



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Fakulta zdravotně sociální
Katedra veřejného a sociálního zdravotnictví

Bakalářská práce

Doplňky stravy ve výživě sportovců

Vypracoval: David Bočan
Vedoucí práce: Mgr. David Kimmer

České Budějovice 2015

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá doplňky stravy a jejich užívání u sportovců na amatérské i profesionální úrovni. Teoretická část práce je v první části věnována doplňkům stravy a jejich legislativě, formám a dělení. Do druhé části byly vybrány látky, které jsou jako doplňky u sportovců využívány a dále rozebrány z hlediska jejich funkce a účinků na organismus sportovce. V rámci obecných informací byla ve třetí části sepsána i rizika týkající se užívání doplňků stravy vlivem špatného dávkování či kombinací a otázka dopingu.

Samotný výzkum probíhal formou dotazníkového šetření mezi profesionálními a amatérskými sportovci. Profesionální sportovec je osoba, která za svůj výkon pobírá mzdu od klubu. Amatérský sportovec je jedinec, který za svůj sportovní výkon peněžně hodnocen není. Dotazník byl vytvořen na serveru google.cz a distribuován jak v elektronické formě, tak tištěný. Respondenti byli vyhledáváni několika způsoby. Byly využity osobní sportovní kontakty k vyplnění i šíření dotazníků a zasílání dotazníků do různých sportovních klubů. Výzkumu se zúčastnilo 166 respondentů, z nichž 83 sportujících bylo amatérských a 83 profesionálních. Otázky byly koncipovány tak, aby zmapovaly užívání doplňků stravy u těchto dvou skupin sportovců a dále byly porovnávány rozdíly mezi těmito skupinami. K vyhodnocení dotazníků byly použity základní statistické testy jako kontingenční tabulky a chí-kvadrát test. Ke zpracování výsledků byl použit program Microsoft Excel 2013.

Klíčová slova: doplňky stravy, amatérští sportovci, profesionální sportovci, dotazníkové šetření, mapování

Kromě cíle zmapovat užívání doplňků stravy u sportovců byly vyřčeny i dvě hypotézy. První hypotéza zní, že existují statisticky významné rozdíly ve znalostech doplňků stravy u amatérských a profesionálních sportovců. Druhá hypotéza je, že existují statisticky významné rozdíly v užívání doplňků stravy u obou skupin sportujících.

Po zanalyzování dotazníků byla první hypotéza zamítnuta. Neexistují statisticky významné rozdíly ve znalostech doplňků stravy mezi oběma skupinami sportovců. Druhá hypotéza byla řešena zvlášť pro čtyři období sportování – pro období přípravy

před fyzickou aktivitou a po zátěži a pro období sezóny, opět pro dobu před fyzickou aktivitou a po zátěži. V obdobích přípravy – před fyzickou aktivitou i po zátěži a v sezóně po zátěži existují statisticky významné rozdíly v užívání doplňků stravy, čili hypotéza byla potvrzena. V sezóně před fyzickou aktivitou však hypotéza byla zamítnuta. V tomto období neexistuje statisticky významný rozdíl v užívání doplňků stravy u amatérských a profesionálních sportovců. Nejspíše je to dáno tím, že v době soutěže se obě skupiny sportovců připravují na výkon více.

Dále byli sportovci dotazováni, odkud se o doplňcích stravy dozvěděli. Nejvíce informací získaly obě skupiny od spoluhráčů/kolegů.

Dále byly zjišťovány vlivy různých faktorů při nákupu doplňků stravy na škále bodů 0 (nejméně ovlivňující)-10 (nejvíce ovlivňující). Cena je faktor, který sportovce spíše ovlivňuje, více však amatérské sportovce. Kvalita má velký vliv na obě skupiny sportujících. Země původu je faktor, který má u amatérských sportovců největší pík na bodu 0, čili že je ovlivňuje minimálně. Profesionální sportovci jej hodnotí jako spíše ovlivňující. Značka je faktor obě skupiny spíše ovlivňující (hodnoty byly nejvyšší mezi body 5 a 7). Obal (etiketa) vliv na sportovce spíše nemá, ve větší míře na amatérské sportovce (23 respondentů ovlivňuje nejméně). Doporučení známých a předchozí zkušenost jsou faktory důležité pro obě skupiny sportovců. Vliv zvyku není jednoznačný, téměř všechny body jsou zastoupeny stejným poměrem hlasů. Sleva a reklama jsou faktory, které vliv na sportovce spíše nemají. Vliv odborných fór a recenzí na amatérské sportovce není jednoznačný, profesionálové volili nejvíce střední hodnoty.

Nejčastějšími důvody užívání doplňků stravy jsou u obou skupin sportovců regenerace, zdroj energie, doplnění vitaminů a kloubní výživa. Měsíčně investují do nákupu doplňků stravy méně amatérští sportovci (do 500 Kč), profesionální pak většinou do 500 nebo 1000 Kč. Nejpreferovanějšími formami doplňků jsou tablety, prášek, kapsle a tekuté včetně nápojů. Tyčinky a gely jsou více užívány profesionálními sportovci. Většina sportujících také užívá doplňky stravy přesně nebo spíše podle doporučení. Nejčastějším místem nákupu doplňků jsou pro profesionály specializované prodejny a pro obě skupiny též internet.

Práce by mohla sloužit jako informační zdroj pro sportovce při objasnění, které doplňky stravy by měli užívat v závislosti na tom, čeho chtějí dosáhnout. Také by mohla být využita jako studijní materiál pro obory zabývajícími se výživou či sportem.

Abstract

This bachelor thesis deals with dietary supplements and their use by athletes at amateur and professional level. The theoretical part of this thesis is in the first part devoted to dietary supplements and their legislation, forms and division. To the second part was selected substances used by athletes and further discussed in terms of their function and effects on the organism. Within the general informations was drafted in the third part risks related to the use of dietary supplements due to wrong dosage or concentration, and the issue of doping.

The actual research was conducted through a questionnaire survey among professional and amateur athletes. A professional athlete is a person who for their performance derives salary from the club. Amateur athlete is an individual who for his performance doesn't receive salary. The questionnaire was created on the server google.cz and distributed in electronically and printed form. Respondents were sought in several ways. There were used my personal sports contacts to fill and spread questionnaires and sending questionnaires to various sport clubs. The research group contained 166 respondents of which 83 were at amateur and 83 at professional level. Questions were designed to make an inventory of the use of dietary supplements in these two groups of athletes and there were compared the differences between these groups. For evaluation of the questionnaires were used basic statistical test such as pivot tables and chi-square test. The processing of results was made in Microsoft Excel 2013. Keywords: dietary supplements, amateur athletes, professional athletes, survey, mapping

Besides aims to map the use of dietary supplements by athletes were expressed two hypotheses. The first hypothesis is: There are statistically significant differences in knowledge of dietary supplements between amateur and professional athletes. The second hypothesis is: There are statistically significant differences in the use of dietary supplements between amateur and professional athletes.

After analysing the questionnaires, the first hypothesis was rejected. There were no statistically significant differences in knowledge of dietary supplements between amateur and professional athletes. The second hypothesis was dealt separately for four

seasons of sport – for the period of preparation before exercise and after exercise and for the period of the season, again before exercise and after exercise. In periods of preparation (before and after exercise) and after exercise in the season, there were statistically significant differences in the use of dietary supplements between amateur and professional athletes. In these cases our hypothesis Nr. 2 was confirmed. In the period of season – before exercise was this hypothesis rejected. In this period was no statistically significant differences in the use of dietary supplements between amateur and professional athletes. Probably because at the time of the competition, the two groups of athletes prepare for their performance more.

In the next question athletes were asked where they were learned about dietary supplements. Most of the information were received from teammates/colleagues.

In the next part of questionnaire were surveyed effects of various factors for the purchase of dietary supplements on a scale of 0 points (least influence)-10 points (most influence). Price is a factor that rather affects the athletes but more the group of amateurs. Quality has a great influence on both groups of athletes. The country of origin is a factor which has by amateur athletes the largest representation at the point 0. Professional athletes find it like rather affecting. Brand name is a factor in both groups rather affecting (the highest values were between 5 and 7 points). The package (label) doesn't rather affects the athletes, more on amateur athletes (23 respondents affects at least). Recommendations known and previous experience are important factors for both groups of athletes. The influence of habit is not clear, almost all points are represented by the same ratio of votes. Discount and advertising are factors that affect the athletes rather not. Influence expert forums and reviews on amateur athletes is not clear, professionals voted the most mean value.

The most common reasons for using dietary supplements are for the two groups of athletes regeneration, energy source, adding vitamins and joint nutrition. Amateur athletes monthly invest in the purchase of dietary supplements less (500 CZK), professionals usually 500 or 1000 CZK. The most preferred forms of supplements are tablets, powders, capsules and liquids, including beverages. Sticks and gels are used by more professional athletes. Most of my respondents use dietary supplements by

recommendation exactly or rather. The most common place of purchase supplements are for professionals specialized stores and for both groups also the Internet.

This thesis could serve as an information resource for athletes to clarify that dietary supplements should take depending on what they want to achieve. Also it could be used as study material for courses dealing with nutrition and sport.

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou 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 bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž 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 11.8.2015

.....

(jméno a příjmení)

Poděkování

Chtěl bych poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce Mgr. Davidu Kimmerovi za cenné a podnětné rady a připomínky, které mi poskytl při psaní bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval doc. MUDr. Kvetoslavě Kotrbové, PhD. za konzultaci dotazníku. Také bych chtěl poděkovat všem respondentům, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout.

Obsah

1	Současný stav.....	13
1.1	Co je doplněk stravy?.....	13
1.2	Cíle užívání doplňků stravy sportovci.....	15
1.3	Rozdělení sportů dle struktury zatížení.....	16
1.4	Formy doplňků stravy	16
1.5	Dělení doplňků stravy	17
1.6	Složky doplňků stravy ve sportu.....	20
1.6.1	Sacharidy	20
1.6.2	Proteiny (bílkoviny)	22
1.6.3	Aminokyseliny.....	24
1.6.4	Kreatin.....	26
1.6.5	Koenzym Q10 (ubichinon).....	27
1.6.6	HMB (beta-hydroxy-beta-methylbutyrát)	28
1.6.7	Karnitin.....	29
1.6.8	Kloubní preparáty	30
1.6.9	Iontové nápoje.....	31
1.6.10	Stimulanty.....	32
1.7	Rizika užívání doplňků stravy	33
1.7.1	Doping.....	34
2	Cíl práce a hypotézy.....	39
3	Metodika.....	40
3.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	40
4	Výsledky.....	43
4.1	Výsledky dotazníků.....	43
4.2	Statistické vyhodnocení hypotéz.....	61
5	Diskuze	66
6	Závěr.....	70
7	Seznam literatury	71
8	Přílohy	75

Seznam použitých zkratek

Acetyl-CoA – acetylkoenzym A

ACTH – adrenokortikotropní hormon

AMP – adenosinmonofosfát

ATP – adenosintrifosfát

BCAA – Branched Chain Amino Acids

cAMP – cyklický adenosinmonofosfát

CLA – konjugovaná kyselina linolová

DDD – doporučená denní dávka

FA – fyzická aktivita

GLA – kyselina gama-linolenová

HCA – kyselina hydroxycitrónová

HMB – beta-hydroxy-beta-methylbutyrát

KIC – ketoisokaproát

LDL cholesterol – nízkodenzitní lipoprotein

n-3 MK – omega-3 mastné kyseliny

OKG – ornithinketoglutarát

PDCAAS – Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score

PER – Protein Efficiency Ratio

RE - retinol

Úvod

Sportovní doplňky stravy slouží k tomu, aby sportovci doplnili živiny či aby tělu dodali látky, které na ně mohou pozitivně působit v různých fázích přípravy a samotného výkonu. Pomáhají k lepším výkonům, formování postavy či regeneraci.

V dnešní době existuje nepřeberné množství doplňků stravy určených pro různé skupiny lidí, z nichž sportovci jsou dle Maughana et Burka [9] jejich hlavními konzumenty a jsou tak důležitou cílovou skupinou pro průmysl doplňků stravy.

Dnes je možné si vybrat doplněk stravy ve formě, která jedinci vyhovuje, zakoupit si jej na různých místech a lze si zvolit cenovou hladinu, v jaké se při koupi doplňku stravy pohybovat.

Toto téma jsem si zvolil, jelikož sám na amatérské úrovni sportuji a touto cestou jsem se chtěl dozvědět více o možnostech, jak zlepšit svůj výkon.

Tato práce si dává za hlavní cíl zmapovat užívání doplňků stravy u sportovců na profesionální i amatérské úrovni. Zjistit, jaké faktory mají vliv na koupi doplňku stravy a zda existuje ve znalostech a užívání doplňků stravy statisticky významný rozdíl mezi profesionálními a amatérskými sportovci.

1 Současný stav

1.1 Co je doplněk stravy?

Podle § 2 písmene i) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění zákona č. 306/2000 Sb., zákona č. 146/2002 Sb., zákona č. 316/2004 Sb. a zákona č. 120/2008 Sb. je „*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, str. 1512].

Jednotlivé složky doplňků stravy představují potravní doplňky, což jsou nutriční faktory (vitaminy, aminokyseliny, minerální látky a další), které mají významný biologický potenciál [7].

Vyhláška č. 225/2008 Sb. ve znění vyhlášky č. 352/2009 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin, uvádí již zapracované předpisy Evropského parlamentu a Rady a Komise. Stanovuje požadavky na složení doplňků stravy v jednotlivých přílohách.

V příloze č. 1 jsou uvedeny vitaminy a minerální látky, které lze pro výrobu doplňků stravy použít. Příloha č. 2 pak uvádí konkrétní formy vitaminů a minerálních látek, ve kterých je možné je pro výrobu doplňků stravy používat [2]. Tyto formy byly schváleny Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA) [7]. Příloha č. 3 stanovuje podmínky pro použití některých dalších látek v doplncích stravy, příloha č. 4 obsahuje seznam zakázaných látek při výrobě a příloha č. 5 uvádí doporučené denní dávky (DDD) vitaminů a minerálních látek. Dále vyhláška č. 225/2008 Sb. stanovuje označování doplňků stravy, kdy musí být v názvu uvedeno „doplněk stravy“, název látky charakterizující výrobek, číselný údaj o množství látek vztažený na DDD (i v procentech), doporučené denní dávkování a další podmínky použití. Také musí obsahovat varování před překročením DDD a upozornění, aby se výrobek uchovával mimo dosah dětí, také že doplněk stravy není náhrada pestré stravy a že přípravek není

vhodný pro těhotné ženy při obsahu více než 800 µg (RE) vitamínu A v denní dávce. Označování doplňku stravy nesmí „*doplňkům stravy přisuzovat vlastnosti týkající se prevence, léčby nebo vyléčení lidských onemocnění nebo na tyto vlastnosti odkazovat a obsahovat žádné tvrzení uvádějící nebo naznačující, že vyvážená a pestrá strava obecně nemůže poskytnout dostatečné množství vitaminů anebo minerálních látek*“. V § 4 jsou uvedeny formy, v jakých jsou doplňky stravy na trh uváděny a to, že mohou být na trh uváděny pouze balené [2, str. 2–3].

O schvalování doplňků stravy a jejich uvedení na trh rozhoduje Ministerstvo zdravotnictví ČR. Jsou schvalovány na základě posudku Státního zdravotního ústavu o zdravotní nezávadnosti, doporučeném dávkování a vymezení okruhu uživatelů vzhledem k dávkování. Dále se Ministerstvo zdravotnictví opírá ještě o laboratorní analýzy hygienické stanice či akreditované laboratoře. Při splnění všech požadavků je výrobek zařazen výrobcem do veřejné databáze Ministerstva zemědělství ČR a tím pádem je oficiálně k dispozici všem kontrolním orgánům. Kromě Státního zdravotního ústavu se doplňky stravy zabývá Státní ústav pro kontrolu léčiv, který klasifikuje přípravky na hranici léku a doplňku stravy, Státní zemědělská a potravinářská inspekce, která kontroluje doplněk stravy v distribuční síti z hlediska bezpečnosti a souladu deklarovaného a skutečného složení a Živnostenský úřad, který má dohled nad reklamou a dohlíží, aby nebyla zneužívána zdravotní tvrzení [4, 5, 34].

Végh [8] však uvádí, že uvedení doplňku stravy na trh vyžaduje pouze oznámení záměru Ministerstvu zdravotnictví o tomto kroku. Jak uvádí § 3d (1) zákona č. 110/1997 Sb., *provozovatel potravinářského podniku, který vyrábí nebo uvádí do oběhu doplňky stravy, je povinen před jejich prvním uvedením do oběhu zaslat Ministerstvu zdravotnictví, a v kopii ministerstvu, český text označení, který bude uveden na obale výrobku* [1, str. 1514–1515]. U doplňku stravy není vyžadováno potvrzení jeho účinnosti a jeho bezpečnost je deklarována pouze výrobcem. Výrobce je také odpovědný za veškeré popsání vlastností doplňku stravy. Kontrola výrobku tak dle Végha může probíhat až po uvedení na trh, kdy ji, stejně jako u potravin, vykonává Státní zemědělská a potravinářská inspekce. Praktické hledisko však ukazuje, že tato instituce má jen omezenou kapacitu a tak není možné značnou část doplňků stravy

podrobit kontrole. I přes kontrolu je však u výrobců doplňků stravy možné kdykoli změnit postup výroby (např. nákupem jiných vstupních surovin), a tak se případné výsledky klinických studií provedených na výrobku mohou týkat třeba jen jedné šarže. Tyto změny výroby běžný spotřebitel nezaznamená [8]. Stránský [34] dodává, že tvrzení o účincích deklarovaná na obalech, opírající se o klinické studie je nutno brát s opatrností. Výrobci často odkazují na studie provedené s danou látkou in vitro či na studie právě probíhající, které je obtížné objektivně vyhodnotit. Výrobci se též mohou odvolávat na výsledky prokázané u konkrétní látky, avšak ze studie na registrovaném léčivém přípravku. Tyto informace mohou být zavádějící, jelikož vliv na vstřebatelnost látky a výslednou účinnost mohou mít různé faktory, jako chemická čistota látky, její forma, struktura a další.

Doplňky stravy užívané ve sportu se označují jako tzv. ergogenní prostředky, čili látky podporující pracovní kapacitu sportovce. Jsou určeny především výkonnostním a vrcholovým sportovcům nebo těm, u kterých není z nějakého vážného důvodu možné zajistit pestrou a adekvátní stravu [16].

1.2 Cíle užívání doplňků stravy sportovci

Sportovci užívají doplňky stravy častěji (asi v 50 %) než nesportovci (35–40 %). Ve vrcholovém sportu může doplňky stravy užívat i 60 % sportovců a zvláštní skupinu tvoří kulturisté a sportovci navštěvující posilovny. U této skupiny je možné sledovat užívání doplňků stravy i ve 100 % případů. Prevalence a typ přípravku se liší podle druhu sportu, pohlaví i úrovně soutěže [9]. Bernaciková et al. [16] uvádějí hodnoty z výzkumu Mezinárodní atletické federace z let 2005–2007, kdy užívalo doplňky stravy 85 % vrcholových atletů a u vytrvalostních závodníků dokonce 91 % běžců.

Nejčastěji jsou doplňky stravy užívány z těchto důvodů:

- 1) Zlepšení výkonnosti [9, 10, 16]
- 2) Podpory tvorby svalové hmoty [10, 16]
- 3) Regenerace [5, 10, 16]
- 4) Dodání optimálních zdrojů energie [10, 16]

- 5) Zajištění prevence [10]
- 6) Kloubní výživy [5]
- 7) Spalování tuků, stimulace metabolismu [5]
- 8) Doplnění tekutin a iontů [5]
- 9) Korekce nevyvážené stravy [16]

1.3 Rozdělení sportů dle struktury zatížení

Konopka [14] uvádí rozdělení sportovních odvětví podle zatížení organismu, aby bylo možné u nich lépe definovat doporučení týkající se stravy a jejího doplňování skrze suplementy. Mezi vytrvalostní sporty patří střední a dlouhé běžecké tratě, maratón či chůze na 20–50 km. U vytrvalostních sportů s vysokými silovými nároky uvádí Konopka běh na lyžích, biatlon, silniční cyklistika, horolezectví, rychlobruslení (od 1500 m), veslování, rychlostní kanoistika a plavání (200–1500 m). Do bojových sportů patří box, zápas, judo, karate a taekwondo. Mezi sportovní hry řadí fotbal, házenou, tenis, lední hokej, pozemní hokej, basketbal, vodní pólo a ragby. Rychlostní sporty jsou dle něj krátké běhy, lehkooatletické víceboje, moderní pětiboj, dráhová cyklistika, plavání (do 100 m), sjezdové lyžování, lehkooatletické skoky, rychlobruslení (do 500 m), stolní tenis, krátká cvičení, krasobruslení, slalom na divoké vodě, skoky na lyžích, volejbal, šerm, aerobik atd. Silovými sporty jsou vzpírání, vrhy a hody. Mezi neklasifikované disciplíny patří lukostřelba, motoristické sporty, jachting, jezdeckví, golf a další. V rámci tohoto rozdělení platí, že čím více je sport vytrvalostní, tím je potřeba více doplňovat sacharidy a čím více je zatížení silové, tím je vyšší potřeba bílkovin [14].

