

Univerzita Palackého V Olomouci
Fakulta tělesné kultury

Vliv pětíměsíční přípravy závodníka men's physique na tělesné složení, vybrané tělesné
obvody a maximální izometrickou sílu
Diplomová práce
(bakalářská práce)

Autor: Jan Nejezchleba
Tělesná výchova – angličtina
Vedoucí práce: Mgr. Petr Linduška
Olomouc

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Jan Nejezchleba

Název diplomové práce: Vliv pětíměsíční přípravy závodníka men's physique na tělesné složení, vybrané tělesné obvody a maximální izometrickou sílu

Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii

Vedoucí práce: Mgr. Petr Linduška

Rok obhajoby diplomové práce: 2019

Abstrakt: Cílem práce bylo posoudit vliv pětíměsíční předzávodní přípravy závodníka kulturistické kategorie men's physique na tělesné složení, vybrané tělesné obvody a maximální izometrickou sílu. Vliv byl posouzen na základě stanovených výzkumných otázek, které byly zodpovězeny prostřednictvím výzkumných měření parametrů tělesného složení za pomoci přístroje Inbody720 (InBody Co., Seoul, Korea), vybraných tělesných obvodů pásovou mírou a maximální izometrické síly u vybraných svalových skupin pomocí isokinetického dynamometru IsoMed 2000 (D. & R. Ferstl GmbH, Hemau, Germany). Testovaný subjekt byl začínající závodník kategorie men's physique, který má 24 let a aktivně se věnuje silovému tréninku. Výsledky výzkumu ukázaly, že během pětíměsíční přípravy došlo z hlediska tělesného složení k poklesu tělesné hmotnosti o 2,4 kg, k nárůstu svalové hmoty o 1,1 kg a redukci tukové hmoty o 4,5 kg. Z hlediska tělesných obvodů bylo dosaženo největšího rozvoje u paže rel. na pravé straně o 3 cm, obvodu hrudníku (mesosternale) o 5 cm, a naopak největšího zmenšení bylo zaznamenáno u obvodu břicha o 3 cm a gluteálního obvodu o 5 cm. Maximální izometrická síla, z celkem šesti testovaných svalových skupin v průběhu přípravy poklesla u extenzorů kolenního kloubu na pravé straně o 47,5 Nm a extenzorů trupu o 18,7 Nm. U ostatních svalových skupin došlo během přípravy k zachování podobných hodnot jako u vstupního měření s pouze mírným poklesem nebo nárůstem. Vzhledem k tomu, že se jedná o případovou studii, nelze tyto výsledky považovat za statisticky významné, nicméně předznamenávají možný průběh změn, ke kterým může během přípravy u závodníka dojít.

Klíčová slova: adaptace, hypertrofie, stres, periodizace, zátěž, cvičení, svalstvo

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Jan Nejezchleba

Title of the master thesis: The influence of men's physique competitor's five months preparation on body composition, selected body circuits and maximal isometric strength

Department: Department of Natural Sciences in Kinantropology

Supervisor: Mgr. Petr Linduška

The year of presentation: 2019

Abstract: The purpose of the bachelor thesis was to evaluate the influence of men's physique five month's preparation on body composition, selected body circuits and maximum isometric strength. The influence was set by establishing research questions, that were answered through research measurements of body composition using device Inbody720 (InBody Co., Seoul, Korea), selected body circuits using band measure and maximum isometric strength which was diagnosed by isokinetic dynamometer IsoMed 2000 (D. & R. Ferstl GmbH, Hema, Germany). The proband is 24 years old beginning competitor in men's physique category who is actively involved in strength training. The results of the research showed that during the five-month preparation the body weight decreased by 2.4 kg, the muscle mass increased by 1.1 kg and the fat mass was reduced by 4.5 kg. The greatest development in body circuits was in the arm rel. on the right side by 3 cm, chest circumference (mesosternale) by 5 cm, and the biggest reduction was at the abdominal circumference by 3 cm and gluteal circumference by 5 cm. The maximum isometric force of the six muscle groups tested during the preparation decreased in knee extensors by 47.5 Nm on the right lower limb and 18.7 Nm in the torso extensors. Other muscle groups maintained similar values during the preparation as in the first measurement with only a slight decrease or increase. Since this is a case study, these results cannot be considered statistically significant, but they indicate a possible course of changes that may occur during the competitor's preparation.

