

Univerzita Karlova v Praze
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Bakalářská práce

Charakteristika předsoutěžní diety v kulturistice a fitness mužů

Vedoucí práce

prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

Zpracoval

Roman Juřík

Brno 2014

Abstrakt

Název práce: Charakteristika předsoutěžní diety v kulturistice a fitness mužů

Cíl práce: Cílem této práce je ověřit nejnovější informace vědeckými pracemi a odbornou literaturou a poskytnout tak co nejobektivnější informace a postupy o metodice výživy, suplementace a pitného režimu v přípravě na soutěž v kulturistice a fitness.

Souhrn: Teoretická část práce zabývá se problematikou kulturistiky a fitness a to jak konkrétními tak všeobecnými zásadami výživy, suplementace a pitného režimu pro dospělé muže. V této práci jsou objasněny jednotlivé zákonitosti týkající se této problematiky. Jedná například o specifika předsoutěžní diety, příjem makro a mikronutrientů, výběr vhodných výživových doplňků zabraňujících ztrátě svalové hmoty, podpoření regenerace, redukce tuku, cyklováním sacharidů, příjem tekutin. V další části práce objasňuji současný stav bádání, který je spojen s touto problematikou a to pomocí odborných knih, periodik a vědeckých článků. Tato literární rešerše přináší aktuální pohled na danou tematiku především z pohledu současné literatury.

Klíčová slova:

Soutěž, dieta, spalování tuku, kulturistika a fitness, výživa, doplňky stravy

Abstract

Title: The characteristics of precontest diet in bodybuilding and fitness men

Goals: The aim of this thesis is to verify the latest information by non-fiction literature and scientific studies and to give as objective information and procedures about the methods of nutrition, supplementation and drinking regime in preparation for bodybuilding and fitness competitions as possible.

Background: The theoretical part of the thesis deals with the issue of bodybuilding and fitness, both specific and general principles of nutrition, supplementation and drinking regime for adult males. The thesis clarifies particular patterns on this issue. These are e. g. the specifics of the pre-competitive diet, the intake of macro and micronutrients, the right choice of nutritional supplements to prevent muscle loss, the regeneration support, the fat reduction, the carbohydrates loading, the fluid intake. The next part of this thesis clarifies the current state of research, which is associated with this issue thanks to specialized books, periodicals and scientific articles. This literature search brings up to date view of the issue mainly from the view of current literature.

Key Words:

Competition, diet, fat-burning, bodybuilding and fitness, nutrition, supplementation

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval zcela samostatně a v seznamu uvedl veškeré literární prameny, které byly během této práce použity. Zároveň souhlasím se zveřejnění této práce jak v tištěné, tak v elektronické podobě.

V Brně dne 19. 8. 2014

Roman Juřík

Poděkování

Rád bych na začátku své bakalářské práce vřele poděkoval vedoucímu práce prof. Ing. Václav Bunc, CSc. za vedení, věcné připomínky a poskytnuté konzultace. V neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině za podporu a trpělivost během celého studia.

Obsah

1. Úvod.....	3
2. Teoretická část práce.....	4
2. 1 Determinanty pohybu.....	4
2. 2 Kulturistika a fitness.....	4
2. 2. 1 Všeobecná charakteristika kulturistiky.....	5
2. 2. 2 Všeobecná charakteristika fitness.....	5
2. 3. Posloupnost přípravy na soutěž.....	6
2. 3. 1 Fáze přípravy.....	6
2. 4. Energetický systém při silové zátěži.....	10
2. 5. Výživa.....	11
2. 5. 1 Výživa v kulturistice a fitness.....	12
2. 5. 2 Základní složky výživy.....	12
2. 5. 3 Energetická hodnota stravy.....	21
2. 6 Stravování v předsoutěžní dietě.....	22
2. 6. 1 První část předsoutěžní diety.....	24
2. 6. 2 Druhá část předsoutěžní diety.....	25
2. 7. Doplnky stravy.....	26
2. 7. 1 Doplnky stravy v předsoutěžním období.....	27
2. 7. 2 Rozdělení doplňků stravy.....	27
2. 8 Pitný režim.....	34
2. 8. 1 Pitný režim u silových sportů.....	35
3. Cíle, úkoly a metodika bakalářské práce.....	38
3. 1 Úkoly práce.....	38
3. 2 Metodika práce.....	38
3. 2. 1 Literární rešerše.....	38
3. 2. 2 Kritéria pro výběr relevantních zdrojů.....	38
3. 2. 3 Teoretické zdůvodnění.....	39
3. 2. 4 Rozsah platnosti.....	39
4. Výzkumy vlivů makro a mikronutrientů.....	40

4. 1 Makronutrienty	40
4. 1. 1 Bílkoviny a aminokyseliny	40
4. 1. 2 Sacharidy	42
4. 2. 3 Tuky	43
4. 2 Mikronutrienty	43
4. 2. 1 Vitaminy a minerální látky	43
4. 2. 2 Doplnky stravy	45
5. Závěr	49
6. Seznam použité literatury a zdrojů	51
7. Seznam obrázků a tabulek	61
7. 3 Seznam obrázků	61
7. 2 Seznam tabulek	61
8. Přílohy	62

1. Úvod

Dokonalé „vyladění“ soutěžní formy v průběhu celé přípravy představuje dosti náročný a dlouhodobý proces, který je spojen s řadou omezení a nutností dodržovat konkrétní postupy. Ve své práci se zabývám problematikou kulturistiky a fitness z pohledu výživy, doplňků stravy a pitného režimu. Svoji pozornost jsem zaměřil jak na všeobecná doporučení, tak na konkrétní postupy, které jsou podloženy současnými výzkumy.

Práce je zaměřená na přípravu před soutěží, která je v kulturistice a fitness vymezena 8 - 12 týdny a vyžaduje individuální přístup z hlediska výživy, suplementace a pitného režimu. Konkrétně jsem si vybral období předsoutěžních diet. Pokud bych měl toto období blíže specifikovat a zařadit, jedná se o dvě na sebe navazující diety, vrcholící cyklováním sacharidů, nacházející se mezi obdobím objemových jídelníčků a závěrečnou přípravou, která zahrnuje sacharidovou superkompenzaci a dehydrataci, čímž celá příprava vrcholí. Toto období tedy končí zhruba jeden až dva týdny před samotnou soutěží. Vhodně sestavený výživový program představuje jeden z nejdůležitějších faktorů ve fitness a kulturistice. Každá pohybová aktivita vyžaduje specifické nároky na stravování a suplementaci a to nejen u vrcholových sportovců. Předsoutěžní období je spojeno s tzv. rýsováním (budování čisté svalové hmoty a redukcí tuku). Vhodnou kombinací výživového a tréninkového programu, lze urychlit proces redukce tuku a dosáhnout tak co nejlepších výsledků.

Cílem práce je zaměřit se na všeobecné zásady výživy a s tím spojeného stravování, pitného režimu, suplementace a specifické postupy, které přinesou maximální efekt před soutěží.

2. Teoretická část práce

2.1 Determinanty pohybu

Relativně samostatným souborem prvků je tvořen pohybový systém, pro něhož je charakteristická vzájemná propojenost a logická vnitřní uspořádanost. Umožňuje nám reagovat na vnější podmínky. Pohybový systém můžeme rozdělit na dva základní subsystémy. První je tvořen specifickou stavbou těla, zahrnuje především kosti, faciální tkáň. Druhý subsystém je vlastní řízení pohybu, jehož nositelem je nervová soustava (NS) a to od receptorů až po mozková centra. Svaly zajišťují aktivní propojení obou subsystémů. Díky svým receptorům pomáhají monitorovat aktuální stav tělesného tenzegrity a svou kontraktilitou mění jeho parametry. V návaznosti pak vykonávají vlastní pohyb (Švejcar, Šťastný, 2013).

Základním předpokladem vzniku pohybu v návaznosti na sílu je dokonalé propojení čtyř oblastí tj. anatomii svalů (uspořádání svalů, svalová vlákna svaly v těle, svalová kontrakce, zapojení svalů, typy svalové činnosti), svalovou hypertrofií (základní složky svalového růstu, proces svalového růstu, růst svalových vláken), druhem svalového tréninku (akutní tréninkové proměnné – výběr a pořadí cviků, intenzita, objem, odpočinek s čímž souvisejí tréninkové programy) a výživou pro vykonávaný pohyb a svalstvo (Posilování od A do Z, 2008). Hlavním záměrem bakalářské práce je se zaměřit na oblast výživy.

2.2 Kulturistika a fitness

Kulturistika a fitness má v České republice dlouholetou tradici a širokou základnu příznivců. Od roku 1989 probíhá rozsáhlá komercializace tzv. kondiční kulturistiky, která se v naší zemi projevila výstavbou nových moderních wellness a fitness center. V současné době můžeme pozorovat mírnou ztrátu zájmu o kulturistiku na rozdíl od fitness, které neustále nabývá na svém významu. Současný pokles je spojen především se steroidovými skandály, zdravotními obtížemi, které kulturistika přináší, finanční náročností a časovými možnostmi. Nejen z těchto, ale i z dalších důvodů vznikly soutěže ve fitness, které jsou širší veřejností daleko lépe přijímány než různé formy kulturistiky (Stackeová, 2008).

Soutěže ve fitness byly v prvopočátcích pouze pro ženy, později také pro muže. Jak uvádí Stackeová (2008) soutěže ve fitness se od soutěží v kulturistice odlišují pohybovým projevem, tzn. kromě postavy je hodnocena i volná sestava. Dále jsou zde uplatněny výškové kategorie namísto hmotnostních a soutěžními postoji jsou pouze čtvrtobraty.

V kulturistice na rozdíl od fitness prezentují soutěžící maximálně rozvinuté a vyrýsované svalstvo při zachování estetické a symetrické postavy (Soutěžní řád a pravidla soutěží, 2014).

2. 2. 1 Všeobecná charakteristika kulturistiky

Pojem kulturistika představuje proces budování a rýsování svalů za pomoci různých tréninkových metod, které se projevují narůstající vahou břemene. Kulturistika je disciplínou, při níž dochází nejen k rozvoji svalové síly, ale i k dosažení esteticky dokonalé postavy, což souvisí se symetrií těla, proporcemi a tvarem jednotlivých partií (Schwarzenegger, Dobbins, 1995).

Kulturistika je silový sport (Kos, Žižka, 1986; Stoppani, 2008), jehož hlavním cílem je získání co největšího objemu svalů se současným snížením množství podkožního tuku. Jedná se o cvičení, při kterém je překonáván odpor břemene. Typ posilování aplikované společně s dietologickými praktikami má za cíl změnit tvar muskulatury.

2. 2. 2 Všeobecná charakteristika fitness

Podle Macha a Borkovce (2013) pojem fitness a s tím spojené aktivity představují jednak cvičení silového charakteru za účelem růstu svalové hmoty, tak cvičení silově-vytrvalostního charakteru směřujícího k formování postavy, zvýšení síly a redukce tukové tkáně v posilovnách či fitness centrech.

Fořt (2005) charakterizuje fitness jako cvičení o vysoké intenzitě zvyšující svalovou sílu, které vede k vzestupu množství svalové hmoty a do určité míry rozvíjí oběhovou zdatnost co do schopnosti zvládnout nárazovou krátkou maximální zátěž, nejedná se však o zátěž vytrvalostního charakteru. Základní filozofií fitness je dosažení tzv. „kalokagathie“ což odpovídá starořeckému pojmu vymežující soulad duševní a fyzické krásy.

Fitness v širším slova smyslu představuje programy navržené na podporu a udržení zdraví. Související s aktivním životním stylem, který je založen na fyzické zdatnosti a znalostech. Fitness zahrnuje čtyři oblasti (ACSM fitness book,2003):

- Aerobní zdatnost
- Svalová síla
- Flexibilita
- Složení těla

Podrobněji se jednotlivými oblastmi fitness u nás zabývala Blahušová (1995), podle které má fitness pět složek a všechny jsou spojeny se zdravím:

- Kardiorespirační vytrvalost
- Svalová síla
- Svalová vytrvalost
- Kloubní pohyblivost
- Složení těla

2. 3. Posloupnost přípravy na soutěž

Posloupnost a jednotlivé fáze přípravy představují základní stavební kámen při dosahování vytyčených cílů. Pokud se závodník připravuje na soutěž, ve které chce uspět, je logické zařazení jednotlivých fází přípravy tak, aby nebyla ani jedna z fází vynechána či znevýhodněna. Vhodně zvolenou tréninkovou metodou a principem lze dosáhnout maximálního objemu nebo vyrýsování za přispění výživy a suplementace. Zásadní chybou při přípravě na soutěž je opomenutí času, který představuje klíčový faktor především z hlediska výkonnosti a regenerace (Roubík, 2012). Vhodně načasovanou stravou a suplementací při tréninku lze maximalizovat efekt cvičení, podpořit regeneraci a imunitní systém (Skolnik, Chernus, 2011).

Ve všech případech se však vychází z individuálních zvláštností každého jedince. Přístup při tvorbě jídelníčku a tréninkového programu je u každého odlišný. Příprava na soutěž představuje dlouhodobý a dosti obtížný proces, který musí být přesně naplánovaný a reálně uskutečnitelný.

2. 3. 1 Fáze přípravy

Podle Stoppaniho (2008) pojem periodizace představuje systematickou manipulaci s metodotvornými komponenty, především pro optimalizaci adaptačního mechanismu silového tréninku. Periodizace je řízena plánem jednotlivých soutěží a napomáhá vyladit výkonnost sportovce na soutěž. Základ periodizace vytváří obecný adaptační syndrom, pod kterým si lze představit, že každá metoda funguje, ale žádná věčně.

Podobně na tuto problematiku nahlíží také Roubík (2012) podle něhož specifické cíle každé části přípravy vyžadují zařadit specifické postupy. V kulturistice a fitness nelze dosáhnout výsledků bez častých a adekvátních změn v jídelníčku a tréninkovém programu. Lidský organismus se vyznačuje výbornou schopností adaptací na stereotypní tréninkový a

výživový program. Zásadní úlohu při sestavování celé přípravy hrají metodotvorné komponenty posilování, které jsou v průběhu jednotlivých fází pravidelně obměňovány vzhledem ke konkrétnímu období.

Z hlediska periodizace se setkáváme s velkým množstvím periodizačních schémat, avšak pouze některé z nich jsou prověřeny důkladným výzkumem a četnou praxí. Různé výzkumy dokládají, že bez ohledu na tréninkový plán jsou periodizované tréninkové programy daleko efektivnější a vedou k lepším sportovním výsledkům. K nejvyužívanějším a zároveň k ověřeným schématům v silových sportech patří (Stoppani, 2008):

- Klasická periodizace
- Reverzní lineární periodizace
- Vlnovitá periodizace

2. 3. 1. 1 Klasická periodizace

Klasická periodizace představuje základní periodizační a nejčastěji užívaný systém, který je dělen podle délky období na makrocikly (dlouhodobá tréninková období trvající až jeden rok), mezocykly (kratší tréninková období trvající několik týdnů) a mikrocykly (trvající cca týden), (Stoppani, 2008).

Klasická periodizace je zaměřená na nárůst svalové síly a výkonu. První mezocyklus přípravy je spojen se svalovou hypertrofií. Někdy však tomuto mezocyklu může předcházet rekondiční, neboli všeobecná příprava, s dobou trvání čtyři týdny. Tento mezocyklus slouží k přípravě sportovce na hypertrofický mezocyklus a trénink probíhá při nízké intenzitě a středním až vysokém objemu. Následuje hypertrofická příprava, jejíž hlavním cílem je nárůst svalové hmoty s postupnou adaptací na zvyšující se intenzitu během tréninku což následně využijeme při silovém mezocyklu. Zde dochází k maximalizaci svalové síly, počet opakování je přibližně dvě až šest o dvou až třech sériích. Po silovém mezocyklu následuje mezocyklus zaměřený na zvýšení výbušné síly. Intenzita i objem jsou téměř shodné se silovým tréninkem, i když intenzita je o trochu vyšší. Charakteristickým znakem je vyšší rychlost pohybu o dvou až třech opakováních tak abychom se co nejvíce přiblížili podmínkám při soutěži. Posledním mezocyklem je „vyladovací“ pro něhož je typický malý objem a velmi vysoká intenzita (počet opakování klesá až na jedno, počet sérií jedna až tři). Na konci tohoto období, kdy jsme se přiblížili již k soutěži, zařazujeme aktivní odpočinek a různé pohybové aktivity. Umožníme tělu dostatečně zregenerovat a zmnožit jeho energetické zásoby (Stoppani, 2008). Klasická periodizace není pro kulturistiku a fitness zcela typická avšak využívají se některé její prvky.

2. 3. 1. 2 Reverzní lineární periodizace

Reverzní lineární periodizace využívá prvků klasické periodizace s cílem svalové hypertrofie a rozvojem silové vytrvalosti. Ve stručnosti to lze shrnout tak, že se začíná mezocyklem silového charakteru o velmi vysoké intenzitě, malém počtu (dvě až tři) a nízkém objemu (tři série cviku). Postupně dochází ke zvyšování jak počtu opakování (dvě až šest), tak objemu (tři, čtyři série každého cviku) a klesá intenzita. Cílem silového mezocyklu je zvýšení síly a přípravy těla na budování svalové hmoty s následným rozvojem silové vytrvalosti. Následuje hypertrofický mezocyklus, který je charakteristický střední intenzitou (osm až dvanáct opakování) a velkým objemem. Jako poslední přichází vytrvalostní mezocyklus jehož cílem je příprava na soutěž. Zde je využito velkého počtu opakování (až dvacet), nízké intenzity, vysokého objemu a počet sérií se pohybuje mezi třemi až šesti dle partie (Stoppani, 2008). Reverzní lineární periodizace bývá nejčastěji užívána v přípravě na soutěže v kulturistice a fitness, protože na rozdíl od předchozí periodizace nepostrádá mezocyklus zaměřený na budování čisté svalové hmoty.

Tabulka č. 1: Reverzní lineární periodizace využitá v přípravě na soutěž (Stoppani, 2008)

Fáze (mezocyklus)	Síla	Hypertrofie	Vytrvalost
Počet sérií	3-4	3-6	3-6
Počet opakování	2-6	8-12	13-20
Intenzita	Vysoká	Střední	Nízká
Objem	Střední	Vysoký	Vysoký

2. 3. 1. 3 Vlnovitá periodizace

Vlnovitá periodizace využívá schéma, které je méně lineární než v případě klasické a reverzní lineární periodizace díky čemuž si získala značnou popularitu. Čtrnáctidenní mezocykly se třemi nebo čtyřmi tréninkovými jednotkami týdně využívají vlnovité periodizace na místo několikatýdenní až měsíčních mezocyklů. Často dochází ke změnám intenzity a objemu od jednoho tréninku ke druhému. Díky tomu lze během jednoho týdne odcvičit tréninkové jednotky v pořadí silově zaměřený- hypertrofický a na závěr silově vytrvalostní. Toto tréninkové schéma vyžaduje ve srovnání s klasickou a reverzní lineární periodizací méně organizování a plánování. Lze tedy tréninkové jednotky zařadit, tak jak se jedinec aktuálně cítí popřípadě podle toho, co chce právě cvičit. Schéma vlnovité periodizace

vystavuje organismus neustále novým stresům, díky čemuž jsou neperiodické tréninkové programy účinnější (Stoppani, 2008).

Studie provedená Rhea, Philips a Burket (2002) došla k závěru, že vlnovitá periodizace byla pro rozvoj síly efektivnější než lineární periodické modely.