1.4 Formy doplňků stravy

Forma doplňku stravy znamená stav, v jakém je doplněk přijímán [5]. Nejčastějšími formami jsou tablety, kapsle, prášková či tekutá forma [7]. Dle tohoto kritéria se dají doplňky stravy detailněji rozdělit tak, jak je uvedeno v tabulce č. 1 [5].

Tab. č. 1: Formy doplňků stravy [5]

Forma	Typ formy	Podtyp
pevná	dražé	- obalované - potahované - retardované
	granulát	- perorální - rozpustný - s řízeným uvolňováním
	prášek	- perorální - rozpustný
	kapsle	
	pastilka	
	tableta	- obalované - potahované - pro přípravu roztoku - rozpustná šumivá - s řízeným uvolňováním - sublinguální - žvýkací
	žvýkací plátek	
tekutá	aerosol	
	gel	
	kapky	- rostlinné extrakty
	tobolka	• tvrdá • měkká • retardovaná • s řízeným uvolňováním
	roztok	
	sirup	
	sprej	
	olej	• olejový rostlinný extrakt

1.5 Dělení doplňků stravy

Jednotné dělení doplňků stravy neexistuje [4]. Doplňky stravy se dají dělit podle formy, která je rozvedena v kapitole 1.4, dále podle původu na nerosty, bioflavonoidy, rostlinné extrakty a výtažky ze živočišných žláz. Podle chemického charakteru a funkčních skupin se dělí na: antioxidanty, aminokyseliny, minerály, minerální látky, soli, ionty, vitaminy, hormony a látky jim podobné. Také mohou být děleny podle účinku (regulace metabolismu, účinek na svaly atd.) [11]. V tabulce č. 2 je jako příklad uvedeno dělení podle Mandelové et Hrnčířkové.

Tab. č. 2: dělení doplňků stravy pro sportovce dle Mandelové et Hrnčířikové [4].

Skupina doplňků	Příklady doplňku stravy
svalový růst a síla	proteiny, hydrolyzáty bílkovin, peptidy, aminokyseliny (BCAA, glutamin atd.), kreatin, HMB, pyruvát
energie	sacharidy, kreatin
hubnutí, podpora vytrvalosti a uvolňování energie	kofein, CLA, karnitin, koenzym Q10, chróm, vláknina, HCA
zvyšování imunity s cílem zdravotní prevence	echinacea, ginkgo biloba, lněný olej, chondroitin, glukosamin, GLA, n-3 MK
vitaminy, minerální látky a stopové prvky	vitamin C, vápník, hořčík, multivitaminy, multiminerály, β -karoten, chróm
sportovní nápoje	iontové nápoje, energetické nápoje

Koktavý [3] dělí doplňky stravy užívané ve sportu podle významu a určení takto:

1. Gainery – jde o sacharidové nápoje určené k regeneraci. Hlavní složkou jsou sacharidy (až 80 %, nejčastěji dextróza, fruktóza, glukóza, maltóza a další) a bílkoviny (do 30 %, hlavně vaječný albumin a syrovátkový protein). Jsou rychle stravitelné, nezpomalují metabolismus a mají velkou energetickou hodnotu. Používají se pro doplnění zásob glykogenu, mají energetický, anabolický a antikatabolický efekt.
2. Stimulanty – základem u této skupiny je kombinace stimulačních látek, nejčastěji kofeinu a taurinu. Kombinovány jsou tak, aby stimulovaly činnost mozku a přiměly organismus lépe využívat svých vlastních energetických zásob. Samotné stimulanty prakticky žádnou energii ve formě sacharidů neobsahují.
3. Energizéry – do této skupiny se řadí nápoje nebo gely obsahující značné množství energie pocházející hlavně ze sacharidů. Téměř každý energetický přípravek obsahuje i kofein a taurin. Mají za úkol rychle doplnit energii a mírně povzbudit mozkovou činnost. Jsou rychle stravitelné.
4. Iontové nápoje – jsou to nápoje dodávající tělu tekutiny a hlavně ionty. Dělí se podle koncentrace iontů na izotonické (stejná koncentrace iontů jako krevní plazma), hypotonické (nižší koncentrace iontů než plazma) a hypertonické (vyšší koncentrace minerálů). Nejčastěji obsahují iony sodíku, draslíku a hořčíku a vitaminy.
5. Kloubní výživa – tyto doplňky stravy zmírňují opotřebení kloubů a podporují jejich regeneraci. Správnou kloubní výživou je možné předejít problémům

způsobených sportem. Základem preparátů jsou chondroitinsulfát, glukosaminsulfát, methylsulfonylmethan, hydrolyzovaný kolagen, vápník a hořčík.

6. Spalovače tuků – podporují odbourávání tuků a zrychlují metabolismus mastných kyselin. Patří sem hlavně L-karnitin, holin, inositol, chrom, L-arginin, kofein, konjugovaná kyselina linolová a další.
7. Aminokyseliny – jsou důležitým zdrojem dusíku a základem pro stavbu proteinů. Podporují růst a obnovu svalové hmoty. Pro sportovní výživu jsou využívány hlavně leucin, izoleucin, valin, fenylalanin, glutamin, lysin a tryptofan.
8. Antioxidanty – chrání organismus před volnými radikály, které mohou vznikat různými mechanismy (př. působením chemických látek či zářením, ale také jako důsledek oxidativního stresu při cvičení). Při zvýšené tvorbě radikálů může dojít i k poškození organismu. Ve sportu jsou užívány hlavně vitaminy C a E, selen, zinek, koenzym Q10, lycopene a β -karoten.

Bernaciková et al. [16] uvádějí klasifikaci doplňků stravy ve sportu do 4 kategorií tak, jak jsou dnes klasifikovány ve sportovní praxi. Kategorie A jsou doplňky ověřené, účinkující v souladu s tvrzeními a bezpečné. Patří mezi ně např. kreatin, kofein, sportovní nápoje, gely a tyčinky, bikarbonát sodný, bílkoviny a aminokyseliny, multivitaminy, vápník a železo. Do kategorie B patří látky s nedostatečně ověřeným účinkem relevantními studiemi. Mohou mít pozitivní vliv na zdraví a výkonnost sportovce, je však nutné je v tomto ohledu dále zkoumat. Jako příklad je možné uvést glutamin, HMB, kolostrum, ribosa, antioxidanty – vitaminy C a E, L-arginin a další. Kategorie C jsou látky neúčinkující v souladu s tvrzeními, které mají neutrální účinek nebo mohou mít i ergolytický vliv na výkonnost. Neexistují vědecké důkazy o jejich pozitivních účincích. Řadí se sem většina dostupných doplňků stravy. Jako příklad uvádí Bernaciková et al. [16] koenzym Q10, karnitin, CLA, alfa-ketoglutarát, ženšen či pyruvát. Do kategorie D se pak řadí látky a substance s potenciálním rizikem kontaminace dopingovými látkami, které mohou být neúčinné, nebezpečné nebo rizikové. Obsahují nebo mohou obsahovat látky uvedené na seznamu zakázaných látek

Světové antidopingové agentury. Mezi tyto látky patří Tribulus terrestris, efedrin, dehydroepiandrosteron a další.

Maughan et Burke [9] jmenují jako hlavní skupiny sportovních potravin sportovní nápoje, sportovní gely, doplňky s vysokým obsahem sacharidů, tekutou stravu a sportovní tyčinky. Sportovní nápoje jsou ve formě prášku nebo tekutiny. Obsahují 5–7 % sacharidů a 10–25 mmol/l sodíku. Využívají se pro optimální přísun tekutin a sacharidů během zátěže, rehydratace po zátěži a doplnění energie po zátěži. Sportovní gely mohou být malé sáčky nebo větší tuby. Obsahují 60–70 % sacharidů, některé pak i triglyceridy se středně dlouhým řetězcem nebo kofein. Jsou to doplňky s vysokým obsahem sacharidů pro trénink, zotavení po zátěži a zdroj sacharidů během zátěže. Doplňky s vysokým obsahem sacharidů jsou v práškové nebo tekuté formě. Obsahují 10–25 % sacharidů a některé i vitaminy skupiny B. Využití mají stejné jako sportovní gely. Tekutá strava je opět ve formě prášku či tekutiny. Skládá se z 15–20 % bílkovin, 50–70 % sacharidů, má nízký až střední obsah tuků, obsahuje vitaminy a minerály. Užívá se zejména při náročném tréninku či soutěži nebo zvyšování tělesné hmotnosti, jako příjem stravy o malém objemu (před výkonem) či jako zotavení po soutěži. Sportovní tyčinky bývají k dostání o hmotnosti 50–60 g, kdy 40–50 g tvoří sacharidy a 5–10 g pak bílkoviny. Mají obvykle nízký obsah tuků, obsahují často vitaminy a minerální látky a speciální složky, jako kreatin a aminokyseliny. Spolu s tekutou stravou jsou vhodná přenosná výživa pro cestující sportovce.

1.6 Složky doplňků stravy ve sportu

1.6.1 Sacharidy

Sacharidy jsou základním zdrojem energie pro svaly a další tělesné tkáně. Téměř všechny sacharidy v potravě jsou rostlinného původu, kromě laktózy. Díky dostatku sacharidů neprobíhá devastace stavebních svalových bílkovin, které by jinak byly spotřebovány jako nežádoucí zdroj energie. Sacharidy jsou důležité i pro efektivnější látkovou přeměnu tuků [13].

Sacharidy se dělí na mono-, di- a polysacharidy. Jednoduché monosacharidy jsou využitelné zejména u sportovců, kdy po tréninku doplňují zásobu glykogenu ve svalech a zvyšují hladinu inzulínu [13]. Disacharidy se před vstupem do krve štěpí a přeměňují na molekuly glukózy, která pak slouží jako zdroj energie pro pracující svaly. Přebytková glukóza se ukládá ve formě svalového nebo jaterního glykogenu, který je připraven jako zásobní materiál pro fyzickou aktivitu [18].

Sacharidy jsou hlavním zdrojem energie během zátěže svalů, tj. při pohybu nebo cvičení s břemeny (posilování). Při vytrvalostní (nižší) zátěži může tělo získávat energii částečně i oxidací tuků. Mastné kyseliny z tuků mohou dodávat energii během cvičení s nízkou intenzitou i několik hodin. Při vyšší zátěži však mají zásadní význam pouze sacharidy [13]. Clark [18] k tomu doplňuje, že tuky jsou spalovány především při cvičení o nízké intenzitě, jako například při chůzi. Během střední intenzity jsou tuky využívány z 50–60 % a při náročném cvičení je nejdůležitějším zdrojem již zmíněný glykogen.

Tělo má omezené zásoby uskladněných energetických sacharidů, a proto je třeba je přijímat i během déletrvající sportovní zátěži, pokud je při ní potřeba vyššího výkonu. Nedostatečné množství sacharidů totiž vede k únavě a tím ke snížení efektivity tréninku [13].

Nejrychleji vstřebatelné sacharidy jsou v tekuté formě. V preparátech se nachází často glukóza, fruktóza, sacharóza, maltodextrin a minimum polysacharidů. Sacharidové doplňky stravy se dělí na čtyři kategorie. První jsou energetické nápoje, které obsahují glukózu, fruktózu, maltózu a maltodextrin. Užívají se během sportovního výkonu delšího než 90 minut či v náročných podmínkách jako doplněk pitnému režimu. Dále sem patří energetické gely obsahující glukózu, fruktózu a maltodextrin. Užívají se stejně jako energetické nápoje. Třetí kategorií jsou energetické tyčinky. Obsahují fruktózu, maltózu, maltodextrin a rozpustnou vlákninu. Užívají se před výkonem, po výkonu či během dlouhého nenáročného výkonu. Poslední kategorií jsou gainery. Jsou to sacharido-proteinové přípravky. Obsahují asi 15–25 % bílkovin. Užívají se po výkonu jakou součást regenerace [16].

1.6.2 Proteiny (bílkoviny)

Bílkoviny jsou pro organismus esenciální živinou [16]. Jsou nezbytné jako stavební jednotky svalů, šlach, vazů, kostí a dalších částí lidského těla a také nutné pro jejich obnovu po tréninku [13, 20]. Bílkoviny však mají i mnoho dalších funkcí, jako transportní (bílkoviny v krvi), enzymatickou, hormonální, imunologickou, acidobazickou či energetickou [16]. Asi 90 % všech přijatých bílkovin se po příjmu rozloží na jednotlivé aminokyseliny, které jsou dále využity. Aminokyseliny totiž netvoří v organismu žádnou zásobní formu, proto je důležité přijímat dostatečné množství kvalitních bílkovin denně [13].

Bílkoviny lze dělit na živočišné a rostlinné. Živočišné lze považovat za plnohodnotné, protože obsahují všechny esenciální aminokyseliny. Rostlinné bílkoviny nejsou považovány za plnohodnotné, protože vždy neobsahují kompletní sadu aminokyselin, ovšem vhodnou kombinací se i u nich dá komplexní hodnoty dosáhnout [16].

Doporučený denní příjem bílkovin se liší u každého sportujícího jedince. Pro rekreační sportovce se uvádí hodnota 0,8–1 g/kg tělesné hmotnosti, pro vytrvalostní sportovce 1,2–1,6 g/kg (vyšší hodnoty platí u sportovců s velkým objemem tréninku), siloví sportovci by měli přijímat 1,2–1,7 g/kg (začátečníci vyšší hodnoty) a dospívající sportovci při růstovém spurtu 1,5 g/kg tělesné hmotnosti [16]. Správný efekt na svalovou tvorbu má přísun bílkovin bezprostředně před a po tréninku v rozmezí dvou hodin [34].

Proteinové doplňky stravy jsou populární zejména u silových sportovců, kterým pomáhají s dosažením optimálních nutričních cílů [16]. Bílkoviny se v doplňcích stravy mohou objevit v různých formách a různého původu. Mach et Borkovec [13] uvádí mezi formy například proteinové tyčinky, nápoje nebo náhražky hotových jídel. Bernaciková [16] dělí proteinové doplňky stravy podle technologie výroby na sušené proteiny, sušené koncentráty, filtrované proteiny a křížově mikrofiltrované proteiny. Podle obsahu jednotlivých aminokyselin pak na proteinové preparáty (obsahují směs esenciálních a neesenciálních), BCAA (směs větvených aminokyselin) a směs izolovaných aminokyselin (např. glutamin). Mach [5] uvádí, že bílkovinové doplňky

mohou být syrovátkového, kaseinového či sójového původu. Ideálně by se dle něj měly bílkoviny různého původu kombinovat.

Syrovátkové preparáty patří mezi rychle rozpustné a nejvstřebatelnější zdroje svalových aminokyselin. Uživatelé jsou tyto bílkoviny rozlišovány podle způsobu výroby (např. mikrofiltrací se zkříženým tokem, ultrafiltrací či zakoncentrováním), kterými lze ze syrovátkové suroviny izolovat např. imunoglobuliny či laktalbuminy [5]. Mají velkou biologickou hodnotu a obsahují velké množství aminokyselin s rozvětveným řetězcem [16].

Kaseinové preparáty obsahují kasein, který stimuluje syntézu svalových bílkovin méně než syrovátka, ale naproti tomu silněji blokuje jejich odbourávání [5]. Obsahují více glutaminu a glukogenních aminokyselin a jsou hůře stravitelné [16].

Preparáty sójového původu patří mezi nejkvalitnější rostlinné proteiny (sója obsahuje všechny esenciální aminokyseliny). Mají celkem velkou biologickou hodnotu, vhodné jsou například pro rýsovací diety. Jejich nevýhodou však může být horší chuť a možnost vzniku zažívacích problémů [16].

V přípravcích jsou bílkovinné frakce izolované a jejich technologické zpracování zajišťuje rychlejší vstřebatelnost a stravitelnost [16]. Některé frakce bílkovin lze izolovat i z kolostra čili předlaktálního výměšku mléčné žlázy skotu [5]. Clarková [31] jej uvádí mezi suplementy na podporu imunity. Pokud jsou potřeba velmi kvalitní bílkoviny, lze vyzkoušet hydrolyzáty bílkovin. Jsou to uměle natrávené proteiny bohaté na di- a tripeptidy, které se vstřebávají lépe než volné aminokyseliny [5].

Kvalitní doplňky by měly obsahovat komplexní bílkoviny s příslušnými esenciálními aminokyselinami [5]. Proto se bílkoviny mezi sebou porovnávají z několika hledisek. Určuje se u nich tzv. PER (Protein Efficiency Ratio) neboli účinnost proteinu, který ukazuje, jaký je přírůstek tělesné hmotnosti ku hmotnosti přijaté bílkoviny. Dále se pak hodnotí tzv. PDCAAS (Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score) čili vstřebatelnost bílkovin podle aminokyselinového složení [13]. U tohoto hodnocení je ideální hodnotou 1 – například u syrovátky [5].

1.6.3 Aminokyseliny

Aminokyseliny z rozkládajících se bílkovin jsou potřebné k tomu, aby tělo mohlo tvořit tkáň, aby správně fungoval imunitní systém a také transport vitaminů a minerálních látek [5]. V lidském těle se vyskytuje 20 aminokyselin, ve volné formě se však objevují minimálně [16]. Aminokyseliny se dělí do tří skupin. První jsou esenciální, které si tělo neumí samo syntetizovat a je nutné je přijímat v potravě či v doplňcích stravy (izoleucin, leucin, lysin, methionin, fenylalanin, tryptofan, valin, threonin). Druhé jsou podmíněně esenciální (semiesenciální), které tělo za určitých podmínek syntetizovat dokáže (arginin, cystein, glutamin, histidin, prolin, taurin a tyrosin). Poslední skupinou jsou aminokyseliny neesenciální, které si tělo umí syntetizovat samo. Patří sem alanin, asparagin, aspartát, citrulin, glutamát, glycin, ornithin a serin [5].

U sportovců velmi oblíbené jsou tzv. BCAA (Branched Chain Amino Acids) neboli rozvětvené aminokyseliny. Patří mezi ně leucin, izoleucin a valin [10, 12, 16, 19, 20]. Tyto tři aminokyseliny tvoří 35 % esenciálních aminokyselin ve svalových bílkovinách [19]. Mohou být využívány jako zdroj energie v kosterním svalstvu v situaci celkového vyčerpání cukrů [10, 12, 19, 20]. Ve svalu jsou schopny transaminace pyruvátu na alanin, který se v Coriho cyklu recykluje na glukózu [21 in 20]. Chrání svalovou hmotu před poškozením a v období regenerace urychlují novotvorbu bílkovin, čímž dobu regenerace zkracují [10, 12, 19, 20]. Také zvyšují plazmatický objem (celkový objem krve), což je výhodné pro vytrvalostní výkony v teplém prostředí či při přípravě na kulturistickou soutěž. Preventivně se tyto aminokyseliny užívají už před výkonem, kdy mohou přispět k udržení celkové hydratace [10, 12]. Bernaciková et al. [16] uvádějí k účinkům ještě oddálení vyčerpání a prodloužení sportovního výkonu. Zabraňují též negativní dusíkové bilanci. Doplňky s BCAA také zmenšují bolesti svalů po cvičení. Přebytky BCAA jsou z těla vyloučeny, protože i přes jejich nutnost k syntéze proteinů by některé meziprodukty jejich katabolismu mohly být ve vysokých dávkách toxické [19]. Vhodná je podle Fořta [10, 12] dávka 5–10 g denně (rozdělená do několika dávek). Nadbytek BCAA by mohl způsobit jedinci pravý opak požadovaného účinku – útlum a snížení fyzické aktivity.

Lepšího účinku dosahují BCAA ve spojení s komplexními bílkovinami a cukry v podobě „gainerů“, pro silové sporty je však lepší proteinový koncentrát. Lepší efekt BCAA po výkonu vykazují také v kombinaci s karnitinem.

Pro sportovce jsou užitečné zejména některé aminokyseliny. Leucin zlepšuje stav kostí, kůže i svalové hmoty, stimuluje tvorbu růstového hormonu a přispívá k celkové anabolizaci [10]. Jeho efekt je nejvyšší v průběhu výkonu, kdy se částečně spaluje jako zdroj energie a chrání zásoby glykogenu [12]. Isoleucin je využíván svaly jako zdroj energie po přeměně na glukózu a podporuje tvorbu hemoglobinu [10]. Valin přispívá regeneraci po vyčerpávajícím výkonu a rychlé obnově jaterního glykogenu [10]. Glutamin je semiesenciální aminokyselina. Je součástí směsí k rychlé obnově svalové hmoty a ke stimulaci její novotvorby. Je také možným zdrojem energie, klíčem k rychlé obnově energetických zásob po výkonu, podporuje též tvorbu růstového hormonu, buněčnou regeneraci, růst a rehydrataci [10]. Přispívá ke zvýšení imunity jako zdrojový materiál pro stavbu enterocytů a imunocytů [5, 10, 20, 31]. Též brání negativní dusíkové bilanci [16]. V těle má nejspíše mnoho regulačních funkcí (zvyšuje syntézu proteinů a antikatabolický efekt) [22 in 20]. Suplementace snižuje degradaci svalových proteinů [23 in 20]. Lysin je důležitý pro tvorbu kolagenu a pro kvalitu kostí. Společně s argininem podporuje produkci růstového hormonu [10, 14]. Užívá se pro regeneraci po fyzických výkonech [10]. Arginin je součástí více než poloviny bílkovin v těle. Je nezbytný pro tvorbu růstového hormonu a v kombinaci s ornithinem či glutamanem se ve sportu používá pro zvýšení tvorby svalové hmoty [10]. Zlepšuje se díky němu proces spalování a snižuje se tělesný tuk [14].

