

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

Bakalářská práce

2014

Ondřej Smyčka

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

Kreatin jako suplement ve výživě: zkušenosti amatérských kulturistů s jeho užíváním
Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Ondřej Smyčka, Tělesná výchova a sport,
bakalářské studium, prezenční forma

Vedoucí práce: Mgr. Iva Klimešová, Ph.D.

Olomouc 2014

Jméno a příjmení autora: Ondřej Smyčka
Název diplomové práce: Kreatin jako suplement ve výživě: zkušenosti amatérských kulturistů s jeho užíváním
Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii
Vedoucí diplomové práce: Mgr. Iva Klimešová, Ph.D.
Rok obhajoby diplomové práce: 2014

Abstrakt:

Moje bakalářská práce je zaměřena na suplementy ve výživě, ale největší pozornost věnuji kreatinu, který je často používán u amatérských kulturistů. Nejdříve popisuji nejčastěji používané doplňky stravy, jako jsou proteinové a sacharidové nápoje, spalovače tuků a další. Poté vysvětlím co to vlastně je, jeho historii, výhody i nevýhody a také použití. Součástí práce je výzkum provedený anketním šetřením ve dvou zvolených fitness centrech. Cílem výzkumu bylo zjistit zkušenosti amatérských kulturistů s užíváním kreatinu. Výsledky ukazují, jaké mají zkušenosti uživatelé kreatinu, popřípadě kolik návštěvníků fitness center se s ním nesetkalo. Více než polovina respondentů měla již zkušenosti s kreatinem, to znamená, že je jedním z nejpoužívanějších suplementů.

Klíčová slova: Kreatin, amatérští kulturisté, suplementy ve výživě, doplňky stravy, fitness centra.

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Ondřej Smyčka
Title of the master thesis: Creatine as a supplement in the diet: the experience of amateur body builders with its use
Department: Department of Natural Science in Kinanthropology
Supervisor: Mgr. Iva Klimešová, Ph.D.
The year of presentation: 2014

Abstract:

My thesis is focused on nutritional supplements, but the greatest emphasis on creatine, which is often used by amateur bodybuilders. First, we describe the most commonly used supplements such as protein and carbohydrate drinks, fat burners and more. Then explain what it is, its history, advantages and disadvantages and their use. The thesis research conducted a poll survey in two selected fitness centers. The aim of the research was to find amateur body builders experience with the use of creatine. Results show users what their experience creatine, or how many visitors fitness center met him. More than half of the respondents had experience with creatine, it means that it is one of the most popular supplements.

Keywords: Creatine, amateur bodybuilders, nutritional supplements, dietary supplements, fitness center.

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Ivy Klimešové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 23. června 2014

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat Mgr. Ivě Klimešové, Ph.D., za pomoc a vstřícnost při konzultacích a cenné rady při vypracování této bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD	9
2	PŘEHLED POZNATKŮ	10
2.1	Výživové doplňky (Suplementy)	10
2.1.1	Vlastnosti výživových doplňků	11
2.1.2	Doplňky stravy	12
2.1.2.1	Spalovače tuků	12
2.1.2.2	Gainery	14
2.1.2.3	Proteinové doplňky	15
2.1.2.4	BCAA.....	16
2.1.2.5	Vitamíny a minerální látky.....	17
2.2	Kreatin	21
2.2.1	Historie kreatinu	22
2.2.2	Kreatin a jeho působení v těle	22
2.2.3	Metabolismus kreatinu	24
2.2.4	Dávkování.....	25
2.2.5	Účinky kreatinu na fyzický výkon.....	26
2.2.6	Vliv kreatinu a negativní účinky na zdraví.....	27
2.2.7	Kreatin a tělesná hmotnost	29
2.2.8	Druhy kreatinu	29
2.2.8.1	Kreatin monohydrát.....	29
2.2.8.2	Kreatin ethyl ester (CEE)	30
2.2.8.3	Kre – alkalyn	30
2.2.8.4	Tri – kreatin.....	31
2.2.8.5	Krea – genic	31

3	CÍLE.....	32
3.1	Hlavní cíl.....	32
3.2	Dílčí cíle.....	32
3.3	Výzkumné otázky	32
4	METODIKA	33
4.1	Metodika výzkumného šetření.....	33
4.2	Metodika anketního šetření.....	33
4.3	Metodika statistického zpracování dat.....	34
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	35
6	ZÁVĚRY	48
7	SOUHRN	49
8	SUMMARY	50
9	REFERENČNÍ SEZNAM	51
10	PŘÍLOHY	55

SEZNAM ZKRATEK

ATP – adenosintrifosfát

ADP – adenosindifosfát

CP – kreatinfosfát

C – volný kreatin

P_i – iontová forma fosfátu

pH – zásaditost

CEE – creatine etyl ester

MOV – mezinárodní olympijský výbor

BMI – body mass index (hmotnost v kilogramech děleno výškou v metrech na druhou)

CLA – konjugovaná kyselina linolová

WHR – waist hip ratio (poměr boků mezi bokem a pasem)

1 ÚVOD

Výživové doplňky jsou jedním z nejvíce diskutovaných témat. Světový trh jich obsahuje nepřeberné množství. Bez suplementů se dnešní sportovci jen těžko obejdou, jelikož doplňky stravy představují jednoduchý způsob jak přijímat potřebné živiny, a to nejenom na profesionální, ale i na amatérské úrovni. Kreatin je z těchto doplňků považován za jeden z nejlepších pro sportovce. Na tento druh výživového doplňku probíhají neustále nejrůznější studie, které se zabývají různými faktory a ne všechny mají shodné výsledky.

Toto téma jsem si vybral, jelikož sám navštěvuji fitness centra a mám zkušenosti s užíváním kreatinu. Kreatin jsem užíval pouze jeden měsíc, proto nejsou mé zkušenosti s ním dostatečné. Touto prací bych si chtěl rozšířit znalosti o kreatinu a zjistit zkušenosti ostatních uživatelů.

V teoretické části mé práce se věnuji výživovým doplňkům stravy, které napomáhají tělu například snižovat tělesnou hmotnost či tuk, dodávat energii nebo zvětšovat svalovou hmotu. Ovšem nejvíce se zaměřuji na kreatin. Zaměřil jsem se na historii kreatinu, působení na organismus, dávkování a na jeho druhy.

Cílem praktické části bylo zjistit zkušenosti amatérských kulturistů s užíváním kreatinu. Jako výzkumnou techniku jsem použil anketu, v níž jsem zjišťoval užívání doplňků stravy, kreatinu, jaké dávkování užívají, proč ho užívají. Dalším cílem bylo zjistit, zda kreatin využívají více muži nebo ženy.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Výživové doplňky (Suplementy)

Doplňky stravy jsou potraviny, které mají doplňovat běžnou stravu. Lze je definovat jako potraviny určené pro zvláštní výživu se zvýšeným obsahem potravních doplňků podle vyhlášky 54/2004 Sb. Ve vyhlášce ministerstva zdravotnictví č. 225/2008 Sb. jsou uvedeny povolené vitamíny a minerální látky pro výrobu doplňků stravy a také zakázané látky při výrobě potravin (Mach, 2012).

„Potravní doplňky jsou vitamíny, minerály, aminokyseliny, specifické mastné kyseliny, extrakty a další látky s významným biologickým účinkem (dle zákona č. 110/1997 Sb. o potravinách ve znění zákona č. 306/2000 Sb. § 2. písm. i.)“ (Mach, 2004, 16).

Rozdíl mezi doplňkem stravy a lékem je ten, že doplňky stravy jsou vyrobeny za účelem doplnění stravy. Přispívají ke zlepšení zdravotního stavu, není ověřována jejich účinnost, tedy nejsou určeny k léčbě onemocnění a musí mít označení „doplňek stravy“. Zatímco léky musí projít registračním řízením, kde je hodnocena jakost, bezpečnost a účinnost (Kočička, 2010).

Suplementy jsou látky, které doplňují obyčejnou stravu, tedy doplňky stravy. Jsou vyráběné v různých formách – kapsle, tablety, tobolky, nebo v podobě tekutiny nebo prášku, který se rozmíchává v nápoji či jídle. Považují se za doplňky stravy, avšak ne za plnohodnotné jídlo. Existuje i řada kvalitních výrobců, produkující kvalitní suplementy s dostatečnou kontrolou kvality (Skolnik & Chernus, 2011).

Svět sportu obsahuje výrobky, které slibují delší vytrvalost, lepší zotavení, snížení množství tělesného tuku, zvýšení svalové hmoty, snížení rizika onemocnění a mnoho dalších slibů, které ovlivňují sportovní výkon. Sportovci jsou hlavními spotřebiteli doplňků stravy a jsou za ně schopni utratit nemalé částky (Maughan & Burke, 2006).

Průmysl zabývající se suplementy vykazuje obrat přes 20 miliard dolarů ročně. Nabídka těchto produktů je opravdu široká, od vitamínů až po nejrůznější hormony. Nejvíce se využívají pro zvyšování síly, vytrvalosti a zdokonalování skladby těla (Skolnik & Chernus, 2011).

Mezi nejdůležitější vlastnosti doplňků stravy bezesporu patří účinnost výrobku. Důležité je dávkování a časové rozložení mezi dávkami, aby bylo dosaženo maximálního účinku. Také je nutné vědět, zdali není výrobek v rozporu s oficiálním antidopingovým kodexem. To by mohlo znamenat i vyloučení ze soutěže. Nicméně nejdůležitějším aspektem jsou zdravotní rizika doplňků. O ty by se sportovci měli zajímat nejvíce, ale často tomu tak není (Maughan & Burke, 2006).

U doplňků stravy by si měli sportovci číst etikety. Stává se, že některé výrobky obsahují i jiné látky, než které jsou napsané na etiketě. Až 25 % doplňků může obsahovat malé množství steroidů, které nejsou uvedeny na etiketě. O této skutečnosti informovaly akreditované laboratoře MOV v Kolíně nad Rýnem a ve Vídni (Maughan & Burke, 2006).

Většina sportovců bez doplňků stravy nemůže fungovat. Vrcholoví sportovci uvádějí užívání doplňků stravy v 60 %. Často nastávají chyby ve výběru vhodných doplňků stravy a také se zapomíná na správný jídelníček. Pro dosažení nutričních cílů je potřeba mít dostatečné znalosti o výživě. Potravinové doplňky mohou vhodně doplňovat stravu sportovců nebo osob provozujících sportovní a fyzickou činnost (Maughan & Burke, 2006).

2.1.1 Vlastnosti výživových doplňků

Výživové doplňky mají jednu nebo více vlastností, díky kterým jsou vhodné pro sportovce, kteří mají zvláštní nutriční potřeby. Tyto vlastnosti jsou důležité pro dosažení výživového cíle – výrobky mohou obsahovat přesné množství potřebné živiny pro danou situaci, nebo mohou dodat živiny, které jsou nejvíce vyčerpávány v průběhu sportovní činnosti. Pro sportovce je důležitá snadná konzumace, která je zajištěna snadnou přípravou, dobrou skladovatelností, dlouhou dobou trvanlivostí a praktickým balením. Zajištění dobrého poměru živin v porovnání s každodenní stravou jsou také velmi důležité vlastnosti. Nesmíme zapomínat ani na složky této stravy, které zvyšují sportovní výkon. Poslední jmenovaná vlastnost je často největším lákadlem, které výrobci využívají k lepšímu prodeji jejich výrobků (Maughan & Burke, 2006).

2.1.2 Doplnky stravy

Na dnešním trhu se stále objevují nové doplňky stravy, kterými řešíme výživovou problematiku. Nejčastěji jsou využívány pro snížení hmotnosti, nárůst svalové hmoty a pro zdraví, mají samozřejmě i mnohá další využití. Vybral jsem nejčastěji prodávané a doporučované doplňky ve fitness centrech pro muže i ženy.

2.1.2.1 Spalovače tuků

Jsou látky, které se používají jako doplňky stravy při hubnutí. Existuje stovka druhů, nicméně nejúčinnější a nejznámější jsou L – karnitin, CLA, L – arginin a synefrin (Mach, 2012).

▪ L – karnitin

Jeho vlastností je transport tuků do míst, kde se mohou spalovat, tedy do mitochondrií. Spalováním tuků ve svalových buňkách chrání svalový glykogen a zvyšuje výkonnost, proto je doporučován k suplementaci s cílem urychlit oxidaci tuků, zhubnout, ušetřit svalový glykogen a zlepšit fyzické výkony. Při nedostatku karnitinu se tuky do mitochondrií nedostanou (Mach, 2012).

Ačkoliv je teoretický předpoklad pozitivního vlivu karnitinu jako spalovače tuků, výsledky výzkumů nejsou konzistentní. Jeden z nich byl proveden na skupině žen s mírnou nadváhou. Po dobu 8 týdnů probíhalo testování těchto žen, které se rozdělily do dvou skupin. Jedna skupina užívala L – karnitin dvakrát denně 2 g a druhá užívala placebo. Při tréninku se využilo chůze po dobu 30 minut (60 – 70 % maximální tepové frekvence), 4x týdně. U žádné z testovaných osob nebyly zaznamenány výrazné změny v celkové tělesné hmotnosti ani v celkovém množství tuku v těle. Klidový energetický výdej se výrazně zvýšil, avšak mezi skupinami nebyly žádné rozdíly. Tento výzkum zpochybnil účinnost L – karnitinu jako doplňku stravy při hubnutí (Villani, Gannon, Self & Rich, 2000).

▪ CLA – konjugovaná kyselina linolová

Je to sloučenina tělu vlastní a patří mezi nenasycené mastné kyseliny. Pomáhá nejen odbourávat přebytečný tuk, ale zároveň chrání svaly, aby se při redukci kalorií „neztrácely“. Vyskytuje se v živočišných tucích, a to v hovězím a skopovém mase nebo v mléčných výrobcích. Mírní pocit hladu, tlumí růst tělesné tukové tkáně, zvyšuje energetický výdej a zamezuje odbourávání svalové tkáně v důsledku malého

přívodu energie. CLA působí proti ateroskleróze a celkově snižuje hladinu cholesterolu v krvi (Mach, 2012).

Výraznější snížení hmotnosti po konzumaci kyseliny linolové se podařilo experimentálně ověřit. Studie zahrnovala 60 dobrovolníků s nadváhou nebo s obezitou, kteří pouze užívali placebo nebo CLA. Subjekty byly rozděleny do 5 skupin. První skupina užívala placebo (olivový olej), druhá skupina užívala 1,7 g CLA, třetí skupina 3,4 g CLA. Čtvrtá skupina užívala 5,1 g a pátá 6,8 g konjugované kyseliny linolové na den po dobu 12 týdnů. U skupin užívající CLA se snížila celková tělesná hmotnost a významně vyšší snížení tělesného tuku bylo u skupin, které užívaly CLA denní dávku 3,4 g a 6,8 g (Blankson et al., 2000).

- **L – arginin**

Patří mezi aminokyseliny, které podporují vytrvalostní výkon a podílí se na redukci tuků. Je důležitá pro vznik oxidu dusnatého, který rozšiřuje cévy, a účastní se na syntéze kreatinu (Kleiner, 2010).

