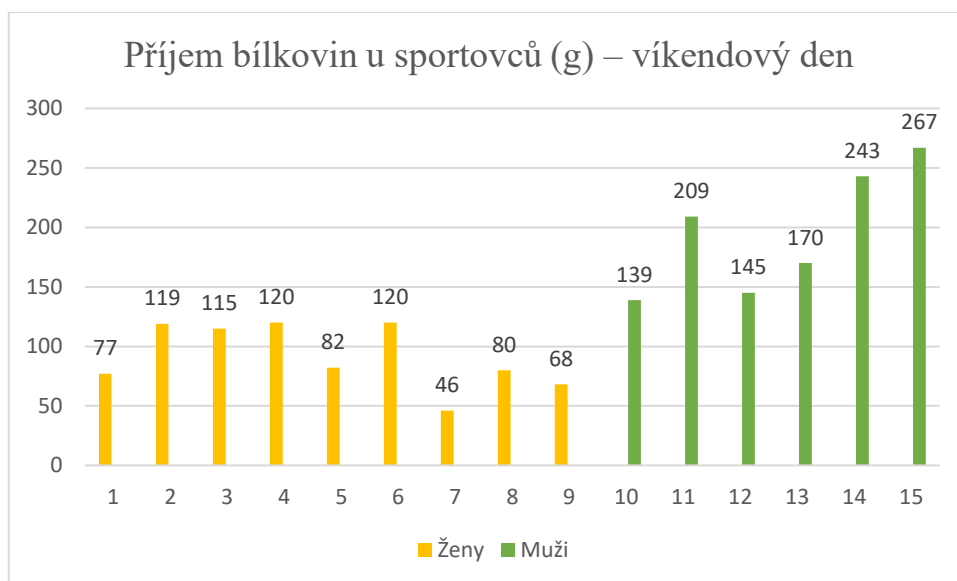


(Zdroj: vlastní výzkum)

Na dalším grafu (Graf 21) lze vidět přepočítaný příjem bílkovin na 1 kg tělesné hmotnosti a den. Ženy průměrně přijímají 1,6 g bílkovin kg/den a muži 2,1 g bílkovin kg/den. Červená linie představuje hranici příjmu bílkovin 2,0 g kg/den, která by neměla být u neprofesionálních cvičenců překračována. U skupiny sportovců tuto hranici překročila jedna žena (11 %) a čtyři muži (67 %).

Naopak nedostatečný příjem bílkovin pod hranicí 1,4 g/kg/den, což je doporučená spodní hranice pro silové sportovce dle Mezinárodní společnosti pro výživu, sledujeme u tří žen (33 %). Muži přijímají v průměru více bílkovin než ženy.

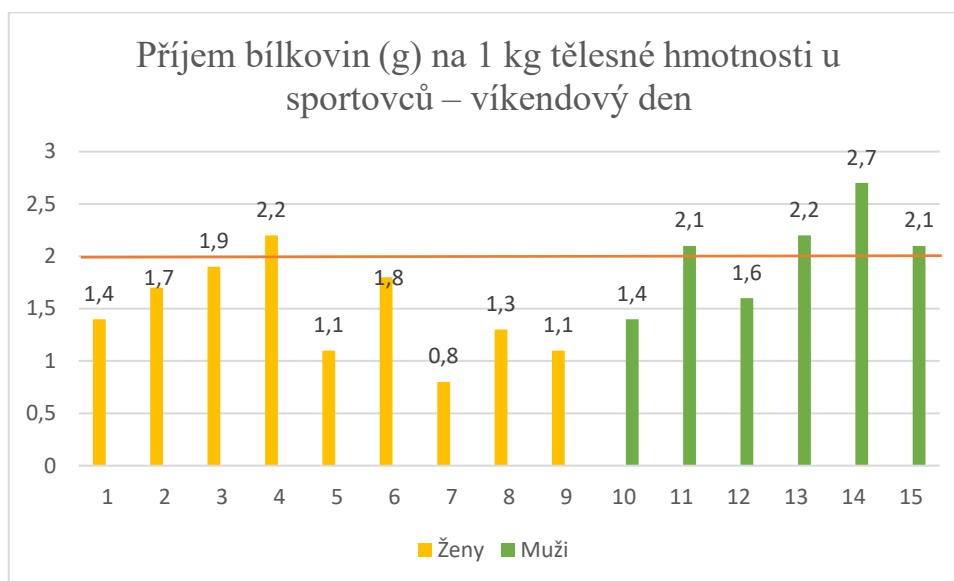
Graf 22: Příjem bílkovin u sportovců (g) - víkendový den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 22 zobrazuje příjem bílkovin jednoho víkendového dne u skupiny sportovců. Ženy přijaly v tento den průměrně 91,9 g bílkovin, u mužů je to v průměru 195,5 g bílkovin.

Graf 23: Příjem bílkovin (g) na 1 kg tělesné hmotnosti u sportovců – víkendový den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 23 znázorňuje přepočítaný příjem bílkovin na 1 kg tělesné hmotnosti za víkendový den. Ženy průměrně přijaly 1,5 g bílkovin kg/den a muži 2,0 g bílkovin kg/den. Červená linie představuje hranici příjmu bílkovin 2,0 g kg/den, která by neměla být u neprofesionálních cvičenců překračována. U skupiny sportovců tuto hranici ve víkendovém dni překročila jedna žena (11 %) a čtyři muži (67 %).

Nedostatečný příjem bílkovin pod hranicí 1,4 g/kg/den pozorujeme u čtyř žen (44 %). Jedna žena (11 %) přijala dokonce méně bílkovin než 1,0 g/kg/den, což je doporučená dávka pro běžnou neaktivní populaci. Muži přijímají v průměru více bílkovin než ženy i ve víkendovém dni.

Přehled příjmu bílkovin u skupiny sportovců

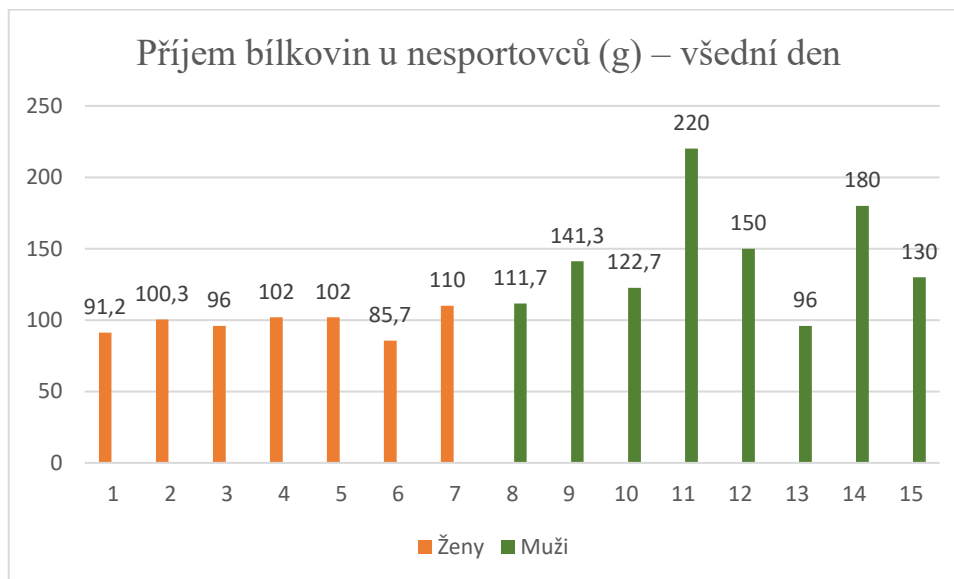
Ženy průměrně přijaly 96,4 g bílkovin ve všedním dni (1,6 g/kg/den) a 91,9 g bílkovin ve víkendovém dni (1,5 g/kg/den). O víkendu tedy ženy přijaly méně bílkovin než ve všedním dni. V obou případech vždy jedna žena (11 %) překročila maximální hranici příjmu bílkovin 2,0 g/kg/den. Ve všedním dny tři ženy (33 %) nedosáhly hranice 1,4 g bílkovin na kg/den, o víkendu to byly 4 ženy (44 %). O víkendu jedna žena (11 %) přijala dokonce méně než 1,0 g bílkovin, a to pouze 0,8 g bílkovin kg/den.

Muži průměrně přijali ve všedním dni 202,7 g bílkovin (2,1 g/kg/den) a ve víkendovém dni 195,5 g bílkovin (2,0 g/kg/den). O víkendu muži přijali, stejně jako ženy, méně bílkovin než ve všedním dni. Čtyři muži (67 %) překročili hranici maximálního příjmu bílkovin 2,0 g/kg/den ve všedním i víkendovém dni. Nedostatečný příjem bílkovin u mužů

sportovců nepozorujeme. Muži sportovci daného výzkumu v průměru přijímají více bílkovin než ženy sportovci.

Skupina nesportovců

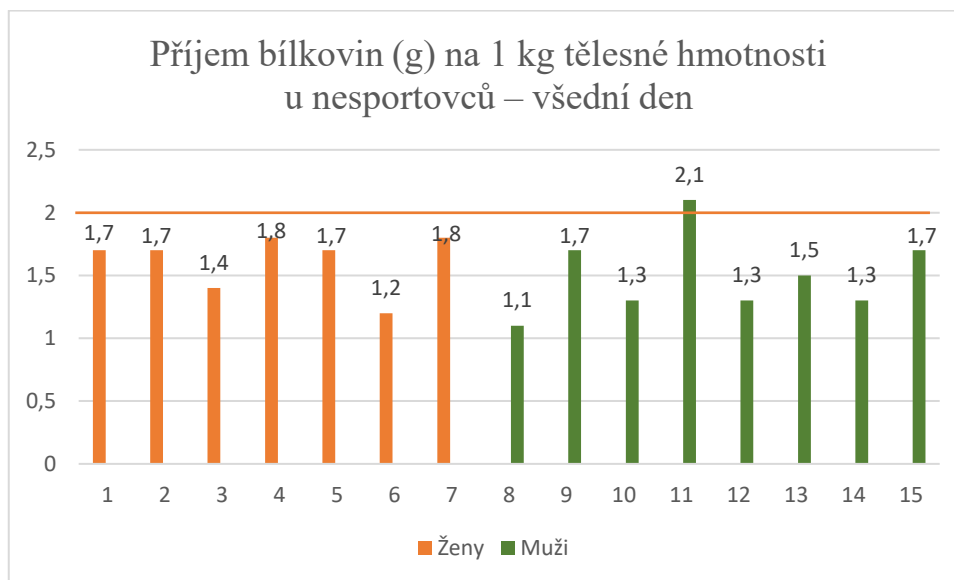
Graf 24: Příjem bílkovin u nesportovců (g) – všední den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Průměrný přísun bílkovin tří zaznamenaných všedních dnů skupiny nesportovců zobrazuje graf 24. Ženy v průměru přijaly 98,2 g bílkovin a muži 144 g bílkovin.