Kromě toho Konopka [14] uvádí, že zvýšený příjem bílkovin pomáhá zvyšovat duševní činnost, díky které se ve sportu zlepšuje připravenost k výkonu a zvyšuje se schopnost podávat maximální výkony (tam, kde je nutná velká koncentrace – např. u silových a rychlostních sportů). Mozkovou činnost zlepšují hlavně tryptofan, fenylalanin, arginin a lysin. Tryptofan je základní látka pro výrobu serotoninu a melatoninu. Při dostatku serotoninu se jedinci zlepšuje nálada a zvyšuje sebevědomí. Z fenylalaninu se vytváří noradrenalin, ACTH a endorfiny a díky jejich účinku se jedinci cítí dobře a pociťují méně bolest. O argininu a lysinu je zmínka již výše.

Fořt [12] v souvislosti s aminokyselinami zmiňuje i ketokyseliny. Jsou to látky vznikající v průběhu přirozené přeměny přijatých bílkovin a aminokyselin. Dají se však zakoupit ve formě specifických doplňků stravy či léčiv. Důležité jsou hlavně pro tvorbu aminokyselin. Užívají se, pokud je trénink mimořádně dlouhý a vyčerpávající. V kulturistických trénincích pak při specifické situaci – při rýsování, kdy je třeba zastavit devastaci bílkovin a zabránit negativnímu důsledku intoxikace amoniakem z rozkladu bílkovin a hromadění urey (které by při suplementaci aminokyselin nastalo). Používají se zejména dvě látky – OKG (iniciátor produkce růstového hormonu) a KIC (ochrana svalové hmoty). Nevýhodou ketokyselin však je jejich vysoká cena.

1.6.4 Kreatin

Kreatin patří z chemického hlediska mezi tzv. guanidiové báze [12]. Je to nepřímý zdroj energie nacházející se přímo a přirozeně ve svalových buňkách [13]. Tělo si ho umí syntetizovat samo hlavně v játrech, ale i v ledvinách, slinivce břišní a dalších tkáních ze tří aminokyselin (argininu, glycinu a methioninu) asi 1 gram, který odpovídá fyziologickému množství [5, 9, 12, 13, 14, 15, 20, 32]. Zbytek je nutné získat ze stravy (1–2 g) [24 in 20].

Kreatin zvyšuje bioaktivitu kreatinfosfátu (je uložen v kosterním svalstvu zhruba ve 3-4x vyšší koncentraci než ATP [9]), který je potřebný pro produkci buněčné energie formou ATP (předává mu ji), která je ihned využitelná pro svalovou činnost. Současně kreatin moderuje hodnotu pH, aby při svalové činnosti nedošlo k překyselení svalu, a také pomáhá šetřit glykogen, aby tělo bylo k okamžité svalové práci dostatečně zásobeno [5, 9, 12, 20]. Maughan et Burke [9] uvádějí, že kreatinfosfát plní ještě další funkci, kterou je přenos ATP z vnitřního prostoru mitochondrie do cytoplazmy, kde je ho potřeba.

Kreatin patří mezi jeden z nejužívanějších doplňků stravy ve sportu [12, 32]. Cílem užívání kreatinu je zvýšení svalové síly a zvýšení absolutního objemu svalové hmoty (u estetických silových sportů). Velký význam má užívání kreatinu dle Macha a Borkovce [13] u silově-vytrvalostních sportů, dle Fořta [12] u dynamických sportů (kolektivní a individuální hry), ale Konopka [14] uvádí, že podání kreatinu způsobilo

zvýšení výkonnosti u krátkodobých rychlostně-silových výkonů, ale ne u vytrvalostních. Clarková [31] i Maughan et Burke [9] však tvrdí, že kreatin je důležitý zdroj energie pro rychlé, vysoce intenzivní krátkodobé výkony trvající maximálně 10 sekund, kam patří posilování, sprinty, opakované explozivní výkony i kolektivní míčové sporty s nepravidelnými pohyby po hřišti. Suplementace kreatinem pak vytváří zásobu kreatinu a kreatinfosfátu ve svalcích, čímž se zlepšují schopnosti produkovat energii v průběhu vysoce intenzivního cvičení a také regenerace [25 in 20]. Bylo též zjištěno, že kreatin podporuje získání větší síly, svalové hmoty bez tuku a výkonnost ve sprintu [27 in 20]. Akutní podávání kreatinu je spojeno s rychlým nárůstem tělesné hmotnosti, obvykle 1–2 kg v průběhu podávání kreatinu 4–5 dní. Toto by mohlo způsobit problémy sportovcům, u nichž je tělesná hmotnost důležitá pro kvalifikace do váhových kategorií [9].

Kreatin je na trhu ve formě práškové nebo jako součást tyčinek a koktejlů. Nejlepší metoda je dle Skolnikové et Chernusové [15] přidat prášek do nápoje s rychle stravitelnými sacharidy. Stejný názor má i Fořt [12], který navrhuje kombinaci kreatinu a ribózy, což může přispět k vyšší intenzitě anabolických procesů. Kombinace kreatinu a sacharidů zvyšuje příjem a skladování kreatinu ve svalu [26 in 20]. Důležité je kreatin dostatečně zapít, jelikož on sám váže vodu v buňkách [12]. Nedoporučuje se kombinovat kreatin s kofeinem, protože ten jeho účinky neguje [5, 20] tím, že narušuje resyntézu kreatinfosfátu během regenerace [15].

1.6.5 Koenzym Q10 (ubichinon)

Tento klíčový enzym je součástí kaskády využití kyslíku v mitochondriích buněk, kde je cílem výroba a regenerace energie obsahující molekuly ATP [5, 9, 10, 12, 14]. Nejvyšší koncentrace je v srdci, játrech, svalcích, dásních a reprodukčních orgánech, kde je velmi aktivní látková výměna [12]. Celkové množství v organismu se pohybuje v rozmezí 0,5–1,5 g. V potravě ho denně člověk přijímá zhruba 10 mg (v mase, vejcích, rostlinné stravě či rostlinných olejích) [14].

Koenzym Q10 má v organismu různé možnosti využití. Ve sportu se využívá k podpoře výkonu či regenerace (napomáhá uvolňování energie z ATP pro činnost

svalů) [5, 12], a to zejména u vytrvalostního zatížení [14]. Funguje také jako antioxidant, protože snižuje riziko usazování LDL-cholesterolu v cévách, zlepšuje imunitu a prohlubuje regeneraci svalstva, a také jako stabilizátor buněčných obalů [5, 9, 10]. Jako radikálový akceptor také podporuje účinnost vitamínu E [14]. Podávání koenzymu Q10 v období předsoutěžní přípravy také zastavuje u sportovců rozvoj paradontózy, která se jinak velmi často objevuje. Pokud je jeho přísun do svalových buněk nedostatečný, může docházet k energetické krizi organismu, únavě a poklesu efektivity svalové činnosti [5]. Maughan et Burke [9] ale uvádějí, že výzkumy ve Švédsku přinesly důkaz o ergolytickém působení koenzymu Q10 na intenzivní zátěž a adaptaci na trénink. Podle autorů zvyšuje oxidační poškození a snižuje reakci na trénink u dříve netrénovaných jedinců po podstoupení intenzivního tréninkového programu.

Jako suplement jsou dle Macha [5] nejlepší tmavé želatinové kapsle či tobolky, které obsahují 30–60 mg účinné látky a užívají se 1–2× denně. Fořt [10] uvádí, že v doplňcích stravy je koenzym navázaný na lipofilní nosič (je rozpuštěný v oleji). Základem je dle něj dávka 30 mg, ale u sportovců jsou dávky mnohem vyšší. Dnes je vyráběna biotechnologicky z kvasinek jeho čistá forma [5, 10]. Účinek koenzymu Q10 lze posílit souběžným použitím karnitinu, kreatinu, thiaminu, riboflavinu či vitamínů E a C [10].

1.6.6 HMB (beta-hydroxy-beta-methylbutyrát)

V těle se HMB tvoří jako vedlejší metabolický produkt z aminokyseliny leucin [5, 9, 12, 13, 15, 20, 31]. Přirozeně se vyskytuje např. v grapefruitu či některých druzích ryb (sumci) a mateřském mléce, samo tělo si ho nasyntetizuje 0,3–1 g denně [15, 28 in 20].

HMB zpomaluje proces rozpadu bílkovin svalové hmoty, který nastává zejména po intenzivním (silovém) tréninku [5, 9, 13, 29 in 20, 31]. Dle Skolnikové et Chernusové [15] se předpokládá, že stabilizuje sarkolemu a tím přispívá ke snižování nadměrného odbourávání svalové tkáně. Sportovci jej využívají hlavně z důvodu zkrácení doby regenerace a umožnění trénovat s větší intenzitou a nabírat více svalové hmoty [9, 13]. Populární je u sportovců provozujících silový trénink či bodybuilding

[15]. Účinky HMB jsou krátkodobé, protože má rychlý poločas rozpadu (asi 2–3 hodiny) [15]. Užívání je tak nejúčinnější v době, kdy je třeba zvýšit tréninkovou zátěž či při návratu k tréninku po delší době [5].

Jako doplněk stravy je dostupný ve formě tablet, kapslí či prášků nebo jako součást koktejlů [15]. Doporučená dávka je dle Macha et Borkovce [13] 3× denně 1 g před jídlem, Fořt [12] uvádí jako doporučenou dávku 2 g, ale pro osoby s vyšší hmotností alespoň 3 g ve 2–3 dávkách. Suplementace po dobu 3–8 týdnů podpořila vyšší zisk svalstva bez tuku u netrénovaných jedinců, kteří zahájili cvičení se zátěží [30 in 20].

1.6.7 Karnitin

Je to vitaminu podobná přirozená látka stimulující využití mastných kyselin v buňkách. Umožňuje jejich vstup do mitochondrií, kde dále reguluje koncentraci acetyl-CoA a volného koenzymu A. Ve stravě jej lze nalézt v červeném masu a mléčných výrobcích. Samotělo si jej dokáže syntetizovat v játrech a ledvinách z aminokyselin lysinu a methioninu 11–34 mg denně [9, 32]. Tělo si syntetizuje pouze L-izomer karnitinu, který je také jako jediný přítomen v potravě. Některé doplňky stravy mohou obsahovat směs L a D- izomeru a je třeba se jim vyhnout. D-izomer totiž může omezovat absorpci a využití L-izomeru karnitinu [32].

Karnitin zvyšuje odolnost k fyzické zátěži, zlepšuje duševní činnost a řeší problémy s tukovým metabolismem. Působí i na metabolismus cukrů – čím více tělo obsahuje karnitinu, tím větší zásoba glykogenu je ve svaích uchována [12, 16]. Přispívá k přeměně BCAA na ketokyseliny, které se s navázaným karnitinem transportují do jater, kde jsou využity na tvorbu glukózy nebo jako zdroj energie [12].

U sportovců účinkuje při podání před, během i po náročném výkonu. Dokáže snížit tvorbu kyseliny mléčné při fyzické zátěži a tím zvýšit schopnost udržet intenzitu výkonu [12]. Jeho podáním se snižuje tzv. svalový únavový syndrom a také aktivita enzymu kreatinkinázy, čímž se redukuje svalová únava a posiluje se regenerace. Mach [5] se domnívá, že také podporuje průtok krve do svalů a chrání před některými typy hypoxie.

Rebouche [33 in 32] uvádí, že z běžné stravy se absorbuje 65–76 % karnitinu, ale absorpce z doplňků stravy je mnohem nižší (pouze asi 20 % z denní doporučené dávky doplňku). Dávky vyšší než 3 g denně mohou také vyvolat průjem a tělesný zápach po rybině způsobený organickým rozkladem produktů karnitinu.

1.6.8 Kloubní preparáty

Podle Macha [5] patří mezi látky na ochranu a regeneraci kloubů tyto: boswellia serrata, cetylmyristoleát, glukosamin, chondroitinsulfát, kyselina hyaluronová, metylsulfonylmetan, měď a želatina.

Methylsulfonylmetal se v potravinách vyskytuje přirozeně v křížaté zelenině a kravském mléce. Vařením se však ztrácí, a proto je lepší dodávat ho tělu suplementy. Podporuje tvorbu kolagenu, který je důležitý pro obnovu pojivých tkání. Také podporuje tvorbu kreatinu a působí proti kloubním zánětům a otokům [10].

Doplňky s želatinou patří mezi suplementy dlouhodobě pozitivně ovlivňující strukturu a mechanickou odolnost kloubní chrupavky. Želatina je získávána rozpuštěním vláken kolagenu a v přípravcích představují hlavní účinnou látku tzv. hydrolyzáty kolagenních bílkovin. Působí na upevnění struktury chrupavky, vaziva i kostní trámčiny, čímž zvyšují mechanickou odolnost tkání. Mezi želatinovými přípravky jsou nejúčinnější ty, které obsahují levotočivé, tělu vlastní aminokyseliny (vysoce naštěpené a hydrolyzované) a co nejnížší obsah tzv. nehydrolyzovaného podílu [5].

Glukosamin je přírodní aminosacharid, který tvoří základní stavební kámen každé chrupavky. Je dostupný v řadě forem, z nichž sulfátová forma je nejvíce vědecky prozkoumaná. Tato forma zajišťuje zároveň přísun vstřebatelné bioaktivní síry do organismu. Glukosaminsulfát jako aktivní látka má protizánětlivý účinek a pozitivní vliv na metabolismus tvorby chrupavčité tkáně. Jako doplněk stravy poskytuje surovinu pro tvorbu glykosaminglykanů a proteoglykanů. Čím je suplementace vyšší, tím více glykanů vzniká, více se zadržuje voda v kolagenním okolí chondrocytů, více se stimuluje tvorba kolagenu a chrupavka se začíná obnovovat [5]. Caha [37] uvádí, že

látky je získávány z koryšů a měkkýšů. Doporučená dávka je 1000–3000 mg denně podle podmínek a zdravotního stavu uživatele.

1.6.9 Iontové nápoje

Náhrada ztracených tekutin a elektrolytů po intenzivní zátěži je velmi důležitá [16]. Průběžné doplňování tekutin je nezbytné z hlediska regulace tělesné teploty i udržování vnitřního prostředí a správné funkce ledvin. Dostatečný přísun tekutin také snižuje riziko přechodu fyziologické acidózy do patologické, která podstatně snižuje výkon a zpomaluje regeneraci. Kompenzace sodíku a draslíku ztracených pocením udržuje vnitřní prostředí ve stavu rovnováhy a tím umožňuje optimální výkon, zaručuje efektivnost tréninku a zdárně startuje regenerační proces. Částečná kompenzace ztrát glykogenu maltodextrinem a jinými jednoduchými cukry pak oddaluje nástup únavy [5].

Caha [35] popisuje iontový nápoj jako přípravek obsahující směs jednoduchých cukrů aby byly lehce stravitelné zdroje energie, který může být obohacený o další účinné látky, jako karnitin, taurin či glutamin. Označení iontový nápoj je však spjat především s obsahem minerálních látek. Nejčastějšími látkami jsou ty, které se nejvíce ztrácí při intenzivním sportovním výkonu, tedy sodík, draslík a hořčík. Kromě toho obsahují iontové nápoje i vitaminy. Iontový nápoj je vhodný užívat, pokud je sportovní výkon delší jak 60 minut. Využívaný je především u sportů s vysokou intenzitou zátěže a u vytrvalostních sportů.

Iontové nápoje mohou být děleny dle jejich osmolality. Tu ovlivňují osmoticky aktivní látky v nápoji obsažené [36]. Nápoje isotonické mají stejnou osmolalitu jako krev. Jsou tedy vhodné pro doplnění tekutin po výkonu. Hypotonické nápoje se hodí pro doplnění tekutin při výkonu, kdy dochází ke ztrátám tekutin a elektrolytů ve formě potu. Každých 20 minut výkonu je vhodné doplnit 150–250 ml tekutin. Hypertonické nápoje jsou využívány pro doplnění elektrolytů a energie v regenerační fázi po náročném výkonu. Nápoje lze zakoupit ve formě prášku, tablety či tekuté. Ze všech těchto forem lze připravit nápoje o různé osmolalitě [35].

Dále mohou být děleny nápoje dle obsahu minerálních látek. Poměr iontů je určující pro využití nápoje při výkonu nebo po něm. Kvalitní nápoj obsahuje sodík, draslík, hořčík, vápník, chlor a fosfor. Některé nápoje mohou obsahovat i stopové prvky, především zinek, selen, chrom a železo. Při výkonu je vhodné používat nápoje s poměrem sodíku ku draslíku 3–4:1, případně ještě v kombinaci s hořčíkem a vápníkem. Po výkonu by měl být poměr prvků obráceně [36]. Obsah sodíku v nápojích používaných k doplňování tekutin při výkonu by měl být 400–1200 mg/l [34].

1.6.10 Stimulanty

Kofein

Kofein je neobvyklý doplněk stravy díky svým ergogenním účinkům u různých typů zátěže od krátkých výkonů s vysokou intenzitou po dlouhodobou submaximální zátěž. Povzbuzující účinky kofeinu a vliv na výkonnost mají souvislost se stimulací centrální nervové soustavy, srdečního svalu, uvolňováním a aktivitou adrenalinu, přímým účinkem na enzymy (např. glykogenfosforylázu) zvýšením koncentrace cAMP. Podporuje přenos draslíku z mimobuněčných tělních tekutin do buněk svalových vláken a tam přispívá k jejich kontraktilitě. Jeho účinky zahrnují i přenos vápníku. Konzumace kofeinu vyvolává větší zapojení motorických jednotek svalů a ovlivňuje funkci neurotransmiterů ve svaích. Kofein se v trávicím traktu velmi rychle vstřebává do krevního oběhu. Má podobnou chemickou stavbu jako adenosin (přírodní sedativum) a může se tak navázat na adenosinové receptory v mozku. Receptory jsou obsazené a tělo nemá potřebu si adenosin syntetizovat. Tím jsou menší i jeho sedativní účinky a organismus se cítí povzbuzený [5, 9, 16].

Kofein byl do roku 2004 považován za doping, pokud byla jeho koncentrace v moči vyšší než 12 µg/ml [5, 9]. Má také mnoho nežádoucích vedlejších účinků, což může omezit jeho užívání v mnoha sportech či u citlivých jedinců. Způsobuje nespavost, bolesti hlavy, podráždění zažívacího traktu a vysoký příjem kofeinu by mohl být také rizikovým faktorem pro karcinom močového měchýře. Při užívání vysokých dávek se u sportovců objevuje i svalový třes a narušení koordinace [9]. Patří také mezi návykové látky jako slabá droga. Časté pití kávy může také u žen zvýšit množství vápníku

vyloučeního močí a tím hrozbu osteoporózy. Kofein je též diuretický a tělu hrozí ztráty tekutin, pokud nejsou dostatečně nahrazeny jinak. To je největší problém při sportování v horkém a vlhkém prostředí [5, 9].

Taurin

Taurin je aminokyselina, která se v těle nachází ve vysokých koncentracích v mozku, srdci a svaích [31]. V těle je syntetizován v játrech z cysteinu. Pro sportovce je výjimečný tím, že zvyšuje sílu kontrakcí srdečního svalu za současného poklesu srdeční frekvence v průběhu submaximálních výkonů. Podporuje též regenerační procesy (má schopnost zvyšovat účinek inzulinu) – zlepšuje se přenos glukózy, aminokyselin a dalších látek do svalových buněk [16]. Clarková [31] též píše, že v kombinaci s kofeinem zlepšuje koncentraci a zrychluje rychlost reakce. Společně s kofeinem a glukuronolaktonem je přidáván do některých sportovních nápojů.

1.7 Rizika užívání doplňků stravy

Dřívější absence regulace a pravidel vedla ke značné variabilitě v koncentracích, terminologii a kombinacích doplňků výživy, a to i v rámci jedné země. Objevovaly se případy toxicity a nežádoucích účinků, jako jsou alergické reakce na některé výrobky či látky (například mateří kašičku), předávkování při samoindikaci suplementu a otravy v důsledku kontaminací [6].

Doplňky stravy pro sportovní výživu jsou mnohdy doporučovány a užívány v nadměrných dávkách. Tím se má zvýšit výkon, oddálit únava či tlumit bolest. Při tomto nadužívání či nesprávném používání delší dobu se mohou projevit nežádoucí účinky, mnohé látky totiž mohou nepříznivě účinkovat například na srdeční sval [3, 16].

Velmi rizikové jsou především stimulanty, jako jsou taurin či kofein. Mohou způsobit návyk, poruchy koordinace a zhoršení psychiky. U kofeinu se může objevit i nevolnost či zažívací potíže. Dlouhodobé užívání kofeinu vede k odvápnování organismu, což snižuje pevnost šlach [3].

Nežádoucí účinky mohou mít i přípravky s bílkovinami a aminokyselinami. Nadměrné užívání bílkovin vede ve spojení s těžkou tělesnou zátěží, dehydratací a

sníženým vylučováním moči k hromadění produktů rozpadu bílkovin v krvi, což nepříznivě působí na srdce a ledviny a celkově vede ke snížení výkonnosti [3].

