



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra výchovy ke zdraví

Diplomová práce

Užití suplementace u amatérských kulturistů, fotbalistů a hráčů amerického fotbalu

Vypracoval: Bc. Jiří Rohlík
Vedoucí práce: MUDr. Ing. Bc. Markéta Kastnerová, Ph.D.

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby touž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne..... 2020

Bc. Jiří Rohlík

Poděkování

Děkuji vedoucí práce MUDr. Ing. Bc. Markétě Kastnerové Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, připomínky, trpělivost a laskavou pomoc při zpracování této diplomové práce.

Abstrakt

Cílem mé diplomové práce je v první části teoretické seznámení se suplementy v obecné rovině, zkoumání jejich vlivu na sportovní výkon a využívání těchto produktů v oblastech kopané, amerického fotbalu a kulturistiky. Další částí mé diplomové práce je část výzkumná, která se zabývá užíváním jednotlivých suplementů ve vybraných sportovních kategoriích.

Teoretická část obsahuje obecné informace o suplementech, jejich využití z hlediska zvýšení výkonnosti a vlivu na zdraví uživatelů. Teoretická část se věnuje pouze vybraným suplementům, které jsou nejčastěji využívány ve sportovním odvětví. Teoretická část se přímo zabývá užíváním těchto látek u hráčů amerického fotbalu, kulturistů a hráčů kopané.

Cílem mé výzkumné části bylo zjistit, jaké druhy suplementů probandi jednotlivých kategorií užívají, v jaké formě a v jakých časových intervalech. Výzkumná část byla prováděna prostřednictvím kvantitativního dotazníku. Osloveno bylo čtyřicet hráčů amerického fotbalu, čtyřicet kulturistů a čtyřicet hráčů kopané. Jednalo se vždy u muže ve věkovém rozmezí 18 - 50 let. Respondentům byl dotazník rozeslán v elektronické podobě. Dotazník byl určen aktivním hráčům či cvičencům, kteří danou aktivitu provozují v Jihočeském kraji, a to pouze na amatérské úrovni.

Klíčová slova: suplementy, zdraví, výkonnost, americký fotbal, kopaná, kulturistika

Abstract

The first part of the master thesis sets up a theoretical framework for usage of sports supplements and its influence on individual sport performance in bodybuilding, American football and soccer. The practical part of this paper is focused on individual sports supplements usage in given sports categories.

The theoretical part provides general information about nutritional supplements in terms of increased sports endurance and its effect on health condition of users. This part addresses mainly the most commonly used supplements in given sports field. More specifically, it tackles its usage among bodybuilders and players of American football and soccer.

The objective of the practical part was to determine the form of supplements and pattern of consumption among target group. An online questionnaire was used for the practical part. Selected group of respondents consisted of 18 – 50 year olds men, of which, 40 were bodybuilders, another 40 were soccer players and remaining 40 were American football players. All of respondents were amateur sportsmen who were actively engaged in selected sports activity in South Bohemian region at the time of data collection.

Key words: supplements, health, endurance, American football, soccer, bodybuilding

Obsah

1. Výživové doplňky – suplementace	9
1.2. Historie výživové suplementace	10
1.3. Suplementace – základní rozdělení	11
1.4. Suplementace – způsoby užití	14
1.4.1. Tablety	14
1.4.2. Tobolky	14
1.4.3. Prášková forma	15
1.4.4. Tekutá forma	15
2. Suplementace a sport.....	15
2.1. Vliv suplementace na sportovní výkon v obecném měřítku.....	18
2.2. Nevýhody užívání suplementace u sportovců.....	19
3. Suplementy a doping.....	20
3.1. Doping.....	20
3.2. Suplementy a doping.....	21
4. Suplementy ve sportu.....	22
4.1. Vitamíny.....	22
4.1.1. Vitamíny skupiny B	23
4.1.2. Vitamin C	24
4.1.3. Vitamin D	24
4.1.4. Multivitamíny	24
4.2. Minerály.....	24
4.2.1. Zinek	25
4.2.2. Hořčík.....	25
4.2.3. Vápník	26
4.3. Proteiny	26
4.3.1. Syrovátkový koncentrát.....	27
4.3.2. Syrovátkový izolát.....	27
4.3.3. Syrovátkový hydrolyzát	27
4.3.4. Kaseinové proteiny	28
4.3.5. Sójové proteiny.....	28
4.4. Aminokyseliny.....	28
4.4.1. BCAA	29
4.4.2. Glutamin	29
4.4.3. Arginin.....	30
4.4.4. Taurin.....	30

4.4.5. β - alanin	30
4.4.6. Citrulin	30
4.5. Rybí olej	31
4.6. Kreatin	31
4.7. Spalovače tuků.....	32
4.7.1 Karnitin	33
4.8. Suplementy užívané před tréninkem a energizéry.....	33
4.8.1. Kofein.....	33
4.9. Sacharidové suplementy	34
4.10. Suplementy kolagenové typu	35
5. Suplementace v americkém fotbale	36
6. Suplementace v kopané	38
7. Suplementace v kulturistice	39
8. Cíl práce a výzkumné předpoklady	41
8.1. Cíl práce	41
8.2. Výzkumné předpoklady	41
8.3. Charakteristika výzkumného souboru	41
9. Metodika.....	42
10. Vyhodnocení výsledků výzkumu.....	43
11. Diskuze.....	73
12. Závěr	80
13. Seznam použitých zdrojů	81
14. Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk.....	86
15. Přílohy	89

Úvod

Vedou suplementy jako takové ke zlepšení fyzické výkonnosti? Jsou doplňky stravy opravdu účinné nebo se jedná pouze o dobrý marketingový tah? Mají suplementy vedlejší účinky, které působí negativně na zdravotní stránku jedince?

V dnešní uspěchané době chce většina sportovců co nejlepší výkony a výsledky za co nejkratší dobu. Právě touha po dosažení dokonalosti za co nejkratší čas je důvodem, proč sportovci sahají po suplementech, a to i na amatérské úrovni. Z hlediska sportovní roviny by měly suplementy podporovat nejen výkonnost jedince, ale i jeho zdraví. Stále častějším trendem je, že po suplementech sahají nejen kulturisté, ale také například hráči kopané. Častým problémem je nedostatečná informovanost o daných produktech a nepřiměřené dávkování s vidinou silnějších účinků. Při této snaze sportovci často užívají i suplementy, které nemají žádný prokazatelný vliv na výkonnostní stránku sportovce.

Sportovcům jsou suplementační látky často nabízeny samotnými trenéry či přáteli, velký vliv má také tlak okolí a reklama. Sportovci či trenéři často nedisponují dostatečnými znalostmi o daných produktech a dávají přednost užívání velkého množství suplementů před správně sestaveným a vyváženým jídelníčkem.

Teoretická část mé diplomové práce je věnována suplementům v obecné rovině. Tato část má za úkol teoretické seznámení s nejběžnějšími a sportovci nejužívanějšími suplementy. Nemá za úkol zabývat se všemi na trhu dostupnými doplňky stravy. Část mé diplomové práce se věnuje i způsobům užívání jednotlivých suplementů u hráčů amerického fotbalu, kulturistů či hráčů kopané.

Praktická část diplomové práce byla prováděna formou kvantitativního dotazníku, který byl určen čtyřiceti hráčům amerického fotbalu, čtyřiceti kulturistům a čtyřiceti hráčům kopané. Dotazník byl určen pouze probandům mužského pohlaví. Všichni respondenti provádějí sportovní činnost v Jihočeském kraji, a to pouze na amatérské úrovni. Cílem dotazníku bylo zjistit, jaké suplementy jednotlivé skupiny sportovců užívají, jakou formou a v jakých časových intervalech.

1. Výživové doplňky – suplementace

Definici, která nejpřesněji vyjadřuje pojem doplněk stravy, uvádí Zákon o potravinách a tabákových výrobcích (Zákon č. 110/ 1997 Sb.).

„Pro účely tohoto zákona se rozumí doplňkem stravy potravinou, jejímž účelem je doplňovat běžnou stravu a která je koncentrovaným zdrojem vitaminů a minerálních látek nebo dalších látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem, obsažených v potravině samostatně nebo v kombinaci, určená k přímé spotřebě v malých odměřených množstvích.“¹

Dle EFSA² (*European Food Safety Authority*) jsou výživové doplňky koncentrované zdroje živin. Za koncentrované zdroje živin považujeme skupiny minerálů a vitaminů. Dále se jedná o skupiny látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem. Tyto látky se uvádějí na trh v rozličných formách: tablety, pilulky, tobolky, tekutiny v odměřených dávkách, anebo také ve formě prášku, který je rozpustný ve vodě. Kromě vitaminů, minerálů, aminokyselin, esenciálních mastných kyselin, vlákniny, proteinů a celé škály bylinných extraktů mohou tyto suplementy obsahovat také celou řadu dalších živin a jednotlivých složek.

Dále EFSA uvádí, že potravinové doplňky neboli suplementy jsou primárně určeny k užití při nutričně nedostatečně poskládané výživě, udržení živin v určité normě, anebo k podpoře určitých fyziologických funkcí. Jedná se pouze o potravinové doplňky, které neslouží k léčbě nemocí, či úpravě fyziologických funkcí.

V Evropské unii jsou výživové doplňky regulovány na stejném principu jako potraviny. Pro jiné složky výživových doplňků, než jsou vitamíny nebo minerály, jsou jednotná pravidla, která slouží na ochranu spotřebitelů před možnými nežádoucími účinky.

Naopak dle DSHEA³ (*Dietary Supplement Health and Education Act*) je potravinový doplněk definován jako produkt určený k doplnění stravy. Tento doplněk musí obsahovat jednu nebo více z těchto výživových složek. Hovoříme o vitamínech, minerálech, látkách pocházejících z bylin, aminokyselinách, dále o složkách, které jsou určeny ke zvýšení celkového příjmu živin člověka, koncentrátech, metabolitech, anebo o kombinaci kterékoliv z výše uvedené složky. Tento doplněk stravy nesmí být označován nebo prezentován jako běžná strava nebo jako samostatná položka potravy. Dle DSHEA potravinové doplňky nemohou být brány jako medikamenty.

KLEINEROVÁ⁴ nahlíží na výživové doplňky z pohledu sportovce. Říká, že o

¹Zákon č.110/1997 Sb. Zákon o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů.

²EFSA *Food supplements*. In: . 2002, ročník 2002, 2002/46/EC.

³*Dietary Supplement Health and Education Act of 1994 public Law 103-417 103rd Congress*. In: . Chicago, 1994, číslo 103-417.

⁴KLEINER, Susan M. a Maggie GREENWOOD-ROBINSON. *Fitness výživa: PowerEating program*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3253-4.

suplementech (výživových doplňcích) bychom měli uvažovat pouze za předpokladu, že potřebujeme doplnit určitou složku potravy, a to za podmínky správně sestaveného a koncipovaného jídelního plánu. Doplňky jako takové mohou být také velkým pomocníkem v běžném životě, který je většinou vysoce časově náročný. Kleinerová ovšem jedním slovem dodává, že je nezbytnou nutností pečlivě vybírat jednotlivé suplementy, a to z několika důvodů. Jedním z nich je, že existuje velké množství suplementů nejrůznějšího druhu a typu, což jinými slovy znamená, že je třeba u těchto produktů vyhodnotit i míru potencionální škodlivosti a účinku. Dalším faktorem je individualita každého organismu - co může svědčit jednomu jedinci, nemusí svědčit druhému.

1.2. Historie výživové suplementace

Jak uvádí APPLGATOVÁ⁵, ideální sportovci chtějí dosáhnout úspěchu tvrdou prací a předvést to nejlepší co v nich je. Realita je ovšem taková, že kvůli neutuchající touze po vítězství se mnoho sportovců uchyluje k všemožným cestám, jak zvýšit svůj výkon a být ten nejlepší. V tom lepším případě se sportovci uchylují k užití doplňků stravy. Toto hledání různých látek, které zvyšují pracovní výkon, je prakticky stejně staré jako sporty samotné. Známé jsou případy ze starověkého Řecka či Říma, kde válečníci konzumovali lví srdce nebo jelení játra doufající v lepší sportovní výkon. K největšímu rozmachu a jasnému důkazu, že výživa a sportovní výkon spolu velmi úzce souvisí, dochází především na počátku dvacátého století. V této době započal výzkum, který objasnil mechanismy svalové práce, spotřeby energie během tréninku a úlohu bílkovin, tuků a uhlohydrátů. Jak poznamenal ŠEDIVÝ⁶, jedním ze zlomových momentů v oblasti doplňků stravy bylo, že koncem třicátých let dvacátého století farmaceut Eugene Schiff vyvinul proces, kterým bylo možné získání syrovátky z kravského mléka. Během druhé světové války sloužila syrovátka jakožto trvanlivý práškový výrobek k doplnění bílkovin. V pozdějších letech syrovátku začali využívat sportovci, potažmo kulturisté, kteří její konzumaci do své stravy zařadili důležité protein, ale také vitamíny a další pro tělo důležité substance. První suplement proteinového typu byl vyvinut až kolem roku 1950. Jednalo se o protein na bázi sójové mouky (tento protein obsahoval například sójové boby a pšeničné klíčky). Později se začaly používat zdroje na bázi vajec a mléka, což známe i v nynější době. Přeskočíme-li do dnešní doby, je suplementace doplňkovými preparáty chápána jako nedílná součást výživy všech vrcholových a velké části amatérských sportovců.

⁵APPLGATE. The Journal of Nutrition, Volume 250, Issue 5, May 2010, Pages 869S–873S,. *The Journal of Nutrition* [online]. 2010, (250), 869-873 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jn/article/127/5/869S/4724164>.

⁶ŠEDIVÝ, Karel. *Tekuté svaly: v hlavní roli sacharidové a proteinové nápoje*. Pardubice: Svět kulturistiky, 2008. ISBN isbn978-80-86462-28-8.

1.3. Suplementace – základní rozdělení

Jako podpůrné prostředky pro zvýšení výkonu se u většiny sportovců užívají suplementy. Tyto suplementy pro výživu bývají velice často zaměňovány s dopingem, což jsou látky, které jsou oficiálně zakázány Antidopingovým výborem. Pod pojmem suplementy pro sportovní výživu si především představíme proteinové přípravky (rozdělení dle původu, filtrace atp.), celé spektrum aminokyselin (zastoupené např. glutaminem), spalovače, sacharidové nápoje, výživu na klouby, přípravky na urychlení regeneračních procesů a také diuretické přípravky (preparáty umožňující dočasnou regulaci tělesné váhy).

Vitamíny a minerály

Jak uvádí MACH⁷, v obecné rovině nahlížíme na vitamíny jako na velmi důležitou skupinu látek, jelikož tělo není schopno si tyto látky samo vyprodukovat. Další jasně definovanou skupinou jsou minerály. Součástí skupiny minerálů je také podskupina multiminerálů. Obě tyto jasně ohraničené skupiny vnímáme jako tzv. mikroživiny, při jejichž nedostatečném přísunu hrozí určitá porucha zdraví, podobně jako je tomu při nedostatku vody, tuku, bílkovin a v neposlední řadě sacharidů.

Antioxidanty

Další skupinou je dle Macha skupina látek, které potlačují oxidační stres v organismu. Tyto látky se nazývají antioxidanty a jsou to například: vitamín A, C, E, koenzym Q10, anebo také minerály jako je zinek či selen.

Rostlinné extrakty

Další kategorií suplementů jsou rostlinné extrakty. Tyto výtažky se dají užívat v nejrůznějších formách jako například čaj, tinktura, či tablety (např. tablety ostropestřce mariánského).

Preparáty na hubnutí

Ke správnému fungování tzv. spalovačů tuků je zapotřebí splnění dalších prerekvizit, jako je například pohyb a vyvážená strava. Účinnost těchto produktů je však velmi diskutabilní, přesto se jedná v očích veřejnosti o významnou skupinu doplňků stravy.

⁷MACH, Ivan. *Doplňky stravy*. Praha: Svoboda Servis, 2004. ISBN isbn80-86320-34-0.

Suplementy na povzbuzení

Od používání tzv. „nakopávačů“ si sportovec slibuje zvýšení celkové fyzické a duševní vitality, sexuální výkonnosti a libida. Hovoříme zde například o preparátech na bázi kofeinu, β -alaninu, anebo také karnitinu a vitamínů především skupiny B. Tyto přípravky se často kombinují i s tzv. spalovači tuku.

Doplňky stravy na problémy s klouby

Jedná se o skupinu doplňků stravy, která je žádaná téměř v celé populaci. Aktivní složky jsou především kolageny a minerály.

Doplňky s mastnými kyselinami

Pokud hovoříme o suplementech s mastnými kyselinami, máme tím na mysli zejména nenasyčené mastné kyseliny.

Probiotika

Primárním úkolem probiotik jako takových je zejména posílení imunity v těle a zbavení střev zdraví škodlivých látek.

Tabulka č.1 – Suplementace – základní rozdělení

Skupina doplňků stravy	Příklady doplňků stravy	Těž ve skupině doplňků	Vnitřní členění skupiny
Vitamíny	Vitamín A, skupiny B, C, E, atd.	Antioxidanty, doplňky sportovní výživy	1. Vitamíny rozpustné ve vodě B, C 2. Vitamíny rozpustné v tucích A, D, E, K
Minerály	Železo, hořčík, chrom, atp.	Antioxidanty, doplňky pro sportovní výživu	
Další aktivní látky (polovitamíny)	Koenzym Q10	Antioxidanty, doplňky pro sportovní výživu	
Antioxidanty	Ginkgo biloba, selen, koenzym Q10	Minerály, vitamíny, extrakty, doplňky sportovní výživy	
Extrakty z rostlin	Ženšen, CLA, GLA, Wobenzym	Antioxidanty, doplňky na povzbuzení, doplňky s mastnými kyselinami, enzymy, doplňky sportovní výživy	
Spalovače tuků	Karnitin, kofein	Doplňky sportovní výživy, doplňky	

		s mastnými kyselinami, doplňky na povzbuzení	
Doplňky na povzbuzení	Koenzym Q10, vitamíny B3 a B6	Doplňky sportovní výživy, doplňky na povzbuzení, vitamíny	
Doplňky na problémy s klouby	Želatinové kapsle, chondroitin sulfát, glukosamin	Doplňky sportovní výživy, doplňky mastnými kyselinami, minerály, antioxidanty, vitamíny (D3)	Antioxidační, výživové
Doplňky s mastnými kyselinami	CLA, výtážek z rybího tuku, GLA	Extrakty, doplňky na problémy s klouby, doplňky sportovní výživy	
Probiotika	Kultury mléčného kvašení		
Enzymy	Wobenzym, laktáza		
Hormony	Melatonin	Doplňky sportovní výživy	
Doplňky sportovní výživy	Egg Protein, Whey Protein, Protein bar, Glutamin, BCAA, Kreatin, Karnitin, Kofein, Extrakt z <i>Tribulusterrestris</i> , Atropur, Gelatina	Všechny skupiny	Sacharidové přípravky, proteinové přípravky, aminokyseliny, přípravky na podporu síly, spalovače tuku, stimulanty, prekurzory testosteronu, kloubní sportovní výživa, diuretické přípravky, sportovní nápoje, přípravky na urychlení regenerace

Zdroj: MACH, Ivan. *Doplňky stravy*. Praha: Svoboda Servis, 2004. ISBN isbn80-86320-34-0.

1.4. Supplementace – způsoby užití

Jak uvádí GARANČOVSKÝ⁸, velká škála suplementů může mít více než jednu formu užití a každá tato forma má své výhody a nevýhody.

1.4.1. Tablety

Nejčastěji jsou suplementy užívány ve formě tablet.

Zjednodušeně lze říci, že výrobní proces spočívá v namíchání požadovaného množství látky nebo látek a následném zhotovení finální podoby tablety pomocí lisu. Na výrobní proces je kladen velký důraz, jelikož při nesprávném výrobním procesu se tableta nemusí například v žaludku vůbec rozpustit.

Nejvýznamnějšími výhodami jsou nízká výrobní cena, dobrá skladovatelnost a dlouhá doba spotřeby. Další nespornou výhodou je, že součástí tablety mohou být i jiné látky, které napomáhají správnému vstřebání primárního suplementu. Tato přidaná látka je dobře viditelná například u skupiny vitamínů rozpustných v tucích (vit. A, D, E, K).

Hlavní nevýhodou při výrobě tablet je přítomnost tzv. příměsových látek. Příměsové látky jsou přidávány z toho důvodu, aby se tablety požadovaně rozpouštěly, nedrolily a především konzervovaly účinné látky. Avšak právě příměsové látky mohou u některých uživatelů vyvolávat žaludeční obtíže, jako je například nevolnost a průjem. Další nevýhodou je, že některé tablety jsou příliš velké a špatně se polykají.

Jak poukazuje MACH⁹, tabletu můžeme dělit ještě na obalovanou, potahovanou, pro přípravu roztoku, s postupným uvolňováním, s řízeným uvolňováním, anebo žvýkací.

1.4.2. Tobolky

Stejně jako v případě tablet se jedná o pevnou formu užití suplementů. Hlavním rozdílem oproti tabletám je, že požadovaná látka je vsypána do rozpustného obalu, nikoliv stlačena lisem.

Výhodou tobolek je, že jsou relativně malé, což znamená, že lidé nemají problém s orálním užitím. Další výhodou je téměř stoprocentní rozpustnost v žaludku.

Mezi nevýhody se řadí především mnohonásobně vyšší pořizovací cena než u tablet. Další z nevýhod je pak kratší záruční lhůta.

⁸GRANČOVSKÝ P., *Které formy suplementů jsou nejlepší?* [online]. doplňky.cz, 2018 [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://www.protein.cz/ktere-formy-suplementu-jsou-nejlepsi-tabletove-praskove-ci-tekute-347-clanok>

⁹MACH, Ivan. *Doplňky stravy*. Praha: Svoboda Servis, 2004. ISBN isbn80-86320-34-0.

1.4.3. Prášková forma

Prášková forma suplementů je nejvíce oblíbená ve fitness komunitě, zmiňuje MACH¹⁰. K vysoké oblibě je hned několik důvodů, například nejlepší poměr ceny a kvality. Práškové suplementy obsahují zejména požadovanou látku. Při jejich výrobě totiž není nutné použití další pojivových látek, které se hojně využívají například při výrobě tobolek. Mají téměř okamžitý účinek, a proto jsou velice populární zejména v tzv. předtréninkových nápojích, anebo při suplementaci aminokyselin. Nevýhodou je, že chuťově nejsou suplementy v práškové formě lákavé. Ke „zchutnění“ těchto suplementů se často používají jiné ochucující látky.

1.4.4. Tekutá forma

Tato forma vzniká ve většině případů po přidání vody. Vlastnostmi se velmi podobá práškové formě. Významnou nevýhodou je ovšem velikost těchto suplementů a také finanční náročnost.

Zvláštní skupinou jsou suplementy formou gelu - tato forma je využívána zejména u vytrvalostních sportovců, kteří tyto suplementy užívají během závodů.

2. Suplementace a sport

BURKE¹¹ podotýká, že produkty popisované jako doplňky stravy mohou mít přímé výhody pro sportovní výkon. Jak uvádí AIS¹² (*The Australian Institute of Sport*)¹³, pokud máme osvojené správné stravovací a nápojové návyky, tak spolu s talentem, správně koncipovaným tréninkovým plánem, odhodláním, motivací, přiměřeným spánkem a zvládnutými regeneračními metodami mohou některé druhy suplementů opravdu mít vliv na sportovní výkon. Avšak díky obrovskému marketingovému tlaku a vidině rychlého úspěchu se sportovci často uchylují k nejrůznějším doplňkům stravy, kde je účinnost těchto suplementů více než diskutabilní.

Pakliže se sportovec rozhodne suplementy užívat, musí při jejich výběru dbát velké opatrnosti. Správné užití suplementace může mít na sportovce pozitivní vliv. Avšak určité druhy suplementace mohou mít nepříznivé působení jak na výkon sportovce, tak i na jeho zdraví. Proto předtím, než se každý sportovec vydá cestou užívání suplementů, jejichž

¹⁰MACH, Ivan a Jiří BORKOVEC. *Výživa pro - fitness a kulturistiku*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4618-0.

¹¹BURKE, Louise. *Practicalsportsnutrition*. Champaign, IL: HumanKinetics, c2007. ISBN 07-360-4695-X.

¹²AIS. *Ais.gov.au* [online]. 2018 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: <https://ais.gov.au/nutrition/supplements>

¹³Světový lídr ve sportovní výživě.

hlavním cílem je zvýšení výkonu, se důrazně doporučuje odborný názor a pomoc specialisty v oboru nutriční terapie nebo oborech souvisejících.

Prokazatelně účinných doplňků stravy, které jsou uváděny na trh, není mnoho. Jedná se zejména o kofein, kreatin a o produkty na bázi specifických puřrovacích činidel a dusičnanů. Ovšem i účinnost těchto suplementů může být ovlivněna určitými faktory, kterými jsou například genetika, mikrobiom, či obvyklá strava.

AIS používá klasifikační schéma skupin pro sportovní doplňky, které má čtyři kategorie - A, B, C a D.

Doplňky skupiny A jsou doporučovány k užívání při specifických sportovních aktivitách. Do této skupiny se mimo jiné řadí různé sportovní nápoje, syrovátkové bílkoviny, tekutá jídla, kofein, kreatin a bikarbonát.

Doplňky patřící do skupiny B jsou také poskytovány sportovcům AIS. Důvodem jejich podávání je snaha o hlubší výzkum účinnosti těchto látek na základě určitého výzkumného protokolu. Tato skupina zahrnuje například β - alanin, karnitin, vitamíny C a E.

AIS předpokládá, že suplementy skupiny C nemají prokazatelný pozitivní vliv na sportovní výkon, nejsou tedy sportovcům doporučovány. Mezi tyto suplementy patří například ribóza, Lactaway, glukosamin, inosin, koenzym Q10, atp.

Poslední skupina D je charakteristická tím, že zahrnuje suplementy, které jsou pro sportovce vysloveně zakázané. Patří sem zejména látky, které jsou přímo spojené s dopingem. Do skupiny D řadíme například efedrin, strychnin, kolostrum nebo prohormony s anabolickým účinkem (DHEA, androstendion). Užívání těchto látek může mít na zdraví negativní, až život ohrožující vliv.

Obrázek č. 1: AIS – supplement groups used by athletes

Category	Supplement	Category	Supplement
<p>Group A Supported for use in specific situations in sport.</p> <p>Provided to AIS athletes for evidence-based uses.</p>	Sports drink	<p>Group B Deserving of further research.</p> <p>Considered for provision to AIS athletes under a research protocol.</p>	B-alanine
	Sports gel		Beetroot juice / Nitrate
	Sports confectionery		Anti-oxidants C and E
	Liquid meal		Carnitine
	Whey protein		HMB
	Sports bar		Fish oils
	Calcium supplement		Quercetin
	Iron supplement		Probiotics for immune support
	Probiotics		Other polyphenols as anti-oxidants and anti-inflammatory
	Multivitamin/mineral		
	Vitamin D		
	Electrolyte replacement		
	Caffeine		
Creatine			
Bicarbonate			
<p>Group C No meaningful proof of beneficial effects.</p> <p>Not provided to AIS athletes.</p>	Ribose	<p>Group D Banned or at high risk of contamination.</p> <p>Should not be used by AIS athletes.</p>	Stimulants:
	Coenzyme Q10		<ul style="list-style-type: none"> • Ephedrine • Strychnine • Sibutramine • Methylhexanamine • Other herbal stimulants
	Vitamins outside A use		<p>Prohormones and hormone boosters:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DHEA • Androstenedione • 19-norandrostenedione/ol • Other prohormones • Tribulus terrestris and other testosterone boosters
	Ginseng		
	Other herbals (Cordyceps, Rhodiola Rosea)		
	Glucosamine		
	Chromium picolinate		
	Oxygenated waters		
	MCT oils		
	ZMA		
	Inosine		
	Pyruvate		
The rest - if you can't find it anywhere, it probably deserves to be here	Glycerol Colostrum		

Zdroj: <https://yoghurtandmuesli.files.wordpress.com/2014/05/untitled.jpg>

Dle BEANOVÉ¹⁴ mnoho sportovců věří, že suplementy jsou naprostým základem pro sport jako takový a mají přímý vliv na sportovní výkon. Beanová v roce 2012 provedla experiment na 440 elitních sportovcích a sportovkyních z Kanady, který prokázal, že více jak 87 procent těchto sportovců užívá suplementy pravidelně. Další experiment, který byl proveden LUNEM¹⁵ v roce 2014, ukazuje, že 98 procent testovaných vrcholových sportovců z Kanady ve věku 11 - 25 let užívá pravidelně suplementy. Mezi nejužívanější suplementy patří multivitaminy, suplementy zvyšující energii, proteinové suplementy, kreatin a kofein. U silových sportovců je velice populární synefrin, glutamin a HMB¹⁶.

2.1. Vliv suplementace na sportovní výkon v obecném měřítku

Jak uvádí BEANOVA¹⁷ a jak již bylo zmíněno v mé diplomové práci dříve, účinnost suplementů závisí na správných stravovacích návycích, vhodném tréninku a odpovídajícím odpočinku. Suplementy nikdy nemohou tyto záležitosti nahradit. Jinými slovy - suplementy z výkonnostního hlediska stojí až na špičce pomyslné pyramidy. Za předpokladu, že jsou splněny všechny prerekvizity, je účinnost určitých suplementů vědecky podložena. Dle BURKEHO¹⁸ má suplementace pozitivní vliv nejen z hlediska přímého vlivu na výkon. Užívání suplementů má vliv také na psychiku sportovce - v praxi to znamená, že sportovci pro lepší sportovní výkon stačí už jen vědomí, že nějaký suplement užívá. Právě placebo efekt je v současné době využíván širokou škálou všech trenérů.

V materiálech AIS¹⁹ se lze dočíst, že existuje celá řada suplementů, které mají vědecky podložený vliv na výkon. Mluvíme o doplňcích stravy, které jsou součástí skupiny A (obrázek č. 1). Mezi nejvíce ceněné suplementy se řadí vitamíny a multivitamíny, které si tělo nedokáže samo vyrobit a které jsou nezbytně nutné pro správný chod těla. Na stejné úrovni jsou také minerální látky. Kromě energetických drinků, proteinových přípravků a BCAA²⁰, je zde zastoupený také kofein nebo kreatin. BURKE²¹ ve své knize *Caffeine in sports*

¹⁴BEAN, Anita. *Sports Supplements: Which nutritional supplements really work*. 2. Bloomsbury Publishing, 2015. ISBN 9781472911452.

¹⁵LUN, Victor. Dietary Supplementation Practices in Canadian High-Performance Athletes. *Researchgate.cz* [online]. Calgary: International Journal of Sports Nutrition, 2012 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z:

[://www.researchgate.net/publication/221750664_Dietary_Supplementation_Practices_in_Canadian_High-Performance_Athletes](http://www.researchgate.net/publication/221750664_Dietary_Supplementation_Practices_in_Canadian_High-Performance_Athletes)

¹⁶ Beta-hydroxy-beta-methyl-butyrát (významným zdrojem jsou např. citrusové ovoce a některé ryby).

¹⁷BEAN, Anita. *Sports Supplements: Which nutritional supplements really work*. 2. Bloomsbury Publishing, 2015. ISBN 9781472911452.

¹⁸BURKE, Louise. *Practical sports nutrition*. Champaign, IL: Human Kinetics, c2007. ISBN 07-360-4695-X.

¹⁹AIS. *Ais.gov.au* [online]. 2018 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: <https://ais.gov.au/nutrition/supplements>

²⁰ BCAA – aminokyseliny s rozvětveným řetězcem.

²¹BURKE, Louise. *Caffeine for sports performance*. Champaign, IL: HumanKinetics, [2013].

performance uvádí, že užívání kofeinu pro zvýšení sportovního výkonu má hluboké kořeny. Doporučená dávka kofeinu je 400 – 600 mg. Dávku v této míře je doporučeno přijímat před tréninkem. BURKE ovšem dodává, že i přijímání kofeinu po tréninku má své opodstatnění. Po požití kofeinu začínají nadledvinky produkovat kortizol²², který může prodloužit katabolický stav po tréninku. Kofein může být nápomocen i při spalování tuků. Dalšími účinky kofeinu a suplementů této skupiny se budu zabývat podrobněji v následujících kapitolách.

2.2. Nevýhody užívání suplementace u sportovců

Jak zmínil BURKE²³, užívání suplementů s sebou přináší určitá rizika. Za vhodné suplementy považujeme pouze ty látky, které jsou povoleny organizací NADO²⁴. Existují i seznamy zakázaných látek, které mohou jednotlivé státy dále specifikovat. Každý stát má totiž odlišné právní předpisy podmiňující užívání těchto látek.

Za zásadní problém lze považovat fakt, že sportovci jsou neustále vystavováni výraznému marketingovému tlaku. V důsledku zavádějících reklam se bohužel často uchylují k užívání nekvalitních či zbytečných suplementů. U suplementů, které nejsou důkladně prověřeny a testovány, hrozí riziko vedlejších účinků. Navíc sportovci mnohdy dávají přednost užívání samotných suplementů před vyváženou a vhodnou stravou.

U sportovců, kteří přestali užívat suplementy, se může objevit nechuť k samotnému tréninku, a to i v případech, kdy doplněk stravy měl na sportovní výkon prokazatelně nulový vliv.