Nejnovější studie prokazuje, že L – arginin může být účinný při snižování tělesné hmoty a redukci tuku. Bylo testováno 20 žen, u kterých se hodnota BMI pohybovala mezi 30 – 40 kg/m² a obvod pasu byl minimálně 89 cm. Byly rozděleny na dvě skupiny, z nichž jedna užívala placebo a druhá L – arginin (9 g denně). Obě skupiny cvičily 30 minut 5krát týdně po dobu 12 týdnů. V porovnání L – argininu oproti placebo se celková hmotnost snížila o 3 %, velké snížení bylo také pozorováno u hodnot BMI (o 2,6 %) a WHR (o 2,3 %) (Hurt et al., 2014).

- **Synefrin**

Tato látka je obsažena v čínském plodu ovoce zhishia její chemické složení je podobné efedrinu. Potlačuje chuť k jídlu, zvyšuje metabolismus a podporuje spalování tuku stimulací lipotropních enzymů v buňce. V kombinaci s kofeinem může vést i k srdečnímu infarktu (Kleiner, 2010; Clark, 2009).

V přehledu 20 studií, které zahrnovaly asi 360 sledovaných subjektů, se zjistilo, že doplňováním synefrinu zvyšuje klidový metabolismus a bylo zpozorováno mírné snížení tělesné hmotnosti, pokud je podáván po dobu 6 – 12 týdnů (Stohs, Preuss & Shara, 2012).

2.1.2.2 Gainers

Tyto produkty slibují nárůst tělesné hmoty, čisté svalové hmoty apod. Nejčastěji obsahují různé kombinace sacharidů, proteinů, vitamínů, aminokyselin a dalších látek určených pro zvýšení výkonnosti (Kleiner, 2010).

Jsou to vysokoenergetické nápoje, obsahující více než 500 kcal na jednu porci. Představují pohodlný způsob, jak přijímat dostatek energie a potřebné živiny, když člověk nemá čas. Hlavní složkou gainerů jsou sacharidy, které tvoří základ pro silový trénink (Clark, 2009).

Na funkčnost gainerů byla provedena v roce 1996 studie z University of Memphis, která testovala dva výrobky. První výrobek byl GainersFuel 1000, obsahující mnoho látek, avšak hlavními jsou dva minerály (chromiumpikolinát a bor). Druhý byl Phosphagain, ve kterém, kromě řady ingrediencí, byl kreatin, taurin, nukleotidy a L – glutamin. Vědci testovali 28 mužů, kteří cvičili a rozdělili si je do tří skupin. První skupina užívala maltodextrin a vykazovala podobně jako druhá skupina užívající GainersFuel 1000 průměrné výsledky v přírůstcích svalové hmoty. V druhé skupině také došlo k zvýšenému množství tělesného tuku. Ve třetí skupině užívající Phosphagain došlo k vyššímu přírůstku svalové hmoty a k žádnému přírůstku tuku (Kleiner, 2010).

Z toho vyplývá, že ne všechny gainery jsou účinné, jak tvrdí výrobci. V gainerech je obsaženo hodně látek a proto vznikají nejrůznější kombinace, které ovlivňují celkovou funkčnost. V tomto výzkumu mohl hrát důležitou roli kreatin obsažený v Phosphogainu. Sacharidy a bílkoviny (oboje obsahuje gainer) hrají významnou roli při budování svalové hmoty. Největší výhodou gaineru je ve zvýšení energetického příjmu, pokud jej nedokážeme zajistit ve stravě. Mají vysoký energetický obsah (500 – 1000 kcal). Tyto kalorie napomáhají při nabírání hmoty (Kleiner, 2010).

Článek, který se týkal tohoto tématu, porovnával vliv užívání gainerů a sacharidových nápojů na sportovní výkon. Ty mohou během cvičení oddálit dehydrataci, udržet hladinu glukózy v krvi, zmírnit vyčerpání svalového glykogenu a únavu. Podle Saunderse se užíváním gainerů prodlužuje výdrž u výkonu více než je tomu u samotných sacharidových nápojů. Navíc gainery snižují poškození svalů a zrychlují zotavení po výkonu. Nicméně záleží na samotném složení gaineru, kdy je

nejdůležitějším faktorem poměr sacharidů a proteinů. Proto vznikají rozdílné výsledky v působení gainerů (Saunders, 2007).

2.1.2.3 Proteinové doplňky

Proteinové nápoje jsou obvykle v práškové formě, která se míchá s nízkotučným mlékem nebo vodou. Jejich kvalita závisí na dávce aminokyselin a na jejich stravitelnosti. Kulturisté, držící dietu před soutěží, konzumují 1000 – 1500 kalorií denně. Tyto suplementy jim poskytují dostatečnou dávku proteinů, aby jim byla zachována svalová hmota a zredukován tuk díky nízkokalorické dietě (Thorne, 1998).

Výzkumu, který se zabýval suplementací proteiny, se zúčastnilo 27 netrénovaných jedinců, kteří byli náhodně rozděleni do dvou skupin. Jedna užívala placebo a druhá užívala proteinové doplňky (1,2 g/kg) po dobu 6 týdnů. Obě dvě skupiny po celou dobu cvičily. Tento výzkum ukázal, že doplňování proteinů při cvičení zvyšuje svalovou hmotu a sílu, avšak tyto účinky nejsou nijak zvlášť významné (Candow, Burke, Smith-Palmer & Burke, 2006).

Další výzkum se zabýval doplňováním syrovátkového proteinu (19,7 g) a leucinu (6,2 g) na silová cvičení (kliky, bench – press). U obou těchto cviků se výrazně zvýšil fyzický výkon u skupiny užívající protein a leucin oproti skupině užívající placebo. Nárůst hmotnosti a svalové hmoty byl také pozorován jen u skupiny užívající protein a leucin. Autoři došli k závěru, že tato suplementace má velký přínos pro zvětšení svalové hmoty a síly (Walker et al., 2010).

Na dnešním trhu se tyto doplňky objevují v hojné míře. Zabývá se jimi spousta firem. Představují výhodnou cestu, jak doplnit proteiny bez obsahu tuku a laktózy mezi jednotlivými jídly nebo před a po tréninku. Kleiner (2010) uvádí 4 kategorie zdrojů proteinů používaných pro výrobu suplementů:

- **Hovězí kolostrum**

Je tekutina, která předchází produkci mléka. Tato strava má vysoký obsah růstových faktorů, aminokyselin a bioaktivních proteinů. Kolostrum je podobné syrovátkovému proteinu, navíc má nízký obsah tuku a neobsahuje laktózu.

- **Vaječný protein**

Je vyráběn z vaječného bílku a považuje se za referenční standard, což znamená, že jsou s ním srovnávány jiné druhy proteinů. Tento druh proteinů je velmi hodnotný, nicméně nevýhodou je vyšší cena.

- **Sójový protein**

Obsahuje jen málo aminokyseliny methioninu, i přesto je velmi kvalitním zdrojem bílkovin. Tento protein je velmi výhodný pro vegetariány. Jeho velkou nevýhodou je však to, že nemá takový účinek na nárůst svalové hmoty jako je tomu u jiných druhů proteinů. Sójový protein je výbornou alternativou pro vegetariány nebo pro lidi, kteří nejedí mléčné výrobky.

Studie, která porovnávala sójový protein s mléčným proteinem a sacharidy, se zúčastnilo 56 mužů vzpěračů. Byli rozděleni do tří skupin, z nichž jedna užívala sójový protein, druhá mléčný protein a třetí sacharidy. Výsledky ukázaly, že doplňování mléčným proteinem je výhodnější než sójovým proteinem nebo sacharidem (Hartman et al., 2007).

- **Syrovátkový protein**

Syrovátku obsahuje mléko a odděluje se při výrobě sýrů a dalších mléčných produktů. Obsahuje větší množství vitamínů skupiny B, selenu a vápníku. Dodává tělu rychlou dávku aminokyselin, jelikož je rychle tráven. Prodává se jako syrovátkový izolát nebo syrovátkový hydrolyzát, ve kterých je hlavní rozdíl v přípravném procesu. Již menší rozdíly jsou v aminokyselinovém profilu, obsahu tuku, laktózy a ve schopnosti zadržovat glutamin v těle.

2.1.2.4 BCAA

Esenciální větvené aminokyseliny BCAA jsou tvořeny – leucinem, isoleucinem a valinem. Společně tvoří až 35 % z obsahu aminokyselin, tvořících svalovou tkáň. Chrání sval, aby nebyl poškozen při těžké silové zátěži, a organismus je využívá jako zdroj energie. Regulují průběh vnitrobuněčných biochemických dějů. Jsou společně s inzulínem důležité k posílení proteosyntézy a také jsou využívány při regeneraci po tréninku. Jednorázová suplementace může zajistit urychlení svalového růstu až o několik dní. Při vytrvalostních aktivitách množství těchto aminokyselin v těle klesá a může způsobit únavu. BCAA se nejčastěji používají v tabletách nebo v tekuté formě

a můžeme je najít v mléčných výrobcích a v syrovátkovém proteinu. Doporučené denní dávkování je 20 g. Tyto aminokyseliny se přirozeně vyskytují v jídle. Leucin se nachází nejvíce v mase, ořechách, fazolích. Isoleucin se nachází například v kuřecím mase, vejcích, rybách, ořechách. Valin obsahují například houby, burské oříšky, obiloviny, sója (Mach & Borkovec, 2013; Kleiner, 2010; Maughan & Burke, 2006).

Studie z Univerzity v Severní Karolině zjistila, že čím více je BCAA ve stravě tím méně lidé trpí nadváhou. Vědci rozdělili vzorek čtyř tisíc lidí do čtyř skupin podle příjmu BCAA. Ve výsledku skupina s nejvyšším příjmem měla o 20 % nižší šanci mít nadváhu než ta skupina s nejnižším příjmem (Qin et al., 2011).

Další studie se zaměřila na účinky BCAA v proteosyntéze a v imunitním systému. Ukazuje se, že doplňování BCAA před a po cvičení má příznivý vliv na ochranu svalů před poškozením a podporuje syntézu svalových bílkovin. BCAA je užitečný jako doplněk pro regeneraci svalů a imunitní regulaci při sportu (Negro, Giardina, Marzani & Marzatico, 2008).

Studie, která zkoumala vliv BCAA na poškození svalu, se zúčastnilo 12 mladých dívek, rozdělených do dvou skupin. Ráno před testem (7 sérií po 20 dřepích s 3 minutovými intervaly odpočinku) bylo jedné skupině podáno placebo a druhé dávka BCAA. Měření proběhlo 3 dny po testu a výsledky poukazují na to, že doplňování BCAA může ochránit sval před poškozením (Shimomura et al., 2010).

2.1.2.5 Vitamíny a minerální látky

Tyto látky se nacházejí hlavně v ovoci a zelenině, ale také v mnoha produktech, jako jsou vitaminizované nápoje, tyčinky, proteinové koktejly nebo fortifikované cereálie. Většinu vitaminů a minerálních látek si tělo nedokáže vyrobit samo, a proto musí být dodávány z potravin nebo potravinových doplňků.

Vitamíny a minerály označujeme jako mikronutrienty, protože je potřebujeme pouze v malém množství – miligramech či mikrogramech, na rozdíl od hlavních živin (bílkoviny, cukry, tuky). Zapojují se v doručování kyslíku svalům a tkáním, nebo jsou zabudovány do struktur např. kostí a zastávají životně důležité funkce při léčbě a ochraně před poškozením.

- Vitaminy rozpustné ve vodě – potřebují ke vstřebání vodu a mezi ně patří vitamin C a vitaminy skupiny B.
- Vitaminy rozpustné v tucích – tyto vitaminy potřebují ke vstřebání tuk a mezi tyto patří vitaminy A, D, E a K.
- Minerální látky – vápník, fosfor, sodík a hořčík jsou považovány za makrominerály, protože existují v těle ve velkém množství. Ostatní minerály, známé jako stopové prvky se nacházejí v organismu v extrémně malém množství (Skolnik & Chernus, 2011).

Přehled vitamínů a minerálů důležitých pro sportovce podle Skolnika & Chernuse (2011):

Vitamin B₁ (thiamin)

Podporuje energický metabolismus a nervovou činnost. Při nedostatku se objevují svalové křeče. Suplementací se nijak neovlivní rychlost metabolismu.

Vitamin B₂ (riboflavin)

Také podporuje energický metabolismus, zrak, zdravou kůži a patří mezi antioxidanty. U deficitu se vyskytují afty, problémy se zrakem. Najdeme ho například ve špenátu, vejcích, mléce, brokolici, žampionech a ústřicích.

Vitamin B₃ (niacin)

Podporuje energický metabolismus, zdravou kůži a nervovou i trávicí soustavu. Deficit vitamínu se projeví zánětem kůže, depresi nebo demencí. Zdrojem tohoto vitamínu jsou například brambory, mleté hovězí, kuřecí prsa, tuňák, játra.

Vitamin B₆(pyridoxin)

Tento vitamin hraje roli v metabolismu aminokyselin, mastných kyselin a podílí se na tvorbě červených krvinek. U nedostatku se rozvíjí anémie (chudokrevnost), podrážděnost, deprese, popraskání rtů, svědění nebo citlivá pleť. V potravě se nachází například v banánech, melounu, brokolici, bramborách, rýži.

Vitamin B₉ (kyselina listová)

Podporuje syntézu DNA a tvorbu nových buněk. Při nedostatku dochází k narušenému buněčnému dělení, k anémii a gastrointestinálním poruchám. Nachází se nejvíce v zelené zelenině, listové zelenině a luštěninách.

Vitamin B₁₂ (kobalamin)

Pomáhá štěpit mastné kyseliny a aminokyseliny, má podíl na buněčné syntéze a přispívá k ochraně neuronů. Kobalamin můžeme najít v mase, rybách, mořských korýších, mléce a vejci.

Vitamin A

Je to významný antioxidant. Největší vliv má na zrak, nicméně zajišťuje i růst, vývoj, kvalitu a funkčnost sliznic, kostí a krve. Vitamin A je ve velké míře obsažen v játrech, rybím oleji, vaječných žloutcích, máslu, plnotučném mléku.

Vitamin C

Důležitý pro syntézu kolagenu, metabolismus aminokyselin, pomáhá při absorpci železa, podporuje imunitu a je to antioxidant. Při nedostatku se objevuje svalová slabost, krvácivost dásní a tvorba modřin. Zdroje vitamínu C se nachází ve špenátu, brokolici, v červené paprice, kiwi, mangu, pomeranči, grepu nebo jahodách.

Vitamin D

Podporuje mineralizaci kostí, při nedostatku kosti měknou a vzniká osteoporóza. Tvoří se při syntéze v těle pomocí slunečního záření, nachází se v mléce, žloutku, játrech a tučných rybách.

Vitamin E

Je antioxidant, reguluje oxidační reakce, ochraňuje buněčnou membránu před volnými radikály. Nedostatek tohoto vitamínu není příliš častý, až v extrémních případech vyvolává anémii. Nachází se například v olejích s obsahem polynenasycených kyselin.