V amatérském sportu bez adekvátního lékařského dohledu je dle Végha [8] možné se setkat s užíváním doplňků nejasného původu, které mohou být kontaminovány (i úmyslně) klasickými anabolickými steroidy, klenbuterolem, dehydroepiandrosteronem či *N*-acetylcysteinem. Ty by pro výkonnostního sportovce znamenaly pozitivní dopingové testy a také riziko poškození zdraví. Toto riziko hrozí zejména při nákupu doplňků stravy přes internet a od neznámých výrobců, řada ingrediencí totiž nemusí být výrobcem uvedena [16].

1.7.1 Doping

Doping z pohledu sportovců účastnících se soutěží znamená použití látek, léků nebo utajovaných postupů za účelem zlepšení sportovního výkonu a umístění ve sportovní soutěži. Je definován jako porušení jednoho nebo více dopingových pravidel [16].

Otázka problematiky dopingů ve sportu a zvyšující se užívání doplňků výživy ve sportu se protínají. Existují důkazy, že některé zdánlivě legitimní doplňky stravy obsahují látky, které nejsou uvedené na etiketě, ale jsou zakázané dopingovými pravidly Mezinárodního olympijského výboru a Světové antidopingové agentury [5, 31].

Světový antidopingový kodex byl přijat na světové konferenci o dopingů v Kodani 5. 3. 2003. Obsahuje definici dopingů, cíle a pravidla boje proti dopingů. Dále pak aktualizovaný seznam dopingových látek a metod [16].

V současnosti platný seznam zakázaných látek a metod dopingů, platný od 1. 1. 2015, obsahuje následující kategorie a v nich vypsane všechny konkrétní zakázané látky. Látky a metody zakázané stále (při soutěži i mimo ni) jsou kategorie S0–S5 a M1–M3.

Kategorie S0: Neschválené látky obsahuje všechny farmaceutické látky neschválené pro humánní užívání jakýmkoli vládním zdravotnickým regulačním úřadem. Jsou to např. léčiva ve stádiu výzkumu, syntetické drogy či látky schválené pouze pro veterinární užití.

Kategorie S1: Anabolické látky se dále rozděluje na dvě podčásti. Androgenní anabolické steroidy mohou být exogenní (např. bolasteron, gestrinon, nandrolon a mnoho dalších) či endogenní (androstendiol, prasteron, testosteron a další, včetně metabolitů). Mezi ostatní anabolické látky se zahrnují např. klenbuterol, zeranol či zilpaterol).

Kategorie S2: Peptidové hormony, růstové faktory, příbuzné látky a mimetika se člení na pět částí. Patří mezi ně antagonisté erythropoetinového receptoru (např. darbepoetin), stabilizátory a aktivátory hypoxii vyvolávajícího faktoru (např. kobalt, argon, xenon), choriogonadotropin a luteinizační hormon s jejich uvolňovacími faktory, kortikotropiny s jejich uvolňujícími faktory a růstový hormon a jeho uvolňující faktory.

V kategorii S3: Beta2-antagonisté jsou zakázány všechny tyto látky včetně optických izomerů. Výjimkou jsou pouze: inhalační salbutamol (maximálně 1600 mikrogramů za 24 hodin), inhalační formoterol (maximální dodaná dávka 54 mikrogramů za 24 hodin) a inhalační salmeterol, pokud je podán v souladu s doporučeným léčebným režimem výrobce.

Do kategorie S4: Hormonové a metabolické modulátory náleží inhibitory aromatáz (např. exemestan), selektivní modulátory estrogenových receptorů (např. raloxifen), ostatní antiestrogenní látky (např. cyklofenil, fulvestrant a klomifen), látky modifikující funkce myostatinu včetně jeho inhibitorů a metabolické modulátory (aktivátory AMP-aktivované proteinkinázy, insuliny a trimetazidin).

V kategorii S5: Diuretika a maskovací látky jsou zakázány například desmopressin, plazmaexpandery, probenecid, acetazolamid a další. Výjimkou jsou drospirenon, parabrom, lokální podání dorzolamidu, brinzolamidu a felypressinu pro zubní anestézii.

Do zakázaných metod M1: Manipulace s krví a krevními komponentami patří: 1. podání nebo znovuzavedení jakéhokoliv množství autologní, alogenní (homologní) nebo heterologní krve nebo červených krvinek a jim podobných produktů jakéhokoliv původu do oběhového systému; 2. umělé zvyšování spotřeby, přenosu nebo dodávky kyslíku zahrnující modifikované hemoglobinové produkty (např. krevní náhražky založené na hemoglobinu a mikroenkapsulované hemoglobiny), perfluorochemikálie a

efaproxiral, ale ne s omezením pouze na ně. Suplementace kyslíkem zakázána není; 3. jakákoliv forma intravaskulární manipulace s krví nebo s krevními komponentami fyzikálními nebo chemickými způsoby.

Mezi zakázané metody M2: Chemická a fyzikální manipulace patří podvádění nebo pokus o podvod za účelem porušit integritu a platnost vzorků odebraných při dopingové kontrole. Zahrnuje se sem například záměna a/nebo úprava moči.

V kategorii M3: Genový doping je zakázán transfer polymerů nukleových kyselin nebo jejich analogů a použití normálních nebo geneticky modifikovaných buněk.

Látky a metody zakázané při soutěži doplňují předchozí kategorie o další čtyři skupiny. Do kategorie S6: Stimulancia patří nespecifická i specifická stimulancia (např. amfetamin, kokain, strychnin, niketamid). Výjimkou jsou: bupropion, fenylefrin, fenypropanolamin, kofein, nikotin, pipradrol a synefrin (tyto látky jsou zahrnuté do Monitorovacího programu 2015 a nejsou považovány za *zakázané látky*), katin (je zakázán pouze při koncentraci vyšší než 5 µg/ml moči), efedrin a methylefedrin (jsou zakázány při koncentraci vyšší než 10 µg/ml moči), adrenalin (není zakázán při lokálním podání, např. nosní, oční aplikace) nebo jeho podání společně s lokálními anestetiky a pseudoefedrin (je zakázán, pokud jeho koncentrace v moči je vyšší než 150 µg/ml).

V kategorii S7: Narkotika jsou zakázány tyto látky: buprenorfin, dextromoramid, heroin, fentanyl a jeho deriváty, hydromorfon, metadon, morfin, oxykodon, oxymorfon, pentazocin a petidin.

V rámci kategorie S8: Kanabinoidy je zakázán přírodní nebo syntetický delta9-tetrahydrokanabinol a kanabimimetika (např. „Spice“). V kategorii S9: Glukokortikoidy jsou zakázány všechny tyto látky podávané orálně, rektálně či nitrožilní a nitrosvalovou aplikací.

Seznam dále uvádí ještě látky zakázané jen v určitých sportech. Těmi pak jsou P1: Alkohol (automobilový sport, letecké sporty a parašutismus, lukostřelba, motocyklový sport, vodní motorismus) a P2: Beta-blokátory (automobilový sport, billiard, golf, lukostřelba – i mimo soutěž, lyžování – skoky na lyžích a akrobatické

lyžování; U-rampa; snowboard U-rampa a „big air“, podvodní sporty – nádechové potápění v určitých disciplínách, střelba – i mimo soutěž, šipky) [17].

Sportovci konzumující tyto suplementy by mohli ohrožit své sportovní postavení a své zdraví [5]. Kromě předávkování a toxických účinků hrozí i alergická reakce a anafylaktický šok. Neznalost vedlejších účinků dopingových látek může způsobit rychlé nebo naopak pomalé a trvalé poškození zdraví. Pokud se dopingová látka dostane její špatnou aplikací mimo místo určení, může dojít k poškození dalších tkání a negativním účinkům (otrava, alergická reakce, krevní výron či zánět a další komplikace). Každá dopingová látka má své negativní účinky. Jako příklad lze uvést, že u anabolických steroidů může dojít například k imunosupresi, poruchám duševního zdraví, agresivitě, poruchám sexuálních funkcí, poškození jater, natržení svalů a šlach či poškození chromozomů [16].

Při pozitivním dopingovém testu hrozí sportovcům také sankce. Některé pozitivní testy mohou být samozřejmě výsledkem náhodného požití zakázaných látek v jinak neškodných doplncích. Sportovci by si měli možné potíže s pozitivními nálezy v dopingových testech uvědomovat a raději by se měli informovat v antidopingových agenturách svých zemí na rizika spojená s užíváním konkrétních doplňků či doplňků všeobecně a měli by se snažit toto riziko snížit [6]. Existují ale i sportovci vědomě dopující kvůli sportovnímu úspěchu. Dnes v tomto způsobu výher nehraje roli jen sláva vítězů, ale hlavně peněžní ohodnocení [5].

Efedrin

Jedna z látek užívaná jako doping je efedrin. Je to termogenní látka a silný stimulant. Ovlivňuje prakticky všechny tkáně těla. Strukturou je podobný metamfetaminu a také podobně účinkuje na mozek. Efektivnější stimulace metabolismu (a úbytek tukové hmoty) probíhá v kombinaci efedrinu s kofeinem či aspirinem [5].

Efedrin ovšem není bezpečná látka. Mezi nežádoucí účinky jeho užívání patří nespavost, pulsující bolesti hlavy, třes, závratě, slabost a zrychlený tep. Vysoké dávky mohou způsobit zmatenost či halucinace a při předávkování hrozí krvácení do mozku,

křeče, srdeční arytmie, zvýšení krevní tlak a nepravidelný rychlý tep. Je extrémně nebezpečné požit najednou více než 40 mg (obvyklá dávka je 20–40 mg) [5].

2 Cíl práce a hypotézy

Cílem práce je zmapovat užívání doplňků stravy u profesionálních a amatérských sportovců.

Hypotézy:

1. Existují statisticky významné rozdíly v užívání doplňků stravy u profesionálních a amatérských sportovců.
2. Existují statisticky významné rozdíly mezi profesionálními a amatérskými sportovci ve znalostech doplňků stravy.

3 Metodika

3.1 Metodika práce

Výzkumné šetření mé bakalářské práce bylo realizováno pomocí kvantitativní metody sběru dat. K získání dat byl využit nestandardizovaný dotazník (viz příloha č. 1). Tento dotazník obsahoval 14 otázek uzavřených a 3 otevřené. První část otázek byla zaměřena na základní informace o respondentech, byli dotazováni na pohlaví, věk, vzdělání, registraci u sportovního klubu a provozovaný sport. Následující část dotazníku se věnovala otázkám ohledně samotných doplňků stravy, jejich znalostí, užívání, nakupování, investic, preferenci forem a vlivů různých faktorů na jejich koupi.

Dotazník byl distribuován jak v tištěné podobě, tak elektronicky vytvořený na serveru google.cz. Respondenti byli vyhledáváni několika způsoby. Využil jsem své osobní sportovní kontakty na amatérské i profesionální sportovce k vyplnění i šíření dotazníků. Dále jsem dotazníky zasílal i do různých sportovních klubů se žádostí o vyplnění tak, aby byly pokryty obě zkoumané skupiny.

Vyhodnocení dotazníku a tvorba grafů probíhaly v programu Microsoft Excel 2013. Byla využita statistická metoda testování hypotéz pomocí chí-kvadrát testu.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořili profesionální a amatérští sportovci z vybraných sportovních odvětví, kterými byly házená, volejbal, fotbal/futsal, lední hokej a basketbal. Profesionální sportovec je osoba, která za svůj výkon pobírá mzdu od klubu. Amatérský sportovec je jedinec, který za svůj sportovní výkon peněžně hodnocen není.

Na vyplnění dotazníku se podílelo celkem 166 sportovců, 83 amatérských a 83 profesionálních. Z tohoto souboru bylo 116 mužů (70 %) a 50 žen (30 %).

Co se týče věku respondentů, v následující tabulce č. 3 je vidět, že nejvíce jich patřilo do nejmladších kategorií, čili 18–20 (28 %) a 21–25 let (36 %).

Tab. č. 3: Věkové kategorie respondentů

Věková kategorie	Amatérští sportovci	Profesionální sportovci	%
18–20	28	19	28
21–25	29	31	36
26–30	12	19	19
31–35	8	11	11
36–40	3	2	3
41–45	1	1	1
46–50	0	0	0
51–55	1	0	1
56–60	0	0	0
61 a více	1	0	1

U kategorie nejvyššího dosaženého vzdělání je u obou úrovní sportovců na prvním místě střední s maturitou (50 % dotázaných) a hned po něm vysokoškolské (26 % dotázaných). Nejméně respondentů má vzdělání střední bez maturity, jak ukazuje tabulka č. 4.

Tab. č. 4: Vzdělání respondentů

Vzdělání	Amatérští sportovci	Profesionální sportovci	%
Základní	14	3	10
Střední bez maturity	4	5	5
Střední s maturitou	41	42	50
Vyšší odborné	4	10	8
vysokoškolské	20	23	26

Na otázku, zda jsou sportovci registrováni u sportovního klubu, uvedlo všech 83 profesionálních sportovců, že je v nějakém klubu registrováno, kdežto 17 amatérských sportovců nikde registrováno není.

Co se týče zastoupení jednotlivých sportů, nejvíce byl zastoupen fotbal/futsal (30 %) a házená (27 %), jak ukazuje tabulka č. 5.

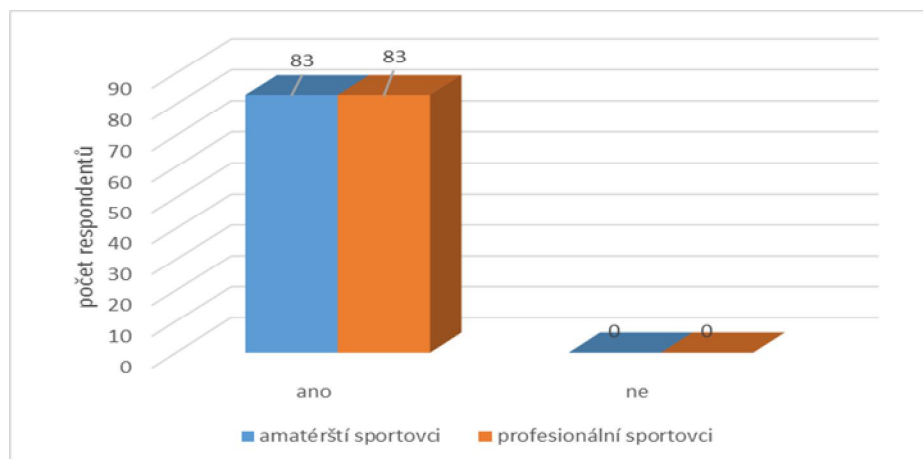
Tab. č. 5: Zastoupení jednotlivých sportů

sport	amatérští sportovci	profesionální sportovci	%
volejbal	14	13	16
fotbal/futsal	31	18	30
basketbal	10	9	11
lední hokej	10	17	16
házená	18	26	27

4 Výsledky

4.1 Výsledky dotazníků

Graf č. 1: Povědomí o doplňcích stravy



Zdroj: vlastní výzkum

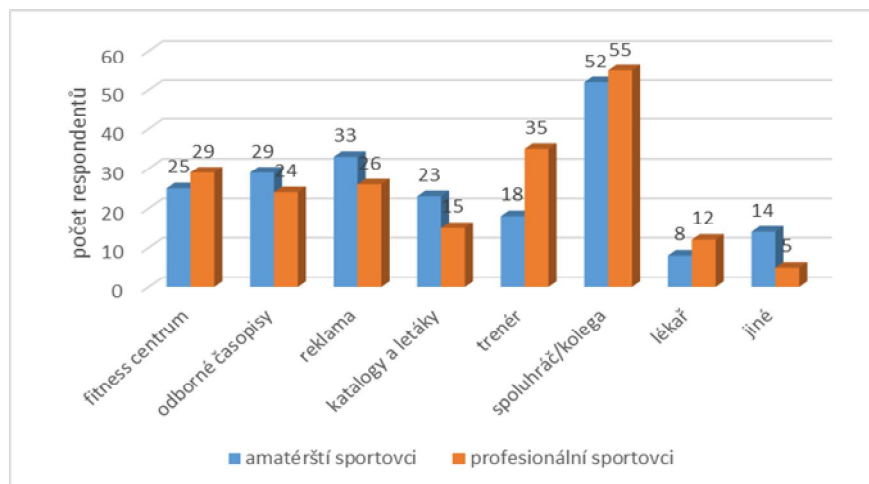
Na otázku, zda někdy dotazovaný slyšel/a o doplňcích stravy odpověděli všichni dotazovaní amatérští i profesionální sportovci ANO, tudíž u obou skupin je výsledkem 100 %, jak ukazuje graf č. 1.

Znalosti skupin doplňků stravy ukazují grafy v přílohách č. 2 a 3. Obě skupiny sportovců uváděly jako nejčastější odpověď proteiny – 38 amatérských (23 %) a 48 profesionálních sportovců (29 %). Druhou nejčastější odpovědí byly vitaminy – 32 amatérských (19 %) a 42 profesionálních sportovců (25 %). Na třetím místě vypsaly obě skupiny kloubní preparáty – 21 amatérských (13 %) a 29 profesionálních sportovců (17 %). Čtvrté místo patřilo u obou skupin BCAA – 18 amatérských (11 %) a 29 profesionálních dotazovaných (17 %). Gainery uvedlo 21 profesionálů (13 %) a 15 amatérských sportujících (9 %). Iontové nápoje znalo 12 amatérských (7 %) a 20 profesionálních sportovců (12 %). Sacharidy vypsalo 12 amatérských (7 %) a 19 profesionálních dotazovaných (11 %). Kreatin uvedlo shodně po 18 (11 %)

respondentech. Znalost minerálních látek mělo 9 amatérských (5 %) a 19 profesionálních sportujících (11 %). Aminokyseliny uvedlo 11 amatérských (7 %) a 14 profesionálních sportovců (8 %). 9 amatérských (5 %) a 5 profesionálních sportujících (3 %) napsalo znalost anabolizérů. Spalovače tuků uvedlo jako odpověď 8 amatérských (5 %) a 5 profesionálních respondentů (3 %). Karnitin znalo 6 amatérských (4 %) a 7 profesionálních dotázaných (4 %). Steroidy jsou látky, které uvedlo 5 amatérských (3 %) a 2 profesionální sportovci (1 %). Regenerační přípravky vypsali 3 amatérští (2 %) a 5 profesionálních sportovců (3 %). Hořčík jako samostatnou látku uvedli 3 amatérští (2 %) a 4 profesionální dotazovaní (2 %). Vápník pak uvedlo shodně po 2 respondentech (1 %) z každé skupiny. Skupinu stimulujících látek vypsali 3 amatérští (2 %) a 2 profesionální sportovci (1 %), profesionálové uvedli zvlášť v pěti případech (3 %) kofein. Aminokyselina glutamin byla uvedena ve 3 případech amatérských (2 %) a v 1 profesionálním (1 %). Tři amatérští (2 %) a jeden profesionální dotazovaný (1 %) znali NO. Pouze u amatérských sportujících se objevily tyto látky: rybí tuk ($2\times = 1\%$), omega3 ($2\times = 1\%$), zdroje energie ($2\times = 1\%$) a po jediném exempláři taurin, tribulus, brusinky, Flavdrops a Resveratrol (1 %). Pouze u profesionálních respondentů byly uvedeny tyto látky a skupiny látek: pre-workout ($3\times = 2\%$), Energit ($2\times = 1\%$), volumizér ($2\times = 1\%$) a po jediné odpovědi Nutrend, Ionis, Compress, probiotika, X-Ride, chrom, taurin, efedrin a mastné kyseliny (1 %).

Někteří dotazovaní uvedli do skupin látek i znalost jejich forem. Nápoje vypsalo 12 amatérských (7 %) a 9 profesionálních respondentů (5 %), tyčinky 6 amatérských (4 %) a 15 profesionálních sportovců (9 %), gely 6 amatérských (4 %) a 12 profesionálních dotazovaných (7 %) a prášky jeden profesionál (1 %).