Graf 25: Příjem bílkovin (g) na 1 kg tělesné hmotnosti u nesportovců – všední den

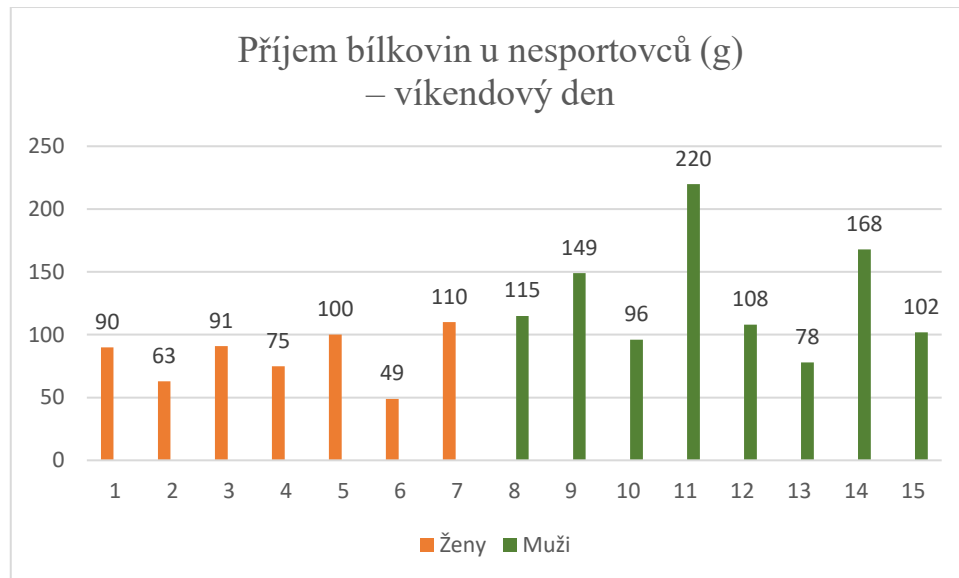


(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 25 znázorňuje příjem bílkovin všedních dnů přepočítaný na 1 kg tělesné hmotnosti a den. Ženy v průměru přijímají 1,6 g bílkovin kg/den, muži 1,5 g bílkovin kg/den. Červená linie představuje hranici příjmu bílkovin 2,0 g kg/den, která by neměla být

u neprofesionálních cvičenců překračována. U skupiny nesportovců ji překročil jeden muž (12,5 %). Nedostatek bílkovin, tj. pod hranici 1,4 g/kg/den, pozorujeme ve všedním dni u jedné ženy (14 %) a čtyř mužů (50 %). Muži přijali méně bílkovin než ženy.

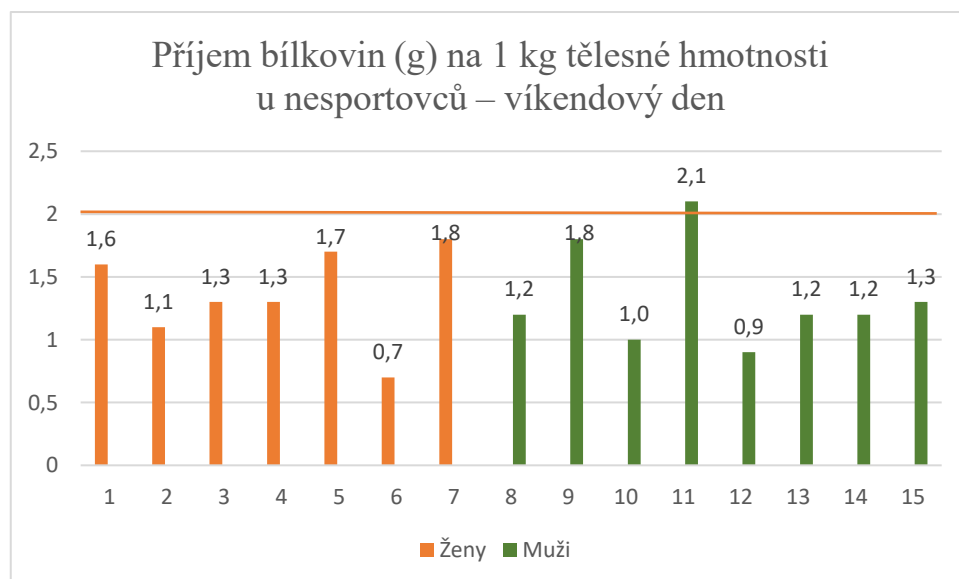
Graf 26: Příjem bílkovin u nesportovců (g) – víkendový den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 26 ukazuje příjem bílkovin v jednom víkendovém dni u skupiny nesportovců. Ženy přijaly průměrně 82,6 g bílkovin a muži 129,5 g bílkovin.

Graf 27: Příjem bílkovin (g) na 1 kg tělesné hmotnosti u nesportovců – víkendový den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 27 zobrazuje přepočítaný příjem bílkovin na 1 kg tělesné hmotnosti za víkendový den. Ženy průměrně přijaly 1,4 g bílkovin kg/den a muži 1,3 g bílkovin kg/den. Červená linie představuje hranici příjmu bílkovin 2,0 g kg/den, která by neměla být u neprofesionálních cvičenců překračována. U skupiny nespportovců tuto hranici překročil jeden muž (12,5 %).

Nedostatečný přísun bílkovin pro silové sportovce, tj. pod hranicí 1,4 g/kg/den, sledujeme u čtyř žen (57 %) a šesti mužů (75 %). Z toho jedna žena (14 %) a jeden muž (12,5 %) přijali méně bílkovin než 1,0 g/kg/den, což je doporučená hranice pro neaktivní populaci. Muži nespportovci v přepočtu na 1 kg tělesné hmotnosti a den přijali méně bílkovin než ženy i ve víkendovém dni.

Přehled příjmu bílkovin u skupiny nespportovců

Ženy v průměru přijaly ve všedním dni 98,2 g bílkovin (1,6 g/kg/den) a ve víkendovém dni 82,6 g bílkovin (1,4 g/kg/den). O víkendu ženy přijaly méně bílkovin než ve všedním dni. Žádná žena nepřekročila hranici maximálního příjmu bílkovin 2,0 g/kg/den. Ve všedním jedna žena (14 %) nenaplnila denní potřebu bílkovin pro silové sportovce, tj. 1,4 g/kg/den, o víkendu to byly čtyři ženy (57 %). O víkendu jedna žena (14 %) nedosáhla ani hranice 1,0 g bílkovin kg/den, tedy hranice příjmu bílkovin pro neaktivní populaci, přijala pouze 0,7 g bílkovin kg/den.

Průměrný příjem bílkovin mužů byl ve všedním dni 144 g (1,5 g/kg/den) a ve víkendovém dni 129,5 g (1,3 g/kg/den). O víkendu muži přijali méně bílkovin než ve všedním dni. Ve všedním i víkendovém dni vždy jeden muž (12,5 %) překročil hranici maximálního příjmu bílkovin 2,0 g/kg/den. Čtyři muži (50 %) nedosáhly ve všedním dni hranice příjmu bílkovin pro silové sportovce, o víkendu to bylo šest mužů (75 %). Jeden muž (12,5 %) ve víkendovém dni nenaplnil ani denní potřebu bílkovin pro neaktivní populaci, přijal pouze 0,9 g bílkovin/kg/den. Muži nespportovci daného výzkumu v průměru přijímají méně bílkovin než ženy.

Srovnání skupiny sportovců a nespportovců:

Tabulka 9: Srovnání příjmu bílkovin u skupin sportovců a nespportovců

	Průměrný příjem bílkovin všedních dnů (g)	Průměrný příjem bílkovin na 1 kg/den – všední dny (g)	Průměrný příjem bílkovin víkendového dne (g)	Průměrný příjem bílkovin na 1 kg/den – víkendový den (g)
Ženy sportovci	96,4	1,6	91,9	1,5
Muži sportovci	202,7	2,1	195,5	2,0
Ženy nespportovci	98,2	1,6	82,6	1,4
Muži nespportovci	144	1,5	129,5	1,3

(Zdroj: vlastní výzkum)

Tabulka 9 shrnuje průměrné příjmy bílkovin sportovců a nespportovců. Sportovci průměrně přijali 138 g bílkovin (1,75 g/kg/den) a nespportovci 119 g bílkovin (1,5 g/kg/den). Z tabulky je tedy patrné, že sportovci výzkumného souboru přijali větší množství bílkovin oproti nespportovcům.

Statistické porovnání dvouvýběrovým Studentovým nepárovým T-testem na střední hodnotu:

F-test:

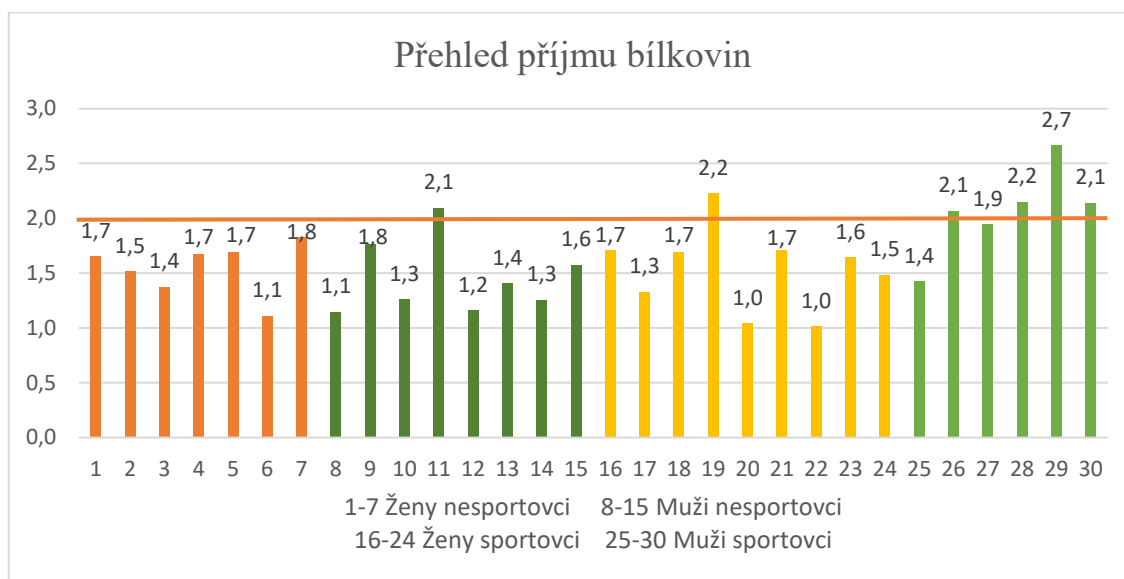
Před výpočtem samotného T-testu byl v programu MS Excel proveden F-test, který slouží k porovnání rozptylů dvou souborů, tedy příjmu bílkovin přepočítaného na 1 kg tělesné hmotnosti a den u sportovců a nespportovců. Hodnota F-testu: $p=0,09439$ ukazuje, že mezi rozptyly souborů byl zjištěn statisticky nevýznamný rozdíl ($p>0,05$), obě skupiny mají tedy stejný rozptyl.