Vitamin K

Podílí se na syntéze proteinů, které srážejí krev, a reguluje hladinu vápníku v krvi. Při nedostatku vzniká porucha srážlivosti krve. Zdrojem vitamínu K je například kapusta, listová zelenina a játra.

Vápník

Vápník má velký vliv na stavbu, pevnost a vývoj kostí, proto je pro sportovce velmi důležitý. U sportovkyň s amenoreou a osteoporózou, je jeho suplementace důležitá z důvodu zhoršené absorpce vápníku do kostí. Dostatek vápníku snižuje nervosvalovou činnost a je důležitý pro správnou funkci převodního systému srdečního. Při jeho nedostatku mohou vznikat svalové křeče. Zdroje vápníku jsou mléko a mléčné výrobky, cereálie, luštěniny, zelenina, mák, tvrdá pitná voda.

Hořčík

Jeho nízká hladina v krvi způsobuje svalové křeče. Zdroje hořčíku jsou banány, mandle, lískové oříšky, sójové boby, semena, tmavá listová zelenina, celozrnné pečivo, pohanka, luštěniny, špenát a brambory a mnohé další.

Sodík

Podílí se na regulaci tekutin. Během cvičení se ztrácí potem, a proto je suplementace sodíkem důležitá u sportovců závodících mnoho hodin. Je základní minerální látkou, která se přidává do sportovních nápojů. Nachází se například v jedlé soli, potravinách živočišného původu a okopaniny, zejména mrkev.

Fosfor

Je hlavní součástí molekuly ATP pro tvorbu energie, účastní se na metabolismu cukrů, tuků a bílkovin. V těle se nachází nejčastěji ve formě hydroxyapatitu. Nachází se hlavně v kostech a zubech, zbytek v buňkách, krvi, srdci, mozku a svalech. Jeho dostatek působí proti únavě a vyvolává větší fyzický výkon. Vyskytuje se například v drůbeži, rybách, mase, vajíčkách, ořechách a semenech, celozrnných obilninách.

Železo

Je důležité pro transport kyslíku zejména u sportovců konajících aerobní cvičení. U těchto sportovců jsou nízké hladiny železa v krvi běžné z důvodu mechanického poškození svalu, většího objemu krve, a proto musí být dodávány větší dávky železa suplementací. Zdroje železa jsou játra, pивní kvasinky, plnozrnné výrobky, pažitka, petržel, brokolice, růžičková kapusta a další.

Minerální látky a vitamíny při sportovním výkonu

V průběhu fyzické aktivity, dochází k větším ztrátám minerálních látek a vitamínů, a proto je potřeba doplňovat tyto látky. Nejvíce těchto látek je vyloučeno potem. Při pocení se v jednom litru potu ztrácí asi 2 až 3 gramy chloridu sodného, 300 miligramů draslíku, 40 miligramů hořčíku a malé množství zinku, železa, manganu, mědi a jiných stopových prvků. Při regeneraci tělo nejvíce využívá draslík a hořčík. Fyzické zatížení způsobuje, že roste spotřeba těchto látek až na trojnásobek normální hodnoty oproti nespportující populaci. Sportovcům se také doporučuje užívat zvýšené dávky vitamínu B₂, který podporuje anabolizmus bílkovin. Při zátěži se zvyšuje i spotřeba vitamínů C a B₁. U sportovců je oblíbený vitamin E, který zlepšuje výživu svalu, proudění krve ve svalech a omezuje bolestivé zánětlivé

stavy v kloubech a šlachách. Při silových sportech, kdy je požadována pevnost kostí, je důležitý vitamin D. Podporuje také odstraňování bolesti ve svalech po tréninku (Konopka, 2004).

Antioxidanty ve sportu

Při sportovní zátěži dochází k tvorbě volných radikálů. Sportovec inhaluje volné radikály z vnějšího prostředí daleko intenzivněji než divák. I vysoká teplota svalů zvyšuje tvorbu volných radikálů. Tyto faktory vedou k poškození lipidů, bílkovin a svalů, což dlouhodobě podporuje vznik aterosklerózy, diabetu a také nádorového bujení. Volné radikály urychlují svalovou únavu a prodlužují dobu regenerace po zátěži. Proti volným radikálům bojují antioxidanty, proto sportovní výkon vyžaduje jejich velké množství, vlastní zásoba nestačí a je nutné antioxidanty suplementovat. Vzhledem k mnoha druhům volných radikálů musí organismus užívat směs antioxidantů. Rozeznávají se antioxidanty enzymové (štěpí peroxidy), hydrofilní (vit. C), lipofilní (vit. E) a antioxidanty uměle vyrobené (léky). Nejčastěji se dodává vitamin E, C, selen, beta – karoten a bioflavonoidy, zinek, rutin, melatonin a další. Podání antioxidantů je vhodné jak před sportovním výkonem, tak i po něm. Suplementaci je třeba provádět s určitým časovým odstupem (cca 10 dní), než začneme s výkonem. Každé antioxidant potřebuje různě dlouhou dobu k docílení vyhovující hladiny. Například hydrofilní účinkují velmi brzy a lipofilní se zase kumulují v těle relativně dlouho. Suplementace antioxidanty je ve sportu významná jak pro samotný výkon, tak pro regeneraci svalů. Je důležité je aplikovat ve správnou dobu a správné dávce i podle druhu sportovního výkonu (Holeček, 2000).

2.2 Kreatin

Kreatin je sloučenina tří aminokyselin argininu, metioninu a glycinu, přesněji methylguanidinoctová kyselina a vyskytuje se přirozeně v těle. Podporuje svalovou sílu a svalový růst. Odstraňuje únavu a zvětšuje objem svalových buněk. Lidské tělo potřebuje asi 2 g kreatinu denně, buď si ho umí vyrobit samo, anebo ho získává ze stravy. Nejvíce je obsažen v červeném mase. Většina kreatinu se nachází ve svalech (Mach, 2012).

2.2.1 Historie kreatinu

Název „kreatin“ se poprvé objevil v roce 1832, kdy ho objevil francouzský vědec Chevreul v hovězím masu. V této době však nebyly izolační metody, které by pomohly určit, zda se jedná o náhodnou nebo stálou složku hovězího masa. Další vědci poté zjistili, že maso z divokých lišek obsahuje desetkrát více kreatinu než v masu domácích zvířat. To zapříčinilo, že se začala hladina kreatinu spojovat s fyzickou aktivitou (Embleton & Thorne, 1999).

V počátcích 20. století začali odborníci experimentovat s přidáváním kreatinu zvířatům do potravy uměle. Když srovnali vyloučený kreatin v moči a podaný ve stravě, tak zjistili, že velká část kreatinu zůstává v těle. V roce 1912 provedli vědci Folin a Davis studii u koček, že umělým podáváním kreatinu se zvýší kreatinové rezervy ve svalech až o 70 %. Další studie se již zabývala kreatinem v lidském těle. Bylo to v roce 1923, kdy vědci Hans a Meyer odhadli, že v těle 80 kg člověka se nachází 140 g kreatinu. Toto zjištění mělo velký význam pro další výzkumy (Embleton & Thorne, 1999).

Ve dvacátých letech 20. století bylo provedeno několik experimentů, díky kterým se zjistilo, že se v těle nachází ve dvou různých formách – volný kreatin a fosforylovaný. Následně začaly probíhat intenzivní výzkumy, kde se zjistilo, že je kreatin důležitý k syntéze ATP (adenosintrifosfátu) z ADP (adenosindifosfátu) a dále v následném rozkladu ATP (Embleton & Thorne, 1999).

Užívání kreatinu ve sportu se stalo velmi populárním až po Olympijských hrách v Barceloně v roce 1992. Na hrách ho použili britští atleti a tehdy získali 13 olympijských medailí. O rok později byl kreatin již volně prodejný na trhu. V roce 1997 se prodalo jen v USA 300 000 kg kreatinu (Maughan & Burke, 2006).

2.2.2 Kreatin a jeho působení v těle

Kreatin se nachází přirozeně v lidském těle. Je to peptid, který v těle vzniká spojením aminokyselin argininu, metioninu a glycinu. Kreatin vzniká v játrech, slinivce a ledvinách a odtud se za pomoci krve dostane do svalů. Zde se fosforyluje prostřednictvím enzymu kreatinkináza a tím vzniká kreatinfosfát. Ten je důležitý pro regeneraci ATP (základní jednotka svalové energie). Čím větší jsou zásoby

kreatinfosfátu, tím déle s větší silou a energií může člověk pracovat. ATP se za dostatku kreatinkinázy nemusí regenerovat z glukózy (Grasgrubner & Cacek, 2008).

Svaly obsahují až 95 % veškerého kreatinu v těle. Z celkového množství kreatinu v těle se celkově využije cca 1,6 % denně. Muž o váze 80 kg s obsahem kreatinu v těle okolo 120 g využije za den asi 2 g. V největším množství ho můžeme najít v mase, rybách a živočišných produktech, tudíž vegetariáni mohou mít nižší hladinu kreatinu v těle. V 1 kg červeného masa se vyskytuje asi 4 – 5 g kreatinu (Embleton & Thorne, 1999).

Kreatin je důležitý pro regeneraci krátkodobých zásob energie a je přínosný hlavně pro vysoce intenzivní krátké výkony. Je to zapříčiněné tím, že se ATP z kreatinfosfátu produkuje jen v první půl minutě svalové práce (Grasgrubner & Cacek, 2008).

Podle Grasgrubnera a Cacka (2008) je jedním z nejlepších legálních suplementů, který byl kdy objeven. Může se využívat v nejrůznějších sportech, avšak nejlepší výsledky jsou při krátkodobých aerobních výkonech, jako jsou sprinterské nebo silové. Účinky na sílu a zvýšení svalového objemu jsou srovnatelné se středně silnými steroidy. Nárůst objemu a hmotnosti je zapříčiněný tím, že zvýšené množství kreatinu způsobuje absorpci vody do svalových buněk (Grasgrubner & Cacek, 2008).

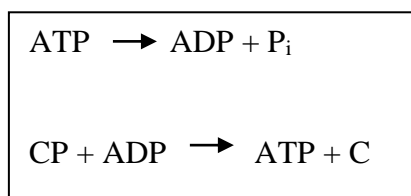
Dlouhodobé užívání kreatinu a jeho vliv na organismus není ještě zcela prozkoumán, ale zjistilo se, že pozitivně ovlivňuje dusíkatou bilanci a stimuluje produkci růstových faktorů ve svalové buňce. Nejefektivnější využití kreatinu je ve sportech s přerušovanou dobou aktivity, protože kreatinfosfát je nejrychleji se obnovujícím zdrojem energie. Velký přínos má tedy pro tenisty, fotbalisty a pro další sporty, které jsou zaměřeny především na sprint nebo sílu nebo mají přerušovanou dobu aktivity. Kreatin používají i ženy, avšak přínosy suplementace nejsou tak markantní jako u mužů (Grasgrubner & Cacek, 2008).

Naopak negativní účinky jsou pozorovány u vertikální výbušnosti, protože zlepšené výbušné schopnosti nedokážou vykompenzovat nárůst tělesné hmotnosti. U vytrvalostních sportů je užívání kreatinu diskutabilní – velmi málo se využívá při celkové produkci energie. Počáteční markantní zvyšování hmotnosti a výkonnosti při

krátkodobých výkonech se později snižuje – dochází k postupné adaptaci organismu. Podle Grasgrubnera a Cacka (2008) však kreatin nemá konkurenci ve svém vlivu na svalovou regeneraci a odstranění únavy.

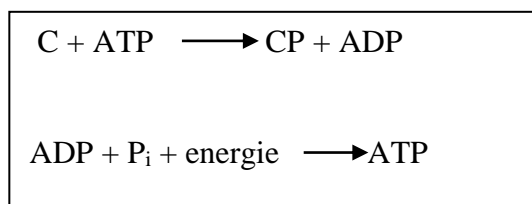
2.2.3 Metabolismus kreatinu

Ve svalových buňkách jsou dvě formy kreatinu – volný kreatin a kreatinfosfát. Poměr volného kreatinu a kreatinfosfátu je 35 – 40 % ku 75 – 60 %. Sval obsahuje 3 – 4krát více kreatinfosfátu (CP) než ATP, což je forma okamžitého zdroje energie pro svalovou kontrakci. Jestliže se ATP dostane na příliš nízkou hodnotu, začne vznikat únava a to při cca 70-75 % z celkového množství ATP ve svalu. Pokud chceme oddálit únavu, musí se stejnou rychlostí ATP, jako se spotřebovává, vytvářet. Přenos fosfátové skupiny CP na ADP katalyzuje enzym kreatinkináza a to vede k vytvoření ATP a C (Obrázek 1) (Maughan&Burke, 2006).



Obrázek 1. Hydrolýza a vytvoření ATP

Rychlost hydrolýzy ATP závisí na síle, kterou sval vyvíjí. Při maximálním úsilí může mít člověk i více než 10 mmol/kg svalové sušiny. Ve svalu, ale ještě stále zbývá cca 24 mmol/kg ATP, který již nesmí klesnout o více než 30 %. Proto zřejmě dochází k refofosorylaci vzniklého ADP. Zásoba CP ve svalu je omezená a může klesnout téměř na nulu. Čím je ve svalu větší množství CP, tím by mohl sval vykonat větší množství práce. Při zotavování probíhá reakce katalyzovaná kreatinkinázou opačně. Využívá se energie, která vzniká při oxidativním metabolismu v mitochondriích (Obrázek 2) (Maughan & Burke, 2006).



Obrázek 2. Vznik ATP při zotavení

Vysoká intenzita zátěže vede glykolýzou k tvorbě pyruvátu, který nestačí být odstraněn oxidativním metabolismem, a proto se hromadí ve formě laktátu ve svalu. Při anabolické glykolýze vedou ionty vápníku k poklesu pH a to přispívá ke vzniku únavy. Nicméně máme buňky, které chrání před změnami pH nárazníkovými systémy. Jeden z těchto mechanismů je odbourávání CP. Když má sval dostatek CP na vyvážení vodíkových iontů, dokáže oddálit pokles pH (Maughan & Burke, 2006).

2.2.4 Dávkování

Kreatin se nejlépe vstřebá, když je použit na lačno a je podán s porcí sacharidového jídla, které by mělo navíc obsahovat aminokyseliny glycin, arginin a metionin. Sacharidy a zmíněné aminokyseliny potřebuje tělo na dostatečnou syntézu a uložení kreatinu. Nejlépe se rozpouští v teplé vodě, avšak nesmí být horká, jelikož by došlo k poškození aktivního kreatinu (Embleton & Thorne, 1999).

Nejčastěji používanou formou kreatinu v doplňcích stravy pro sportovce je kreatin monohydrát, nicméně náš trh zahrnuje i jiné formy tohoto suplementu. Některé další doplňky stravy obsahují mimo svoji hlavní součást i kreatin, ale toto množství se u každého výrobku liší. Například některé gainery obsahují malé množství kreatinu.