2. 3. 2 Periodizace soutěžního období v kulturistice a fitness

Soutěžní příprava v kulturistice a fitness vždy vyvrcholí vybranou soutěží nebo soutěžemi. V případě České republiky se mistrovství ČR koná v květnu. Jestliže vrcholem sezóny je jedna soutěž, periodizace vypadá následovně (Roubík, 2012):

Zotavovací a odpočinková fáze: začátek června až konec srpna (3 měsíce)

- Posoutěžní trénink (4 týdny)
- Odpočinková fáze (8 – 10 týdnů)

Objemová příprava: začátek září až konec ledna (5 měsíců)

- Rekondiční příprava (4 týdny)
- Silová příprava (6 týdnů)
- Silově objemová příprava (6 týdnů)
- Objemová příprava (6 týdnů)

Předsoutěžní příprava: začátek února až květen (3 – 4 měsíce)

- První fáze předsoutěžní diety (4 - 6 týdnů)
- Druhá fáze předsoutěžní diety (6 – 8 týdnů)
- Sacharidová superkompenzace a dehydratace (2 týdny)

V případě dvou soutěžních vrcholů během jednoho roku je nutné si soutěžní přípravu zkrátit na šest měsíců (Roubík, 2012):

Zotavovací a odpočinková fáze po soutěži: (2 týdny)

Objemová příprava (3 měsíce)

- Silově - objemová příprava (4 – 6 týdnů)
- Objemová příprava (6 – 8 týdnů)

Předsoutěžní příprava (2 a půl měsíce)

- První fáze předsoutěžní diety (4týdny)
- Druhá fáze předsoutěžní diety (4 týdny)
- Sacharidová superkompenzace a dehydratace (2 týdny)

2. 4. Energetický systém při silové zátěži

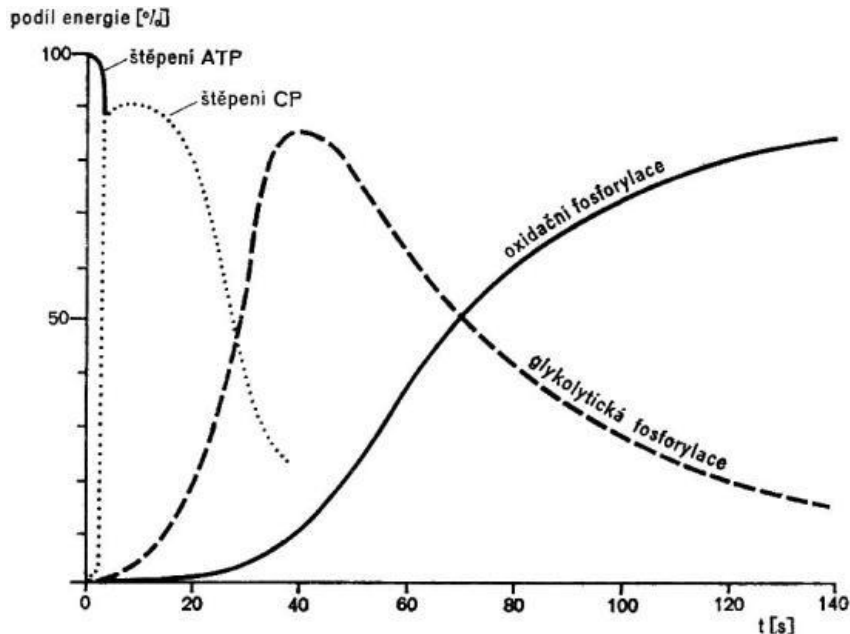
Výkon při silové zátěži probíhá pouze krátkou dobu, ať jde o vzpírání, silový trojboj, atletiku (vrhy, odhody) či kulturistiku. U zápasníků a judistů trvá silový výkon poněkud déle, jsou zde vyšší nároky na obratnost a vynakládaná síla není vyvíjena kontinuálně. Nejdéle trvá silový výkon v kulturistice a fitness, ale ani zde není silový výkon kontinuální. Jedná se o sérii opakovaných cviků, ve které hrají důležitou roli metodotvorné komponenty a s tím související cíl jakého chce závodník dosáhnout. Ve fázi rýsování je počet opakování vyšší 12-20 na jednu sérii, avšak hmotnost břemene je menší a tempo provedení vyšší spolu s kratšími přestávkami mezi sériemi 45 s. a mezi cviky 1 min (Tlapák, 2011; Vilikus a kol. 2012).

Vilikus a kol. (2012) jako zdrojem energie na začátku každého cviku jsou využívány makroergní fosfáty adenosintrifosfát (ATP) a creatinfosfát (CP). Sval využívá jako zdroj energie anaerobní glykolýzu, která slouží k doplnění zásob ATP a CP při vyšších počtech opakování. Na konci každé série je obsah CP ve svalu téměř vyčerpán a navíc se enormním způsobem zvyšuje koncentrace kyseliny mléčné. Oba tyto faktory vedou k únavě svalů a mají za následek limitaci počtu opakování v jedné sérii. Zásobní polysacharid glykogen je energetickým substrátem pro anaerobní glykolýzu. Jeho vyčerpání však při silovém tréninku není pravděpodobné, protože pracovní a relaxační fáze je v poměru 1: 3 (4). Výjimku tvoří rýsovací trénink, u kterého je poměr pracovní a relaxační fáze cca 1:1. Při posilování dochází k urychlení celkového metabolismu oproti klidovému stavu. V organismu se díky tomu zvyšuje úroveň oxidativní fosforylace a lipolýzy. Význam těchto dějů je pro vlastní silovou zátěž zanedbatelný ale pro celkový výdej a možný úbytek tukové tkáně již zanedbatelný není. Podle Ainsworthové a kol. (1993) posilovací trénink navýší klidový metabolismus na pětinásobek (5 MET, tj. 5 kcal/ kg/ h) a při běhu rychlostí 15 km/h na patnáctinásobek klidového metabolismu (15 MET, tj. 15 kcal/ kg/ h).

V předsoutěžní přípravě se společně se silovým tréninkem uplatňují také aerobní aktivity. Tato činnost trvá v průměru 30 až 60 min. Zpočátku je k obnově ATP využívána glukóza metabolizovaná oxidativní cestou. Později po cca 20 až 30 minutách se začíná uplatňovat lipolýza, která tuky (převážně triacylglyceroly) štěpí na glycerol a mastné kyseliny. Společně s lipolýzou se uplatňuje jako dominantní proces získávání energie

oxidativní fosforilace. S prodlužující zátěží se podíl lipolýzy postupně zvyšuje. (Vilikus a kol., 2012)

Obrázek č. 1.: Podíl zdrojů energie v závislosti na čase při maximálních výkonech různé délky trvání (Jančík, Závodná, Novotná, 2006)



2. 5. Výživa

Pánek (2002) pod pojmem výživa rozumí zajištění živin potřebných pro udržení životních aktivit tedy podpora plné výkonnosti všech životních a pracovních funkcí. Výživa by měla přispívat k podpoře zdraví, dobrému zdravotnímu stavu, růstu a rozmnožování. Samotný pojem představuje dvě základní hlediska, které jsou spojeny s procesem vedoucím k požadovanému výsledku (konzum potravy, včetně sociologických a psychologických souvislostí) a zajištění materiálních a funkčních nároků organismu. Z hlediska materiálních potřeb organismu výživa dodává energii, kterou potřebujeme pro získání tepla a pro průběh životních procesů. Výživa v podobě hmoty (chemický materiál pro výstavbu těla) potřebujeme pro obnovu organismu, tvorbu nových organismů (např. vajíček) a pro ochranu organismu před nepříznivým prostředím.

Podle Šimka (1984) a Stackeové (2008) úloha výživy spočívá v ovlivnění zdraví jak duševního tak fyzického. Na kvalitě stravy je přímo závislá výkonnost člověka. Významně ovlivňuje vzhled těla resp. podíl svalové hmoty a podkožního tuku, má řadu psychologických aspektů. Kvalita stravy přímo ovlivňuje lidskou psychiku. Potrava je u člověka zdrojem příjemných prožitků a jídlo se tak často stává prostředkem pro odreagování od stresu či

napětí. Nabývá tak zvláštního psychologického významu. Dále udržuje organismus v chodu, obnovuje a vytváří tkáň a získává pracovní energii pro složité pochody.

Středa (2005) výživa hraje důležitou roli pro udržení dobrého zdravotního stavu jedince, nýbrž i ve vývoji lidské společnosti. Je spojená s otázkou související s tělesnou hmotností. Princip výživy je založen na její přiměřenosti tak aby nedocházelo k poruchám buď ve smyslu nadměrné nebo nedostatečné výživy. Nadměrná výživa znamená příliš vysoký energetický příjem, který vede k obezitě. Naopak nedostatečná výživa (podvýživa) a její důsledky patří k zájmům medicíny zejména v určitých oblastech světa. Výživa, v níž chybí některé důležité a potřebné látky se nazývá kareční výživa. Tento nedostatek důležitých a potřebných látek může vest k výskytu některých onemocnění, ale řada onemocnění naopak ovlivňuje stav výživy.

Kunová (2011) uvádí, že výživa je jeden z faktorů, které má člověk zcela pod kontrolou na rozdíl od genetické složky. Vhodnou výživou lze oddálit vznik aterosklerózy, diabetu 2. stupně, hypertenze, mnoha typů nádorového bujení, dny a obezity. Výživa a celková úroveň člověka ve vyspělých zemích nepatrně stoupá a do popředí se dostává zdravý životní styl.

2. 5. 1 Výživa v kulturistice a fitness

Výživa ve fitness a kulturistice je spojena s fyzickou zátěží, která vyžaduje zvýšené nároky na kvalitní výživu tak aby nedošlo k poškození zdraví. Vrcholová forma tohoto sportu je považována za extrémní a zdraví rizikovou. Výživové programy jsou spojeny se cvičením ve fitness centrech, jejichž cílem je dosažení a upevnění zdraví a změna postavy (zvýšení svalové hmoty a snížení podkožního tuku). V přípravě na soutěž se setkáme s výživou, která je cílená k maximálnímu výkonu v dané soutěži a která má své cyklování v průběhu předsoutěžní přípravy analogicky s tréninkovým obdobím (objemové, rýsovací období či přechodné období). Výživa patří k fyziologickým prostředkům podporujícím výkon, přičemž musí být adekvátně vzato hledisko věku, pohlaví, trénovanosti sportovce případně typ tréninku a jeho fáze (Stackeová, 2008).

2. 5. 2 Základní složky výživy

Živiny se označují jako základní složky stravy (nutrienty). Dělí se na makro a mikronutrienty. Makronutrienty, které jsou také někdy označovány, jako kalorifery jsou nositeli energie a patří mezi ně proteiny (bílkoviny), lipidy (tuky), sacharidy (cukry). Navíc

sem bývá zařazována vláknina, která však není makronutrientem ale pro svoji chemickou strukturu (polysacharid) a příznivé účinky. Oxidací těchto živin získáme z 1 g bílkovin stejně jako 1 g sacharidů 17 kJ (4,1 kcal), z 1 g tuků 37 kJ (9 kcal). Doporučený základní poměr živin tzv. „energetický trojpoměr základních živin“ u zdravých dospělých osob s obvyklou fyzickou aktivitou by měl být poměr živin tvořen 12 –15 % proteiny, lipidy maximálně do 30 % a sacharidy zbylých 55 – 65 % (Svačinová a kol., 2008).

Mikronutrienty dělíme na vitamíny, minerální látky a stopové prvky, které se podle přijímaného množství dělí na makroelementy (přijímány v dávkách větších jak 100 mg denně), a mikroelementy (přijímány v množství od 1 do 100 mg). Mikronutrienty nepřinášejí organismu chemickou energii, která by mohla být dále využita a zpracována. Tyto látky jsou nezbytné pro vstřebávání a metabolismus základních živin, některé jsou katalyzátory chemických reakcí v organismu např. vitamíny (Svačinová a kol., 2008; Grofová, 2007).

Trojpoměr živin u kulturistů a fitness v předsoutěžní dietě, jejichž cílem je zbavit již dostatečně objemné svaly podkožního tuku, odpovídá schématu: 40 – 20 % sacharidů, 20 % tuků a 40 – 60 % bílkovin. Tento trojpoměr upřednostňuje značným způsobem bílkoviny na úkor sacharidů. V této části přípravy se však častěji setkáme s ještě nižším příjmem sacharidů (20%) což je způsobeno cyklováním sacharidů v druhé části předsoutěžní diety. Nízký příjem se netýká pouze sacharidů ale i tuků, u kterých může příjem klesnout na 10 - 15 % (0,5 – 0,7 g na kilogram tělesné hmotnosti za den)

Tabulka č. 2: Trojpoměr živin (Havlíčková a kol. 2006; Vilikus a kol., 2012)

	Bílkoviny	Sacharidy	Tuky
Aerobní sporty (muži)	15 – 40 %	40 – 65 %	20 – 40 %
Anaerobní sporty (muži)	15 – 45%	34 – 56 %	18 – 47 %
Kulturistika a fitness fáze rýsovacího tréninku (muži)	40 – 60 %	20 – 40 %	20 %
Nesportující populace v České republice	13 %	50 %	37 %

2. 5. 2. 1 Bílkoviny

Bílkoviny (proteiny) jsou základní stavební kameny svalů hrající klíčovou roli v řídicích procesech organismu a již od starověku jsou považovány za živinu zodpovědnou za

sílu. Nachází se ve všech živých systémech od nejjednodušších buněk přes bakterie a viry až k savcům či obratlovcům. Bílkoviny společně s cukry a tuky patří k makroživinám, které jsou složeny z uhlíku, kyslíku a vodíku. Bílkoviny na rozdíl od cukrů a tuků obsahují navíc dusík a síru. Vlastní bílkovina vzniká spojením více jak sta aminokyselin. V lidském těle se nachází více jak deset tisíc rozdílných bílkovin, které jsou z aminokyselin stavěny dle specifického genetického kódu. Stavebním prvkem lidských bílkovin je dvacet různých aminokyselin, z nichž osm je tzv. esenciálních tedy takových, které si organismus nedovede syntetizovat. Zbytek jsou neesenciální tedy takové, které si dovedeme vytvořit sami (Mach, Borkovec, 2013; Rangwala, Karypis, 2010; Whitford, 2005).

Bílkoviny vytvářejí jednu z hlavních složek svalů cca 20 % a jejich funkční vlastnosti závisejí na bílkovinném složení. Silovým tréninkem lze dosáhnout nárůstu objemu svalové hmoty, což ukazuje na zvýšenou produkci aktinu a myosinu, a je zřejmé, že tento proces je závislý na dostupnosti bílkovin. Vytrvalostním tréninkem naopak dosáhneme pouze malých přírůstků svalové hmoty. Výsledkem intenzivního tréninku je poškození svalů, obvykle na mikroskopické úrovni. Adekvátním přívodem bílkovin potravou a odpočinkem lze podpořit následnou regeneraci (Maughan, Burke, 2006)

Mach, Borkovec (2013) uvádějí, že výběr druhu bílkovin je důležitý vzhledem k jejich rozdílné vstřebatelnosti, rozdílnému obsahu aminokyselin a hormonální odpovědi, kterou každá bílkovina v těle vyvolává. Jako nejlepší doporučení se jeví příjem bílkovin z co nejpestřejších živočišných a rostlinných zdrojů, abychom tělu zajistili optimální poměr aminokyselin. Příjem kvalitních bílkovin každé dvě až tři hodiny zajistí neustálý a stabilní transport aminokyselin do svalů. Autoři dále připisují bílkovinám několik zásadních funkcí v těle např. produkce protilátek imunitního systému, tvorba hormonů a enzymů, slouží jako zdroj energie (při snížení hladiny svalového glykogenu), zlepšují přenos kyslíku do tkání, jsou stavební látkou pro svaly, kosti, šlachy, vazy a další tkáně a zajišťují výstavbu a obnovu svalů po tréninku.

Individualizace příjmu proteinů v kulturistice a fitness představuje jeden z nejdůležitějších faktorů při budování svalové hmoty či redukci podkožního tuku. Potřeba proteinů u osob věnujícím se silovým sportům je vyšší než doporučený příjem 0,8 – 1 g bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti. Z hlediska udržovacího programu je množství proteinu na kilogram tělesné hmotnosti za den 1,4 g. Při objemovém jídelníčku je optimální poměr bílkovin 2,0 g na kilogram tělesné hmotnosti za den a v předsoutěžní dietě 2,2 g na kilogram tělesné hmotnosti za den. Překročení enzymatických kapacit organismu při neadekvátně velkých příjmech bílkovin, které není tělo schopno zpracovat, dochází

k hnilobné dyspepsii, která se projevuje plynatostí, bolestmi břicha, častou stolicí o nízké hustotě. Z dlouhodobého hlediska může nadměrný příjem způsobit rakovinu střev (hnilobné procesy – vznik karcinogenních látek) nebo dlouhodobé snížení vstřebávání bílkovin i dalších živin ze střev. Organismus je v tomto případě daleko více zaměstnán likvidací toxických produktů než anabolickými procesy ve svalech (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010; Roubík, 2012).

Tabulka č. 3: Vhodné zdroje bílkovin v kulturistice a fitness (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010)

Potravina	Množství	Bílkoviny (g)	Energie (kcal)
Hovězí svíčková na grilu	85 g	26	172
Pečená kuřecí prsa bez kosti a kůže	85 g	26	140
Krůtí maso	85 g	25	145
Sýr Cottage s 2 % tuku	105 g	16	101
Vařené vejce	Jeden velký kus	6	78
Nízkotučný jogurt (bílý/ ovocný)	227 g	13/ 11	155/ 250
Odtučněné mléko	237 ml	8	102

2. 5. 2. 2 Sacharidy

Po chemické stránce se jedná o polyhydroxyaldehydy a polyhydroxyketony. Podle počtu atomů uhlíku rozeznáváme triózy, tetriózy, pentózy, hexózy atd. Podle počtu cukerných jednotek vázaných v molekule sacharidy dělíme na monosacharidy (jedna cukerná jednotka), oligosacharidy (dvě až deset cukerných jednotek spojených glykozidovými vazbami), polysacharidy (více než deset cukerných jednotek) a složené - komplexní sacharidy (obsahující i jiné sloučeniny, jako např. proteiny, lipidy, peptidy). Každou z těchto skupin lze dělit dále z hlediska struktury či funkce (Svačinová, 2008; Havlík, Marounek, 2012).

Skolnik, Chernus (2011) připisují sacharidům životně důležité funkce a to jak v oblasti sportovního výkonu, tak z hlediska zdraví obecně. Slouží jako základní, primární a preferovaný zdroj energie pro jakýkoliv svalový pohyb a jsou klíčové pro rozvoj výkonnosti. Sacharidy jsou naprosto nepostradatelné pro mozek a centrální nervovou soustavu. Sportovci je využívají ke svalové kontrakci, aby předešli masivnímu svalovému poškození a zužitkovali hormonální odezvu, jež napomáhá opravě svalové tkáně. Všechny sacharidy jsou v těle štěpeny na nejjednodušší formu a vstřebávají se do krve ve formě glukózy. Část glukózy po

strávení a vstřebání do krve zůstane v krevním řečišti (cca 5 g krevního cukru) další část se uloží v játrech a ve svalech a část poskytne energii mozku a jiným orgánům.