Předávkování doplňkovými látkami by podle názoru MACHA²⁵ nemělo hrozit, pokud budeme dodržovat dávky, které jsou předepsané náležitou jednotkou. K předávkování může dojít například u vitamínů, které jsou rozpustné v tucích (A, D, E, K). Tyto vitamíny mohou být součástí i jiných doplňků a jejich vyšší koncentrace mohou být pro naše tělo toxické.

Dle NIH²⁶ (*National Institutes of Health US*) mohou mít některé doplňky silné vedlejší účinky na tělo jedince. Některé doplňky zvyšují riziko krvácení. Suplementy také mohou interferovat s určitými léky nebo ovlivnit reakci na předoperační anestezii. Například vyšší příjem vitamínu A může způsobovat bolesti hlavy, poškození jater a snížení síly kostí. Nadbytek železa může způsobit nevolnost a zvracení, případně poškodit játra a další orgány.

V neposlední řadě se mezi nevýhody řadí také relativně vysoká cena doplňků stravy.

9780736095112.

²² Hormon, jehož hlavní funkcí je regulace metabolismu živin

²³BURKE, Louise. *Practical sports nutrition*. Champaign, IL: Human Kinetics, c2007. ISBN 07-360-4695-X.

²⁴*National anti – doping organizations*

²⁵MACH, Ivan. *Doplňky stravy*. Praha: Svoboda Servis, 2004. ISBN isbn80-86320-34-0.

²⁶NIH. *Supplements what you need to know*. *Nih.gov* [online]. USA, 2020 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: https://ods.od.nih.gov/HealthInformation/DS_WhatYouNeedToKnow.aspx

3. Suplementy a doping

3.1. Doping

Dle portálu ANTIDOPING.CZ²⁷ vyjadřuje výraz doping využívání účinku zakázaných látek k tomu, aby sportovci dosáhli lepších výsledků než jejich konkurence. Pod pojmem doping si většina lidí představí anabolické steroidy. Doping ovšem není jen tato skupina zakázaných látek. Doping mohou být i látky jako jsou povzbuzující prostředky, růstové hormony, látky, které maskují doping, narkotika nebo marihuana. Sportovci také využívají různých metod, kterými jsou například transfúze krve či genový doping. WADA²⁸ zveřejňuje každý rok skupiny zakázaných látek. Jedná se o stimulanty (např. kokain, amfetamin), steroidy (např. stanazolol, trenbolon), růstový hormon, EPO²⁹, diuretika (např. clenbuterol), narkotika (např. morfium, heroin) a poslední skupinou látek jsou kanabinoidy.

Jak uvádí NEKOLA³⁰, historie dopingů je stejně stará jako sport samotný. Ovšem k zásadnímu zlomu v užívání dopingů došlo přibližně v 18. století. Vývoj dopingů v této době úzce souvisel s rozvojem chemického průmyslu. Další nové látky se začaly mohutně vyvíjet během druhé světové války a byly určeny především pro vojenské účely. Šlo zejména o preparáty, které zamezovaly únavě a podněcovaly k agresivitě. Od 20. století došlo k takovému rozšíření, že téměř každý vrcholový sport je s dopingem úzce spojen. Nejvíce používaným dopingem jsou anabolické steroidy. Největším problémem dnešní doby je, že anabolické látky potažmo doping užívají v čím dál větší míře i amatérští sportovci. Ti často získají produkty velmi pochybného původu, ve kterých je ve většině případů minimální koncentrace účinné látky. V takto nabitých látkách se nachází mnohem více zdraví škodlivých látek, než je tomu u originálního produktu.

²⁷ANTIDOPING.CZ. *Doping_unesco* [online]. 2015 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: http://www.antidoping.cz/documents/doping_unesco.pdf

²⁸ Světová antidopingová agentura

²⁹Erythropoetin - slouží ke zlepšení využívání kyslíku v těle

³⁰NEKOLA, Jaroslav. *Doping a sport*. Praha: Olympia, 2000. ISBN 80-7033-137-2.

3.2. Suplementy a doping

Dle BURKEHO³¹ došlo k největšímu dopingovému rozmachu na konci 90. let 20. století, kdy se výrazně zvýšil počet pozitivních dopingových testů ve sportu. Jednalo se zejména o anabolický steroid nandrolon. Nandrolon se dostal do povědomí i široké veřejnosti zejména díky tomu, že byl užíván řadou vrcholových sportovců napříč rozličnými odvětvími sportů. Tito atleti se odvolávali na to, že neužívají zakázané látky, nýbrž pouze doplňky stravy neboli suplementy. Toto tvrzení bylo částečně potvrzeno, jelikož některé doplňky opravdu mohly být zdrojem zakázaných látek. Některé suplementy obsahovaly prohormony (sloučeniny související se steroidy), anebo poskytovaly zdroj zakázaných stimulantů jako například efedrin. Objevil se ovšem i nespočet případů, kdy si sportovci důkladně nepřečetli příbalový leták svého suplementu a nevědomky do sebe dostali stopové množství látek, které byly po testu z moči vyhodnoceny jako dopingové. V mnoha případech byli tito vrcholoví atleti očištěni, jelikož chyba byla na straně výrobce jednotlivých suplementů.

Původně byl na seznamu dopingových látek také kofein. V roce 2004 byl ale kofein vyňat ze seznamu dopingových látek organizací WADA.

Existuje také oprávněná teorie, že někteří výrobci záměrně přidávají do svých produktů specifické přísady. Tyto přísady zvyšují účinnost jednotlivých produktů, tím pádem se zvyšuje i prodej jednotlivých suplementů. Například přítomnost zakázaných stimulantů v tzv. „předtréninkových“ nápojích může být spojena s pocitem celkové duševní pohody a přívalu energie. Dalším z příkladů, které podporují tuto teorii je přítomnost vysoké hladiny určitého anabolického steroidu, což naznačuje úmyslnou kontaminaci. Probíhá neustálý monitoring produktů jednotlivých firem zabývajících se výrobou doplňků stravy, ovšem kontrolní orgány stále zaznamenávají i nevyhovující výsledky.

V roce 2004 se konalo sympozium³² WADA v Montrealu ve spolupráci s Kanadským olympijským výborem a Kanadským střediskem pro etiku ve sportu. Hlavním tématem tohoto sympozia bylo zneužívání a důsledky používání sportovních suplementů. Sympozia se účastnili představitelé antidopingových organizací, lékaři, vědci, lidé z oblasti výrobní technologie suplementů, špičkoví atleti a trenéři. Během sympozia byla přijata konkrétní opatření, díky kterým by se mělo zabránit další výrobě nevhodných preparátů. Například byla přijata opatření o koordinaci zkoušek produktů a jejich následné certifikaci. Dále se jednalo o samoregulačních programech, které by zahrnovaly nezávislou třetí stranu s cílem minimalizovat kontaminaci jinými látkami a zajistit přesné označení.

Závěrem této kapitoly lze říci, že všichni sportovci, kteří se rozhodnou užívat

³¹BURKE, Louise. *Practical sports nutrition*. Champaign, IL: Human Kinetics, c2007. ISBN 07-360-4695-X.

³²WADA 2004 Annual Report [online]. Montreal, 2004 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/WADA_Annual_Report_2004_EN.pdf

suplementy, jež nejsou důsledně prověřeny, se vystavují reálnému riziku pozitivního dopingového testu.

4. Suplementy ve sportu

V následujících kapitolách se pokusím zmapovat nejčastěji užívané suplementy, které sportovci užívají pro zvýšení sportovního výkonu.

Jak uvádí WILLIAMS³³, sportovní úspěch závisí zejména na genetické výbavě sportovců, ale také na morfologických, psychologických, fyziologických a metabolických vlastnostech specifických pro výkonové charakteristiky, které jsou zásadní pro sport. Sportovci musí mimo jiné absolvovat optimální formy tréninku, které vedou ke zvýšení fyzické kondice a které často znamenají výhodu vůči soupeřům. Sportovci, zejména vrcholoví, se snaží o vylepšení kondice pomocí aktivit, které jsou nad rámec jejich tréninkového kurikula. V minulosti se sportovci uchýlovali k užívání farmak, což vedlo k založení antidopingové organizace a následnému vytvoření účinných testovacích protokolů. V současnosti se nespočet sportovců uchyluje k užívání sportovních suplementů, které považují za efektivní, bezpečné a především legální.

4.1. Vitamíny

Dle názoru CASTELLOVÉ³⁴ fungují vitamíny v lidském těle jako metabolické regulátory. Jedná se o látky, které si tělo ve většině případů nedokáže samo vyrobit, ale pro život jsou nezbytné. Podílejí se na metabolismu sacharidů, tuků a bílkovin. Vitamíny ovlivňují také celou řadu fyziologických procesů, které jsou důležité pro sportovní výkon, anebo tréninkovou jednotku samotnou. Některé vitamíny fungují také jako antioxidanty - na mysli máme především vitamíny C a E, které jsou důležité pro prevenci oxidačního poškození buněčných struktur během cvičení.

Existuje třináct základních typů vitamínů. Při avitaminóze (absolutním nedostatkem určitých vitamínů) může dojít k závažnému poškození organismu s trvalými následky. Nedostatek vitamínů může jistě narušit výkonnostní stránku při cvičení. Trénující sportovec často nepřijme dostatečné množství vitamínů ze stravy, a proto vitamíny patří mezi vůbec

³³WILLIAMS, Melvin H. *Dietary Supplements and Sports Performance: Introduction and Vitamins* [online]. Old Dominion University, 2014 [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: <https://jissn.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1550-2783-1-2-1>. Academic. Old Dominion University.

³⁴CASTELL, Linda M. *Nutritional Supplements in Sport, Exercise and Health: An A-Z Guide*. 2. USA: Routledge, 2015. ISBN 9781317678625.

nejčastěji užívané suplementy. Opakem avitaminózy je tzv. hypervitaminóza (nadměrné množství vitamínů nahromaděných v organismu jedince).

Vitamíny dělíme na vitamíny rozpustné ve vodě a vitamíny rozpustné v tucích.

Mezi vitamíny, které jsou rozpustné ve vodě, patří vitamín C a vitamíny skupiny B. V případě, že by došlo k hypervitaminóze, se tyto druhy vitamínů vyloučí močí. Dochází pouze k většímu zatížení ledvin. Další nežádoucí účinky v případě zvýšeného příjmu vitamínů rozpustných ve vodě nebyly vědecky doloženy.

Vitamíny rozpustné v tucích jsou vitamin A, D, E, K. U těchto druhů vitamínů není tělo při hypervitaminóze schopno vyloučit přebytečné množství vitamínů močí. Již v minulosti se vyskytly případy předávkování touto kategorií vitamínů. Při hypervitaminóze vitamínem A byly evidovány případy, kdy uživatel na předávkování dokonce zemřel nebo měl doživotní následky.

4.1.1. Vitamíny skupiny B

Jak uvádí CONKLINGOVÁ³⁵, suplement B - komplex obsahuje osm základních vitamínů skupiny B v jedné tabletě nebo tobolce. Každý jeden vitamín má rozdílnou chemickou strukturu, přesto plní podobné funkce a nacházejí se také v mnoha stejných potravinách. Mezi hlavní funkce vitamínů skupiny B řadíme udržování zdravých svalů a kůže, posílení imunitního systému a stimulace buněčné reprodukce a růstu. Běžným zdrojem těchto vitamínů jsou například pivovarské kvasnice, fazole, hrášek a mléčné výrobky.

Dle WILLIAMSE³⁶ je tato skupina vitamínů velmi často užívána jako suplementace sportovců. Důvodem je, že nedostatek vitamínů skupiny B může narušit jak aerobní, tak anaerobní výkon. Dále se předpokládá, že vitamíny B1, B6 a B12 ovlivňují tvorbu serotoninu. Serotonin je neurotransmitter, který se podílí na relaxaci organismu. Nedostatek vitamínu B2 může způsobovat vyšší známky únavy. Mnoho vitamínů B - komplexu se účastní metabolizace uhlohydrátů a tuků, které jsou nesmírně důležité během cvičební jednotky o různé intenzitě.

³⁵CONKLING, Winifred a David Y. WONG. *The complete guide to vitamins, herbs and supplements: the holistic path to good health*. New York, N.Y.: Avon, c2006. ISBN 0060760664.

³⁶WILLIAMS, Melvin H. *Dietary Supplements and Sports Performance: Introduction and Vitamins* [online]. Old Dominion University, 2014 [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: <https://jissn.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1550-2783-1-2-1>. Academic. Old Dominion University.

4.1.2. Vitamin C

Dle CONKLIGOVÉ³⁷ je vitamín C (kyselina askorbová) ve vodě rozpustným vitamínem, který je nejvíce známý především svou schopností pomáhat při nachlazení. Vitamín C je totiž silný antioxidant, který má schopnost neutralizovat potenciálně škodlivé organismy a zlepšuje také činnost imunitního systému. Vitamín C také napomáhá k rychlejšímu hojení ran a lepší regeneraci po tréninkové jednotce. Na výkon jako takový ovšem tento vitamín nemá prokazatelný vliv.

4.1.3. Vitamin D

SHULER³⁸ poznamenal, že vitamín D se užívá jako suplement v podobě vitamínu D3 (cholecalciferol). Vitamín D poskytuje mnoho zdravotních výhod pro kostru a extraskelet. Dále je vhodným doplňkem užívaným pro prevenci a regeneraci svalů. Tento vitamín zajišťuje optimální funkci svalů, snižuje zánět, bolest a současně zvyšuje syntézu svalových bílkovin a koncentraci ATP. Nedostatek tohoto vitamínu se často objevuje mezi mladými, aktivními a zdravými lidmi, což je může vystavit zvýšenému riziku zranění, anebo prodloužení rekonvalescence po zranění. Suplementace přináší významné zdravotní benefity pro sport.

4.1.4. Multivitaminy

Jak uvádí SHULER, multivitamíny jsou jako suplementy velice žádané. Obsahují totiž celou škálu notných vitamínů, ale také minerálů. Při výběru tohoto druhu supplementu je nutné dbát na složení a využitelnost v našem těle, jelikož mnoho suplementů tohoto typu obsahuje látky s minimálním využitím.

4.2. Minerály

Dle WILLIAMSE³⁹ jsou minerály nezbytné pro celou řadu metabolických a fyziologických procesů v lidském těle. Minerální látky zastávají mnoho fyziologických úloh,

³⁷CONKLING, Winifred a David Y. WONG. *The complete guide to vitamins, herbs and supplements: the holistic path to good health*. New York, N.Y.: Avon, c2006. ISBN 0060760664.

³⁸SHULER, Franklin. Sports Health Benefits of Vitamin D. *The Journal of Nutrition* [online]. UK, 2015, 2015(250), 1-52 [cit. 2020-01-10]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3497950/>

³⁹WILLIAMS, Melvin H. Dietary Supplements nad Sports Performance: Minerals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2015, , 43-49 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/5349159_Dietary_Supplements_and_Sports_Performance_Minerals

mezi které patří svalové kontrakce, vedení nervových impulsů, transport kyslíku, aktivace enzymů, imunitní funkce, antioxidační účinky a správný vývoj skeletu. Minerály představují skupinu anorganických látek, které se přirozeně vyskytují v různých potravinách. Spotřeba minerálů je při sportovním výkonu mnohem vyšší. Nedostatek minerálních látek ve stravě či suplementech může narušit optimální zdraví a tím může mít vliv na sportovní výkon.

4.2.1. Zinek

Zinek je součástí více než 300 enzymů. Některé z těchto enzymů se podílejí na funkcích důležitých pro fyzický výkon u sportovců. Jedná se především o syntézu proteinů a o produkci tzv. svalové energie. WILLIAMS⁴⁰ dodává, že vytrvalostní sportovci, kteří nemají stravu bohatou na proteiny a lipidy, mohou snížit i příjem zinku. Nejsou ovšem doloženy žádné údaje o tom, že by suplementace zinku zlepšovala fyzickou výkonnost.

4.2.2. Hořčík

Hořčík neboli magnézium se stejně jako zinek podílí na regulaci svalové kontrakce, dodávání kyslíku do svalů a syntéze proteinů. Na magnezium a jeho vliv na sportovní výkon se zaměřila celá řada studií. LUKASKI⁴¹ poznamenal, že některé dřívější studie poukazují na vliv hořčíku na sportovní výkon. Sportovcům, kteří zvýšili suplementaci hořčíku se zlepšila síla a kardiorespirační funkce. Lukaski také dodává, že není jasné, zda se silový sportovní výkon zlepšil suplementací hořčíku, anebo zlepšením celkových stravovacích návyků. NEWHOUSE⁴² ovšem poukazuje na to, že v předešlých studiích nebyla použita adekvátní forma výzkumu. Upřednostňuje tedy ty studie, které prokazují, že suplementace hořčíku nemá přímý vliv na zlepšení fyzické výkonnosti v jakémkoliv ohledu.

⁴⁰WILLIAMS, Melvin H. Dietary Supplements nad Sports Performance: Minerals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2015, , 43-49 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/5349159_Dietary_Supplements_and_Sports_Performance_Minerals

⁴¹ LUKASKI, H. Magnesium, zinc, and chromium nutrition and athletic performance. *Canadian Journal of Applied Physiology*, v.26, p. S13-32, 2001 Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11897879>

⁴² NEWHOUSE, I., and Finsted, E. The effects of magnesium supplementation on exercise performance. *Clinical Journal of Sport Medicine*, v.10, p 195-200, 2000 Dostupné z: https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2000/07000/The_Effects_of_Magnesium_Supplementation_on_8.aspx

4.2.3. Vápník

Ve skeletárním systému je uloženo cca 99 procent vápníku vyskytujícího se v organismu jedince. Zbývající jedno procento je přítomno například ve svalových buňkách. Přestože je vápník zapojen do celé řady fyziologických procesů, nepovažuje se suplementace vápníku za nutnou, pokud se bavíme ve výkonnostní rovině. Suplementace vápníku se doporučuje zejména vrcholovým sportovcům, kteří mají vzhledem k vysokým tréninkovým dávkám více zatížené klouby a kosti. Nedostatečný příjem vápníku, spolu se zvýšením jeho ztrát, může vést k osteoporóze. Suplementace vápníku je vhodná pro sportovce, kteří mají problémy skeletárního charakteru.

4.3. Proteiny

Protein jakožto suplement je nezbytnou součástí téměř každého suplementačního plánu napříč všemi sporty. Role proteinu je taková, že slouží jako hlavní strukturální složka svalů a jiných tkání v těle. Kromě toho lze proteiny použít jako zdroj energie. Jak uvádí HOFFMAN⁴³, příjem bílkovin, který přesahuje doporučenou denní dávku, je všeobecně vnímán jako vhodný jak pro vytrvalostní, tak pro silově výkonnostní sportovce. Na trhu se ovšem vyskytuje celá řada suplementů, které jsou rozdílné jak složením, zdrojem, nebo druhem filtrace, která se použila při jejich výrobě. Zdroje bílkovin v potravě mohou být buď živočišného, nebo rostlinného původu. Živočišné zdroje jsou původcem kompletního proteinu (obsahují všechny esenciální aminokyseliny). Oproti tomu proteiny rostlinného původu obvykle postrádají jednu nebo více esenciálních bílkovin. HOFFMANOVOU⁴⁴ studií, jejímž předmětem bylo zkoumání výkonnosti hráčů amerického fotbalu, kterým byly podávány vyšší dávky proteinu po dobu dvanácti týdnů, vyšlo najevo, že pokud byl sportovec zvyklý na fyzické výkony v posilovně a dodržoval doporučený příjem bílkovin, neměla vyšší suplementace proteinu vliv na výkonnostní stránku sportovce. Pokud zmíněné prekvizity nebyly splněny, bylo částečně zaznamenáno zvýšení síly (zejména v oblasti horních partií) a zvýšení anaerobní síly. Hoffman ovšem dodává, že tento výsledek není zcela průkazný a je třeba dalších testů.

Jak uvádí ŠEDIVÝ⁴⁵, stinnou stránkou dlouhodobého nadměrného příjmu bílkovin

⁴³HOFFMAN, Jay R. Protein. *Journal of Sports Science and Medicine* [online]. 2004, , 118-130 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3905294/>

⁴⁴HOFFMAN, Jay R. Effects of Protein Supplementation on Muscular Performance and Resting Hormonal Changes in College Football Players. *Journal of Sports Science and Medicine* [online]. 2010, , 85-92 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3778704/>

⁴⁵ŠEDIVÝ, Karel. *Tekuté svaly: v hlavní roli sacharidové a proteinové nápoje*. Pardubice: Svět kulturistiky, 2008. ISBN 978-80-86462-28-8.

může být negativní vliv na správnou hladinu cholesterolu. Nejčastěji používanými proteiny jsou syrovátkový koncentrát, syrovátkový izolát, syrovátkový hydrolyzát, kasein a sójový protein.

4.3.1. Sirovátkový koncentrát

Existují dva typy syrovátkového suplementu - syrovátkové koncentráty a izoláty. Nejběžnějším a nejvíce využívaným suplementem, který je na trhu dostupný, je syrovátkový koncentrát. Je většinou levnější než ostatní formy prodávaných proteinů. Za nevýhodu syrovátkového koncentrátu se považuje relativně vysoký obsah laktózy. Existuje několik nutričních rozdílů mezi jednotlivými syrovátkovými koncentráty. Tyto rozdíly jsou způsobeny metodami zpracování.

Hlavním rozdílem mezi koncentrátem a izolátem je způsob zpracování a také cena. Izolát obsahuje vyšší obsah bílkovin a nižší obsah tuků a sacharidů na jednu dávku. Ovšem výskyt jednotlivých aminokyselin vyskytujících se jak v izolátech, tak koncentrátech je prakticky totožný, protože jsou odvozeny od stejných proteinů. Sirovátkové koncentráty se používají jako suplement během dne při nedostatku kvalitních bílkovin, nebo 45 minut po tréninkové jednotce.

4.3.2. Sirovátkový izolát

Sirovátkový izolát je považován za špičkový produkt. Výrobek má vysokou biologickou hodnotu a obsahuje minimální koncentraci laktózy. Výroba je založena na procesu mikrofiltrace a iontových výměn. Výsledkem je vyšší čistota syrovátkového izolátu. To je také důvodem vyšší ceny než v případě syrovátkového koncentrátu. Tento protein je vhodný zejména do dietních programů, jelikož obsahují minimální množství tuku.

4.3.3. Sirovátkový hydrolyzát

Tyto proteiny jsou vyrobeny štěpením bílkovin na kratší řetězce aminokyselin, které se nazývají peptidy. Hlavní výhodou tohoto druhu suplementu je velmi rychlá vstřebatelnost a využitelnost pro organismus. Z těchto důvodů je využíván většinou sportovců ihned po sportovním výkonu. Za nevýhodu syrovátkového hydrolyzátu považujeme fakt, že vlivem hydrolyzy dochází k naštěpení řetězců, což působí nevalně na chuťové vlastnosti proteinu.

4.3.4. Kaseinové proteiny

Jak uvádí CAHA⁴⁶, nejběžnějším suplementem tohoto typu je tzv. micelární kasein, který je ze 100 procent tvořen kaseinem. Kaseinová bílkovina je naturální složkou mléka. Tato bílkovina se vyskytuje především v tzv. nočních proteinech. Kaseinová bílkovina se tráví velice pomalu, na rozdíl od suplementu syrovátkového původu, kde je trávení velice rychlé. Tento suplement je užíván většinou sportovců těsně před spaním.

4.3.5. Sójové proteiny

ROGERS⁴⁷ uvádí, že proteiny na bázi sóji se stávají ve sportovním světě čím dál tím oblíbenější, zejména mezi vegany a ženami. Sójové boby obsahují také kompletní bílkoviny, což znamená, že bílkoviny obsahují veškeré esenciální aminokyseliny, které si tělo nedokáže samo vyrobit. Sójové proteiny ovšem obsahují nižší množství BCAA (aminokyseliny s rozvětveným řetězcem) než syrovátkové proteiny - mají tedy nižší účinnost. Mezi možné nežádoucí účinky patří tzv. estrogenový efekt. Chemické sloučeniny mají biologické účinky podobné lidským estrogenovým hormonům, proto se sójový protein doporučuje k užívání spíše ženám.

4.4. Aminokyseliny

Základní stavební složkou všech proteinů jsou aminokyseliny. Vlastnosti těchto proteinů jsou dány druhem aminokyselin a jejich vzájemnými vztahy. Aminokyselinami máme na mysli organické kyseliny, které obsahují minimálně jednu karboxylovou a jednu aminovou skupinu.

Dle WILLIAMSE⁴⁸ jsou aminokyseliny využívány celou škálou sportovců. Aminokyseliny jsou používány pro zvýšení výkonu, jelikož modifikují spotřebu „paliva“ při tréninku. Jejich nejcennější předností je, že předcházejí nepříznivým účinkům přetrénování a také duševní únavě.

O využitelnosti aminokyselin z hlediska účinku při výkonovém tréninku proběhla celá řada studií, které se zabývaly účinky jednotlivých aminokyselin a jejich různými kombinacemi. V současnosti je jakožto sportovní suplement nejvíce využíván BCAA. Jedná

⁴⁶CAHA, Jan. Kasein. *Aktin.cz* [online]. Aktin.cz, 2018 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z:

<https://aktin.cz/1031-syrovatka-vs-kasein-proteinove-pripravky-ii-cast>

⁴⁷ROGERS, Paul. Soy Protein Supplements in Weight Training. *Wellfit* [online]. 2019 [cit. 2020-01-08].

Dostupné z: <https://www.verywellfit.com/is-soy-protein3498778>

⁴⁸WILLIAMS, Melvin. *Amino Acids in Sport* [online]. USA, 2015 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z:

<https://link.springer.com/content/pdf/10.118/150-2783-2-2-63.pdf>

se o větvené aminokyseliny, které se způsobem metabolizace v organismu zcela odlišují od ostatních. Do skupiny BCAA se řadí valin, leucin a izoleucin.

4.4.1. BCAA

Jak dále uvádí WILLIAMS, účinky aminokyselin s rozvětveným řetězcem byly studovány na různých výkonnostních typech sportovců. Doplnění BCAA (valin, leucin a izoleucin) formou suplementu může utlumit nepříznivé vlivy duševní únavy a tím prodloužit dobu výkonové aktivity. BCAA mohou zlepšit také samotnou stránku fyzického výkonu, například během závodů. Velká část studií, o kterých se zmiňuje WATSON⁴⁹, ovšem poukazuje na fakt, že při doplnění během tréninkové jednotky nebyla zaznamenána žádná účinnost těchto látek. Ačkoliv současný výzkum spíše nepodporuje ergogenní účinek suplementace BCAA, patří tento doplněk mezi nejpoužívanější sportovní suplementy na trhu. Prodávají se nejčastěji v poměru 2:1:1, anebo 4:1:1 (poměr Leucin : Valin : Izoleucin).

4.4.2. Glutamin

Dle názoru WILLIAMSE⁵⁰ je glutamin nejvíce zastoupenou aminokyselinou v lidském těle. Glutamin si náš organismus dokáže sám vytvořit, což ho řadí do skupiny neesenciálních aminokyselin. Ovšem během náročných tréninkových jednotek má tělo vyšší spotřebu této aminokyseliny, proto jsou řazeny do suplementačních plánů nejen vrcholových sportovců. Glutamin je důležitý pro posílení imunity - je důležitým zdrojem energie pro některé buňky imunitního systému, jako jsou lymfocyty a makrofágy, které mohou být sniženy v důsledku dlouhého intenzivního cvičení. Hraje také zásadní roli při metabolismu bílkovin. Glutamin také může podporovat syntézu svalového glykogenu. Nedávné studie ovšem naznačily, že glutamin jako takový nemá přímý vliv na zvýšení svalové hmoty či výkonu.

Při výkonnostních tréninzích či soutěžích dochází nejdříve k vyčerpání glykogenu, poté glutaminu, valinu, leucinu a izoleucinu. Dodávání glutaminu je vhodné především pro sportovce, kteří mají vícefázový trénink.

⁴⁹WATSON, Peter. The effect of acute branched-chain amino acid supplementation. *European Journal of Applied Physiology*. 2004, (93). Dostupné z:

https://www.researchgate.net/publication/8363498_The_effect_of_acute_branched-chain_amino_acid_supplementation_on_prolonged_exercise_capacity_in_a_warm_environment

⁵⁰WILLIAMS, Melvin. *Amino Acids in Sport* [online]. USA, 2015 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.118/150-2783-2-2-63.pdf>

4.4.3. Arginin

Jak naznačil ÁLVARES⁵¹, je L-Arginin aminokyselinovým prekurzorem oxidu dusnatého (NO). Doplnky stravy obsahující arginin jsou uváděny na trh za účelem podpory vazodilatace, čímž se zvyšuje prokrvení cvičícího svalu a zvyšuje se tím metabolická reakce na cvičení. Samotnými výrobci je tento suplement doporučován spíše pro anaerobní aktivitu.

4.4.4. Taurin

Taurin je neesenciální aminokyselina, která hraje roli v určitých metabolických procesech. Je zde prokázán vliv na reakce odehrávající se v rámci nervové soustavy či při vstřebávání tuků. Taurin je většinou součástí suplementů, které jsou určeny pro konzumaci před tréninkem v podobě tzv. pre - workoutů. Je také častou složkou energetických nápojů. V minulosti byly účinky taurinu často přirovnávány k účinkům kofeinu, avšak toto tvrzení bylo v nynější době zásadně vyvráceno. Přímý vliv taurinu na zvýšení výkonu při tréninku nebyl prokázán.

4.4.5. β - alanin

Jak uvádí HARRIS⁵², suplementace β - alaninem se jeví jako velice výhodná pro sportovce vytrvalostního charakteru. Tato aminokyselina je jedna ze dvou, z kterých je v našem těle tvořen karnosin⁵³. Karnosin dokáže snižovat zakyselení svalů během výkonnostních tréninků, a to zejména z toho důvodu, že na sebe naváže vodíkové ionty, které pochází z nežádoucí kyseliny mléčné. Díky těmto vlastnostem umožňuje β - alanin vyšší tréninkový objem a zatížení. β - alanin je využit jako suplement především u sportovců, jejichž trénink je charakterizován dlouhodobějším trváním, anebo u sportovců, kteří mají denně několikafázové tréninky. Podrobné účinky této aminokyseliny jsou neustále zkoumány. AIS (viz obrázek č. 1) zařazuje β - alanin jakožto doplněk stravy do skupiny B.

4.4.6. Citrulin

Na trhu se nejvíce prodávají dvě formy citrulinu – L - citrulin a citrulin malát. Ledviny

⁵¹ÁLVARES, T. S., Conte, C. A., Paschoalin, V. M. F., Silva, J. T., Meirelles, C. de M., Bhambhani, Y. N., &Gomes, P. S. C. (2012). Acute l-arginine supplementation increases muscle blood volume but not strength performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition* Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24678288> *Et Metabolisme*, 37(1), 115–126. <https://doi.org/10.1139/h11-144>

⁵²HARRIS, R.C. Beta-Alanine Supplementation in High-Intensity Exercise. *Acute Topics in Sport Nutrition*. 2017, , 1-17.. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23075550>

⁵³Dipeptid, který v organismu působí především jako pufr, což je látka udržující stabilní Ph uvnitř buněk

mění L - citrulin na aminokyselinu arginin, z tohoto důvodu je suplementace argininu nahrazována právě L - citrulinem. V druhém případě je pouze přidán malát neboli kyselina jablečná. Suplementací této neesenciální aminokyseliny dochází ke zvýšení výkonu.

4.5. Rybí olej

Jak popisuje MASONOVÁ⁵⁴, existují dva typy suplementů na bázi rybího oleje. Prvním typem přípravku je olej z rybích jater - ten se obvykle získává z jater tresky, případně žraloka. Druhým typem je olej získaný z rybího těla, obvykle z těla sledě, sardinky nebo sardele. První typ je především bohatým zdrojem vitamínu A a D, na rozdíl od druhého typu. Vitamin E je přirozeně přítomen v obou variantách suplementu, přesto se k doplňkům stravy ještě tento vitamin přidává. Rybí olej je také významným zdrojem omega - 3 mastných kyselin (eikosapentaenová kyselina EPA, dokosahexaenová kyselina DHA a také α - linolenová kyselina ALA). ALA je obsažena také v rostlinných olejích, například řepkových a lněných. Rybí olej je často používán nejen u cvičící populace, a to především proto, že zvyšuje hladinu HDL cholesterolu. HDL cholesterol pomáhá vracet nadbytek cholesterolu jako takového do jater (kde dochází k rozkladu cholesterolu na další složky) a tím snižuje jeho usazování na stěnách tepen. Minimální hladina u mužů je 1,2 mmol/l a u žen 1,0 mmol/l. Bylo dokázáno, že suplementace tímto typem preparátů výrazně napomáhá předcházet kardiovaskulárním problémům.

4.6. Kreatin

Kreatin je dusíkatá organická kyselina, která se běžně nachází v tělech všech obratlovců. Nejvyšší koncentrace je prokázána přímo ve svalové tkáni. Kreatin není obsažen v rostlinách, což je důvodem výrazně nižší hladiny kreatinu v organismu vegetariánů.