Graf č. 2: Zdroje vědomostí o doplňcích stravy

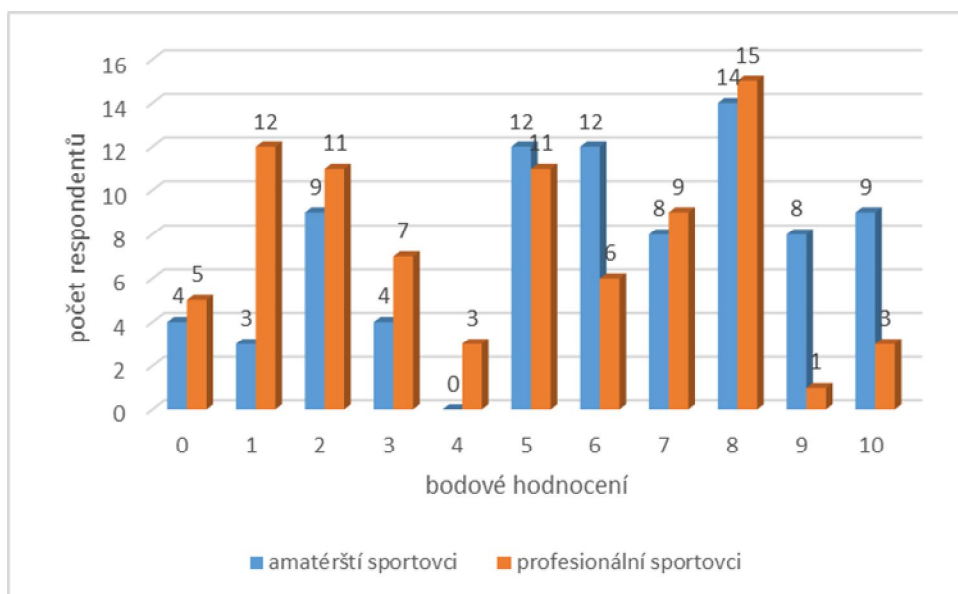


Zdroj: vlastní výzkum

U otázky, odkud sportovci o doplňcích stravy vědí, bylo možné označit více odpovědí. Nejvíce respondentů uvedlo variantu spoluhráč/kolega – celkem 107 dotazovaných (64 %), kdežto nejméně sportovců se o doplňcích stravy dozvědělo u lékaře – 8 amatérských (5 %) a 12 profesionálních sportujících (7 %), viz graf č. 2. Z fitness centra vědělo o doplňcích stravy 25 amatérských (15 %) a 29 profesionálních (17 %) dotazovaných. Odborné časopisy uvedlo jako zdroj 29 amatérských (17 %) a 24 profesionálních (14 %) respondentů, reklamu zaškrtnulo 33 amatérských (20 %) a 26 profesionálních (16 %), katalogy a letáky 23 amatérských (14 %) a 15 profesionálů (9 %). Od trenéra mělo informace 18 amatérských (11 %) a 35 profesionálních hráčů (21 %). Odpovědi zařazené pod položku „jiné“ byly u amatérských sportovců (14× = 8 %) internet, rodina, škola, výživový poradce, obchod a práce. U profesionálních sportovců byla pod touto položkou odpověď u všech pěti respondentů (3 %) internet.

Soubor otázek věnujících se vlivu jednotlivých faktorů při koupi doplňků stravy ukázal, že v některých ohledech se amatérští a profesionální sportovci liší, v některých má pak faktor podobný vliv.

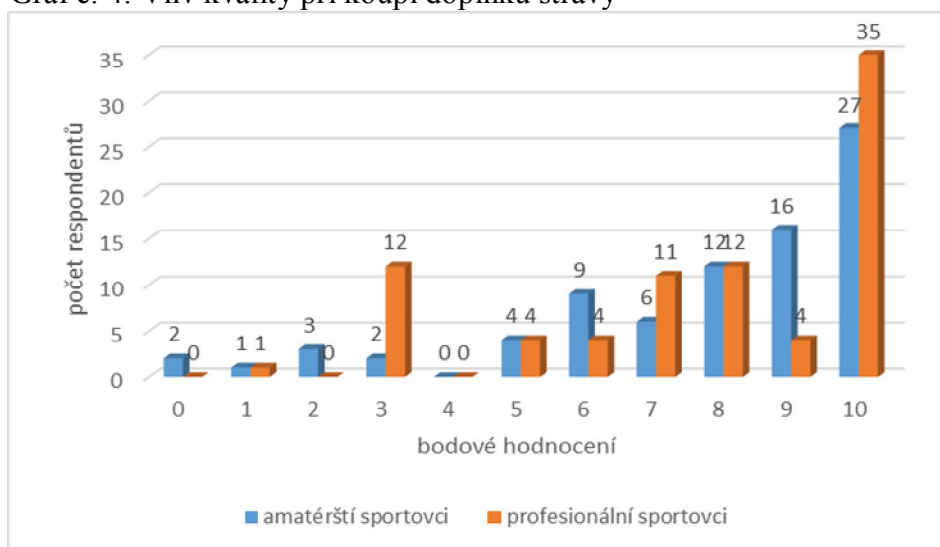
Graf č. 3: Vliv ceny při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

Vliv ceny při koupi doplňku stravy ukazuje graf č. 3. Je patrné, že cena vůbec neovlivňuje pouze 4 amatérské (2 %) a 5 profesionálních (3 %) sportovců. Polovina dotazovaných (celkem 52 %) odpověděla, že je cena výrobku spíše ovlivňuje (rozmezí bodování 5–8). Bodové hodnocení 1 zvolili 3 amatérští (2 %) a 12 profesionálních hráčů (7 %), bodové hodnocení 2 pak 9 amatérských (5 %) a 11 profesionálních (7 %), hodnocení 3 4 amatérští (2 %) a 7 profesionálních (4 %), bodové hodnocení 4 žádný amatérský (0 %) a 3 profesionální (2 %), hodnocení č. 5 zaškrtnulo 12 amatérských (7 %) a 11 profesionálních (7 %), hodnocení 6 volilo 12 amatérských (7 %) a 6 profesionálních hráčů, hodnotu 7 vyplnilo 8 amatérských (5 %) a 9 profesionálních (5 %) sportujících, hodnotu 8 označilo 14 amatérských (8 %) a 15 profesionálních (9 %) hráčů, hodnotu 9 volilo 8 amatérských (5 %) a 1 profesionální sportovec (1 %) a hodnotu 10 pak 9 amatérských (5 %) a 3 profesionální hráči (2 %).

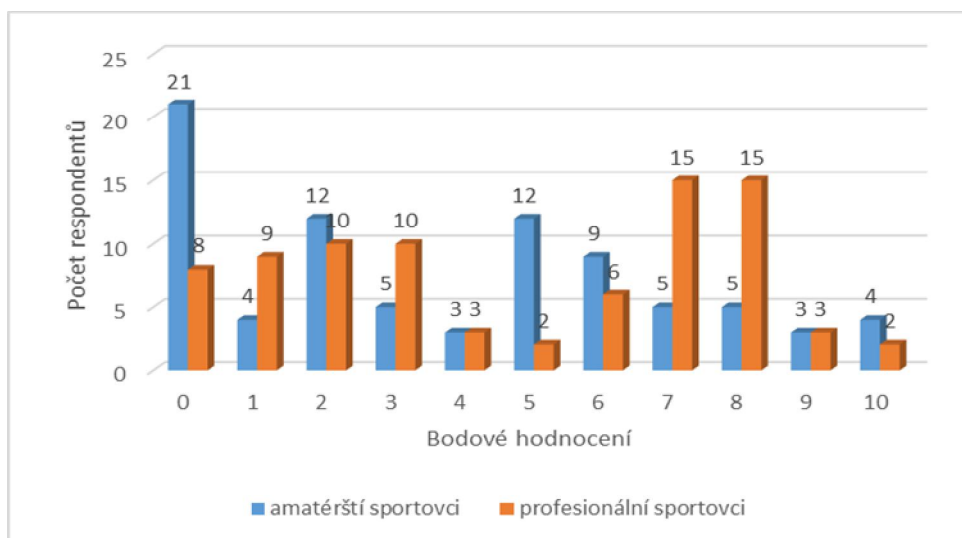
Graf č. 4: Vliv kvality při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

U vlivu kvality na koupi doplňku stravy vyšlo, že respondentům na kvalitě záleží. 87 % dotazovaných uvedlo bodové hodnocení 5 a vyšší, jak ukazuje graf č. 4. Konkrétně bodové hodnocení 0 uvedli pouze 2 amatérští sportovci (1 %), hodnocení 1 uvedl 1 amatérský (1 %) a 1 profesionální (1 %) hráč, hodnocení 2 pouze 3 amatérští (2 %), hodnocení 3 uvedli 2 amatérští (1 %) a 12 profesionálních hráčů (7 %), hodnocení 4 neuvedl nikdo (0 %), hodnocení č. 5 uvedli 4 amatéři (2 %) a 4 profesionálové (2 %), 6 bodů dalo 9 amatérů (5 %) a 4 profesionálové (2 %), 7 bodů 6 amatérských (4 %) a 11 profesionálních sportovců (7 %), 8 bodů po 12 amatérských (7 %) a 12 profesionálních hráčích (7 %), 9 bodů dalo 16 amatérů (10 %) a 4 profesionálové (2 %) a 10 bodů zaškrtnulo 27 amatérských (16 %) a 35 profesionálních sportovců (21 %).

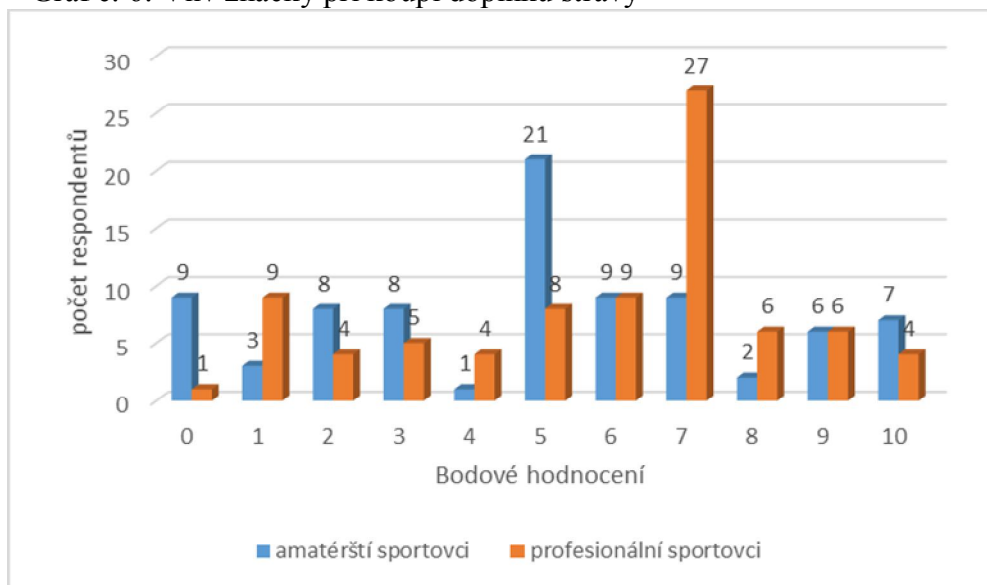
Graf č. 5: Vliv země původu při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

Vliv země původu na koupi doplňku stravy není jednoznačný. Celkově 51 % respondentů spíše neovlivňuje a 49 % respondentů ovlivňuje. Graf č. 5 ukazuje, že žádný vliv nemá země původu na 21 amatérských (13 %) a 8 profesionálních sportovců (5 %), bodové hodnocení 1 volili 4 amatérští (2 %) a 9 profesionálních hráčů (5 %), 2 body zaškrtnulo 12 amatérských (7 %) a 10 profesionálních hráčů (6 %), hodnocení 3 volilo 5 amatérských (3 %) a 10 profesionálních sportovců (6 %), hodnocení 4 zaškrtnuli 3 amatéři (2 %) a 3 profesionálové (2 %), 5 bodů volilo 12 amatérských (7 %) a 2 profesionální sportovci (1 %), 6 bodů pak 9 amatérských (5 %) a 6 profesionálních hráčů (4 %), na 7 bodů ovlivňuje země původu 5 amatérů (3 %) a 15 profesionálů (9 %), hodnocení 8 volilo též 5 amatérů (3 %) a 15 profesionálů (9 %), 9 bodů zvolili 3 amatérští (2 %) a 3 profesionální hráči (2 %) a hodnocení 10 pak 4 amatérští (2 %) a 1 profesionální sportovec (1 %).

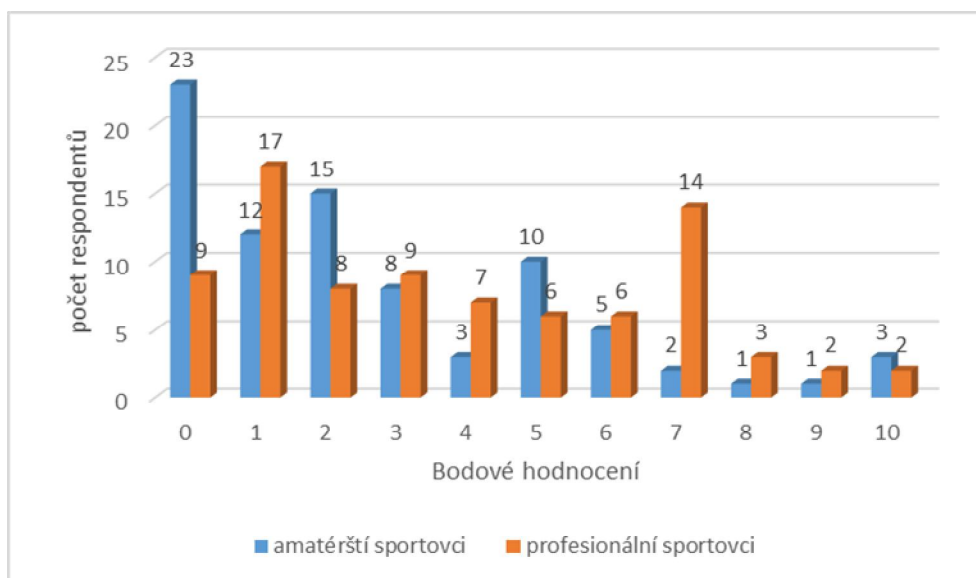
Graf č. 6: Vliv značky při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

Značka produktu je faktor, který na respondenty vliv spíše má. Hodnocení vykazuje nejvyšší hodnoty mezi body 5–7, jak ukazuje graf č. 6. Konkrétně značka neovlivňuje 9 amatérských (5 %) a 1 profesionálního hráče (1 %). Jeden bod volili 3 amatérští (2 %) a 9 profesionálních sportujících (5 %), dva body 8 amatérských (5 %) a 4 profesionální sportovci (2 %), tři body 8 amatérských (5 %) a 5 profesionálních (3 %) hráčů, 4 body 1 amatérský (1 %) a 4 profesionální hráči (2 %), 5 bodů 21 amatérských (13 %) a 8 profesionálních (5 %), 6 bodů po devíti hráčích (5 %) u obou skupin, 7 bodů 9 amatérských (5 %) a 27 profesionálních sportovců (16 %), 8 bodů volili 2 amatérští (1 %) a 6 profesionálních sportujících (4 %), hodnocení 9 zaškrtnulo po 6 hráčích (4 %) z obou skupin a hodnocení 10 pak 7 amatérských (4 %) a 4 profesionální sportovci (2 %).

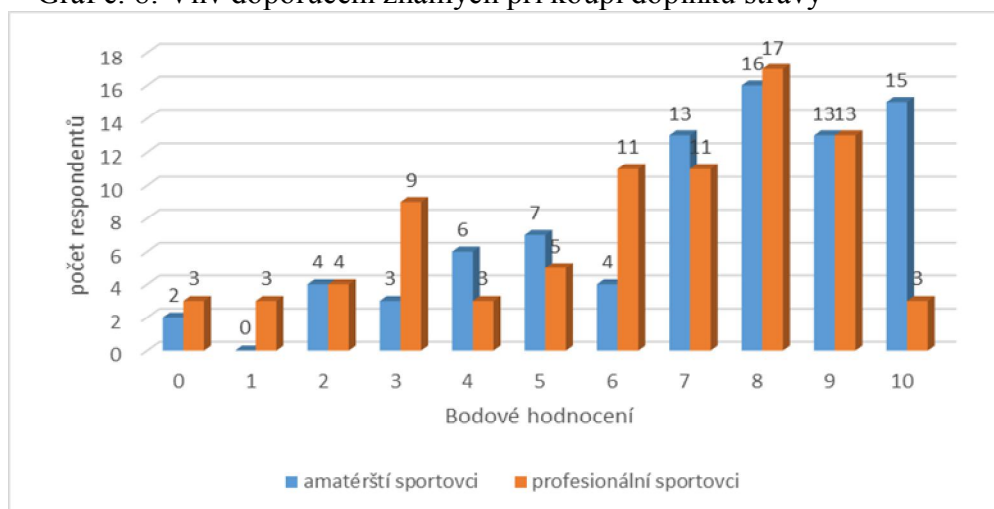
Graf č. 7: Vliv obalu (etikety) při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

Obal či etiketa je faktorem, který na sportovce vliv spíše nemá. Z grafu č. 7 je patrné, že hodnocení 0–4 zvolilo 111 dotazovaných, čili 67 %. Konkrétně bodové hodnocení 0 volilo 23 amatérských (14 %) a 9 profesionálních sportovců (5 %), 1 bod zaškrtnulo 12 amatérských (7 %) a 17 profesionálních hráčů (10 %), 2 body uvedlo 15 amatérských (9 %) a 8 profesionálních sportujících (5 %), 3 body dalo 8 amatérů (5 %) a 9 profesionálů (5 %), 4 body 3 amatérští (2 %) a 7 profesionálních hráčů (4 %), 5 bodů 10 amatérských (6 %) a 6 profesionálních sportovců (4 %), 6 bodů 5 amatérských (3 %) a 6 profesionálních sportujících (4 %), 7 bodů 2 amatérští (1 %) a 14 profesionálních sportovců (8 %), 8 bodů 1 amatér (1 %) a 3 profesionálové (2 %), 9 bodů 1 amatér (1 %) a 2 profesionálové (1 %) a 10 bodů volili 3 amatérští (2 %) a 2 profesionální sportovci (1 %).

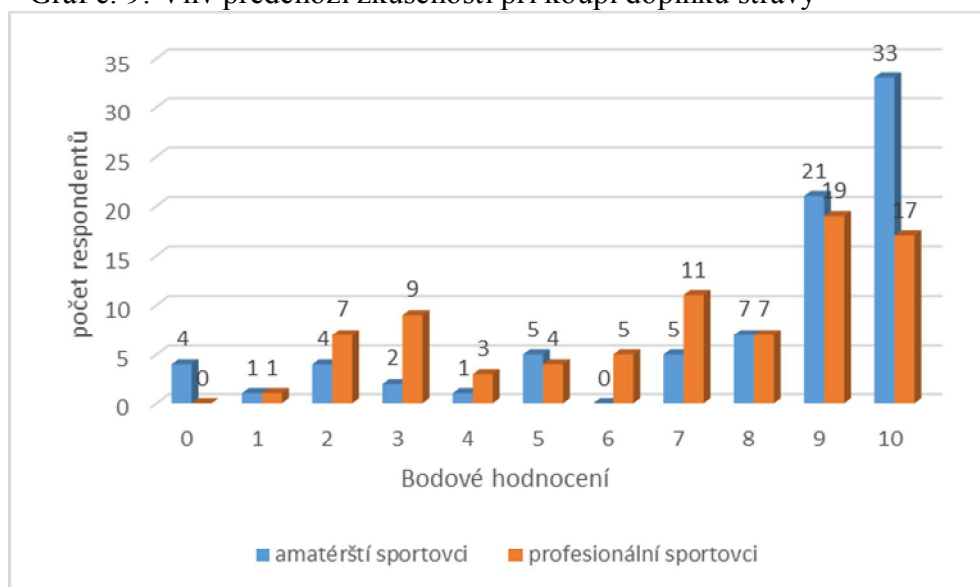
Graf č. 8: Vliv doporučení známých při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

Na doporučení známých dá podle grafu č. 8 velká část respondentů. Bodové hodnocení 5–10 zvolilo 128 dotazovaných, čili 77 %. Konkrétní hodnoty vyšly následovně: 0 bodů volili 2 amatérští (1 %) a 3 profesionální hráči (2 %), 1 bod žádný amatérský a 3 profesionální sportovci (2 %), 2 body po 4 sportovcích (2 %) v obou skupinách, 3 body dali 3 amatérští (2 %) a 9 profesionálních hráčů (5 %), 4 body volilo 6 amatérských (4 %) a 3 profesionální sportovci (2 %), 5 bodů dalo 7 amatérských (4 %) a 5 profesionálních dotazovaných (3 %), 6 bodů zaškrtnli 4 amatéři (2 %) a 11 profesionálů (7 %), 7 bodů dalo 13 amatérských (8 %) a 11 profesionálních hráčů (7 %), 8 bodů zaškrtnlo 16 amatérských (10 %) a 17 profesionálních dotázaných (10 %), 9 bodů v obou skupinách po 13 jedincích (8 %) a 10 bodů pak 15 amatérských (9 %) a 3 profesionální sportovci (2 %).