Sacharidy vhodné pro budování čisté svalové hmoty a pro tvarování postavy jsou neupravené biopotraviny jako např. ovoce, zelenina, luštěniny a celozrnné výrobky. Se sacharidy se setkáme také v mléčných výrobcích a to v laktóze neboli mléčném cukru. Za nevhodné sacharidy jsou považovány sacharidy v upravených potravinách, včetně řepného cukru, kukuřičného sirupu, bílé mouky, bílého pečiva, a mnoha různých balených potravin a alkoholu. Nevýhodou upravených potravin je, že jsou ochuzeny o důležité výživové faktory včetně vlákniny. Vhodné zdroje sacharidů mají kromě vlákniny, navíc nízký glykemický index. Glykemický index je měřítkem toho jak rychle se cukr dostane do krve po přijetí jídla. Jídla s nízkým glykemickým indexem zvyšují glykémii pomalu (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010).

Zásoby uskladněných sacharidů má tělo jen omezené množství proto je třeba je přijímat i během déletrvající zátěže, pokud chceme dosahovat vyššího výkonu. Čím intenzivnější a déle trvající trénink absolvujeme, tím vyšší musejí být naše zásoby sacharidů ve svalech. Nedostatečné množství vede k únavě a klesá efektivnost tréninku. Nedostatečný příjem sacharidů spojený s častým a intenzivním tréninkem je spojen s příznaky přetrénování a může vést ke zpomalení metabolismu, konzervaci tukových zásob a narušení imunitního systému, což může vyvolat následné nachlazení, infekci či zánět. Příjem sacharidů v kulturistice a fitness je značně individuální. Udržovací dietní plány doporučují přijímat 4,5 – 6 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti za den. Při budování svalové hmoty respektive při objemovém tréninku je optimální příjem 5,5 – 7,0 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti za den. U dietního plánu zaměřenému na rýsování svalstva se příjem pohybuje mezi 3 – 4 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti za den (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010; Mach, Borkovec, 2013).

Tabulka č. 4: Vhodné zdroje sacharidů v kulturistice a fitness (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010)

Potravina	Množství	Sacharidy (g)	Energetický obsah (kcal)
Jablko	Jeden středně velký kus	21	81
Banán	Jeden středně velký kus	28	109
Rozinky	36 g	29	109
Instantní ovesná kaše	Jeden sáček	35	177
Brambory pečené	Jeden velký	46	201

Celozrnné špagety	140 g	37	174
Rýže hnědá (vařená)	195 g	46	218
Pečivo z celozrnné pšenice	Dva plátky	26	138
Napoj s vysokým obsahem sacharidů	355 ml	70	280

2. 5. 3 Tuky

Tuky (lipidy) jsou složené organické látky (estery karboxylových kyselin s glycerlem), rozpustné v tukových rozpouštědlech (chloroform, éter, benzen, alkohol, aceton) a nerozpustné ve vodě. Většina molekul má v sobě esterickou vazbu (vazba kyseliny s alkoholem, vzniká esterifikací), z kyselin se jedná převážně o mastné kyseliny a alkoholickou složkou je glycerol nebo vyšší jednosytný alkohol.

Mach, Borkovec (2013) tuky obsažené v potravinách se nazývají lipidy (z řeckého slova lipos – tuk). Lipidy jsou vystavěny z atomů uhlíku, vodíku a kyslíku. Stejně jako sacharidy a bílkoviny patří mezi makroživiny. Jsou potřebné při vstřebávání vitamínů A, D, E, K a stovek prospěšných látek z karotenoidů např.: lutein, lykopen atd. Je rovněž nezbytný pro produkci hormonů (estrogen, testosteron) a zásobuje tělo esenciálními mastnými kyselinami.

V těle jsou přítomny tři hlavní typy tuku, jedná se o triglyceridy, cholesterol a fosfolipidy. V tukové tkáni a ve svalech se ukládají triglyceridy. Volné mastné kyseliny cirkulují krví v podobě tuku a vznikají z triglyceridů. Výzkumy prováděné na kulturistech došli k závěru, že triglyceridy, včetně tuku obsaženého ve svalech, slouží jako důležitý zdroj energie pro silový trénink. Fosfolipidy zastávají nezbytnou úlohu při srážení krve a spolu s cholesterolem jsou součástí struktur buněčných membrán. Cholesterol má dvě rozdílné formy, z nichž tu první lze označit jako krevní cholesterol a tu druhou jako cholesterol ve stravě. Krevní cholesterol je složkou buněčných membrán a je látkou nepostradatelnou pro dobré zdraví, tvorbu některých hormonů, vitamínu D a žluči, která je nezbytná pro trávení tuků. Cholesterol je v krvi přítomen ve dvou substancích HDL (high density lipoprotein) a LDL (low density lipoprotein). LDL je známí jako ten špatný lipoprotein, jehož hladina roste při nadměrné konzumaci nasycených tuků, jednoduchých cukrů a nedostatku pohybu. HDL je znám jako ten dobrý a v těle je využíván ke snižování triglyceridů v krvi. Oba dva druhy ovlivňují riziko vzniku srdeční příhody přičemž LDL obsahuje větší množství cholesterolu a je tedy zodpovědný za ukládání cholesterolu v cévách a jeho hladinu je dobré udržovat co nejnižší na rozdíl od HDL (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010; Mach, Borkovec, 2013)

Kleiner, Greenwood-Robinson (2010) uvádí, že efektivnost spalování tuku závisí na kondici sportovce, přičemž tuk je možno štěpit jen za přítomnosti kyslíku. Kyslík musí být v těle přítomen, aby mohlo dojít ke spalování tuku a produkované energie, ale přítomnost kyslíku není nutná při spalování glykogenu. Doba, za kterou je tuk dostupný jako palivo pro svaly se pohybuje mezi dvaceti až čtyřiceti minutami. Tukové zásoby jsou prakticky neomezeným zdrojem energie pro svaly. Odhaduje se, že průměrný dospělý muž má zásobu tuku přibližně okolo 4 litrů. Výhodou silového a aerobního tréninku je, že zvyšuje schopnost těla spalovat tuk. S lepším prokrvením a vyšším množstvím kyslíku dovede tělo lépe využívat tuk jako zdroj energie. Pohybová aktivita stimuluje aktivitu hormon senzitivní lipázy tj. enzymu, který napomáhá štěpení tuku jako energetického zdroje.

Doporučený příjem tuků u sportovců představuje 70 až 110 g tuku a 630 až 1000 kcal energie z tuků denně což představuje 20 až 35 % celkové energie v podobě tuků především těch nenasycených (dobré tuky). Konzumaci zdravých tuků např. z ryb nebo ořechů nemusíme nijak výrazně omezovat ani při snahách o zhubnutí. Diety s příliš nízkým obsahem tuku mohou uškodit tělu, protože tuk je nedílnou součástí určitých hormonů (testosteron a estrogen). Bez adekvátního příjmu vhodných tuků nemůže tělo produkovat dostatečnou úroveň těchto klíčových hormonů. Nedostatek estrogenu narušuje menstruační cyklus, což může mít několikerý dopad na zdraví kostí. Neadekvátní příjem kalorií a kvalitního tuku vede u mužů k nedostatečné tvorbě testosteronu, což má za následek zpomalení tvorby svalové tkáně, růst, rozvoj síly, zdraví kostí a sekundárních pohlavních znaků. Tuky jsou využívány k tvorbě eikosanoidů, tedy tkáňových hormonů, jež ovlivňují sklon k zánětům, krevní tlak a viskozitu krve. Množství tuků přijímaných v kulturistice a fitness se pohybuje v rozmezí 1,0 až 1,5 g na kilogram tělesné hmotnosti za den. S blížící se soutěží a ve fázi rýsování je podíl tuků ve stravě značně nižší 0,5 až 0,7 g na kilogram tělesné hmotnosti za den (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010; Skolnik, Chernus, 2011).

2. 5. 2. 4 Vitamíny a minerální látky

Vitamíny a minerální látky nazývané také mikroživiny, které mají jednotlivé podskupiny, kam řadíme multivitaminy, multiminerály a další aktivní látky (kvazitaminy), jejichž zařazení se zdá být v některých případech sporné. Absence některých vitamínů a minerálů je spojena s poruchami zdraví a různými nemocemi (Mach, 2012). Vitamíny jsou metabolické katalyzátory, které regulují biochemické reakce. Minerální látky jsou anorganického původu, které si stejně jako vitamíny nedovede většina organismů až na

výjimky vytvořit samo proto je nutné je dodávat především ve formě potravy. Doposud bylo objeveno čtrnáct vitamínů a patnáct minerálních látek (Clark, 2009)

Optimálním příjem ovoce a zeleniny (uvádí se pět porcí ovoce a zeleniny) nelze vždy dosáhnout denních doporučených dávek například u kyseliny listové, vitamínu D a E (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010).

V pestré stravě se setkáme s velkým množstvím vitamínů a minerálů, ale vzhledem k povaze kulturistiky a fitness jsou nároky těla na jejich spotřebu zvýšeny. Avšak nejsou to pouze sportovci, kteří potřebují vyšší dávky mikroživin, patří sem také těhotné ženy a ženy s menstruací, vegetariáni, lidé podstupující diety. Zvláštní skupinou jsou alkoholici, kuřáci, případně lidé závislí na drogách (Mach, Borkovec, 2013)

Tabulka č. 5: Skupina vitamínů doporučených v kulturistice a fitness

Vitamíny a doporučené denní dávkování muži/ženy	Hlavní funkce	Zdroje	Vedlejší účinky a toxicita při předávkování	Doplňující informace
C 100-250 mg	Podpora imunity, redukce krvácivosti, metabolismus tuků, obnova kolagenu	Ovoce, zelenina	Překyselení, dávky vyšší jak 250mg mají negativní vliv na funkci imunity	Dlouhodobým varem a nešetrným skladováním se ničí
E 10-20 mg	antioxidant	Rostlinné oleje, obilné klíčky, ořechy, vejce, máslo		Varem se ničí, citlivý na kyslík
A 900/700 µg	Růst a obnova, stavba tělesných struktur	Játra, vaječné žloutky, mléko, zelenina	Podráždění trávicího systému, poškození kostí a dalších orgánů	
Vitamíny B komplexu				
B ₁ 1,1/1,5 mg	Sacharidový metabolismus, produkce energie, udržení zdravého nervového systému	Maso, celozrnné produkty, mléko, fazole	Žádné	
B ₂ 1,2 mg	Energetický metabolismus a okysličení	Mléko, vejce, libové maso, brokolice	Žádné	

	buněk			
B ₃ 15/19 mg	Produkce energie v buňkách, tvorba tuku a aminokyselin, energetický metabolismus	Celozrnné produkty, cereálie, ryby, fazolové lusky	Poškození jater, akné, bolesti hlavy	
B ₆ 1,6/2 mg	Bílkovinný metabolismus, tvorba hemoglobinu, produkce energie	Celozrnné a cereální produkty, banány, špenát	Poškození jater a nervového systému	
B ₁₂ 2,2 µg	Energetický metabolismus, tvorba červených krvinek, prevence srdečním onemocněním	Maso, vejce, játra, ryby	Poškození jater, alergické reakce	

Tabulka č. 6: Skupina minerálních látek doporučovaných v kulturistice a fitness

Minerální látky a doporučené denní dávkování muži/ženy	Hlavní funkce	Zdroje	Vedlejší účinky a toxicita při předávkování	Doplňující informace
Hořčík 280/350 mg	Uvolňování svalového napětí, asistence při bílkovinném a sacharidovém metabolismu	Celozrnné pečivo, zelená zelenina, ořechy, maso, fazole	Ve velmi vysokých dávkách způsobuje letargii	Podpora růstu kostí a absorpce ostatních minerálních látek, chrání proti srdečním onemocněním
Zinek 12/15 mg	růst tkání, posiluje imunitu, zlepšuje plodnost, nutný pro vstřebávání ostatních vitamínů a minerálů	Živočišné bílkoviny, škeble, celozrnné produkty	Dávky přes 20mg/den zhoršují vstřebávání mědi, snižují hladinu HDL a imunitu	Silný antioxidant
Vápník 800/800 mg	Růst kostí, enzymatické reakce, svalová kontrakce a nervový přenos	Mléčné výrobky, mák, zelená zelenina	Špatné vstřebávání jiných minerálů, kostnatění některých	Používá se při léčbě osteoporózy a vysokého krevního tlaku

			měkkých tkání	
Draslík 2000/2000 mg	Udržení normální rovnováhy tělesných tekutin, nervová činnost, podporuje energetický metabolismus	Banány, brambory, pomerančový džus, zelenina	Nepravidelnost srdečního rytmu	
Chrom 50/200 µg	Regulace glukozové tolerance, sacharidový a tukový metabolismus	Celozrné produkty, kukuřičný olej, maso, sýry, pivo	Poškození jater a ledvin	Používá se jako doplněk stravy při hubnutí

Autoři Mach, Borkovec (2013) a Roubík (2012) se shodují zvýšit příjem vitamínů a minerálů v před soutěžní přípravě vzhledem k tomu, že hrají důležitou roli v procesech hormonální tvorby, metabolismu makroživin a působí antioxidantně. V průběhu diety dochází k poklesu imunity a organismus se stává náchylnějším k různým onemocněním, což je především spojeno s poklesem zásob podkožního tuku.

2. 5. 3 Energetická hodnota stravy

Každá organická látka, přijímaná v potravě, má určitý energetický obsah a také rozdílný poměr množství spotřebovaného kyslíku k uvolněné energii. Svaly ukládají a využívají stravu jako zdroj energie specifickým způsobem a kromě toho různé typy svalové tkáně nalézají uplatnění při specifických funkcích. Optimálně vyvážená a načasovaná strava zajistí svalům dostatek vhodné energie kdykoliv budou potřebovat (Mourek, 2012; Skolnik. Chernus, 2011).

Energetický výdej u dospělých mužů a žen je přibližně 8400 – 11700 kJ (2000 – 2800 kcal) a s věkem nad třicet let dochází k jeho poklesu. Trénink či závod (těžká zátěž) zvyšuje průměrný denní výdej o 2100 až 4200 kJ (500 – 1000 kcal) za hodinu v závislosti na zdatnosti, délce zátěže, intenzitě a typu sportovního výkonu. Průměrný energetický příjem sportovců se pohybuje mezi (muži) 188 – 364 kJ/ kg/ den (45 – 87 kcal/ kg/ den) u aerobních sportů a u anaerobních sportů a 96 až 238 kJ/ kg/ den (23 – 57 kcal/ kg/ den). Vzhledem k vyššímu energetickému výdeji u sportovců, je nutné přizpůsobit jídelníček a zvýšit příjem

stravy z hlediska základních živin (sacharidy, tuky, bílkoviny) a mikronutrientů, v závislosti na denním energetickém výdeji (Havličková, 2006).

Kleiner, Greenwood-Robinson (2010) stanovila denní energetický příjem na základě výzkumu provedeného na kulturistech 35 až 38 kcal/ kg/ den jako účinný pro spalování tuku a ochranu svalové hmoty. Jako minimum stanovila příjem 29 až 32 kcal/ kg/ den pro rychlý úbytek tělesné hmotnosti. Méně než uvedené množství je příliš velká restrikce a znamenalo by podvýživu. Jestliže však závodník před soutěží potřebuje vyvolat energetický deficit, aby spaloval tuk nebo překonal stagnaci, je vhodné zvýšit pohybovou aktivitu a energetický příjem modifikovat pouze minimálně, lépe však vůbec.

Tabulka č. 7: Kilokalorie spálené 91 kg sportovcem v průběhu různých typů silového tréninku (Skolnik, Chernus, 2011)

Aktivita	30 min	45 min	60 min	90 min
Vzpírání (lehká zátěž) – 3 MET	137	205	273	410
Vzpírání (značné úsilí) – 6 MET	273	410	546	819
Kruhový trénink – 8 MET	364	546	728	1092
Prostná (lehká až středně těžká intenzita) – 4,5 MET	205	308	410	615
Kondiční cvičení (zvedání, přitahování, poskoky) velmi namáhavé – 8MET	364	546	728	1092

2. 6 Stravování v předsoutěžní dietě

Předsoutěžní dieta představuje pro organismus po několika měsících objemové stravy nový impulz k odbourávání tuku. Tento impulz však není pouze otázka diety, ale také tréninkového programu a suplementace. Zásadní roli celé předsoutěžní diety představuje celková energetická bilance tj. množství přijaté energie ve stravě a s tím související výdej energie. Důležité je zachovat vyšší výdej energie než je její příjem. Dalším předpokladem pro efektivní hubnutí je zvyšování energetického výdeje při zachování energetického příjmu. Snižováním energetického příjmu bychom dosáhli zpomalení metabolismu, což by vedlo ke ztrátám svalové hmoty. Cílem je zbavit se podkožního i útrobního tuku a zachovat tak prakticky beztukovou hmotu (svaly). Délka diety a její načasování musí být přesně naplánována a uzpůsobena ke konkrétnímu datu soutěže (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010; Roubík, 2012).

Roubík (2012) uvádí, že předsoutěžní dieta zahrnuje období mezi objemovou a závěrečnou částí přípravy. Obvykle je toto období vymezeno 8 až 14 týdny a končí 6 až 12 dní před soutěží. Samotná délka diety je ovlivněná predispozicí ke konkrétnímu somatotypu, případně množstvím podkožního tuku, se kterým sportovec přišel z objemové části přípravy. Nejefektivnějším způsobem jak dosáhnout co nejlepší formy je rozdělit si předsoutěžní dietu na dvě části. Díky obměně stravovacího režimu zhruba v půlce mezocyklu dostane tělo nový a silnější stimul ke spalování tuků.

Kleiner, Greenwood-Robinson (2010) a Roubík,(2012) považují za vhodné shazovat 1 až 2 kg tělesné hmotnosti týdně, protože při vyšším poklesu hmotnosti dochází k nežádoucím ztrátám svalové hmoty. Na začátku předsoutěžní diety dochází k odvodnění, které může představovat 2 až 4 kg. Pravidelný příjem jídel je ústředním faktorem při přesvědčování organismu, že není nucen držet zásoby energie ve formě tuku a že může tyto zásoby využívat jako zdroj energie. Zároveň jako optimální energetický příjem pro spalování tuku a rýsování uvádějí 32 až 36 kcal na kilogram tělesné hmotnosti (vyjma cyklování sacharidů).

Skolnik, Chernus (2011) a Roubík (2012) uvádějí, že výživové potřeby by měly být rozloženy do devíti chodů (hlavní jídla/ svačiny), takovým způsobem abychom před každou tréninkovou jednotkou měli dostatek svalového glykogenu. Vzhledem k tomu, že v této části přípravy jsou typické dvoufázové tréninky, je důležité naplňovat denní kalorickou potřebu, protože v případě výrazného kalorického deficitu hrozí ztráta svalové hmoty, zranění či neschopnost cvičit. V průběhu diety je dále dobré podpořit imunitu otužováním, teplým oblečením i doplňky stravy.

Kleiner, Greenwood-Robinson (2010) doporučuje se zaměřit na správné druhy sacharidů. Jako nejlepší se jeví obohacení stravy o potraviny s vysokým obsahem vlákniny a nízkým glykemickým indexem. Sacharidy jsou nezbytné pro buněčné procesy, které probíhají při spalování tuku. Využívají se jako palivo a jsou nezbytné pro obnovu glykogenových zásob, které dodávají svalům energii během tréninku. Úroveň metabolismu se zvyšuje, jestliže jsou tráveny sacharidy, více jak při trávení tuků. Sacharidy, konkrétně vláknina, mají specifický význam při spalování tuku.