Centrální funkcí kreatinu je zejména zásobování svalových a nervových buněk energií. Většina studií je zaměřena zejména na účinky kreatinu monohydrátu. Pravidelná suplementace kreatinem prokázala určité zvýšení síly, a to bez přibrání tukové hmoty. Kreatin také může zlepšovat regeneraci organismu. Doplnění kreatinu v množství 0,1 g/kg tělesné hmotnosti v kombinaci s výkonnostním tréninkem zlepšuje buněčné adaptace na subcelulární úrovni.

Kreatin představuje komerčně dostupný suplement s ověřenými účinky. V nynější době je kreatin jakožto orálně užívaný doplněk považován za bezpečný a etický. Dle

⁵⁴MASON, Pamela. *Dietary supplements*. 3rd ed. Chicago: Pharmaceutical Press, 2007. ISBN 0853696535.

COOPRA⁵⁵ je kreatin jedním z nejoblíbenějších suplementů, a to zejména u skupiny sportovců, kteří se zaměřují na výkon silového charakteru. U kulturistů tento přípravek nechybí prakticky v žádném suplementačním programu, a to především v objemovém období. V dietním režimu se kreatin nevyužívá z důvodu, že zavodňuje organismus, což je například na kulturistické soutěži nežádoucím faktorem. Nepřiměřené, respektive vyšší dávky kreatinu, než je doporučené množství, mohou vést k poškození jater a ledvin. Ve formě suplementu se na trhu objevuje kreatin v mnoha formách, například: Krea - Alkalyn, Kreatin Ethyl Ester, Kreatin Pyruvát, Kreatin Malát, Kreatin Citrát. Ovšem za neúčinnější a nejprověřenější formu se stále považuje základní forma kreatinu, tedy kreatin monohydrát.

4.7. Spalovače tuků

Dle ROGOVIKA⁵⁶ sahá mnoho sportovců toužících po ztrátě nadbytečného tuku po suplementech, které mají označení spalovače tuků. Ve valné většině bývají tyto produkty založené na skupinách látek z kategorie stimulantů, v čele s kofeinem. Některé produkty, které jsou uváděny na trh, mohou opravdu zvýšit lipolýzu neboli rozklad tuků, ovšem pouze v omezené míře.

Jak dále uvádí Rogovik, užíváním těchto suplementů se sportovec vystavuje určitému riziku. Zdánlivou výhodou stimulantů, které jsou součástí spalovačů, je fakt, že často dočasně zlepšují soustředění a pocit energie. Tyto „výhodné“ vlastnosti ovšem částečně potlačují chuť k jídlu, což může u sportovce, který je vystaven intenzivnímu tréninku způsobit tzv. kalorický deficit. Vyšší dávka stimulantů také může zapříčinit problémy se spánkem a v některých případech také nevolnost. Problémy se spánkem jsou velmi časté zejména u mladých sportovců a u lidí, kteří překračují denní povolenou dávku daného suplementu. V krajních případech může nadměrné používání stimulantů vést k srdečním arytmiím. Dalším z rizik používání těchto preparátů může být dehydratace.

Velkým problémem, který se projevuje zejména u mladých sportovců, je tzv. krátká mentalita. Jinými slovy jsou tito sportovci přesvědčeni o tom, že bez příslušné suplementace nejsou schopni dosáhnout požadovaných výsledků. Používání spalovačů tuku u mladé populace sportovců může znehodnotit odhodlání a pracovní morálku.

⁵⁵ COOPER et al. Journal of the International Society of Sports Nutrition 2012, <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/1550-2783-9-333>

⁵⁶ROGOVIK, Alex. L. Weight-loss supplements. *The College of Physicians of Canada* [online]. , 25-45 [cit. 2020-01-09]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2654846/>

4.7.1 Karnitin

V souvislosti se suplementací máme na mysli karnitin v podobě L - karnitinu. Ten bývá často propagován jako tzv. „spalovač“. Může se užívat jako samostatný suplement, anebo je často přidáván do komplexnějších produktů. Vlastnosti produktu jsou vyzdvihovány zejména v procesu hubnutí. Karnitin se využívá ale také jako doplněk při potížích se srdcem nebo ledvinami.

Je nutno zmínit, že účinnost L - karnitinu nebyla žádnou vědeckou studií zcela prokázána. Neexistuje žádná vědecká studie, která by potvrzovala bezprostřední vliv na hubnutí. Karnitin se v těle vyskytuje v relativně velkém množství, které je pro transport mastných kyselin naprosto dostačující, a to i při extrémní zátěži.

4.8. Suplementy užívané před tréninkem a energizéry

Suplementy, které slibují nabuzení, vyšší chuť do tréninkové jednotky či lepší tréninkové výkony, jsou napříč všemi odvětvími sportu velice oblíbenou záležitostí. Částečně je za jejich extrémní popularitu zodpovědný silný marketing a částečně také touha sportovců po zvýšení svých výkonů. Samotné složení se často podobá skupině suplementů na spalování tuku (viz *kapitola 4.7.*). Suplement užívaný před tréninkem většinou obsahuje celou škálu vitamínů v čele s vitamíny skupiny B, vitamínem C a E. Další složkou bývají aminokyseliny, a to zejména rozvětvené esenciální mastné kyseliny BCAA, β - alanin a arginin. Samotný suplement obsahuje samozřejmě mnohem více přísad, ovšem základní surovinou bývají vždy stimulanty. Hovoříme především o kofeinu, taurinu a synephrinu. V USA není výjimkou, že tyto suplementy obsahují také například efedrin, který se dle WADA řadí mezi dopingové, tedy zakázané látky.

Jak ve svém výzkumu uvádí MARTINEZ⁵⁷, s užíváním tohoto typu suplementu má zkušenost minimálně 70 procent rekreačních či profesionálních atletů. Spotřeba těchto doplňků se ve světě pravidelně umísťuje na druhé místo hned za multivitaminy. Sportovci často spatřují v těchto doplňcích nejsnazší cestu ke zlepšení jejich sportovních výkonů.

4.8.1. Kofein

Kofein je jednou z nejoblíbenějších přísad v předtréninkových nápojích, energizérech a je také součástí a často hlavní přísadou ve skupině suplementů, které mají sloužit ke spalování tuků.

⁵⁷MARTINEZ et al. Journal of the International Society of Sports Nutrition (2016) DOI 10.1186/s12970-016-0138-7 Dostupné z: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-016-0138-7>

Jak uvádí GOLDSTEINOVÁ⁵⁸, hlavní funkce kofeinu lze shrnout do několika bodů. Kofein má významný vliv na zvýšení sportovního výkonu u trénovaných sportovců. K zvýšení výkonnosti dochází při pravidelném dodávání 3 - 6 mg/kg kofeinu. Kofein má vyšší ergogenní účinek, když je suplementován v bezvodném stavu. Dávky vyšší než je 9 mg/kg, nemají významnější prokazatelný vliv na výkon. Dále je prokázáno, že kofein může zvýšit ostražitost během intenzivního cvičení, velkého psychického zatížení či dlouhodobé spánkové deprivace. Kofein a jeho suplementace je vhodná nejen pro silově posilující komunity, ale také pro sportovce provozující týmové sporty jako je například fotbal, rugby, anebo americký fotbal.

Při suplementaci kofeinu je však nutné, aby uživatel tohoto doplňku stravy byl ve výborné fyzické kondici, a aby byl kofein užíván jedincem v doporučených dávkách.

Kofein je předmětem neustálých vědeckých výzkumů, které prokázaly i nežádoucí účinky, jež jsou spojeny s pravidelným užíváním kofeinu ve vysokých dávkách. Na mysli máme především problémy kardiovaskulárního charakteru. V mnoha případech se objevila také určitá forma závislosti na této látce.

4.9. Sacharidové suplementy

Suplementace sacharidů formou gaineru je nedílnou součástí suplementačních plánů zejména v kulturistické rovině. Sacharidy je nutné doplnit bezprostředně po tréninku, kdy namáhané svaly potřebují zvýšit hladinu glykogenu. Na trhu se objevuje celá řada typů sacharidových suplementů.

Při vysoké intenzitě tréninku si tělo žádá určité množství živin, které lze pomocí sacharidového suplementu doplnit. Pokud ovšem tréninková jednotka postrádá intenzitu, anebo pokud není požadovaný výdej naplněn, ukládají se nevyužité látky v těle, a to především v podobě tuku.

ŠEDIVÝ⁵⁹ uvádí, že sacharidový suplement, respektive gainer, se řadí mezi jedny z nejžádanějších suplementů na trhu v oblasti kulturistiky a silového cvičení. Jak ale poznamenal BAKER⁶⁰, užívání sacharidových doplňků se nevztahuje pouze na kulturisty a jiné silového cvičence. Svou nezastupitelnou úlohu má také například v týmových sportech. Jedná se zejména o sporty, které jsou charakterizovány přerušovanými výbuchy energie o

⁵⁸GOLDSTEIN, Erica R. International society of sports position stand: caffeine and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2010, , 2-15 [cit. 2020-01-14]. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/1550-2783-7-5.pdf>

⁵⁹ŠEDIVÝ, Karel. *Tekuté svaly: v hlavní roli sacharidové a proteinové nápoje*. Pardubice: Svět kulturistiky, 2008. ISBN 978-80-86462-28-8.

⁶⁰BAKER, Lindsay B. *Acute Effects of Carbohydrate Supplementation on Sports Performance*. Barrington USA, 2015. Catorade Sport Science Institute. Dostupné z: <https://wnus.edu.pl/cejssm/en/>

vysoké intenzitě. Jako příklad můžeme uvést sprintování při fotbalovém zápase a následné uvolnění. Jedná se většinou o časové rozmezí 1 - 2 hodin s delšími časovými přestávkami (např. poločas, čtvrtiny). Vzhledem k fyziologickým požadavkům na přerušované sporty se projevuje únava vždy postupem času, v závislosti na daném sportu. Během výkonu vede vysoký energetický obrát k akumulaci vodíkových iontů a anorganických látek, což vede ke zvýšené únavě. Baker do své studie zahrnul především hráče fotbalu, amerického fotbalu, basketbalu a ragby. Hlavní a společnou charakteristikou těchto sportů byl krátký výkon s vysokou intenzitou. Výsledkem jeho testů bylo, že sportovci, kteří si dali sacharidový nápoj bezprostředně před výkonem, pociťovali menší dočasnou únavu, a to zejména v první polovině výkonu. Respondenti, kteří aplikovali suplement například o poločase, pociťovali naopak menší známky únavy během druhé poloviny sportovního výkonu.

Je zvykem, že špičkové týmy aplikují sacharidové doplňky společně s energizéry během utkání, a to za účelem snížení únavy. V naprosté většině má každý sportovec na vrcholové úrovni ke svému jídelníčku sestaven také individuální suplementační plán, který je založen na specifických potřebách a typologii tréninkových jednotek.

Při výběru správného sacharidového supplementu je velmi důležité pozorně studovat etiketu u jednotlivých výrobků, přičemž bychom se měli zaměřit zejména na poměr přidaného proteinu a ostatních látek (kofein, vitamíny, minerály atp.). Na trhu se nejčastěji objevují gainery, které mají poměr přidaných bílkovin přibližně 20 procent.

Sacharidový doplněk používají především cvičenci, kteří jsou od přírody velmi hubení, anebo mají problém s celkovým denním příjmem energie. Ideální doba použití tohoto doplňku je neustálým předmětem diskuzí. Některé zdroje uvádějí, že ideální doba je maximálně 20 minut po tréninku, kdy vzniká tzv. anabolické okno. Doplněk je také využíván sportovci, kteří aplikují superkompenzaci⁶¹.

4.10. Suplementy kolagenové typu

Jak uvádí CLIFFORD⁶², jsou šlachy, vazy, chrupavky a kosti částmi těla, které jsou velmi náchylné k poškození intenzivně prováděnou dlouhodobou fyzickou aktivitou. Jedinečné složení aminokyselin poskytuje základní stavební kameny pro syntézu proteinů a kolagenu. Kolagen je klíčový protein, který zajišťuje pružnost a regeneraci pojivových tkání. Každý doplněk obsahuje několik druhů kolagenu (většinou se jedná o hydrolyzovaný kolagen, případně jeho peptidy).

Studie prokázaly, že suplementace kvalitními kolagenovými suplementy urychlila

⁶¹Superkompenzace – proces, který má za cíl vyšší výkonost v následné tréninkové jednotce

⁶²CLIFFORD, T. *The Effects of Collagen Peptides on Muscle Damage, Inflammation and Bone Metabolism*. 2018. LA: Controlled Trial. ISBN 5845564214.

proces zotavení z poškození vyvolaného intenzivním cvičením. Projevilo se snížení tlakové bolesti a zlepšení sportovního výkonu jako takového.

5. Suplementace v americkém fotbale

Americký fotbal je nejpopulárnějším sportem v USA. Proti sobě jsou postaveny dva jedenáctičlenné týmy, které mají obrannou a útočnou formaci. Formace se na hřišti pravidelně střídají, dle toho, jaký tým má ve svém držení míč. Tým s míčem na hřišti vždy zastává roli útočné formace. Každý zápas začíná hodem mincí o to, který tým bude začínat útočnou formací. Cílem hry je dostat míč do soupeřovy koncové zóny a tím získat více bodů než soupeř. Základní hrací doba je 60 minut. Těchto 60 minut je rozděleno na čtyři patnáctiminutové čtvrtiny. Pro hraní zápasů amerického fotbalu je nutná alespoň základní výbava, která se skládá z helmy, chráničů ramen a hrudníku, chráničů nohou a suspenzoru.

Suplementy jsou v americkém fotbalu neodmyslitelnou součástí každého programu napříč výkonnostními soutěžemi, jelikož právě americký fotbal lze zařadit do kategorie fyzicky nejnáročnějších sportů. Předsoutěžní příprava se skládá z několika fází, přičemž jednou z nejdůležitějších je příprava silová (vzhledem k hrané pozici). Tím pádem je nutná výraznější dotace kvalitními makro - a mikro - živinami.

Hlavními suplementy, které se užívají v tomto sportu, jsou proteinové přípravky, kreatin a kofein.

S ohledem na vysokou fyzickou náročnost tohoto sportu je velmi rozšířena suplementace proteinem a aminokyselinami, zejména BCAA. V závislosti na dané pozici hráče je sestavován specifický jídelní plán. Kupříkladu pro pozici defensive end se uvádí nutnost suplementace 1,5 - 2,5 g proteinu na kilogram tělesné hmotnosti. Žádoucí je také doplnění plánu o multivitaminy a minerály.

Jak uvádí HESPEL⁶³, existuje celá řada doplňků stravy, které příznivě ovlivňují výkon v utkání amerického fotbalu. Jedním z doplňků, který je hráči užíván ve velké míře a který má vědecky podložené účinky, je kofein. V každém případě je třeba dbát na to, aby nedošlo k jeho předávkování. V případě předávkování kofeinem by mohlo být narušeno zpracování vizuálních informací a tím pádem by mohlo dojít k zhoršení výkonu. Obecně se doporučuje dávka 2 - 5 mg kofeinu na kilogram tělesné hmotnosti. Mezi další často užívané látky, které jsou součástí tzv. předtréninkových přípravků, jsou β - alanin, taurin, případně jiná stimulantia.

Dalším suplementem, který je využíván drtivou většinou hráčů amerického fotbalu, je

⁶³HESPEL, P., R.J. MAUGHAN a P.L. GREENHAFF. *Dietary supplements for football* [online]. 2015, , 1-40 [cit. 2020-01-14]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/7016000_Dietary_supplements_for_football

kreatin. Dávkování dle Hespela obvykle probíhá v několika fázích. V první, takzvané nasycovací fázi se suplementuje 15 – 20 g kreatinu. Tato fáze je dlouhá jeden až dva týdny. Následuje fáze udržovací, kdy je doporučováno užívat 5 g kreatinu. Délka této fáze trvá mezi jedním až třemi měsíci v závislosti na typologii sportovní aktivity. Tyto dávky kreatinu prokazatelně zvyšují silový výkon sportovce. Navíc sportovci, kteří kreatin pravidelně užívají, mají vyšší svalové přírůstky než sportovci, kteří kreatin nesuplementují.

Suplementace glukosaminu nebo chondroitinu jakožto preventivní opatření v otázce opotřeбенí kloubů nebyla dosud vědeckou studií podložena.

Existuje celá řada dalších preparátů, které jsou v americkém fotbalu užívány. Využití těchto doplňků by mělo být vždy konzultováno s výživovými poradci a odborníky. V užívání těchto suplementů hraje velkou roli individualita jednotlivých uživatelů. Proto je nutností řád a úměrné dávka těchto suplementů.

Při studii SMARKUZSOVÉ⁶⁴ bylo zkoumáno 44 hráčů amerického fotbalu napříč pozicemi. Sportovci byli během tří týdnů vystaveni různým druhům tréninku. Prvním druhem byl takzvaný skills trénink, který je specifický pro danou pozici. Druhým typem tréninkové jednotky byla silová průprava. Hráči si v rámci této studie mohli zvolit určitý počet suplementů, které užívají při běžném tréninku. Všichni hráči si zvolili proteinový suplement a větvené aminokyseliny. Dalším voleným suplementem byl energizér založený na bázi kofeinu. U čtyřiceti testovaných hráčů byl zvolen jakožto třetí suplement kreatin. Pouze čtyři hráči si zvolili multiminerály nebo multivitaminy.

Dalším cílem Smarkuzsové bylo zjistit, jaký prvek stravy je nutné suplementovat a u jakých prvků je suplementace naopak zbytečná, protože je tělo sportovce přijímá v dostatečném nebo vyšším množství.

Výsledkem této studie bylo, že strava všech hráčů by měla být vyváženější. Mnoho fotbalistů trpí nedostatečným příjmem vody, vitamínu D, uhlohydrátů a vlákniny. Nepotěšujícím faktem byl i průkaz přijímání výrazně vyššího množství sodíku než je daná norma. Studie naopak prokázala dostatečný příjem hořčíku, vápníku a železa.

Vysoký příjem bílkovin v kombinaci s jednostrannou stravou, která byla založena na příjmu živočišných bílkovin, znamenal vysoký příjem produktů bohatých na cholesterol. U všech hráčů byla naměřena vysoká hladina cholesterolu, což znamená, že je třeba zvýšit spotřebu polynenasycených mastných kyselin namísto nasycených.

Americký fotbal je proslulý aférami spojenými s užíváním nedovolených doplňků. V drtivé většině případů jde o anabolické steroidy, k jejichž užívání se sportovci uchylují především v předsezónních přípravách, kdy sportovec zápolí o místo v základní sestavě.

⁶⁴SMARKUSZ, Joanna. Characteristics of a diet and supplementation of american football team players - following a fashionable trend or a balanced diet? *National institute of public health Poland* [online]. 2019, , 49-57 [cit. 2020-01-14]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30837746>

6. Suplementace v kopané

Fotbal je nejpopulárnějším sportem na světě. V dřívějších dobách byl často považován za odvětví sportu, ve kterém doplňky stravy nejsou zapotřebí. Ovšem aktuální situace ve fotbalovém světě naznačuje pravý opak. Suplementy se dostávají do středu zájmu a začínají být nedílnou součástí života všech hráčů napříč výkonnostními spektry. Může za to i fakt, že firmy, které se zabývají výrobou suplementů, začínají sponzorovat slavné fotbalové kluby. Samotní hráči, kteří patří k absolutní fotbalové špičce, často propagují nejrůznější suplementy (a tím také firmy vyrábějící tyto produkty), díky kterým by se měla zvýšit sportovní výkonnost a zdraví.

V nynějším fotbalovém světě má každý fotbalista hrající na vyšší úrovni kromě společného tréninku také individuální tréninkový plán, individuální stravovací plán a v neposlední řadě individuální suplementační plán, ve kterém se odráží potřeby jednotlivých sportovců. Každý takový plán se skládá ze základní suplementace minerálů, vitamínů, proteinů, uhlohydrátů, anebo energizérů.

Jak uvádí OLIVIERA⁶⁵, je dobře známo, že suplementace je dnes ve fotbale běžnou praktikou.

Fotbalisté často užívají doplňky stravy, jejichž cílem je doplnění kvalitních sacharidů a proteinů. Oliviera uvádí, že tato suplementace může být až v 50 procentech zbytečná a ve 20 procentech dokonce kontraproduktivní. Důvodem je, že vzhledem k energetickému výdeji a tělesné hmotnosti jedince jsou hráči ve valné většině případů schopni pokrýt příjem sacharidů a proteinů z vyvážené stravy.

Suplementování β - alaninu se stalo mezi fotbalisty běžnou praxí. Tento doplněk zvyšuje vnitřní obsah karnosinu, což vede ke zvýšení pufrovací kapacity svalu. Karnosin zpožďuje nástup únavy a usnadňuje zotavení během opakovaných intenzivních fyzických výkonů, jako jsou například sprinty. Během Olivierovy studie se došlo k závěru, že sportovci, kteří suplementovali β - alanin, vykazovali nižší míru únavy než sportovci, kteří tento suplement neužívali. Suplementace β - alaninu se doporučuje v dávce 4 - 6 g v jedné dávce, vždy bezprostředně před tréninkovou jednotkou. Další studie zabývající se vlivem β - alaninu na výkon fotbalistů jsou velmi ojedinělé a často nejsou zakončeny prokazatelnými výsledky.

Užívání kreatinu se může ve světě kopané na první pohled jevit jako nelogické. Nejznámějším fyziologickým účinkem kreatinu je jeho role při udržování intracelulárních hladin adenosintrifosfátu (ATP). Tento energetický systém však může být vyčerpán po několika sekundách maximálního cvičení. Kromě pocitu zvýšení síly je kreatin tradičně

⁶⁵OLIVIERA, César Chaves, Diogo FERREIRA, Carlos CAETANO a Diana GRANJA. Nutrition and Supplementation in Soccer. *Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Escola Superior de Desporto e Lazer* [online]. 2017, , 1-64 [cit. 2020-01-14]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2075-4663/5/2/28>

sportovci ceněn také proto, že díky této látce zaznamenali větší svalové zisky. Oliviera poukazuje na to, že poté, co vybraní fotbalisté užívali kreatin po dobu třinácti týdnů v dávce 5 g na den, došlo ke zlepšení výsledků ve sprintech a obratnostních prvcích. Naopak bylo zaznamenáno mírné zhoršení v oblasti aerobní výdrže jednotlivých fotbalistů.

Nitráty neboli dusičnany jsou doplňky stravy, jež jsou známé svou schopností snižovat náklady kyslíku na submaximální cvičení. Ačkoli se ve fotbale tento typ doplňku těší velké popularitě, nebylo prokazatelně zaznamenáno zlepšení výkonnostních vlastností sportovců.

Doplňky a jejich účinky na sportovní výkon fotbalistů jsou relativně neprobádanou oblastí a je třeba dalších výzkumů. Oliviera jedním dechem dodává, že je třeba pozměnit některé převládající postupy, případně zavést nové inovativní a vylepšené nutriční strategie. Tyto postupy by měly více zkoumat jak žádoucí, tak nežádoucí účinky všech suplementů a jejich vliv na optimalizaci fotbalového výkonu.

Samotní sportovci ne vždy zcela rozumí možným rizikům, která mohou nastat nevhodným užíváním potravinových doplňků. Jedním z problémů je výběr nedostatečně kvalitních suplementů, jelikož doplňky stravy nepodléhají tak přísné kontrole jako například léčiva. V dřívějších dobách se na trhu objevovaly také doplňky, které byly kontaminovány škodlivými látkami.

7. Suplementace v kulturistice

Jak uvádí THORNE⁶⁶, touha po budování svalstva a dokonalé postavě pochází již z dob antického Řecka. Ovšem do popředí se kulturistika jakožto samostatný sport dostala až koncem 19. století, kdy byla nejvíce populární především v USA. V Evropě se kulturistika jako taková vryla do povědomí až v poválečné době. Kulturistika byla uznána oficiálním sportem až v roce 1998. Aktuálně existuje nespočet federací, z nichž každá pořádá vlastní soutěže. Nejstarší a nejrespektovanější federací je *International Federation of Bodybuilding and Fitness*, která byla založena již v roce 1946 Jonem a Benem Wiederovými. Za absolutní vrchol se považuje soutěž Mr. Olympia. Do povědomí široké veřejnosti se kulturistika jakožto sport zapsala až díky sportovci, herci a bývalému guvernérovi Kalifornie Arnoldu Schwarzeneggerovi.

Kulturisté považují suplementaci za naprosto nezbytnou záležitost, která definuje nejen jejich úspěch, ale také fyzický vzhled. Každý kulturista - ať už amatérský či profesionální - užívá suplementy, od kterých si slibuje velký svalový nárůst, zlepšení silových výkonů, vytvarovanější postavu či hubenější tělo.

⁶⁶EMBLETON, Phil a Gerard THORNE. *Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice*. Pardubice: Ivan Rudzinskyj, 2009. ISBN 80-902589-7-2.

Dle názoru HELMSE⁶⁷ mají kulturisté sestaveny suplementační plány, v nichž mají přesně nastavený čas, způsob užití a gramáž dodávaných látek v závislosti na jejich aktuální fázi přípravy. Určité spektrum látek užívají po probuzení, odlišné před tréninkovou jednotkou, během tréninkové jednotky, po tréninku, během dne či před spaním. Naprostým základem pro všechny kulturisty jsou proteinové přípravky, přípravky na bázi BCAA a multivitaminy.

Opomineme-li výše zmíněné doplňky, je obecně nejvyužívanějším suplementem kreatin. První příčku drží kreatin monohydrát, je legálně dostupný a je považován za ergogenní a bezpečný doplněk. Bylo prokázáno, že suplementace u zdravých dospělých jedinců nevedla k výskytu nepříznivých účinků nebo změn ve funkci ledvin či jater. Naopak studie prokázaly vyšší svalové přírůstky a svalovou sílu. Kulturisté obvykle dělí suplementaci kreatinu do dvou fází - nasycovací a udržovací. Při nasycovací fázi je kreatin suplementován ráno, po tréninku spolu s proteinem a večer před spaním. Dávka kreatinu se pohybuje v rozmezí 5-15 g v jedné dávce, a užívá se po dobu cca tři týdnů. V udržovací fázi se snižuje dávka kreatinu na 5 g denně. V poslední době jsou mezi kulturisty čím dál více populární alternativní formy kreatinu, jako je například kreatin ethylester (CEE) a Kre - Alkyn (KA). Tyto nové formy mají ovšem nižší účinky než kreatin monohydrát.

B - alanin se společně s kofeinem a taurinem v kulturistice používá jako součást tzv. předtréninkových nápojů. Tyto látky je možné nalézt také v přípravcích na hubnutí. B - alanin je dodáván buď před tréninkovou jednotkou, anebo během tréninkové jednotky. V současné době je jediným známým vedlejším efektem nepříjemné svědění po celém těle, které je hlášeno po konzumaci vyšších dávek. Dlouhodobá bezpečnost ovšem není jasně prokázána.

Dalšími velmi často používanými látkami v kulturistice je arginin, citrulin, glutamin a kofein. Tyto suplementy jsou nedílnou součástí většiny předtréninkových suplementů a většina kulturistů je užívá jak v přípravě objemové, tak v přípravě na soutěž.

Doping a kulturistiku si v dnešní době spojuje dohromady mnoho lidí. Kulturisté sahají v honbě za lepšími těly k nepovoleným látkám, zvláště k anabolickým steroidům. Užití těchto látek není výjimkou ani v mládežnických kategoriích, anebo v kategoriích, ve kterých startují ženy. V nynější době se objevují kulturisté, kteří se otevřeně hlásí k užívání steroidů a tvrdí, že profesionální kulturistika se bez anabolických steroidů neobejde. Zároveň ale dodávají, že jsou seznámeni s riziky užívání zakázaných látek a možnými dopady na jejich zdravotní stav.

⁶⁷HELMES, Eric R., Alan A. ARAGON a Peter J. FITSCHEN. Evidence-based recommendations for natural bodybuilding preparation: nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2014, 14-34 [cit. 2020-01-14]. Dostupné z: <https://jissn.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1550-2783-11-20>

8. Cíl práce a výzkumné předpoklady

8.1. Cíl práce

Prvním z cílů praktické části mé diplomové práce je zjištění, jaký vztah k suplementům mají dotazovaní probandi z řad hráčů amerického fotbalu, kulturistiky a hráčů kopané. Také jsem se pokusil zjistit, jaké suplementy užívají, v jaké formě a v jakých časových intervalech. Na základě získaných dat z elektronických dotazníků jsem posoudil vhodnost užívání suplementů jak na výkonnostní, tak na zdravotní stránku jedince. Pomocí dotazníků jsem také zhodnotil, v jaké míře je suplementace jako taková využívána jednotlivými testovanými skupinami.

8.2. Výzkumné předpoklady

- VP 1: Předpokládám, naprostá většina všech dotazovaných probandů z řad kulturistů jsou uživateli suplementů.
H01: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním suplementů.
HA1: Existuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním suplementů.
- VP 2: Předpokládám, že většina dotazovaných probandů z řad kulturistů jsou uživateli suplementů proteinového typu.
H02: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním proteinu.
HA2: Existuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním proteinu.
- VP 3: Předpokládám, že vitamíny budou nejčastěji užívaným suplementem napříč všemi dotazovanými skupinami.
H03: Neexistuje rozdíl mezi užíváním vitamínů a užíváním dalších suplementů.
HA3: Vitamíny jsou užívány častěji než další suplementy.
- VP 4: Předpokládám, že nejčastějšími uživateli suplementů aminokyselinového typu jsou kulturisté, dále pak hráči amerického fotbalu a na posledním místě hráči kopané.
H04: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním aminokyselin.
HA4: Existuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním aminokyselin.

8.3. Charakteristika výzkumného souboru

Kvantitativní výzkum, který byl prováděn prostřednictvím dotazníkového šetření, jsem realizoval v Jihočeském kraji. Jednalo se o čtyřicet probandů z řad hráčů amerického fotbalu, další skupinu testovaných probandů tvořili kulturisté a poslední skupinou probandů byli hráči kopané. Všichni sportovci v době testování prováděli danou aktivitu na amatérské úrovni.

9. Metodika

Kvantitativní výzkum byl realizován prostřednictvím dotazníkového šetření. Pro sběr dat byl použit dotazník kvantitativního typu, který byl tvořen jak otevřenými, tak uzavřenými otázkami. Dotazník byl zprostředkován online formou přes internetové odkazy na sociální síti Facebook. Dotazníkové šetření bylo naprosto anonymní.

Dotazník byl určen třem skupinám probandů a obsahoval třicet pět otázek. Dotazníkové šetření bylo prováděno ve třech typologicky různých skupinách sportovců, a to u hráčů amerického fotbalu, kulturistů a hráčů kopané. Do výzkumu bylo zahrnuto pouze mužské pohlaví. Z každé této skupiny bylo osloveno čtyřicet zástupců, kteří následně dotazník vyplnili. Společným znakem bylo, že respondenti provozovali danou aktivitu v oblasti jižních Čech, a to na amatérské úrovni. Předmětem dotazníkového šetření bylo, zda dotazovaní respondenti z řad hráčů amerického fotbalu, kulturistů a kopané znají samotný pojem supplement, zda a v jakých formách suplementy užívají a v jaké míře. Dotazník byl vyplněn 120 respondenty. Návratnost dotazníku činila 90 procent (10 procent dotazníků nebylo možné zahrnout do výzkumu z důvodu jejich chybného vyplnění). Správně zodpovězené otázky byly vyhodnoceny nejprve samostatně, následně byly porovnány mezi třemi zmíněnými skupinami amatérských sportovců (amerických fotbalistů, kulturistů a hráčů kopané).

Prvních pět otázek dotazníku bylo zaměřeno na získání obecných informací, jakými jsou druh tréninku, tréninková četnost či věk probandů.

Druhá část dotazníku se zabírala otázkami, které jsou cílené přímo na zjištění druhů suplementů, četnost jejich užívání a formy, kterými jsou tyto suplementy dodávány.

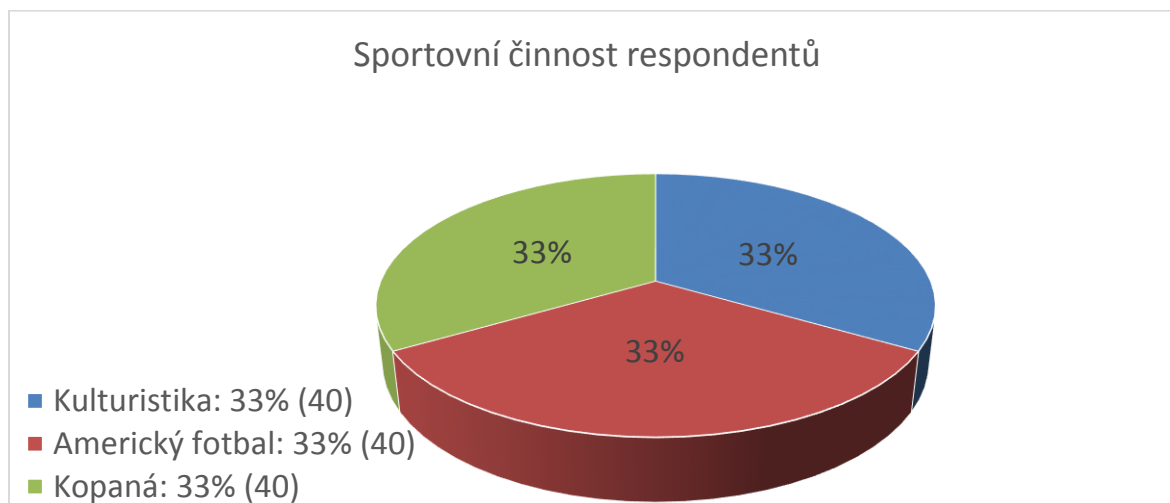
10. Vyhodnocení výsledků výzkumu

Pro kvantitativní výzkum šetření jsem zvolil formu anonymního dotazníku, který byl rozeslán elektronickou formou, a to prostřednictvím sociální sítě Facebook. Dotazníkové šetření bylo určeno pro tři skupiny respondentů. První skupinou respondentů byli hráči amerického fotbalu, druhou skupinu tvořili kulturisté a třetí skupinou byli hráči kopané. Z každé skupiny bylo osloveno čtyřicet probandů mužského pohlaví. Všichni probandi danou aktivitu provozovali v jižních Čechách a na amatérské úrovni. Cílem dotazníku bylo zjistit, jaký vztah mají jednotliví respondenti k suplementům v obecné rovině. Dalším cílem dotazníku bylo zjištění, jaké suplementy jednotlivé skupiny probandů užívají, v jaké míře a jakou formu při užívání preferují.