T-test:

Dalším krokem byl výpočet T-testu taktéž v programu MS Excel. Hodnota T-testu: $p=0,08614$ je vyšší než 0,05, což znamená, že mezi průměry souborů byl zjištěn statisticky nevýznamný rozdíl.

Jelikož rozdíl mezi průměry obou souborů není statisticky významný na hladině významnosti 0,05, hypotéza 2 „Skupina sportovců přijímá více bílkovin než skupina nespportovců“ se nepotvrdila.

Graf 28: Přehled příjmu bílkovin



(Zdroj: vlastní výzkum)

Lepší přehled o příjmu bílkovin všech respondentů poskytuje graf 28. Jedná se o průměrný příjem bílkovin všech čtyř dnů přepočítaný na 1 kg tělesné hmotnosti a den. Z celkového počtu 30 účastníků výzkumu 6 respondentů (20 %) konzumuje nadbytek bílkovin, tedy více jak 2,0 g/kg/den. Hypotéza 1 „*Minimálně 30 % všech respondentů konzumuje nadbytek bílkovin, tedy více než 2,0 g/kg tělesné hmotnosti za den*“ se nepotvrdila.

Tabulka 10: Popisná statistika příjmu bílkovin

	Sportovci	Nespportovci
Průměr	1,75	1,50
Medián	1,71	1,52
Směrodatná odchylka	0,46	0,29
Rozptyl výběru	0,21	0,08
Rozdíl max-min	1,65	0,99
Minimum	1,01	1,11
Maximum	2,7	2,10

(Zdroj: vlastní výzkum)

Tabulka 10 zobrazuje statistické ukazatele průměrného příjmu bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti a den u skupiny sportovců a nespportovců. Tabulka se vztahuje k předchozímu grafu 28.

Tabulka 11: Procentuální zastoupení bílkovinných zdrojů

	Živočišné	Rostlinné	Suplementy
1. Žena nesportovec	73 %	27 %	-
2.	89 %	11 %	-
3.	74 %	26 %	-
4.	75 %	25 %	-
5.	82 %	18 %	-
6.	77 %	23 %	-
7.	64 %	36 %	-
8. Muž nesportovec	72 %	18 %	10 %
9.	84 %	12 %	4 %
10.	79 %	13 %	8 %
11.	94 %	6 %	-
12.	88 %	12 %	-
13.	90 %	10 %	-
14.	89 %	9 %	2 %
15.	76 %	20 %	4 %
16. Žena sportovec	67 %	21 %	12 %
17.	72 %	19 %	9 %
18.	75 %	15 %	10 %
19.	74 %	17 %	9 %
20.	88 %	12 %	-
21.	57 %	21 %	22 %
22.	84 %	16 %	-
23.	78 %	10 %	12 %
24.	85 %	15 %	-
25. Muž sportovec	64 %	12 %	24 %
26.	76 %	10 %	14 %
27.	70 %	27 %	3 %
28.	67 %	24 %	9 %
29.	66 %	14 %	20 %
30.	94 %	4 %	2 %

(Zdroj: vlastní výzkum)

Tabulka 11 zobrazuje procentuální zastoupení bílkovinných zdrojů každého účastníka výzkumu. Nejvíce ovlivnily příjem bílkovin živočišné zdroje, průměr příjmu živočišných zdrojů je 77 %. Na druhém místě jsou zdroje rostlinné, průměrně tvoří 17 % příjmu bílkovin. Nejméně ovlivnily celkový příjem bílkovin suplementy, průměrně tvoří 6 % příjmu.

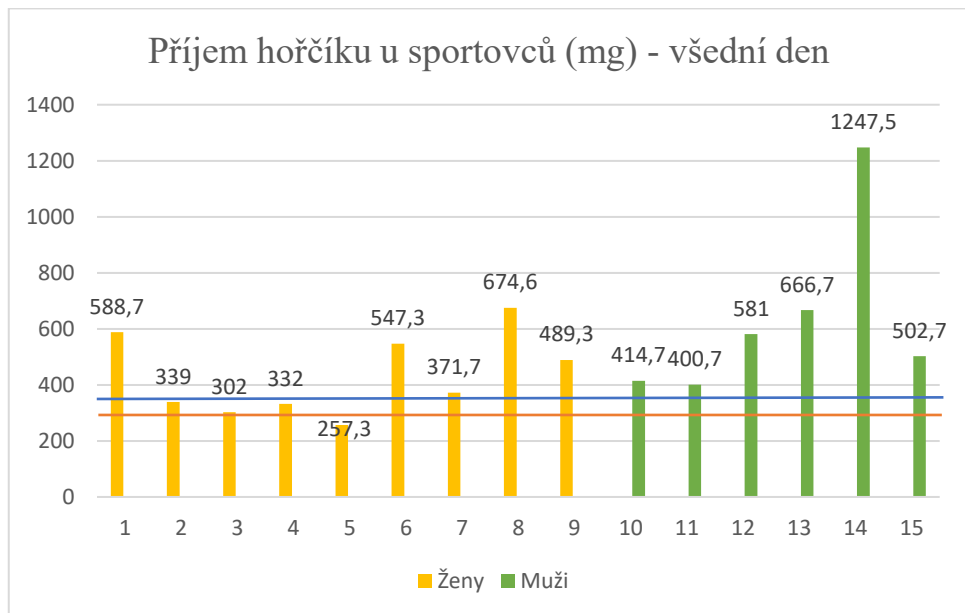
Z tabulky je zřejmé, že z celkového počtu 30 účastníků výzkumu 17 respondentů (57 %) přijalo během čtyř zaznamenaných dnů nějaký proteinový doplněk stravy. Ze sportovců se doplněk objevil u 12 respondentů (80 %), u nespportovců pouze u pěti z nich (33 %). Ve výzkumu užívali častěji proteinové doplňky stravy muži. Proteinové doplňky byly užívány buď po tréninku nebo jako samostatný denní chod, především místo odpolední svačiny.

Mezi nejčastější živočišné zdroje bílkovin vyskytující se v záznamech stravy patří maso, šunka, vejce, eidam, ryby, tvaroh, řecký jogurt a sýr cottage. Mezi nejvíce zastoupené rostlinné zdroje bílkovin řadíme rýži, brambory, ovesné vločky, rýžové chlebíčky, tofu, z luštěnin se nejčastěji objevovaly červené fazole a cizrna. Mezi suplementy objevující se v záznamech stravy byl řazen protein, proteinové tyčinky a proteinové pudinky.

8.5 Zhodnocení příjmu hořčíku

Skupina sportovců

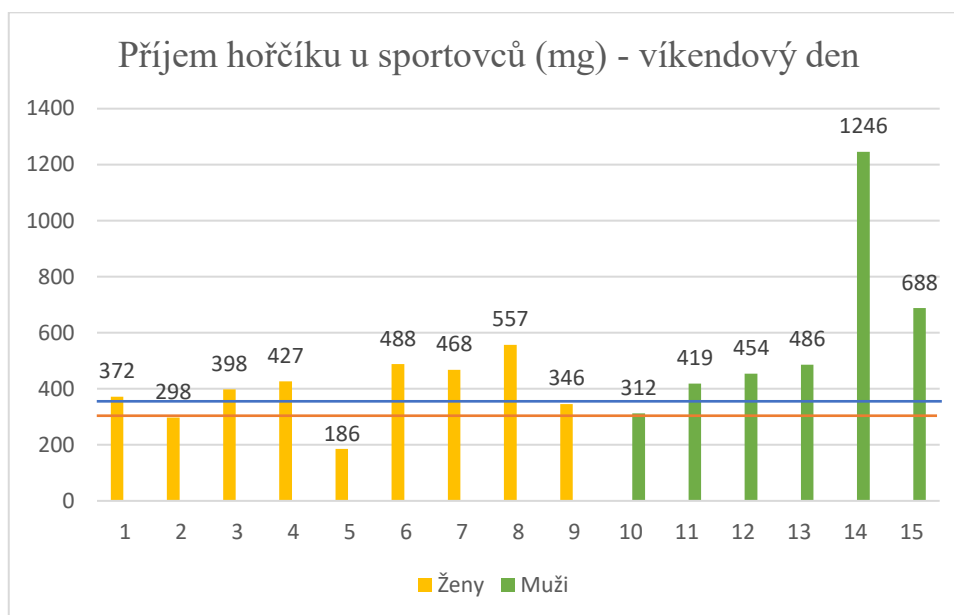
Graf 29: Příjem hořčíku u sportovců (mg) - všední den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Průměrný příjem hořčíku tří všedních dnů zobrazuje graf 29. Ženy přijímají průměrně 433,5 mg a muži 635,5 mg hořčíku. Doporučená denní dávka hořčíku je pro ženy stanovena na 300 mg (červená linie) a pro muže na 350 mg (modrá linie). Z grafu je patrné, že jedna žena (11 %) nedosahuje doporučené denní dávky. Jeden muž (17 %) a jedna žena (11 %) přijali naopak více jak dvojnásobek doporučené denní dávky. Muži daného výzkumného souboru přijali ve všedním dni více hořčíku než ženy.