Key words: adaptation, hypertrophy, stress, periodization, load, exercise, muscles

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Petra Lindušky, uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

.....

Děkuji Mgr. Petru Linduškoví za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	PŘEHLED POZNATKŮ.....	10
2.1	Kulturistika.....	10
2.1.1	Počátky Kulturistiky	10
2.2	Kategorie Men's physique	13
2.2.1	Průběh posuzování závodníka	13
2.2.2	Popis povinných postojů.....	14
2.2.3	Průběh soutěže	15
2.3	Síla.....	16
2.3.1	Definice síly z fyzikálního hlediska.....	16
2.3.2	Definice svalové síly.....	16
2.3.3	Druhy svalových kontrakcí.....	16
2.3.4	Silové schopnosti	17
2.3.5	Diagnostika silových schopností	18
2.4	Silový trénink	20
2.4.1	Obecné zásady silového tréninku	20
2.4.2	Metodotvorní činitelé.....	21
2.5	Silový trénink v kulturistice	21
2.5.1	Periodizace tréninku v kulturistice	23
2.6	Sportovní výživa	29
2.6.1	Základní složky potravy.....	29
2.6.2	Doplňky stravy.....	35
2.6.3	Periodizace přípravy z pohledu výživy.....	37
2.7	Tělesné složení	40

2.7.1	Diagnostika tělesného složení a její uplatnění.....	42
2.8	Faktory ovlivňující přípravu závodníka kategorie men's physique.....	46
3	CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	49
3.1	Hlavní cíl.....	49
3.2	Dílčí cíle.....	49
3.3	Výzkumné otázky.....	49
4	METODIKA.....	51
4.1	Charakteristika výzkumného subjektu.....	51
4.2	Měření maximální izometrické síly.....	51
4.2.1	Průběh měření maximální izometrické síly.....	51
4.3	Měření tělesného složení prostřednictvím bioelektrické impedance.....	54
4.4	Měření vybraných tělesných obvodů.....	55
4.5	Harmonogram sběru dat.....	56
4.6	Specifika tréninku, výživy a životního stylu v objemové fázi přípravy.....	56
4.6.1	Tréninkový plán v objemové části přípravy.....	56
4.6.2	Výživový plán v objemové fázi přípravy.....	58
4.6.3	Životní styl v objemové fázi přípravy.....	59
4.7	Specifika tréninku, výživy a životního stylu v předsoutěžní fázi přípravy.....	59
4.7.1	Tréninkový plán v předsoutěžní fázi přípravy.....	59
4.7.2	Výživový plán v předsoutěžní fázi přípravy.....	61
4.7.3	Životní styl v předsoutěžní fázi přípravy.....	62
5	VÝSLEDKY A DISKUSE.....	63
5.1	Porovnání výsledků v rámci pětiměsíční přípravy.....	63
5.1.1	Vývoj tělesného složení.....	63
5.1.2	Vývoj vybraných tělesných obvodů.....	65
5.1.3	Vývoj maximální izometrické síly.....	68
6	ZÁVĚRY.....	77

6.1	Závěry k výzkumným otázkám a dílčím cílům.....	77
6.2	Limity práce	79
7	SOUHRN.....	80
8	SUMMARY	82
9	REFERENČNÍ SEZNAM.....	84
10	SEZNAM PŘÍLOH.....	91

1 ÚVOD

Téma bakalářské práce jsem si zvolil z důvodu, že se o problematiku fitness a zdravého životního stylu zajímám již několik let. Bezmála 5. rokem se aktivně věnuji silovému tréninku cíleného na svalovou hypertrofii. Za tu dobu jsem načerpal mnoho cenných vědomostí, kterých bych rád využil a přenesl k sepsání mé bakalářské práce.

Teoretická část práce popisuje obecné informace o kulturistice, jejím vzniku a objasňuje podstatu kategorie men's physique. V následující kapitole jsou v souvislosti s tématem práce podrobně rozebrány silové schopnosti a jejich možná diagnostika. Na silové schopnosti navazuje další část práce věnována významu silového tréninku v kulturistice a jeho charakteristikám v jednotlivých fázích kulturistické přípravy. Fázování přípravy z pohledu tréninku je následně obohaceno o druhou zásadní součást, kterou je výživa. Zde popisují obecný význam jednotlivých složek potravy a tyto informace jsou dále rozebrány stejně jako trénink z pohledu jednotlivých fází přípravy. Poslední část teoretické části je věnována tělesnému složení a jeho možné diagnostice.