Dotazník byl zodpovězen dohromady 120 respondenty, návratnost dotazníku byla 90 procent (10 procent dotazníků nebylo možné zahrnout do výsledků z důvodu chybného vyplnění).

1.Sportovní činnost:

Graf 1 – Sportovní činnost respondentů

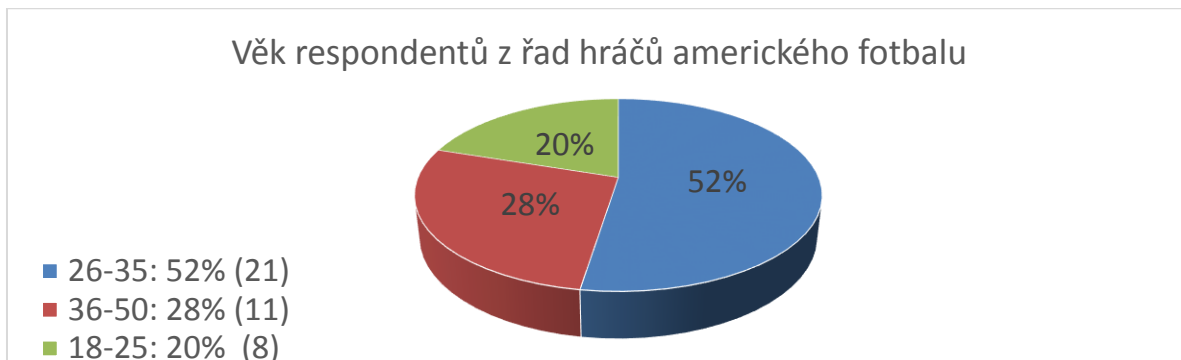


Zdroj: Rohlík 2020

Z grafu 1 je patrné, že byla dodržena výše zmíněná prerekvizita dotazníku. Bylo osloveno vždy čtyřicet probandů, a to z každé jednotlivé skupiny, které byly předmětem dotazníkového šetření.

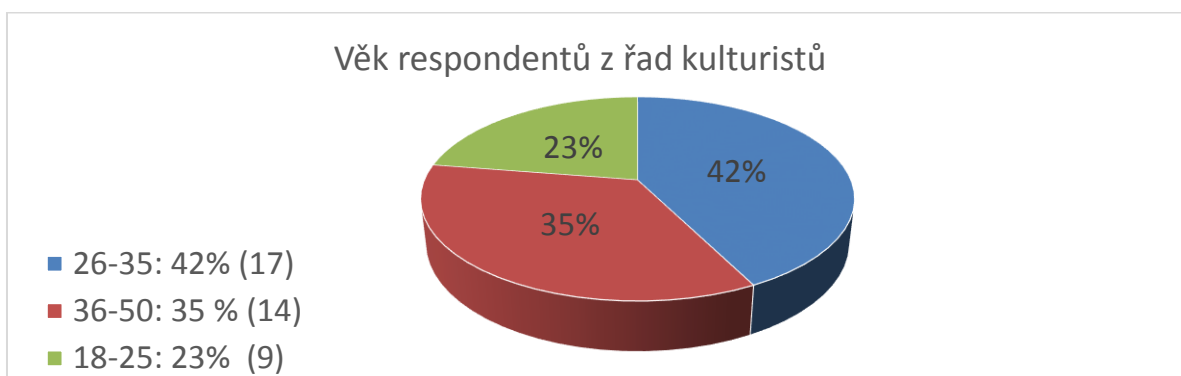
2.Věk:

Graf 2 – Věk respondentů ze skupiny hráčů amerického fotbalu



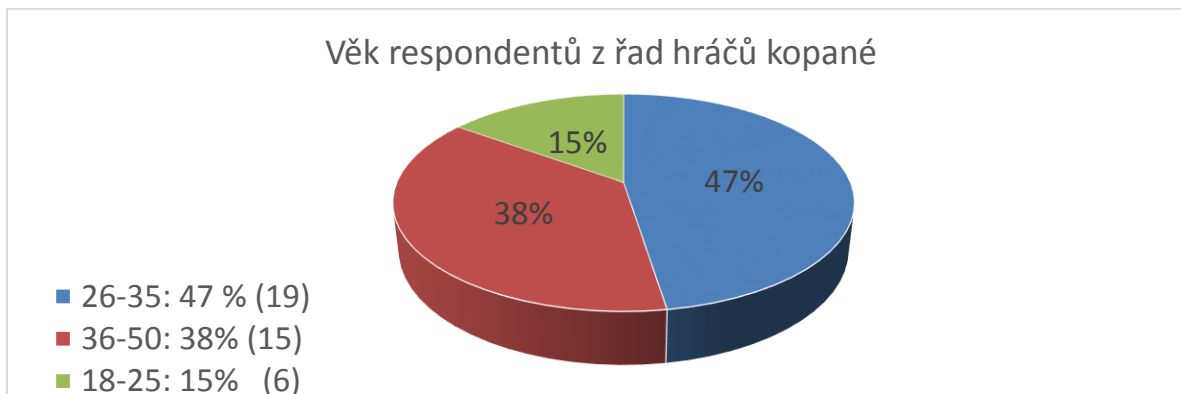
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 3 – Věk respondentů ze skupiny kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 4 – Věk respondentů ze skupiny hráčů kopané

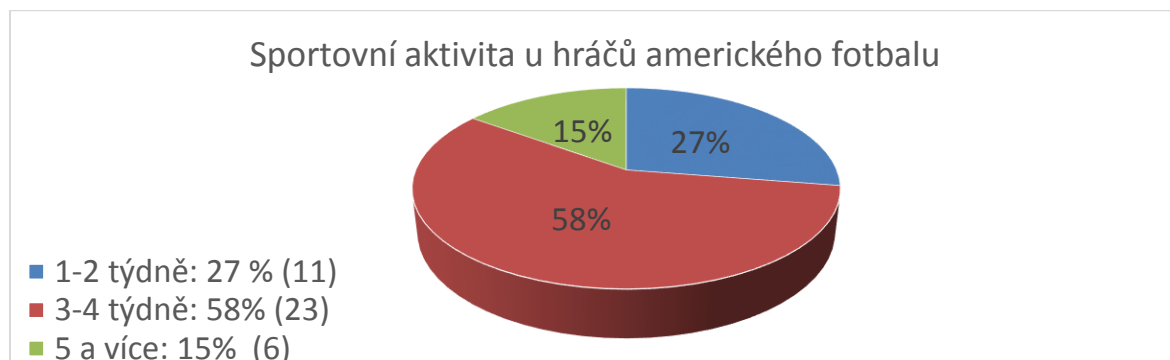


Zdroj: Rohlík 2020

Z grafu 2, 3 a 4 je patrné, že přibližně polovina (52 procent (21) hráčů amerického fotbalu, 40 procent (17) kulturistů a 47 procent (19) hráčů kopané) všech testovaných probandů ve všech třech dotazovaných skupinách byla ve věkové skupině 26 - 35 let. Nejmenší skupinou probandů byli ve všech třech skupinách sportovci ve věku 18 - 25 let.

3. Sportovní aktivita, tréninková jednotka, mistrovské utkání:

Graf 5 – Sportovní aktivita u hráčů amerického fotbalu



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 6 – Sportovní aktivita u kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 7 – Sportovní aktivita u hráčů kopané

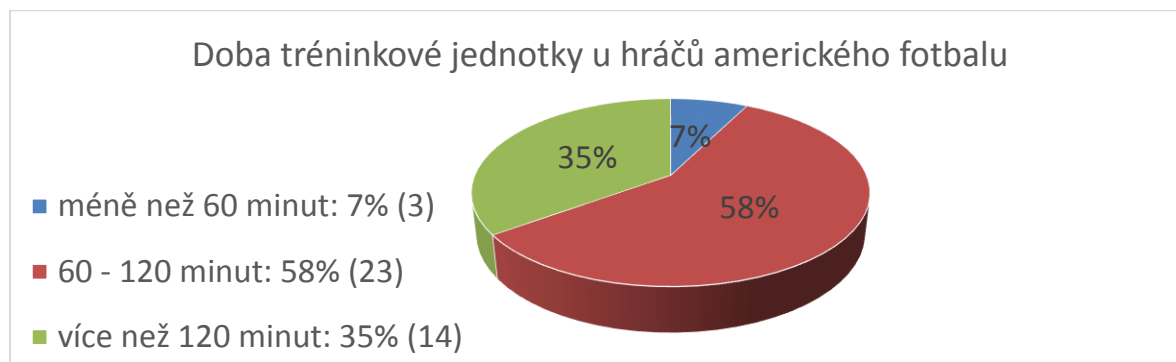


Zdroj: Rohlík 2020

Z grafu 5, 6 a 7 je patrná různá sportovní aktivita u jednotlivých dotazovaných skupin. Skupina testovaných kulturistů má více tréninkových jednotek z důvodu procvičení jednotlivých partií. Naopak skupina dotazovaných amatérských hráčů kopané (47 procent (19)) má ve většině případů sportovní aktivitu 1 - 2 týdně. Skupina amerických fotbalistů má naopak více tréninkových jednotek než hráči kopané z důvodu vyšší náročnosti na předzápasovou přípravu.

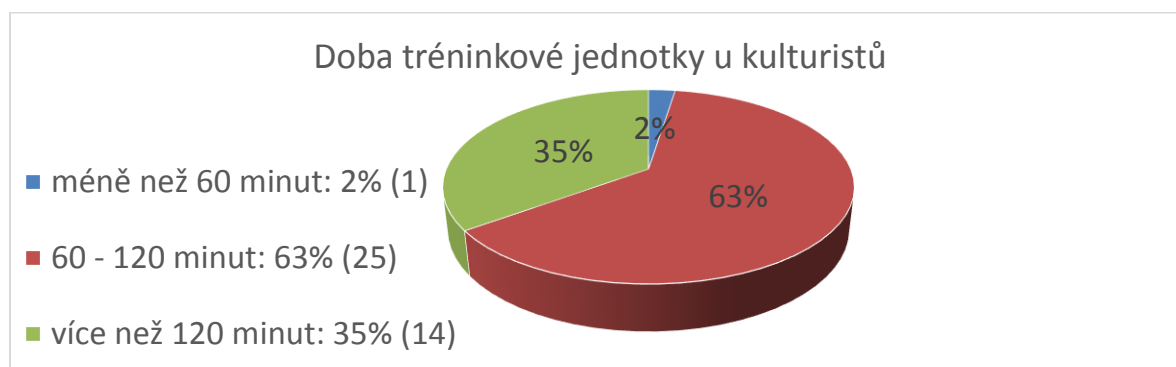
4. Přibližná doba tréninkové/zápasové jednotky:

Graf 8 – Přibližná doba tréninkové/zápasové jednotky u hráčů amerického fotbalu



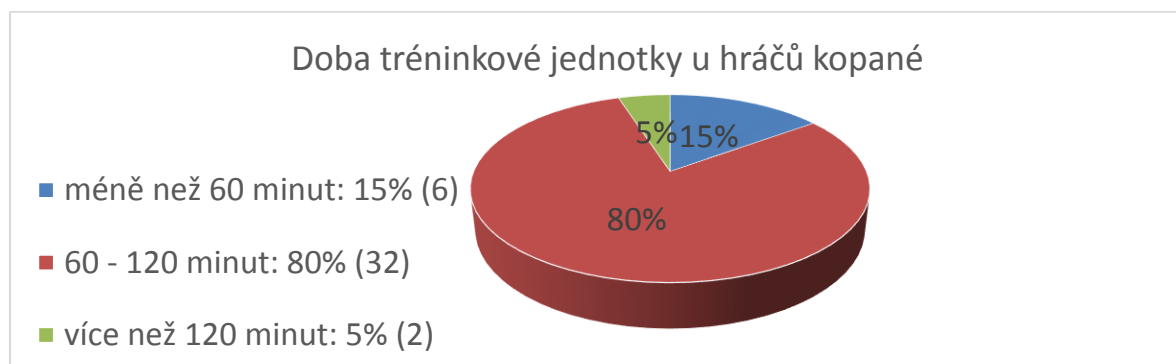
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 9 – Přibližná doba tréninkové/zápasové jednotky u kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 10 – Přibližná doba tréninkové/zápasové jednotky u hráčů kopané

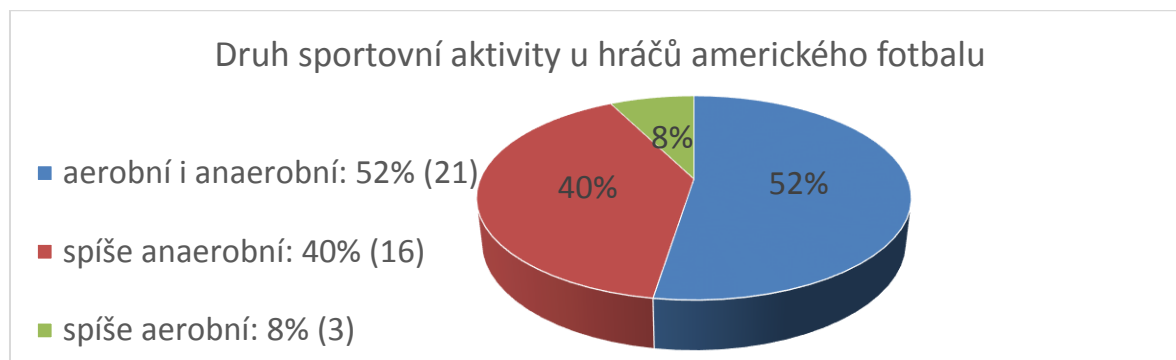


Zdroj: Rohlík 2020

Z grafu 8, 9 a 10 lze vyčíst, že sportovní aktivita u všech třech testovaných skupin pohybuje ve více než v 50 procentech v časovém rozmezí 60 – 120 minut.

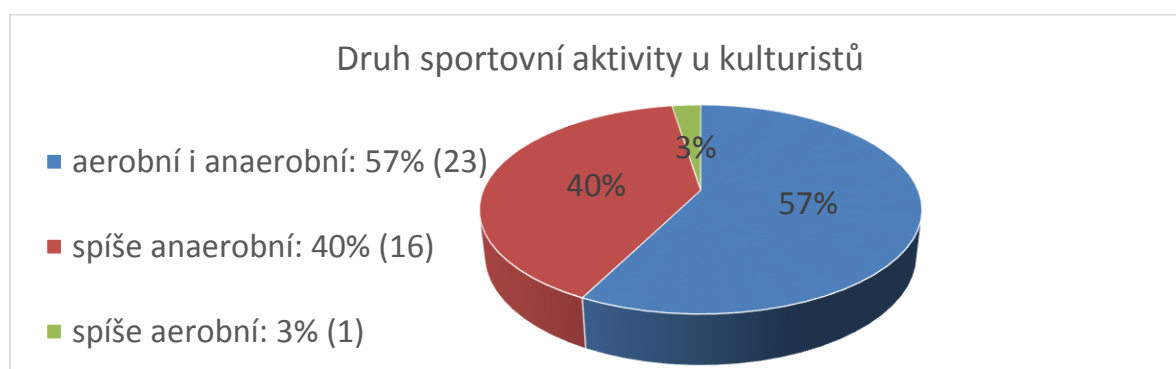
5. Druh sportovní aktivity:

Graf 11 – Druh sportovní aktivity u hráčů amerického fotbalu



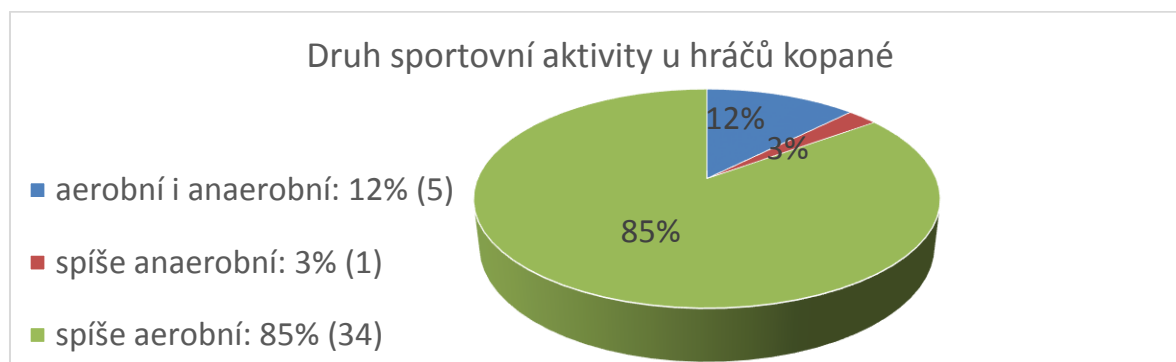
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 12 – Druh sportovní aktivity u kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 13 – Druh sportovní aktivity u hráčů kopané

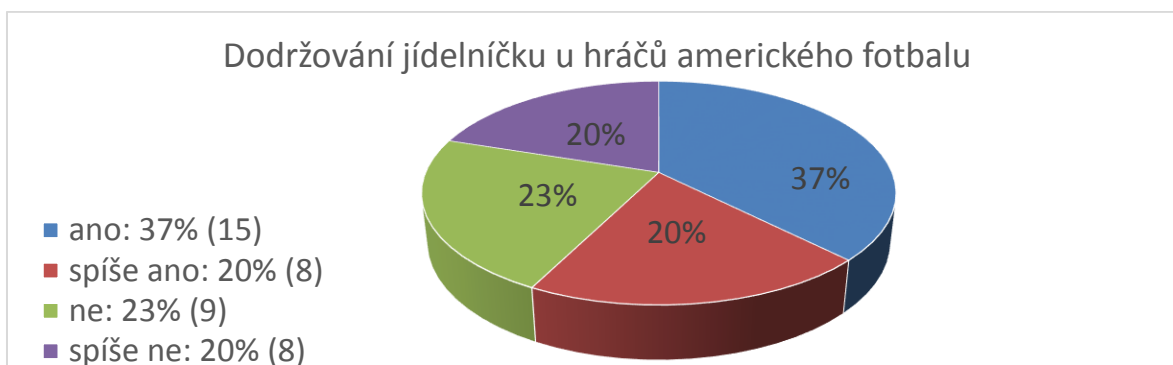


Zdroj: Rohlík 2020

Při porovnání grafu 11, 12 a 13 zjišťujeme, že skupiny probandů, které se skládají z hráčů amerického fotbalu a kulturistů mají spíše anaerobní typ sportovní aktivity, naopak u skupiny probandů skládající se z hráčů kopané vidíme, že tréninková jednotka se skládá v naprosté většině z aerobní aktivity.

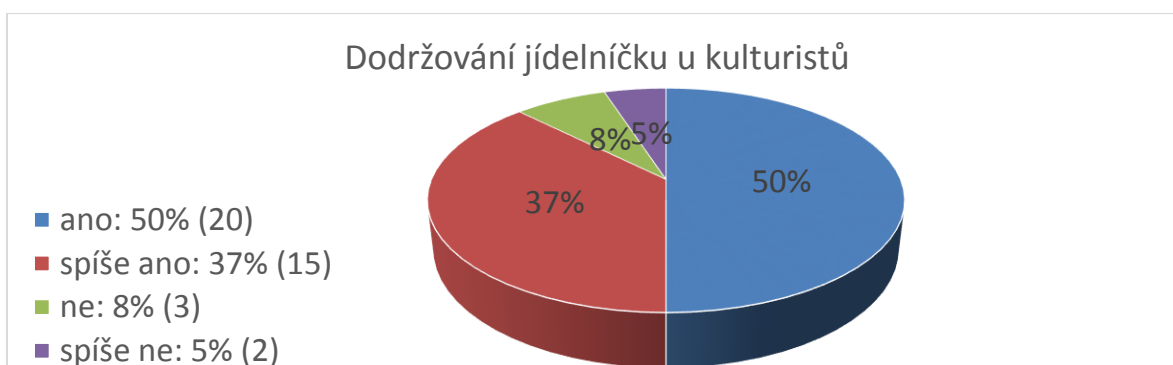
6. Dodržování speciálních stravovacích návyků (jídelníčku) s ohledem na provozovanou aktivitu:

Graf 14 – Dodržování speciálních stravovacích návyků/jídelníčku u hráčů amerického fotbalu



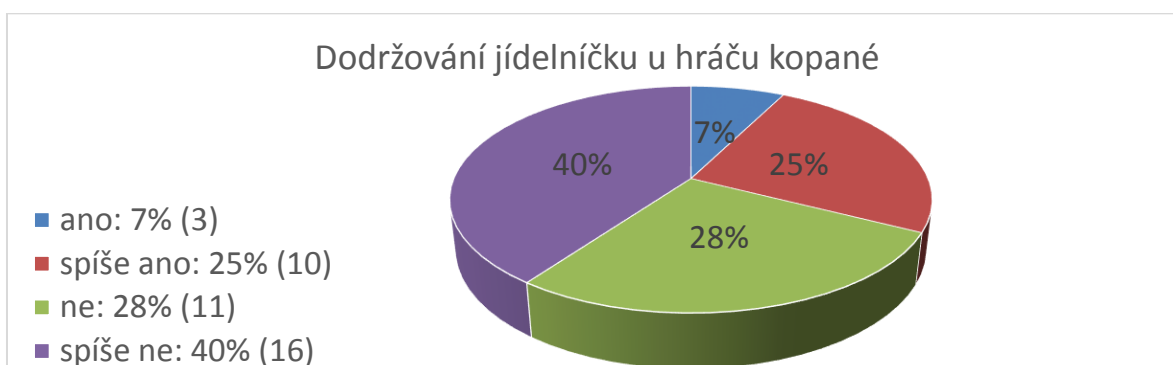
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 15 – Dodržování speciálních stravovacích návyků/jídelníčku u kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 16 – Dodržování speciálních stravovacích návyků/jídelníčku u hráčů kopané

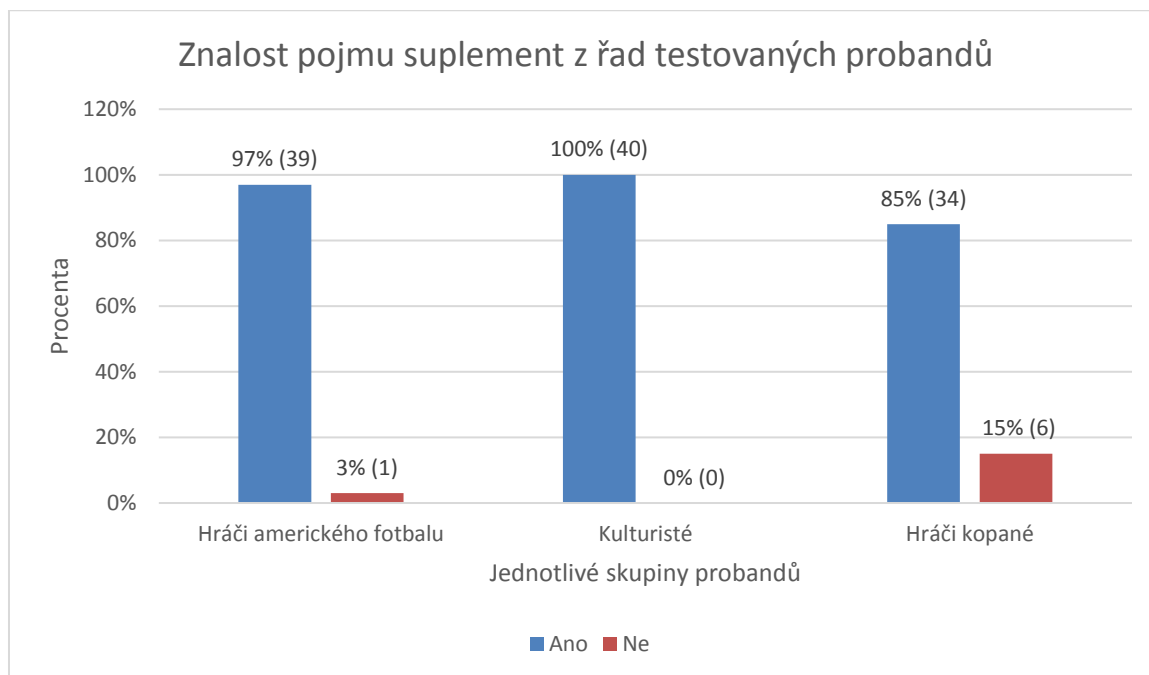


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 14, 15 a 16 ukazují, že kulturisté a hráči amerického fotbalu jsou mnohem důslednější z hlediska vyvážené stravy, na rozdíl od hráčů kopané.

7. Setkal jste se někdy s pojmem suplementy/doplňky stravy:

Graf 17 – Znalost pojmu suplement z řad testovaných probandů

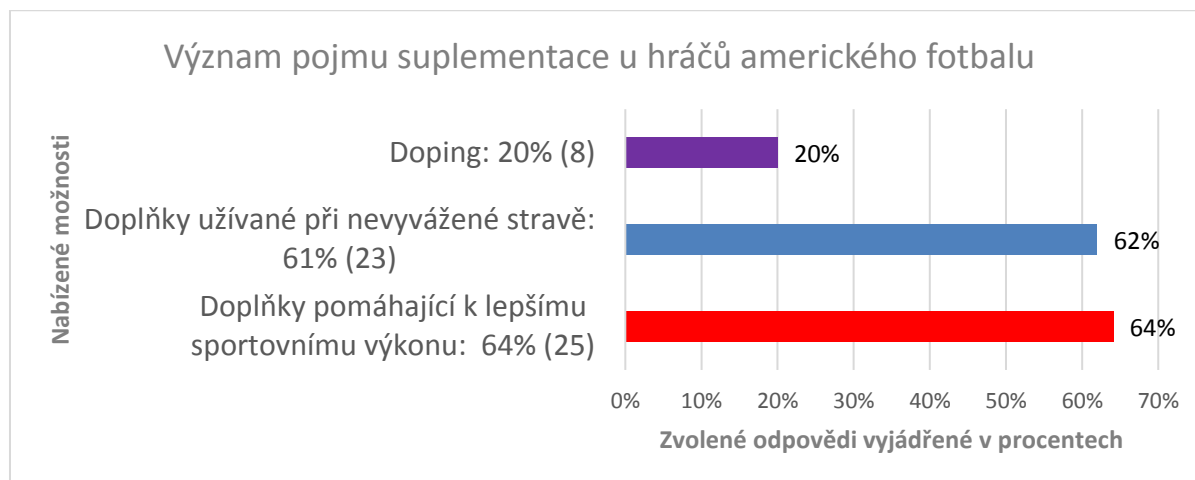


Zdroj: Rohlík 2020

Graf 17 vypovídá, že naprostá většina všech tří skupin dotazovaných probandů zná pojem suplement jako takový.

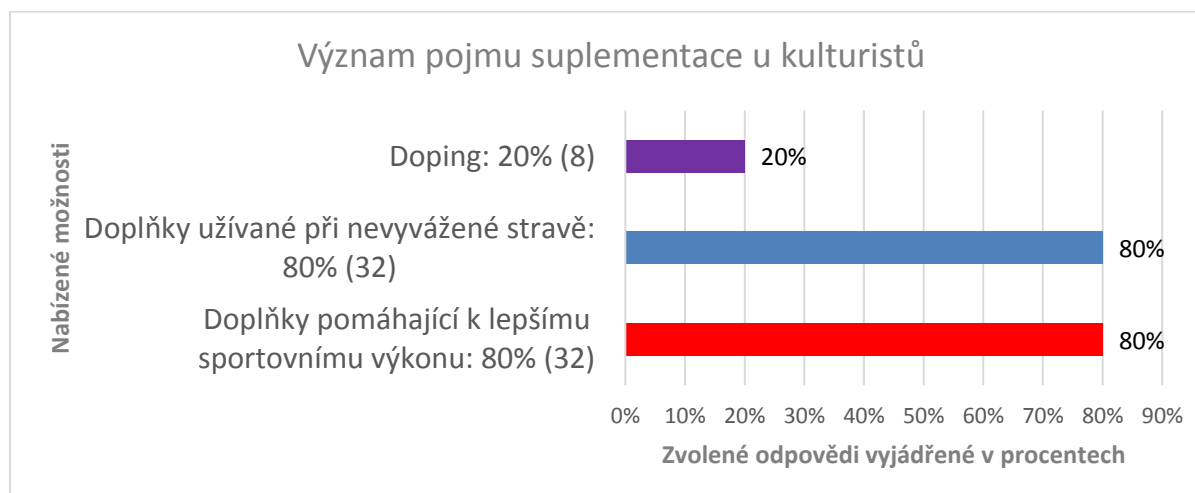
8.Co si představíte pod pojmem suplementace (možnost více odpovědí):

Graf 18 – Význam pojmu suplementace u hráčů amerického fotbalu



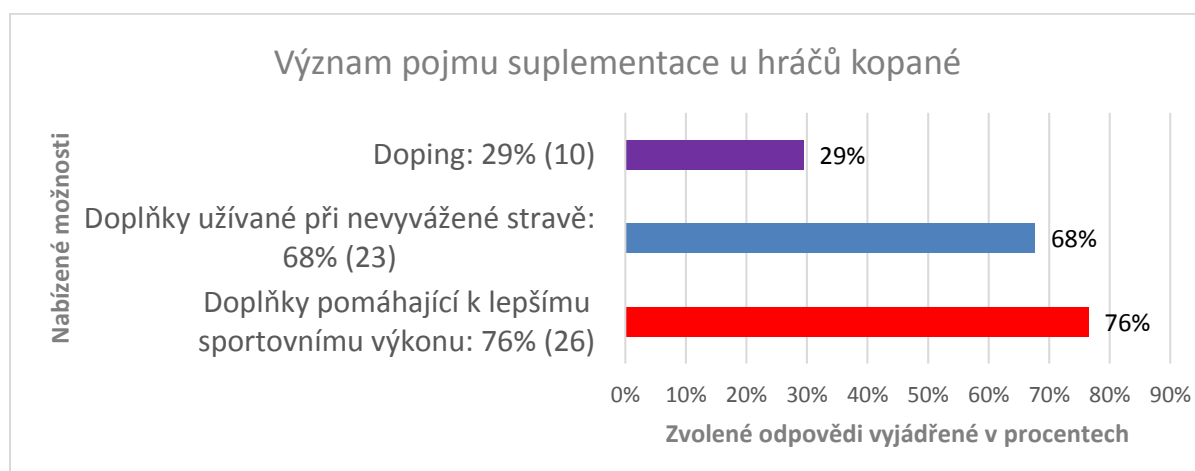
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 19 – Význam pojmu suplementace u kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

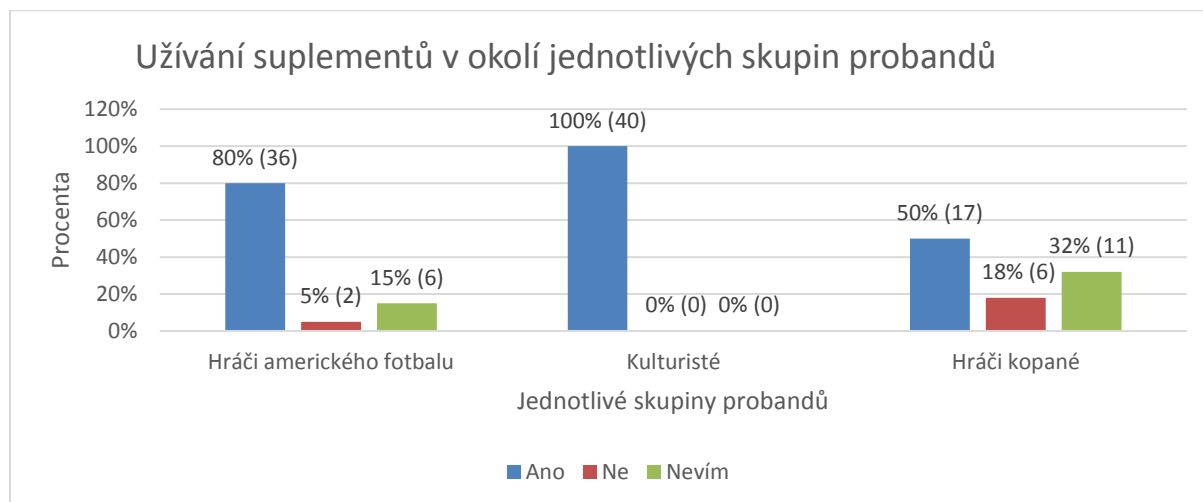
Graf 20 – Význam pojmu suplementace u hráčů kopané



Zdroj: Rohlík 2020

9. Užívají vaši spoluhráči či kulturisté ve vašem okolí suplementy:

Graf 21 – Užívání suplementů v okolí jednotlivých skupin probandů

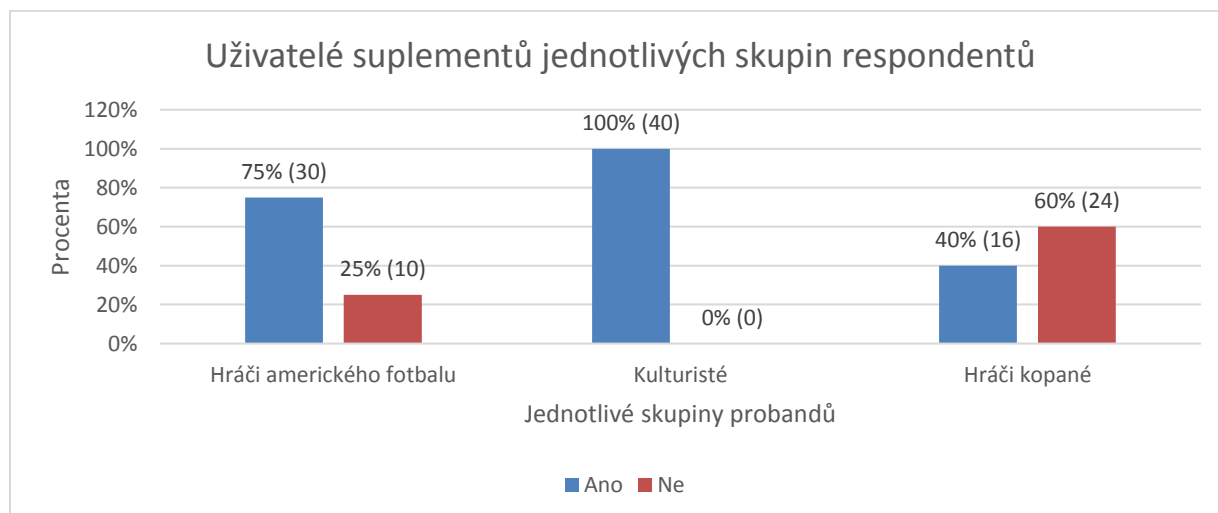


Zdroj: Rohlík 2020

Graf 21 znázorňuje, kolik sportovců v okolí dotazovaných probandů je zároveň uživateli suplementů. Z grafu dále vyplývá, že v okolí dotazovaných kulturistů se nachází 100 procent uživatelů suplementů. Z řad prostředí hráčů amerického fotbalu užívá suplementy 80 procent sportovců. Naopak u hráčů kopané se jedná přesně o polovinu, tedy o 50 procent hráčů kopané.