Podle Macha, Embletona a Thorna (1999) se dávkování dělí na dvě fáze. První fází je naladění organismu (plnicí fáze) a druhá je udržování zvýšené hladiny (udržovací fáze). Pro popis dávkování jsem si vybral kreatin monohydrát. Z tohoto základního druhu kreatinu později začaly vznikat i další druhy.

Plnicí fáze: V této fázi dochází k nasycení svalu kreatinem, a proto je nejdůležitější částí celého cyklu užívání kreatinu. Tato fáze trvá první týden a užívá se 20 – 25 g denně. Nejlepší je si rozdělit tuto dávku do 4 dávek po 5 g, protože tělo je schopno absorbovat v danou chvíli jen omezené množství. Další možností, jak určit množství kreatinu na den, je váha sportovce $\cdot 0,3$ (př. $75 \cdot 0,3 = 22,5$ g kreatinu na den). I svaly mají omezenou kapacitu nasycení kreatinem (120 – 150 g kreatinu v celém těle), a proto po této fázi následuje fáze udržovací. Nejběžnějším způsobem dávkování je ráno, před tréninkem, ihned po tréninku a večer. Tyto čtyři dávky je nutné dodat spolu s nápojem, který obsahuje dostatek sacharidů (Embleton & Thorne, 1999).

Podle Macha (2012) je doporučené dávkování ve fázi plnění 3 – 5 g denně po dobu jednoho měsíce.

Udržovací fáze: V této fázi dochází k udržování zvýšené hladiny kreatinu. Trvání této fáze je 2 – 4 týdny a podává se 2 – 3 g. Opět se dá využít přesnější metoda dávkování. Z doporučené denní dávky v plnění fázi vezmete desetinu ($22,5 \cdot 0,1 = 2,25$ g kreatinu na den). Tato dávka je malá, tudíž se může podávat jen jednou denně a opět je doporučené ho vzít spolu se sacharidovým nápojem. Po této fázi je ideální vysadit kreatin na 5-10 týdnů a následně opakovat již zmíněné fáze (Embleton & Thorne, 1999).

Podle Macha (2012) se za udržovací dávku považuje nejméně 2 g kreatinu denně nebo se doporučuje začít s dávkou 0,03 g kreatinu na kilogram hmotnosti.

Osobně jsem vyzkoušel obě dvě metody, jak Macha, tak Embletona & Thorna. Lepších výsledků jsem dosáhl při dávkování podle Embletona & Thorna, kdy v plnění fázi tělo dostává vysoké dávky kreatinu denně po dobu jednoho týdne. Dávkování v udržovací fázi je u obou autorů velmi podobné.

2.2.5 Účinky kreatinu na fyzický výkon

Po podávání kreatinu, zůstává jeho zvýšené množství ve svalech i několik týdnů. V nedávných výzkumech se ukázalo, že kreatin není velkým přínosem pro maximální silový výkon při jednorázové velmi intenzivní zátěži. Naopak se výkonnost zlepšuje při opakování velmi intenzivních zátěžích s intervaly odpočinku. Tento přínos se ukázal i pro dobře trénované jedince, pro které může být jeho podávání užitečným doplňkem tréninkového programu a může zvyšovat výkon ve sportovních hrách s přerušovanými periodami zátěže s vysokou intenzitou hry (Maughan & Burke, 2006).

„Máme jen málo informací o účincích podávání kreatinu na výkon při dlouhodobé zátěži. Při zátěžovém běžeckém testu nebyl zjištěn žádný účinek podávání kreatinu na kardiovaskulární ani metabolickou odpověď organismu při submaximální zátěži, ale fyzický výkon nebyl v této studii měřen“ (Maughan & Burke, 2006, 215).

Ve studii, která se zabývala účinkem podávání kreatinu na 150 m běh, se ukázalo, že mezi testovanými jedinci užívající tři dny před výkonem 25 g kreatinu denně, není

výraznější rozdíl při jednorázovém výkonu oproti jedincům, kteří užívali placebo (Javierre, Lizarraga, Ventura, Garrido & Segura, 1997).

Studie, zabývající se opakovaným výkonem na cyklistickém ergometru, ukázala, že suplementace kreatinem (1. týden 20 g/den, následně 3 – 5 g po dobu 1. měsíce) je účinná na opakované krátkodobé výkony s intervaly odpočinku (Kamber et al., 1999).

Cílem dalšího přezkumu bylo aktualizovat a zhodnotit poznatky o kreatinu při použití ve sportu. Bylo testováno mnoho sportovců z různých disciplín. Využilo se nejběžnějšího dávkování kreatinu s počáteční zatěžovací fází ve výši 20 g kreatinu/den po dobu 7 dnů. Poté následovala fáze udržovací, kdy užívali kreatin v dávce 3 – 5 g/den po dobu 1 – 6 měsíců. Výsledkem je, že při vrcholových vytrvalostních sportech, kreatin nemá významný dopad. Nicméně sportovní činnosti zaměřené na rychlost a sílu jako je skákání, sprint nebo vzpírání vykazují po používání kreatinu lepší sportovní výkon (Bemben & Lamont, 2005).

I přes několik sporných studií, které jednoznačně neprokazovaly výhody kreatinu, se zdá, že v kombinaci se silovým tréninkem kreatin zlepšuje výkon při převážně anaerobním, přerušovaném cvičení. Prokázal to také výzkum, který provedl Branch v roce 2003, zaměřený na činnosti trvající do 30 vteřin. Největší efekt kreatinu byl pozorován na počtu opakování v sériích, zvýšení celkové hmotnosti a svalové síly (Cooper, Naclerio, Allgrove & Jimenez, 2012).

2.2.6 Vliv kreatinu a negativní účinky na zdraví

Kreatin je látka, která se syntetizuje v lidském těle. To ještě neznamená, že vysoké dávky jsou zcela bezpečné, avšak nikdy nebyly zaznamenány žádné negativní výsledky při dlouhodobém užívání kreatinu. Mezi lidmi přesto kolují obavy, že může způsobovat zdravotní rizika. Podle Maughana nejsou z publikovaných studií uvedeny žádné negativní účinky ani zdravotní problémy spojené s užíváním kreatinu (Maughan & Burke, 2006).

Obavy se týkají především možných účinků na funkci ledvin, zvláště u jedinců s narušenou renální funkcí. Jedna studie, která byla speciálně zaměřena na funkce ledvin u jedinců užívající kreatin, nenašla žádný důvod,

proč by mělo hrozit riziko renálních komplikací. Jeden čas kolovala ústní sdělení o zvýšeném výskytu svalových křečí u sportovců užívajících kreatin, ale žádný z těchto případů není zřejmě podložený. Zdá se, že jakékoliv obtíže, kterými sportovci trpí, připisují na vrub snadno identifikovatelné změně, jakou je užívání nového doplňku stravy (Maughan & Burke, 2006, 217).

Jelikož kreatin způsobuje nárůst tělesné hmotnosti, mohou nastat problémy u sportů, které se rozdělují na váhové kategorie. V některých sportech je žádoucí snížit tělesnou hmotnost někdy až o 10 % před začátkem soutěže, a pokud je při užívání kreatinu nutný úbytek váhy, jsou tyto postupy k dosažení cílové váhy závažné a mohou vést k problémům dehydratace a hypertermie. Proto jsou otázky nežádoucích účinků na místě. Nejčastěji se doporučuje dávka 20 g denně po dobu 4 – 5 dní (plnicí fáze) a poté 1 – 2 g denně (udržovací fáze). Mnoho sportovců tyto doporučení překračuje a myslí si, že více znamená lépe. Nicméně i při velkých dávkách kreatinu, za předpokladu, že je tento uživatel zdravý, jsou vedlejší účinky nepravděpodobné (Maughan & Burke, 2006).

Kreatin se využívá i v medicínské praxi. V dosavadních výzkumech jsou dokumentovány pozitivní výsledky při podávání kreatinu na léčbu chorob srdce a cukrovky. Kreatin se využívá při léčbě vrozených chorob svalstva a pozitivní výsledky jsou i u Alzheimerovy choroby (Fořt, 2005).

Studie, která byla provedena u skupiny lidí se zvýšenou hladinou cholesterolu, ukázala, že několikaměsíční užívání kreatinu snižuje hladinu LDL – cholesterolu téměř o třetinu (Earnest, Almada & Mitchell, 1996).

Další studie byla uvedena v časopisu *Metabolism* a týkala se opět kreatinu a cholesterolu. Zkoumané byly dvě skupiny lidí, z nichž jedna kreatin užívala a posilovala, druhá pouze posilovala a kreatin neužívala. Tato studie trvala 28 dní a výsledek byl, že u skupiny užívající kreatin společně s cvičením se snížila hladina cholesterolu více než u skupiny, která kreatin při cvičení nebrala (Arciero et al., 2001).

2.2.7 Kreatin a tělesná hmotnost

Suplementace kreatinem prokazatelně zvyšuje tělesnou hmotnost. Nejčastěji se jedná o nárůst 1 – 2 kg za 4 – 5 dní. Tento nárůst je způsobem hlavně retencí vody. Již existují důkazy o stimulaci syntézy bílkovin – jako reakci na podání kreatinu. Nicméně se nezdá být pravděpodobné, že se za tak krátkou dobu (4 – 5 dnů), změní obsah bílkovin. Proto zvýšení svalové síly ve stejném svalovém úseku je obtížně vysvětlitelné. Kreatin také napomáhá k zvětšení zásoby svalového glykogenu do trénovaných svalů a to vede k nárůstu hmotnosti. Naopak nízký obsah kreatinu limituje schopnost ukládání svalového glykogenu (Maughan & Burke, 2006).

Studie, která zkoumala účinky kreatinu na celkovou tělesnou hmotnost a obsah vody v těle, se účastnilo 17 aktivních mužů, kteří byli rozděleni do dvou skupin, z nichž jedna užívala placebo a druhá kreatin monohydrát. Suplementace probíhala 4 týdny. U skupiny užívající kreatin se zvýšila tělesná hmotnost průměrně o 2 kg a obsah vody v těle průměrně o 3,5 l. U skupiny s placebem nebyly zpozorovány žádné výrazné změny (Kutz & Gunter, 2003).

2.2.8 Druhy kreatinu

V této kapitole jsou popsány druhy kreatinu a jejich dávkování. Popsal jsem pouze nejpoužívanější formy a nejdostupnější formy. Nicméně existuje i mnoho dalších druhů kreatinů.

Nejen v kondiční kulturistice, ale i ve fitness se využívá mnoho dostupných forem kreatinu. Světoznámé značky se snaží pokrýt trh svými výrobky, a proto probíhají různé výzkumy, zabývající se kreatinem.

2.2.8.1 Kreatin monohydrát

Tato forma je základním pro výrobu všech ostatních forem kreatinu a je nejčastěji využívána. Na kreatin monohydrát byla provedena většina vědeckých výzkumů a studií, kterými jsem se zabýval výše. Byl poprvé získán extrakcí z masa. Je krystalicky vázán na molekulu vody, která tvoří asi 12 % z celkového obsahu (Maughan & Burke, 2006).

Je tvořen třemi aminokyselinami argininu, metioninu a glycinu. Největší část zastupuje arginin. Kreatin monohydrát je vhodný pro podporu růstu svalové hmoty

síly. Nejčistější verzi kreatin monohydrátu je patentovaná značka Creapure (Maughan & Burke, 2006).

Dávkování této formy jsem se věnoval v kapitole č. 2.2.4.

Podávání kreatinu je doporučeno kombinovat se sacharidy (glukózou, maltodextrinem, sacharózou). Tyto sacharidy a napomáhají k dobrému vstřebání kreatinu do svalových buněk. Nejlépe se kreatin rozpouští ve vlažné vodě, ve které se mohou rozpustit i již zmíněné jednoduché sacharidy. Nikdy se nesmí zapomínat na dostatečný pitný režim, který by se měl pohybovat okolo 40 ml/kg tělesné hmoty. Nevýhodou kreatinu monohydrátu je poměrně nízká stabilita. Díky nízkému pH dochází ke ztrátám a znehodnocení kreatinu při průchodu žaludkem (Jebas, 2005).

2.2.8.2 Kreatin ethyl ester (CEE)

Zjednodušeně se nazývá kreatin ester. Je vytvořen z kreatinu za přidání molekuly ethanolu a organické kyseliny. Tato vzniklá vazba zvýší schopnost molekuly kreatinu procházet přes stěnu buněk ve střevě a svalech. Díky této schopnosti se lépe vstřebává. Výhodou je menší dávkování kreatinu a vynechání sacharidů při užívání (Stoppani, 2007).

Dávkování je také jiné – po celou dobu se podává stejné množství. CEE operuje s 90 – 100 % využitelností. Doporučené dávkování se pohybuje okolo 2 – 4 g rozdělených do dvou dávek ve dnech, kdy probíhá cvičení. Jedná dávka před tréninkem a druhá dávka po tréninku. V dnech volna je doporučeno tuto dávku nerozdělovat a přijmout najednou. Je k dostání většinou jen v tabletách (Caha, 2011).

Výzkumu, který se zabýval tímto druhem, se zúčastnilo 30 mužů a byli rozděleni do tří skupin. První užívala placebo (maltodextrin), druhá kreatin monohydrát a třetí kreatin ethyl ester. Výsledkem bylo, že kreatin ethyl ester není tak účinný ve zvyšování celkové hladiny kreatinu v těle, v nabírání svalové hmoty a zlepšování sportovních výkonů jako kreatin monohydrát (Spillane et al., 2009)

2.2.8.3 Kre – alkalyn

Tato forma je stabilní v celém zažívacím traktu. Nepřeměňuje se na kreatinin, protože jeho pH je vyšší než 12. Toho je docíleno spojením molekul s tzv. vyrovnávacími činidly a tento proces je celosvětově patentován. Dávkování je 1,5 – 3 g denně. Nevyžaduje žádné cyklování ani žádné plnicí fáze jako je to u

kreatinu monohydrát. Kre – alkalyn je vyráběn jako kapsle nebo v tekuté formě (Caha, 2011).

Ve studii, která porovnávala tento druh s kreatinem monohydrát, se zjistilo, že mezi těmito druhy není významný rozdíl. Studie se zabývala obsahem kreatinu ve svazech, tělesným složením a fyzickými výkony (Jagim et al., 2012).

2.2.8.4 Tri – kreatin

Jedná se o kombinace kreatinu s kyselinou, které se označují jako soli. V roce 1999 a 2001 byla patentována v USA. Nejčastější zástupci tri – kreatinu jsou tri – kreatin malát a tri – kreatin citrát. Oba jsou lépe rozpustné ve vodě než kreatin monohydrát, ale mají i lepší senzorycké vlastnosti. Míchají se s látkami (dextróza a chrom), které podporují jejich přenos přes stěny svalových buněk (Mach, 2011).