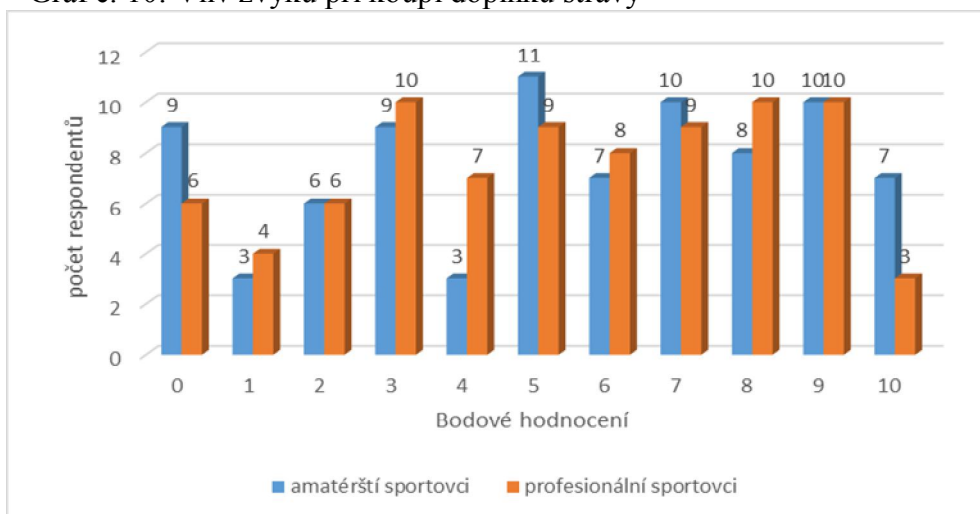
Graf č. 9: Vliv předchozí zkušenosti při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

Předchozí zkušenost má při koupi doplňků stravy velký vliv, jak ukazuje graf č. 9. Bodové hodnocení 0 zvolili pouze 4 amatérští sportovci (2 %), hodnocení 1 po jednom sportovci z každé skupiny (1 %), 2 body dali 4 amatérští (2 %) a 7 profesionálních hráčů (4 %), 3 body volili 2 amatérští (1 %) a 9 profesionálních sportovců (5 %), 4 body 1 amatérský (1 %) a 3 profesionální sportovci (2 %), 5 bodů 5 amatérů (3 %) a 4 profesionálové (2 %), 6 bodů žádný amatérský a 5 profesionálních sportovců (3 %), 7 bodů 5 amatérských (3 %) a 11 profesionálních hráčů (7 %), 8 bodů po 7 hráčích (4 %) z obou skupin, 9 bodů 21 amatérských (13 %) a 19 profesionálních sportovců (11 %) a 10 bodů 33 amatérských (20 %) a 17 profesionálních sportujících (10 %).

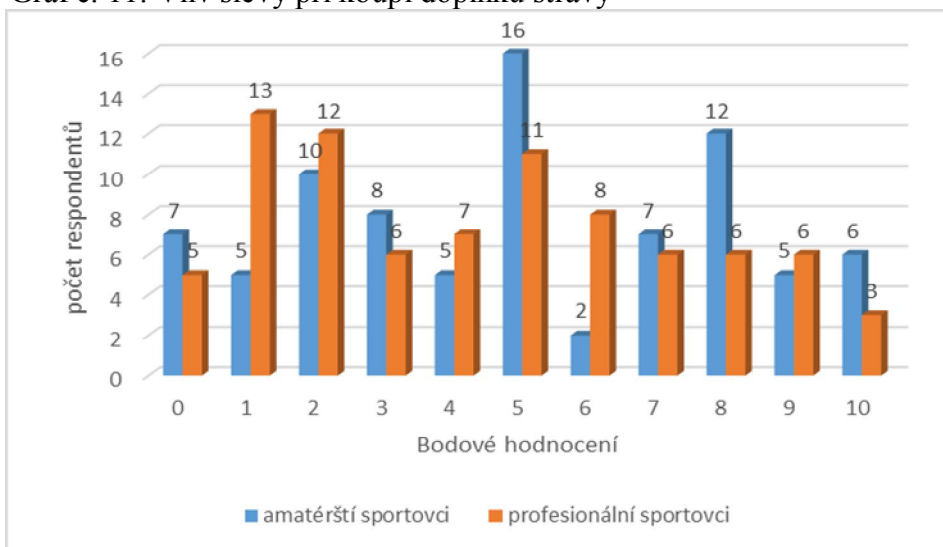
Graf č. 10: Vliv zvyku při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

Vliv zvyku na koupi doplňků stravy není jednoznačný, jak ukazuje graf č. 10. Bodovou hodnotu 0 zvolilo 9 amatérských (5 %) a 6 profesionálních sportovců (4 %), 1 bod 3 amatérští (2 %) a 4 profesionální sportující (2 %), 2 body dalo po 6 sportovcích (4 %) v obou skupinách, 3 body zaškrtnulo 9 amatérů (5 %) a 10 profesionálů (6 %), 4 body volili 3 amatérští (2 %) a 7 profesionálních hráčů (4 %), 5 bodů uvedlo 11 amatérských (7 %) a 9 profesionálních sportovců (5 %), 6 bodů 7 amatérů (4 %) a 8 profesionálů (5 %), 7 bodů 10 amatérských (6 %) a 9 profesionálních sportovců (5 %), 8 bodů volilo 8 amatérských (5 %) a 10 profesionálních dotázaných (6 %), 9 bodů zaškrtnulo po 10 respondentech (6 %) v obou skupinách a 10 bodů pak volilo 7 amatérských (4 %) a 3 profesionální hráči (2 %).

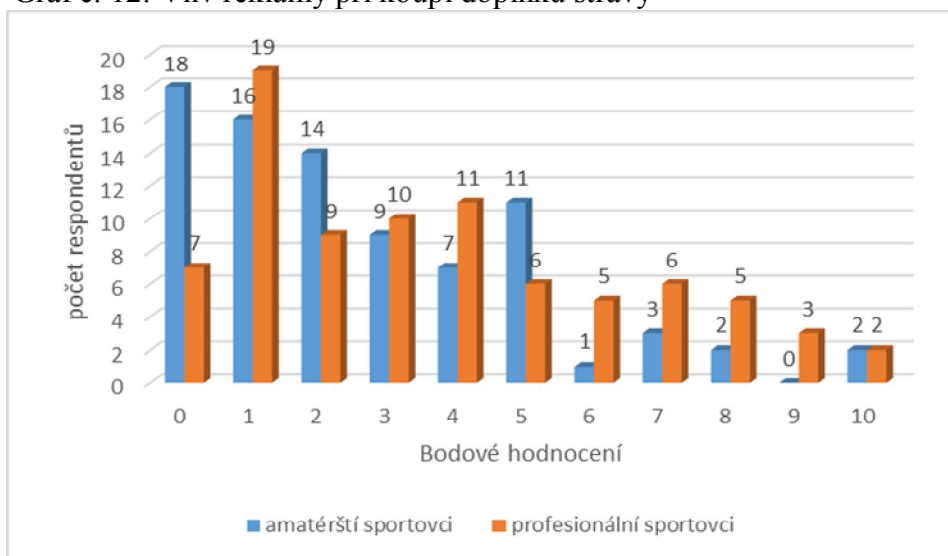
Graf č. 11: Vliv slevy při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

Sleva při koupi doplňků stravy vliv spíše nemá, jak je vidět v grafu č. 11. Větší část respondentů označila v bodovém hodnocení čísla 0–4, konkrétně 0 bodů volilo 7 amatérských (4 %) a 5 profesionálních hráčů (3 %), 1 bod 5 amatérů (3 %) a 13 profesionálů (8 %), 2 body 10 amatérských (6 %) a 12 profesionálních sportovců (7 %), 3 body dalo 8 amatérských (5 %) a 6 profesionálních hráčů (4 %) a 5 amatérských (3 %) a 7 profesionálních sportovců (4 %) volilo bodové hodnocení 4. Nejvíce jednotlivců (27) se rozhodla volit hodnocení č. 5 – 16 amatérů (10 %) a 11 profesionálů (7 %). 6 bodů zaškrtnli 2 amatérští (1 %) a 8 profesionálních hráčů (5 %), 7 bodů uvedlo 7 amatérských (4 %) a 6 profesionálních sportujících (4 %), 8 bodů volilo 12 amatérských (7 %) a 6 profesionálních sportovců (4 %), 9 bodů 5 amatérských (3 %) a 6 profesionálních hráčů (4 %) a 10 bodů zaškrtnlo 6 amatérských (4 %) a 3 profesionální sportovci (2 %).

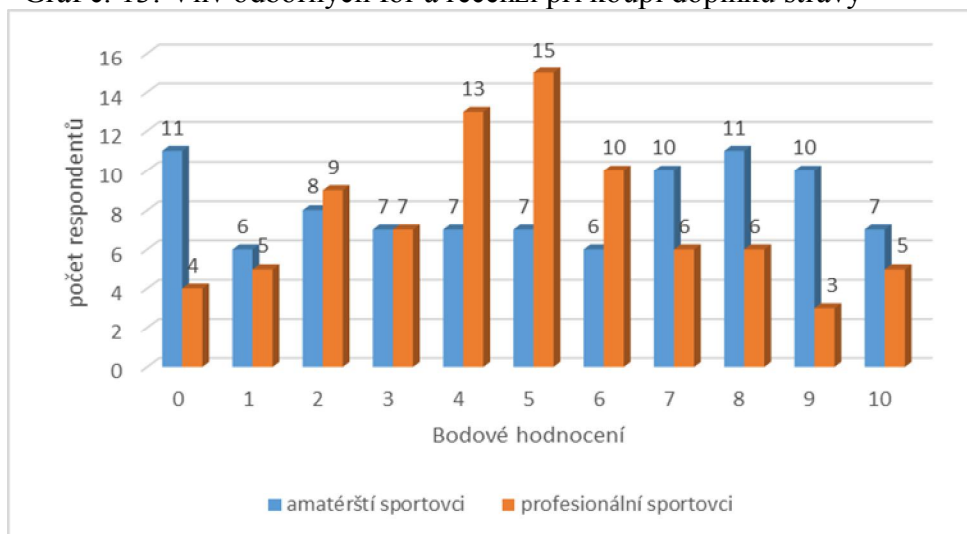
Graf č. 12: Vliv reklamy při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

Co se týče reklamy, tak většina respondentů reklamou ovlivněna spíše není. Jak ukazuje graf č. 12, hodnoty 0–5 zvolilo 137 respondentů, čili 83 % dotázaných sportovců. Konkrétně bodové hodnocení 0 uvedlo 18 amatérských (11 %) a 7 profesionálních hráčů (4 %), hodnocení 1 volilo 16 amatérských (10 %) a 19 profesionálních sportovců (11 %), 2 body dalo 14 amatérských (8 %) a 9 profesionálních hráčů (5 %), třemi body hodnotilo 9 amatérských (5 %) a 10 profesionálních dotázaných (6 %), 4 body zaškrtnulo 7 amatérských (4 %) a 11 profesionálních hráčů (7 %), 5 bodů uvedlo 11 amatérských (7 %) a 6 profesionálních respondentů (4 %), šesti body hodnotil jeden amatérský (1 %) a 5 profesionálních hráčů (3 %), 7 bodů dali 3 amatéři (2 %) a 6 profesionálů (4 %), 8 bodů zaškrtnuli 2 amatérští (1 %) a 5 profesionálních hráčů (3 %), 9 bodů žádný amatérský a 3 profesionální dotázaní (2 %) a 10 bodů pak shodně 2 hráči (1 %) v obou skupinách.

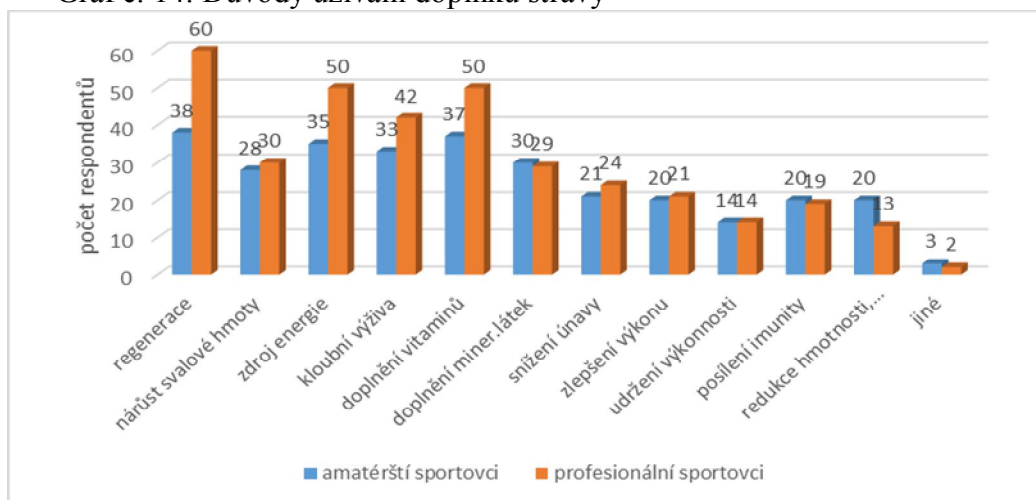
Graf č. 13: Vliv odborných fór a recenzí při koupi doplňku stravy



Zdroj: vlastní výzkum

U vlivu odborných fór a recenzí opět není výsledek jednoznačný. Nejvíce dotazovaných profesionálních sportovců označilo odpovědi 4 a 5, avšak u amatérských sportujících nejsou rozdíly v odpovědích moc významné a procházejí celou škálou možných odpovědí, jak ukazuje graf č. 13. Bodové hodnocení 0 volilo 11 amatérských (7 %) a 4 profesionální sportovci (2 %), hodnocení 1 dalo 6 amatérských (4 %) a 5 profesionálních sportujících (3 %), 2 body uvedlo 8 amatérských (5 %) a 9 profesionálních sportovců (5 %), 3 body dalo shodně po 7 hráčích (4 %) v obou skupinách, 4 body zaškrtnulo 7 amatérských (4 %) a 13 profesionálních dotázaných (8 %), 5 bodů uvedlo 7 amatérských (4 %) a 15 profesionálních hráčích (9 %), 6 bodů zaškrtnulo 6 amatérských (4 %) a 10 profesionálních sportovců (6 %), 7 bodů volilo 10 amatérských (6 %) a 6 profesionálních hráčů (4 %), 8 bodů dalo 11 amatérů (7 %) a 6 profesionálů (4 %), 9 bodů 10 amatérských (6 %) a 3 profesionální sportovci (2 %) a 10 bodů volilo 7 amatérských hráčů (4 %) a 5 profesionálů (3 %).

Graf č. 14: Důvody užívání doplňků stravy

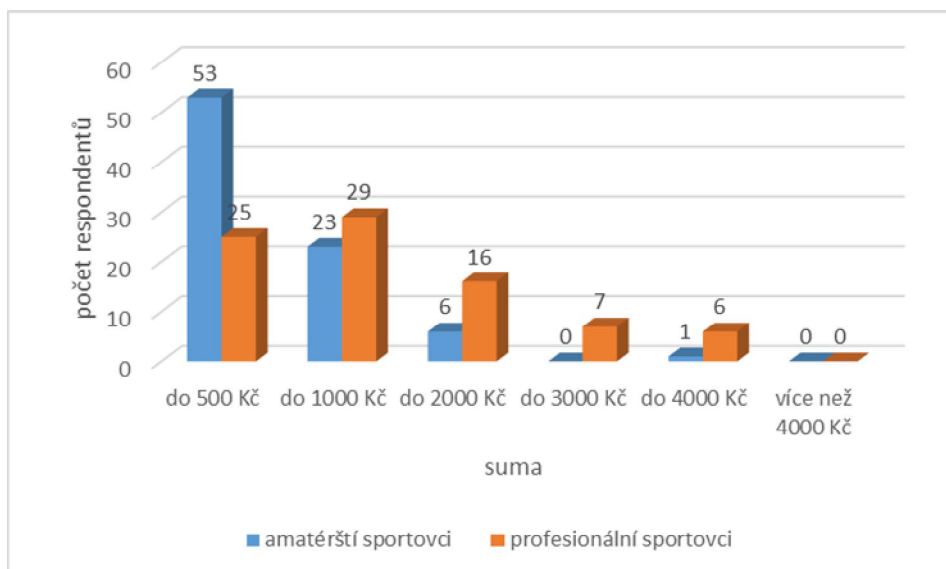


Zdroj: vlastní výzkum

Co se týče důvodů užívání doplňků stravy, tato otázka umožňovala vícečetné odpovědi. Profesionální sportovci je kupují nejčastěji za účelem regenerace (60 hráčů = 36 %), nárůstu svalové hmoty (30 hráčů = 18 %), zdroje energie (50 hráčů = 30 %), kloubní výživy (42 hráčů = 25 %), doplnění vitaminů (50 hráčů = 30 %) a minerálních látek (29 hráčů = 17 %). V těchto bodech dosahují odpovědi nejvyšších hodnot, jak ukazuje graf č. 14. Celkově profesionální sportovci uváděli více odpovědí než sportovci amatérští. Ti doplňky užívají nejčastěji jako regeneraci (38 hráčů = 23 %), pro nárůst svalové hmoty (28 hráčů = 17 %), jako zdroj energie (35 hráčů = 21 %), kloubní výživu (33 hráčů = 20 %) a doplnění vitaminů (37 hráčů = 22 %) a minerálních látek (30 hráčů = 18 %).

Dále bylo zjištěno, že 21 amatérských (13 %) a 24 profesionálních sportovců (14 %) užívá doplňky stravy z důvodu snížení únavy. 20 amatérských (12 %) a 21 profesionálních sportujících (13 %) pak pro zlepšení výkonu, po 14 respondentech (8 %) v obou skupinách pro udržení výkonnosti, 20 amatérských (12 %) a 19 profesionálních hráčů (11 %) pro posílení imunity a 20 amatérských (12 %) a 13 profesionálních sportovců (8 %) pro redukci hmotnosti a formování postavy. Pod položkou „jiné“ se u obou skupin objevilo i užívání doplňků stravy kvůli doplnění tekutin.

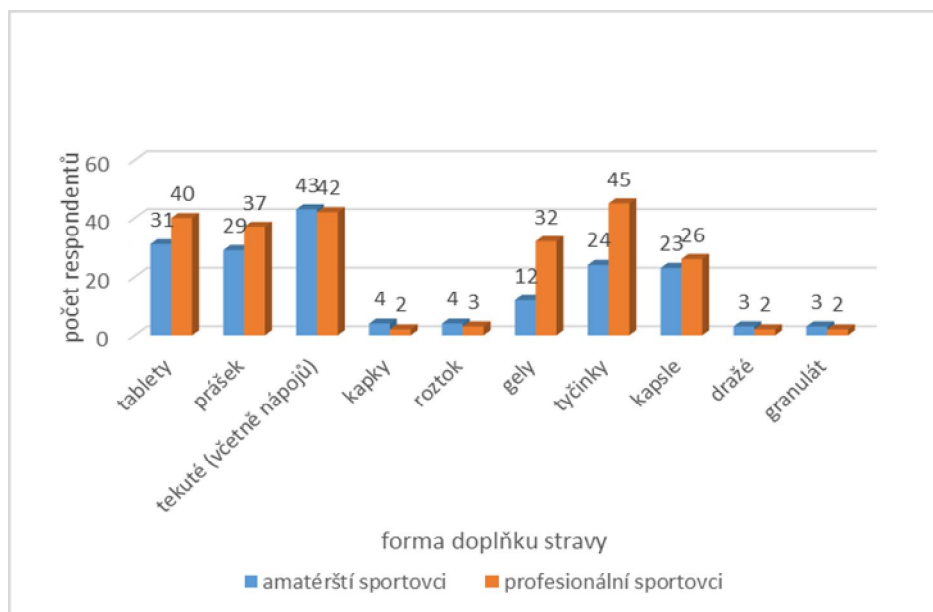
Graf č. 15: Měsíční investice sportovců do doplňků stravy



Zdroj: vlastní výzkum

Jak je vidět v grafu č. 15, u amatérských sportovců jsou měsíční investice do doplňků stravy v řádu stovek, pohybují se v cenové hladině do 500 korun (53 respondentů = 32 %) nebo do 1000 korun (23 respondentů = 14 %). Více za doplňky utratí pouze 7 dotázaných amatérských sportujících, 6 zaplatí do 2000 Kč (4 %) a jeden do 4000 Kč (1 %). U profesionálních sportovců jsou také nejčastější odpovědi do 500 (25 dotázaných = 15 %) nebo do 1000 korun (29 dotázaných = 17 %), ale přeci jen profesionální sportovci utratí za doplňky stravy i větší částky. Do 2000 Kč zaplatí 16 respondentů (10 %), do 3000 Kč 7 respondentů (4 %) a do 4000 Kč pak 6 respondentů (4 %). Nad 4000 korun však nekupuje doplňky stravy žádný z respondentů.

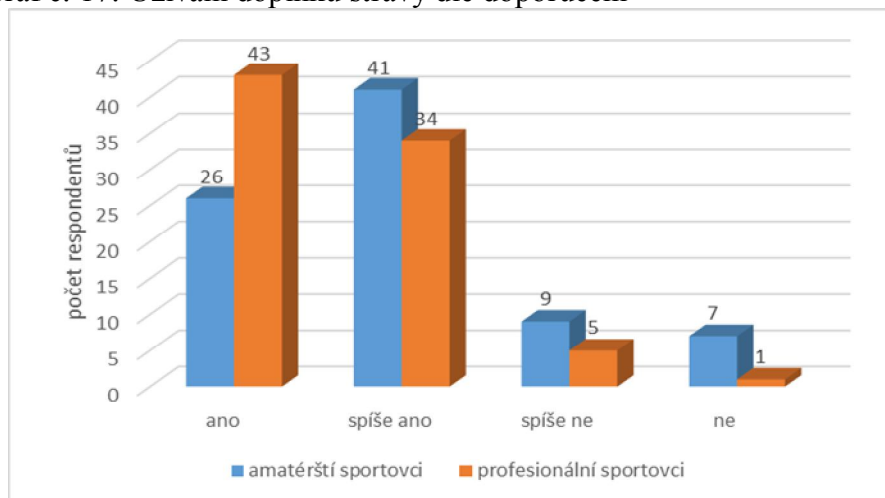
Graf č. 16: Preference forem doplňků stravy u sportovců



Zdroj: vlastní výzkum

U preferencí forem doplňků stravy opět bylo možné zvolit více odpovědí najednou. Z grafu č. 16 je patrné, že některé formy jsou opravdu oblíbené. Tablety jsou užívány 31 amatérskými (19 %) a 40 profesionálními sportovci (24 %). Formu prášku preferuje 29 amatérských (17 %) a 37 profesionálních sportovců (22 %), tekuté formy včetně nápojů preferuje 43 amatérských (26 %) a 42 profesionálních sportujících (25 %) a kapsle užívá 23 amatérských (14 %) a 26 profesionálních hráčů (16 %). Tyčinky a gely jsou však více užívány spíše profesionálními sportovci. Tyčinky užívá 24 amatérských (14 %) a 45 profesionálních sportovců (27 %), gely pak 12 amatérských (7 %) a 32 profesionálních hráčů (19 %). Formy kapek, granulátu, roztoku a dražé jsou užívány oběma skupinami sportovců jen minimálně. Kapky užívají 4 amatérští (2 %) a 2 profesionální hráči (1 %), roztok uvedli 4 amatérští (2 %) a 3 profesionální sportující (2 %), dražé zaškrtnuli 3 amatéři (2 %) a 2 profesionálové (1 %) a granulát preferují 3 amatérští (2 %) a 2 profesionální sportovci (1 %).