10. Jste sami uživateli suplementů:

Graf 22 – Uživatelé suplementů jednotlivých skupin respondentů

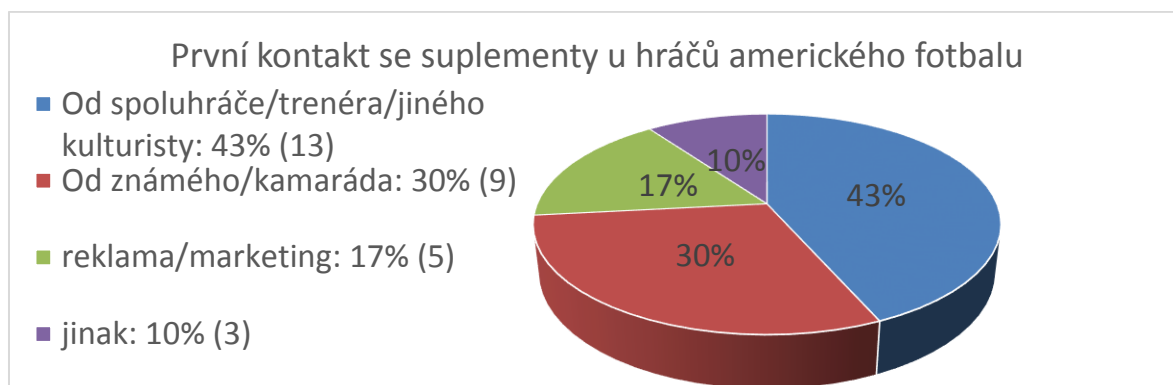


Zdroj: Rohlík 2020

Graf 22 ukazuje, že dotazovaní kulturisté užívají suplementy ve 100 procentech případů. 60 procent hráčů kopané uvedlo, že nejsou uživateli těchto produktů. Hráči kopané vzhledem ke své relativně nízké tréninkové aktivitě aerobního charakteru nepotřebují doplnit takové spektrum živin, jelikož by měli být schopni nutné živiny přijmout z běžné stravy.

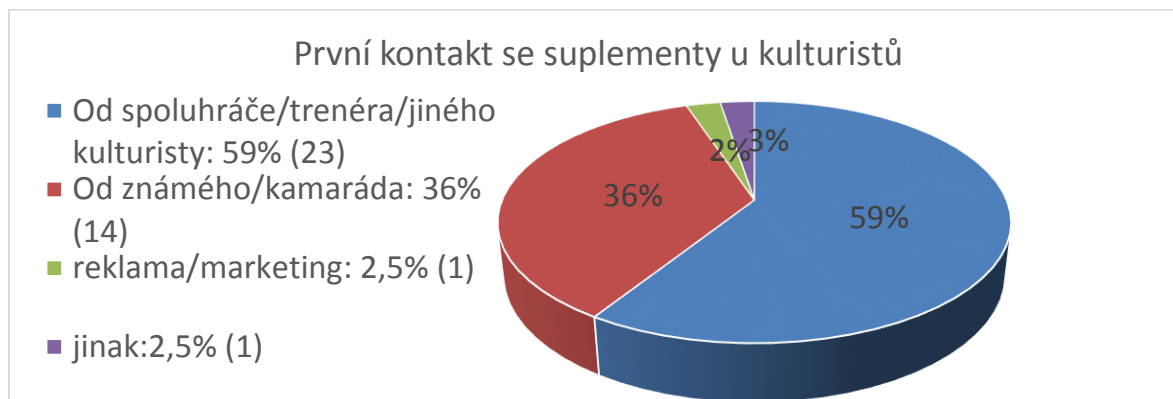
11. Jakým způsobem jste přišli poprvé do kontaktu se samotnými suplementy:

Graf 23 – Jakým způsobem přišli poprvé do kontaktu se suplementy respondenti z řad hráčů amerického fotbalu



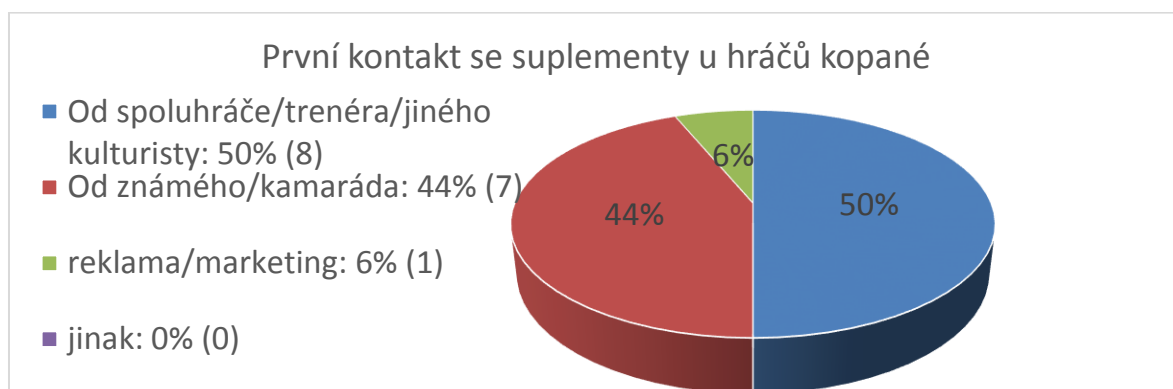
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 24 - Jakým způsobem přišli poprvé do kontaktu se suplementy respondenti z řad dotazovaných kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 25 – Jakým způsobem přišli poprvé do kontaktu se suplementy respondenti z řad dotazovaných hráčů kopané

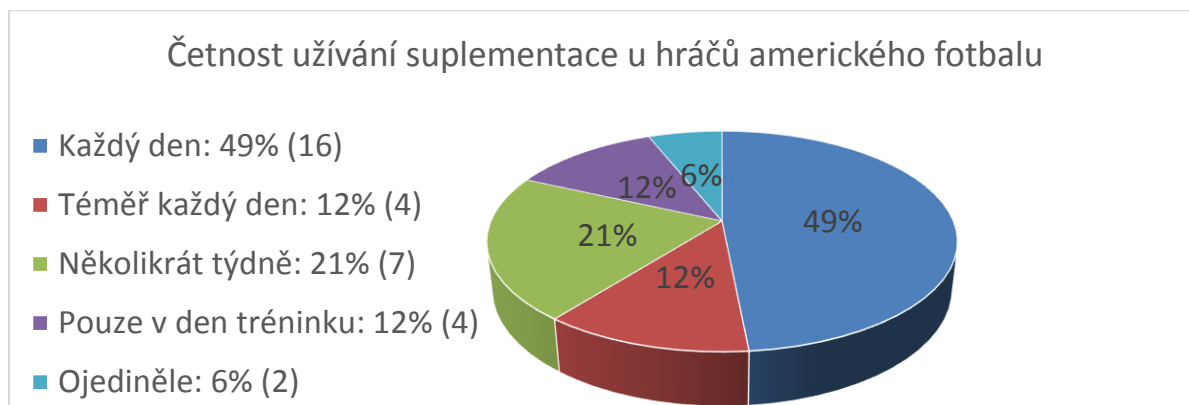


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 23, 24 a 25 vyjadřují, že probandi všech dotazovaných skupin přišli poprvé do kontaktu se suplementy od samotných spoluhráčů, trenérů, či v případě skupiny kulturistů od jiného cvičence.

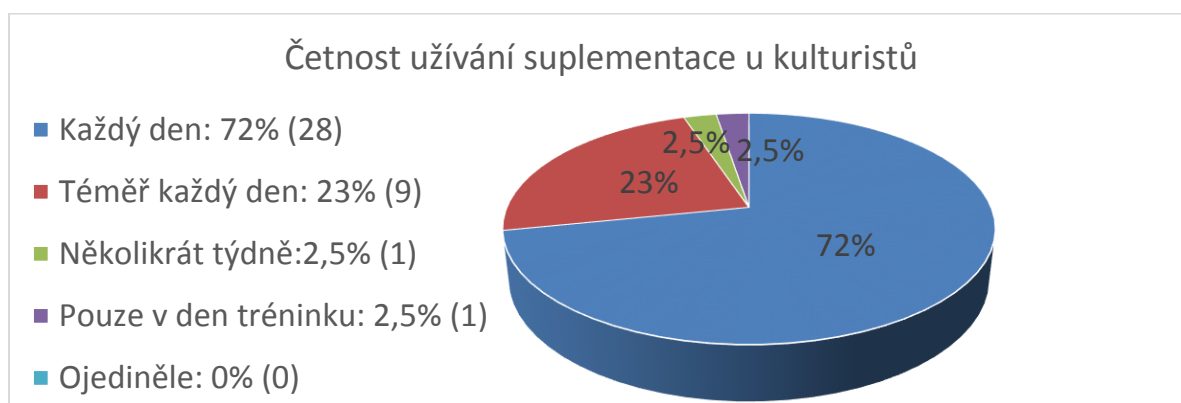
12. Jak často suplementy užíváte:

Graf 26 – Četnost užívání suplementace z řad hráčů amerického fotbalu



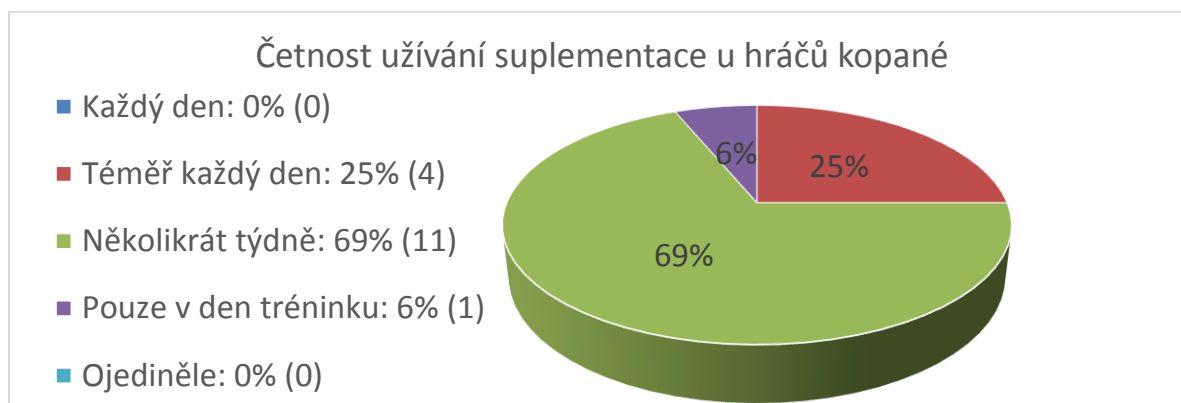
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 27 – Četnost užívání suplementace z řad dotazovaných kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 28 – Četnost užívání suplementace z řad hráčů kopané

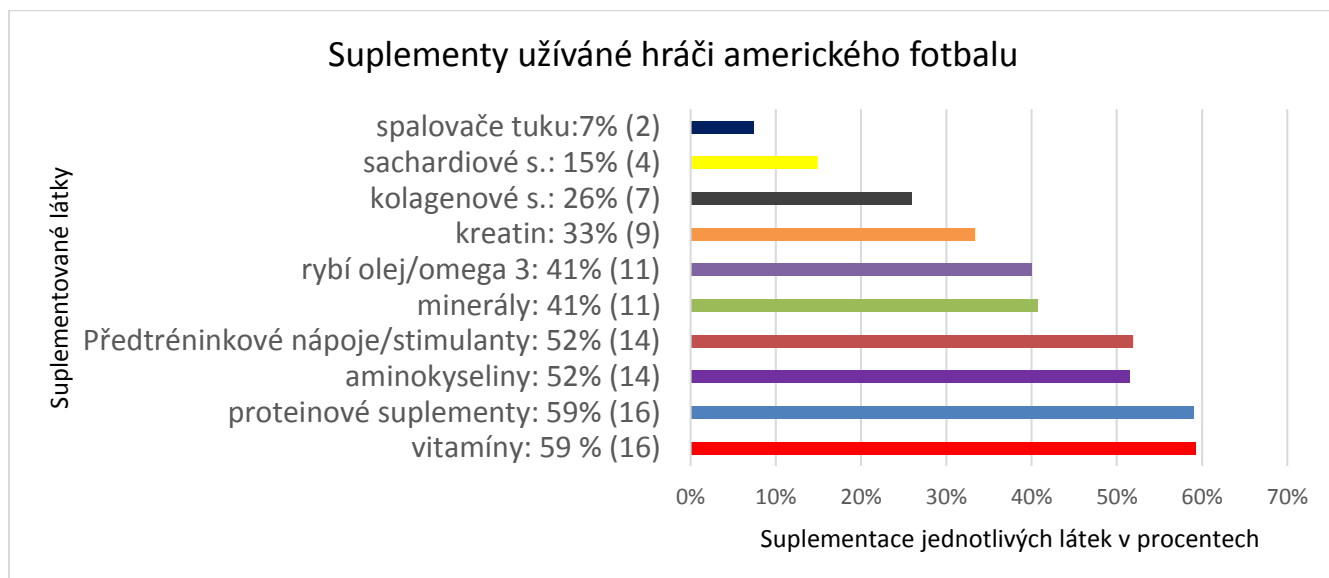


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 26, 27 a 28 znázorňují četnost užívání suplementů u jednotlivých skupin testovaných probandů. Každý den užívají suplementy kulturisté, a to v 72 procentech (28). Četnost užívání suplementace u hráčů kopané je pouze několikrát týdně a to v 69 procentech (11).

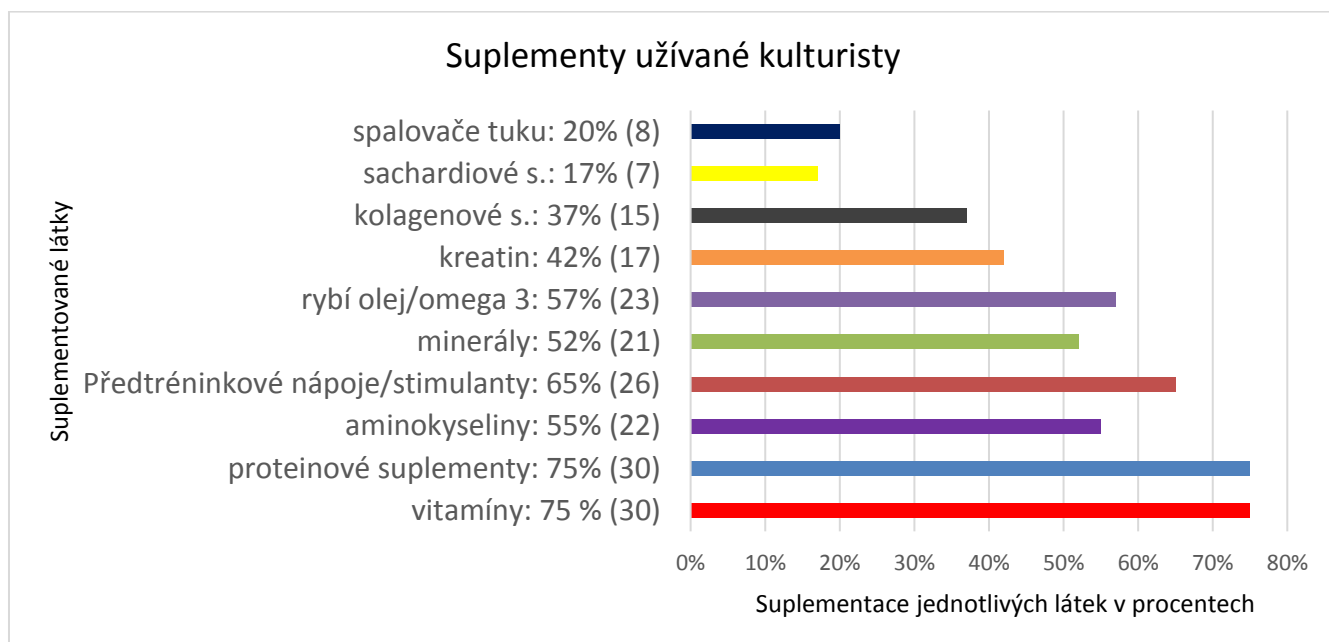
13. Jaké typy suplementů probandi užívají (možnost více odpovědí)

Graf 29 – Jaké typy suplementů užívají probandi z řad hráčů amerického fotbalu



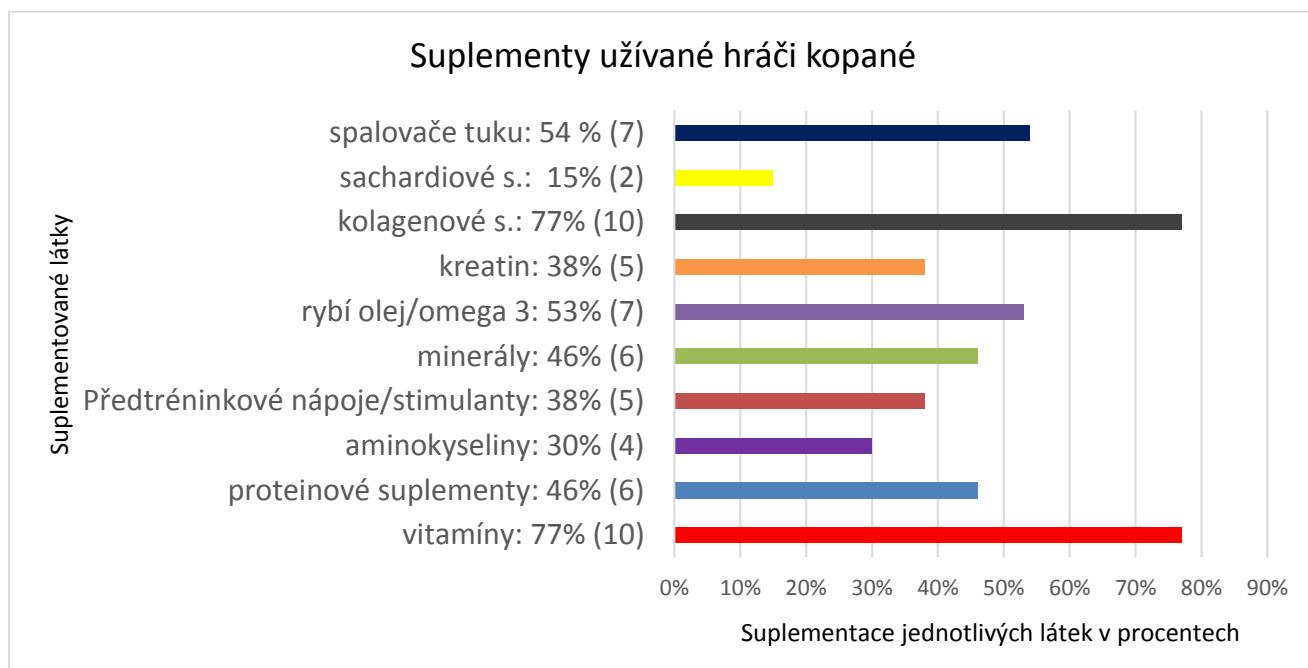
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 30 – Jaké typy suplementů užívají probandi z řad dotazovaných kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 31 – Jaké typy suplementů užívají probandi z řad dotazovaných hráčů kopané

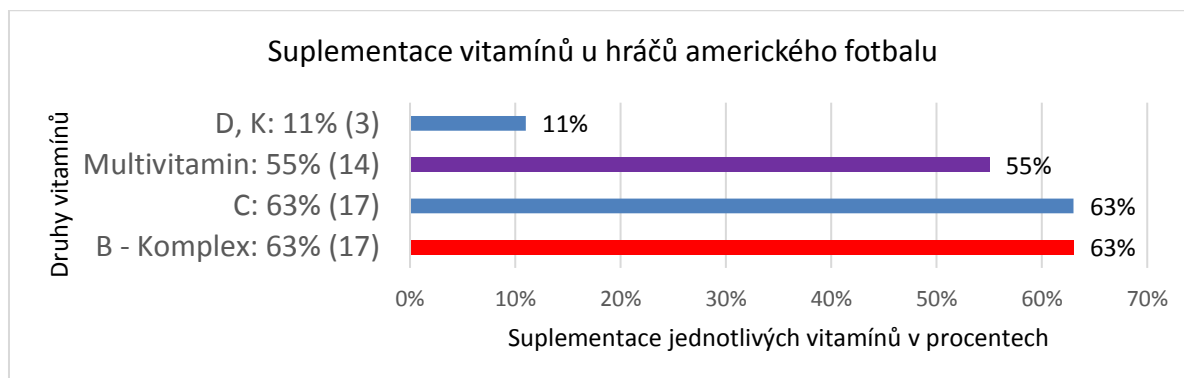


Zdroj: Rohlík 2020

Z grafů 29, 30 a 31 je patrné, jaká je četnost užívání jednotlivých suplementů u dotazovaných skupin. Zatímco typologie užívaných suplementů je u dotazovaných kulturistů a hráčů amerického fotbalu téměř identická, u hráčů kopané jsou v popředí kolagenové suplementy a minerály, což může souviset s jednostrannou nerovnoměrnou zátěží, a to především v oblasti dolních končetin. Na posledním místě se u hráčů amerického fotbalu umístily suplementy sacharidového typu - důvodem může být to, že nabrání hmoty jako takové bývá v tomto odvětví kontraproduktivní.

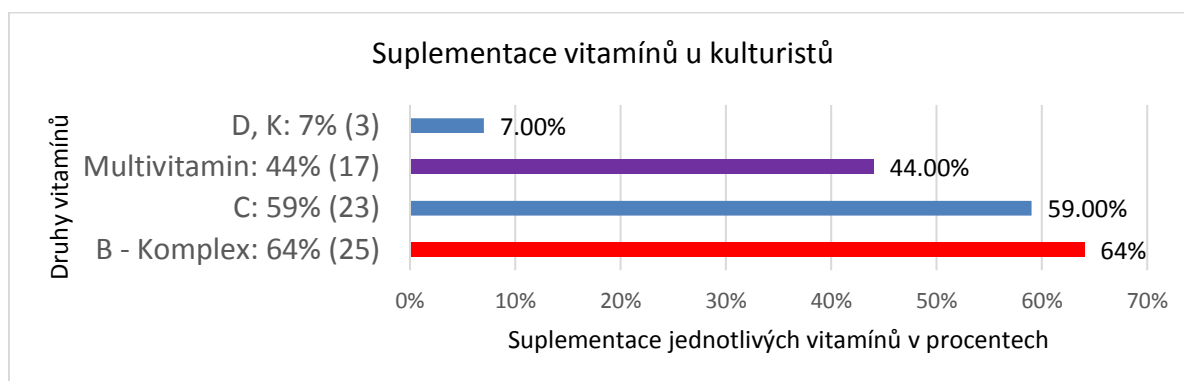
14. Jaké vitamíny obvykle suplementujete (možnost více odpovědí):

Graf 32 – Jaké vitamíny obvykle suplementují dotazovaní hráči amerického fotbalu



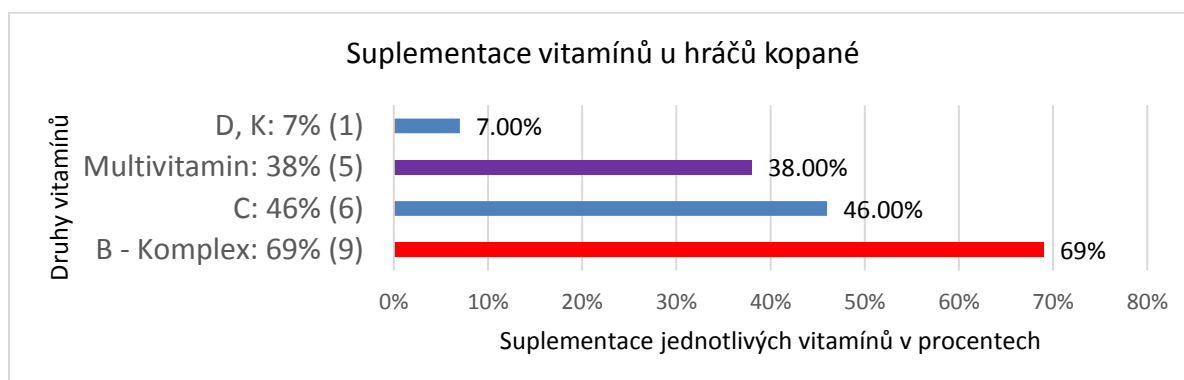
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 33 – Jaké vitamíny obvykle suplementují dotazování kulturisté



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 34 – Jaké vitamíny obvykle suplementují dotazovaní hráči kopané

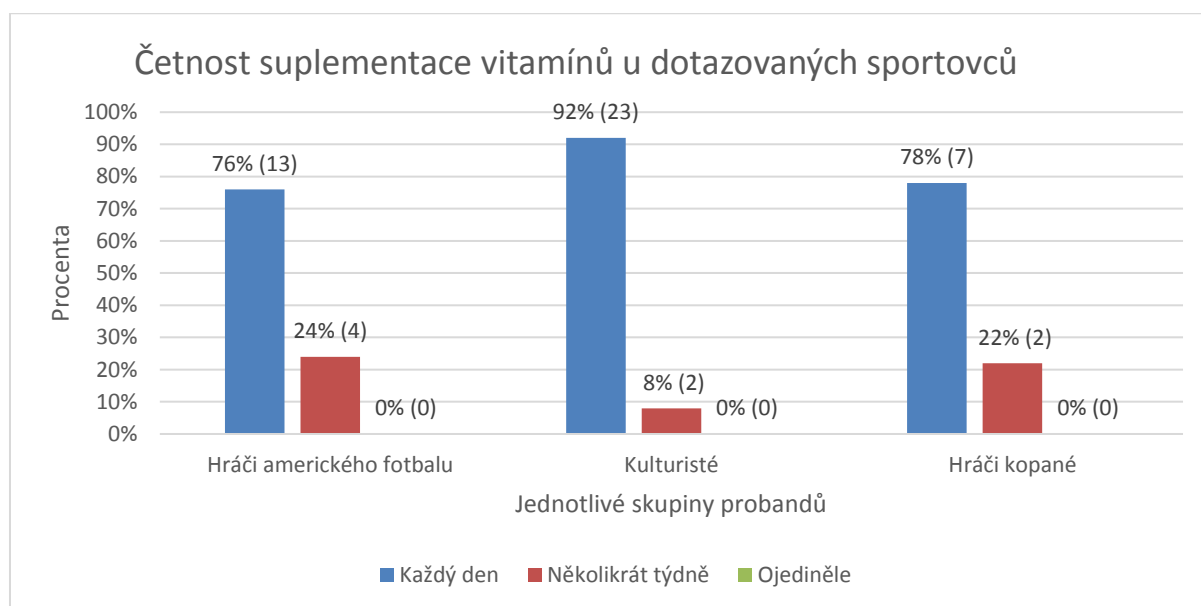


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 32, 33 a 34 ukazují, že probandi ze všech tří dotazovaných skupin nejvíce užívají komplex vitamínů B a vitamín C.

15. Jak často vitamíny suplementujete (pokud užíváte):

Graf 35 – Četnost suplementace vitamínů u dotazovaných sportovců

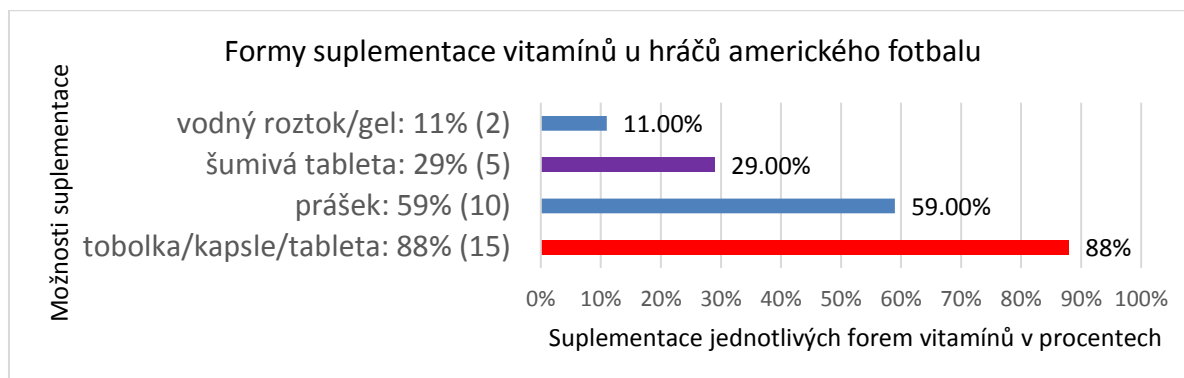


Zdroj: Rohlík 2020

Graf 35 znázorňuje, že všechny tři skupiny dotazovaných osob velmi často užívají vitamíny formou suplementu. 92 procent (23) kulturistů je zvyklých používat vitamínové přípravky každý den. Poměrně velké oblíbenosti se suplementy vitamínového typu těší i u hráčů amerického fotbalu i klasické kopané – každý den užívá tyto produkty 76 (13) procent hráčů amerického fotbalu a 78 procent (7) hráčů kopané.