Na kreatin citrát byla provedena studie, která hodnotila výkon při přerušovaném mačkání ručního dynamometru s maximální intenzitou. Studie probíhala 28 dní a ukázala, že čtyři týdny suplementace výrazně zvyšuje výkon při zmíněném testu (Jäger et al., 2008)

2.2.8.5 Krea – genic

Nejnovější formou kreatinu je Krea-genic. Je kreatin podobný kre-alkalynu s vylepšeným transportním systémem. Jedná se o patentovanou dvakrát jištěnou formuli, která má zajistit stabilitu kreatinu a zabránění rozpadu na kreatinin. Na tuto formu kreatinu nebylo dosud provedeno mnoho studií a výzkumů, proto nejsou pozitivní či negativní účinky vědecky ověřeny. Proto není zcela známo nejúčinnější dávkování. Výrobci však doporučují okolo 3 g denně (Mach, 2006).

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem mé bakalářské práce je zjistit zkušenosti s užíváním kreatinu u amatérských kulturistů ve dvou zvolených fitness centrech.

3.2 Dílčí cíle

- Zjistit nejčastěji využívané potravinové doplňky.
- Zjistit, zda užívají kreatin více muži nebo ženy.
- Zjistit, zda se respondenti setkali s vedlejšími účinky užívání kreatinu.
- Zjistit, proč kreatin užívají.

3.3 Výzkumné otázky

1. Platí vztah, že muži navštěvující fitness centrum užívají kreatin ve větší míře než ženy?
2. Navštěvují fitness centra více uživatelé kreatinu než osoby neužívající kreatin?
3. Patří kreatin mezi nejčastěji využívané doplňky stravy ve fitness centrech?

4 METODIKA

4.1 Metodika výzkumného šetření

Výzkumné šetření probíhalo v měsících leden až březen 2014. Anketní formuláře jsem předal obsluze fitness centra, kterou jsem poučil o správném vyplnění. Obsluha vždy při příchodu návštěvníků do fitness centra předala anketní formulář. Vyplnění trvalo maximálně 10 minut. Ankety se zúčastnili všichni účastníci, kteří souhlasili s vyplněním. Šetření proběhlo ve dvou fitness centrech v Zábřehu fitness centrum Relax, v Olomouci Akademik fitness.

Z celkového počtu rozdaných 70 anketních formulářů, se vrátilo 59 vyplněných, návratnost tedy činila 84 %. V anketě bylo zastoupeno 41 mužů (69 %) a 18 žen (31 %). U mužů se pohybovalo věkové rozmezí 19 – 48 let a u žen 19 – 41 let. Mnou zvolená fitness centra nejčastěji navštěvují muži i ženy okolo 22 let.

4.2 Metodika anketního šetření

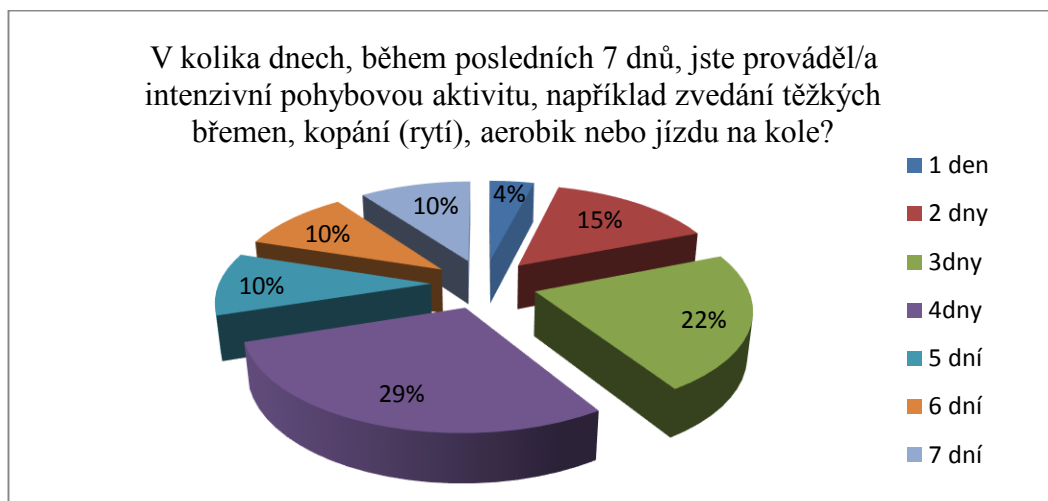
V mé bakalářské práci jsem použil jako výzkumnou metodu anketní šetření. Tato metoda umožňuje získat informace od velkého počtu respondentů. Moje anketa se týkala zkušeností amatérských kulturistů s kreatinem, který slouží jako výživový doplněk stravy. Byla vytvořena originálně pro tuto studii, jako vzor mi posloužily anketní formuláře od Jana Kerna a Zdeňka Kubáně. Anketa je anonymní a obsahuje celkem 20 otázek, z toho je 7 položek otevřených, 9 uzavřených a 4 polootevřené (viz příloha). Uzavřené položky obsahují 2 až 4 možné odpovědi. U tří polootevřených otázek respondent mohl označit více než jednu odpověď, u čtvrté polootevřené pouze jednu odpověď. U položky 17 se využívá označení měsíců. U vytváření otázek jsem také využil mezinárodní dotazník k pohybové aktivitě, ze kterého jsem vybral dvě otázky. První část ankety se zabývá údaji o respondentovi, druhá část se soustřeďuje na doplňky stravy, hlavně na kreatin. Je sestavena tak, aby byly položky jednoznačné a navzájem na sebe navazovaly.

4.3 Metodika statistického zpracování dat

Po ukončení šetření a navrácení formulářů byly odpovědi uspořádány do grafů. Analýza dat byla provedena metodami deskriptivní statistiky. Pro každý sledovaný parametr byly vypočítány základní statistické hodnoty (aritmetický průměr a směrodatná odchylka), četnost byla vyjádřena absolutně nebo relativně. Ke každé položce byl vytvořen graf a analýza výsledků. Pro zpracování jsem použil program Excel 2007.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

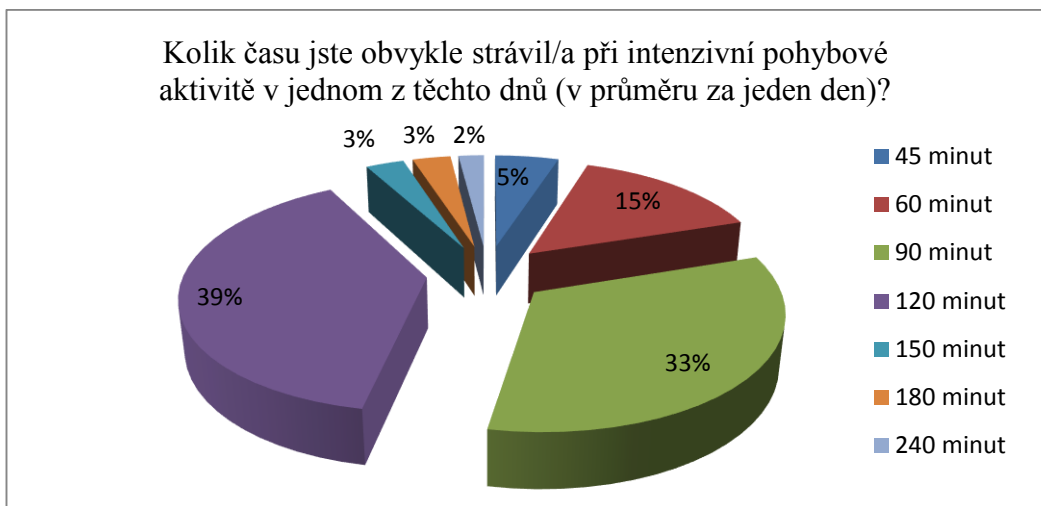
V této kapitole jsou zobrazeny a zhodnoceny výsledky průzkumu a návštěvníky ve dvou fitness centrech. Výzkum byl zaměřen na suplementy ve výživě, především na kreatin. Jako výzkumnou metodu jsem využil anketní šetření. Pod některými položkami byla vedena diskuze.



Obrázek 3. Četnost intenzivní pohybové aktivity za posledních 7 dnů

Z odpovědí na tuto otázku vyplývá, že více jak 50 % dotázaných provádělo intenzivní pohybovou činnost nejčastěji 3 – 4 dny v posledních 7 dnech. Každý den provádělo intenzivní pohybovou činnost dokonce 10 % dotázaných.

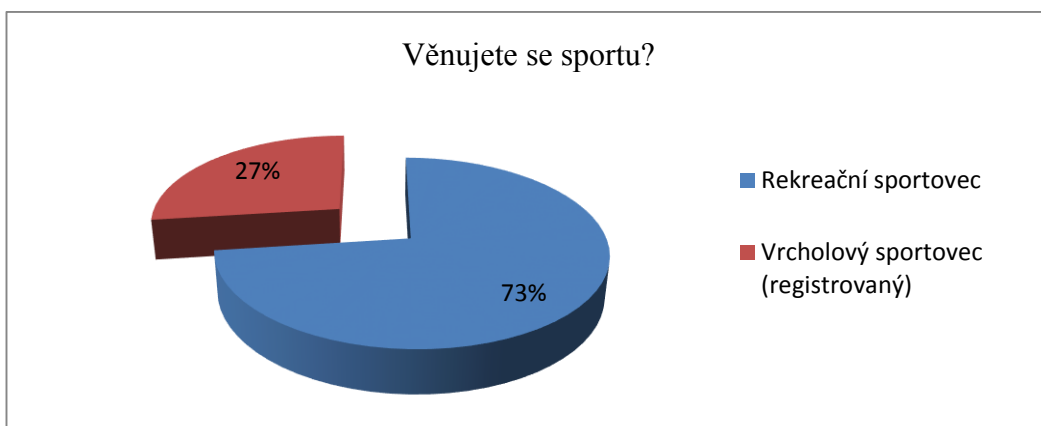
Podle Češky (2012) je doporučená pohybová aktivita 3 a více dnů v týdnu. Tohoto doporučení se drželo 81 % dotázaných.



Obrázek 4. Obvyklá doba strávená prováděním intenzivní pohybovou činností v posledních 7 dnech v průměru za jeden den

Tento obrázek nám ukazuje, že více než 70 % provádí intenzivní pohybovou činnost 90 – 120 minut. Podle Češky (2012) je doporučen čas strávený u fyzické aktivity minimálně po dobu 30 minut a více. V odpovědích se objevili i respondenti, kteří provozují intenzivní pohybové činnosti i 180 nebo 240 minut.

Z toho vyplývá, že větší část respondentů provádí intenzivní pohybovou činnost dle doporučení.

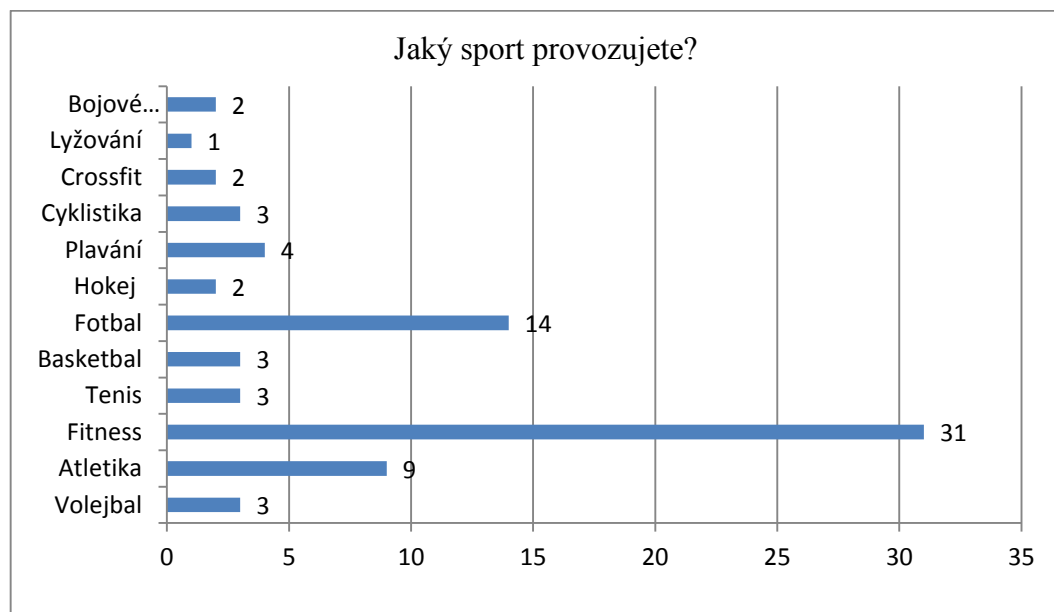


Obrázek 5. Úroveň prováděného sportu

U této otázky odpovědělo 73 % respondentů, že provozuje pouze rekreační sport. Naproti tomu 27 % uvedlo, že je registrovaný sportovec nebo provozuje sport na vrcholové úrovni.

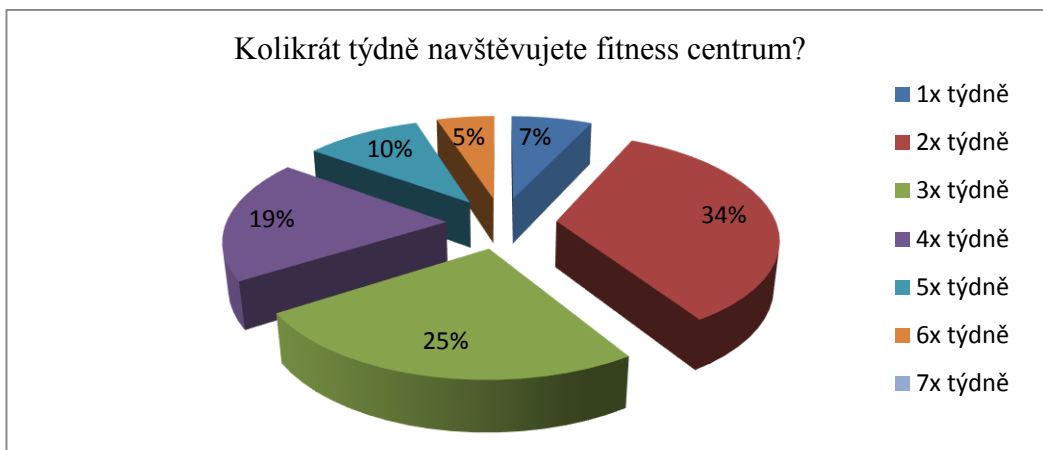
Ve výzkumné práci Kubáně (2010) se rekreačnímu sportu věnuje 57 (76 %) respondentů a vrcholovému sportu se věnuje 19 respondentů (24 %).

Výsledky z mého výzkumu a od Kubáně jsou velmi podobné.



Obrázek 6. Provozované sporty

Každý z respondentů vypisoval sporty, které provozuje. Mohl napsat i více než jeden sport, proto tato otázka obsahuje více položek, než bylo respondentů. Na obrázku 7 je uvedena četnost odpovědí. Nejčastěji zmiňovaným sportem bylo fitness, které dosáhlo 40 %. Na dalších místech se objevily fotbal a atletika. U této otázky se objevila velká škála sportů. Individuální sporty jsou u návštěvníků fitness centra zastoupeny v častější míře než sporty kolektivní.