Praktická část se zaměřuje na popis a vývoj změn z hlediska maximální izometrické síly, tělesného složení a vybraných tělesných obvodů během pětíměsíční přípravy. Pro měření maximální izometrické svalové síly u vybraných svalových skupin v jednotlivých fázích přípravy byl použit izokinetický dynamometr IsoMed 2000 (D. & R. Ferstl GmbH, Hemau, Germany). Pro analýzu tělesného složení byla využita metoda bioimpedance pomocí přístroje Inbody720 (InBody Co., Seoul, Korea). Tělesné obvodové rozměry byly zjištěny antropometricky za pomoci pásové míry s využitím přesně definovaných antropometrických bodů, které vychází z metodiky podle Martina a Sallera. Všechna měření proběhla v prostorách katedry přírodních věd v kinantropologii na FTK UP.

Cílem bakalářské práce je posoudit vliv pětíměsíční předzávodní přípravy závodníka kulturistické kategorie men's physique na změny v jeho tělesném složení, vybraných obvodových parametrech a maximální izometrické síly.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Kulturistika

Kulturistika se řadí mezi individuální sporty. Hlavním cílem přípravy je dosažení extrémní transformace vzhledu těla, jejíž podstatou je nabrání maximálního množství svalové hmoty vůči nízkému procentu podkožního tuku s důrazem na harmonický rozvoj všech svalových skupin těla, při čemž by se neměly na těle objevovat žádné slabiny (ifbb.com, 2014).

Podle Smejkal (2015, 10) „kulturistika je „kultura těla“ tvarování těla, které je nerozlučně spojeno s nárůstem síly a svalové hmoty, se snižováním vrstvy podkožního tuku v souladu s jeho funkčností“.

Roubík (2018, 433) nahlíží na kulturistiku jako na „velmi specifický sport, protože zde nehraje roli čas, rychlost ani síla. Cílem kulturistiky je přetransformovat tělo do extrémního vzhledu tak aby jedinec měl na sobě co nejvíce svalové hmoty, ale současně minimum podkožního tuku“.

Carmen, Vladimír a Cosmina (2013) popisují že, „kulturistika je charakteristická tréninkovou strategií, která je čistě zaměřena na rozvoj svalové hmoty reprezentované ve formě, kdy není zanedbána definice svalů a dále symetrický, vyvážený a harmonický rozvoj.

2.1.1 Počátky Kulturistiky

2.1.1.1 Starověk

První zmínky o záměrném budování svalové hmoty za účelem získání větší síly nacházíme již v antickém Řecku. Lidé v této době využívali zvedání těžkých břemen primárně jako cestu, kterou lze dosáhnout efektivnějšího lovu, sebeobranu a s tou často souvisejícího přežití v boji. Mnoho sportovců Sparty ale i dalších řeckých měst se účastnilo tak zvaného Starověkého zápasu, který byl součástí Olympijských her. Příprava na tuto disciplínu si kladla za cíl značnou tělesnou zdatnost a sílu a symbolizovala tehdejší pojetí kulturistiky. Na podobném principu byly založeny následně Gladiátorské hry ve starověkém Římě, kdy se bojovníci za účelem pobavení obecnosti zabíjeli (Schwarzenegger & Dobbins, 1998).

2.1.1.2 Středověk

Období středověku je s kulturistikou nejčastěji spojováno v souvislosti s tehdejšími kočovnými karnevaly v Evropě, které se v té době ve většině států řadili mezi nejoblíbenější druh zábavy lidí. Na těchto karnevalech vystupovali umělci s různými dovednostmi, nicméně mezi nejoblíbenější patřili siláci, kteří ohromovali obecenstvo mimořádnou fyzickou silou. Je důležité zmínit, že schopnost zaujetí siláka se odvíjela od velikosti vzepřené zátěže, z čehož plyne, že v zájmu lidí tak byla především síla bez ohledu na množství svalové hmoty, či tuku. Kočovní siláci byli toho času považováni za celebrity v mnoha státech Evropy a svými vystoupeními budili zájem především u žen, které jakožto fanynky mnohdy své oblíbence po Evropě doprovázeli. (Thorne & Embleton, 1998).