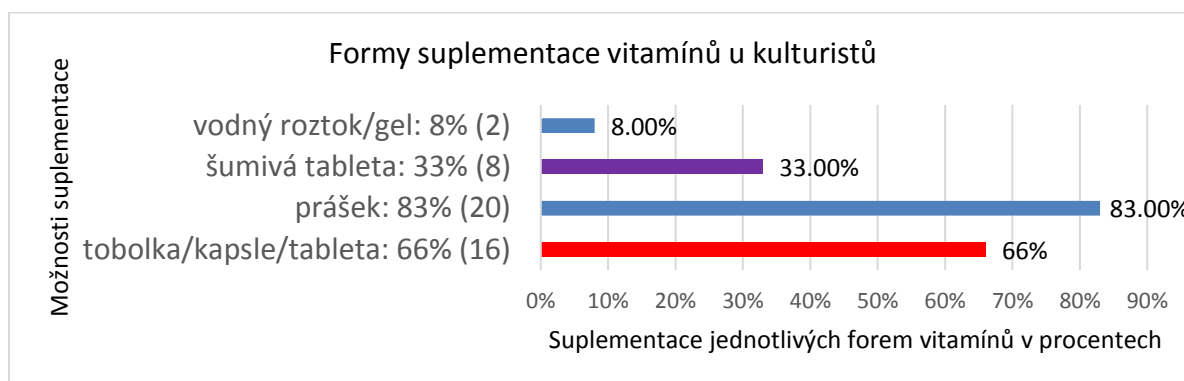
16. Jakou formou suplementujete vitamíny (možnost více odpovědí):

Graf 36 – Forma suplementace vitamínů u hráčů amerického fotbalu



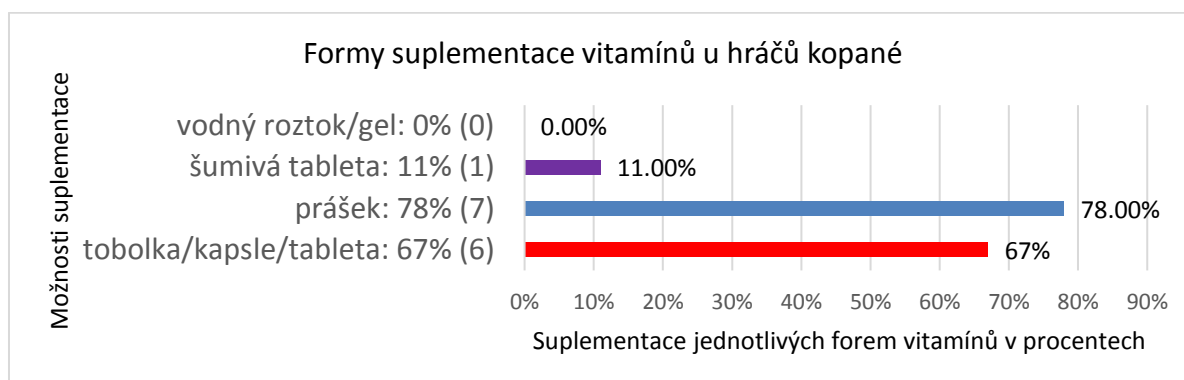
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 37 – Forma suplementace vitamínů u kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 38 – Forma suplementace vitamínů u hráčů kopané

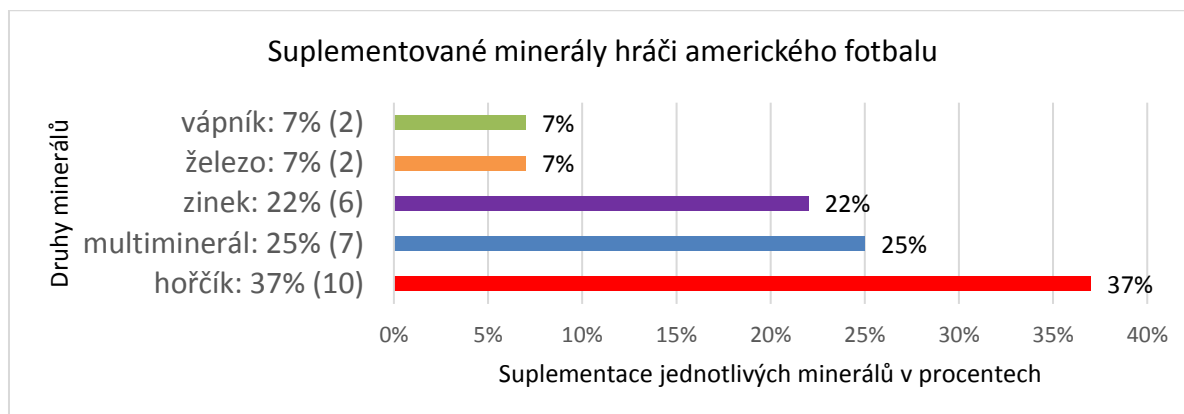


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 36, 37 a 38 znázorňují, jakou formou jsou nejčastěji suplementovány vitamíny u jednotlivých dotazovaných skupin. Hráči kopané a kulturisté nejčastěji využívají suplementy vitamínového typu formou prášku. Toto tvrzení uvedlo 83 procent (20) kulturistů a 78 procent (7) fotbalistů. Naopak hráči amerického fotbalu preferují suplementy vitamínového typu ve formě tobolek/kapslí/tablet, a to v 88 procentech (15).

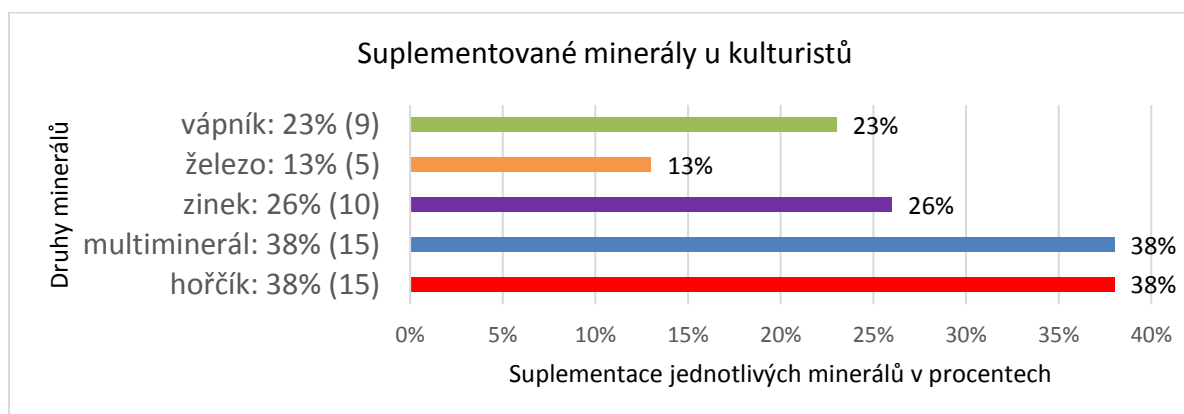
17. Jaké minerály obvykle suplementujete (možnost více odpovědí):

Graf 39 – Jaké minerály nejčastěji užívají dotazovaní hráči amerického fotbalu



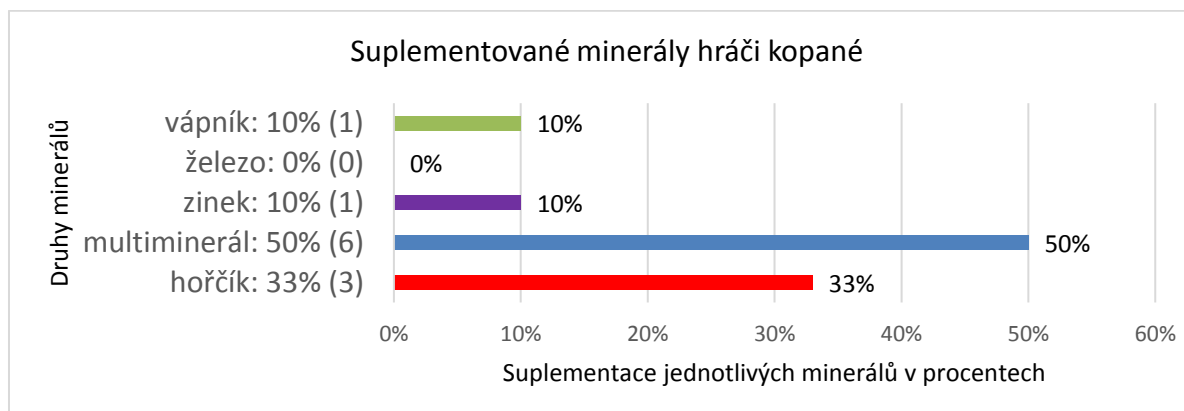
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 40 – Jaké minerály nejčastěji užívají dotazovaní kulturisté



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 41 – Jaké minerály nejčastěji užívají dotazovaní hráči kopané

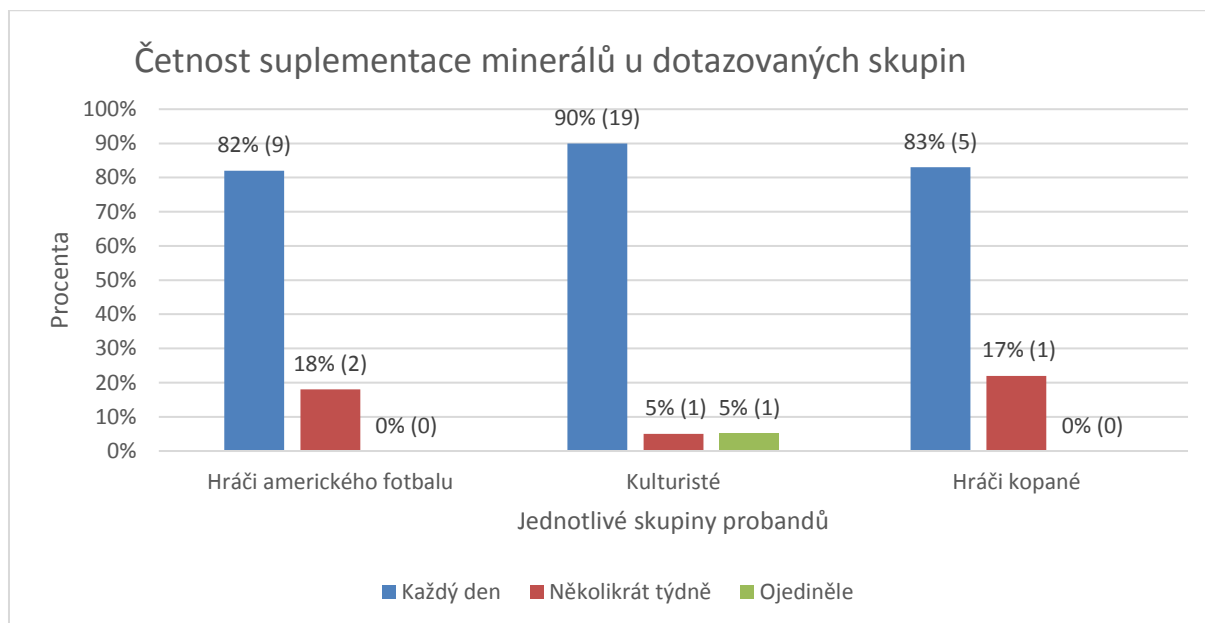


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 39, 40 a 41 znázorňují, jaké druhy minerálů jsou nejčastěji suplementovány u jednotlivých testovaných skupin. Nejméně doplňovaným minerálem u všech dotazovaných skupin je železo – hráči amerického fotbalu 7 procent (2), kulturisté 13 procent (5) a hráči kopané 0 procent (0).

18. Jak často minerály suplementujete:

Graf 42 – Četnost suplementace minerálů u dotazovaných skupin

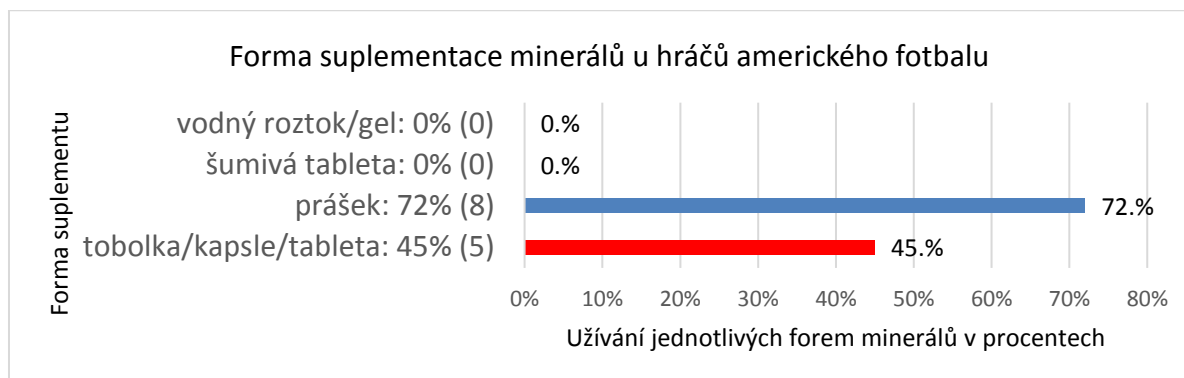


Zdroj: Rohlík 2020

Graf 42 ukazuje, že pokud jsou minerály suplementovány jsou obvykle užívány každý den - a to u všech testovaných skupin. U hráčů amerického fotbalu v 82 procentech (9), u kulturistů v 90 procentech (19) a u hráčů kopané v 83 procentech (5).

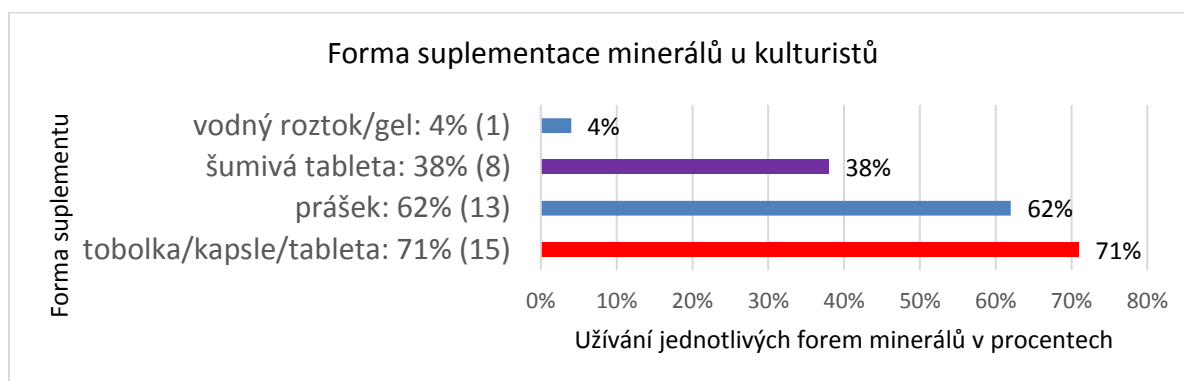
19. Jakou formou minerály suplementujete (možnost více odpovědí):

Graf 43 – Forma suplementace minerálů u hráčů amerického fotbalu



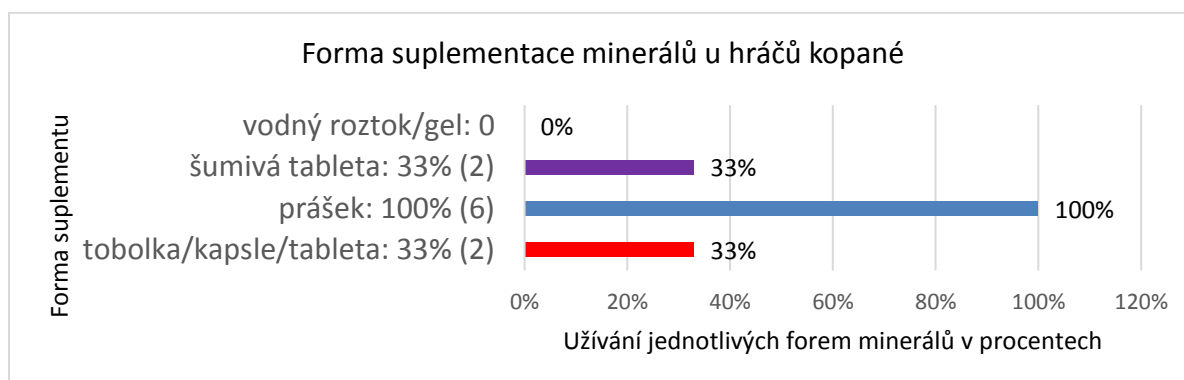
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 44 – Forma suplementace minerálů u dotazovaných kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 45 – Forma suplementace minerálů u dotazovaných hráčů kopané

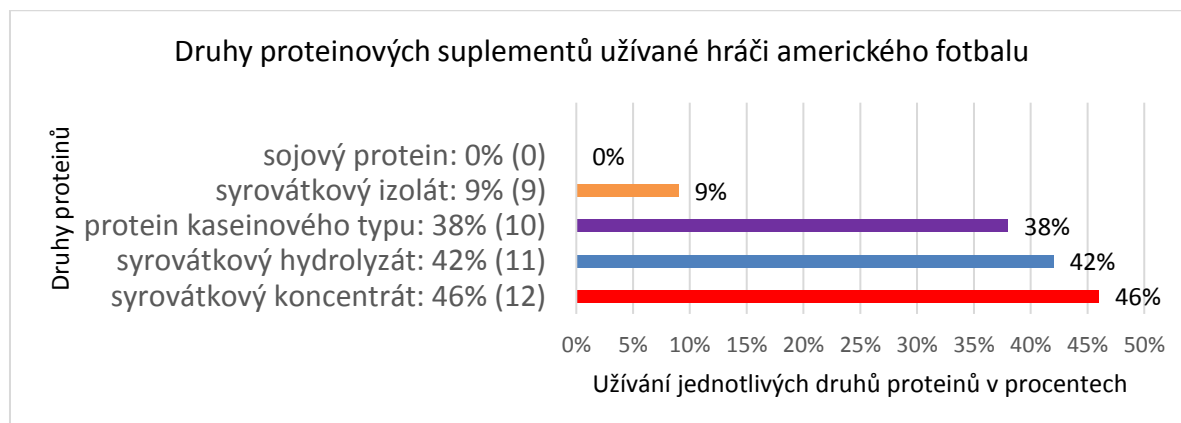


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 43, 44 a 45 dokazují, jakým způsobem jsou suplementovány minerály u jednotlivých skupin testovaných probandů. Velmi často jsou minerály užívány formou prášku. Prášek má v oblibě 72 procent (8) hráčů amerického fotbalu, 62 procent (13) kulturistů a 100 procent (6) hráčů kopané. Avšak v kategorii kulturistů je nejoblíbenější formou podávání minerálů forma tobolek, kapslí nebo tablet – shodný názor má 71 procent (15) dotazovaných kulturistů.

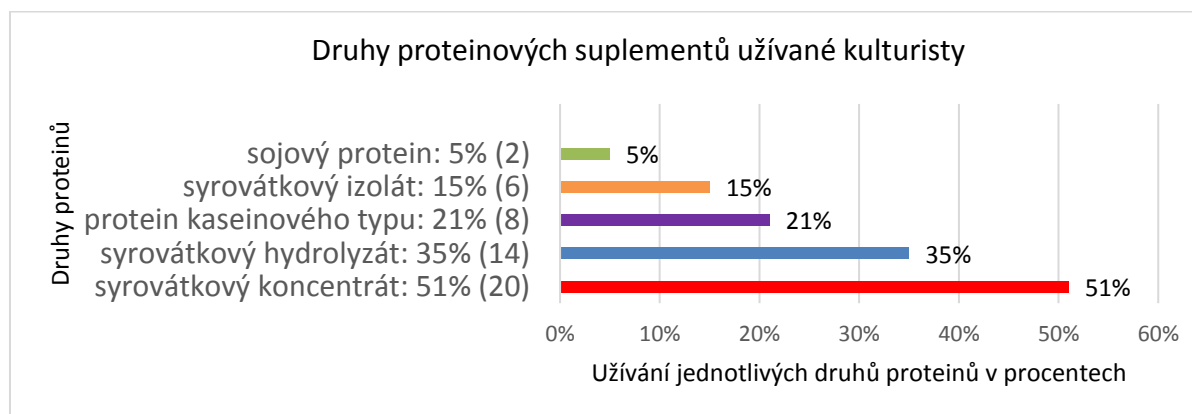
20. Jaké suplementy proteinové typu užíváte (možnost více odpovědí):

Graf 46 – Jaké druhy proteinových suplementů užívají hráči amerického fotbalu



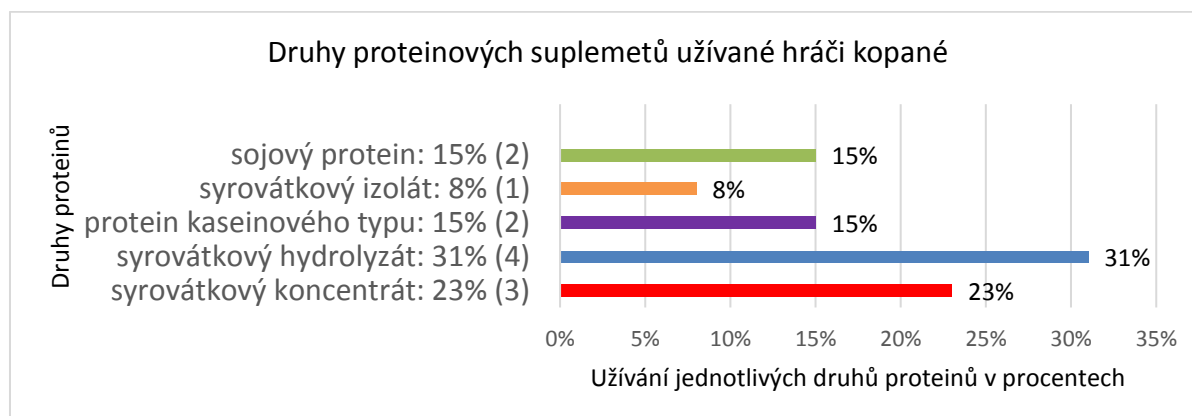
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 47 – Jaké druhy proteinových suplementů užívají dotazovaní kulturisté



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 48 – Jaké druhy proteinových suplementů užívají hráči kopané

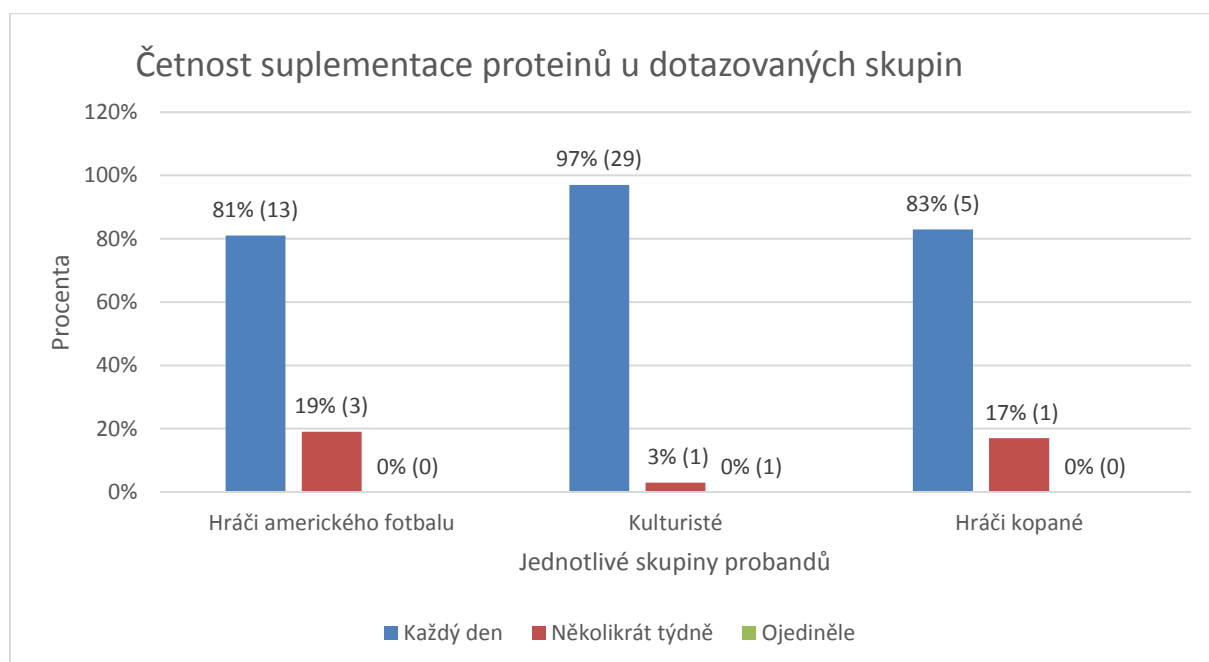


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 46, 47 a 48 znázorňují, jaké druhy proteinových suplementů jsou nejvíce užívány u jednotlivých skupin testovaných probandů. Nejoblíbenějším proteinovým přípravkem u kulturistů a hráčů amerického fotbalu je syrovátkový koncentrát – užívá ho 46 procent (12) amerických fotbalistů a 51 procent (20) kulturistů.

21. Jak často suplementy proteinového typu užíváte:

Graf 49 – Četnost suplementace proteinů u dotazovaných skupin

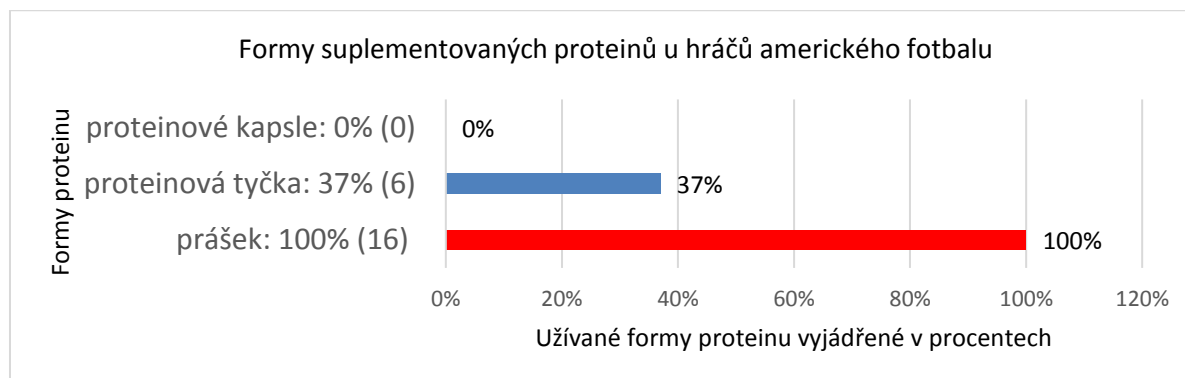


Zdroj: Rohlík 2020

Graf 49 znázorňuje četnost užívání suplementů proteinového typu u jednotlivých skupin probandů. Suplementy proteinového typu jsou nejčastěji užívány kategorií kulturistů – každý den je užívá 97 procent (29) amatérských kulturistů, 3 procenta (1) si proteinové přípravky připravují několikrát do týdne. 83 procent (5) hráčů kopané a 81 procent (13) hráčů amerického fotbalu jsou každodenními uživateli proteinových přípravků.

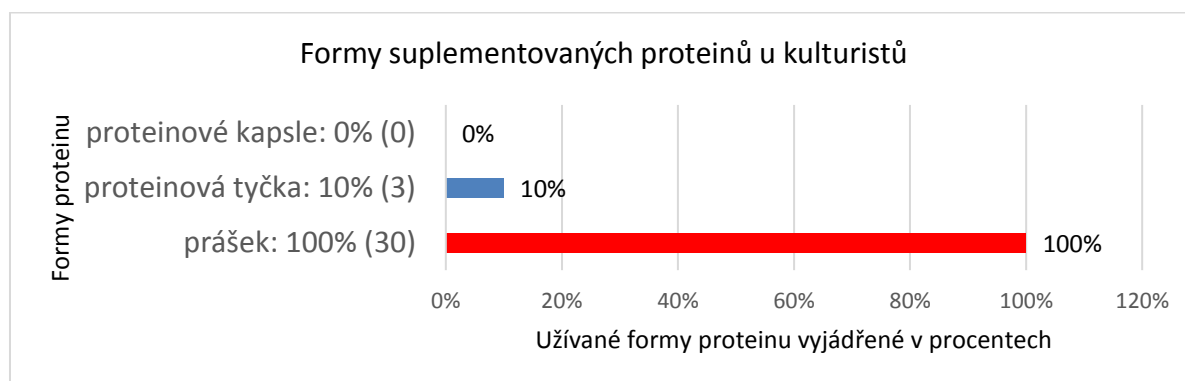
22. Jaké formy proteinového suplementu užíváte (možnost více odpovědí):

Graf 50 – Jaké formy proteinového suplementu užívají hráči amerického fotbalu



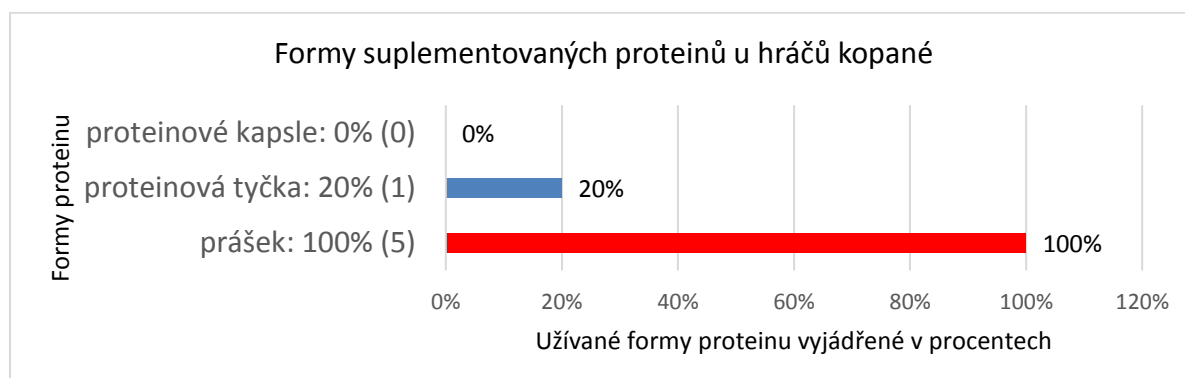
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 51 – Jaké formy proteinového suplementu užívají kulturisté



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 52 – Jaké formy proteinového suplementu užívají hráči kopané

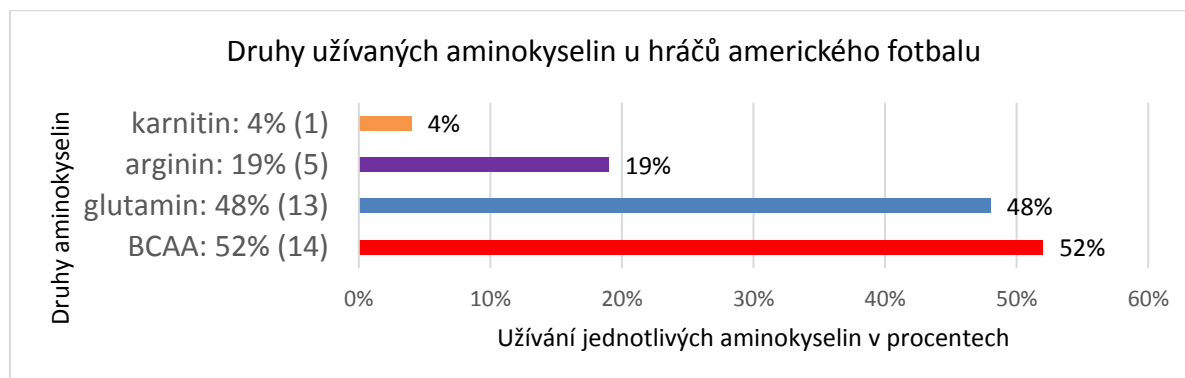


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 50, 51 a 52 ukazují, v jaké formě nejčastěji suplementují proteinové produkty jednotlivé skupiny testovaných probandů. 100 procent probandů ze všech dotazovaných skupin odpovědělo, že suplement proteinového typu užívají ve formě prášku.