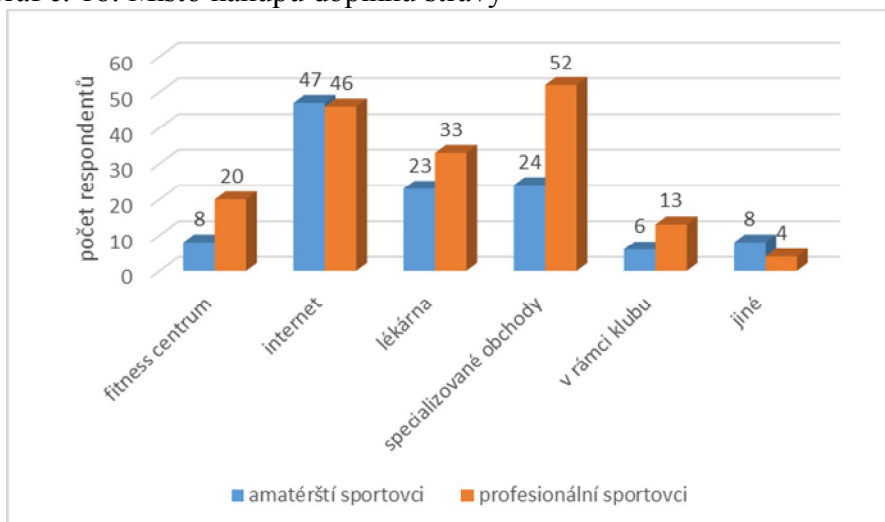
Graf č. 17: Užívání doplňků stravy dle doporučení



Zdroj: vlastní výzkum

Co se týče doporučení ohledně užívání doplňků stravy (graf č. 17), převážná většina je užívá dle doporučení na etiketě buď důsledně (69 dotazovaných = 42 %) nebo jen s malými odchylkami (75 dotazovaných = 45 %). Spíše jej podle doporučení neužívá 9 amatérských (5 %) a 5 profesionálních hráčů (3 %) a vůbec je dle doporučení neužívá 7 amatérských (4 %) a 1 profesionální sportovec (1 %).

Graf č. 18: Místo nákupu doplňků stravy



Zdroj: vlastní výzkum

U otázky nákupu doplňků stravy byla opět možná vícečetná odpověď. Doplňky stravy jsou sportovci nakupovány nejčastěji přes internet, kde nakupuje 93 respondentů (56 %). Ve fitness centrech, lékárnách, specializovaných obchodech a v rámci klubu si je obstarávají více profesionální sportovci, jak ukazuje graf č. 18. Fitness centrum využívá k nákupu doplňků stravy 8 amatérských (5 %) a 20 profesionálních hráčů (12 %). V lékárně je nakupuje 23 amatérů (14 %) a 33 profesionálů (20 %). Specializované prodejny doplňků stravy využívá 24 amatérských (14 %) a 52 profesionálních sportovců (31 %). V rámci klubu si je pořizuje 6 amatérských (4 %) a 13 profesionálních sportujících (8 %). Pod položkou „jiné“ byly zaznamenány odpovědi, že respondenti doplňky stravy dostávají darem od rodiny, kupují si je v běžných obchodech (supermarkety, drogerie) či je získávají v zaměstnání.

4.2 Statistické vyhodnocení hypotéz

U otázky, které skupiny doplňků stravy respondenti znají, byla řešena první hypotéza, a sice že existuje statisticky významný rozdíl ve znalostech doplňků stravy mezi amatérskými a profesionálními sportovci. Při porovnání výsledku vypočtené hodnoty chí-testu s kritickou hodnotou odpovídající hladině významnosti $p = 0,05$ vyšlo, jak ukazuje tabulka č. 6, že mezi profesionálními a amatérskými sportovci neexistuje statisticky významný rozdíl ve znalostech doplňků stravy. Platí zde nulová hypotéza a mnou překládaná hypotéza je tím zamítnuta.

Tab. č. 6: Testování hypotézy o znalostech doplňků stravy

	znalost doplňků stravy		
úroveň	ano	ne	celkem
amatérská	33	50	83
profesionální	44	39	83
celkem	77	89	166
očekávané četnosti			
	znalost doplňků stravy		
úroveň	ano	ne	celkem
amatérská	38,5	44,5	83
profesionální	38,5	44,5	83
celkem	77	89	166
chi test		0,086895	

Poslední čtyři otázky dotazníku jsou věnovány užívání doplňků stravy v různých fázích roku. U těchto otázek byla testována druhá hypotéza, že existuje statisticky významný rozdíl v užívání doplňků stravy u amatérských a profesionálních sportovců. Jelikož jsou pro každou fázi výsledky rozdílné, byla testována každá podotázka zvlášť. Doplňky stravy uvedené respondenty v jednotlivých fázích sportovního roku jsou rozepsány v tabulkách v přílohách č. 4 a 5.

U otázky užívání doplňků stravy v období přípravy před fyzickou aktivitou vyšly hodnoty uvedené v tabulce č. 7. Při porovnání výsledku chí-testu s kritickou hodnotou odpovídající hladině významnosti $p = 0,05$ vyšlo, jak ukazuje tabulka č. 7, že mezi profesionálními a amatérskými sportovci existuje statisticky významný rozdíl v užívání doplňků stravy v tomto období. Tím je zamítnuta nulová hypotéza a potvrzena mnou předkládaná hypotéza.

Tab. č. 7: Testování hypotézy o užívání doplňků stravy v období přípravy – před fyzickou aktivitou

	Užívání doplňků stravy v přípravě - před aktivitou		
úroveň	ano	ne	celkem
amatérská	41	42	83
profesionální	61	22	83
celkem	102	64	166
Četnosti výskytu			
	užívání doplňků stravy v přípravě - před aktivitou		
úroveň	ano	ne	celkem
amatérská	51	32	83
profesionální	51	32	83
celkem	102	64	166
chi test	0,001426229		

U otázky užívání doplňků stravy v období přípravy po zátěži vyšly hodnoty uvedené v tabulce č. 8. Při porovnání výsledku chí-testu s kritickou hodnotou odpovídající hladině významnosti $p = 0,05$ vyšlo, jak ukazuje tabulka č. 8, že mezi profesionálními a amatérskými sportovci existuje statisticky významný rozdíl v užívání doplňků stravy v tomto období. Tím je zamítnuta nulová hypotéza a potvrzena mnou předkládaná hypotéza

Tab. č. 8: Testování hypotézy o užívání doplňků stravy v období přípravy – po zátěži

	užívání doplňků stravy v období přípravy - po zátěži		
úroveň	ano	ne	celkem
amatérská	46	37	83
profesionální	64	19	83
celkem	110	56	166
četnosti výskytu			
	užívání doplňků stravy v období přípravy - po zátěži		
úroveň	ano	ne	celkem
amatérská	55	28	83
profesionální	55	28	83
celkem	110	56	166
chi test	0,003128159		

U otázky užívání doplňků stravy v sezóně před fyzickou aktivitou vyšly hodnoty uvedené v tabulce č. 9. Při porovnání výsledku chí-testu s kritickou hodnotou odpovídající hladině významnosti $p = 0,05$ vyšlo, jak ukazuje tabulka č. 9, že mezi profesionálními a amatérskými sportovci neexistuje statisticky významný rozdíl v užívání doplňků stravy v tomto období. Tudíž platí nulová hypotéza a zamítá se mnou vyslovená hypotéza o existenci statisticky významného rozdílu v užívání doplňků stravy v tomto období.

Tab. č. 9: Testování hypotézy o užívání doplňků stravy v sezóně – před fyzickou aktivitou

	užívání doplňků stravy v sezóně - před fyzickou aktivitou		
úroveň	ano	ne	celkem
amatérská	43	40	83
profesionální	53	30	83
celkem	96	70	166
četnost výskytu			
	užívání doplňků stravy v sezóně - před fyzickou aktivitou		
úroveň	ano	ne	celkem
amatérská	48	35	83
profesionální	48	35	83
celkem	96	70	166
chi test	0,116020348		

U otázky užívání doplňků stravy v sezóně po zátěži vyšly hodnoty uvedené v tabulce č. 10. Při porovnání výsledku chí-testu s kritickou hodnotou odpovídající hladině významnosti $p = 0,05$ vyšlo, jak ukazuje tabulka č. 10, že mezi profesionálními a amatérskými sportovci existuje statisticky významný rozdíl v užívání doplňků stravy v tomto období. Tím je zamítnuta nulová hypotéza a potvrzena mnou předkládaná hypotéza.

Tab. č. 10: Testování hypotézy o užívání doplňků stravy v sezóně – po zátěži

	užívání doplňků stravy v sezóně - po zátěži		
úroveň	ano	ne	celkem
amatérská	48	35	83
profesionální	61	22	83
celkem	109	57	166
četnosti výskytu			
	užívání doplňků stravy v sezóně - po zátěži		
úroveň	ano	ne	celkem
amatérská	54,5	28,5	83
profesionální	54,5	28,5	83
celkem	109	57	166
chi test	0,0335916		

5 Diskuze

Mezi profesionálními a amatérskými sportovci není statisticky významný rozdíl ve znalosti doplňků stravy. Jak ukazují grafy v přílohách č. 2 a 3, nejčastěji se v dotaznících vyskytovaly odpovědi proteiny, vitaminy (u obou skupin dvě nejvyšší zastoupení), což by mohlo znamenat, že tyto dvě skupiny jsou i nejvíce užívané. V dnešní době to není překvapivé zjištění, protože o doplncích stravy se mohou i amatérští sportovci nenavštěvující fitness centra a nečtoucí odborné časopisy dozvědět z reklam v televizi či populárních časopisech a dalších běžných zdrojích.

U otázky, odkud se dotazovaní sportovci o doplncích stravy dozvěděli, jasně převažuje možnost spoluhráč/kolega. Hráči si mezi sebou samozřejmě říkají, co jim pomáhá k lepší výkonnosti a dávají si rady navzájem, co je nejlepší. Fitness centrum, odborné časopisy a reklamy dosáhly zhruba stejného počtu odpovědí. Od trenéra se dozvídají o doplncích stravy více profesionální sportovci. I to je předvídatelné, protože u profesionálních sportovců o výkon a formu jde mnohem více.

Dále bylo zjišťováno, které faktory mají vliv při koupi doplňků stravy. Cena má vliv poměrně velký, což se dalo očekávat. Větší vliv má samozřejmě na amatérské sportovce, kteří také utrácejí za doplňky stravy méně než profesionálové. Fořt [38] však radí nekupovat výrazně levnější doplňky, než má konkurence. Mohou být pochybné kvality či mohou obsahovat pouze minimální množství účinné látky.

Kvalita je pro většinu dotazovaných důležitá, výjimkou je pouze vyšší číslo u hodnocení 3, které označilo 12 profesionálních sportovců. Může se jednat o chybu – špatně přečtené hodnocení v záhlaví otázky.

Země původu nemá zvláště výrazný vliv na spotřebitele z amatérského spektra uživatelů, 21 amatérských sportovců uvedlo, že na ně země původu výrobku vliv nemá vůbec.

Značka na sportovce vliv spíše má, což podporuje domněnku níže, že sportovci užívají nejspíše produkty stejné značky a tím na ně nemá tak velký vliv sleva.

Obal (etiketa) podle výsledků na respondenty vliv spíše nemá. Toto zjištění je neobvyklé, pokud vezmeme v potaz, že etiketa obsahuje všechny důležité informace o produktu.

Zvláštní je, že reklama na sportovce vliv převážně nemá. V dnešní době reklam v televizi, na billboardech, v tisku a jiných médiích prakticky není možné se vyhnout působení jejího vlivu na spotřebitele. Sportovci tedy dají spíše na doporučení známých nebo na předchozí zkušenost či zvyk, které se ukazuje naopak být vlivným faktorem. Odborná fóra či recenze mají více vliv na amatérské sportovce, kdežto profesionální sportovci byli v této otázce spíše neutrální a volili střední část hodnocení.

Vliv slevy je spíše menší, což je dobře. Fořt [38] ve své publikaci uvádí, že není dobré kupovat zlevněné výrobky. Mohou být prošlé, mnohdy i zkažené (např. gainery) či mohou mít v nich obsažené látky výrazně nižší účinnost. Tento výsledek je možná důsledkem užívání stále stejných značek uživateli.

Měsíční investice do doplňků stravy korespondují s mým předpokladem, že amatérští sportovci utratí za doplňky stravy méně než profesionální. I u profesionálů se objevilo nejvíce odpovědí v prvních dvou cenových relacích, avšak 29 sportujících profesionálů utratí až 4000 korun, aby si zajistili kvalitní doplňky stravy.

Sportovci obou úrovní preferují nejvíce doplňky tekuté a nápoje. Velmi oblíbené jsou i tablety, prášek a kapsle u obou skupin, zřejmě pro jejich snadné užívání. Tyto čtyři formy doplňků stravy uvádí jako nejčastější i Michalová [7]. Výrazný rozdíl v preferencích zaznamenaly sportovní gely a tyčinky, které užívají více profesionálové, nejspíše kvůli okamžité dostupnosti po ruce v případě potřeby.

Obě skupiny sportovců nakupují nejvíce produkty přes internet, kde je spousta e-shopů věnujících se tomuto tématu a samozřejmě možnost koupě za trochu menší cenu než v kamenném obchodě. Fořt [10] však varuje, že na internetu mohou být inzerovány i produkty, které nejsou schválené ministerstvem zdravotnictví a mohou být i rizikové pro zdraví konzumenta. Vždy je důležité si před objednáním sehnat o produktu co nejvíce informací, případně se na podobný produkt informovat i v lékárnách, specializovaných obchodech a podobných institucích. Profesionální sportovci pak více

nakupují doplňky ve specializovaných obchodech, zvláště pokud si chtějí být jisti kvalitou výrobku.

U užívání doplňků stravy se potvrdil statisticky významný rozdíl v užívání u amatérských a profesionálních sportovců v období přípravy u obou variant, v sezóně pouze u varianty po zátěži.

Před fyzickou aktivitou v sezóně není mezi sportovci významný rozdíl. U obou typů sportů chtějí dosáhnout co nejlepšího výkonu, a tudíž před aktivitou užívají prostředky, které jim pomohou. Kromě užívání sacharidových, energetických a proteinových přípravků, BCAA a vitaminů se u některých jedinců objevily i doplňky, které zde v práci řešeny nebyly. Znalost těchto přípravků uvedli jen ti, co je užívají.

V jednom amatérském a čtyřech případech profesionálů se objevilo užívání gainerů před výkonem jak v období přípravy, tak v sezóně. V této fázi by však užívány být neměly. Jak uvádí Koktavý [3] a Bernaciková et al. [16], jde o přípravky určené k regeneraci po výkonu.

Stránský a Ryšavá [34] uvádějí, že výhodný efekt na svalovou tvorbu má přísun bílkovin bezprostředně před a po tréninku v rozmezí dvou hodin. Před tréninkem v období přípravy však užívají proteinové doplňky pouze 4 amatérští a 10 profesionálních sportovců a v sezóně pouze 1 amatérský a 5 profesionálních hráčů.

Jeden dotazovaný amatérský sportující uvedl, že před aktivitou v období přípravy užívá tribulus. Tuto látku řadí Bernaciková et al. [16] do kategorie D, kam spadají látky s možností kontaminace dopinkovými substancemi, látky neúčinné, nebezpečné či rizikové. Mach [5] charakterizuje *Tribulus terrestris* (česky kotvičník) jako látku podporující vylučování testosteronu. Dále uvádí, že klinické studie o jeho pozitivním vlivu na sílu a budování svalové hmoty zatím chybí.

Po třech sportovcích z obou úrovní užívá tzv. pre-workout neboli „předtréninkáč“, jak je samotnými sportovci nazýván. Čaha [39] o tomto druhu přípravků říká, že dokáže obohatit výkon z hlediska krátkodobého výkonu, ale i celkové výkonnosti díky obsaženým látkám. V takovémto přípravku se objevují kombinace těchto látek: β -alaninu, kreatinu, BCAA, argininu, citrulinu, ornithinu, niacinu, nitrátů a kofeinu. Mělo by se však dát pozor, aby nebyl kombinován kofein s kreatinem. Kofein

totiž neguje jeho účinky [5, 20, 39]. Jeden z amatérských sportujících tuto kombinaci uvedl, ovšem z jeho odpovědi není zřejmé, zda užívá kofein s kreatinem najednou a nebo je střídá. Někteří sportovci též uvedli, že užívají tzv. nakopávač či pumpu nebo NO. Jsou to přípravky obsahující nitráty jako prekurzor oxidu dusnatého. Dle Cahy [40] je to ve sportovní výživě celkem novinka. Prostřednictvím nitrátů dochází k vyššímu prokrvení tkání a vyšší vasodilataci a dochází k vyššímu prokrvení svalové hmoty a možnému růstu sportovní výkonnosti. Kromě toho mají nitráty také ochrannou funkci pro kardiovaskulární systém.

V sezóně před fyzickou aktivitou se vyskytovaly nejvíce i různé stimulační látky, aby sportující ještě více podpořil výkon a snížil svou únavu. Sportující udávali, že užívají buď přímo kofein či obecně stimulanty a dvakrát se objevil i produkt jménem Shleha. Tento přípravek je energetický stimulant pro rychlé dodání energie, zlepšení koncentrace a celkové stimulace organismu, potlačení stresu a oddálení únavy. Funguje na principu synergické kombinace kofeinu, taurinu, L-carnitinu a cholinu společně s rostlinnými extrakty [41]. V období přípravy před fyzickou aktivitou se kofein vyskytoval méně. Jeden profesionální sportovec pak uvedl, že užívá před tréninkem kofeinové žvýkačky. Tato forma je podle Fořta [10] téměř ideální, jelikož látka se vstřebává sliznicí úst a nepostupuje až do žaludku. Zatím se však tato forma používá jen výjimečně. Velmi zajímavé je i uvedení nápoje Red Bull u jednoho z profesionálních sportovců před výkonem v přípravě i sezóně. Po prostudování etikety výrobku a oficiálních stránek produktu [42] konstatuji, že jako stimulační nápoj je účinný díky svému složení – kombinace kofeinu a taurinu. Nápoj může být konzumován před, během i po skončení sportovního výkonu, avšak zároveň s dostatečnou konzumací vody, protože není určen k rehydrataci.

6 Závěr

Bakalářská práce zmapovala užívání doplňků stravy u profesionálních a amatérských sportovců. Hypotéza č. 1, že existují statisticky významné rozdíly v užívání doplňků stravy mezi profesionálními a amatérskými sportovci byla řešena zvlášť pro čtyři období užívání. Tato hypotéza byla potvrzena pro období přípravy před fyzickou aktivitou i po zátěži a v sezóně po zátěži. V sezóně před fyzickou aktivitou však mezi profesionálními a amatérskými sportovci hypotéza potvrzena nebyla. Neexistuje statisticky významný rozdíl v užívání doplňků stravy v tomto období.

Hypotéza č. 2, že existuje rozdíl ve znalostech doplňků stravy mezi profesionálními a amatérskými sportovci byla též vyvrácena.

Dále práce řešila i další vlivy a faktory, které se týkají doplňků stravy, jejich nákupu, důvodu užívání, preferencí forem, měsíčním investicím do doplňků stravy a užívání doplňků stravy dle doporučení.