Roubík (2012) diety s vyšším množstvím sacharidů zajistí svalům plnost a podpoří spalování tuku. Přílišným snížením sacharidů v předsoutěžní dietě se metabolismus nezrychlí, protože získání energie z bílkovin vlastních či z potravy je energeticky náročnější a pro organismus neefektivní i kvůli vyššímu zatížení toxickými metabolity. Při nízkém příjmu sacharidů dochází k pálení svalové hmoty, zmenšování objemu a plnosti svalů či zpomalení metabolismu, což může vést k obrané reakci, která zapříčiní, že organismus přestane efektivně

spalovat tuk. Celá stresová situace je spojená s následným hromaděním vody a elektrolytů, což povede ke zhoršení soutěžní formy. Při zpomalení úbytku tuku je vždy důležité zvýšit energetický výdej (trénink) nebo zahýbat se sacharidy. Pokud se v dietě závodníka projeví stagnace, je dobré zařadit dva dny volna a navýšit příjem sacharidů na 600 – 800 g za den, se současným snížením bílkovin.

Cukr obsažený ve stravě podporuje tvorbu tuku snížením senzitivity buněk inzulinu. Inzulin tak není schopen zajistit prostup cukru do svalu ale místo toho jde do jater a poté přeměněn na tuk. Omezení se týká především jídel s vysokým obsahem cukru a tuku. Z tohoto důvodu je kontrola příjmu cukru ve stravě velmi důležitá. (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010).

Mach, Borkove (2013), Roubík (2012) a Skolnik, Chernus (2011) považují jako nejvyšší možné množství bílkovin, které je tělem efektivně využito v rozmezí 2,0 až 2,5 g na kilogram tělesné hmotnosti za den. Neúměrně vysoké množství přijatých bílkovin z dlouhodobého hlediska může vést k nárůstu tělesné váhy v podobě tukové tkáně, negativně ovlivní rovnováhu některých živin a zvyšuje zatížení ledvin, které se musejí zbavovat nadbytečných dusíkatých látek (např. amoniak) z bílkovin. Při pocitech nepříjemných vjemů spojených s nadměrným příjmem bílkovin (plynatost, křeče, častá a řídká stolice) je dobré snížit množství přijímaných bílkovin tak aby nedošlo k porušení procesu trávení ve střevech, které by znamenalo nižší střebování bílkovin do krve. Kromě toho je velmi důležitá hydratace, tedy pitný režim, který je při vyšších příjmech bílkovin nezbytný. Nadměrný příjem bílkovin vyžaduje přísun tekutin, aby bylo zajištěno štěpení bílkovin na aminokyseliny a dusík mohl být odstraněn z těla.

Zařazením vhodných druhů tuku do stravy tj. omega-3 tuky z ryb, mononasyčené tuky z olivového oleje, avokáda, semen a olejů z nich, zajistíme ochranu svalové hmoty při redukcii hmotnosti. Jejich protizánětlivé účinky mohou zkracovat čas na regeneraci, udržují zdravé klouby a zvyšují rychlost spalování tuků (Mach, Borkovec, 2013; Kleiner, Greenwood-Robinson 2010).

2. 6. 1 První část předsoutěžní diety

Roubík (2012) charakteristickým znakem předsoutěžní diety je vyřazení nepřijatelných potravin (tučná jídla, vepřové maso, bílé pečivo, polotovary) a slazených nápojů. Důležitým předpokladem je zkvalitnění přijímaných zdrojů živin při relativně stále vysokém celkovém příjmu energie z kvalitních zdrojů sacharidů. V netréninkových dnech v týdnu, je důležité

navýšit množství kvalitních komplexních sacharidů nad stanovené množství a současně snížit příjem bílkovin o toto množství. Délka první části předsoutěžní diety je mezi 4 až 6 týdnů.

Kleiner, Greenwood-Robinson (2010, Roubík (2012) v první části předsoutěžní diety doporučují přijímat 3 až 4 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti v tréninkové dny a 4 až 5 g sacharidů na kilogram tělesné hmotnosti v netréninkové dny. Toto množství zajistí dostatek energie pro posilování i aerobní aktivitu a zároveň nechá dostatek prostoru pro zvýšení příjmu bílkovin. Jako nejlepší zdroje sacharidů se jeví: rýže, ovesné vločky, rýžové chlebičky, menší množství sacharidů obsažené v zelenině a dle somatotypu či data soutěže můžeme zařadit ovoce, pečené brambory, těstoviny, celozrnné pečivo, sušené ovoce pro zpestření. Pro shazování tuku, udržení úrovně metabolismu a ochranu svalové hmoty musíme přijímat odpovídající množství bílkovin ve stravě. Optimální příjem bílkovin v dietě, se pohybuje v rozmezí 2,2 až 2,5 g na kilogram tělesné hmotnosti za den. Opět je důležité volit ty nejkvalitnější zdroje, které jsou živočišného původu (kuřecí, krůtí prsa, hovězí zadní, rybí filety, vaječné bílky a proteinové preparáty 80% a více, aminokyseliny). Příjem tuků na rozdíl od ostatních makroživin musí být nižší, protože tuk obsahuje dvojnásobné množství energie na gram než bílkoviny a sacharidy. Příjem tuků v první fázi diety je okolo 30 – 50 g za den. Ideálními zdroji jsou mononasyčené a polynasyčené tuky, které tělu dodají potřebné esenciální mastné kyseliny. Patří sem: olivový olej, tuk v rybách, hovězím mase, či žloutku, ořechy, semena, avokádo atd.

2. 6. 2 Druhá část předsoutěžní diety

Druhá část předsoutěžní diety je striktnější a vyžaduje plné nasazení a odhodlání ze strany závodníka. V této části diety jsou nároky na kvalitu a předepsané množství přijímaných živin daleko více pod kontrolou. Ústřední úlohu hraje princip vlnění sacharidů, který je znám pod názvem sacharidové vlny. Hlavní význam sacharidových vln spočívá, že v průběhu první fáze diety se organismus snaží postupně adaptovat na relativně stálé množství přijímaných živin, které je oproti objemovému jídelníčku energeticky chudší, tím že laicky řečeno „zpomalí“ metabolismus, čímž se zpomalí úbytky tuku. Cyklováním množství sacharidů tuto adaptaci nedovolíme a naopak maximálně urychlíme metabolismus a zvýšíme spalování tuků tím, že se střídají dny s vysokým a velmi nízkým příjmem energie ze sacharidů. Z jídelníčku jsou vyřazeny všechny méně čisté zdroje živin (těstoviny, mléčné výrobky, brambory, ovoce, proteinové koncentráty) a závodník se orientuje pouze na ty nejčistší zdroje kvalitních živin, kterými jsou kuřecí a krůtí prsa, hovězí zadní, filet z lososa,

vaječné bílky, rýže a rýžové chlebičky, ovesné vločky a dále proteinové hydrolyzáty a koncentráty. Délka druhé části předsoutěžní diety je 6 až 8 týdnů pro dosažení maximálního vyrýsování, separace svalstva a udržení maximálního množství svalové hmoty (Roubík, 2012).

Mach, Borkovec (2013) a Roubík (2012) cyklování příjmu sacharidů pomáhá stimulovat spotřebu tělesného tuku tím, že ve dnech s nižším příjmem sacharidů jsme nuceni používat k úhradě energetické potřeby také tuky. Stanovené množství sacharidů za den, které závodník potřebuje, se musí brát ohledem na výkonnost a somatotyp. Cyklování sacharidů se jeví jako nejúčinnější strategie při odbourávání tukových zásob. Původně se sacharidové vlny dodržovali v sedmidenních vlnách, přičemž na začátku týdne byl nejnižší příjem, který se během týdne postupně zvyšoval, až do posledního dne kdy byl absolutně nejvyšší. Např.: 50 (1. den) – 100 – 150 – 200 – 250 – 250 – 450 (7. den) g sacharidů. Postupně se ale více osvědčil princip dvou vln během jednoho týdne, který tělu nedovolí adaptaci a pro organismus tak představuje dva šoky během osmi dní. Např.: 0 – 50 – 150 – 300 – 50 – 100 – 250 – 350 g sacharidů, současně je tento princip vhodný při tréninku systémem 3 + 1.

Roubík (2012) základem předsoutěžní diety v této fázi přípravy je sestavení bílkovinných jídel v optimálním množství pro hmotnost daného sportovce po celý den, přičemž i zde se zachová příjem 2,2 – 2,5 g bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti za den. Individuální zvláštnosti každého jedince se promítají i do příjmu sacharidů. Pokud závodník příliš rychle hubne je dobré zvednou příjem sacharidů o 50 g pro každý den. Lze to uplatnit i v opačném případě a to pokud závodník hubne příliš pomalu, snížíme příjem sacharidů o 50 g každý den. Snažíme se shazovat 1 až 2 kg týdně, protože při této rychlosti hubnutí minimalizujeme ztráty svalové hmoty. Dávkování sacharidů je vždy nejvyšší během rána (snídaně, svačina) až do oběda poté je nutné snížit jejich příjem tak aby mezi polední svačinou a večeří nepřesáhl 100g sacharidů.

2. 7. Doplnky stravy

Doplnky stravy (suplementy) jsou látky perorálně užívané, které slouží jako doplněk nikoli náhrada pestré a vyvážené stravy (Skolnik, Chernus, 2011). Doplnky stravy hrají klíčovou roli v přípravě závodníka na soutěž, avšak jejich výsledný efekt je vždy závislý na kvalitní stravě a tréninkovém programu (Roubík, 2012).

V současné legislativě se setkáme s definicí podle zákona 120/2008 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění

pozdějších předpisů, a další související zákony, § 2 písmeno í) : „Doplněk stravy je potravinu, 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.“

2. 7. 1 Doplnky stravy v předsoutěžním období

Suplementace některých doplňků, v předposlední části přípravy, hraje důležitou roli. Pro udržení čisté svalové hmoty a maximální vyrýsování je nezbytné přijímat velké množství živin z nejkvalitnějších zdrojů, tak aby došlo k ochraně svalové hmoty a k urychlení procesu regenerace, která je vzhledem k náročnosti tréninkového programu obzvláště důležitá (Roubík, 2012).

Běžnou stravou, která je aplikovaná v předsoutěžní dietě bychom nemuseli dosáhnout tížených výsledků. Proto je využito doplňků stravy, které v dietě deficit některých látek v potravinách nahradí. Nehrozí zde výrazná ztráta těžce nabyté svalové hmoty. Při deficitu některých látek v našem organismu by v průběhu několika tréninků mohlo dojít poklesu intenzity tréninků a následné stagnaci výkonnosti, která by se projevila na vyrýsování a separaci svalů.

2. 7. 2 Rozdělení doplňků stravy

Z historického hlediska a vzhledem k povaze jednotlivých doplňků se může setkat s následujícím členěním, které je přednášeno na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy a na Fakultě sportovních studií Masarykovy univerzity v Brně (Mach, 2012):

- Vitamíny
- Minerální látky
- Antioxidanty
- Rostlinné extrakty
- Doplnky stravy na hubnutí
- Látky povzbuzující – stimulanty
- Doplnky stravy prospívající činnosti mozku
- Kloubní výživa
- Doplnky stravy s mastnými kyselinami

- Probiotika
- Enzymy
- Hormony
- Doplnky sportovní výživy (sacharido-proteinové přípravky, proteinové přípravky, aminokyseliny, sportovní cereální směsi, rehydratační nápoje, přípravky na prohloubení regenerace, diuretické přípravky, stimulanty metabolismu, sportovní nápoje, prekurzory testosteronu a spalovače tuku a stimulanty)

2. 7. 2. 1 Doplnky sportovní výživy

Proteinové suplementy

Výhodnou cestou jak dodat tělu kvalitní protein bez obsahu laktózy a tuku je zařazení proteinových suplementů po tréninku případně mezi jídly (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010). Roubík (2012) doporučuje v rýsovacím období vystřídat proteinové koncentráty za čistší, kvalitnější a lépe stravitelné proteinové izoláty a hydrolyzáty s vyšším obsahem bílkovin (80% a více).

Autoři Mach, Borkovec (2013) a Roubík (2012) se shodují, že hydrolyzáty bílkovin jsou uměle natrávené proteiny bohaté na dipeptidy a tripeptidy, které jsou fragmenty proteinových řetězců a jejich vstřebatelnost je lepší než u volných aminokyselin. Výhodou je že v době okolo tréninku nezatěžují a rychle se dostanou ke svalovým buňkám, kde mohou využít anabolické (inzulinové) okno. Jednou z možných nevýhod těchto suplementů je vyšší cena hydrolyzátů a izolátů.

Stručný přehled proteinových suplementů podle Kleiner, Greenwood-Robinson (2010):

- Hovězí kolostrum – Jedná se o předlaktiční výměšek skotu s vysokým obsahem růstových faktorů (např. IGF – 1), aminokyselin a bioaktivních proteinů. Má nízký obsah tuku je lehce stravitelný a neobsahuje laktózu. Vzhledem k vysokému obsahu růstových faktorů blízkých inzulinu je kolostrum zakázáno u the National Collegiate Athletic Association (NCAA) a the United States Olympic Committee (USOC). Vilikus a kol. (2012) uvádějí, že některé studie došli k závěru, že kolostrum zlepšuje sprinterský výkon, silově - vytrvalostní výkon, výbušnou sílu či tukoprostou hmotu.
- Vaječný protein – Je považován za referenční standard, se kterým jsou srovnávány ostatní druhy proteinu. Připravuje se z vaječných bílků.

- Sójový protein – Velmi přínosný u lidí s intolerancí laktózy. Konzumují ho především vegetariáni a ženy. Obsahuje velké množství BCAA a nezpůsobuje hmotnostní přírůstky, proto je užíván při dietách. Sójový izolát je vhodným zdrojem isoflavonů avšak s nedokonalým aminokyselinovým spektrem. Kleiner, Greenwood-Robinson (2010) a Mach, Borkovec (2013) nepovažují sóju za příliš kvalitní zdroj bílkovin z hlediska budování svalové hmoty na rozdíl od syrovátkového proteinu.
- Sirovátkový protein – Sirovátka je obsažena v kravském mléce (cca 20%) zbytek tvoří kasein. Má vysoký obsah vitamínů skupiny B, selenu a vápníku. Jak uvádí Vilikus a kol. (2012) syrovátkový protein zvyšuje odolnost vůči infekcím a posiluje imunitu díky obsahu imunoglobulinů, laktoferinu, α -laktalbuminu a β -laktoglobulinu. Sirovátkovému proteinu jsou připisovány antioxidační účinky a to díky cysteinu, který zvyšuje produkci glutathionu (základní stavební prvek antioxidačních dějů v organismu). Sirovátkový protein patří k nejkvalitnějším zdrojům proteinu v suplementech. Výhodou je jeho rychlé trávení a zajištění dostatečného množství aminokyselin. Je dostupný ve třech formách: hydrolyzát, izolát a koncentrát. Sirovátkové koncentráty (WPC – Whey Protein Concentrate) obsahují 30 – 80 % syrovátkových bílkovin a patří k nejčastěji používaným surovinám při výrobě proteinových nápojů. Sirovátkové izoláty (WPI – Whey Protein Isolate) obsahují více jak 80 % syrovátkových bílkovin a jsou připravovány procesem mikrofiltrace. Nejvyšší stupeň představují syrovátkové hydrolyzáty (WPH – Whey Protein Hydrolysate), které se vyrábí hydrolýzou z WPI, při které dochází k enzymatickému naštěpení dlouhého řetězce syrovátkových proteinů na peptidy, které jsou následně dle stupně hydrolýzy různě rychle vstřebatelné. Znamená to, že vyšším stupněm hydrolýzy dosáhneme lepšího naštěpení syrovátkového proteinu, který je lépe a rychleji vstřebatelný (Proteiny I. část, 2010). Rozdíly mezi jednotlivými formami jsou nepatrné, avšak nalézt je můžeme v aminokyselinovém profilu, obsahu tuku, laktózy a ve schopnosti zadržovat glutamin.

Větvené aminokyseliny – BCAA

Větvené aminokyseliny (branched - chain amino acids – BCAA) jsou leucin, izoleucin a valin. Esenciální znamená takové aminokyselin, které si organismus nedovede vyrobit sám (Vilikus a kol., 2012). V předsoutěžní přípravě hrají tyto aminokyseliny jednu z nejdůležitějších rolí. Jako jediné z více než dvaceti aminokyselin procházejí trávicím traktem a následně jsou vstřebávány játry do krve takřka beze změny a mohou být následně

velice rychle vychytávány z krve svalovými buňkami. BCAA chrání vlastní svalové bílkoviny tím, že metabolismus svalové buňky dovede přeměnit větvený řetězec na molekulu glukózy a tím zabraňuje rozpadu svalové hmoty, která se využívá při tvorbě energie svalové buňky. BCAA zajišťují dostatek energie svalovým buňkám a zabraňují pálení vlastní svalové bílkoviny při intenzivním tréninku v předsoutěžní dietě (Roubík, 2012).

Vilikus a kol. (2012) ve své publikaci tvrdí že BCAA především v tekuté formě jsou velice dobře vstřebatelné ze zažívacího traktu a působí anabolicky a antikatabolicky. Aminokyselina leucin umožňuje svaly po zátěži dosáhnout maximální proteosyntézy a anabolického zotavení přičemž se účastní řady anabolických procesů v těle a působí jako kritický regulátor iniciující translaci v procesu proteosyntézy a jako donor dusíku pro svalovou produkci aminokyselin alaninu a glutaminu. Ve fázi zotavení přispívá ke zpomalení procesu degradace proteinů a zvyšuje koncentraci inzulínu.

Doporučené dávkování podle Roubíka (2012) začíná při intenzivních trénincích na 8 g před i po tréninku. Vilikus a kol. (2012) uvádějí, že je vhodné kombinovat BCAA s proteinovými gainery (40 % bílkovin) nebo s proteinovými koncentráty (70 % bílkovin). Jejich efekt lze umocnit prostřednictvím pyridoxinu nebo karnitinu. Autoři Embleton, Thorne (1998) uvádějí, že vedlejší účinky BCAA stejně jako u většiny aminokyselinových suplementů se vyskytují jen zřídka, avšak někteří lidé mají problémy s vyššími dávkami, které u nich mohou vyvolat alergickou reakci.

Glutamin

Jedná se o aminokyselinu, která je v lidském organismu (krevní plazma a svaly) nejvíce zastoupena. Patří mezi neesenciální aminokyseliny působící jako antikatabolikum. Zabraňuje poškození a rozpadu svalových buněk, hydratuje svalové buňky a je energetickým zdrojem pro imunocyty, lymfocyty a makrofágy čímž zvyšuje nespecifickou imunitu ve fázi regenerace. Glutamin také zmírňuje psychické vyčerpání a deprese (Vilikus a kol, 2012).

Glutamin se zapojuje do regulace acidobazické rovnováhy a syntézy a syntézy glykogenu uplatňuje se i při tvorbě stavebních kamenů DNA a RNA. Dlouho trvající trénink způsobuje pokles hladiny glutaminu v krvi i svalech, což může negativně ovlivnit imunitní buňky, které ho potřebují. Z tohoto důvodu se předpokládá, že vyčerpáním glutaminu se organismus stává náchylnější na různé infekce či nachlazení (Skolnik, Chernus, 2011).

Glutamin pomáhá při detoxikaci jedovatého odpadního metabolitu amoniaku, který vzniká při zvýšeném příjmu bílkovin (Mach, Borkovec, 2013). Glutamin se nachází v potravinách obsahující bílkoviny např. hovězí, kuřecí a rybí maso. Supplementace

glutamanem je mimo jiné používána u pacientů s AIDS a nádorovým onemocněním (Clark, 2009).