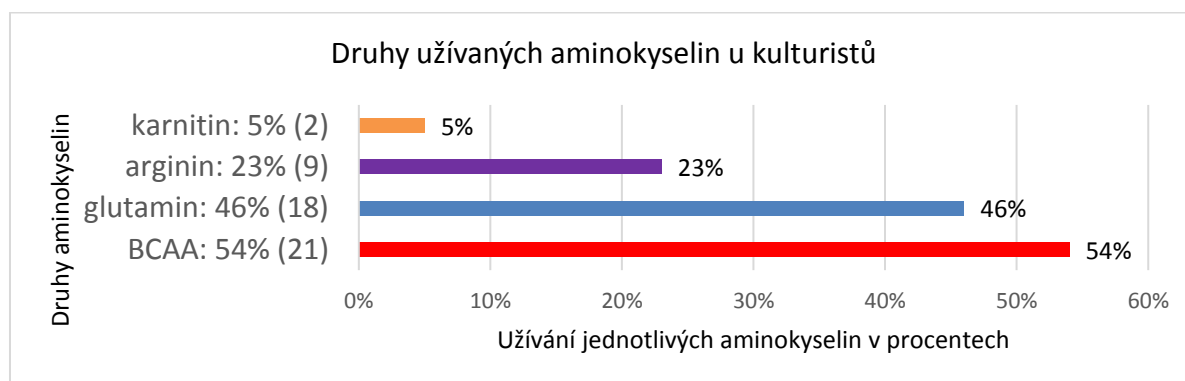
23. Jaké aminokyseliny suplementujete (možnost více odpovědí):

Graf 53 – Druhy užívaných aminokyselin u hráčů amerického fotbalu



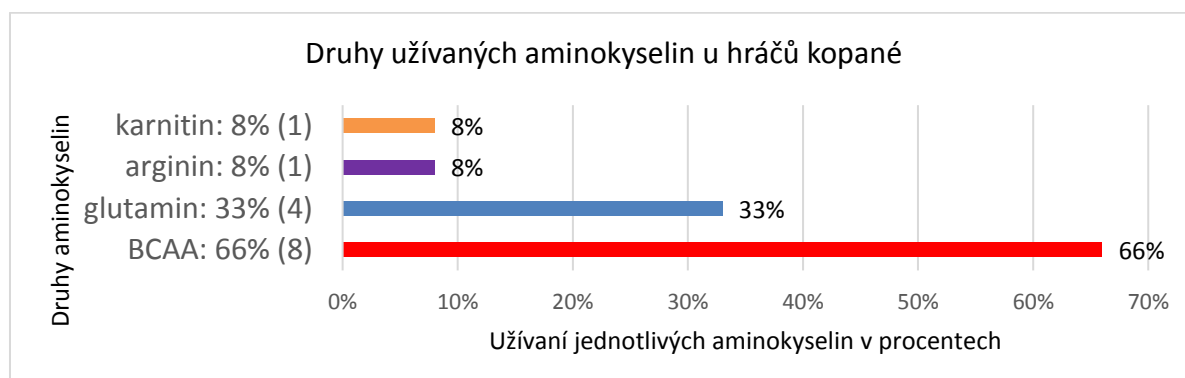
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 54 – Druhy užívaných aminokyselin u dotazovaných kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 55 – Druhy užívaných aminokyselin u hráčů kopané

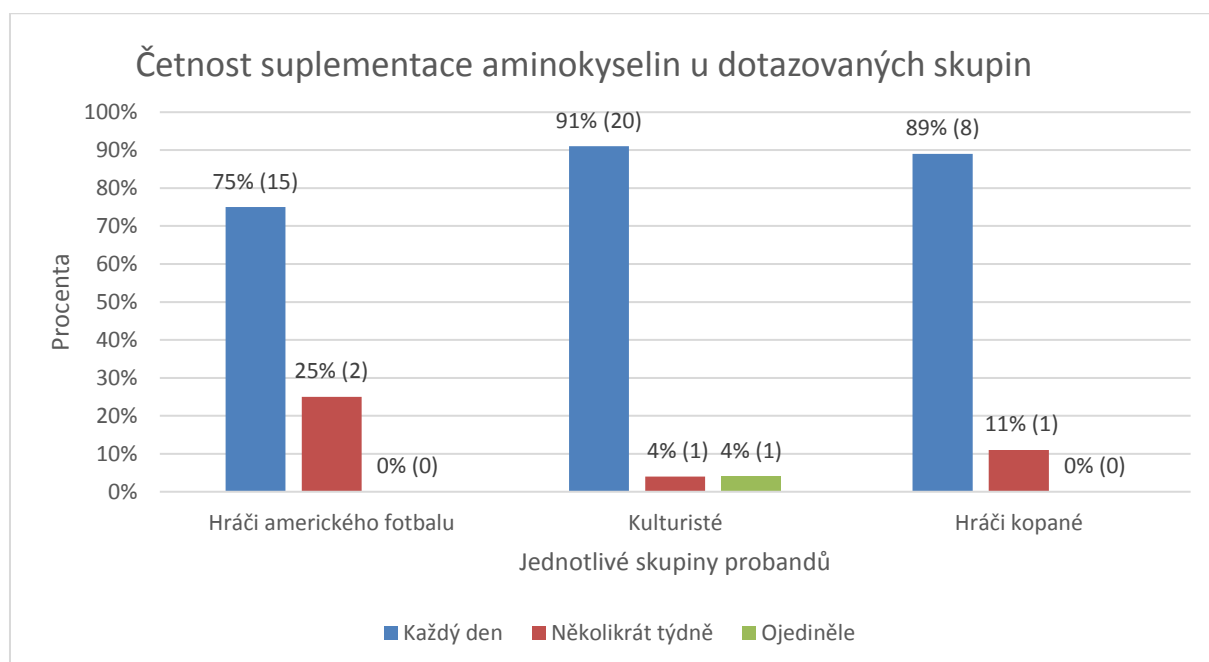


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 53, 54 a 55 vyjadřují, že nejužívanějším druhem suplementovaných aminokyselin jsou BCAA, a to u všech tří testovaných skupin. Může za to fakt, že BCAA jsou mix nenasycených aminokyselin.

24. Jak často aminokyseliny suplementujete:

Graf 56 – Četnost suplementace aminokyselin u dotazovaných skupin

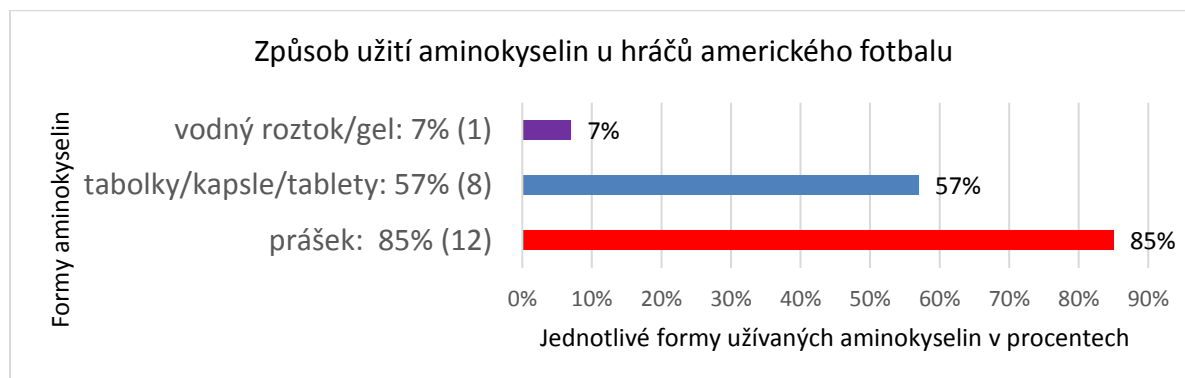


Zdroj: Rohlík 2020

Graf 56 zobrazuje četnost suplementace aminokyselin u jednotlivých dotazovaných kategorií sportovců. Mezi největší uživatele suplementů aminokyselinového typu patří kulturisté – 91 procent (20) dotazovaných kulturistů suplementuje aminokyseliny každý den, pouze 4 procenta (1) respondentů odpovědělo, že přípravky aminokyselinového typu užívají pouze ojediněle. Relativně velké oblibě se aminokyselinové suplementy těší i u hráčů kopané a hráčů amerického fotbalu – každodenně je užívá 75 procent (15) hráčů amerického fotbalu a 89 procent (8) amatérských fotbalistů.

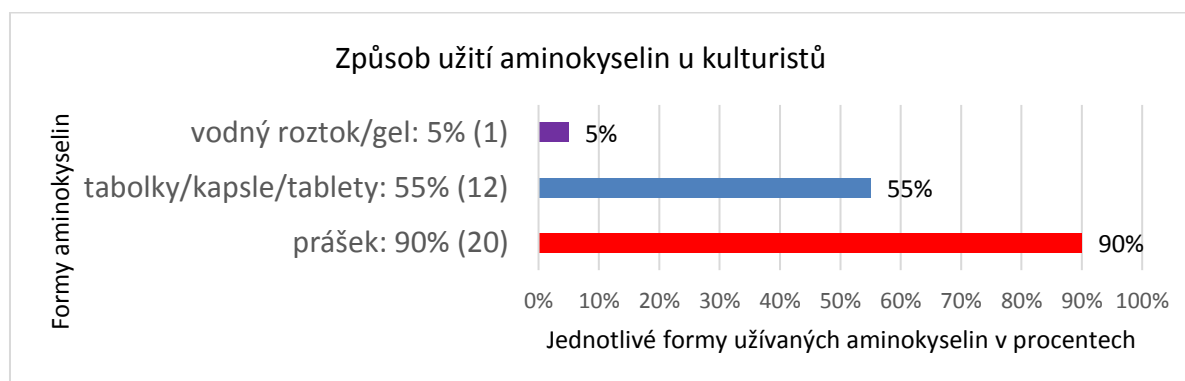
25. Jakým způsobem aminokyseliny suplementujete:

Graf 57 – Způsob užití aminokyselin u hráčů amerického fotbalu



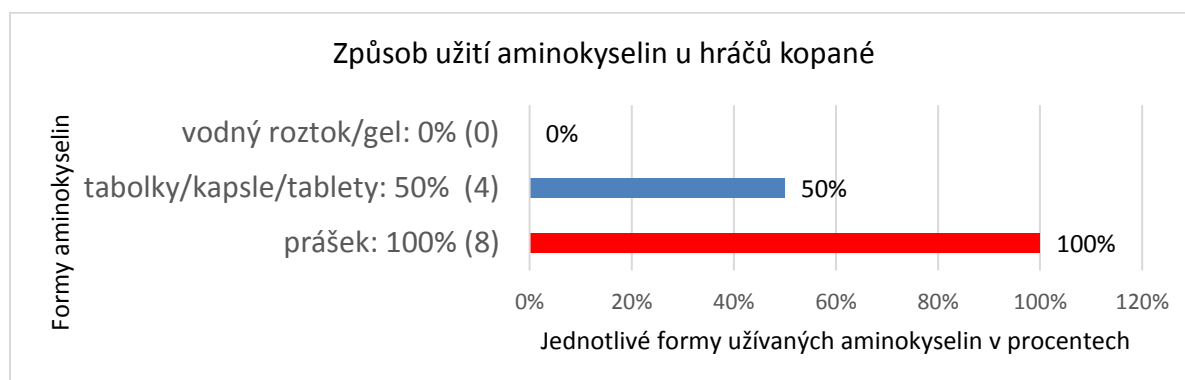
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 58 – Způsob užití aminokyselin u kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 59 – Způsob užití aminokyselin u hráčů kopané

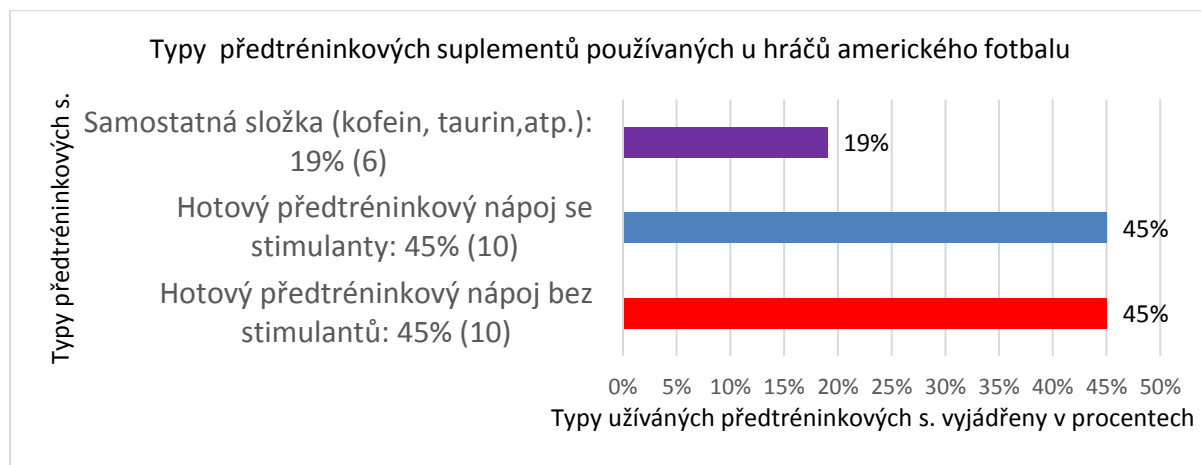


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 57, 58 a 59 znázorňují, že pokud dotazovaní sportovci užívají suplementy aminokyselinového typu, pak si nejčastěji pořizují produkty ve formě prášku. Tento fakt potvrdilo 85 procent (12) hráčů amerického fotbalu, 90 procent (20) kulturistů a 100 procent (8) hráčů kopané.

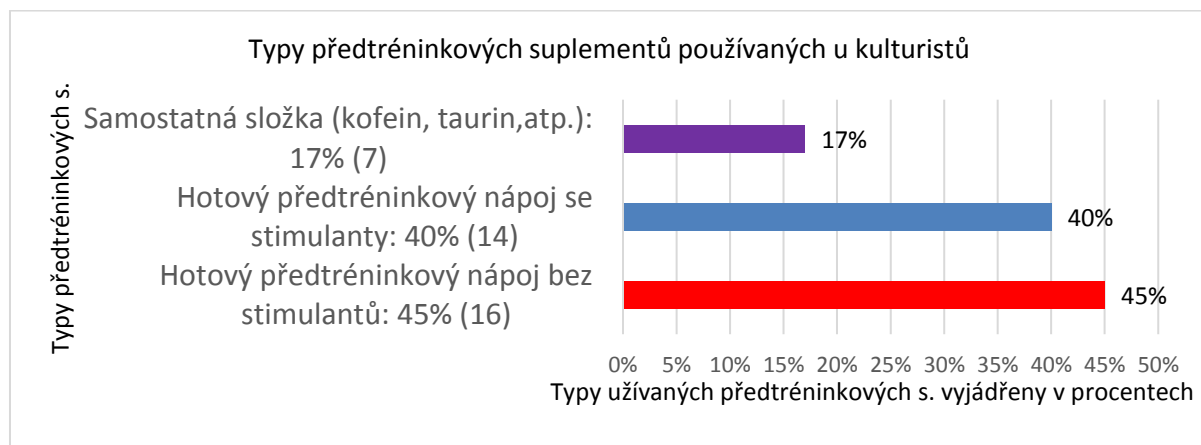
26. Jaké typy předtréninkových suplementů užíváte (možnost více odpovědí):

Graf 60 – Typy předtréninkových suplementů používaných u hráčů amerického fotbalu



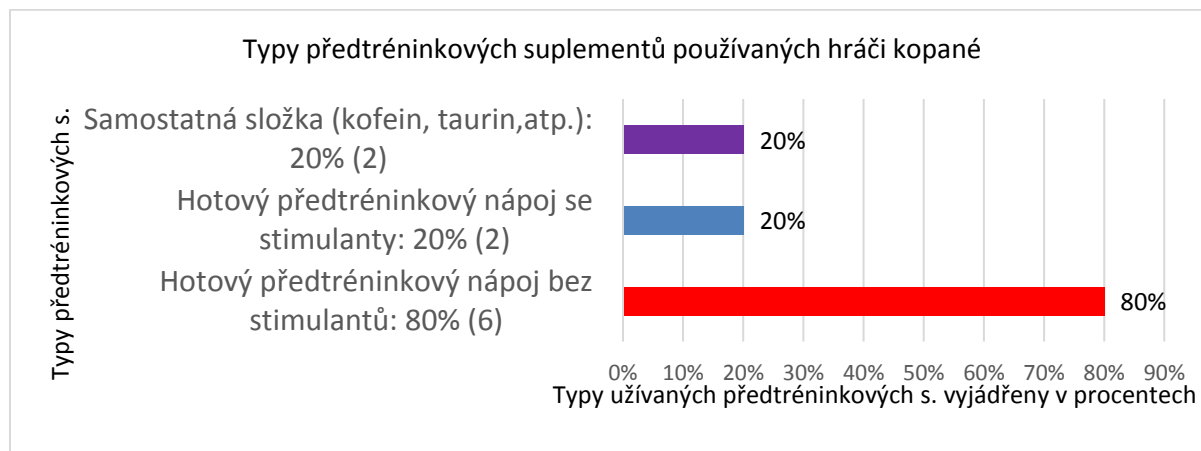
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 61 – Typy předtréninkových suplementů používaných u kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 62 – Typy předtréninkových suplementů používaných u hráčů kopané

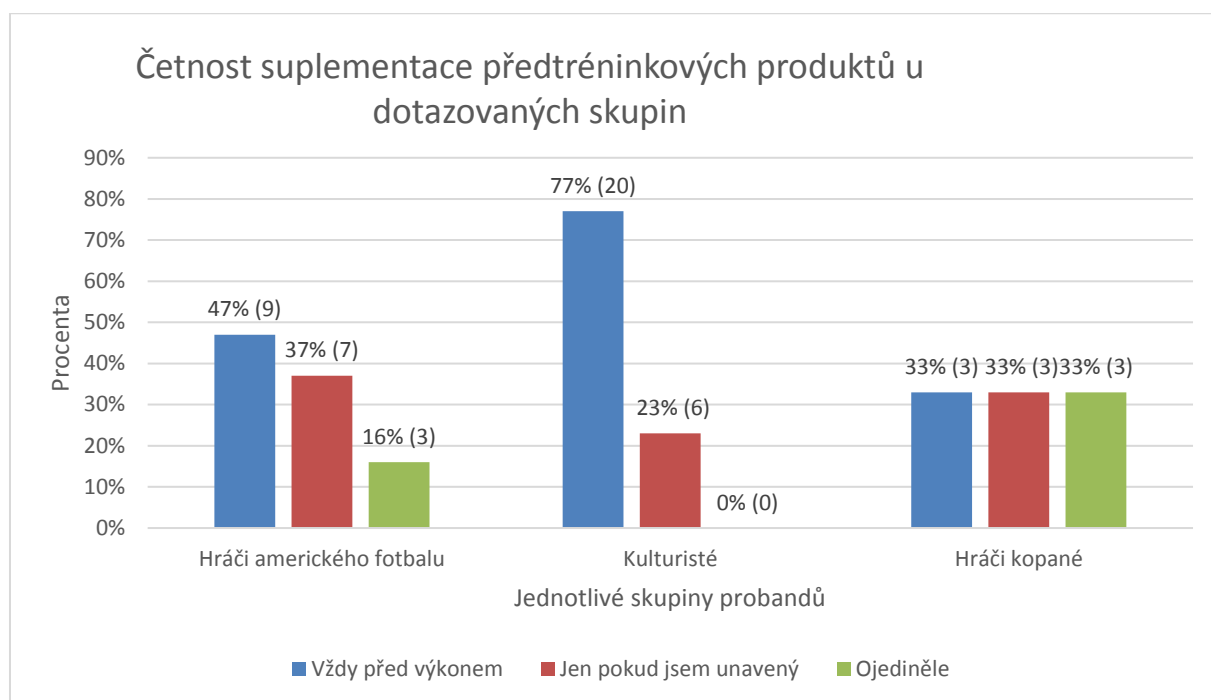


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 60, 61 a 62 zobrazují typologii užívání jednotlivých suplementů napříč testovanými skupinami probandů.

27. Jak často užíváte předtréninkové suplementy:

Graf 63 – Četnost suplementace předtréninkových produktů u dotazovaných skupin

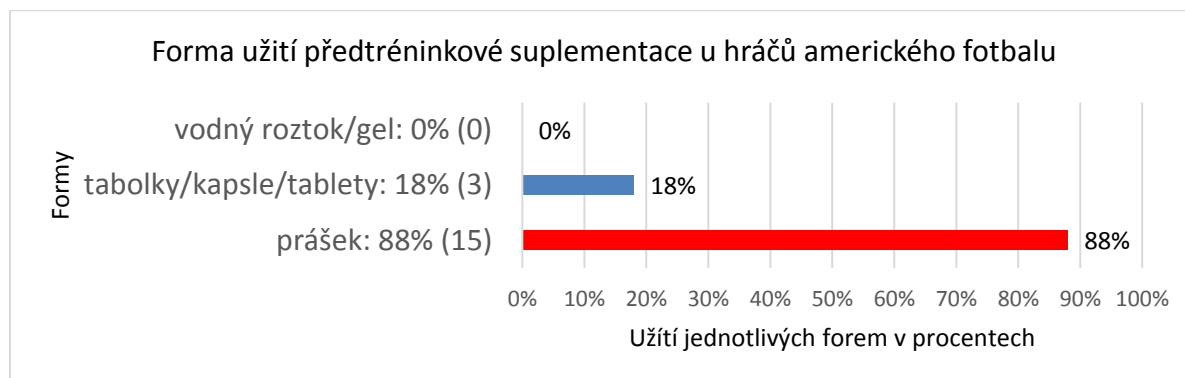


Zdroj: Rohlík 2020

Graf 63 potvrzuje, že názory na četnost užívání předtréninkových suplementů nejsou jednotné. 77 procent (20) dotazovaných kulturistů se shodlo, že předtréninkové suplementy užívají vždy než započnou sportovní aktivitu. Naopak 37 procent (7) hráčů amerického fotbalu, 23 procent (6) amatérských kulturistů a 33 procent (3) fotbalistů uvedlo, že suplementy tohoto typu užívají jen při pocitu únavy.

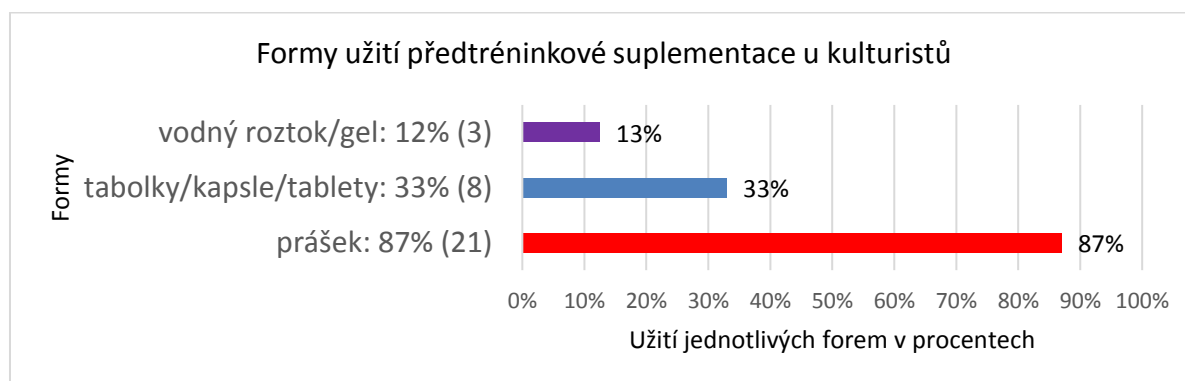
28. Jakou formou užíváte předtréninkové suplementy (možnost více odpovědí):

Graf 64 – Forma užití předtréninkové suplementace u hráčů amerického fotbalu



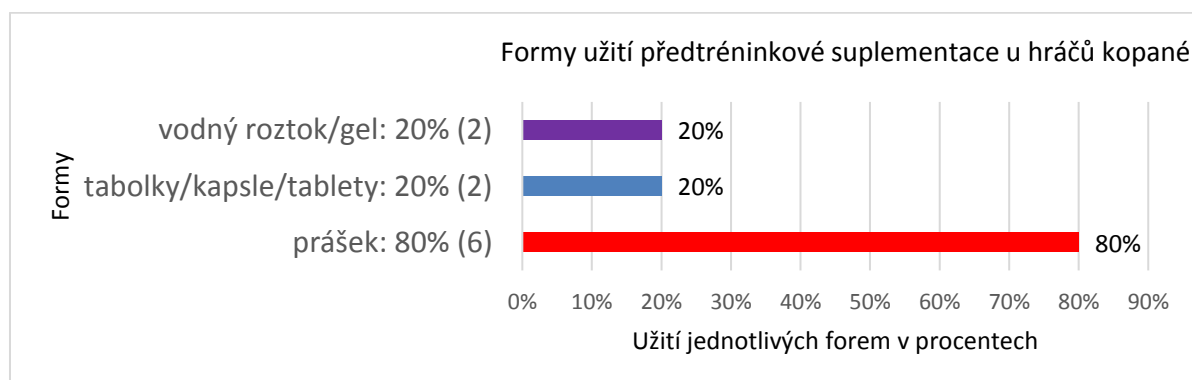
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 65 – Forma užití předtréninkové suplementace u kulturistů



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 66 – Forma užití předtréninkové suplementace u hráčů kopané

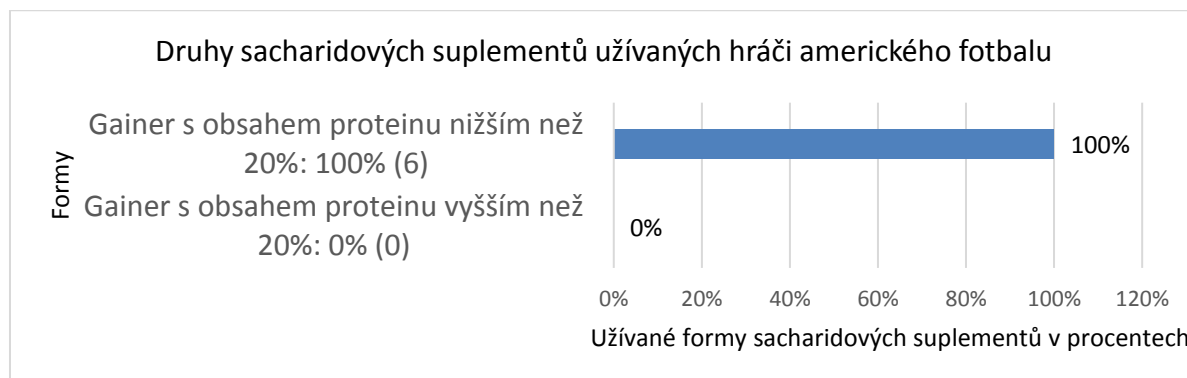


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 64, 65 a 66 znázorňují, že nejčastěji používanou formou suplementace ve všech třech testovaných skupinách je forma prášku. U hráčů amerického fotbalu 88 procent (15), u kulturistů 87 procent (21) a u hráčů kopané 80 procent (6).

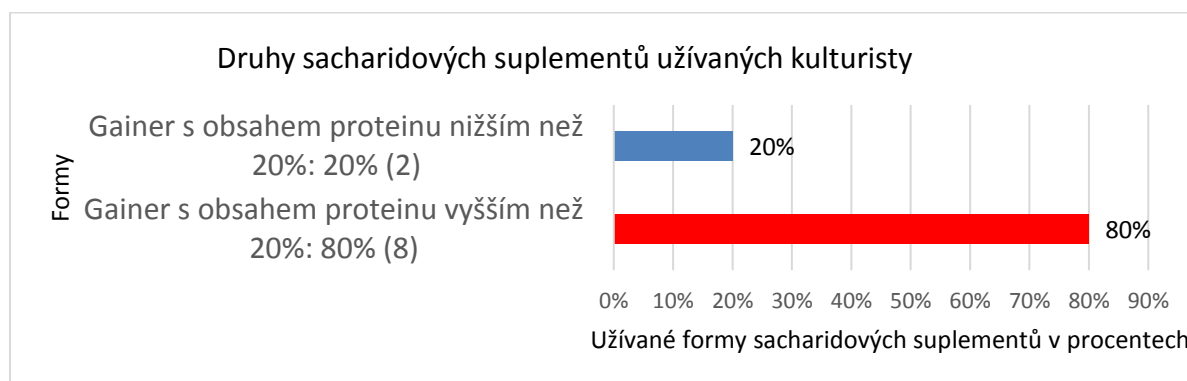
29. Jaké suplementy sacharidového typu užíváte (možnost více odpovědí):

Graf 67 – Jaké suplementy sacharidového typu užívají hráči amerického fotbalu



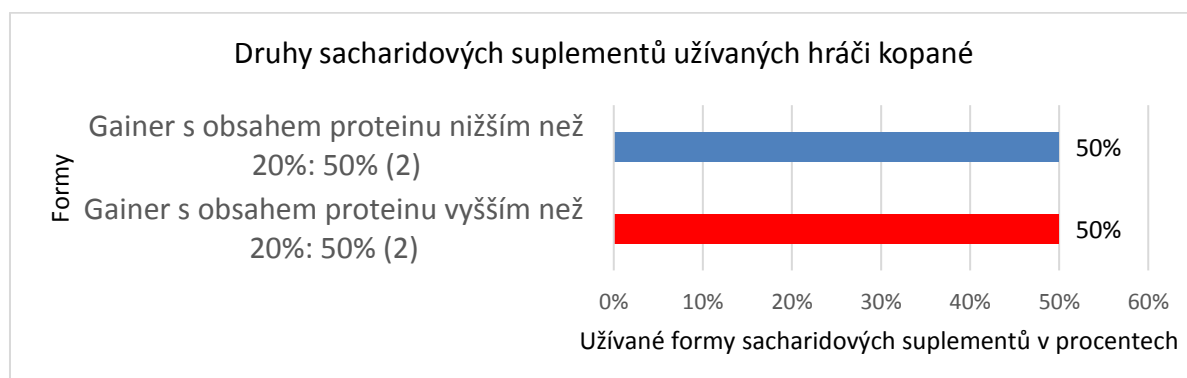
Zdroj: Rohlík 2020

Graf 68 – Jaké suplementy sacharidového typu užívají kulturisté



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 69 – Jaké suplementy sacharidového typu užívají hráči kopané

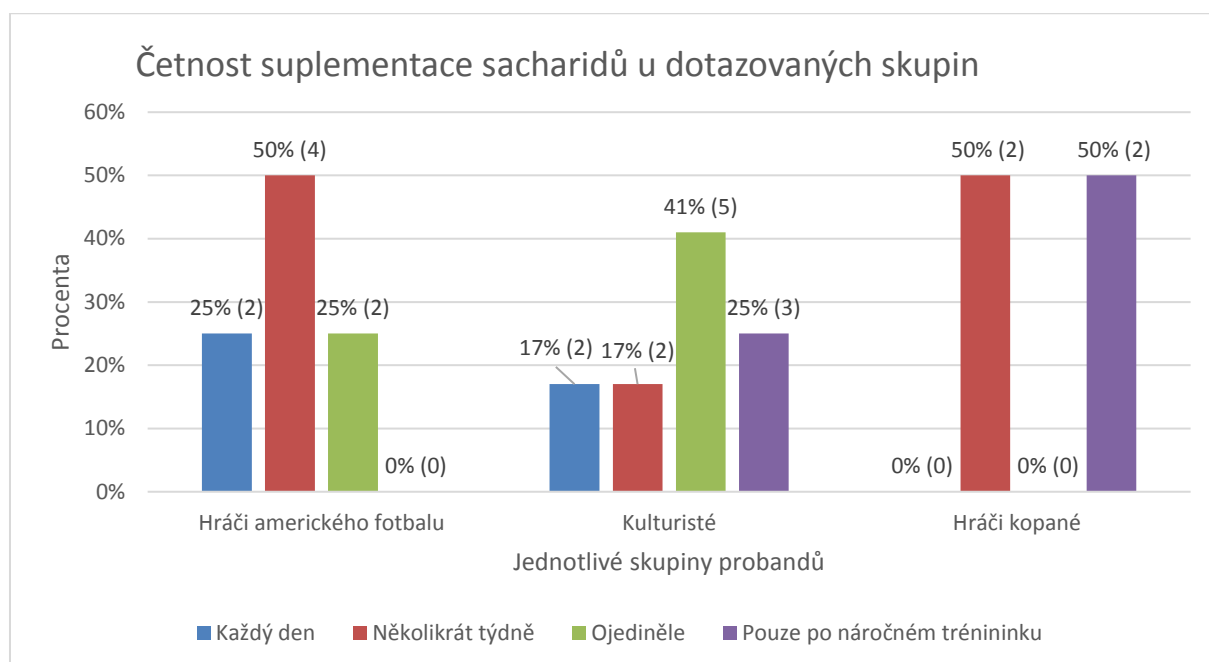


Zdroj: Rohlík 2020

Grafy 67, 68 a 69 znázorňují jakou formou jsou nejčastěji suplementovány produkty sacharidového typu napříč všemi testovanými skupinami probandů.

30. Jak často užíváte suplementy sacharidového typu:

Graf 70 – Četnost suplementace sacharidů u dotazovaných skupin



Zdroj: Rohlík 2020

Graf 70 znázorňuje, že názor na četnost užití suplementace sacharidového typu se neliší jen mezi dotazovanými skupinami, ale jednotný postoj k užívání těchto produktů nemají ani jednotliví sportovci. Bylo prokázáno, že pouze 50 procent (4) hráčů amerického fotbalu užívá suplementy sacharidového typu pravidelně několikrát do týdne. 25 procent (3) dotazovaných kulturistů a 50 procent (2) fotbalistů užívá tyto látky pouze po náročném tréninku, zejména z toho důvodu, aby doplnili vydanou energii.

11. Diskuze

Jak uvádí MACH⁶⁸, v současnosti stále více sportující populace tíhne k trendu, který spočívá v nahrazování vyvážené stravy suplementy neboli doplňky stravy. Tento trend souvisí nejen s uspěchaným životním stylem, ale také s tím, že většina sportující populace požaduje dosažení maximálních výsledků v co nejkratším časovém úseku. Také osoby, které se sportovním aktivitám věnují pouze na amatérské úrovni, častěji upřednostňují užívání suplementů před vyváženou stravou

Suplementy různých kategorií jsou užívány celou škálou výkonnostních sportovců. Dle studií provedených na území USA se uvádí, že více než 50 procent všech amatérských sportovců užívalo, anebo užívá určitou formou suplementů. Ovšem velmi často se objevují případy, kdy sportovci užívají nevhodné suplementy, případně se uchylují k nepřiměřenému dávkování těchto látek.

⁶⁸MACH, Ivan a Jiří BORKOVEC. *Výživa pro - fitness a kulturistiku*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4618-0.

Vyhodnocení předpokladu VP1: Předpokládám, že naprostá většina dotazovaných probandů z řad kulturistů jsou samotnými uživateli suplementů.

H01: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním suplementů.

HA1: Existuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním suplementů.

Statistické vyhodnocení VP1:

Byly testovány proměnné: užíváte suplementy (ano x ne) a jaké sportovní činnosti se věnujete (americký fotbal x kulturistika x fotbal evropského typu). S ohledem na typ proměnných – tj. nominální byl použit Chí-kvadrát test. Kontingenční tabulka níže ukazuje, že však tento test nejde použít pro všechny tři typy sportů, neboť u kulturistiky je příliš malé zastoupení u varianty ne (0 případů). Není tak splněna podmínka minimálně pěti případů v buňce. Byl proto spočten test pouze pro fotbalisty, kdy $p = 0,000$, Chí kvadrát = 43,686. Lze tedy konstatovat, že mezi proměnnými je statisticky významný vztah a z kontingenční tabulky vidíme, že hráči amerického fotbalu užívají suplementy častěji než hráči fotbalu evropského typu. Nejčastěji však užívají doplňky kulturisté. Přijímáme proto alternativní hypotézu.