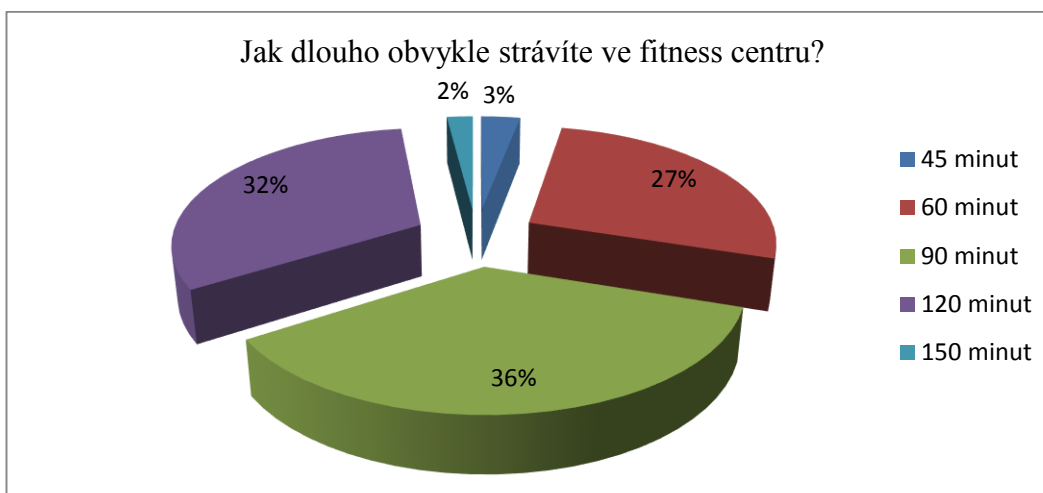


Obrázek 7. Návštěva fitness centra

Nejčastěji respondenti navštěvují fitness centrum 2 krát (34 %) a 3 krát (25 %) týdně. V odpovědích se neobjevil nikdo, kdo by chodil 7 krát týdně.

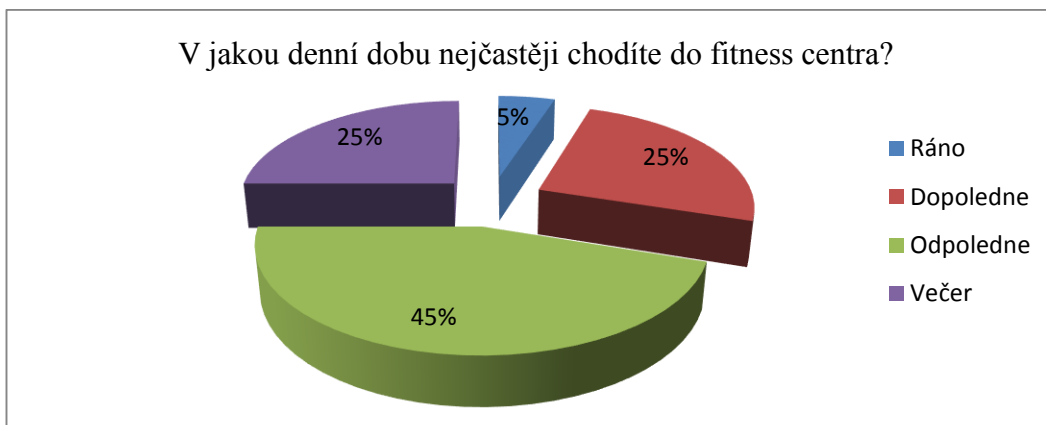
Odpovědi 3 krát až 4 krát týdně se v anketě objevili dohromady u 44 % dotázaných.

Pro lepší tréninkové výsledky podle Sharkey & Steven (2007) je minimální frekvence cvičení 3 krát týdně.



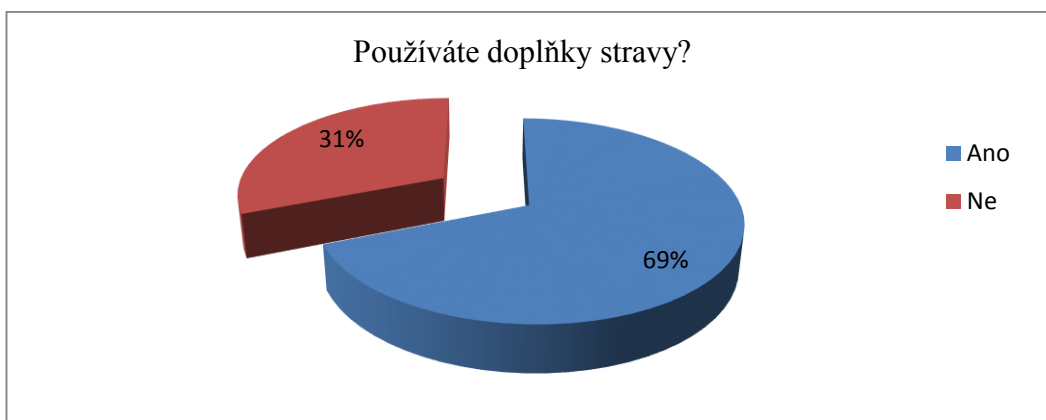
Obrázek 8. Průměrná doba strávená ve fitness centru

Z obrázku 9 vyplývá, že se respondenti nejčastěji zdržují ve fitness centru 60 (27 %), 90 (36 %) a 120 minut (32 %).



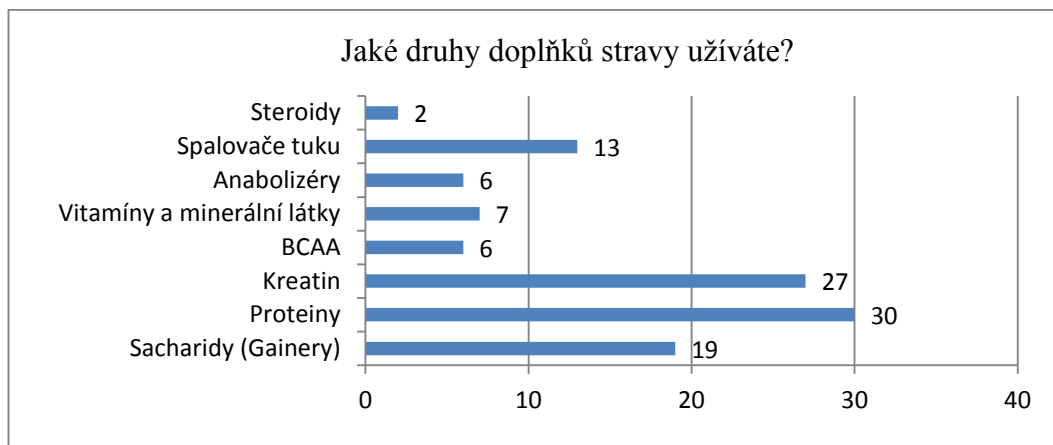
Obrázek 9. Denní doba návštěvy fitness centra

Nejčastější návštěvy fitness centra probíhají v odpoledních hodinách (45 %). Shodně po 25 % se chodí dopoledne a večer. Respondentů, kteří chodí v ranních hodinách, bylo nejméně (5 %).



Obrázek 10. Užívání doplňků stravy

U této otázky odpovědělo z celkového počtu 59 dotázaných (100 %) celkem 41 respondentů (69 %), že užívá nějaký doplněk stravy. 18 dotázaných (31 %) neužívá žádný doplněk.

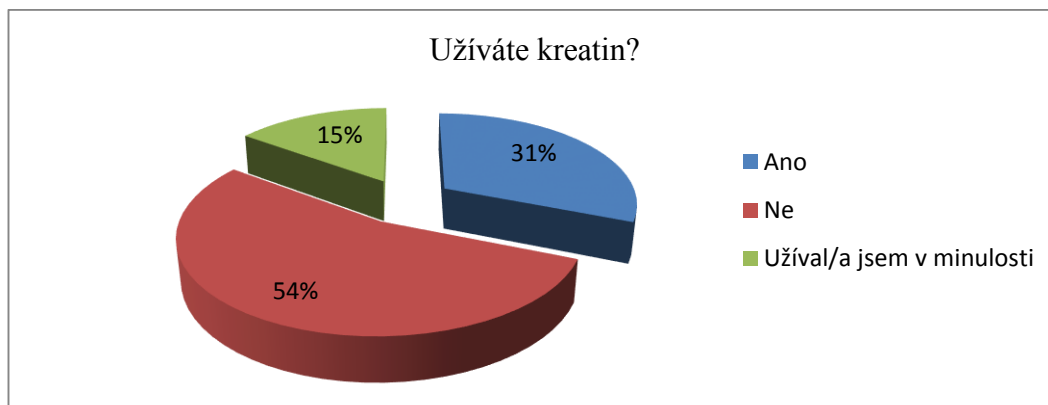


Obrázek 11. Druhy doplňků stravy

Každý z respondentů označoval, popřípadě vypisoval doplňky stravy, které užíval nebo užívá. Opět mohl napsat i více než jednu možnost, proto se zde objevilo více položek, než bylo respondentů. Na obrázku 12 je uvedena četnost odpovědí. Nejčastěji zmiňovaným doplňkem byly proteiny a kreatin. Velké zastoupení měly také sacharidové doplňky a spalovače tuku. 2 respondenti dokonce uvedli, že užívali nebo užívají steroidy.

Z výzkumu Kubáně (2010), který zkoumal nejčastěji užívané druhy potravinových doplňků u návštěvníků fitness center, vyplynulo, že kreatin užívá 9 respondentů, gainery užívá 8 respondentů, BCAA 9 respondentů, spalovače tuků 22 respondentů, anabolizéry užívají 3 muži, proteiny užívá 7 respondentů.

V této položce byly naše výsledky obdobné. V mém výzkumu byly nejčastěji uváděny proteiny, kreatin, sacharidy a spalovače tuků, a ve výzkumu Kubáně byly nejčastějšími spalovače tuků, kreatin, BCAA a gainery.



Obrázek 12. Užívání kreatinu

Z obrázku 13 vyplývá, že téměř polovina respondentů má zkušenosti s užíváním, jedná se tedy o využívaný suplement. Kreatin nikdy neužívalo 54 % respondentů. Naproti tomu 31 % ho nyní užívá a 15 % ho užívala v minulosti (celkem 46 %).

Kreatin užívá 59 respondentů (61 %) a nikdy se s ním nesetkalo 37 respondentů (39 %) (Kern, 2011).

Z výzkumu Kubáně (2010) se setkalo s kreatinem 24 respondentů (40 %) a 35 respondentů (60 %) se s ním nikdy nesetkalo.

Mé výsledky se shodují s Kubáněm, zatímco Kern má výsledky u této položky opačné.



Obrázek 13. Množství užívaného kreatinu v denní dávce

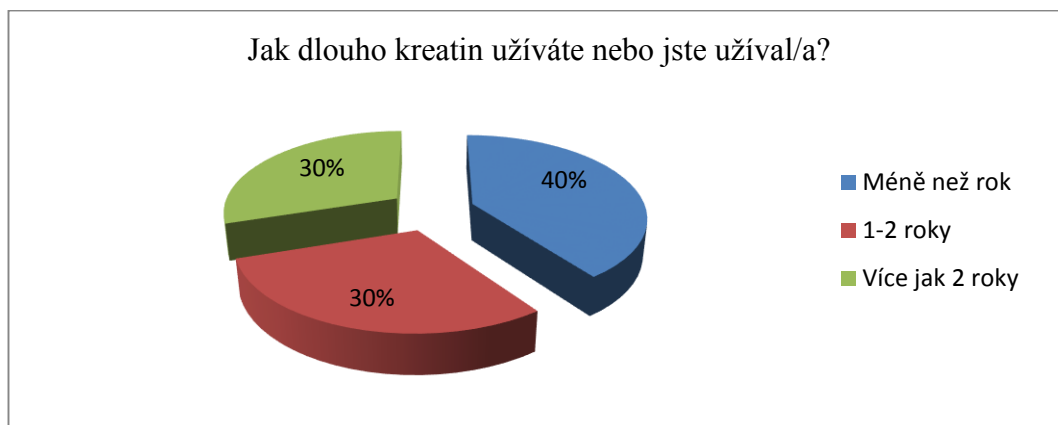
Většina respondentů (70 %) označila, že užívá 5 – 10 g kreatinu v denní dávce. 22 % užívá nebo užívalo více než 10 g kreatinu denně. S dávkou do 5 g se spokojilo pouze 8 % respondentů.

Podle Embletona & Thorna (1999) je doporučená denní dávka v prvním týdnu užívání kreatinu 20 - 25 g denně. V udržovací fázi, která trvá 2 - 4 týdny 2 - 3 g denně a po této fázi by se měl vysadit na 5 - 10 týdnů.

Podle Macha (2012) je doporučené dávkování v prvním týdnu 3 - 5 g denně. V udržovací fázi doporučuje nejméně 2 g kreatinu denně.

Kubáň (2010) ve svém výzkumu uvedl, že 6 mužů (67 %) užívá 5 - 10 g kreatinu denně. Do 5 g kreatinu užívají 2 muži (22 %) a nad 10 g kreatinu užívá 1 muž (11 %).

Výsledky mého výzkumu i výzkumu Kubáně jsou si velmi podobné.

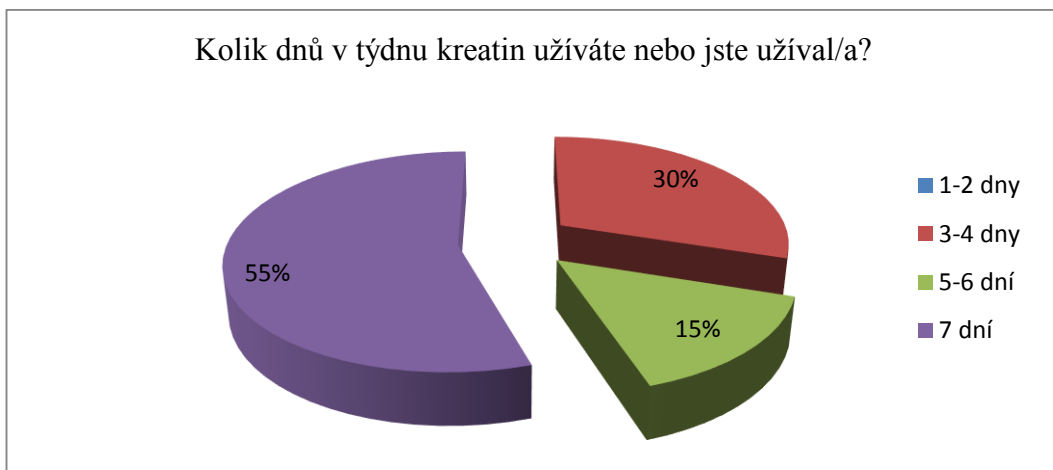


Obrázek 14. Doba užívání kreatinu

Tato otázka dopadla vyrovnaně. Méně než 1 rok označilo 40 % respondentů. Odpověď 1-2 roky a více jak 2 roky označilo shodně 30 % respondentů.