2.1.1.3 Vznik moderní kulturistiky 1890 - 1930

Kulturistika, jak ji vnímáme dnes, nabyla na svém významu teprve koncem 19. století. Trvalo tedy zhruba dva tisíce let, než se do popředí zájmu lidí, kteří se nazývali „fyzičtí kulturisté“ dostal harmonický rozvoj a estetika těla. Do této doby byla tělesná cvičení prováděna obvykle za účelem boje. Příčinou změny byla průmyslová revoluce, která se podepsala na životospřádě lidí. Rozvoj průmyslu zapříčinil nedostatek pohybu, nevhodné stravovací návyky, což vyústilo v nárůst zdravotních problémů (Schwarzenegger & Dobbins, 1998). Fyzičtí kulturisté, jejichž spolek vzniknul jako reakce na tehdejší situaci, si kladli za cíl bojovat s tímto nezdravým životním stylem, který se mimo jiné projevoval i u tehdejších silových sportovců. V jejich zájmu bylo vybízet ostatní k tomu, aby dbali na rozvoj základních aspektů lidského těla zahrnující zdraví, sílu a krásu. Bylo však zapotřebí najít někoho kdo by šel příkladem. Vzorem a ideálem této doby se stal muž jménem Eugen Sandow. Přišel s pokrokovou metodou cvičení, která vedle síly kladla důraz na techniku provádění cviků, harmonický rozvoj všech svalových skupin a odstraňování nedostatků v tělesné stavbě. Je autorem několika prací, z nichž naprosto klíčová je kniha Body-building, která obsahuje zásady, jež jsou v kulturistice využívány i v současnosti. Název knihy se přenesl do oficiálního názvu sportu, který je v anglicky mluvících zemích používán dodnes (Muller, Fiala & Skála, 1968; Stackeová, 2008).

2.1.1.4 Zlatá éra 1930 - 1970

Další velkou osobností, která výrazně ovlivnila rozvoj postavení kulturistiky ve světě, byl Arnold Schwarzenegger. Byl jedním z nejvýznamnějších představitelů Zlaté éry kulturistiky, která datuje svůj průběh od 30. do 70 let. 20. století. Tato éra posunula kulturistiku od podstaty antického ideálu směrem k mohutnějším svalovým objemům. Hlavní příčinou byl rozvoj tréninkových ale i výživových postupů a v porovnání s předchozím období docházelo k agresivnějšímu přístupu k tréninku v podání kulturistů. Pojmem agresivnější se rozumí provádění cviků do vyčerpání s nižším důrazem na techniku cviku. Centrem Zlaté éry se stala slavná Muscle Beach v Kalifornii. Trénovali zde hvězdy jako již zmíněný Arnold Schwarzenegger, Frank Zane, Franco Columbu, Sergio Oliva a další. Téměř všichni z výše jmenovaných dosáhli v životě alespoň jednou uznání Mr. Olympia (Caha, 2011). Mr. Olympia, dříve nazývána „Mr. America“, byla založena bratry Weiderovi v roce 1965. Již v té době šlo a stále se v současnosti jedná o nejprestižnější soutěž v kulturistice na světě. Prvním vítězem se stal Larry Scott. Na něj poté navázal se třemi vítězstvími v řadě Sergio Oliva a následně Arnold Schwarzenegger, který dokázal tuto soutěž ovládnout celkem sedmkrát (Stackeová, 2008). Pravou podstatou, proč byla právě tato éra nazývána zlatou bylo to, že kulturisti byli v porovnání s dnešní dobou velkými osobnostmi, které spojoval charakter, charisma ale taky mimořádné životní příběhy. Dalším aspektem bylo taky chování vůči sobě. Tito lidé k sobě přistupovali ve vzájemné úctě a pokoře a bez ohledu na vzájemnou rivalitu se nebránili trávit dohromady společné chvíle a bavit se životem i mimo posilovnu (Schwarzenegger & Dobbins 1998).

2.1.1.5 Kulturistika 1980 po současnost

Tak jako všechna sportovní odvětví i kulturistika prochází určitým vývojem. Vývoj je v tomto období charakterizován zejména rozvojem vědeckého výzkumu na poli výživy a tréninku, který se těší velkému vědeckému zájmu a pokrokům. Další vývojový poznatek spatřujeme v rostoucím zkoumání genetických predispozic pro nabírání svalů. S tím souvisí fakt, že v dnešní době nezdědka navštěvují posilovnu svalnatí jedinci navzdory tomu, že jsou v tomto sportu naprostými začátečníky, avšak díky své genetické vybavenosti zastiňují jiné mnohdy i pokročilejší jedince. Bohužel však dochází taky ke stále se rozšiřujícímu zájmu o podpůrné látky mezi kulturisty, kvůli čemu je v dnešní době nahlíženo na kulturistiku jako na hon za maximální svalovou hmotou. Hlavním smyslem kulturistiky však stále zůstává snaha o rozvoj