Doporučené dávkování podle Vilikuse a kol. (2012) u silových sportovců v rýsovacím období je 5 g 2 až 3 krát denně. První dávku je vhodné užít ihned po tréninku a druhou po dalších šesti hodinách. Jak uvádí Skolnik, Chernus (2011) při vyšších dávkách této aminokyseliny než je tělo schopno využít musí dojít k vyloučení nadbytku dusíku. Vedlejší účinky při vyšších dávkách nejsou známy.

HMB (Hydroxy - metylbutyrát)

HMB je derivát kyseliny máselné vznikající rozkladem aminokyseliny leucinu. Lidské tělo jej přirozeně produkuje z bílkovin obsahující leucin. Nalezneme ho v grapefruitech a mase sumce. (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010).

HMB je velmi populární doplněk výživy v kulturistice a fitness pro jeho antikatabolické účinky, které se projevují zpomalením procesu proteolýzy, který nastává zejména po tréninku. Může způsobovat nárůst svalové hmoty a růst svalové síly, kromě těchto účinků výrazně snižuje poškození svalů (Vilikus a kol, 2012). Díky jeho antikatabolickým účinkům a schopnosti snižování množství podkožního tuku nalezl uplatnění při rýsovacím tréninku.

Doporučené dávky podle Vilikuse a kol. (2012) jsou 1 až 3 g za den, rozděleny do třech dávek. Doporučuje se u začínajících, ale i pokročilých sportovců, kteří se vrací k tréninku po delší době. Skolnik, Chernus (2011) uvádějí, že v současné době nejsou známy žádné vedlejší účinky HMB při dávkování 1 g za den, ale zároveň nelze poskytnout záruku o jeho stoprocentní bezpečnosti při dlouhodobém užívání.

2. 7. 2. 2 Doplnky s mastnými kyselinami

Konjugovaná kyselina linolová (CLA)

Konjugovaná kyselina linolová (CLA – conjugated linoleic acid) řadí se do skupiny izomerů kyseliny linolové, která je charakteristická přítomností dvou konjugovaných dvojných vazeb. Nachází se v hovězím a skopovém mase, v mléčných výrobcích a ve slunečnicovém či lněném oleji (Vilikus a kol., 2012).

Autoři Embleton, Thorne (1998), Kleiner, Greenwood-Robinson (2010) a Vilikus a kol. (2012) shodně připisují mnoho biologických účinků CLA, mezi které patří změny v tělesném složení, modulace imunity, antikancerogenita a antiaterogenní účinek.

V kulturistice a fitness je užíván ve fázi rýsovacího tréninku, kde je důležité minimalizovat vrstvu podkožního tuku a zachovat příjem tuků. V suplementech se nachází ve formě upraveného světlicového oleje. Doporučená denní dávka podle Vilikus a kol. (2012) je 1 až 3 g.

2. 7. 2. 3 Spalovače tuku a stimulanty

Tzv. Spalovače tuku patří k nejdiskutabilnějším doplňkům stravy na trhu, jejichž účinnost je mnohými autory zpochybňována. Výsledek užívání doplňků na hubnutí je podmíněn dodržováním přísné diety tzn., že pouze cílenou výživou lze posílit jejich vliv.

Embleton, Thorne (1998) uvádějí, že kvalitní produkty sloužící k odbourávání tuku by měli obsahovat látky stimulující nadledvinky nebo štítnou žlázu. Důležité je však volit takové suplementy, které nám pomohou regulovat hladinu krevního cukru a inzulinu.

Dnešní spalovače tuku kombinují více účinných látek najednou a vytvářejí mechanismus pro podporu spalování tuku. Na základě účinnosti jednotlivých látek si lze spalovače a jim příbuzné látky rozdělit do třech skupin (Roubík, 2012):

- Stimulační látky – hlavním účinkem těchto látek je nabuzení organismu na vlastní trénink a využití energie z tukových zásob při dodávání energie organismu. Mezi zástupce patří kofein, taurin, guarana, synefrin atd.
- Látky s termogenním efektem – mechanismus látek s termogenním efektem spočívá v tvorbě tepelné energie z tuku. Patří sem opět synefrin, HCA (hydroxycitrónová kyselina), extrakt ze zázvoru, zeleného čaje atd.
- Lipotropní látky – jedná se o látky způsobující lipolýzu tj. spalování tuku. Hlavním představitelem této skupiny je L-karnitin, guggulsterony, cholin a rosavin atd.

HCA (hydroxycitrónová kyselina)

V kulturistice a fitness velice oblíbený doplněk pocházející z dužiny plodu Garcinia. HCA snižuje chuť k jídlu a nepůsobí na centrální nervovou soustavu. Do výživového programu bývá zařazen i několik měsíců před soutěží a to kvůli zabránění přeměně sacharidů na tuky a nestimuluje tělo k odbourávání vlastní svalové hmoty. Uplatňuje se při rozkladu glukózy v mitochondriích, v nichž je uskladněna energie. Zde vzniká citrát, který se dále dostává z mitochondrií ven, aby e mohl rozložit na menší jednotky, využitě k produkci tuku. Citrát je rozložen pouze za přítomnosti enzymu ATP citralyáza. HCA blokuje aktivitu tohoto

enzymu a ovlivňuje metabolismus glukózy a tuku dvěma způsoby. První způsob spočívá v upřednostnění procesu tvorby glykogenu před kontroverzí glukózy na tuk. Při druhém se produkce tuku zpomaluje a tělo naopak začíná využívat tuk jako zdroj energie. (Embleton, Thorne, 1998)

Doporučené dávkování podle Embleton, Thorne (1998) je 2 až 3g HCA denně rozděleno do 2 až 3 dávek. HCA by se mělo brát 30 až 60 minut před jídlem, ale může způsobovat žaludeční potíže v tom případě je lepší jej užít až po jídle.

L-karnitin

Karnitin se vyskytuje ve dvou optických izomerech, z nichž pouze levotočivý je biologicky aktivní a je označen jako L-karnitin. Lidské tělo má schopnost vytvořit si karnitin sám z esenciálních aminokyselin a to z lysinu a methioninu v játrech a ledvinách jedná se tedy o látku která je lidskému tělu vlastní. Zdrojem karnitinu je např. maso a mléčné výrobky. Zprostředkování dodávky energie kosterním svalům je hlavním úkolem L-karnitinu. Vliv karnitinu dále spočívá v oxidaci mastných kyselin a nepřímé oxidaci glukózy. Samotné užívání karnitinu bez cvičebního programu a diety nevede k úbytkům tuku (Vilikus a kol., 2012). Suplementace karnitinem zvyšuje výkon u osob trpící jeho nedostatkem a je prospěšný u vegetariánů, kteří mají jeho nízkou hladinu ve svalech. (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010).

Doporučené denní dávky podle Vilikuse a kol. (2012) jsou mezi 1 až 3g denně ideálně nalačno nebo třicet minut před tréninkem. Dávky vyšší jak 4 g denně mohou způsobit průjem (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010).

Kofein

Kofein patří ke stimulačním látkám, které působí především na centrální nervovou soustavu a srdce. Kofein nalezneme v kávě, čaji, čokoládě a nealkoholických nápojích typů Coca-Cola. (Skolnik, Chernus, 2011).

V současné době se setkáme se třemi druhy mechanismu účinku kofeinu (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010). První teorie přichází s tvrzením, že kofein zvyšuje využití tuků jako energetického zdroje, přičemž dochází ke stimulaci produkce hormonu adrenalinu, který zrychluje uvolňování mastných kyselin do krevního řečiště. Druhá teorie předpokládá, že kofein může přímo ovlivnit kosterní svalstvo působením na klíčové enzymy a systém regulace štěpení sacharidů uvnitř buněk. Třetí teorie přichází s vysvětlením, proč kofein způsobuje rozdílné vnímání podaného výkonu, než jaký ve skutečnosti je. Kofein z psychologického

hlediska ovlivňuje pocity sportovce díky působení na centrální nervový systém, dovede navodit pocit, že trénink není tolik náročný, jak ve skutečnosti je. Některé výzkumy potvrdili maximalizaci svalové kontrakce během silového tréninku. Dnes víme, že kofein působí jako antagonist a adenosinu což je neurotransmiter způsobující ospalost a únavu snížením aktivity nervových buněk. Dále je prokázáno, že stimuluje sekreci hormonu epinefrinu (adrenalinu) v mozku, který způsobuje nabuzení a příjemný pocit během tréninku.

Doporučené dávkový podle Skolnik, Chernus (2011) jsou v rozmezí 250 až 300 mg. Častěji je však doporučovaná dávka 2 až 3 mg na kilogram tělesné hmotnosti 30 až 60 minut před tréninkem. Dávky vyšší jak 300 mg bývají spojovány tachykardií, nespavostí, nervozitou, nesoustředěností, žaludečními vředy či průjmy. Předávkování a následná smrt může nastat při příjmu 10 000 mg (10 g) kofeinu.

2. 8 Pitný režim

Pitný režim sportovce představuje určitou strategii přijímání tekutin za účelem zlepšení sportovního výkonu a zabránění případnému tepelnému poškození organismu. Zvýšená fyzická zátěž je spojena s větší spotřebou energie doprovázenou změnami vnitřního prostředí organismu. Při uvolňování energie ze zásobních látek (tuky, glykogen) se produkuje velké množství tepla, které se musí z organismu odvést. Přesun vody do svalové tkáně, homokoncentrací na začátku intenzivní svalové práce je doprovázen relativním vzestupem koncentrace některých iontů. K omezení funkcí ledvin dochází v důsledku vyšší osmolality tělesných tekutin a zátěžové redistribuce krve. Přebytké teplo je odváděno potem, díky čemuž se organismus ochuzuje nejen o vodu, ale také o ionty (Havlíčková, 2006).

Vilikus a kol. (2012) uvádějí, že pokud sportovec nevěnuje pitnému režimu dostatečnou pozornost, nedostatek tekutin způsobí zvýšení koncentrace metabolitů, dřívější únavu, prodloužení doby regenerace, pokles fyzické výkonnosti. Při chronickém nedostatku tekutin klesá tvorba erythropoetinu, zhoršuje se psychická koncentrace, objevují se bolesti hlavy a zácpa. K závažnějším následkům patří ledvinové nebo žlučové kameny.

Voda je prvořadou tekutinou v těle, tvoří asi 60 % tělesné hmotnosti. Denní obrat vody je 2 až 4 litry přičemž cca 1600 ml přijmeme ve formě nápojů, 1000 ml ve formě potravin a 400 ml tvoří tzv. metabolická voda. Výdej vody je formou moče (1400 ml), potem (100 až 1400 ml), kůží (500 ml), dýcháním (300 ml) a stolicí (100 ml). Voda slouží jako rozpouštědlo pro vitamín, minerály, aminokyseliny, glukózu a další látky. Bez vody by nebylo možné strávit základní živiny, jejich absorpci, transport a využití. Tato tekutina vyplňuje prakticky

každý prostor v těle a podílí se na struktuře makromolekul (proteinů, glykogenu). Probíhají v ní chemické reakce, které jsou pro život nezbytné (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010; Vilius a kol. 2012; DRI, dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate, 2005).

Podle (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010) dostatečný příjem vody napomáhá organismu neukládat nadbytečný tělesný tuk. Aby ledviny správně plnili funkci, vylučování odpadních produktů metabolismu z těla potřebují vodu. V případě nedostatku vody potřebují ledviny rezervu a obrací se na játra. Mobilizace uloženého tuku pro přeměnu na energii je jednou z funkcí jater. Pokud játra přijmou zmíněný signál z ledvin, nemohou plnit svoji funkci při spalování tuku a výsledkem je zastavení tohoto procesu. Předsoutěžní dieta s vysokým obsahem proteinů vyžaduje vodu pro detoxikaci amoniaku, vedlejšího produktu metabolismu bílkovin. Navíc pití vody pomáhá snížit pocit hladu, takže méně jíme a nepřijímáme zbytečné kalorie.

2. 8. 1 Pitný režim u silových sportů

Před tréninkem

Kleiner, Greenwood-Robinson (2010) doporučuje dvě až tři hodiny před tréninkem vypít 473 ml (tj. dva šálky) tekutin. Bezprostředně před tréninkem (10 min před začátkem) vypít jeden šálek tj. 237 ml, abychom měli jistotu, že jsme tělu dodali dostatek tekutin. Jestliže cvičíme v hodně studeném nebo naopak horkém prostředí nároky na spotřebu tekutin před tréninkem se zvyšují (296 až 708 ml). Trénink ve studeném prostředí je náročný na tvorbu tepla a při cvičení dochází k velkým ztrátám tekutin pocením a dýcháním. Pokud závodník není v předsoutěžní dietě může vodu nahradit sportovním nápojem.

Během tréninku

Příjem tekutin v průběhu tréninku by měl být pravidelný, každých deset až dvacet minut vypít 207 až 296 ml. Obecně je doporučováno při tréninku trvajícím 45 min a více nebo při tréninku vysoké intenzity dodávat sportovní nápoje s obsahem sacharidů (6 až 8 % roztok sacharidů). Pokud je třeba zajistit dodávku vysokého množství tekutin pro udržení hydratace, měl by obsah sacharidů být nižší jak 7 %. Sportovci jsou také instruováni, aby pili, i když nemají pocit žízně. Zásobovat svaly sacharidy je důležité protože dodávají energii pracujícím svalům, ale také stimulují absorpci sodíku, který zvyšuje vstřebávání vody (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010; Skolnik, Chernus, 2011).

Po tréninku

Celkové množství doplněných tekutin se určuje na základě úbytku tělesné hmotnosti, kdy jeden kilogram odpovídá jednomu litru tekutin. Důležitým předpokladem je znát svoji váhu před a po tréninku. V průběhu dvou hodin po tréninku je dobré přijmout 473 až 710 ml na každého půl kilogramu ztráty tělesné hmotnosti. V následujících čtyřech hodinách pokračovat s pitím a vypít dalších 25 až 50 % tekutin ze ztráty vzniklé při tréninku. Neoptimálnější teplota přijímaných nápojů před-, během, po tréninku je v rozmezí 10 až 14°C při teplotě okolo 20 až 25°C (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010; Vilikus a kol. 2012)

Jako nejlepší zdroje tekutin v předsoutěžní dietě se jeví voda z kohoutku případně minerální a pramenitá voda. Často se u kulturistů a fitness setkáme s dochucováním vody aminokyselinovými suplementy (BCAA – prášek), díky čemuž voda získá určitou příchut' a její pití se tak nestane stereotypní. Pro zpestření můžeme zařadit Coca-Colu light, avšak její příjem by neměl přesáhnout 1 l/den. Ve výjimečných případech a s dostatečnou rezervou před soutěží (minimálně 2 až 3 týdny) si lze zhotovit 8 % roztok sacharidů z džusu (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010; Roubík, 2012)

Tabulka č. 8: Symptomy ztráty tekutin (Skolnik , Chernus, 2011)

Procento ztráty tělesné hmotnosti	Podíl hmotnosti u 60 kg sportovce	Podíl hmotnosti u 90 kg sportovce	Fyzické symptomy
1 %	0,6 kg	0,9 kg	Nástup žízně a snížená schopnost regulovat tělesnou teplotu, pracovní (výkonová) kapacita začíná klesat.
2 %	1,2 kg	1,8 kg	Silnější žízeň, neurčitý dyskomfort a pocit tíhy, ztráta chuti k jídlu.
3 %	1,8 kg	2,7 kg	Sucho v ústech, hustší krev, snížené močení (snaha zadržet tělesnou tekutinu).
4 %	2,4 kg	3,6 kg	Ztráta 20 až 30 % fyzické pracovní aktivity.
5 %	2,9 kg	4,5 kg	Obtížná koncentrace,

			bolesti hlavy, netrpělivost, ospalost.
6 %	3,5 kg	5,4 kg	Závažné zhoršení termoregulace během cvičení, zvýšená respirační aktivita vedoucí k brnění a extrémní otupělosti.
7 %	4,1 kg	6,3 kg	Pravděpodobný kolaps, selhání organismu, pokud je spojeno s horkem a fyzickou aktivitou.

3. Cíle, úkoly a metodika bakalářské práce

Hlavním cílem je ověřit nejnovější informace vědeckými pracemi a odbornou literaturou a poskytnout tak co nejobektivnější informace a postupy o metodice výživy, suplementace a pitného režimu v přípravě na soutěž v kulturistice a fitness.

3. 1 Úkoly práce

1. Rozvržení soutěžní přípravy a zařazení předsoutěžní diety
2. Stanovení příjmu makro a mikronutrientů.
3. Stanovení energetického příjmu.
4. Specifika předsoutěžní diety, cyklování sacharidů.
5. Výběr vhodných výživových doplňků zabraňujících ztrátě svalové hmoty, podpoření regenerace a redukce tuku.
6. Všeobecné zásady pitného režimu v silovém tréninku

3. 2 Metodika práce

3. 2. 1 Literární rešerše

Jedná se o práci teoretickou zabývající se problematikou výživy, suplementace a pitným režimem v kulturistice a fitness, konkrétně pro dospělé fitness muže v přípravě na soutěž. Tato literární rešerše přináší aktuální pohled na danou tematiku především z hlediska současné literatury, obsahuje souhrn teoretických východisek k zadanému tématu. Zároveň objasňuje jednotlivé úkoly práce, aby došlo k naplnění stanoveného cíle.

3. 2. 2 Kritéria pro výběr relevantních zdrojů

Primárními zdroji informací jsou vědecké práce z portálů SPORTDiscus a sciencedirect, obsahující specifické informace k námi zvolenému tématu. Klíčovými slovy při vyhledávání jsou: Competition, diet, fat-burning, bodybuilding and fitness, nutrition, supplementation. Dále jsem využil odborné literatury, která je důležitým zdrojem informací při zpracování a objasnění daného tématu viz přehled použité literatury. Ze sekundárních zdrojů byly použity články z internetových databází, avšak pouze z takových, které mají serózní základ.

3. 2. 3 Teoretické zdůvodnění

Vzhledem k tomu, že tato část přípravy je mnohými autory často opomenuta a přehlížena na rozdíl od objemových či silových typů příprav, rozhodl jsem proto získat a seskupit jednotlivé informace o nejdůležitější části přípravy na soutěž, která díky svému komplexnímu pojetí smí být následně využita v praxi. Řada autorů jak českých tak zahraničních se této části přípravy věnuje velmi okrajově. V České republice v současné době chybí jakákoliv seriózní literatura či odborná práce zabývající se konkrétně tímto tématem. V této práci vycházím podle nejnovějších a zároveň vědecky ověřených informací týkající se zákonitostí výživy, suplementace a pitného režimu.

3. 2. 4 Rozsah platnosti

Zjištěné výsledky jsou souhrnem informací, které mohou být využity v kulturistice, fitness a u výkonnostních a profesionálních sportovců v přípravě na soutěž, primárně u mužské dospělé populace. Dále ji využijí především ti, kterým jde o vybudování čisté svalové hmoty případně ti, kterým jde o snížení hmotnosti do váhových kategorií. Dietní, tréninkové programy a konkrétní postupy přípravy však může využít i širší veřejnost, která se zajímá o fitness a zdravý životní styl.

4. Výzkumy vlivů makro a mikronutrientů

Tato část bakalářské práce přináší podrobnou zprávu o studiích zaměřených na makro a mikronutrienty, které ovlivňují svalovou hmotu a výkon sportovce a objasňuje funkci i prospěšnost pro kulturistiku a fitness. Tyto informace jsou uvedeny v návaznosti na teoretické poznatky a slouží pro lepší představu jejich fungování v organismu závodníka.