Podle Kubáně (2010) kreatin užívá méně než 1 rok 5 respondentů (56 %), 1-2 roky kreatin užívali 3 respondenti (33%) a více jak 2 roky 1 respondent (11 %).

Naše výsledky se z větší části shodují.

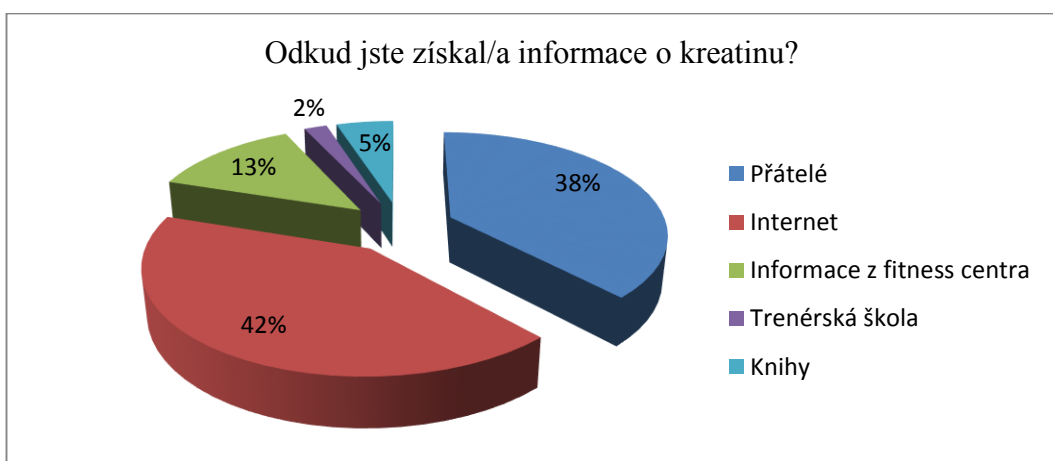


Obrázek 15. Týdenní užívání kreatinu

Nejčastěji užívali nebo užívají respondenti kreatin 7 dní v týdnu (55 %). Nikdo neoznačil možnost 1 – 2 dny.

Podle Embletona & Thorna (1999) se doporučuje kreatin užívat každý den po dobu 5 týdnů a poté ho vysadit na dobu 5 – 10 týdnů.

Pro efektivní užívání kreatinu se ho doporučuje užívat každý den, přesně tak, jak uvedla více než polovina respondentů.

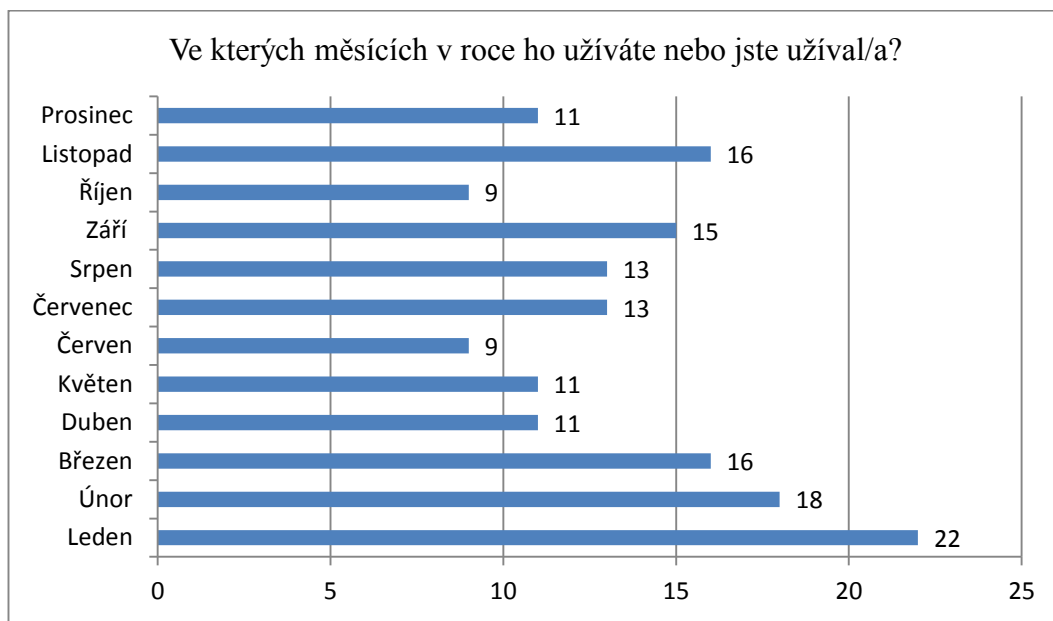


Obrázek 16. Informace o kreatinu

Z obrázku 17 vyplývá, že informace o kreatinu jsou nejvíce získávány z internetu (42 %), na druhém místě byly informace od přátel (38 %). Z fitness centra získalo informace pouze 13 % respondentů.

Nejčastější zdroj informací o kreatinu byl přes přátele 6 respondentů (67 %), přes internet získávali informace 2 respondenti (22 %) a z časopisu získával informace 1 respondent (11 %) (Kubáň, 2010).

V mém výzkumu se jako zdroj informací o kreatinu nejčastěji uváděl internet, zatímco ve výzkumu Kubáně byli nejčastěji uvedeni přátelé. U výzkumu Kubáně se neobjevil žádný respondent, který by informace získal z fitness centra.

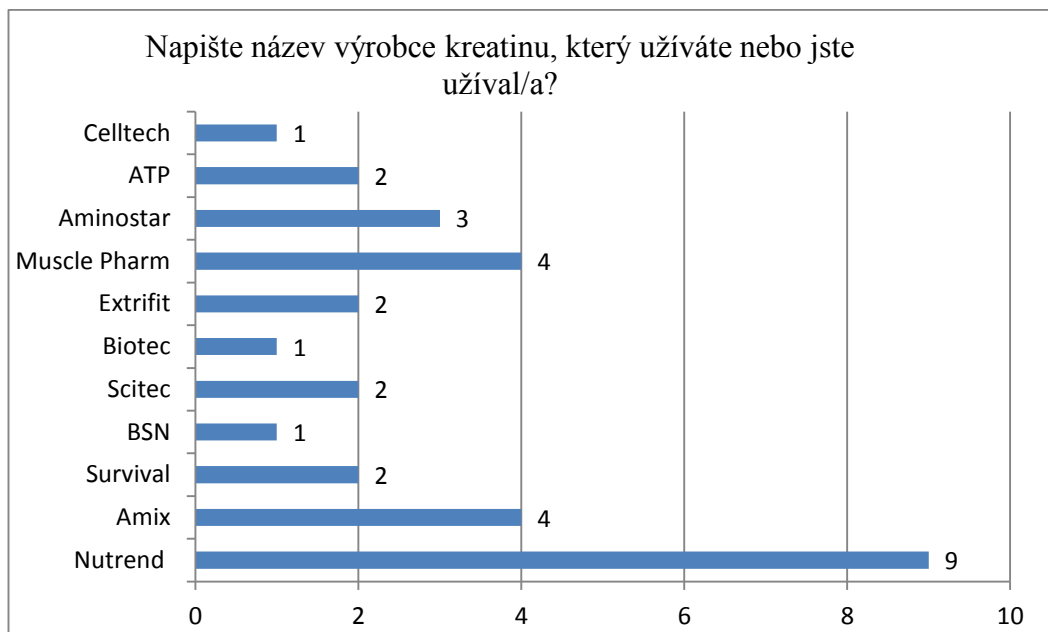


Obrázek 17. Měsíce užívání kreatinu

Na obrázku 17 můžeme vidět, že nejvíce se kreatin užívá v měsíci lednu. Dalším často označovaným měsícem je únor, březen a listopad. U této otázky respondenti mohli zakroužkovat měsíce v roce, ve kterých užívali nebo užívají kreatin. Mohli označit více měsíců nebo i celý rok, proto můžeme vidět velký počet označených měsíců v roce. Na obrázku 18 je uvedena četnost odpovědí. Touto položkou jsem chtěl zjistit, ve kterých měsících se užívá kreatin nejčastěji. Kreatin je nejvíce využíván v zimě, v pozdních podzimních měsících a na začátku jara. Možným důvodem je přípravná fáze většiny sportovních příprav, a to jak v kolektivních sportech, tak i v individuálních sportech.

Z výzkumu podle Kerna (2011) vyplynulo, že kreatin se nejvíce užívá v měsících únoru až dubnu, dále pak listopad až leden.

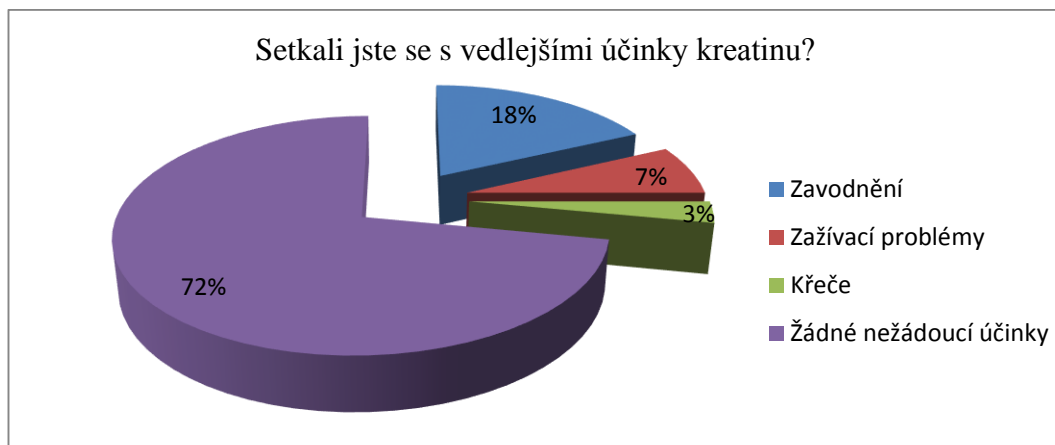
I u této položky se naše výsledky shodují.



Obrázek 18. Napište název výrobce kreatinu, který užíváte nebo jste užíval/a?

U této otázky mohli respondenti vypisovat i více výrobců, nicméně nejčastějším byla firma Nutrend. Po ní následovaly Amix a MusclePharm. Na obrázku 19 je uvedena četnost odpovědí. V obou zkoumaných fitness centrech byla nejvíce propagována firma Nutrend, proto si myslím, že se objevila v odpovědích nejvíce.

Přestože firma Nutrend pochází z Olomouce, byla nejvíce zmiňována i u výzkumu od Kubáně (2010), který prováděl výzkum v Brně. Tuto firmu napsali 2 respondenti (20 %). Firmy jako Scitec, Biotec, Muscletech a Ultimate měly vždy jen jednoho respondenta (10 %). Objevili se 3 respondenti (30 %), kteří výrobce kreatinu neznali.

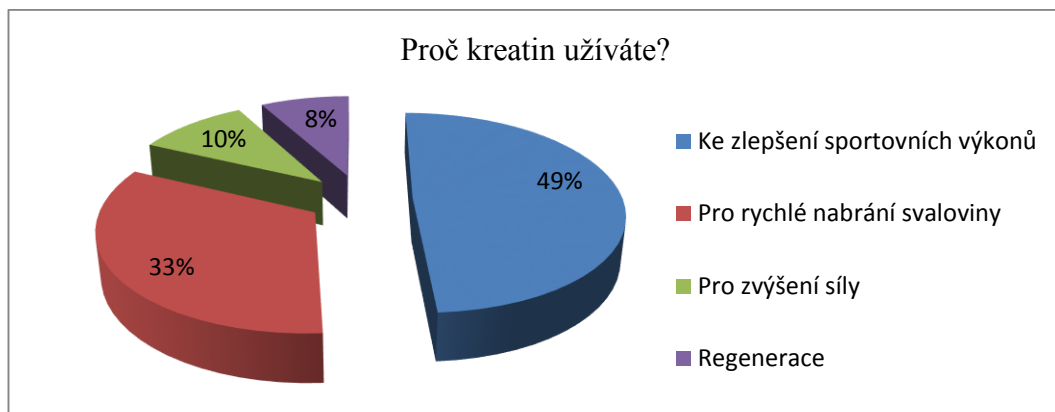


Obrázek 19. Vedlejší účinky

Žádné nežádoucí účinky se objevili u 72 % respondentů. Nejčastějším nežádoucím účinkem bylo uvedeno zavodnění (18 %). U 7 % se objevili zažívací problémy a u 3 % křeče.

U Kubáně (2010) se vedlejší účinky neobjevili u 6 mužů (67 %) a setkali se s nimi 3 muži (33 %) byli to křeče a tuhnutí svalů při sportovním výkonu.

Z těchto výsledků vyplývá, že se ve velké míře neobjevují žádné vedlejší účinky při používání kreatinu. Společným vedlejším účinkem u obou výzkumů byly pouze křeče.



Obrázek 20. Důvod užívání

Nejvíce respondentů uvedlo, že kreatin využívá ke zlepšení sportovních výkonů (49 %). Na dalších místech se objevily důvody rychlého nabrání svaloviny (33 %), následovány zvýšením síly (10 %) a regenerací (8 %).

Ke zlepšení sportovních výkonů užívá kreatin 6 respondentů (67 %) a k nabrání svaloviny 3 respondenti (33 %) podle výzkumu Kubáně (2010).

Podle výzkumu od Kerna (2011) je účel užívání kreatinu nejvíce pro nárůst síly a to u 24 respondentů (42 %).

V mém výzkumu i ve výzkumu Kubáně se nejčastěji kreatin užívá ke zlepšení sportovních výkonů a k nabrání svalové hmoty. Oproti tomu ve výzkumu Kerna se nejčastěji objevuje jako důvod užívání nárůst síly.

6 ZÁVĚRY

Tato bakalářská práce byla zaměřena na výzkum v oblasti doplňků stravy, především na kreatin. Tento suplement je v posledních letech velmi zkoumaným a diskutovaným tématem nejrůznějších studií a výzkumů. Je to prostředek pro zlepšení sportovních výkonů u profesionálů i u amatérských sportovců.

Při vyhodnocení výsledků jsem získal zajímavé informace. Z celkového počtu 59 respondentů (100 %) bylo uživatelů doplňků stravy 41 (64 %). Nejčastějšími doplňky stravy, které respondenti užívají, jsou proteiny, sacharidy a kreatin. Kreatin je využíván 27 respondenty (46 %). Tento počet obsahoval 25 mužů (61 %) a 2 ženy (11 %) navštěvující fitness centra. Z toho vyplývá, že je kreatin využíván ve větší míře muži. Nejčtenější zastoupení v užívání tvořil měsíc leden, následovaný únorem, březnem a listopadem. Touto položkou jsem chtěl zjistit, ve kterých měsících se užívá kreatin nejčastěji. Kreatin je nejvíce využíván v zimě, v pozdních podzimních měsících a na začátku jara. Respondenti uvedli, že kreatin užívají kvůli zlepšení sportovního výkonu (49 %), následovalo užívání kvůli nabrání svalové hmoty (33 %). Většina respondentů neměla žádné nežádoucí účinky (72 %), avšak v malé míře se objevili problémy se zavodněním (18 %), zažíváním (7 %) a v jednom případě se objevily svalové křeče (3 %). Nejčastěji byla zmíněna firma Nutrend jako výrobce kreatinu, která patří mezi jednu z nejznámějších firem, zabývajících se výživovými doplňky v České republice. Informace a znalosti jsou získávány hlavně z internetu (42 %) a od přátel (38 %). Nejčastěji respondenti užívají kreatin 7x týdně (55 %).