		Užíváte suplementy?		celkem
		ano	ne	
sportovec	americký fotbal	30	10	40
	kulturistika	40	0	40
	evropský fotbal	13	27	40
celkem		83	37	120

	hodnota	df	p
Pearson Chi-Square	43,686	2	,000
N	120		

N= počet případů, df = stupně volnosti, p = signifikance

Vyhodnocení výsledku výzkumu VP1:

S ohledem na výsledky výzkumu, který proběhl formou anonymního elektronického dotazníku, byl tento předpoklad potvrzen.

Graf č. 22 – „Uživatelé suplementů jednotlivých skupin respondentů“ zobrazuje, že 100 procent (40) všech dotazovaných probandů ze skupiny amatérských kulturistů užívá určité typy suplementace, které mají pozitivně ovlivnit výkonnostní či zdravotní stav uživatele. Dle

EMBLETONA⁶⁹ jsou všichni profesionální kulturisté i naprostá většina amatérských kulturistů či rekreačních cvičenců aktivními uživateli suplementů. Kulturisté užívají doplňky stravy ve vysokých dávkách a vysokých časových intervalech. Dále tento graf ukazuje, že hráči amerického fotbalu užívají suplementy v 75 procentech (30) případů a hráči kopané pouze ve 40 procentech (16) případů.

V důsledku stále vyššího tlaku okolí na dokonalý vzhled a výkonnostní stránku sportovce sahá naprostá většina cvičící populace k suplementům. Dle mého názoru chybí v tomto oboru dostatečná informovanost o účinnosti jednotlivých suplementů a zdravotních problémech, které mohou vzniknout nevhodným užíváním. Amatérští kulturisté se často také uchylují k dopingovým látkám, zejména pak k anabolickým steroidům.

Vyhodnocení předpokladu VP2: Předpokládám, že většina dotazovaných probandů z řad kulturistů jsou uživateli suplementů proteinového typu.

H02: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním proteinu.

HA2: Existuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním proteinu.

Statistické vyhodnocení VP2:

Byly testovány proměnné: užíváte protein (ano x ne) a jaké sportovní činnosti se věnujete (americký fotbal x kulturistika x fotbal evropského typu). S ohledem na typ proměnných – tj. nominální byl použit Chí-kvadrát test, kdy $p=0,000$, Chí kvadrát = 29,593. Lze tedy konstatovat, že mezi proměnnými je statisticky významný vztah a z kontingenční tabulky vidíme, že protein nejčastěji užívají kulturisté. Přijímáme proto alternativní hypotézu.

		Užíváte protein?		celkem
		ano	ne	
sportovec	americký fotbal	16	24	40
	kulturistika	30	10	40
	evropský fotbal	6	34	40
celkem		52	68	120

	hodnota	df	p
Pearson Chi-Square	29,593	2	,000
N	120		

⁶⁹EMBLETON, Phil a Gerard THORNE. *Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice*. 3. vyd. Přeložila Kateřina ŠMÍDOVÁ. Pardubice: Svět kulturistiky, 2009. 576 s. ISBN 80-902589-7-2.

Vyhodnocení výsledku výzkumu VP2:

Graf č. 29 – „Jaké typy suplementů užívají probandi z řad hráčů amerického fotbalu“ znázorňuje, že proteinové suplementy jsou užívány v 59 procentech (16).

Graf č. 30 – „Jaké typy suplementů užívají probandi z řad kulturistů“ znázorňuje, že proteinové suplementy jsou užívány v 75 procentech (30).

Graf č. 31 – „Jaké typy suplementů užívají probandi z řad dotazovaných hráčů kopané“ znázorňuje, že proteinové suplementy jsou užívány ve 46 procentech (6).

Vyhodnocení předpokladu VP3: Předpokládám, že vitamíny budou nejčastěji užívaným suplementem napříč všemi dotazovanými skupinami.

H03: Neexistuje rozdíl mezi užíváním vitamínů a užíváním dalších suplementů.

HA3: Vitamíny jsou užívány častěji než další suplementy.

Statistické vyhodnocení VP3:

Byly testovány proměnné: užíváte vitamíny (ano x ne) a užíváte další suplementy (ano x ne – přičemž tato proměnná vznikla sloučením variant užívání proteinu a aminokyselin). S ohledem na nominální proměnné byl použit Chí-kvadrát test, kdy $p = 0,000$, Chí kvadrát = 44,496. Lze tedy konstatovat, že mezi proměnnými je statisticky významný vztah a z kontingenční tabulky vidíme, že vitamíny jsou opravdu nejčastěji užívanou formou doplňku. Přijímáme proto alternativní hypotézu.

		jiné doplňky		celkem
		ano	ne	
vitamíny	ano	40	11	51
	ne	12	57	69
celkem		52	68	120

	hodnota	df	p		
Pearson Chi-Square	44,496	1	,000		
N	120				

Vyhodnocení výsledku výzkumu VP3:

S ohledem na výsledky výzkumu, který proběhl formou anonymního elektronického dotazníku, nelze tento předpoklad potvrdit.

Graf č. 29 – „Jaké typy suplementů užívají probandi z řad hráčů amerického fotbalu“ znázorňuje, že suplementy vitamínového typu se těší největší oblibě - 59 procent (16) respondentů uvedlo, že užívají tento druh doplňku stravy.

Graf č. 30 – „Jaké typy suplementů užívají probandi z řad dotazovaných kulturistů“ ukazuje, že suplementy vitamínového typu se s ohledem na četnost uživatelů umístily na prvním místě. 75 procent (30) všech dotazovaných probandů uvedlo, že užívají tento typ doplňku stravy. Na prvním místě se umístily společně s vitamíny proteinové suplementy, kdy jejich užívání potvrdilo 75 procent (30) všech dotazovaných probandů.

Graf č. 31 – „Jaké typy suplementů užívají probandi z řad dotazovaných hráčů kopané“ dokazuje, že v užívání doplňkových látek se suplementy vitamínového typu umístily na prvním místě – 77 procent (10) dotazovaných probandů uvedlo, že tyto produkty užívají.

Jak zmiňuje CONKLINGOVÁ⁷⁰, vitamíny se jakožto skupina suplementů řadí mezi suplementy nejvíce užívané nejen napříč sportovními odvětvími. Vitamíny mají vědecky prokazatelný vliv jak na zdravotní, tak na výkonnostní stránku jedince.

Dle mého názoru by měly být vitamíny základem každého suplementačního plánu, především pak komplex B vitamínů, vitamín C a v neposlední řadě vitamíny D a K. Sportovci by měli užívat přesné dávky vitamínů, které jsou uváděny samotným výrobcem suplementů či po konzultaci s odborníkem na danou tematiku. Užívání vitamínů má vědecky potvrzené účinky jak na zlepšení zdravotního stavu, tak na výkon sportovce. Nedostatečná informovanost a edukace způsobuje, že jsou vitamíny velmi podceňovanou složkou v jídelníčku z hlediska suplementace u většiny amatérských sportovců. Nedostatek těchto látek může způsobovat zdravotní potíže.

Vyhodnocení předpokladu VP4: Předpokládám, že nejčastějšími uživateli suplementů aminokyselinového typu jsou kulturisté, dále pak hráči amerického fotbalu a na posledním místě hráči kopané.

H04: Neexistuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním aminokyselin.

HA4: Existuje rozdíl mezi jednotlivými sporty a užíváním aminokyselin.

Statistické vyhodnocení VP4:

Byly testovány proměnné: užíváte aminokyseliny (ano x ne) a jaké sportovní činnosti se věnujete (americký fotbal x kulturistika x fotbal evropského typu). S ohledem na nominální proměnné byl použit Chí-kvadrát test, kdy $p = 0,000$, Chí kvadrát = 18,300. Lze tedy konstatovat, že mezi proměnnými je statisticky významný vztah a z kontingenční tabulky vidíme, že aminokyseliny nejčastěji užívají kulturisté. Přijímáme proto alternativní hypotézu.

⁷⁰CONKLING, Winifred a David Y. WONG. *The complete guide to vitamins, herbs and supplements: the holistic path to good health*. New York, N.Y.: Avon, c2006. ISBN 0060760664.

		Užíváte aminokyseliny?		celkem
		ano	ne	
sportovec	americký fotbal	14	26	40
	kulturistika	22	18	40
	evropský fotbal	4	36	40
celkem		40	80	120

	hodnota	df	p
Pearson Chi-Square	18,300	2	,000
N	120		

Vyhodnocení výsledku výzkumu VP4:

S ohledem na výsledky výzkumu, který proběhl formou anonymního elektronického dotazníku, byl tento předpoklad potvrzen.

Graf č. 29 – „Jaké typy suplementů užívají probandi z řad hráčů amerického fotbalu“ znázorňuje, že suplementy aminokyselinového typu užívá 52 procent (14) dotazovaných hráčů amerického fotbalu.

Graf č. 30 – „Jaké typy suplementů užívají probandi z řad dotazovaných kulturistů“ ukazuje, že suplementy aminokyselinového typu užívá 55 procent (22) dotazovaných kulturistů.

Graf č. 31 – „Jaké typy suplementů užívají probandi z řad dotazovaných hráčů kopané“ dokazuje, že 30 procent (4) dotazovaných hráčů kopané užívá suplementy.

Dle WILLIAMSE⁷¹ jsou aminokyseliny využívány celou škálou sportovců. Aminokyseliny jsou používány především pro zvýšení výkonu, jelikož modifikují spotřebu „paliva“ při tréninku. Jejich největší předností je, že předcházejí nepříznivým účinkům přetrénování a duševní únavě. Užívání a účinky aminokyselin s rozvětveným řetězcem byly studovány na různých výkonnostních typech sportovců. BCAA patří mezi nejpoužívanější doplňky na trhu, a to v poměru 2:1:1 anebo 4:1:1 (poměr Leucin : Valin : Izoleucin). Nejčastější formou tohoto suplementu je prášek, který je nejideálnější z hlediska skladování, užití i obsahu účinných látek.

Dle mého názoru jsou BCAA jedním z nejčastěji užívaných suplementů napříč všemi sporty. Zároveň jsou BCAA velmi často přeceňovány na úkor užití minerálů, vitamínů, omega - 3 mastných kyselin či suplementů kolagenového typu. Každopádně v určité fázi tréninku,

⁷¹WILLIAMS, Melvin. *Amino Acids in Sport* [online]. USA, 2015 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.118/150-2783-2-2-63.pdf>

respektive tréninkové přípravy, mají svou nezastupitelnou úlohu v rámci regenerace či v rámci doplňování kvalitních bílkovin.

Graf č. 65 – „Druhy užívaných aminokyselin u hráčů amerického fotbalu“ znázorňuje, že BCAA jsou nejčastěji užívanou látkou v kategorii suplementů aminokyselinového typu. 53 procent dotazovaných osob odpovědělo, že užívají právě BCAA. Graf č. 71 – „Způsob užití aminokyselin u hráčů amerického fotbalu“ znázorňuje, že 86 procent dotazovaných probandů, tedy naprostá většina, užívá tento typ suplementu v práškové formě. V tomto případě byl VP4 potvrzen.

Graf č. 66 – „Druhy užívaných aminokyselin u kulturistů“ zobrazuje, že BCAA jsou nejčastěji užívaným suplementem v kategorii suplementů aminokyselinového typu. 55 procent dotazovaných osob odpovědělo, že užívají právě BCAA. Graf č. 72 – „Způsob užití aminokyselin u kulturistů“ znázorňuje, že 90 procent dotazovaných probandů, tedy naprostá většina, užívá tento typ suplementu práškovou formou. V tomto případě byl VP4 potvrzen.

Graf č. 67 – „Druhy užívaných aminokyselin u hráčů kopané“ znázorňuje, že jsou BCAA nejčastěji užívaným suplementem v kategorii suplementů aminokyselinového typu. 67 procent dotazovaných odpovědělo, že užívají právě BCAA. Graf č. 73 – „Způsob užití aminokyselin u hráčů kopané“ znázorňuje, že 100 procent dotazovaných probandů užívá tento typ suplementu práškovou formou.

12. Závěr

Má diplomová práce byla zaměřena na seznámení se se suplementy v obecné a sportovní rovině. Objasnil jsem nejen benefity suplementů ve sportu a zdraví, ale také zdravotní rizika, která vznikají především nesprávným způsobem užívání těchto látek. Hlavním cílem diplomové práce bylo porovnat druhy, četnost a způsob užití těchto látek u třech různých skupin sportovců. Jednalo se o hráče amerického fotbalu, kulturisty a hráče kopané.

Z dat získaných pomocí kvantitativního výzkumu vyplývá, že suplementy užívá naprostá většina dotazovaných probandů z řad kulturistů, velká část hráčů amerického fotbalu a přibližně polovina dotazovaných hráčů kopané. Sportovci ze všech testovaných skupin nejvíce využívají suplementy vitamínového typu. V závislosti na dané sportovní aktivitě se suplementace jednotlivými produkty liší dle potřeb a zátěže v jednotlivých sportech. Pro organismus, zdraví a výkon sportovce může být užívání suplementů velkým benefitem, musí být ovšem dodrženo určité a jasně dané dávkování.

U skupiny testovaných kulturistů se potvrdilo, že užívají celou škálu doplňkových látek. Četnost suplementace je ve velkém množství případů každý den, což reflektuje vysokou tréninkovou aktivitu a tím i potřebu jednotlivých látek. Američtí fotbalisté využívají spíše látky, které vedou ke zlepšení výkonu, zejména produkty z řad předtréninkových suplementů. Fotbalisté suplementují ve většině případů jen velmi omezeně a ve velkých časových intervalech, výjimku tvoří pouze suplementy kolagenového typu, které jsou i hráči kopané často využívány z důvodu jednostranné zátěže.

Závěrem mé práce bych chtěl dodat, že je zapotřebí apelovat nejen na profesionální sportovce, ale také na osoby věnující se sportu na amatérské úrovni, aby byli velmi pečliví při výběru suplementů. Je třeba, aby i široká veřejnost získala základní znalosti o suplementech, aby byla schopna volit mezi produkty skutečně účinnými a zbytečnými, případně nebezpečnými.

13. Seznam použitých zdrojů

- BEAN, Anita. *Sports Supplements: Which nutritional supplements really work*. 2. Bloomsbury Publishing, 2015. ISBN 9781472911452.
- BURKE, Louise. *Caffeine for sports performance*. Champaign, IL: Human Kinetics, [2013]. ISBN 9780736095112.
- BURKE, Louise. *Practical sports nutrition*. Champaign, IL: Human Kinetics, c2007. ISBN 07-360-4695-X.
- CASTELL, Linda M. *Nutritional Supplements in Sport, Exercise and Health: An A-Z Guide*. 2. USA: Routledge, 2015. ISBN 9781317678625.
- CLIFFORD, T. *The Effects of Collagen Peptides on Muscle Damage, Inflammation and Bone Metabolism*. 2018. LA: Controlled Trial. ISBN 5845564214.
- CONKLING, Winifred a David Y. WONG. *The complete guide to vitamins, herbs and supplements: the holistic path to good health*. New York, N.Y.: Avon, c2006. ISBN 0060760664.
- *Dietary Supplement Health and Education Act of 1994 public Law 103-417 103rd Congress*. In: . Chicago, 1994, číslo 103-417.
- EMBLETON, Phil a Gerard THORNE. *Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice*. Pardubice: Ivan Rudzinskyj, 2009. ISBN 80-902589-7-2.
- KLEINER, Susan M. a Maggie GREENWOOD-ROBINSON. *Fitness výživa: Power Eating program*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3253-4.
- MACH, Ivan. *Doplňky stravy*. Praha: Svoboda Servis, 2004. ISBN isbn80-86320-34-0
- MACH, Ivan a Jiří BORKOVEC. *Výživa pro - fitness a kulturistiku*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4618-0.
- MASON, Pamela. *Dietary supplements*. 3rd ed. Chicago: Pharmaceutic al Press, 2007. ISBN 0853696535.
- NEKOLA, Jaroslav. *Doping a sport*. Praha: Olympia, 2000. ISBN 80-7033-137-2.

- PYŠNÝ, Ladislav. *Doping: rizika zneužití: zakázané prostředky v kondičním i vrcholovém sportu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 93 s. ISBN 80-247-1702-6
- ŠEDIVÝ, Karel. *Tekuté svaly: v hlavní roli sacharidové a proteinové nápoje*. Pardubice: Svět kulturistiky, 2008. ISBN 978-80-86462-28-8.
- Zákon č.110/1997 Sb. Zákon o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů.

Internetové zdroje

- AIS. *Ais.gov.au* [online]. 2018 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: <https://ais.gov.au/nutrition/supplements>
- ALVARES, T. S., Conte, C. A., Paschoalin, V. M. F., Silva, J. T., Meirelles, C. de M., Bhambhani, Y. N., & Gomes, P. S. C. (2012). Acute l-arginine supplementation increases muscle blood volume but not strength performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition* Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24678288> *Et Metabolisme*, 37(1), 115–126. <https://doi.org/10.1139/h11-144>
- ANTIDOPING.CZ. *Doping_unesco* [online]. 2015 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: http://www.antidoping.cz/documents/doping_unesco.pdf
- APPLGATE. The Journal of Nutrition, Volume 250, Issue 5, May 2010, Pages 869S–873S,. *The Journal of Nutrition* [online]. 2010, (250), 869-873 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jn/article/127/5/869S/4724164>
- BAKER, Lindsay B. *Acute Effects of Carbohydrate Supplementation on Sports Performance*. Barrington USA, 2015. Catorade Sport Science Institute. Dostupné z: <https://wnus.edu.pl/cejssm/en/>
- CAHA, Jan. Kasein. *Aktin.cz* [online]. Aktin.cz, 2018 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: <https://aktin.cz/1031-syrovatka-vs-kasein-proteinove-pripravky-ii-cast>
- *EFSA Food supplements*. In: . 2002, ročník 2002, 2002/46/EC.

- GOLDSTEIN, Erica R. International society of sports position stand: caffeine and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2010, , 2-15 [cit. 2020-01-14]. Dostupné z:<https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/1550-2783-7-5.pdf>
- GRANČOVSKÝ P.,*Které formy suplementů jsou nejlepší?* [online]. doplňky.cz, 2018 [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://www.protein.cz/ktere-formy-suplementu-jsou-nejlepsi-tabletove-praskove-ci-tekute-347-clanok>
- HARRIS, R.C. Beta-Alanine Supplementation in High-Intensity Exercise. *Acute Topics in Sport Nutrition*. 2017, , 1-17.. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23075550>
- HELMS, Eric R., Alan A. ARAGON a Peter J. FITSCHEN. Evidence-based recommendations for natural bodybuilding preparation: nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2014, 14-34 [cit. 2020-01-14]. Dostupné z: <https://jissn.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1550-2783-11-20>
- HESPEL, P., R.J. MAUGHAN a P.L. GREENHAFF. *Dietary supplements for football* [online]. 2015, , 1-40 [cit. 2020-01-14]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/7016000_Dietary_supplements_for_football
- HOFFMAN, Jay R. Effects of Protein Supplementation on Muscular Performance and Resting Hormonal Changes in College Football Players. *Journal of Sports Science and Medicine* [online]. 2010, , 85-92 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3778704/>
- HOFFMAN, Jay R. Protein. *Journal of Sports Science and Medicine* [online]. 2004, , 118-130 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3905294/>
- LUKASKI, H. Magnesium, zinc, and chromium nutrition and athletic performance. *Canadian Journal of Applied Physiology*, v.26, p. S13-32,2001 Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11897879>

- LUN, Victor. Dietary Supplementation Practices in Canadian High-Performance Athletes. *Researchgate.cz* [online]. Calgary: International Journal of Sports Nutrition, 2012 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: [://www.researchgate.net/publication/221750664 Dietary Supplementation Practices in Canadian High-Performance Athletes](https://www.researchgate.net/publication/221750664_Dietary_Supplementation_Practices_in_Canadian_High-Performance_Athletes)
- MARTINEZ et al. Journal of the International Society of Sports Nutrition (2016) DOI 10.1186/s12970-016-0138-7 Dostupné z: <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-016-0138-7>
- NEWHOUSE, I., and Finsted, E. The effects of magnesium supplementation on exercise performance. *Clinical Journal of Sport Medicine*, v.10, p 195-200, 2000 Dostupné z: https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2000/07000/The_Effects_of_Magnesium_Supplementation_on.8.aspx
- NIH. Supplements what you need to know. *Nih.gov* [online]. USA, 2020 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: https://ods.od.nih.gov/HealthInformation/DS_WhatYouNeedToKnow.aspx
- OLIVIERA, César Chaves, Diogo FERREIRA, Carlos CAETANO a Diana GRANJA. Nutrition and Supplementation in Soccer. *Instituto Politecnico de Viana do Castelo – Escola Superior de Desporto e Lazer* [online]. 2017, , 1-64 [cit. 2020-01-14]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2075-4663/5/2/28>
- ROGOVIK, Alex. L. Weight-loss supplements. *The College of Physicians of Canada* [online]. , 25-45 [cit. 2020-01-09]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2654846/>
- ROGERS, Paul. Soy Protein Supplements in Weight Training. *Well Ifit* [online]. 2019 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: <https://www.verywellfit.com/is-soy-protein3498778>
- SHULER, Franklin. Sports Health Benefits of Vitamin D. *The Journal of Nutrition* [online]. UK, 2015, 2015(250), 1-52 [cit. 2020-01-10]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3497950/>

- SMARKUSZ, Joanna. Characteristics of a diet and supplementation of american football team players - following a fashionable trend or a balanced diet? *National institute of public health Poland* [online]. 2019, , 49-57 [cit. 2020-01-14]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30837746>
- WADA 2004 Annual Report [online]. Montreal, 2004 [cit. 2020-01-07]. Dostupné z: https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/WADA_Annual_Report_2004_EN.pdf
- WATSON, Peter. The effect of acute branched-chain amino acid supplementation. *European Journal of Applied Physiology*. 2004, (93). Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/8363498_The_effect_of_acute_branched-chain_amino_acid_supplementation_on_prolonged_exercise_capacity_in_a_warm_environment
- WILLIAMS, Melvin H. *Amino Acids in Sport* [online]. USA, 2015 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.118/150-2783-2-2-63.pdf>
- WILLIAMS, Melvin H. *Dietary Supplements and Sports Performance: Introduction and Vitamins* [online]. Old Dominion University, 2014 [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: <https://jissn.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1550-2783-1-2-1>. Academic. Old Dominion University.
- WILLIAMS, Melvin H. Dietary Supplements nad Sports Performance: Minerals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* [online]. 2015, , 43-49 [cit. 2020-01-08]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/5349159_Dietary_Supplements_and_Sports_Performance_Minerals

14. Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

Obrázky

Obrázek 1: AIS – supplement groups used by athletes

Tabulky

Tabulka 1 – Supplementace – základní rozdělení

Grafy

Graf 1 – Sportovní činnost respondentů

Graf 2 – Věk respondentů ze skupiny hráčů amerického fotbalu

Graf 3 – Věk respondentů ze skupiny kulturistů

Graf 4 – Věk respondentů ze skupiny hráčů kopané

Graf 5 – Sportovní aktivita u hráčů amerického fotbalu

Graf 6 – Sportovní aktivita u kulturistů

Graf 7 – Sportovní aktivita u hráčů kopané

Graf 8 – Přibližná doba tréninkové/zápasové jednotky u hráčů amerického fotbalu

Graf 9 – Přibližná doba tréninkové/zápasové jednotky u kulturistů

Graf 10 – Přibližná doba tréninkové/zápasové jednotky u hráčů kopané

Graf 11 – Druh sportovní aktivity u hráčů amerického fotbalu

Graf 12 – Druh sportovní aktivity u kulturistů

Graf 13 – Druh sportovní aktivity u hráčů kopané

Graf 14 – Dodržování speciálních stravovacích návyků/jídelníčku u hráčů amerického fotbalu

Graf 15 – Dodržování speciálních stravovacích návyků/jídelníčku u kulturistů

Graf 16 – Dodržování speciálních stravovacích návyků/jídelníčku u hráčů kopané

Graf 17 – Znalost pojmu suplement z řad testovaných probandů

Graf 18 – Význam pojmu suplementace u hráčů amerického fotbalu

Graf 19 – Význam pojmu suplementace u kulturistů

Graf 20 – Význam pojmu suplementace u hráčů kopané

Graf 21 – Užívání suplementů v okolí jednotlivých skupin probandů

Graf 22 – Uživatelé suplementů jednotlivých skupin respondentů

Graf 23 – Jakým způsobem přišli poprvé do kontaktu se suplementy respondenti z řad hráčů amerického fotbalu

Graf 24 - Jakým způsobem přišli poprvé do kontaktu se suplementy respondenti z řad dotazovaných kulturistů

Graf 25 – Jakým způsobem přišli poprvé do kontaktu se suplementy respondenti z řad

dotazovaných hráčů kopané

Graf 26 – Četnost užívání suplementace z řad hráčů amerického fotbalu

Graf 27 – Četnost užívání suplementace z řad dotazovaných kulturistů

Graf 28 – Četnost užívání suplementace z řad hráčů kopané

Graf 29 – Jaké typy suplementů užívají probandi z řad hráčů amerického fotbalu

Graf 30 – Jaké typy suplementů užívají probandi z řad dotazovaných kulturistů

Graf 31 – Jaké typy suplementů užívají probandi z řad dotazovaných hráčů kopané

Graf 32 – Jaké vitamíny obvykle suplementují dotazovaní hráči amerického fotbalu

Graf 33 – Jaké vitamíny obvykle suplementují dotazovaní kulturisté

Graf 34 – Jaké vitamíny obvykle suplementují dotazovaní hráči kopané

Graf 35 – Četnost suplementace vitamínů u dotazovaných sportovců

Graf 36 – Forma suplementace vitamínů u hráčů amerického fotbalu

Graf 37 – Forma suplementace vitamínů u kulturistů

Graf 38 – Forma suplementace vitamínů u hráčů kopané

Graf 39 – Jaké minerály nejčastěji užívají dotazovaní hráči amerického fotbalu

Graf 40 – Jaké minerály nejčastěji užívají dotazovaní kulturisté

Graf 41 – Jaké minerály nejčastěji užívají dotazovaní hráči kopané

Graf 42 – Četnost suplementace minerálů u dotazovaných skupin

Graf 43 – Forma suplementace minerálů u hráčů amerického fotbalu

Graf 44 – Forma suplementace minerálů u dotazovaných kulturistů

Graf 45 – Forma suplementace minerálů u dotazovaných hráčů kopané

Graf 46 – Jaké druhy proteinových suplementů užívají hráči amerického fotbalu

Graf 47 – Jaké druhy proteinových suplementů užívají dotazovaní kulturisté

Graf 48 – Jaké druhy proteinových suplementů užívají hráči kopané

Četnost suplementace proteinů u dotazovaných skupin

Graf 50 – Jaké formy proteinového suplementů užívají hráči amerického fotbalu

Graf 51 – Jaké formy proteinového suplementu užívají kulturisté

Graf 52 – Jaké formy proteinového suplementu užívají hráči kopané

Graf 53 – Druhy užívaných aminokyselin u hráčů amerického fotbalu

Graf 54 – Druhy užívaných aminokyselin u dotazovaných kulturistů

Graf 55 – Druhy užívaných aminokyselin u hráčů kopané

Graf 56 – Četnost suplementace aminokyselin u dotazovaných skupin

Graf 57 – Způsob užití aminokyselin u hráčů amerického fotbalu

Graf 58 – Způsob užití aminokyselin u kulturistů

Graf 59 – Způsob užití aminokyselin u hráčů kopané

Graf 60 – Typy předtréninkových suplementů používaných u hráčů amerického fotbalu

Graf 61 – Typy předtréninkových suplementů používaných u kulturistů

- Graf 62 – Typy předtréninkových suplementů používaných u hráčů kopané
- Graf 63 – Četnost suplementace předtréninkových produktů u dotazovaných skupin
- Graf 64 – Forma užití předtréninkové suplementace u hráčů amerického fotbalu
- Graf 65 – Forma užití předtréninkové suplementace u kulturistů
- Graf 66 – Forma užití předtréninkové suplementace u hráčů kopané
- Graf 67 – Jaké suplementy sacharidového typu užívají hráči amerického fotbalu
- Graf 68 – Jaké suplementy sacharidového typu užívají kulturisté
- Graf 69 – Jaké suplementy sacharidového typu užívají hráči kopané
- Graf 70– Četnost suplementace sacharidů u dotazovaných skupin

Zkratky

- AIS – Australian Institute of Sport
- AS – Anabolické steroidy
- BCAA – Branched-chain amino acid
- NIH – National Institutes of Health
- WADA – Světová antidopingová agentura
- NFL – National Football League

15. Přílohy

Dotazník ke kvantitativnímu výzkumu

1. Sportovní činnost:

Americký fotbal

Kulturistika

Fotbal evropského typu

2. Věk

18-25

26-36

36-50

3. Sportovní aktivita (trénink, zápas, individuální tréninková jednotka):

1-2 týdně

3-4 týdně

5 a více týdně

4. Doba trvání tréninkové/zápasové jednotky (přibližná):

Méně než 60 minut

60-120 minut

Více než 120 minut

5. Typologie tréninkové jednotky:

Spíše aerobní

Spíše anaerobní

Aerobní i anaerobní

6. Dodržujete speciální stravovací návyky s ohledem na provozovanou aktivitu:

Ano

Ne

Spíše ano

Spíše ne

7. Setkal jste se někdy s pojmem suplementy/doplňky stravy:

Ano

Ne

8. Co si představíte pod pojmem suplementace:

Výživové doplňky užívané při nedostatečně vyváženém jídelníčku

Doplňky pomáhající k lepšímu sportovnímu výkonu

Doping

9. Užívají spoluhráči/kulturisté ve vašem okolí suplementy:

Ano

Ne

Nevím

10. Užíváte sami suplementy?

Ano

Ne

11. Jak jste přišli do kontaktu se suplementy:

Od známého/kamaráda

Od spoluhráče/trenéra/kolegy kulturisty

Reklama/marketing

Jinak

12. Jak často suplementy užíváte:

Každý den

Téměř každý den

Několikrát týdně

Pouze pokud mám tréninkovou jednotu

Ojediněle

13. Jaké typy suplementů užíváte:

Vitaminy

Minerály

Proteinové suplementy

Aminokyseliny

Předtréninkové suplementy

Sacharidové suplementy

Spalovače tuku

Suplementy kolagenového typu

Rybí olej/omega 3

Kreatin

14. Jaké vitaminy obvykle suplementujete:

B- komplex

C

Multivitamin

D,K

Jiné (vlastní odpověď)

15. Jak často vitaminy suplementujete:

Denně

Několikrát týdně

Ojedinele

16. Jakou formou suplementujete vitaminy:

Tobolka/kapsle/tableta

Prášek

Vodný roztok/gel

Šumivá tableta

Jinak (vlastní odpověď)

17. Jaké minerály obvykle suplementujete:

Multiminerál

Zinek

Hořčík

Železo

Vápník

Jiné (vlastní odpověď)

18. Jak často minerály suplementujete:

Každý den

Několikrát do týdne

Ojediněle

19. Jakou formou minerály suplementujete:

Tobolka/kapsle/tableta

Prášek

Vodný roztok/gel

Šumivé tablety

Jinak (vlastní odpověď)

20. Jaké suplementy proteinového typu užíváte:

Syrovátkový koncentrát

Syrovátkový izolát

Syrovátkový hydrolyzát

Protein kaseinového typu

Sojový protein

Jiný (vlastní odpověď)

21. Jak často proteinové suplementy užíváte:

Každý den

Několikrát do týdne

Ojediněle

22. Jaké formy proteinového suplementu užíváte:

Prášek

Vodný roztok/gel

Protein bar

Jinou (vlastní odpověď)

23. Jaké aminokyseliny suplementujete:

BCAA

Glutamin

Arginin

Karnitin

Jiné (vlastní odpověď)

24. Jak často aminokyseliny suplementujete:

Každý den

Několikrát do týdne

Jen pokud mám tréninkovou jednotku

Ojediněle

25. Jakým způsobem aminokyseliny suplementujete:

Tobolky/kapsle/tablety

Prášek

Vodný roztok/gel

Jinak (vlastní odpověď)

26. Jaké typy předtréninkových suplementů/stimulantů užíváte:

Hotový předtréninkový nápoj bez stimulantů

Hotový předtréninkový nápoj se stimulanty

Samostatný produkt (kofein, taurin atp.)

Jinak (vlastní odpověď)

27. Jak často užíváte předtréninkové nápoje:

Vždy před tréninkem

Jen pokud jsem unavený

Ojediněle

28. Jakou formu předtréninkového suplementu užíváte:

Tobolka/tableta/kapsle

Prášek

Vodný roztok/gel

Jinak (vlastní odpověď)

29. Jaké suplementy sacharidového typu užíváte:

Gainer s obsahem proteinu vyšším než 20 %

Gainer s obsahem proteinu nižším než 20 %

Jiné (vlastní odpověď)

30. Jak často užíváte suplementy sacharidového typu:

Každý den

Pouze po náročném tréninku

Několikrát týdně

Ojedinele