Graf 30: Příjem hořčíku u sportovců (mg) – víkendový den

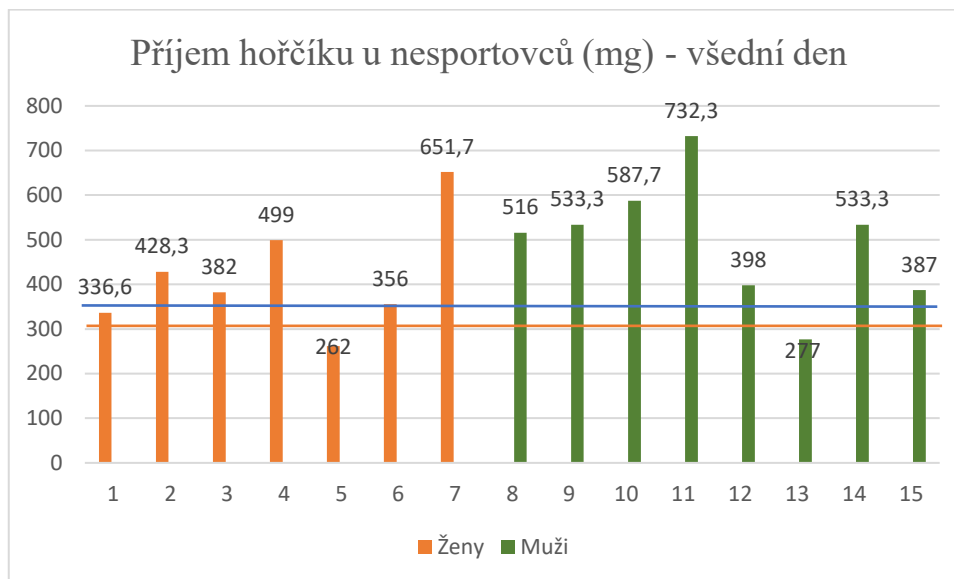


(Zdroj: vlastní výzkum)

Graf 30 ukazuje přísun hořčíku ve víkendovém dni u skupiny sportovců. Ženy průměrně přijaly 393,3 mg hořčíku a muži 600,8 mg hořčíku. Opět je pomocí červené a modré linie zobrazena doporučená dávka pro ženy a muže. Nedostatek hořčíku pozorujeme u dvou žen (22 %) a jednoho muže (17 %). Jeden muž (17 %) přijal naopak více jak dvojnásobek doporučené denní dávky. Muži daného výzkumného souboru přijali i o víkendu více hořčíku než ženy. Ve víkendovém dni přijali sportovci výzkumu méně hořčíku než ve všedním dni.

Skupina nesportovců

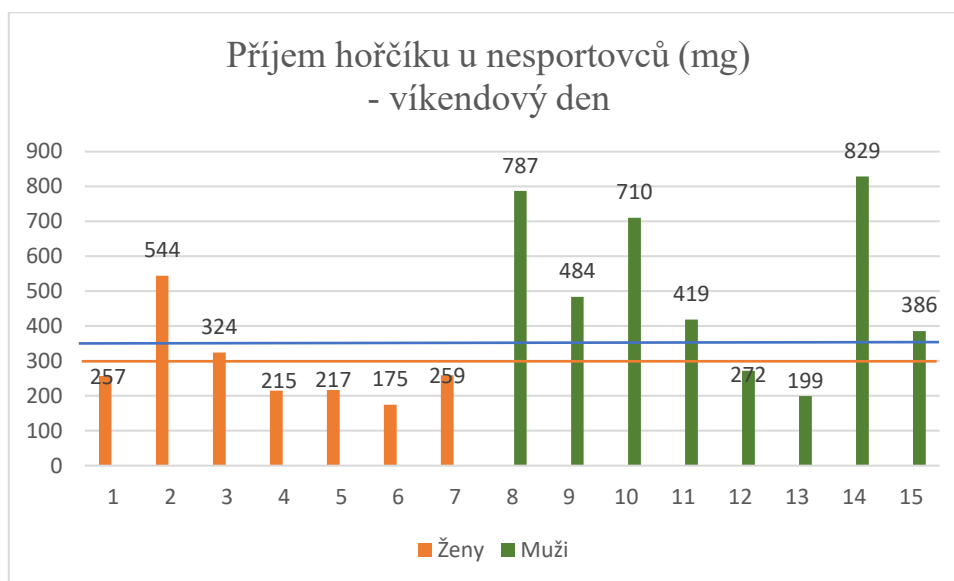
Graf 31: Příjem hořčíku u nesportovců (mg) – všední den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Na grafu 31 je znázorněn průměrný příjem hořčíku tří všedních dnů u skupiny nesportovců. Ženy průměrně přijaly 416,5 mg a muži 495,6 mg hořčíku. Červená a modrá linie představují doporučenou denní dávku hořčíku u mužů a žen. Z grafu je patrné, že denní potřebu hořčíku nenaplnila jedna žena (14 %) a jeden muž (12,5 %). Jedna žena (14 %) a jeden muž (12,5 %) naopak přijali více jak dvojnásobek doporučené denní dávky. Muži daného výzkumného souboru přijali ve všedním dni více hořčíku než ženy.

Graf 32: Příjem hořčíku u nespportovců (mg) – víkendový den



(Zdroj: vlastní výzkum)

Příjem hořčíku ve víkendovém dni je u skupiny nespportovců zobrazen v grafu 32. Ženy průměrně přijaly 284,4 mg a muži 510,8 mg hořčíku. Opět je pomocí červené a modré linie zobrazena doporučená denní dávka pro ženy a muže. Nedostatek hořčíku pozorujeme u pěti žen (71 %) a dvou mužů (25 %). Tři muži (38 %) naopak přijali více jak dvojnásobek denní doporučené dávky hořčíku. Muži daného výzkumného souboru přijali i o víkendu více hořčíku než ženy. Ve víkendovém dni přijali nespportovci tohoto výzkumu méně hořčíku než ve všedních dnech.

Srovnání skupiny sportovců a nespportovců:

Tabulka 12: Srovnání příjmu hořčíku u skupin sportovců a nespportovců

	Průměrný příjem hořčíku ve všedních dnech (mg)	Průměrný příjem hořčíku ve víkendovém dni (mg)
Ženy sportovci	433,5	393,3
Muži sportovci	635,5	600,8
Ženy nespportovci	416,5	284,4
Muži nespportovci	495,6	510,8

(Zdroj: vlastní výzkum)

Tabulka 12 shrnuje průměrné příjmy hořčíku sportovců a nespportovců. Sportovci průměrně přijali 507 mg hořčíku a nespportovci 445 mg hořčíku. Z tabulky je tedy patrné, že sportovci výzkumného souboru přijali více hořčíku než nespportovci.

Statistické porovnání dvouvýběrovým Studentovým nepárovým T-testem na střední hodnotu:

F-test:

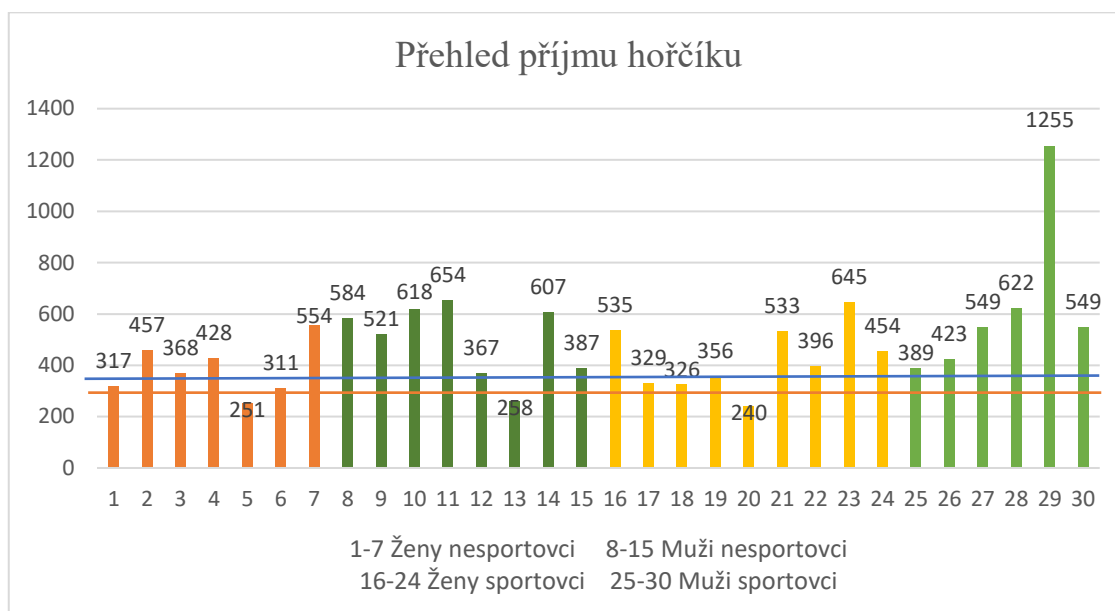
Před výpočtem samotného T-testu byl v programu MS Excel proveden F-test, který slouží k porovnání rozptylů dvou souborů, tedy příjmu hořčíku u skupin sportovců a nespportovců. Hodnota F-testu: $p=0,04603$ ukazuje, že mezi rozptyly souborů byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p<0,05$).

T-test:

Dalším krokem byl výpočet T-testu taktéž v programu MS Excel. Hodnota T-testu: $p=0,39423$ je vyšší než 0,05, znamená to, že mezi průměry souborů byl zjištěn statisticky nevýznamný rozdíl.

Jelikož rozdíl mezi průměry obou souborů není statisticky významný na hladině významnosti 0,05, hypotéza 4 „Skupina sportovců přijímá více hořčíku než skupina nespportovců“ se nepotvrdila.

Graf 33: Přehled příjmu hořčíku



(Zdroj: vlastní výzkum)

Lepší přehled o příjmu hořčíku všech účastníků výzkumu poskytuje sloupcový graf 33. Jedná se o průměrný příjem hořčíku všech čtyř dnů. Červená linie představuje doporučenou denní dávku 300 mg hořčíku pro ženy a modrá linie 350 mg hořčíku pro muže. Z celkového počtu 30 respondentů celkem tři respondenti (10 %) nenaplnili denní doporučenou dávku hořčíku. U 27 dotázaných (90 %) je příjem hořčíku dostatečný. Hypotéza 3 „Příjem hořčíku je u více než 75 % respondentů dostatečný“ je potvrzena.

Tabulka 13: Popisná statistika příjmu hořčíku

	Sportovci	Nespportovci
Průměr	506,5	445,3
Medián	453,5	428
Směrodatná odchylka	237,7	136,33
Rozptyl výběru	56503,12	18585,29
Rozdíl max-min	1015,03	403,25
Minimum	239,5	250,75
Maximum	1254,5	654

(Zdroj: vlastní výzkum)

Tabulka 13 zobrazuje statistické ukazatele průměrného příjmu hořčíku u skupiny sportovců a nespportovců. Tabulka se vztahuje ke grafu 33.