svalových skupin s cílem předvést na soutěžním pódiu co nejlepší formu v určité harmonii a rovnováze. V dnešní době jsou kulturistické metody využívány i na rekreační úrovni u běžných lidí za účelem zlepšení zdraví, vzhledu či získání většího sebevědomí. Ortopedi začínají využívat kulturistické metody v rámci rehabilitační péče o pacienty s různými potížemi (Schwarzenegger & Dobbins, 1998).

2.2 Kategorie Men´s physique

Tato kategorie je ve světě fitness stále poměrně mladou. Již od svého počátku, konkrétně od roku 2012 si klade za cíl umožnit závodit lidem, kteří upřednostňují spíše atletický vzhled postavy před přehnanými svalovými objemy. Svalový rozvoj a přiměřená vyrýsovanost postavy je samozřejmě taky důležitou součástí, nicméně příliš velké množství svalové hmoty s nadměrným vyrýsováním je hodnoceno negativně. Vzhledem k tomu, že nejsou pevně stanovena kritéria, kterých se lze při posuzování držet, je hodnocení velmi subjektivní. Obrazně řečeno by se forma závodníka měla blížit hezké „plážové formě“, kterou vyznačují především hezké tvary těla ve vzájemné symetrii, široká ramena, úzký pas a v úvahu se berou taky rysy obličeje. Závodník by se měl při prezentaci na pódiu chovat sebevědomě a dokázat svým vystupováním vytvořit kontakt s publikem (ifbb.com, 2019; Roubík, 2018).

2.2.1 Průběh posuzování závodníka

Na rozdíl od kulturistiky, kde se při hodnocení klade důraz na rozvoj všech svalů do maximální možné míry, v kategorii men´s physique závodníci soutěží v plavkách, které svou délkou sahají po kolena a zakrývají tak svaly stehen, které se nehodnotí. Sbor rozhodčích obvykle tvoří:

1. Jeden nebo dva hlavní rozhodčí,
2. Jeden nebo dva sekretáři rozhodčích,
3. Pět, sedm nebo devět hodnotících rozhodčích,
4. Jeden nebo dva pódiový rozhodčí,
5. Jeden nebo dva počtáři a zapisovatelé,
6. Delegát VV (výkonného výboru) SKFČR (Svaz kulturistiky a fitness České republiky)

(skfcr.cz, 2018).

Při hodnocení sledují hodnotící rozhodčí proporční parametry jako široká ramena, úzký pas, dále dokonalou vyrýsovanost břišního a zádového svalstva. Závodník, který nejlépe spojuje tyto podmínky s příjemným vystupováním a správným provedením předepsaných postojů je následně nejlépe ohodnocen (ifbb.com, 2019).

2.2.2 Popis povinných postojů

Závodníci zaujmají během své prezentace na pódiu předurčené postoje, z důvodu, aby bylo následné rozhodování v tomto ohledu co nejobjektivnější. Tyto postoje jsou důkladně vysvětleny na oficiálních webových stránkách Svazu kulturistiky a fitness České republiky, ovšem pro ucelenost přikládáme základní popis postojů následujících postojů:

1. Čelní postoj

Postoj čelem k rozhodčím (soutěžící se nesmí vytáčet bokem), libovolná paže se dotýká boku a na její ruce jsou viditelné čtyři prsty, druhá paže je držena v klidu podél těla. Dlaně nesmí být zatnuty v pěst. Libovolná noha je unožena a druhá je propnuta.

2. Boční postoj

Z čelního postoje provede soutěžící vpravo v bok, stojí tedy levým bokem k rozhodčím, a současně se k nim natočí trupem. Levá paže je pokrčená, ruka se dotýká levého boku a jsou viditelné čtyři prsty, pravá paže je držena v klidu a propnutá. Dlaně nesmí být zatnuty v pěst. Pravá noha je pokrčena a levá noha je propnuta.

3. Zadní postoj

Z bočního postoje provede soutěžící vpravo v bok, stojí zády k rozhodčím (soutěžící se nesmí vytáčet), libovolná paže se dotýká boku, druhá je držena v klidu podél těla. Dlaně nesmí být zatnuty v pěst. Libovolná noha je zanožena, druhá je propnuta. Soutěžící nesmí pózovat, otáčet hlavou, pohybovat boky do stran.