4. 1 Makronutrienty

4. 1. 1 Bílkoviny a aminokyseliny

K budování svalové hmoty, snížení procenta tělesného tuku a zvýšení síly by u kondičních či výkonnostních silových sportovců měla stačit běžná strava zajišťující dostatečný přísun těchto stavebních látek cca 1,2 g bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti za den. U vrcholových silových sportovců jak v publikaci výživa sportovců a sportovní výkon zmiňuje Vilikus a kol. (2012) podle Maughana a Burkeho (2006) je za horní hranici považován příjem bílkovin 1,8 až 2,0 g na kilogram tělesné hmotnosti denně.

Vilikus a kol. (2012) uvádí, že kvalitní proteinové přípravky by měli obsahovat vysoce vstřebatelnou syrovátkovou bílkovinu, kasein nebo kolostrum nikoliv sójový izolát, sušené mléko či lepek a další zdravotně rizikové látky (barviva, umělá sladidla, aromatické látky). Sirovátková bílkovina (whey protein) je termín pro rozpustné proteinové frakce, které jsou obsaženy v mléce a jeho výhodou je vysoký obsah esenciálních mastných kyselin a mimo jiné je nejbohatším zdrojem BCAA (cca 26 %). Sirovátkové bílkoviny se velmi rychle vstřebávají, stimulují intenzitu proteosyntézy a nárůst svalové hmoty více než jiné zdroje bílkovin. Dále jsou tyto WP bílkoviny bohatým zdrojem biogenního cysteinu, který má výrazné antikatabolické účinky.

V knize výživa pro maximální sportovní výkon od Skolnik, Chernus (2011) zmiňují klinické výzkumy uznávaného odborníka na proteiny Roberta Wolfa, Ph.D. Za jednorázovou maximální dávku proteinů k podpoře opravy, údržby a růstu svalů je považována hranice 20 až 35 g kvalitního proteinu. Autorky také zmiňují výzkum Rasmussena et al. (2000), který prokázal, že při jednorázovém příjmu 40 g syrovátkového proteinu bylo produkováno významné množství močoviny. Močovina je v tomto případě známkou, že tělo nedovede tak velké množství bílkovin kompletně a efektivně využít a přijmout. Antonie, Peacock, Ellerbroek et al. (2014) hodnotili konzumaci vysokých dávek bílkovin 4,4 g na kilogram tělesné hmotnosti denně u jedné skupiny a 1,8 g na kilogram tělesné hmotnosti u skupiny

druhé. Po osmi týdnech diety a silového tréninku nebyly mezi oběma skupinami pozorovány žádné významné rozdíly z hlediska nárůstu svalové hmoty a úbytku tukové hmoty.

Suplementace syrovátkovým proteinem 1,2 – 1,5 g na kilogram tělesné hmotnosti denně po dobu 6 až 12 týdnů při silovém tréninku ve studiích Burke, Chilibeck, Davidson et al. (2001); Cribb, Williams, Hayes, et al. (2002) a Crittenden, Buckley, Cameron-Smith et al. (2009) uvedených v knize Výživa sportovců a sportovní výkon Vilikus a kol. (2012) vedla k významnému zvýšení svalové síly o 10 až 20 % oproti kontrolní skupině. Tytéž výzkumy na silových sportovcích užívajících syrovátkový izolát (1,5 g bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti denně) prokázali změny z hlediska vyšší redukce tuku a 2-5 krát většího nárůstu svalové hmoty oproti kontrolní skupině. Svalová hypertrofie byla potvrzená na základě svalové biopsie. Cribb, Williams, Carey et al. (2006) provedli podobný výzkum, ve kterém porovnávali WPI (syrovátkový izolát) a kasein. Obě dvě skupiny požívali stejné množství tj. 1,5 g WPI nebo kaseinu na kilogram tělesné hmotnosti. U skupiny užívající WPI došlo k podstatně většímu nárůstu svalové hmoty, úbytku tuku a nárůstu svalové síly oproti skupině užívající kasein.

4. 1. 1. 1 BCAA

Suplementace leucinem, který patří mezi aminokyseliny s rozvětveným řetězcem společně s izoleucinem a valinem se ukázala ve výzkumech (Biolo, Tipton, Klein et al. (1997); Bishop, Edge, Davids, et al. (2004) uvedených v učebních textech Vilikuse a kol. (2012) jako výhodná po zátěži. Leucin pomáhá svalům dosáhnout maximální intenzity proteosyntézy a anabolického zotavení. Karlsson, Nilsson, Millson et al. (2004); Liu, Jahn, Long et al. (2001) a Proud (2004) došli na základě výzkumů k závěru, že leucin ve fázi zotavení po silovém tréninku snižuje rychlost degradace proteinů, zvyšuje koncentraci cirkulujícího inzulinu a zvyšuje fosforylaci klíčových proteinů v procesu proteosyntézy.

Song, Teruo, Hajime et al. (2013) prokázali efekt snížení poškození svalů po tréninku pouze u skupiny užívající BCAA (3,2 g) s taurinem (2,0 g). U BCAA podávaných samostatně tento efekt nebyl prokázán. Keisuke Teruo, Song-Gyu et al. (2014) uvádějí, že suplementace BCAA snižuje pocit bolestivosti a únavy svalů po intenzivním tréninku.

2. 1. 1. 2 Glutamin

Řady výzkumů, které jsou citovány v knize Výživa pro maximální sportovní výkon Skolnik, Chernus (2011) uvádějí výzkumné studie autorů Rhode, MacLean, Pedersen, (1998);

Walsh et al. (2000) s užíváním glutaminu v dávkách 0,3 a 0,6 g na kilogram tělesné hmotosti že neprokázaly žádný pozitivní vliv na zlepšení síly, zvýšení podílu svalové hmoty, prevenci svalového katabolismu ani redukci svalové bolesti. Výzkumy, jež provedli Castell et al. (1996); Castell (2003 a Budgett et al. (1998) uvedené v učebních textech od Vilíkuse (2012) se setkáme s tvrzením, že při přetrénování dochází k poklesu glutaminu v plazmě, což může vést k oslabení imunitního systému a častějším infekčním onemocněním. Zlepšení imunity však některé studie neprokázali Nieman (2001) a Rohde et al. (1998).

Glutamin je výhodný pro silové sportovce, protože jde o nesecediální aminokyselinu, která působí jako antikatabolikum (hydratuje svalové buňky, blokuje katabolických enzymů atd.) čehož se využívá ve fázi rýsovacího tréninku. Dalším pozitivem je i mírný anabolický efekt (Antonio, Street, 1999; Max, 1990).

Lamboley, Royer, Dionne (2007); Colker et al. (2000); Falk et al. (2003) a Darmaun et al. (2004) došli k závěrům, že konzumace glutaminem má pozitivní vliv na celkovou tělesnou hmotnost, podíl svalové hmoty a významně ovlivňuje aerobní kapacitu. Vukovich, Slater, Macchi et al. (2001) připisuje glutamii další pozitivum o to v podobě snížení proteolýzy ve svalech při nemoci i při sportovní zátěži.

4. 1. 2 Sacharidy

Kvalitní příjem živin, a to nejen v předsoutěžní dietě, se odráží do celkového výkonu sportovce. Je prokázána souvislost mezi příjmem jednotlivých živin ve vazbě na zatížení, výkon a adaptaci na tréninkové zatížení. U silových disciplín se podle současných poznatků, vedle příjmu sacharidů, uplatňuje rovněž příjem bílkovin, aminokyselin a kreatinu. Rezerva glykogenových zásob je limitována nutričním stavem sportovce, intenzitou a charakterem zatížení. Výkon je determinován poklesem glykogenových zásob. Kombinace příjmu sacharidů a bílkovin pozitivně ovlivňuje proteosyntézu ve srovnání s izolovaným příjmem sacharidů. Bezprostředně po výkonu souvisí výživa s regenerací organismu. Jako klíčová se zdá být rychlost resyntézy glykogenu. Po ukončení tréninku hraje příjem sacharidů u silových sportů důležitou roli pro maximální obnovu glykogenu u jedinců s vyčerpanými zásobami. Kombinace příjmu bílkovin a sacharidů po tréninku nevede k vyšší glykogenezi (Skolnik, Chernus, 2011; Kleiner-Greenwood-Robinson 2010)

V kulturistice a fitness se se považují za nejlepší zdroje sacharidů takzvané komplexní sacharidy (obsahující škrob, vlákninu). Jejich využití jako zdroje energie je postupné a navíc snižují riziko jejich přeměny na tuk. Při zvýšeném příjmu sacharidů dochází k adaptačnímu

zvýšení jejich spalování, které může stoupnout až na dvojnásobek. Organismus je začíná přeměňovat na zásobní tuky až při dlouhodobém nadměrném příjmu. Náhrada tuků sacharidy ve stravě vyvolává pokles hmotnosti, pozitivně ovlivňuje lipidové spektrum a zvyšuje citlivost inzulinu. (Hainer, 2011; Mach, Borkovec 2013)

Podle Hainera (2011) sacharidy zvyšují postprandiální termogenezi více než tuky, ale méně než bílkoviny. Konzumace sacharidů přispívá k aktivaci sympatiku a ke vzestupu energetického výdeje. Sympatický nervový systém podle některých studií aktivují jednoduché cukry. Energetický výdej stimuluje zejména fruktóza, sacharóza a méně pak glukóza, škrob.

Lancaster et al. (2005) doporučuje v průběhu cvičení přijímat 30 až 60 g sacharidů během 2,5 hodinového intenzivního tréninku. Tento příjem zamezí poklesu důležité látky bojující proti virům a to interferonu gama. Díky tomu lze podpořit imunitu a zvýšit výkon v průběhu cvičení.

4. 2. 3 Tuky

Tuk z hlediska trojpoměru živin by měl zaujímat minimálně 15 % a maximálně 30 %. Tuk představuje jednu z nejdůležitějších živin a jeho eliminace ze stravy je nefyziologická. Úbytek tukové tkáně tedy i hmotnosti usnadňují polynasyčené mastné kyseliny s dlouhým řetězcem řady n-3. Při nízkoenergetických dietách snižují beta-oxidaci mastných kyselin, jak uvádí Hainer (2011) podle Kunešové et al. (2006). Hainer (2011) cituje práci Kopeckého et al. (2009), kteří vysvětlují efekt úbytku hmotnosti indukci mitochondriální biogeneze v adipocytech, indukci adiponektinu a zmenšením známek zánětu v tukové tkáni.

V metaanalýze Astrup et al. (2000) zkoumali šestnáct studií s různým příjmem potravy a tuku. Dieta s nízkým obsahem tuku vedla k poklesu hmotnosti o 2,4 kg vyšší než u kontrol, u nichž k poklesu nedošlo. Rozdíl v redukci hmotnosti nenalezla metaanalýza australských odborníků. Zaměřená na nízkoenergetickou dietu a dietu s nízkým obsahem tuku.

4. 2 Mikronutrienty

4. 2. 1 Vitaminy a minerální látky

4. 2. 1. 1 Vitamíny

Vitamíny hrají v těle důležitou roli z hlediska ovlivňování fyziologických procesů a slouží jako metabolické regulátory, které jsou důležité pro fyzickou zátěž či sportovní výkon. Otázkou však stále zůstává, zda konzumace vitamínů nad rámec přiměřené a pestré stravy

může zlepšit sportovní výkon. Jejich nedostatek ve stravě však může bezpochyby zhoršit sportovní výkon. Řada sportovců zastává mylný názor, že čím více vitamínů zkonsumují, tím lepší bude jejich výkon. Existují studie, které se zabývaly účinkem megadávek vitamínů (25 krát vyšší dávky než denní doporučené dávky). Výsledky byly poměrně jednoznačné, nedošlo ke zlepšení silových schopností, anaerobní kapacity, aerobních vytrvalostních schopností ani specifické trénovanosti ve srovnání se sportovci bez jakékoliv vitamínové či minerálové suplementace (Vilikus a kol. 2012). Jen nepatrné zvýšení hladiny vitamínů a minerálů v krvi, vyvolala aplikace megadávek provedených na lidech ve výzkumu (Weight, Noakes, Labadarios et al. 1988).

Vitamín skupiny B zasahují do metabolismu sacharidů, tuků a bílkovin a mají podíl na tvorbě energie což je důležitý předpoklad pro zátěž různé intenzity. Pokud zařadíme vysoké dávky vitamínu B3 (niacin), dochází ke zhoršenému využívání tuků jako zdroje energie, tím dojde ke dřívějšímu vyčerpání svalového glykogenu a následně k poklesu aerobní vytrvalosti. Neúměrný nadbytek niacinu může poškodit játra, což potvrzuje výzkum Williamse (2004) uvedený u Vilikuse a kol. (2012).

Protektivní účinky některých vitamínů jako antioxidantů (beta-karoten, vitamín A a E) jsou velmi přínosné pro organismus. Některé výzkumy však přisuzují těmto antioxidantům zvýšení míry mortality, například Bjelakovič et al. (2007). Ukázalo se v mnoha studiích (Dekkers et al. (1996); Evans (2000); Ji (1999) a Takanami et al. (2000), že vitamín E v dávkách 100 – 200 mg denně významně snižuje oxidativní poškození svalové tkáně. Ristow et al. (2009) odhalil, že pokud užíváme vitamíny C a E společně v podobě suplementů, zruší se pozitivní efekt na citlivost inzulínových receptorů, k jejímuž zvýšení dochází díky cvičení. Patrně existuje i určitá prahová úroveň vitamínu C, jejíž překročení více škodí, jelikož působí jako prooxidant (Gomez-Cabrera, Domenech, Romagnoli et al. 2008; Davidson, Gleenson, Phillips, 2007; Ristow, 2009; Peters, Goetzsche, Grobbelaar et al. 1993; Kotze, van der Walt, Rogers et al. 1977).

4. 2. 1. 2 Minerální látky

Význam minerálů obsažených přirozeně ve stravě je obzvláště důležitý pro sportovce. protože sehrávají důležitou roli při svalové kontrakci, srdeční činnosti, transportu kyslíku, přenosu nervových vzruchů, zdraví kostní tkáně a funkci imunitního systému. Nedostatek minerálů může způsobit poškození zdraví a zhoršení výkonu (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010).

Hořčík (magnesium) je nezbytným prvkem pro buněčné aktivity organismu. Účastní se více než 300 enzymatických reakcí. Nedostatečný příjem magnesia má vliv na silový Brilla, Haley, 1992 i vytrvalostní výkon (Brilla, Gunther, 1995; Golf, Bohmer, Nowacki 1993). Adekvátním či nadbytečným příjmem hořčíku nelze zlepšit vytrvalostní ani silový výkon (Terblanche, Noakes, Dennis et al. 1992).

Zinek je důležitý pro stovky tělesných procesů, pro syntézu nukleových kyselin, proteosyntézu, diferenciaci buněk, tvorbu inzulínu, využití glukózy atd. Jedná se o minerál s antioxidačním účinkem (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010; Vilikus a kol., 2012). Výzkumy na kulturistkách, které provedli Kleiner, Greenwood-Robinson (2010) ukázali nedostatek zinku v jejich stravě. Zinek je ve sportu důležitý, protože napomáhá odstraňování kyseliny mléčné z krve. Skolnik, Chernus, (2011) poukazují na to, že některé studie prokázaly značné urinární ztráty zinku po vytrvalostním tréninku. Z tohoto důvodu je dobré si hlídat svoji stravu a zařadit potraviny bohaté na zinek. Jeho nadměrný příjem způsobuje pokles hladiny HDL tedy dobrého cholesterolu a může narušovat vstřebávání mědi.

Chrom je esenciálním prvkem, u kterého byly v několika studiích Evans (1989) a Edwards, 2012) popsány příznivé změny v tělesném složení především pokles tělesného tuku a vzestup tukuprosté hmoty v kombinaci se silovým tréninkem. Některé studie tento účinek neprokázaly (Clancy, Clarkson, DeCheke et al. 1994; Hallmark, Reynolds, DeSouza et al. 1996; Trent, Thieding-Cancel, 1995). V žádné ze studií však nebyly použity dávky vyšší jak 400 µm. Podle Fořta (2003) se efekt snížení procenta tělesného tuku dostaví až při dávkách 600 µm chromu za den. Vilikus a kol. (2012) vidí jeho hlavní pozitivum ve zlepšování účinnosti inzulínu a s tím související stabilizace glykemie. Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010) upozorňuje, že chrom způsobuje vylučování ostatních stopových prvků, zasahuje do metabolismu železa a při dlouhodobém užívání zvýšených dávek by mohl způsobovat rakovinu (poškození chromozomů).

4. 2. 2 Doplnky stravy

4. 2. 2. 1 HMB

Skolnik, Chernus (2011) uvádějí výzkumy Rowlanda, Thompsona (2009), Wilson, Wilson, Manninen (2008), kteří tvrdí, že HMB přispívá ke snížení nadměrného odbourávání svalové tkáně. Existuje zde rovněž domněnka, že by HMB mohlo dávat určitý signál, který se využívá při budování svalové hmoty. Řada studií ohledně HMB je skeptičtější a uvádí spíše rozporuplné výsledky.

Poměrně velké množství důkazů svědčí o tom, že HMB napomáhá omezovat parametry štěpení svalové tkáně (katabolismus) po odporovém tréninku a snižuje poškození svalů, o čemž vypovídají některé výzkumy Cheng, Phillips, Abumrad (1998) v učebních textech od Vilikuse a kol. (2012). O pozitivních účincích HMB na proteosyntézu hovoří i Kormasio, Riederer, Butler-Browne et al. (2009), kteří prováděli studii na tkáňových kulturách lidských myoblastů inkubovaných s HMB. HMB však nebude dostatečně účinné, pokud nezajistíme dostatečný příjem bílkovin a kalorií, s čímž souhlasí i další výzkum, který provedli Nissen, Sharp, Rathmacher et al. (1996).

4. 2. 2. 2 Kofein

Jedná se o nejužívanější stimulační látku ve světě, která dříve figurovala na seznamu podmíněně zakázaných látek. K jeho hlavním účinkům patří stimulace činnosti mozku (šedé kůry mozkové) odhaduje se i zmírnění duševní únavy či ospalosti a lehké zvýšení kontraktility myokardu. Jeho nejdůležitějším účinkem je zvýšení lipolýzy na základě zvýšené sekrece katecholaminů a přímého účinku cyklického adenosinmonofosfátu a tím nabídka volných mastných kyselin (Vilikus a kol., 2012). V této knižní publikaci nalezneme také vyhodnocení studií provedených napříč spektrem vytrvalostních sportů potvrzující ergogenní efekt kofeinu (Graham (1997; Spriet, Howlett, 2000; Willims. Leutholtz, 2000).

Skolnik, Chernus (2012) hodnotí kofein jako prospěšný při spalování tuku a absorpci sacharidů. Napomáhá předcházet poklesu kognitivních kapacit, obzvláště pokud je konzumován společně s glukózou. Při nevhodném dávkování (více jak 3 mg na kilogram hmotnosti denně) nepřináší žádný užitek a naopak může snižovat výkonnost. Studie Burkea (2008) uvedená v knize Výživa pro maximální sportovní výkon od Skolnik, Chernus (2012) dokládá fakt, že kofein může být prospěšný i při silové práci vzhledem k tomu, že pravděpodobně přispívá k blokaci receptorů bolesti.

Beck, Jacobs, Schmidt (2006) testoval dvě skupiny náhodně vybraných osob se souborem cviků (bench press a legpress) s 80 % maxima váhy až do vyčerpání. U bench pressu byl podán větší výkon po podání kofeinu než s placebem. Žádný rozdíl nebyl sledován ve výkonu pro legpress (Bohužel v současné době máme na toto téma příliš málo důkazů, které by podporovali jeho využití v silových sportech.