Tabulka 14: Procentuální zastoupení zdrojů hořčíku

	Živočišné	Rostlinné	Tekutiny	Suplementy
1. Žena nesportovec	48 %	44 %	8 %	-
2.	29 %	59 %	12 %	-
3.	32 %	61 %	7 %	-
4.	39 %	52 %	9 %	-
5.	54 %	38 %	8 %	-
6.	39 %	51 %	10 %	-
7.	23 %	30 %	2 %	45 %
8. Muž nesportovec	40 %	21 %	5 %	34 %
9.	32 %	37 %	8 %	23 %
10.	27 %	22 %	6 %	45 %
11.	42 %	14 %	6 %	38 %
12.	48 %	44 %	8 %	-
13.	48 %	37 %	15 %	-
14.	31 %	58 %	11 %	<1 %
15.	37 %	48 %	15 %	<1 %
16. Žena sportovec	23 %	36 %	17 %	24 %
17.	29 %	64 %	5 %	<1 %
18.	34 %	52 %	12 %	2 %
19.	32 %	61 %	7 %	<1 %
20.	56 %	30 %	14 %	-
21.	18 %	73 %	5 %	4 %
22.	17 %	29 %	29 %	25 %
23.	16 %	44 %	4 %	36 %
24.	38 %	34 %	5 %	23 %
25. Muž sportovec	35 %	56 %	8 %	1 %
26.	43 %	47 %	9 %	1 %
27.	27 %	59 %	14 %	<1 %
28.	31 %	65 %	4 %	<1 %
29.	8 %	25 %	2 %	65 %
30.	55 %	34 %	11 %	<1 %

(Zdroj: vlastní výzkum)

Procentuální zastoupení jednotlivých zdrojů hořčíku u každého respondenta zobrazuje tabulka 14. Nejvíce ovlivnily příjem hořčíku rostlinné zdroje, průměrně tvoří 44 % celkového příjmu hořčíku. Na druhém místě jsou zdroje živočišné, průměrně tvoří 35 % jeho příjmu. Na třetím místě jsou suplementy, průměr jejich příjmu je 12 %. Nejméně ovlivnily příjem hořčíku tekutiny, ty tvoří průměrně 9 % celkového příjmu hořčíku.

Z tabulky je patrné, že 21 účastníků výzkumu (70 %) z celkového počtu 30 respondentů přijalo během čtyř zaznamenaných dnů doplněk stravy obsahující hořčík. Ze sportovců se doplněk stravy objevil u 14 respondentů (93 %), u nesportovců jej pozorujeme u 7 respondentů (47 %). Ve výzkumu užívali častěji doplňky hořčíku muži.

Nejčastější rostlinné zdroje hořčíku, které jeho celkové příjem ovlivnily nejvíce, jsou rýžové chlebičky, rýže, ovesné a pohankové vločky, sójové kostky a tofu, z luštěnin cizrna a fazole, brambory, banán, avokádo, zelenina (nejčastěji okurka, rajčata, salát), ořšky (vlašské, mandle), vysokoprocenní čokoláda a kakao holandského typu. Mezi nejvíce zastoupené živočišné zdroje řadíme maso, vejce, ryby, šunku, eidam a mozzarellu. Mezi suplementy objevující se v záznamech stravy byl řazen hořčík, multivitaminy obsahující hořčík a proteinové suplementy obsahující taktéž menší množství hořčíku (př. 1 odměrka proteinu = 30 g obsahuje 2,4 mg hořčíku). Z tekutin převládala pitná voda, u třech respondentů (10 %) se objevila minerální voda Magnesie. Všichni účastníci výzkumu uvedli v záznamech pitného režimu také kávu.

9. DISKUSE

Cílem diplomové práce bylo porovnat stravovací zvyklosti, zejména příjem bílkovin a hořčíku, u dvou skupin osob rozdělených dle četnosti tréninků ve fitness centru. Jednalo se o nesportovce navštěvující fitcentrum dvakrát týdně a méně a sportovce, kteří mívají tři tréninky týdně a více. Porovnávány byly všechny tři hlavní makronutrienty, ale nejvíce pozornosti bylo věnováno právě bílkovinám a hořčíku.

Co se týče sacharidů, sportovec za zaznamenané čtyři dny přijal v průměru 220 g (2,8 g/kg/den) a nesportovec 187 g (2,3 g/kg/den). Přičemž příjem 2-4 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti a den odpovídá nastavení pro redukci tuků a rýsování postavy, jak uvádí Roubík (2018). Avšak pouze 50 % respondentů výzkumu jako účel návštěvy fitness centra uvedlo možnost a), tedy redukci tuků a udržení hmotnosti (Graf 8). Pro 20 % respondentů, kteří usilují o nárůst svalové hmoty, je tak příjem sacharidů nedostatečný. Obdobných výsledků dosáhla ve své práci také Figalová (2018), 40 % jejich respondentů uvedlo jako hlavní důvod návštěvy fitcentra hubnutí a 12 % nabírání svalové hmoty.

Sportovci přijali v průměru více sacharidů oproti nesportovcům, tento fakt může korelovat s vyšší četností tréninků u sportovců. Po silovém tréninku je totiž potřeba doplnit sacharidy pro obnovení svalového glykogenu a lepší regeneraci.

Podobná situace nastala také u příjmu tuků. Sportovec průměrně přijal 59,6 g (0,8 g/kg/den) a nesportovec 57,8 g (0,8 g/kg/den) tuků. Avšak příjem 0,5-1 g tuku na kilogram tělesné hmotnosti a den odpovídá nastavení pro redukci a rýsování postavy, čehož chce docílit pouze 50 % výzkumného souboru. Daných 20 % respondentů, kteří se snaží o nárůst svalové hmoty, by mělo dle Roubíka (2018) příjem tuků navýšit na 1-1,6 g/kg/den.

U 20 respondentů (67 %) byl shledán pravidelný přísun stravy v pěti denních porcích, jak doporučují Kersick et al. (2017) pro žádoucí redukci tuků při zachování beztukové hmoty. 10 respondentů (33 %) stravu přijímalo nepravidelně, většinou se jednalo o vynechávání dopoledních svačín. Taktéž výzkum Krčové (2019) uvádí, že nejvíce silových sportovců (37 %) se stravuje pětkrát denně.

Podstatně více pozornosti bylo věnováno bílkovinám. Během čtyř zaznamenaných dnů přijal sportovec v průměru 138 g bílkovin (1,75 g/kg/den) a nesportovec 119 g (1,5 g/kg/den). Z těchto hodnot je patrné, že skupina sportovců daného výzkumného souboru sice přijala větší množství bílkovin než skupina nesportovců, avšak statisticky nevyšel mezi soubory významný rozdíl. Domnívám se, že větší příjem bílkovin u sportovců může souviset s vyšší četností tréninků a tím pádem vyšší potřebou cvičenců bílkoviny doplňovat.

I přesto, že účastníci výzkumu byli rekreační návštěvníci fitness centra, doporučené množství bílkovin 0,8-1 g/kg/den pro běžnou populaci dle Zlatohlávka (2019) by nebylo pro respondenty dostatečné. Siloví sportovci mají vyšší potřebu bílkovin pro růst a regeneraci tkání, proto by měli mít podle Mezinárodní společnosti pro výživu nastavený denní příjem bílkovin na 1,4-2,0 g/kg (Jäger et al. 2017). V průměru se mezi těmito dvěma hranicemi respondenti daného výzkumu pohybují. Avšak podle získaných dat jednotlivců (Graf 28) 6 respondentů (20 %) konzumuje nadbytek bílkovin, tedy více jak 2,0 g/kg/den. Číslo je menší, než ukázal výzkum Krčové (2019), kdy 42 % respondentů překročilo tuto hranici maximálního příjmu. Taktéž vyšší procento respondentů (29,9 %), kteří konzumují více bílkovin, než je doporučováno, ve výzkumu udává Figalová (2018). Profesor Vitek (2018) uvádí, že příjem bílkovin vyšší než 2,0 g/kg/den vede k zatížení organismu, většímu vylučování vápníku v souvislosti s rozvojem osteoporózy a také může odpovídat za únavu, kterou v dotazníku přiznali čtyři respondenti (13 %).

Z grafu 28 je také patrné, že 8 respondentů (27 %) průměrně za čtyři dny přijalo méně bílkovin než 1,4 g/kg, což je doporučená spodní hranice pro silové sportovce. U dvou žen vidíme přísun bílkovin pouze 1,0 g/kg. Podle Vítka (2015) vede denní příjem bílkovin pod 0,8 g/kg ke špatnému svalovému rozvoji a narušuje regeneraci.

Z výsledků výzkumu vyplývá, že o víkendu sportovci i nespportovci přijali méně bílkovin oproti všedním dnům. Můžeme tak soudit, že víkendy bývají volnější, jak pracovní, tak i co se stravování týká. Občas se v záznamech stravy objevil o víkendu také alkohol (pivo, víno), častější byl výskyt sladkostí a sladkých snídaní (croissant, čokoládové kuličky s mlékem) a fastfoodových jídel typu pizza. Tímto se potvrzuje má domněnka, že přes týden se klienti fitness snaží dodržovat jakýsi zdravý režim a o víkendu si dopřávají odpočinek.

Pro silové sportovce by dle Roubíka (2018) měly být hlavním zdrojem bílkovin živočišné zdroje, které odpovídají fyziologickým potřebám organismu. Výsledky výzkumu tomuto tvrzení odpovídají. Stejného poznání dosáhla ve svém výzkumu také Krčová (2019). Ukázalo se, že největší podíl na celkovém příjmu bílkovin mají právě živočišné zdroje, a to ze 77 %. Naproti tomu Zlatohlávek (2019) uvádí, že obliba živočišných potravin u obyvatel rozvinutých zemí stoupá. Ve výzkumu byly rostlinné zdroje na druhém místě, průměrně tvořily 17 % příjmu bílkovin. Často se v záznamech stravy objevovaly luštěniny (fazole, cizrna, červená čočka) a také sójové produkty (tofu, sójové kostky).

Proteinové suplementy tvořily pouze 6 % příjmu bílkovin, v záznamech stravy je uvedlo 17 respondentů (57 %), konkrétně 12 sportovců a pět nespportovců. Častější byl

jejich výskyt u mužů. V podobné studii od Krčové (2019) byl zjištěn vyšší výsledek, 79 % respondentů užívalo nějaký sportovní suplement, nejčastěji se jednalo o proteinové nápoje.