7 SOUHRN

V teoretické části jsem nejdříve popisoval doplňky stravy obecně. Následně byla moje pozornost zaměřena na konkrétní druhy, se kterými jsem se nejčastěji setkal ve fitness centrech, kam patří nejrůznější spalovače tuků, gainery, proteinové koktejly a vitamíny a minerální látky. Avšak nejvíce jsem se věnoval kreatinu, který zastával hlavní část. Zabýval jsem se historií, významem a jeho působením v těle, dávkováním, účinkům na fyzický výkon a tělesnou hmotnost, negativními účinky a různými druhy kreatinu, kterých se objevuje na trhu již velké množství. Došel jsem k závěru, že nejen kreatinu, ale i ostatním doplňkům stravy se věnuje velké množství studií a mnoho z nich mají rozdílné výsledky. Z kreatinů je nejvíce zkoumaný kreatin monohdrát.

V praktické části jsem využil anketního šetření ve fitness centrech, které mělo za úkol zjistit zkušenosti amatérských kulturistů s užíváním kreatinu. Výsledky ukázaly, že více než polovina respondentů ve fitness centrech nemá s kreatinem žádné zkušenosti. Respondenty užívající kreatin tvořili především muži. Necelé tři čtvrtiny uživatelů, nepozorovali žádné negativní účinky. V malé míře se objevily problémy se zavodněním a zažívací problémy. Nejvíce kreatin užívali z důvodů zlepšení sportovních výkonů a nabrání svalové hmoty

V dnešní době je skoro pravidlem nějaké to začlenění doplňků stravy do výživy u sportovců nebo amatérských kulturistů, avšak doplňky by měly pouze doplňovat kvalitně sestavený jídelníček.

8 SUMMARY

In the theoretical part, I first describe the supplements in general. Then my attention was focused on specific species, with whom I frequently met in the fitness center, which includes a variety of fat burners, weight gainers, protein shakes and vitamins and minerals. However, I spent most of creatine, which held the main part. I dealt with the history, meaning and its effects in the body, dosage, effects on physical performance and body weight, adverse effects and different types of creatine, which appeared on the market in large quantities. I came to the conclusion that the only creatine, but also other food supplements is dedicated to a large number of studies and many of them have different results. Of creatine is the most researched creatine monohydrate.

In the practical part, I used the questionnaire survey in fitness centers, which aimed to find out the experience with amateur bodybuilders use creatine. The results showed that more than half of the respondents in the fitness center does not have any experience with creatine. Respondents taking creatine were mainly men. Almost three-quarters of users experienced no adverse effects. In a small extent, problems have arisen with flooding and digestive problems. Most of the reasons were taking creatine improving athletic performance and gain muscle mass.

Nowadays, it is almost a rule that the inclusion of supplements in nutrition for athletes or amateur bodybuilders, but supplements should only supplement a well set-up menu.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Arciero, P.J., Hannibal, N.S., Nindl, B.C., Gentile, C.L., Hamed, J., & Vukovich, M.D. (2001). Comparison of creatine ingestion and resistance training on energy expenditure and limb blood flow. *Metabolism*, 50, 1429-1434.
- Bemben, M. G., & Lamont, H. S. (2005). Creatine supplementation and exercise performance. *Sports Medicine*, 35 (2), 107-125.
- Branch, J. D. (2003). Effect of creatine supplementation on body composition and performance: a meta – analysis. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13 (2), 198-226.
- Blankson, H., Stakkestad, J. A., Fagertun, H., Thom, E., Wadstein, J., & Gudmundsen, O. (2000). Conjugated linoleic acid reduces body fat mass in overweight and obese humans. *The Journal of nutrition*, 130 (12), 2943-2948.
- Caha, J. (2009). Kreatin – mýty a fakta. Retrieved 15. 1. 2014 from the World Wide Web: <http://www.kulturistika.com/kreatin-myty-fakta>
- Caha, J. (2011). Kreatin monohydrát (IV. část). Retrieved 15. 1. 2014 from the World Wide Web: <http://www.aktin.cz/clanek/1205-kreatin-monohydrat-iv-cast>
- Caha, J. (2011). Kre-alkalyn vs. CEE. Retrieved 15. 1. 2014 from the World Wide Web: <http://www.aktin.cz/clanek/843-kre-alkalyn-vs-cee>
- Candow, D. G., Burke, N. C., Smith-Palmer, T., & Burke, D. G. (2006). Effect of whey and soy protein supplementation combined with resistance training in young adults. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 16 (3), 233-244.
- Cooper, R., Naclerio, F., Allgrove, J., & Jimenez, A. (2012). Creatine supplementation with specific view to exercise/sports performance: an update. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9 (1), 33.
- Dyck, D. J. (2000). Dietary Fat Intake, Supplements, and Weight Loss. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 25(6), 495-523.
- Earnest, C., Almada, A. & Mitchell, T. (1996). High-performance capillary electrophoresis-pure creatine monohydrate reduces blood lipids in men and women. *Clinical Science*, 91, 113-118.
- Embleton, P. & Thorne, G. (1998). *Encyklopedie kulturistiky: vše, co potřebujete vědět o budování svalů od A-Z!*. Pardubice: Svět kulturistiky

- Embleton, P. & Thorne, G. (1999). *Suplementy ve výživě: Ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice*. Pardubice: Svět kulturistiky
- Fořt, P. (1998). *Výživa hlavně pro kulturistiku a fitness*. Pardubice: Svět kulturistiky
- Fořt, P. (2005). *Výživa pro dokonalou kondici a zdraví*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Grasgrubner, P. & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer press, a.s.
- Hartman, J. W., Tang, J. E., Wilkinson, S. B., Tarnopolsky, M. A., Lawrence, R. L., Fullerton, A. V., & Phillips, S. M. (2007). Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters. *The American journal of clinical nutrition*, 86 (2), 373-381.
- Holeček, V. (2000). Volné radikály a antioxidanty u sportovní zátěže. In *KNIHA MEDsport sympozia 2000*. Brno: MedVěd agentura
- Hurt, R. T., Ebbert, J. O., Schroeder, D. R., Croghan, I. T., Bauer, B. A., McClave, S. A. & McClain, C. J. (2014). L-Arginine for the Treatment of Centrally Obese Subjects: A Pilot Study. *Journal of Dietary Supplements*, 11(1), 40-52.
- Jäger, R., Metzger, J., Lautmann, K., Shushakov, V., Purpura, M., Geiss, K. R., & Maassen, N. (2008). The effects of creatine pyruvate and creatine citrate on performance during high intensity exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 5 (1), 1-9.
- Jagim, A. R., Oliver, J. M., Sanchez, A., Galvan, E., Fluckey, J., Reichman, S., Talcott, S., Kelly, K., Meininger, C., Rasmussen, Ch. & Kreider, R. B. (2012). Kre-Alkalyln supplementation does not promote greater changes in muscle creatine content, body composition, or training adaptations in comparison to creatine monohydrate. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9, 11.
- Javierre, C., Lizarraga, M. A., Ventura, J. L., Garrido, E., & Segura, R. (1997). Creatine supplementation does not improve physical performance in a 150 m race. *Revista Espanola de Fisiologia*, 53 (4), 343-348.
- Jebas, M. (2003). Creatine Monohydrate II. Retrieved 15. 1. 2014 from the World Wide Web: <http://kulturistika.ronnie.cz/c-210-creatine-monohydrate-ii..html>
- Kamber, M., Koster, M., Kreis, R., Walker, G., Boesch, C., & Hoppeler, H. (1999). Creatine supplementation – part I: performance, clinical chemistry, and muscle volume. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31 (12), 1763-1769.

- Kern, J. (2011). *Kreatin ve sportu*. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Fakulta sportovních studií, Brno.
- Kočička, P. (2010). Jaký je rozdíl mezi lékem a doplňkem stravy? *Sanquis*, 76, 90.
- Konopka, P. (2004). *Sportovní výživa*. České Budějovice: Kopp.
- Kleiner, S. (2010). *Fitness výživa*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Kubáň, Z. (2010). *Kreatin*. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Fakulta sportovních studií, Brno.
- Kutz, M. R. & Gunter, M. J. (2003). Creatine monohydrate supplementation on body weight and percent body fat. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17 (4), 817-821.
- Mach, I. (2008). Který kreatin je nejúčinnější. *Muscle & fitness*, 3, 94-96.
- Mach, I. (2012). *Doplňky stravy*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Maughan, R. J. & Burke, L. M. (2006). *Výživa ve sportu: Příručka pro sportovní medicínu*. Praha: Galén
- Negro, M., Giardina, S., Marzani, B., & Marzatico, F. (2008). Branched – chain amino acid supplementation does not enhance athletic performance but affects muscle recovery and the immune system. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48 (3), 347-351.
- Norton, L.E., Wilson, G. J., Layman, D. K., Moulton, C. J., Garlick, P. J. (2012). Leucine content of dietary protein is a determinant of postprandial skeletal muscle protein synthesis in adult rats. *Nutrition & Metabolism*, 20, 9 (1) – 67.
- Odland, L. M., Macdougall, J. D., Tarnopolsky, M. A., Elorriaga, A., & Borgmann, A. (1997). Effect of oral creatine supplementation on muscle and short – term maximum power output. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29 (2), 216-219.
- Qin, L. Q., Xun, P., Bujnowski, D., Daviglius, M. L., Van Horn, L., Stamler, J., & He, K. (2011). Higher branched – chain amino acid intake is associated with a lower prevalence of being over weight or obese in middle – aged East Asian and Western adults. *The Journal of Nutrition*, 141 (2), 249-254.
- Saunders, M. J. (2007). Coingestion of carbohydrate-protein during endurance exercise: influence on performance and recovery. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 17, 87-103.

- Sharkey, B., J., & Steven, E., G. (2007). *Fitness & Health*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Shimomura, Y., Inaguma, A., Watanabe, S., Yamamoto, Y., Muramatsu, Y., Bajotto, G., Sato J., Shimomura N., Kobayashi H. & Mawatari, K. (2010). Branched-Chain Amino Acid Supplementation Before Squat Exercise and Delayed-Onset Muscle Soreness. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20, 236-244.
- Skolnik, H. & Chernus, A. (2011). *Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Spillane, M., Schoch, R., Cooke, M., Harvey, T., Greenwood, M., Kreider, R. & Willoughby, D. S. (2009). The effects of creatine ethyl ester supplementation combined with heavy resistance training on body composition, muscle performance, and serum and muscle creatine levels. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 6, 6.
- Stohs, S. J., Preuss, H. G., & Shara, M. (2012). A review of the human clinical studies involving Citrus aurantium (bitter orange) extract and its primary protoalkaloid p-synephrine. *International Journal of Medical Sciences*, 9(7), 527.
- Stoppani, J. (2007). Nový kreatin. *Muscle & fitness*, 4, 65-68.
- Villani, R. G., Gannon, J., Self, M., Rich, P. A. (2000). L-carnitine supplementation combined with aerobic training does not promote weight loss in moderately obese women. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 10 (2), 199-207.
- Walker, T. B., Smith, J., Herrera, M., Lebeque, B., Pinchak, A., & Fischer, J. (2010). The influence of 8 weeks of whey-protein and leucine supplementation on physical and cognitive performance. *International Journal of sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 20 (5), 409 – 417.

10 PŘÍLOHY

Anketa



Vážená paní, vážený pane,

jsem studentem čtvrtého ročníku Univerzity Palackého v Olomouci, Fakulty tělesné kultury. V mém posledním ročníku píši bakalářskou práci na téma „Kreatin jako suplement ve výživě: Zkušenosti amatérských kulturistů s jeho užíváním.“ Pro zjištění informací využívám anketovou metodu. Anketa je anonymní, vyhodnocené výsledky budou zpracovány mnou a použity pouze v rámci zpracování bakalářské práce. Chtěl bych Vás tímto požádat o vyplnění odpovědí na mé otázky.

Předem děkuji

Ondřej Smyčka

1. Vyberte pohlaví
 - a) muž
 - b) žena

2. Doplňte Váš věk

3. V kolika dnech, během posledních 7 dnů, jste prováděl/a intenzivní pohybovou aktivitu, například zvedání těžkých břemen, kopání (rytí), aerobik nebo jízdu na kole?
_____ dnů v týdnu

4. Kolik času jste obvykle strávil/a při intenzivní pohybové aktivitě v jednom z těchto dnů (v průměru za jeden den)?
_____ hodin denně
_____ minut denně

5. Věnujete se sportu?
 - a) rekreačnímu
 - b) vrcholovému (jsem registrovaný sportovec)

6. Jaký sport provozujete? (dopište)

7. Kolikrát týdně navštěvujete fitness centrum? (dopíšte)
8. Jak dlouho obvykle strávíte ve fitness centru? (dopíšte)
9. V jakou denní dobu nejčastěji chodíte do fitness centra?
- a) ráno
 - b) dopoledne
 - c) odpoledne
 - d) večer
10. Používáte doplňky stravy? *Sacharidy (gainery), proteiny, kreatin, bcaa, vitamíny a minerály, spalovače tuků.* (pokud **ne** v dalším vyplňování ankety nepokračujte, děkuji za Váš čas)
- a) ano
 - b) ne
11. Jaké druhy doplňků stravy užíváte?
- a) sacharidy (gainery)
 - b) proteiny
 - c) kreatin
 - d) jiné (dopíšte)
12. Užíváte kreatin? (pokud **ne** v dalším vyplňování ankety nepokračujte, děkuji za Váš čas)
- a) ano
 - b) ne
 - c) užíval jsem v minulosti
13. Kolik gramů kreatinu za den užíváte nebo jste užíval/a?
- a) do 5g
 - b) 5-10g
 - c) více jak 10g
14. Jak dlouho kreatin užíváte nebo jste užíval/a?
- a) méně než 1 rok

- b) 1-2 roky
- c) více jak 2 roky

15. Kolik dnů v týdnu kreatin užíváte nebo jste užíval/a?

- a) 1-2 dny
- b) 3-4 dny
- c) 5-6 dní
- d) 7 dní

16. Odkud jste získal/a informace o kreatinu?

- a) přátelé
- b) internet
- c) informace z fitness centra
- d) jiné (dopište)

17. V kterých měsících v roce ho užíváte nebo jste užíval/a? (zakroužkujte)

leden	únor	březen	duben	květen	červen
červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec

18. Napište název výrobce kreatinu, který užíváte nebo jste užíval/a?

.....

19. Setkali jste se s vedlejšími účinky kreatinu?

- a) ano (s jakými)
- b) ne

20. Proč kreatin užíváte?

- a) ke zlepšení sportovních výkonů
- b) pro rychlé nabrání svaloviny
- c) jiný důvod (dopište).....