4. Boční postoj

Ze zadního postoje provede soutěžící vpravo v bok, stojí tedy pravým bokem k rozhodčím, a současně se k nim natočí trupem. Pravá paže je pokrčená, ruka

se dotýká pravého boku a jsou viditelné čtyři prsty, levá paže je držena v klidu a propnutá. Dlaně nesmí být zatnuty v pěst. Levá noha je pokrčena a pravá noha je propnuta.

(Skfcr.cz, 2018, 36)

2.2.3 Průběh soutěže

Průběh soutěže se řídí oficiálními pravidly, která jsou vymezena na webových stránkách skfcr.cz. Tato pravidla byla naposled aktualizována v roce 2018.

Eliminace závodníků začíná tak, že hlavní rozhodčí nechá předvolat na pódium do řady všechny závodníky. Závodníci jsou seřazeni z levé strany pódia (z pohledu rozhodčích) na základě pravidla od nejnižšího startovního čísla po největší. Jestliže, se jedné z kategorií účastní více než 15 závodníků, rozhodčí postupují tak, že nechají z řady nastoupených závodníků předvolat do středu pódia nanejvýš pět závodníků. V průběhu předvolávání každý z rozhodčích zaznamenává do formuláře nejlepší závodníky od 1 do 15. Po předvolávání rozhodčí předloží své formuláře a cílem je najít 15 nejčastěji označených, kteří postupují do semifinále.

V semifinále nastupují závodníci na pódium samostatně jeden po druhém od nejnižšího startovního čísla. Každý závodník provede čelní postoj a zadní postoj předtím, než se zařadí do řady, podle již zmíněného pravidla zleva. V tomto nastoupení následně provedou všichni závodníci obrat čelem vzad a zpátky do výchozí pozice. Hlavní rozhodčí nechá nastoupit do středu pódia pět závodníků, kteří předvádí předepsané půlobraty. Každý rozhodčí má právo si sestavit vlastní porovnávání. Úkolem ostatních rozhodčích je tyto porovnávání pečlivě sledovat a na základě shody vybrat 6-10 nejlepších závodníků.

Finále se zahajuje příchodem závodníků ve stejné podobě jako v semifinále. Přichází na pódium jeden po druhém, kde předvádí dvě předepsané postoje a následně jsou postaveni na jednu stranu pódia dle pokynů hlavního rozhodčího. Po seřazení jsou všichni finalisté vyzváni k předvedení půlobratů na určeném místě.

Obě kola, jak semifinálové, tak finálové se podílí na konečném výsledku soutěžícího. Vítězem se stává tedy ten, jemuž je v semifinálovém kole tedy prvním a druhém finálovém kole sečten nejnižší počet bodů. V případě shody, platí lepší výsledek z druhého kola.

2.3 Síla

Sílu lze definovat a rozlišit na základě fyzikálního a biologického hlediska. Na úvod kapitoly jsem v práci použil definici, která chápe sílu jako fyzikální veličinu a dále navázal definicemi síly svalové, jež vychází z anatomické podstaty, kdy síla je výsledkem působení elastické složky svalu a šlachy projevující se jedním z typů kontrakcí, a která je nezbytnou součástí jakékoliv sportovní činnosti.

2.3.1 Definice síly z fyzikálního hlediska

Zatsiorski a Kraemer (2006, 42) definují sílu z fyzikálního hlediska jako „Veličina sloužící k určení vzájemného působení mezi dvěma tělesy, která se projevuje třemi způsoby. Prvním způsobem je změna pohybu jednotlivého tělesa, druhým způsobem je deformace a třetím kombinace obou způsobů. Vlastnosti síly charakterizuje velikost, směr a působiště“.

2.3.2 Definice svalové síly

Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek (2010, 18) uvádí že „Síla je schopnost překonávat, udržovat nebo brzdit odpor svalovou kontrakcí při dynamickém nebo statickém režimu svalové činnosti“.

Knuttgen a Kremer (1987) (in Stopanni 2008, 13) popisují tělesnou sílu jako „maximální fyzikální sílu (fyzikální veličinu), kterou dokáže sval nebo skupina svalů vyprodukovat při určitém pohybovém projevu danou rychlostí.“

Svalová síla, jakožto pohybová schopnost je definovaná jako „prostředek ke stabilnímu udržování či překonávání vnějšího odporu svalovou kontrakcí. V silových sportech je její význam zásadní, jelikož principem adaptace je překonávání odporu náčiní či vlastního těla“ (Zatsiorski & Kraemer, 2006, 42).