Hodnoty hořčíku v jednotlivých potravinách byly vyhledávány v české databázi, ale jelikož neobsahovala všechny hledané potraviny, musela být využita i databáze na stránce amerického ministerstva zemědělství (USDA). Jednalo se například o tyto potraviny – tofu, cizrna, proteinová tyčinka, syrovátkový protein, avokádo, knäckebröt, pohanka, chia semínka a rýžové chlebičky.

Během čtyř zaznamenaných dnů sportovec v průměru přijal 507 mg hořčíku a nesportovec 445 mg. Z těchto čísel je patrné, že skupina sportovců daného výzkumného souboru sice přijala větší množství hořčíku než skupina nesportovců, avšak statisticky nevyšel mezi soubory významný rozdíl. Větší příjem hořčíku u sportovců zajisté koreluje s větším množstvím zkonsumované stravy celkově.

Konopka (2014) uvádí, že při intenzivním sportovním výkonu, kdy se člověk více potí, by bylo vhodné navýšit přísun hořčíku až dvojnásobně. Stejně tak Bojcheska et al. (2019) doporučuje sportovcům navýšit denní příjem o 400 mg. Ve výzkumu však nebyla brána v potaz náročnost a délka tréninku, pouze četnost. Z toho důvodu byl příjem hořčíku srovnáván s dávkou 350 mg pro muže a 300 mg pro ženy, kterou Evropský úřad pro bezpečnost potravin považuje za adekvátní pro dospělé jedince (Wierdsma et al. 2017). Podle grafu 33 většina respondentů (90 %) tuto denní dávku naplňuje. Pouze tři účastníci výzkumu (10 %), a to konkrétně dvě ženy a jeden muž, v průměru nepřijali dostatečné množství. Výsledek se neshoduje s tvrzením Zadáka et al. (2017), který udává deficit hořčíku u 33 % populace. Nutno podotknout, že ve výzkumu bylo pracováno s konkrétní skupinou obyvatel, ne se vzorkem celé populace.

Dva účastníci výzkumu, jedna žena a jeden muž ve skupině sportovců, přijali podle grafu 33 více jak dvojnásobek dávky hořčíku, která je doporučována. Žena přijala průměrně 645 mg hořčíku, muž dokonce 1255 mg. Podle Ware (2020) není předávkování hořčíkem skrz běžnou stravu možné, avšak vyšší přívod suplementů může mít negativní důsledky na organismus. Pravdou je, že oba zmínění užívali hořčík formou suplementu každý den. Dle Roubíka (2018) dlouhodobý vysoký přísun hořčíku přináší ospalost, kterou ve výzkumu uvedli dva respondenti.

Ve výzkumu se ukázalo, že rostlinné zdroje hořčíku nejvíce ovlivnily jeho celkový příjem, průměrně tvořily 44 %. S tímto výsledkem souhlasí Svrčinová (2018), která mezi nejčastějšími zdroji řadí ořechy, celozrnné výrobky, luštěniny, ryby, některou zeleninu a bobuloviny, banány, některé kávy a kakaové výrobky. U fitness nadšenců se jako častý

zdroj hořčíku ukázaly rýžové chlebičky, které jsou u této skupiny osob v oblibě. Mezi další časté zdroje patřila rýže, ovesné a pohankové vločky, sójové produkty, luštěniny, brambory, banány, avokádo a oříšky. Podle Ware (2020) mají nejběžněji konzumované maso a ryby nízký obsah hořčíku. Výzkum však odhalil, že živočišné zdroje tvořily 35 % celkového příjmu hořčíku. Obsahují sice méně hořčíku než zdroje rostlinné, avšak klienti fitness konzumují živočišné produkty ve větší míře oproti rostlinným. U této skupiny osob se tak staly jeho významným zdrojem.

Suplementy představovaly 12 % příjmu hořčíku, v záznamu stravy se objevily u většiny účastníků výzkumu (70 %). Častěji užívali doplňky hořčíku muži. Většina respondentů konzumuje dostatečné množství hořčíku, ať už díky stravě či doplňkům stravy, výsledek tedy odpovídá tomu, že většina účastníků výzkumu neudává žádné zdravotní obtíže, které by mohly souviset právě s jeho nedostatkem.

Tekutiny tvořily 9 % příjmu hořčíku. Výsledek odpovídá tvrzení Zadáka et al. (2017), který zmiňuje, že pitná voda by mohla pokrýt cca 10 % denní potřeby hořčíku.

Hypotéza 1: Minimálně 30 % všech respondentů konzumuje nadbytek bílkovin, tedy více než 2,0 g/kg tělesné hmotnosti za den.

Po srovnání průměrného příjmu bílkovin všech respondentů, které zobrazuje graf 28, bylo zjištěno, že z celkového počtu 30 účastníků výzkumu pouze 6 respondentů (20 %) konzumuje nadbytek bílkovin. Hypotéza 1 se nepotvrdila.

Hypotéza 2: Skupina sportovců přijímá více bílkovin než skupina nespportovců.

Provedením dvouvýběrového nepárového T-testu bylo zjištěno, že rozdíl mezi průměry obou souborů není statisticky významný na hladině významnosti 0,05. Hypotéza 2 nebyla potvrzena.

Hypotéza 3: Příjem hořčíku je u více než 75 % respondentů dostatečný.

Po srovnání průměrného příjmu hořčíku všech respondentů, které zobrazuje graf 33, bylo stanoveno, že z celkového počtu 30 respondentů celkem tři respondenti (10 %) nenaplnili denní doporučenou dávku hořčíku. U 27 dotázaných (90 %) je příjem hořčíku dostatečný. Hypotéza 3 byla potvrzena.

Hypotéza 4: Skupina sportovců přijímá více hořčíku než skupina nespportovců.

Provedením dvouvýběrového nepárového T-testu se zjistilo, že rozdíl mezi průměry obou souborů není statisticky významný na hladině významnosti 0,05. Hypotéza 4 se nepotvrdila.

Stejně jako ve většině výzkumů, mohlo dojít i v tomto ke zkreslení výsledků. Jako hlavní bych uvedla nevýhodu doby, kdy byla data sbírána. Sběr dat proběhl v průběhu června až září roku 2020, kdy byla vzhledem k epidemiologické situaci v souvislosti s onemocněním COVID-19 v České republice otevřena fitness centra. Z vlastní zkušenosti vím, že mnoho cvičenců z důvodu neustálého zavírání fitness center nedodržovalo svůj nastavený režim, jako před příchodem COVID-19. Jejich jídelníček tak mohl být malinko odlišný od jejich běžného režimu, kdy neměli pauzy od cvičení. Nemuseli věnovat tolik pozornosti příjmu určitých nutrientů a užívat tolik doplňků stravy, jak byli zvyklí. Příjem bílkovin tak mohl být nižší než v běžném režimu.

Další nedostatek shledávám v tom, že respondenti nebyli u vyplňování záznamu stravy hlídáni, můžeme tak jenom doufat, že jídelníčky zapisovali poctivě podle instrukcí.

Jelikož hlavní hypotézy H2 a H4 nebyly potvrzeny, domnívám se, že mohlo dojít ke zkreslení výsledků T-testu kvůli malému vzorku respondentů. Pokud by podobný výzkum probíhal znovu, bylo by vhodné získat větší vzorek dané skupiny osob a nechat si od nich zaznamenat více dnů. Na začátku psaní práce jsem se domnívala, že větší četnost tréninků bude souviset s větším zájmem o stravu, což se bohužel nepotvrdilo. Potvrdil se ale fakt, že o víkendu bývá režim klientů fitness volnější ve srovnání s všedními dny.

Diplomová práce může sloužit jako edukativní materiál pro klienty fitness. Přináší vědecky podložené informace a aktuální výzkumy o výživě se zaměřením na bílkoviny a hořčík. Klienty fitness je potřeba neustále vzdělávat a vést je většímu zájmu o stravu, fyzická aktivita totiž zvyšuje nároky na kvalitu přijímané stravy.

10. ZÁVĚR

Fitness centrum v dnešní době nenavštěvují již jen závodníci kulturistiky, ale čím dál víc se těší oblibě i mezi rekreačními cvičenci, jejichž cílem je nejčastěji redukce hmotnosti nebo nabírání svalové hmoty. Mnoho návštěvníků usiluje také o celkové zpevnění postavy či úlevu od bolesti zad. Jelikož jakýkoli sport jde vždy ruku v ruce s výživou, je potřeba, aby o stravě lidé věděli vše potřebné a neřídili se klamavými a matoucími informacemi z internetu.

Teoretická část přináší přehled o funkci, denní dávce, nadměrném i nedostatečném příjmu a zdrojích jednotlivých makronutrientů spolu s hořčíkem pro návštěvníky fitness sektoru. Také jde zde uvedeno mnoho výzkumů z této problematiky. V praktické části práce byly porovnávány jídelníčky rekreačních cvičenců fitcenter rozdělených do dvou skupin osob a výsledky dále srovnávány se současným výživovým doporučením.

Na základě výsledků výzkumu nevyšel statisticky významný rozdíl mezi cvičenci, kteří trénují s různou četností. Dále bylo zjištěno, že pouze 20 % respondentů konzumuje nadbytek bílkovin, tedy více jak 2,0 g/kg/den, což je horní hranice doporučovaná Mezinárodní společností pro výživu pro rekreační silové sportovce. U denního příjmu hořčíku je situace také příznivá, 90 % účastníků výzkumu naplňuje denní doporučenou dávku. I přes relativně kladné výsledky bych všem návštěvníkům fitness center doporučila konzultovat svůj jídelníček s odborníkem, aby naplňoval jejich individuální požadavky a pomohl jim dosáhnout vytčených cílů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANTONIO, Jose, Anya ELLERBROEK, Cassandra EVANS a Tobin SILVER. High protein consumption in trained women: bad to the bone? *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2018, **15**(1), 1-5 [cit. 2020-03-11]. DOI: 10.1186/s12970-018-0210-6. ISSN 15502783.

ANTONIO, Jose. High-protein diets in trained individuals. *Research in Sports Medicine* [online]. 2019, **27**(2), 195-203 [cit. 2020-03-11]. DOI: 10.1080/15438627.2018.1523167. ISSN 15438627.

BOJCHESKA, Marina, Hinor KICA, Oliver BOJCHESKI, Helidon KICA a Atli KOLECI. The intake of magnesium as a prevention of the clinical conditions of magnesium deficiency (fatigue; weakness and exhaustion). *Sport* [online]. 2019, **6**(11-12), 63-66 [cit. 2021-04-21]. ISSN 18579310

CRUZAT, V., R. CURI a P. NEWSHOLME. Glutamine: Metabolism and Immune Function, Supplementation and Clinical Translation. *Nutrients* [online]. 2018, **10**(11) [cit. 2020-02-24]. DOI: 10.3390/nu10111564. ISSN 20726643.