Hudson et al. (2006) testoval sílu svalů kolene a paže při odporovém cvičení do únavy. Významně větší počet opakování byl zpozorován u osob, které přijaly kofein oproti placebo. Vzhledem k tomu, že se objevily některé sporné výsledky, ukázalo se jako důležitým

předpokladem rozlišovat pokusné osoby podle toho, zda přijímají či nepřijímají kávu pravidelně.

Meta-analýza provedená Warrene, Park, Maresca et al. (2010) hodnotila 34 relevantní vědeckých studií. Zjistili, že kofein v průměru mírně zvýšil svalovou sílu při maximální volní kontrakci a svalovou vytrvalost.

4. 2. 2. 3 Karnitin

Velké množství studií zabývajících se výhodami suplementace karnitinem u sportovců došli k rozdílným závěrům. Foehrebach, Maerz, Lohrerer (1993) zjistili významný pokles podkožního tuku u vrcholových atletů, kteří přijímali dávky 30 mg na kilogram tělesné hmotnosti za den, aniž by se změnila jejich hmotnost. Vedlejším efektem byly příznivé změny v lipoproteinovém spektru (pokles celkového cholesterolu, aterogenního indexu, apolipoproteinu E a triacylglycerolů).

V knize Výživa sportovců a sportovní výkon od Vilikuse a kol. (2012) jsou uvedeny další výzkumy Arenas, Huertas, Campos (1994) a Vecchiet et al. (2004) naměřili vyšší hodnoty VO_{2max} u sportovců, jímž byla aplikována dávka 2 g karnitinu denně po dobu několika týdnů. Marconi, Sassi, Carpinelli et al. (1985) také zjistil zvýšení svalové výkonnosti a oddálení svalové únavy. Dragan, Vasiliu, Eremia (1987); Müller, Seim, Kiess et al. (2000) a Jacobs, Goldstein (2010) prokázali respirometricky nižší hodnoty respiračního kvocientu při srovnatelné intenzitě zátěže po aplikaci 2 g karnitinu denně. Na základě tohoto faktu lze nepřímo usuzovat na zvýšení utilizace tuků a na šetření svalového glykogenu ve svalové tkáni v průběhu tréninkové zátěže.

Meta-analýza dvaadvaceti odborných prací (375 probandů) zabývajících se vlivem karnitinu na sportovní výkon provedená Karlic, Lohninger (2004) zveřejněná v učebních textech Vilikuse (2012) prokázala v patnácti odborných pracích pozitivní vliv na sportovní výkon. U karnitinu byl prokázal protektivní účinek na svalovou tkáň při intenzivním cvičení (Kraemer, Volek, French et al. 2003; Parandak, Arazi, Khoshkharesh et al. 2014). Kleiner, Greenwood- Robinson (2010) doporučují zařadit karnitin do předsoutěžní diety na základě nejnovějších výzkumů. Ty deklarují, že suplementace karnitinem napomáhá spalování tuku a zlepšuje metabolismus sacharidů.

4. 2. 2. 4 Konjugovaná kyselina linolová (CLA)

Konjugovaná kyselina linolová je u silových sportovců užívána ve fázi rýsovacího tréninku. Efekt redukce tělesného tuku na zvířatech je podle světové odborné literatury považován za prokázaný. Gavino, Gavino, Leblanc et al. (2000) a Deckere, van Amelsvoort McNeill et al. (1999) při testech na zvířatech zjistili, že účinek CLA je závislý na použitém izomeru. Jako nejúčinnější se jeví izomer trans-10, cis-12 ovlivňující tělesný tuk. West, Delany, Camet et al. (1998) zjistil vhodným testem na myších, že podáním CLA snížil procento tuku o 60 % oproti kontrolní skupině.

Účinek CLA na lidech není zcela jednoznačný. Pokles tělesného tuku při současném zvýšení procenta svalové hmoty zjistili Thom, Wadstein, Gundmundsen (2001) a Colakoglu, Colakoglu, Taneli et al. (2006) u silových sportovců. Sportovcům byly aplikovány dávky 1,6 až 6,0 g denně. Výzkum zaměřený na zlepšení svalové síly provedl Cornish, Candow, Jantz et al. (2009), kteří CLA kombinovali společně s kreatinem a syrovátkovým proteinem. U kontrolní skupiny naměřil zlepšení z hlediska svalové síly. Jiné studie Kreider, Ferreira, Greenwood et al. (2002) a Lambert, Goedecke, Bluett et al. (2007) však po aplikaci CLA neprokázali žádný pozitivní efekt na tělesné složení ani svalovou sílu. Sporné výsledky vysvětlují Stear, Burke, Castell (2009) tím, že mezi jednotlivými výzkumy jsou rozdíly v dávkách, délce podávání a aplikovaném izomeru CLA.

Na základě meta-analýzy, kterou zveřejnil Whigham, Watras, Schoeller (2007), jež je uvedena v učebních textech od Vilkuse (2012), je vyhodnoceno 18 vědeckých studií, které jen z necelé poloviny prokázaly pokles tělesného tuku po aplikaci CLA na lidech.

5. Závěr

Řádné zásobování těla živina je nezbytné pro každého sportovce. Význam syntézy bílkovin, minimalizace odbouraných bílkovin a zásobení svalů potenciální energií obsažené ve stravě je rozhodující pro rozvoj tkání, včetně svalů a kostí. Podmínky, které se vytvářejí v těle, mimo jiné znamenají zapojení enzymů a aminokyselin. Výživa v kulturistice a fitness je ovlivněna fázemi kulturistické přípravy, intenzitou cvičební jednotky a procesem regenerace mezi jednotlivými tréninky. V předsoutěžní dietě jsou na tělo vyvíjeny enormní nároky, které by za normálních okolností vyžadovaly vyšší energetický příjem, tak aby byla zajištěna správná podpora funkcí organismu. Průběh předsoutěžní diety je především ovlivněn celkovou energetickou bilancí. Na jedné straně energetickým výdejem, na straně druhé energetickým příjmem. Tvarování postavy společně s úbytkem tuku a tělesné hmotnosti vyžaduje oproti předchozím fázím diety nižší energetický příjem, za předpokladu úpravy stravovacího režimu. Vhodným prostředkem pro zachování negativní energetické bilance je navýšení celkové intenzity tréninku a aerobních aktivit.

Teoretická část bakalářské práce přináší podrobnou zprávu o základní problematice týkající výživy v předsoutěžní dietě kulturistiky a fitness mužů, z hlediska domácí i zahraniční odborné literatury. V návaznosti na teoretickou část jsou uvedeny výzkumy vlivů makro a mikronutrientů, které podávají vědecky ověřené informace o stavu bádání.

Dosažení maximální výkonnosti v předsoutěžní dietě vyžaduje striktní dodržování postupů a specifík s ní spojených. Celková délka diety u závodníka je vždy individuální a vychází se buď z aktuálního množství tuku případně váhové kategorie. Ústředním faktorem je přené vymezení diety se stanoveným příjmem jednotlivých mikro a makronutrientů. Pro zamezení úbytku svalové hmoty a kontinuální odbourávání tuku není vhodné shazovat více jak 1 kg týdně. Příjem sacharidů v dietě by měl být vždy vyšší jak příjem bílkovin a tuto bilanci bychom měli zachovat i v průběhu cyklování sacharidů (myšleno za celý týden). V případě stagnace pomůže zařadit dva dny volna a navýšit příjem sacharidů. V této fázi přípravy nehrozí, že by se kvalitní sacharidy ukládaly do tuků.

Příjem bílkovin v předsoutěžní dietě napomáhá ochránit svalovou hmotu v období nižšího energetického příjmu. Nadměrný příjem tohoto makronutrientu však přináší více negativ nežli pozitiv. Proto je důležité zachovat optimálně využitelné množství, které se potvrdilo na základě studií. Zamezíme tak případným problémům s tím spojených. Suplementace jednotlivými aminokyselinami se ukázala jako prospěšná z hlediska proteosyntézy a anabolického zotavení. Aminokyseliny mohou přispívat k nižšímu poškození

svalů a sloužit jako prevence redukce svalové bolesti. Některé studie také prokázali zlepšení imunity a zamezení oslabení imunitního systému.

Konzumace vitamínů a minerálů je důležitá z hlediska ovlivňování fyziologických procesů a obzvláště důležitá je pro svalovou kontrakci, srdeční činnost, zdraví kostní tkáně atd. Nadměrný příjem těchto látek však nevede ke zvýšení výkonnosti, ale jejich nedostatek může bez pochyby zhoršit sportovní výkon. K obzvláště doporučovaným vitamínům v předsoutěžní dietě patří C, E a vitamíny B komplexu, které zasahují do metabolismu makronutrientů a mají podíl na tvorbě energie. Z minerálních látek jsou nejčastěji užívány zinek, hořčík a vápník. V neposlední řadě také esenciální prvek chrom, který by pravděpodobně při vhodných dávkách mohl způsobovat úbytek tělesného tuku.

Doplňky stravy zvláště u některých druhů sportů, ve kterých jsou kladeny enormní nároky na výživu (vrcholový sport) mohou při správném užívání být přínosné. Mnohá tvrzení o některých suplementech nejsou založena na vědeckých poznacích. Je důležité rozlišovat, které opravdu fungují, a které představují reklamní tah. Vzhledem k faktu, že v předsoutěžní dietě je důležité zachovat co největší množství svalové hmoty a snížit procento tělesného tuku jeví se jako vhodným pomocníkem doplňky stravy. Na základě výzkumů HMB můžeme říct, že tato látka zabraňuje štěpení svalové tkáně (katabolismu) a snižuje poškození svalů. K dalšímu hojně užívanému doplňku patří karnitin, u kterého se na základě výzkumů na sportovcích prokázal pokles podkožního tuku, protektivní účinek na svalovou tkáň a pozitivní vliv na sportovní výkon. Na základě meta-analýz vědeckých studií můžeme kofeinu přisoudit mírné zvýšení svalové síly a vytrvalosti. Některé studie odhadují zmírnění duševní únavy či ospalosti. Jako jeho nejdůležitější účinek se jeví zvýšení lipolýzy na základě zvýšené sekrece katecholaminů.

V této bakalářské práci jsem se snažil objasnit jednotlivé zákonitosti výživy, suplementace a pitného režimu v předsoutěžní dietě u kulturistů a fitness. Doložit informace podložené vědeckými pracemi a odbornou literaturou a poskytnout tak co nejobjektivnější pohled na tuto část přípravy.

6. Seznam použité literatury a zdrojů

1. *ACSM fitness book: American College of Sports Medicine*. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2003, 175 s. ISBN 0-7360-4406-x.
2. Ainsworth, B., Haskell, W., Leon, A. et al. Compendium of physical activities of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc*, 1993; 25:71-80.
3. Antonio, J., Peacock C. A., Ellerbroke, A., Fromhoff B., Silver, T. The effects of consuming a high protein diet (4.4 g/kg/d) on body composition in resistance-trained individuals. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2014, roč. 11, č. 1, s. 1-12.
4. Antonio, J., Street, C. Glutamine apotentially useful supplement for athletes. *Can J Appl Phys*, 1999; 24: 1-14.
5. Arenas, J., Huertas, R., Campos, Y. et al. Effect of L-carnitine and the pyruvate dehydrogenase complex and carnitine palmitoyl transferase activities in muscle of endurance athletes. *FEB Letters*, 1994; 341: 91-93.
6. Astrup, A. et al. The role of low-fat diet in bodyweight control: a meta-analysis of ad libitum dietary intervention studies. *International Journal of Obesity*, 2000.
7. Beck, T. W., Jacobs, I., Schmidt, J. R. The acute effects of caffeine-containing supplement on strength, muscle endurance and anaerobic capabilities. *J Srength Cond Res*, 2006; 20: 506–510.
8. Biolo, G., Tipton, K. D., Klein, S., Wolfe, R. R. An abundant supply of amino acids enhances the metabolic effect of exercise on muscle protein synthesis. *Am J Physiol*, 1997; 273:E122-E129.
9. Bishop, D., Edge, J., Davids, C., et al. Induced metabolic alkalosis affects muscle metabolism and repeated-sprint ability. *Med Sci Sports Exerc*, 2004; 36: 807-813.
10. Bjelakovič, G., Nikolova, D., Gluud, L. L., Simonetti, R. G., Gluud, C. Mortality in randomized trials of antioxidant supplements for primary and secondary prevention systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 2007; 297(8):842-857.
11. Blahušová, E. *Wellness: životní styl: zdravé cvičení pro pohodu*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1995, 141 s. ISBN 80-703-3362-6.
12. Boelens, P., Nijveldt, R., Houdijk, A., Meijer, S., van Leeuwen, P. Glutamine alimentation in catabolic state. *Journal of Nutrition*, 2001, 2569s – 2577s.
13. Brilla, L. R., Gunther, K. B. Effect of magnesium supplementation on exercise time to exhaustion. *Med Exerc Nutr Health*, 1995; 4:230.

14. Brilla, L. R., Haley, T. F. Effect of magnesium supplementation on strength training in humans. *J Am Coll Nutr*, 1992; 1: 326.
15. Budgett, R. et al. The overtraining syndrome. In Harries M et al (ed.), Oxford Text book of Sports Medicine. *Oxford: Oxford University Press*, 1998.
16. Burke, D. G., Chilibeck, P. D., Davidson, K. S. et al. The effect of whey protein supplementation with and without creatine monohydrate combined with resistance training on lean tissue mass and muscle strength. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2001; 11: 349-364.
17. Burke, L. M. Caffeine and sports performance. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2008; (33):1319-1334.
18. Caha, J. *Aktin.cz - online magazín o fitness, zdraví a sportovní výživě* [online]. [cit. 2014-07-28]. Dostupné z:<http://www.aktin.cz/clanek/11-proteiny-i-cast>
19. Clancy, S. P., Clarkson, P. M., DeCheke, M. E. et al. Effect of chromium supplementation on body composition, strength and urinary chromium loss on football players. *Int J Sports Nutr*, 1994; 4:142.
20. Clark, N. *Sportovní výživa*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 352 s. ISBN 978-80-247-2783-7.
21. Castell, L. et al. Does glutamine have a role in reducing infections in athletes? *Eur J Appl Physiol*, 1996; 73: 488-490.
22. Catell, L. Glutamine supplementation vitro and in vivo, in exercise and immunodepression. *Sports Med*, 2003; 33: 323-345.
23. Colakoglu, S., Colakoglu, M., Taneli, F. et al. Cumulative effects of conjugated linoleic acid and exercise on endurance development, body composition, serum leptin and insulin levels. *J Sports Med Phys Fitness*, 2006; 46: 570-577.
24. Colker, C. M., Swain, M. A., Fabrucini, B., Shi, Q., Kaiman, D. S. Effects of supplemental protein on body composition and muscular strength in healthy athletic male adults. *Journal of science Direct*, 2000; 61(1): 19-28.
25. Cornish, S. M., Candow, D. G., Jantz, N. T. et al. Conjugated linoleic acid combined with creatine monohydrate and whey protein supplementation during strength training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 2009; 19: 79-96.
26. Cribb, P. J., Williams, A. D., Hayes, A., et al. The effects of whey isolate on, strength, body composition and plasma glutamine. *Med Sci Sport Exerc*, 2002; 34: A1688.

27. Cribb, P. J., Williams, A. D., Hayes, A., Hayes, A. The effects of whey isolate on, strength, body composition and plasma glutamine. *Intern J Sport Nutr and Exer Metab*, 2006; 16,:494-509.
28. Crittenden, R., Buckley, J., Cameron-Smith, D. et al. Functional dairy protein supplements for elite athletes. *Aust J Dairy Technol*, 2009; 64: 133-137.
29. Česká republika. Soutěžní řád a pravidla soutěží. In: 2014, s. 42. Dostupné z: <http://www.skfcr.cz/index.php?clanek=43>
30. Darmaun, D., Hayes, V., Schoeffer, D., Welech, S., Mauras, N. Effects of glutamine and recombinant human growth hormone on protein metabolism in prepubertal children with cystic fibrosis. *Journal of clinical endocrinology & metabolism*, 2004; 89(3):1146-1152.
31. Davidson, G., Gleenson, M., Phillips, S. Antioxidant Supplementation and Immunoendocrine Response to Prolonged Exercise. *Med Sci Sports Exer*, 2007; 39(4): 645-652.
32. de Deckere, E. A., van Amelsvoort, J. M., McNeill, G. P. et al. Effects of conjugated linoleic acid (CLA) isomers on lipid levels and peroxisome proliferation in the hamster. *Rb J Nutr*, 1999; 82:309-317.
33. Dekkers, J. et al. The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exercise-induced muscled damage. *Sports Med*, 1996; 21:213-238.
34. Dragan, A. M., Vasiliu, D., Eremia, N. M. et al. Studies concerning some acute biological changes after endovenous administration of 1 g L-carnitine, in elite athletes. *Physiologie*, 1987; 24: 231.
35. DRI, dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. Washington, D. C.: National Academies Press, 2005, 617 s. ISBN 03-090-9170-5.
36. Edwards, W., Pringle, D., Palfrey, T., Anderson, D. 'Effects of chromium picolinate supplementation on body composition in in-season division intercollegiate female Swimmers', *Medicina Sportiva*, 2000; 16, 3, pp. 99-103, SPORTDiscus with Full Text, EBSCOhost, viewed 21 August 2014.
37. Embleton, P., Thorne, G. *Suplementy ve výživě: ucelený informativní průvodce užíváním ergogenních látek v kulturistice*. 1. vyd. Pradubice: Ivan Rudzinskyj, 1999, 576 s. ISBN 80-902-5897-2.
38. Evans, G. W. The effect of chromium picolinate o insulin-controlled parameters in humans. *Int J Biosoci Med Res*, 1989; 11: 163.

39. Evans, W. Vitamin E, vitamin C, and exercise. *Am J Clin Nutr*, 2000; 72 (Suppl): 647-652.
40. Falk, D. J., Heelan, K. A., Thyfault, J. P., Koch, A. J. Effects of effervescent creatine, ribose, and glutamine supplementation on muscular strength, muscular endurance, and body composition. *Journal of strength and conditioning research*, 2003, 17(4): 810-816.
41. Favano, A., Silva P. R. S., Nakano, E. Y., Pedrinelli, A., Hernandez, A. J., Greve, J. M. A. Peptide glutamine supplementation for tolerance of intermittent exercise in Soccer players. *Journal of clinics*, 2008, 63.
42. Foehrebach, R., Maerz, W., Lohrerer, H. et al. Der Einfluss von L-carnitin auf den Lipidstoffwechsel von Hochleistungssportlern. *Dtsch Z Sportmed*, 1993; 44: 349-356.
43. Fořt, P. *Výživa pro dokonalou kondici a zdraví*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 181 s. ISBN 80-247-1057-9.
44. Fořt, P. *Výživa v otázkách a odpovědích*. Praha: Svět kulturistiky, 2003.
45. Gavino, C. V., Gavino, G., Leblanc, M. J. et al. An isometric mixture of conjugated linoleic acids but not pure cis-9, trans-11-octadecadienoic acid affects body weight gain and plasma lipids in hamsters. *J Nutr*, 2000; 130: 27-29.
46. Ghanbarzadeh, M., Sedaghatpour, M. Effect consumption of Glutamine supplement on aerobic power, anaerobic power and body composition of soccer players. *Journal of Physical Education & Sport*, 2011, roč. 11, č. 3, s. 313-316.
47. Golf, S. W., Bohmer, D., Nowacki, P. E. Is magnesium a limiting factor in competitive exercise? A summary of relevant scientific data. In Golf S, Dralle D, Vecchiet L (ed.), *Magnesium*. London: John Libbey, 1993.
48. Gomez-Cabrera, M. C., Domenech, E., Romagnoli, M., Arduniny, A., Borrás, C., Pallardo, F. Y., Sastre, J., Vina J. Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance performance. *Am J Clin Nutr*, 2008; 87:142-9.
49. Graham, T. E. Caffeine and exercise: metabolism, endurance, performance. *Sports Med*, 2001; 31: 765-807.
50. Grofová, Z. *Nutriční podpora: praktický rádce pro sestry*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 237 s. Sestra. ISBN 978-802-4718-682.
51. Hainer, V. a kol. *Základy klinické obezitologie*. 2. vyd. Praha: Grada, 2011, 464 s. ISBN 978-80-247-3252-7.