7 Seznam literatury

1. Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích, ve znění pozdějších předpisů. In: Sbírka zákonů. 15. 4. 2008. ISSN 1211-1244.
2. Vyhláška č. 352/2009 Sb., kterou se mění vyhláška č. 225/2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin. In: Sbírka zákonů. 12. 10. 2009. ISSN 1211-1244.
3. KOKTAVÝ, Pavel. Přehled potravních doplňků používaných pro sportovní výživu. *Praktické lékařství*. 2010, roč. 6, č. 6, s. 312–316.
4. MANDELOVÁ, L., HRNČIRIKOVÁ, I. *Základy výživy ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita, 2007. ISBN 978-80-210-4281-0.
5. MACH, Ivan. *Doplňky stravy: jaké si vybrat při sportu i v každodenním životě*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. 175 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-4353-0.
6. MOLINERO, O., MÁRQUEZ, S. Use of nutritional supplements in sports: risks, knowledge, and behavioural-related factors. *Nutrición hospitalaria: organo oficial de la Sociedad Espanola de Nutrición Parenteral y Enteral*. duben 2009, roč. 24, č. 2, s. 128–134. ISSN 0212-1611.
7. MICHALOVÁ, Irena. *Doplňky stravy: (potraviny k doplnění jídelníčku)*. 1. vyd. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, 2007. 35 s. Průvodce spotřebitele; sv. č. 12. ISBN 978-80-903930-1-1.
8. VÉGH, Vladimír. Doplňky stravy vs. léčivé přípravky ve sportovní medicíně – praktické a právní aspekty. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*. 2012, roč. 21, č. 3, s. 120–128.
9. MAUGHAN, Ron J., ed. a BURKE, Louise, ed. *Výživa ve sportu: příručka pro sportovní medicínu*. 1. české vyd. Praha: Galén, 2006. 311 s. ISBN 80-7262-318-4.
10. FOŘT, Petr. *Zdraví a potravní doplňky*. 1. Vyd. Praha: Euromedia Group, k. s. – Ikar, 2005. 400 s. ISBN 80-249-0612-0

11. MACH, Ivan. *Doplňky stravy na našem trhu*. 1. vyd. Praha: Svoboda Servis, spol. s.r.o., 2006. 118 s. ISBN 80-86320-46-4
12. FOŘT, Petr. *Výživa v otázkách a odpovědích*. 1. vyd. Pardubice: Svět kulturistiky, 2003. 181 s. ISBN 80-86462-12-9.
13. MACH, Ivan a Jiří BORKOVEC. *Výživa pro fitness a kulturistiku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 128 s. ISBN 978-802-4746-180.
14. KONOPKA, Peter. *Sportovní výživa: jaké si vybrat při sportu i v každodenním životě*. 1. vyd. České Budějovice: Kopp, 2004, 125 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-723-2228-1.
15. SKOLNIK, Heidi a Andrea CHERNUS. *Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 240 s. ISBN 978-802-4738-475
16. BERNACIKOVÁ, Martina. *Regenerace a výživa ve sportu*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2013, 250 s. ISBN 978-802-1062-535.
17. Seznam zakázaných látek a metod dopingu pro rok 2015. [Online] 2015 [cit. 14.3.2015]. Dostupné z:
http://www.antidoping.cz/documents/svetovy_antidopingovy_kodex_2015_zakazane_latky_a_metody.pdf
18. CLARK, Nancy. *Sportovní výživa pro pěknou postavu, dobrou kondici, výkonnostní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 266 s. ISBN 80-247-9047-5.
19. SHIMOMURA, Yoshiharu, Taro MURAKAMI, Naoya NAKAI, Masaru NAGASAKI a Robert A. HARRIS. Exercise Promotes BCAA Catabolism: Effects of BCAA Supplementation on Skeletal Muscle during Exercise. *The Journal of Nutrition*. 2004, roč. 134, č. 6, s. 1583–1587. Dostupné z:
<http://jn.nutrition.org/content/134/6/1583S.full.pdf+html>
20. NEMET, Dan a Alon ELIAKIM. Protein and amino acids supplementation in sport. *International SportMed Journal*. 2007, roč. 8, č. 1, s. 11–23.
21. BLOMSTRAND, E., P. HASSMEN, B. EKBLOM et al. Administration of branched-chain amino acids during sustained exercise: Effects on performance

and on plasma concentration of some amino acids.

Eur.J.Appl.Physiol.Occup.Physiol. 1991, roč. 63, s. 83–88.

22. MAX, S.R. Glucocorticoid-mediated induction of glutamine synthetase in skeletal muscle. *Med.Sci.Sports.Exerc.* 1990, roč. 22, s. 325–330.
23. ANTONIO, J. a C. STREET. Glutamine: A potentially useful supplement for athletes. *Can.J.Appl.Physiol.* 1999, roč. 24, s. 1–14.
24. WILLIAMS, M.H. a J.D. BRANCH. Creatine supplementation and exercise performance: an update. *J.Am.Coll.Nutr.* 1998, roč. 17, s. 216–234.
25. PADDON-JONES, D., E. BORSHEIM a R.R. WOLFE. Potential ergogenic effects of arginine and creatine supplementation. *J.Nutr.* 2004, roč. 134, s. 2888–2894.
26. GREEN, A.L., E. HULTMAN, I.A. MACDONALD et al. Carbohydrate ingestion augments skeletal muscle creatine accumulation during creatine supplementation in humans. *Am.J.Physiol.* 1996, č. 271, s. 821–826.
27. VANDENBERGHE, K., M. GORIS, P. VAN HECKE et al. Long-term creatine intake is beneficial to muscle performance during resistance training. *J.Appl.Physiol.* 1997, roč. 83, s. 2055–2063.
28. VAN KOEVERING, M.T., H.G. DOLEZAL, D.R. GILL et al. Effect of beta-hydroxy-beta-methyl butyrate on performance and carcass quality of feedlot steers. *J.Anim.Sci.* 1994, roč. 72, s. 1927–1935.
29. SLATER, G.J. a D. JENKINS. Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) supplementation and the promotion of muscle growth and strength. *Sports.Med.* 2000, roč. 30, s. 105–116.
30. NISSEN, S., R. SHARP, M. RAY et al. Effect of leucine metabolite beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on muscle metabolism during resistance-exercise training. *J.Appl.Physiol.* 1996, roč. 81, s. 2095–2104.
31. CLARK, Nancy. *Sportovní výživa*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 352 s. ISBN 978-80-247-2783-7.
32. WEBB, Geoffrey P. *Dietary supplements and functional foods*. Ames, Iowa: Blackwell Pub., 2006, xi, 242 p. ISBN 978-140-5119-092.

33. REBOUCHE, C.J. Carnitine. In: SHILS, M.E. et al.(Ed.). *Modern Nutrition in Health and Disease*. 9th. Philadelphia:Lippincott: Williams and Wilkins, 1999, s. 505–512.
34. STRÁNSKÝ, Miroslav a Lydie RYŠAVÁ. *Fyziologie a patofyziologie výživy*. 2., dopl. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2014, 273 s. ISBN 978-80-7394-478-0.
35. CAHA, Jan. Iontové nápoje. *Aktin: internetový magazín o fitness, zdraví, sportu a výživě* [online]. 2011 [cit. 2015-07-25]. Dostupné z: <http://www.aktin.cz/clanek/1095-iontove-napoje>
36. FOŘT, Petr. *Výživa (nejen) pro kulturisty*. 3. vyd. Pardubice: Svět kulturistiky, 2006,c1996. ISBN 80-864-6219-6.
37. CAHA, Jan. Glukosamin pro vaše klouby. *Aktin: internetový magazín o fitness, zdraví, sportu a výživě* [online]. 2012 [cit. 2015-07-30]. Dostupné z: <http://www.aktin.cz/clanek/1725-glukosamin-pro-vase-klouby>
38. FOŘT, Petr. *Výživa (hlavně) pro kulturistiku a fitness*. 1. vyd. Pardubice: Svět kulturistiky. ISBN 80-902-5891-3.
39. CAHA, Jan. Pre-workout suplementy - proč je máme tak rádi? *Aktin: internetový magazín o fitness, zdraví, sportu a výživě* [online]. 2015 [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: <http://www.aktin.cz/clanek/3379-pre-workout-suplementy-proc-je-mame-tak-radi>
40. CAHA, Jan. Nitráty v doplňcích stravy. *Aktin: internetový magazín o fitness, zdraví, sportu a výživě* [online]. 2014 [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: <http://www.aktin.cz/clanek/2859-nitraty-v-doplncich-stravy>
41. Nutrend SHLEHA (šleha) - energetický stimulant. *Fossa.cz* [online]. 2015 [cit. 2015-08-05]. Dostupné z: <http://www.fossa.cz/ostatni-produkty/doplanky-vyzivy/stimulanty/detail-nutrend-shleha-sleha-energeticky-stimulant-25-ml>
42. *Red Bull Energy Drink: zvýšený výkon :: Energy Drink :: Red Bull Česká republika* [online]. 2015, 9.8.2015 [cit. 2015-08-09]. Dostupné z: <http://energydrink-cz.redbull.com/red-bull-energy-drink#howitworks>

8 Přílohy

Příloha č. 1: Dotazník

Příloha č. 2: Graf znalostí skupin doplňků stravy u amatérských sportovců

Příloha č. 3: Graf znalostí skupin doplňků stravy u profesionálních sportovců

Příloha č. 4: Tabulka doplňků stravy užívaných v jednotlivých fázích sportování

DOTAZNÍK

Dobrý den,

jmenuji se David Bočan a jsem studentem oboru Ochrana veřejného zdraví na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Ve své bakalářské práci „Doplňky stravy ve výživě sportovců“ mapuji užívání doplňků stravy u sportovců na amatérské i profesionální úrovni. Rád bych Vás požádal o vyplnění tohoto dotazníku, který bude sloužit jako podklad pro mou bakalářskou práci. Pokud u otázek není uvedeno jinak, je možné zaškrtnout pouze jednu odpověď. Dotazník je anonymní. Předem děkuji za Váš čas!

1. Pohlaví ☐ muž ☐ žena

2. Věk ☐ 18–20

Vzdělání: ☐ základní

☐ 21–25

☐ střední bez maturity

☐ 26–30

☐ střední s maturitou

☐ 31–35

☐ vyšší odborné

☐ 36–40

☐ vysokoškolské

☐ 41–45

☐ 46–50

☐ 51–55

☐ 56–60

☐ 61 a více

3. Jste registrován/a u nějakého sportovního klubu?

☐ ano

☐ ne

4. Na jaké úrovni se sportu věnujete?

☐ amatérská

☐ profesionální

5. Jakému sportu se věnujete?

☐ basketbal ☐ házená ☐ volejbal ☐ fotbal/futsal ☐ lední hokej

6. Slyšel/a jste někdy o doplňcích stravy?

☐ ano ☐ ne

7. Které skupiny doplňků stravy znáte? Vypište, prosím.

8. Odkud jste se o doplňcích stravy dozvěděl/a? (lze zaškrtnout více odpovědí)

☐ trenér ☐ lékař ☐ spoluhráč/kolega

☐ fitness centrum ☐ odborné časopisy ☐ reklama

☐ katalogy a letáky ☐ jiné (uved'te)

9. Označte, prosím, jak Vás níže uvedené faktory ovlivňují při koupi doplňků stravy. Bodové hodnocení je následující: 0 – nejméně mě ovlivňuje, 10 – nejvíce mě ovlivňuje)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cena											
kvalita											
země původu											
značka											
obal (etiketa)											
doporučení známých											
předchozí zkušenost											
zvyk											
sleva											
reklama											
odborná fóra či recenze											

10. Z jakého důvodu užíváte doplňky stravy? (lze zaškrtnout více odpovědí)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ regenerace | ☐ nárůst svalové hmoty | ☐ zdroj energie |
| ☐ redukce hmotnosti, zformování postavy | | ☐ kloubní výživa |
| ☐ doplnění vitaminů | ☐ doplnění minerálních látek | ☐ snížení únavy |
| ☐ udržení výkonnosti | ☐ zlepšení výkonnosti | ☐ posílení imunity |
| ☐ jiné (uveďte) _____ | | |

11. Kolik korun utratíte měsíčně za doplňky stravy?

- | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ☐ do 500 Kč | ☐ do 1000 Kč | ☐ do 2000 Kč |
| ☐ do 3000 Kč | ☐ do 4000 Kč | ☐ do 5000 Kč |
| ☐ více než 5000 Kč | | |

12. Které formy doplňků stravy preferujete? (lze zaškrtnout více odpovědí)

- | | | | |
|---|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ tyčinky | ☐ gely | ☐ dražé | ☐ kapky |
| ☐ kapsle | ☐ tablety | ☐ prášek | ☐ granulát |
| ☐ tekuté (včetně nápojů) | ☐ roztok | | |
| ☐ jiné (uveďte) _____ | | | |

13. Užíváte dávky doplňku stravy dle doporučení výrobce?

- | | | | |
|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| ☐ ano | ☐ spíše ano | ☐ spíše ne | ☐ ne |
|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|

14. Kde doplňky stravy kupujete? (lze zaškrtnout více odpovědí)

- | | |
|---|---|
| ☐ lékárna | ☐ internet |
| ☐ fitness centrum | ☐ specializované prodejny doplňků stravy |
| ☐ kupuji si je v rámci klubu | ☐ jinde (uveďte) _____ |

15. Jaké doplňky stravy užíváte v období přípravy? (vypište, prosím)

☐ před fyzickou aktivitou Jaké? _____

☐ po fyzické aktivitě Jaké? _____

☐ neužívám doplňky stravy v tomto období

16. Jaké doplňky stravy užíváte v sezóně? (vypište, prosím)

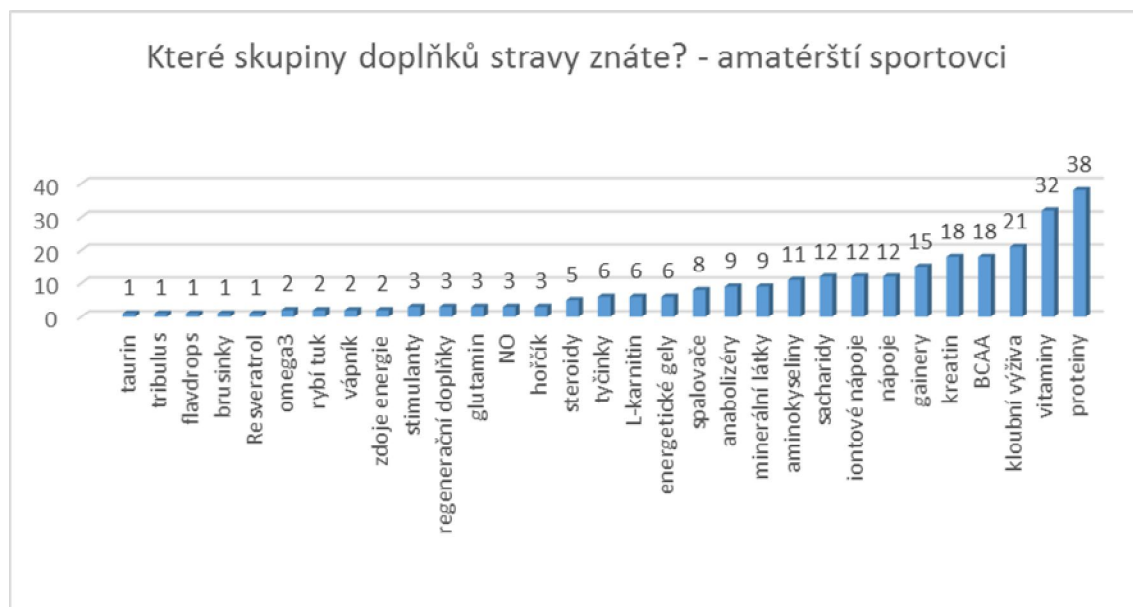
☐ před fyzickou aktivitou Jaké? _____

☐ po fyzické aktivitě Jaké? _____

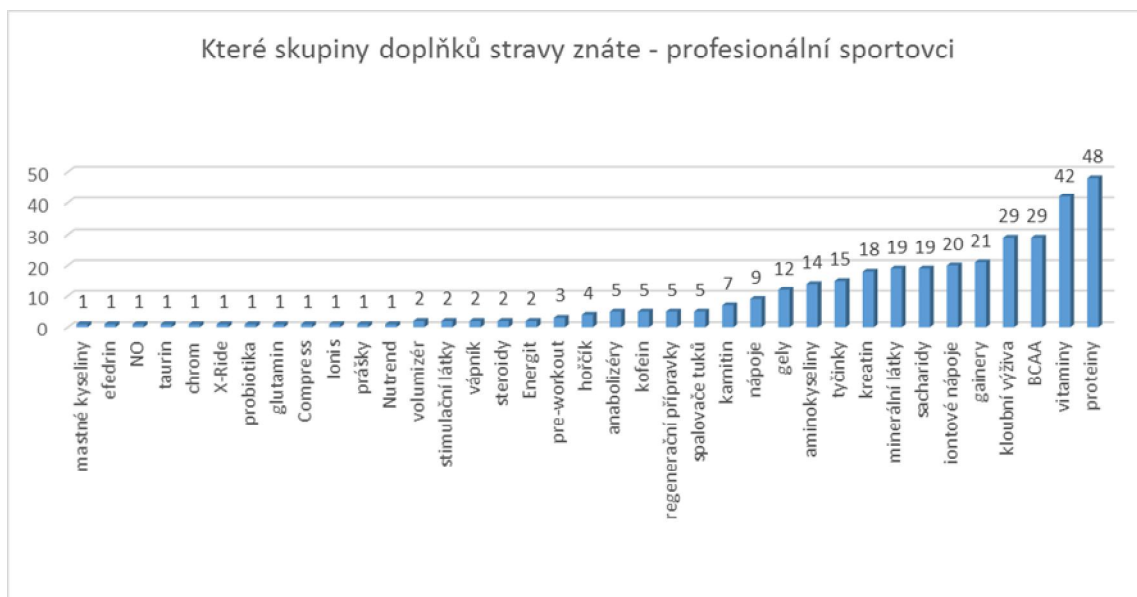
☐ neužívám doplňky stravy v tomto období

Děkuji Vám za vyplnění dotazníku!

Příloha č. 2



Příloha č. 3



Příloha č. 4: Tabulka doplňků stravy užívaných v jednotlivých fázích sportování – amatérští sportovci

Příprava – před FA	Příprava – po FA	Sezóna – před FA	Sezóna – po FA
BCAA 10×	Proteiny 19×	BCAA 13×	Proteiny 21×
Sacharidy 8×	BCAA 10×	Sacharidy 12×	BCAA 12×
Nápoje 8×	Nápoje 10×	Nápoje 9×	Nápoje 9×
Vitaminy 5×	Sacharidy 4×	Vitaminy 7×	Vitaminy 5×
Kreatin 4×	Regenerační p. 4×	Kloubní výživa 4×	Sacharidy 5×
Karnitin 4×	Gainer 4×	Kreatin 4×	Regenerační p. 4×
NO 4×	Vitaminy 3×	NO 4×	Gainer 4×
Proteiny 4×	Minerály 2×	Hořčík 4×	Kloubní výživa 2×
Kloubní výživa 4×	Kreatin 2×	Spalovače 3×	Glutamin 2×
Spalovače 3×	Glutamin 2×	Karnitin 3×	Kreatin 2×
Hořčík 3×	Hořčík 2×	Pre-workout 3×	Hořčík 2×
Aminokyseliny 2×	Aminokyseliny 1×	Kofein 2×	Aminokyseliny 1×
Pre-workout 2×	Vápník 1×	Stimulanty 1×	Minerály 1×
Tribulus 1×	Tanquei 1×	Protein 1×	Tanquei 1×
Anabolizátor 1×		Anabolizátor 1×	Banány 1×
Kofein 1×		Vápník 1×	Vápník 1×
Inosin 1×		Aminokyseliny 1×	
Gainer 1×		Rybí tuk 1×	
Rybí tuk 1×		Shleha 1×	
		Inosin 1×	
		Minerály 1×	
		Ovoce 1×	

Příloha č. 5: Tabulka doplňků stravy užívaných v jednotlivých fázích sportování – profesionální sportovci

Příprava – před FA	Příprava – po FA	Sezóna – před FA	Sezóna – po FA
Sacharidy 21×	Protein 28×	Sacharidy 21×	Proteiny 32×
BCAA 15×	BCAA 21×	BCAA 15×	Vitaminy 19×
Kloubní výživa 11×	Sacharidy 18×	Kreatin 8×	Nápoje 19×
Proteiny 10×	Vitaminy 14×	Kofein 5×	BCAA 17×
Kreatin 10×	Nápoje 13×	Hořčík 5×	Sacharidy 14×
Nápoje 8×	Gainer 10×	Protein 5×	Gainer 8×
Vitaminy 6×	Hořčík 4×	Nápoje 5×	Kloubní výživa 4×
Karnitin 5×	Kloubní výživa 4×	Vitaminy 4×	Regenerační p. 2×
Gainer 3×	Minerální látky 3×	Pre-workout 4×	Glutamin 2×
Hořčík 3×	Aminokyseliny 2×	Kloubní výživa 3×	Minerály 1×
Spalovače 2×	Kreatin 2×	Karnitin 3×	Aminokyseliny 1×
Pre-workout 2×	Glutamin 2×	NO 2×	Hořčík 1×
Kofein 2×	Regenerační p. 2×	Spalovač 2×	Kreatin 1×
NO explode 2×		Ovoce 1×	Tanquei 1×
Arginin 1×		Energit 1×	
Isostar 1×		Shleha 1×	
Energit 1×		Stimulanty 1×	
Aminokyseliny 1×		Spalovače 1×	
Tablety Amix 1×		Gainer 1×	
Minerály 1×		Inosin 1×	
Aleo vera gel 1×		Vápník 1×	
Kapsle na svaly a klouby 1×		Red Bull 1×	
β-alanin 1×			
Red Bull 1×			