FEDEWA, Michael V., SPENCER Steven O., WILLIAMS Tyler D., BECKER Zachery E. a Collin A. FUQUA. Effect of branched-Chain Amino Acid Supplementation on Muscle Soreness following Exercise: A Meta-Analysis. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* [online]. 2019, **89**(5-6), 348-356 [cit. 2020-03-04]. DOI: 10.1024/0300-9831/a000543. ISSN 0300-9831. Dostupné z: <https://econtent.hogrefe.com/doi/10.1024/0300-9831/a000543>

FIGALOVÁ, Sandra. *Výživa klientů fitness center se zaměřením na příjem bílkovin a kalcia*. Praha, 2018. 107 s., diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, 3. interní klinika VFN.

GEE, Thomas I., Thomas J. WOOLRICH a Mark F. SMITH. Effectiveness of Whey Protein Hydrolysate and Milk-Based Formulated Drinks on Recovery of Strength and Power Following Acute Resistance Exercise. *Journal of Human Kinetics* [online]. 2019, **68**(1), 193-202 [cit. 2020-03-17]. ISSN 16405544.

GORISSEN, Stefan H.M. a Stuart M. PHILLIPS. Branched-Chain Amino Acids (Leucine, Isoleucine, and Valine) and Skeletal Muscle. *Nutrition and Skeletal Muscle, Academic Press*. 2019, 283-298. ISBN 9780128104224. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810422-4.00016-6>.

GORON, Arthur a Christophe MIONARD. Amino acids and sport: a true love story? *Springer* [online]. 2018, **50**, 969-980 [cit. 2020-02-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00726-018-2591-x>

GRAY, Justin. *Practical Applications in Sports Nutrition*. New Orleans, LA: White Press Academics, 2018. ISBN 9781684697120.

HORMOZNEJAD, Razie, Ahmad ZARE JAVID a Anahita MANSOORI. Effect of BCAA supplementation on central fatigue, energy metabolism substrate and muscle damage to the exercise: a systematic review with meta-analysis. *Sport Sciences for Health: Founded by the*

Faculty of Exercise Science – University of Milan, official journal of the Italian Society of Exercise and Sport Sciences [online]. 2019, **15**(2), 265-279 [cit. 2020-02-28]. DOI: 10.1007/s11332-019-00542-4. ISSN 18247490.

HUECKER, Martin, Menaka SARAV, Michelle PEARLMAN a Janese LASTER. Protein Supplementation in Sport: Source, Timing, and Intended Benefits. *Current Nutrition Reports* [online]. 2019, **8**(4), 382-396 [cit. 2020-03-12]. DOI: 10.1007/s13668-019-00293-1. ISSN 21613311.

JÄGER, Ralf, Martin PURPURA a Jose ANTONIO. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2017, **14**(1), 1-25 [cit. 2020-03-10]. DOI: 10.1186/s12970-017-0177-8. ISSN 15502783.

KARLUND, Anna, Carlos GOMEZ-GALLEGO, Anu M. TURPEINEN, Outi-maaria PALO-OJA, Hani EL-NEZAMI a Marjukka KOLEHMAINEN. Protein Supplements and Their Relation with Nutrition, Microbiota Composition and Health: Is More Protein Always Better for Sportspeople? *NUTRIENTS* [online]. 2019, **11**(4) [cit. 2020-03-16]. DOI: 10.3390/nu11040829. ISSN 20726643.

KASS, Lindsay S. a Filipe POEIRA. The effect of acute vs chronic magnesium supplementation on exercise and recovery on resistance exercise, blood pressure and total peripheral resistance on normotensive adults. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2015, **12**(1) [cit. 2020-03-24]. DOI: 10.1186/s12970-015-0081-z. ISSN 15502783.

KERSICK, C.M. et al. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2017, **14**(1), 1-21 [cit. 2020-02-11]. DOI: 10.1186/s12970-017-0189-4. ISSN 15502783. Dostupné z: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-017-0189-4#citeas>

KLEIN, Ondřej. 4 ověřené základní suplementy, které mají skutečně smysl. Hořčík. In: *Aktin.cz* [online]. 7.10.2019 [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <https://aktin.cz/4-overene-zakladni-suplementy-ktere-maji-skutecne-smysl>

KONOPKA, Peter. *Sportovní výživa*. České Budějovice: Kopp, 2004. Průvodce sportem. ISBN 80-7232-228-1.

KRČOVÁ, Daniela. *Výživa v silových sportech se zaměřením na příjem bílkovin*. Praha, 2019. 133 s., diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, 3. interní klinika VFN.

KUMSTÁT, Michal. Aktuální doporučení ve sportovní výživě: příjem sacharidů před, při a po výkonu. *Medicina sportiva Bohemica et Slovaca*. 2012, **21**(1), 27-28. ISSN 1210-5481.

KUMSTÁT, Michal. Co je nového ve světě sportovní výživy. *Studia sportiva*. 2016, **10**(2), 67-75. DOI: 10.5817/StS2016-2-7. ISSN 1802-7679.

KUMSTÁT, Michal. *Sportovní výživa jako vědecká disciplína*. Brno: Masarykova univerzita, 2018. ISBN 978-80-210-9162-7. Dostupné z: <https://munispace.muni.cz/library/catalog/view/1150/3328/849-1/1#preview>

KYSEL, Pavel, Zdeněk VILIKUS a Klára DAŘOVÁ. Nizkosacharidové režimy a jejich vliv na sportovní výkon a tělesné složení. *DIAGNOSTIKA A PORADENSTVÍ v pomáhajících profesích*. 2019, 3(1), 5-17. ISSN 2570-7612.

LONGLAND, T. M., S. Y. OIKAWA, C. J. MITCHELL, M. C. DEVRIES a S. M. PHILLIPS. Higher compared with lower dietary protein during an energy deficit combined with intense exercise promotes greater lean mass gain and fat mass loss: a randomized trial. *The American Journal Of Clinical Nutrition* [online]. 2016, 103(3), 738-46 [cit. 2020-03-11]. DOI: 10.3945/ajcn.115.119339. ISSN 19383207.

MACH, Ivan. *Sportovní výživa do kapsy: nejen pro fitness a kulturistiku*. Druhé vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0511-3.

MOSCATELLI, Fiorenzo et al. Ketogenic Diet and Sport Performance. *Sport Mont*. 2020, 18(1), 91-94. DOI 10.26773/smj.200216.

NOVÁK, František. *Význam esenciálních aminokyselin v metabolických procesech organismu* [online]. Společnost pro výživu: Tematická konference 2018 – Bílkoviny. 25.4.2018. Dostupné z: <https://slideslive.com/38907497/vyznam-esencialnich-aminokyselin-v-metabolickyh-procesech-organismu>

PAJIČ, Vladimír, 2020. Interview s osobním trenérem, výživovým poradcem a bývalým trenérem reprezentace svazu kulturistiky a fitness České republiky, o proteinových suplementech. Praha 16.3.

PETŘÁKOVÁ, Jana a Jana STÁVKOVÁ. Balené přírodní minerální vody (přehledová práce). *Výživa a potraviny*. 2015, 70(5), 123-125. ISSN 1211-846X.

PHK Marketing. Aminokyseliny. In: *Aminokyselina.cz* [online]. Praha, ©2020 [cit. 2020-03-09]. Dostupné z: <https://www.aminokyselina.cz/aminokyseliny>

PŘÍSPĚVATELÉ WIKISKRIPT. *Aminokyseliny* [online], ©2019. Datum poslední revize 3. 01. 2019, 18:01 UTC, [cit. 2020-02-19]. Dostupné z: <https://www.wikiskripta.eu/w/Aminokyseliny>

RICHTER, Michal a Michal KUMSTÁT. Příjem bílkovin po odporovém tréninku a svalová hypertrofie (přehledová práce). *Studia sportiva*. 2015, 9(2), 100-106. DOI: 10.5817/StS2015-2-10. ISSN 1802-7679. Dostupné také z: <https://journals.muni.cz/studiasportiva/>

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

SAHARAN, Raveena, Renuka PATHAK a Madhvi AWASTHI. Effect of leucine supplementation in muscle growth in gym goers. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education* [online]. 2019, 4(1), 1603-1606 [cit. 2020-03-04]. ISSN: 2456-0057. Dostupné z: <http://www.journalofsports.com/pdf/2019/vol4issue1/PartAI/4-1-393-608.pdf>

SAUNDERS, Bryan, Mariana FRANCHI, Luana Farias DE OLIVEIRA et al. 24 – Weeks β -alanine ingestion does not effect muscle taurine or clinical blood parameters in healthy

males. *European Journal of Nutrition* [online]. 2020, **59**(1), 57-65 [cit. 2020-03-03]. DOI: 10.1007/s00394-018-1881-0. ISSN 14366207.

SKOLNIK, Heidi a Andrea CHERNUS. *Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3847-5.

Společnost pro výživu. *Tuky (lipidy)* [online]. 3.4.2015 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <http://www.vyzivaspol.cz/tuky-lipidy/>

STRÁNSKÝ, Miroslav a Lydie RYŠAVÁ. *Fyziologie a patofyziologie výživy*. 2. doplněné vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2014. ISBN 978-80-7394-478-0.

SVÁČINA, Štěpán, Dana MÜLLEROVÁ a Alena BRETŠNAJDROVÁ. *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeutky*. 2., upr. vyd. Praha: Triton, 2013. Lékařské repertorium. ISBN 978-80-7387-699-9.

SVRČINOVÁ, Pavla. *Nové doporučené výživové dávky EFSA: Minerální látky*. Hořčák [online]. Potraviny Info, 17.4.2018 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://www.potravinyinfo.cz/33/nove-doporucene-vyzivove-davky-efsa-mineralni-latky-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EtI668NLI3Lv2T80474rHMTVRYFLS2WAvA/?query=v%FD%BEivov%E1%20doporu%E8en%ED&serp=1>

VALENZUELA, Pedro L., Javier S. MORALES, Enzo EMANUELE, Helios PAREJA-GALEANO a Alejandro LUCIA. Supplements with purported effects on muscle mass and strength. *European Journal of Nutrition* [online]. 2019, **58**(8), 2983-3008 [cit. 2020-02-26]. DOI: 10.1007/s00394-018-1882-z. ISSN 14366207.

VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin 1*. Rozšířené a přepracované 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.