52. Hallmark, M. A., Reynolds, T. H., DeSouza, C. A. et al. Effects of chromium and resistive training on muscle strength and body composition. *Med Sci Sports Exerc*, 1996; 28: 139.
53. Havlíčková, L. *Fyziologie tělesné zátěže*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2006, 203 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-718-4875-1.
54. Havlík, J., Marounek, M. *Živiny a živinové potřeby člověka: učebnice pro studenty ČZU v Praze*. Vyd. 1. V Praze: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2012, 131 s. ISBN 978-80-213-2269-1.
55. Hudson, G. M., Green, J. M. Effects of caffeine and aspirin on resistance training performance. *Med Sci Sports Exerc*, 2007; 39: S248.
56. Cheng, W., Phillips, B., Abumrad, N. Effect of HMB on fuel utilization, membrane stability and creatine kinase content of cultured muscle cells. *FASEB J*, 1998; 12: A950 (abstr.).
57. Jacobs, P. L., Goldstein, E. R. Long-term glycine propionyl-L-carnitine supplementation and paradoxical effects on repeated anaerobic sprint performance. *J Int Soc Sports Nutr*, 2010; 7: 35.
58. Ji, L. Antioxidants and oxidative stress in exercise. *Proceeding of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 1999; 222: 283-292.
59. Kraemer, W. J., Volek, J. S., French, D. N. et al. The effects of L-carnitine L-tartrate supplementation on hormonal responses to resistance exercise and recovery. *J Strength Cond Res*, 2003; 17:455.
60. Karlic, H., Lohninger, A. Supplementation of L-carnitine in athletes: does it make sense? *Nutrition*, 2004; 20: 709-715.
61. Karlsson, H. K., Nilsson, P. A., Millson, J. et al. Branched-chain amino acids increase p70S6K phosphorylation in human skeletal muscle after resistance exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 2004; 287:E1-E7.
62. Keisuke, I., Teruo, M., Song-Gyu, R., Hajime, O. 'The Ameliorating Effect of Branched-chain Amino Acids Ingestion on Different Types of Muscle Soreness after Swimming and Full-marathon Running', *Advances In Exercise & Sports Physiology*, 2014; 20, 1, pp. 9-17, SPORTDiscus with Full Text, EBSCOhost, viewed 20 August 2014
63. Kleiner, S., Greenwood-Robinson, M. *Fitness výživa: Power Eating program*. 1. vyd. Překlad Daniela Stackeová. Praha: Grada, 2010, 304 s. ISBN 978-802-4732-534.

64. Kopecký, J., Rossmeisl, M., Flachs, P. et al. n-3 PUFA: bioavailability and modulation of adipose tissue function. *Proc Nutr Soc*, 2009; 68: 361-369.
65. Kormasio, R., Riederer, I., Butler-Browne, G. et al. Beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) stimulates myogenic cell proliferation, differentiation and survival via the MAPK/ERK and PI3K/Akt pathways. *Biochim Biophys Acta*, 2009; 1793: 755-763.
66. Kotze, H. F., van der Walt, W. H., Rogers, G. G., Strydom NB, Effects of plasma ascorbic acid levels on heat acclimatization in man. *J Appl Physiol*, 1977; 42(5): 711-716.
67. Kreider, R. B., Ferreira, M. P., Greenwood, M. et al. Effects of conjugated linoleic acid supplementation during resistance training on body composition, bone density, strength, and selected hematological markers. *J Strength Cond Res*, 2002; 16: 325-334.
68. Kunešová, M., Braunerová, R., Hlavatý, P et al. The influence of n-3 polyunsaturated fatty acids and very low calorie diet during a short-term weight reducing regimen on weight loss and serum fatty acid composition in severely obese women. *Physiol Res*, 2006; 55:63-72.
69. Kunová, V. *Zdravá výživa*. 2., přeprac. vyd. Praha: Grada, 2011, 140 s. Zdraví. ISBN 978-802-4734-330.
70. Lambert, E. V., Goedecke, J. H., Bluett. K. et al. Conjugated linoleic acid versus high oleic acid sunflower oil: effects on energy metabolism, glucose tolerance, blood lipids, appetite and body composition in regularly exercising individuals. *Br J Nutr*, 2007; 97: 1001-1011.
71. Lambolley, C. R. H., Royer, D., Dionne, I. J. Effects of β -Hydroxy- β -Methylbutyrate on Aerobic-Performance Components and Body Composition in College Students. *International Journal of Sport Nutrition & Exercise Metabolism*, 2007, roč. 17, č. 1, s. 56-69.
72. Lancaster, G. I. et al. Effect of prolonged exercise and carbohydrate ingestion on type 1 and type 2 T lymphocyte distribution and intracellular cytokine production on humans. *J Appl Physiol*, 2005; 98: 565-571.
73. Liu, Z., Jahn L. A., Long, W. et al. Branched chain amino acids activate messenger ribonucleic acid translation regulatory proteins in human skeletal muscle, and glucocorticoids blunt this action. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86: 2136-2143.
74. Mach, I. *Doplňky stravy: jaké si vybrat při sportu i v každodenním životě*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 175 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-802-4743-530.

75. Mach, I., Borkovec, J. *Výživa pro fitness a kulturistiku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 128 s. ISBN 978-802-4746-180.
76. Marconi, C., Sassi, G., Carpinelli, A. et al. Effect of carnitine loading on aerobic and anaerobic performance of endurance athletes. *Eur J Appl Physiol*, 1985; 54: 131-135
77. Maughan, R. J., Burke, M. L. *Výživa ve sportu: příručka pro sportovní medicínu*. 1. české vyd. Praha: Galén, 2006, 311 s. ISBN 80-726-2318-4.
78. Max, S. R. Glucocorticoid – mediated induction of glutamine synthetase in skeletal muscle. *Med Sci Sports Exerc*, 1990; 22: 325-330.
79. Müller, D. M., Seim, H., Kiess, W. et al. Effects of oral L-carnitine supplementation and sprint performance in soccer players. *Med Scie Sports Exerc*, 2000; 54: 1389.
80. Nieman, D. Exercise immunology: Nutrition Countermeasures. *Can J Appl Physiol*, 2001; 20:S45-S55.
81. Nissen, S., Sharp, R., Rathmacher, J. et al. The effect of leucine metabolite beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) on muscle metabolism during resistance-exercise training. *J Appl Physiol*, 1996; 81: 2095-2104.
82. Parandak, K., Arazi, H., Khoshkharesh, F., Nakhostin-Roohi, B. The Effect of Two-Week L-Carnitine Supplementation on Exercise-Induced Oxidative Stress and Muscle Damage. *Asian Journal Of Sports Medicine* [serial online]. June 2014;4(6):123-128. Available from: SPORTDiscus with Full Text, Ipswich, MA. Accessed August 20, 2014.
83. Pánek, J. *Základy výživy*. 1. vyd. Praha: Svoboda Servis, 2002, 207 s. ISBN 80-863-2023-5.
84. Peters, E. M., Goetzsche, J. M., Grobbelaar, B., Noakes, T. D. Vitamin C supplementation reduces the incidence of post-race symptoms of upper respiratory tract infections in ultra-marathon runners. *Amer J Clin Nutr*, 1993; 57:170-4.
85. *Posilování od A do Z*. Vyd. 1. Překlad Hana Chlebečková. Brno: Computer Press, 2008, 272 s. ISBN 978-80-251-2122-1.
86. Proud, C. G. mTOR-mediated regulation of translation factors by amino acids. *Biochem Biophys Res Commun*, 2004; 313:429-436.
87. Rangwala, H., Karypis, G. Introduction to protein structure prediction: methods and algorithms. *Hoboken, N.J.: Wiley*, 2010, 500 s. ISBN 978-047-0470-596.
88. Rasmussen, B. B., Tipton, K. D., Miller, S. L., Wolf, S. E., Wolfe, R. R. An oral essential amino acid-carbohydrate supplement enhances muscle protein anabolism after resistance exercise. *J App Physiol*, 2000; 88:386-392.

89. Rohde, T. et al. Effect of glutamine supplementation on changes in the immune system induced by repeated exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 1998; 30:856-862.
90. Rhode, T., MacLean, D. A., Pedersen, B. K., Effect of glutamine supplementation on changes in the immune system induced by repeated exercise. *Med Sci Sport Exer*, 1998; 30(6): 856-862.
91. Ristow M, Zarsea K, Oberbachc A, Klotingc N, Birringera M, Kiehntopfd M, Stumvollc M, Kahne CR, BLuher M. Antioxidants prevent health-promoting effects of physical exercise in human. *Proc of Nat Acad Sci*, 2009; 106 (21): 8665-8670.
92. Rowlands, D. S., Thompson. J. S. Effects of β -hydroxy-methylbutyrate supplementation during resistance training on strength, body composition and muscle damage in trained and untrained young men: A meta-analysis. *J Strength Cond Res*, 2009;23(3): 836-46.
93. Roubík, L. *Příprava na soutěž v kulturistice od A do Z*. 1. vyd. Praha: Grafixon, 2012, 113 s. ISBN 978-80-904780-2-2.
94. Šimek, R. *Kondiční kulturistika*, Praha: Olympia, 1. vyd., 1984, publ. 2186, 27-059-84, 299 s.
95. Schwarzenegger, A., Dobbins, B. *Encyklopedie moderní kulturistiky*. Vyd. 1. Praha: Beta-Dobrovský & Ševčík, 1995. 730 s. ISBN 8090170390.
96. Skolnik, H., Chernus, A. *Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 240 s. ISBN 978-802-4738-475.
97. Smit, A. E., Fukuda, D. H., Kendall K. L., Stout, J. R. The effects of a pre-workout supplement containing caffeine, creatine, and amino acids during three weeks of high-intensity exercise on aerobic and anaerobic performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2010, roč. 7, s. 10-20.
98. Song-Gyu, R., Teruo, M., Hajime O., et al. Combined effect of branched-chain amino acids and taurine supplementation on delayed onset muscle soreness and muscle damage in high-intensity eccentric exercise. *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition* [serial online]. 2013;10(1):1-22. Available from: SPORTDiscus with Full Text, Ipswich, MA. Accessed August 20, 2014.
99. Spriet, L. L., Howlett, R. A. Caffeine. In Maughan RJ. *Nutrition in sports*. Oxford : Blackwell Science, 2000.

100. Stackeová, D. *Fitness programy - teorie a praxe: metodika cvičení ve fitness centrech*. 2., dopl. a přeprac. vyd., (1. v nakl. Galén). Praha: Galén, 2008, 209 s. ISBN 978-807-2625-413.
101. Stear, S. J., Burke, L. M., Castell, L. M. A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance. Part 3. *Br J Sport Med*, 2009; 43: 890-892.
102. Stoppani, J. *Velká kniha posilování: tréninkové metody a plány: 255 posilovacích cviků*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 440 s. Sport extra. ISBN 978-80-247-2204-7.
103. Středa, L., Formáčková, M. *Univerzita hubnutí*. Vyd. 1. Praha: SinCon, 2005, 251 s. ISBN 80-867-1851-4.
104. Svačina, Š. *Klinická dietologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008, 381 s. ISBN 978-80-247-2256-6.
105. Švejcar, P., Šťastný, M. *Moderní fyziotréning*. Vyd. 1. Praha: Plot, 178 s. ISBN 978-80-7428-183-9
106. Takanami, Y. et al. Vitamin E supplementation and endurance exercise: Are there benefits? *Sports Med*, 2000; 29: 73-78.
107. Terblanche, S., Noakes, T. D., Dennis, S. C. et al. Failure of magnesium supplementation to influence marathon running performance pr recovery in magnesium-replete subjects. *Int J Sports Nutr*, 1992; 2: 154.
108. Thom, E., Wadstein, J., Gudmundsten, O. Conjugated linoleic acid reduces body fat in healthy exercising humans. *J Int Med Res*, 2001; 29: 392-396.
109. Tlapák, P. *Tvarování těla pro muže a ženy*. 9. vyd. Praha: ARSCI, 2011, 264 s. ISBN 978-807-4200-144.
110. Trent, L. K., Thiedding-Cancel, D. Effects of chromium picolinate on body composition. *J Sports Med Phys Fitness*, 1995; 35: 273.
111. Vecchiet, L. et al. Influence of L-carnitine administration on maximal physical exercis. *Eur J Appl Physiol*, 1990; 61: 486-490.
112. Vilikus, Z.a kol. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2012, 177 s. ISBN 978-802-4620-640.
113. Vukovich, M. D., Slater, G., Macchi, M. B. et al. Beta-hydroxy-betamethylbutyrate (HMB) kinetics and the influence of gucose ingestion in humans. *J Nutr Biochem*, 2001; 12:631-639.

114. Walsh, N. P., Blannin, A. K., Bishop, N. C., Robson, P. J., Glesson, M. J. Effect of oral glutamine supplementation on human neutrophil lipopolysaccharide stimulated degranulation following prolonged exercise. *IJSNE,M* 2000; (10):39-50.
115. Warren, G. L., Park, N. D., Maresca, R. D. et al. Effect of caffeine ingestion on muscular strength and endurance: A meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 2010; 42: 1375-1387.
116. Weight, M. L., Noakes, T. D., Labadarios, D. et al. Vitamin and mineral status of trained athletes including the effects of supplementation. *Am J Clin Nutr*, 1988; 47:186-191.
117. West, D. B., Delany, J. P. Camet PM et al. Effects of conjugated linoleic acid on body fat and energy metabolism in the mouse. *Am J Physiol*, 1998; 275: 667-672.
118. Whigham, L. D., Watras, A. C., Schoeller, D. A. Efficacy of conjugated linoleic acid for reducing fat mass: a meta-analysis in humans. *Am J Clin Nutr*, 2007; 85: 1203-1211.
119. Whitford, D. *Proteins: structure and function*. Hoboken, NJ: J. Wiley, 2005, 528 s. ISBN 04-714-9894-7.
120. Williams, M. D. Dietary supplements and sports performance: Introduction and vitamins. *J Int Soc Sports Nutr*, 2004; 1: 1-6.
121. Willims, M. H., Leutholtz, B. C. Nutritional ergogenic aids. In Maughan RJ. Nutrition in Sports. *Oxford: Blackwell Science*, 2000.
122. Wilson, G. J., Wilson, J. M., Manninen, A. H. Effects of beta-hydroxy-beta-methylbutylrate (HMB) on exercise performance and body composition across varying levels of age, sex, and training experience: A review. *Nutrition & Metabolism*, 2008; 5:1.
123. *Zákon č. 120/2008 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích § 2 písm. i)*
124. Žižka, J. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů. 2., dopl. vyd.* Praha: Grada, 2012, 222 s. Sestra (Grada). ISBN 978-802-4739-182.

7. Seznam obrázků a tabulek

7.3 Seznam obrázků

Obrázek č. 1.: Podíl zdrojů energie v závislosti na čase při maximálních výkonech různé délky trvání (Jančík, Závodná, Novotná, 2006)..... 10

7.2 Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Reverzní lineární periodizace využitá v přípravě na soutěž (Stoppani, 2008) 8

Tabulka č. 2: Trojpoměr živin (Havlíčková a kol. 2006; Vilikus a kol., 2012) 13

Tabulka č. 3: Vhodné zdroje bílkovin v kulturistice a fitness (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010)..
..... 13

Tabulka č. 4: Vhodné zdroje sacharidů v kulturistice a fitness (Kleiner, Greenwood-Robinson, 2010)
..... 16

Tabulka č. 5: Skupina vitamínů doporučených v kulturistice a fitness 18

Tabulka č. 6: Skupina minerálních látek doporučených v kulturistice a fitness 20

Tabulka č. 7: Kilokalorie spálené 91 kg sportovcem v průběhu různých typů silového tréninku
(Skolnik, Chernus, 2011) 21

Tabulka č. 8: Symptomy ztráty tekutin (Skolnik, Chernus, 2011)..... 36

Tabulka č. 9: První část předsoutěžní diety (tréninkové dny) podle Roubíka (2012) 62

Tabulka č. 10: První část předsoutěžní diety (netréninkové dny) podle Roubíka (2012) 62

8. Přílohy

Tabulka č. 9: První část předsoutěžní diety (tréninkové dny) podle Roubíka (2012)

	Potraviny
Snídaně (7:00)	Vaječná placka z rozmixovaných 5 bílků, jeden žloutek a 60 až 80 g ovesných vloček (lze špetku soli a skořice), káva bez cukru + vitamín C 500mg
	Pozn.: Pokud chce sportovec po probuzení provádět aerobní činnost, přijme ráno 10 až 15 g komplexních aminokyselin a 3 až 4 g BCAA a spalovač (např. karnitin). Snídani přijme až po aerobní aktivitě.
Svačina 1 (10:00)	60 g (sáček) ochucených Raciolek, banán, 30 g vícesložkového 80 % proteinu, 10 g glutaminu
Oběd (12:00)	200 g krutích prsou na vodě, pytlík rýže (130 g), zelenina
Svačina 2 (14:30)	200 g kuřecích prsou, půl pytlíku rýže (65 g), zelenina
Před tréninkem (16:30)	10 – 15 g komplexních aminokyselin / odměrka hydrolyzátu, 3 až 4 g BCAA, spalovač, káva, vitamín C 500 mg
Trénink (17:00 – 18:30)	
Po tréninku (18:30)	Odměrka hydrolyzátu / 25 – 30 g WPI či WPC, 15 glukózy / maltodextrinu, 10 g glutaminu, 3 až 4 g BCAA
Večeře 1 (20:00)	200 g hovězího zadního, půl pytlíku rýže (65 g), zelenina
Večeře 2 (22:00)	30 g vícesložkového / night proteinu, 10 g glutaminu
Celkový příjem: Sacharidy – 163 g Bílkoviny – 293 g Tuky - 45 g Přibližně 3100 kcal	

Tabulka č. 10: První část předsoutěžní diety (netréninkové dny) podle Roubíka (2012)

	Potraviny
Snídaně (7:00)	4 bílky a jeden žloutek, pytlík rýže (130 g), zelenina + káva bez cukru, vitamín C 500 mg, multivitaminový preparát, spalovač
Svačina 1 (10:00)	1 balení rýžových Rácií, 30 g vícesložkového 80 % proteinu, zelenina
Oběd (12:00)	150 g rybího filé na vodě, pytlík rýže (130 g) / 120 g těstovin, zelenina
Svačina 2 (15:00)	60 až 80 g ovesných vloček, 30 g vícesložkového 80 % proteinu
Svačina 3 (17:00)	150 g kuřecích prsou na vodě, půl pytlíku rýže (65 g), zeleninový salát
Večeře 1 (20:00)	150 g hovězího zadního, 80 g pečených brambor, zelenina

Večeře 2 (22:00)	30 g vícesložkového proteinu ú night protein, 10 g glutaminu
Celkový příjem: Sacharidy – 263 g Bílkoviny – 214 g Tuky - 334 g Přibližně 2800 kcal	