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

VÍTEK, Libor. *Bílkoviny ve sportovní výživě* [online]. Sportival Pro, 10.02.2015 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.sportivalpro.cz/sport/bilkoviny-a-aminokyseliny-ve-sportovni-vyzive>

VÍTEK, Libor. *Přeceňovaný význam bílkovin ve sportovní výživě* [online]. Sportival Pro, 07.07.2018 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.sportivalpro.cz/sport/precenovany-vyznam-bilkovin-ve-sportovni-vyzive>

WANG, Ru, Cheng CHEN, Wei LIU, Tang ZHOU, Pengcheng XUN, Ka HE a Peijie CHEN. The effect of magnesium supplementation on muscle fitness: a meta-analysis and systematic review. *MAGNESIUM RESEARCH* [online]. 2017, **30**(4), 120-132 [cit. 2020-03-20]. DOI: 10.1684/mrh.2018.0430. ISSN 09531424.

WARE, Megan. *Why do we need magnesium?* [online]. Medical News Today, 6.1.2020 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/286839>

WEN, C., F. LI, L. ZHANG, et al. Taurine is Involved in Energy Metabolism in Muscles, Adipose Tissue, and the Liver. *Molecular Nutrition* [online]. 2019, **63**(2), e1800536 [cit. 2020-03-03]. DOI: 10.1002/mnfr.201800536. ISSN 16134133.

WIERDSMA, Nicolette, Hinke KRUIZENGA a Rebecca STRATTON. *Dietetic Pocket Guide Adults*. 288 str. Amsterdam: VU University Press, 2017. ISBN 978-90-8659-754-3.

ZADÁK, Zdeněk, Alena TICHÁ a Radomír HYŠPLER. Suplementace hořčíkem – farmakologické mechanismy, metody podání a pastí. *Klinická farmakologie a farmacie*. 2017, **31**(3), 16-18. ISSN 1212-7973.

ZHANG, Yijia, Pengcheng XUN, Ru WANG, Lijuan MAO a Ka HE. Can Magnesium Enhance Exercise Performance? *NUTRIENTS* [online]. 2017, **9**(9) [cit. 2020-03-19]. DOI: 10.3390/nu9090946. ISSN 20726643.

ZLATOHLÁVEK, Lukáš. *Klinická dietologie a výživa*. Druhé rozšířené vydání. Praha: Current media, 2019. Medicus. ISBN 978-80-88129-44-8.

SEZNAM ZKRATEK

mg	miligram
g	gram
kg	kilogram
kcal	kilokalorie
mmol/l	milimol na litr
BMI	index tělesné hmotnosti
WHR	poměr obvodu pasu a boků
LDL	low density lipoprotein (lipoprotein s nízkou hustotou)
DNA	deoxyribonukleová kyselina
RNA	ribonukleová kyselina
BCAA	aminokyseliny s rozvětveným řetězcem
ISSN	Mezinárodní společnost pro sportovní výživu
EFSA	Evropský úřad pro bezpečnost potravin
AI	adekvátní denní příjem
ATP	adenosintrifosfát
Mg ⁺²	hořečnatý kationt
USDA	ministerstvo zemědělství USA

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1: Pohlaví respondentů</i>	37
<i>Graf 2: Pohlaví sportovců a nespportovců</i>	37
<i>Graf 3: Věk respondentů</i>	38
<i>Graf 4: Tělesná hmotnost respondentů</i>	38
<i>Graf 5: Tělesná výška respondentů</i>	39
<i>Graf 6: BMI</i>	40
<i>Graf 7: Počet tréninků týdně</i>	41
<i>Graf 8: Účel návštěvy fitness centra</i>	42
<i>Graf 9: Účel návštěvy fitness centra mužů a žen</i>	42
<i>Graf 10: Přítomné zdravotní obtíže</i>	43
<i>Graf 11: Přítomné zdravotní obtíže u mužů a žen</i>	44
<i>Graf 12: Příjem sacharidů u sportovců (g) - všední den</i>	45
<i>Graf 13: Příjem sacharidů u sportovců (g) - víkendový den</i>	45
<i>Graf 14: Příjem sacharidů u nespportovců (g) - všední den</i>	46
<i>Graf 15: Příjem sacharidů u nespportovců (g) - víkendový den</i>	46
<i>Graf 16: Příjem tuků u sportovců (g) - všední den</i>	48
<i>Graf 17: Příjem tuků u sportovců (g) - víkendový den</i>	48
<i>Graf 18: Příjem tuků u nespportovců (g) - všední den</i>	49
<i>Graf 19: Příjem tuků u nespportovců (g) - víkendový den</i>	49
<i>Graf 20: Příjem bílkovin u sportovců (g) - všední den</i>	51
<i>Graf 21: Příjem bílkovin (g) na 1 kg tělesné hmotnosti u sportovců – všední den</i>	51
<i>Graf 22: Příjem bílkovin u sportovců (g) - víkendový den</i>	52
<i>Graf 23: Příjem bílkovin (g) na 1 kg tělesné hmotnosti u sportovců – víkendový den</i>	53
<i>Graf 24: Příjem bílkovin u nespportovců (g) – všední den</i>	55
<i>Graf 25: Příjem bílkovin (g) na 1 kg tělesné hmotnosti u nespportovců – všední den</i>	55
<i>Graf 26: Příjem bílkovin u nespportovců (g) – víkendový den</i>	56
<i>Graf 27: Příjem bílkovin (g) na 1 kg tělesné hmotnosti u nespportovců – víkendový den</i>	56
<i>Graf 28: Přehled příjmu bílkovin</i>	59
<i>Graf 29: Příjem hořčíku u sportovců (mg) - všední den</i>	62
<i>Graf 30: Příjem hořčíku u sportovců (mg) – víkendový den</i>	63
<i>Graf 31: Příjem hořčíku u nespportovců (mg) – všední den</i>	64
<i>Graf 32: Příjem hořčíku u nespportovců (mg) – víkendový den</i>	65
<i>Graf 33: Přehled příjmu hořčíku</i>	67

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Dávkování sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti a den podle cílů.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabulka 2: Dávkování tuků na kilogram tělesné hmotnosti a den podle cílů.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabulka 3: Denní doporučená dávka esenciálních aminokyselin v gramech za den</i>	<i>20</i>
<i>Tabulka 4: Nejbohatší zdroje hořčíku s jeho dávkou v mg v jedné porci.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabulka 5: Obsah rozpuštěných minerálních látek ve vybraných vodách (mg/l).....</i>	<i>33</i>
<i>Tabulka 6: Charakteristika souboru.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 7: Srovnání příjmu sacharidů u skupin sportovců a nesportovců</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 8: Srovnání příjmu tuků u skupin sportovců a nesportovců</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka 9: Srovnání příjmu bílkovin u skupin sportovců a nesportovců</i>	<i>58</i>
<i>Tabulka 10: Popisná statistika příjmu bílkovin.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabulka 11: Procentuální zastoupení bílkovinných zdrojů</i>	<i>60</i>
<i>Tabulka 12: Srovnání příjmu hořčíku u skupin sportovců a nesportovců.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabulka 13: Popisná statistika příjmu hořčíku.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabulka 14: Procentuální zastoupení zdrojů hořčíku.....</i>	<i>68</i>

PŘÍLOHY

Příloha 1: Dotazník

Dotazník pro rozbor jídelníčku

Vážený klienti fitness center,

jsm studentkou 2. ročníku oboru Nutriční specialista UK a prosím vás o spolupráci. Vyplněním následujícího dotazníku přispějete k výsledkům mé diplomové práce, která se zabývá výživou klientů fitness center se zaměřením na příjem bílkovin a hořčíku. Prosím vás o vyplnění několika krátkých otázek a zaznamenání vašeho 4-denního jídelníčku spolu s pitným režimem.

Pokyny:

Doba sledování jsou 4 dny – 3 dny všední a 1 den víkendový.

Do prvního sloupce prosím zaznamenejte všechny zkonsumované potraviny a pokrmy. Snažte se uvést i bližší informace o daných potravinách - % tuku, druhy pečiva, slazené/neslazené, u zeleniny syrová/vařená/sterilovaná/kysaná, druh masa, typ jogurtu apod. Napište také zkonsumované množství, a to i u zeleniny – počet kusů, gramáž.

U tekutin prosím uveďte druh tekutiny, značku, množství, slazená/neslazená.

Do posledního sloupce zaznamenejte všechny užívané suplementy za den spolu s užitým množstvím.

Čím přesnější bude váš záznam, tím bude rozbor jídelníčku spolehlivý a výsledky relevantní.

Dotazník je anonymní a bude využit pouze pro účely mé diplomové práce.

Za vyplnění vám moc děkuji

Bc. Barbora Pajič

1. Pohlaví: 2. Věk: 3. Váha: 4. Výška:

5. Kolikrát týdně navštěvujete fitness centrum?

6. Za jakým účelem navštěvujete fitness centrum? (zvýrazněte prosím 1 možnost)

- a) redukce nebo udržení hmotnosti
- b) nárůst svalové hmoty
- c) zpevnění postavy a dobrý pocit
- d) zdravotní důvody

7. Trpíte některým z níže uvedených příznaků?

- a) křeče
- b) nespavost
- c) únava
- d) nepravidelná srdeční činnost
- e) úzkosti
- f) žádným z výše uvedených

8. Nyní vás prosím o zaznamenání vaší 4-denní stravy (3 všední dny a 1 víkendový den):

Den č.1	Jídlo s daným množstvím	Suplementy
Snídaně		
Svačina		
Oběd		
Svačina		
Večeře		
*Poznámky		

Den č.2	Jídlo s daným množstvím	Suplementy
Snídaně		
Svačina		
Oběd		
Svačina		
Večeře		
*Poznámky		

Den č.3	Jídlo s daným množstvím	Suplementy
Snídaně		
Svačina		
Oběd		
Svačina		
Večeře		
*Poznámky		

Den č.4 - víkendový	Jídlo s daným množstvím	Suplementy
Snídaně		
Svačina		
Oběd		
Svačina		
Večeře		
*Poznámky		

9. Záznam pitného režimu:

	Množství a druh tekutiny	*Poznámka
1. den		
2. den		
3. den		
4. den – víkendový		

* Prosím, nevyplňovat.

EVIDENCE VÝPŮJČEK

Prohlášení

Beru na vědomí, že odevzdáním této závěrečné práce poskytuji svolení ke zveřejnění a k půjčování této závěrečné práce za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou přednáškovou nebo publikační aktivitu, se zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

V Praze, 29. 4. 2021

Podpis autora závěrečné práce

Jako uživatel potvrzuji svým podpisem, že budu tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Jméno	Ústav / pracoviště	Datum	Podpis