2.3.3 Druhy svalových kontrakcí

Fyziologickou funkcí příčně pruhované svalové tkáně je kontrakce sarkomery. Tato kontrakce vyvolává změnu napětí svalu či jeho délky. Podle těchto dvou faktorů následně rozlišujeme dle Stopanniho (2008) tyto typy kontrakcí:

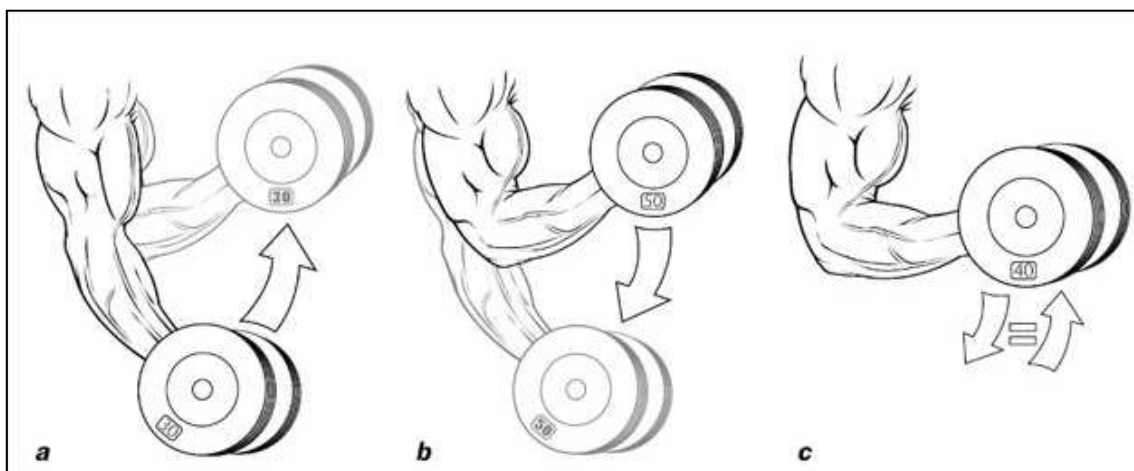
1. **Izometrická svalová kontrakce:** je charakteristická zvýšením svalového napětí, které však není doprovázeno změnou délky svalových vláken. Sval tedy

vykonává funkci statickou. V literatuře se izometrická kontrakce může objevit pod pojmem statická.

2. **Izotonická svalová kontrakce:** je charakteristická relativně stálým svalovým napětím, které je vždy doprovázeno změnou délky svalových vláken. Sval tedy vykonává funkci dynamickou. V literatuře se izotonická kontrakce může taky objevit pod pojmem dynamická síla. Jelikož se jedná pouze o teoretický princip a kontrakce svalu by z tohoto východiska probíhala při neměnném svalovém napětí rozlišujeme situace, kdy dojde buďto ke zkrácení (koncentrické kontrakci) či prodloužení (excentrické kontrakci).

- **Koncentrická:** Svalové vlákno se při překonávání odporu zkracuje, jelikož sval vyvíjí větší sílu, než je zátěž vzpíraného odporu.
- **Excentrická** – Svalové vlákno se prodlužuje, jelikož síla odporu, který proti svalu působí je větší, než sval dokáže vyvinout.

Pro vhodnější znázornění přikládám obrázek znázorňující jednotlivé typy kontrakcí (Obr. 1).



Obrázek 1 – Typy svalových kontrakcí – *koncentrická kontrakce (a)*, *excentrická kontrakce (b)*, *izometrická kontrakce (c)* (Stopanni 2008, 15).

2.3.4 Silové schopnosti

Baechle & Earle (2008) definují silové schopnosti jako „schopnost překonávat či udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí (kontrakce = stah svalu)“. Síla je rozsáhlý komplex motorických schopností, které hrají výraznou roli ve všech typech sportovních výkonů. Jejich důležitost však roste ve sportech, které jsou charakteristické překonáváním velké míry odporu ve formě závaží, vlastního těla, soupeře či prostředí.

Proto je jejich význam naprosto zásadní například v kulturistice, vzpírání, gymnastice, kanoistice a bojových sportech (Dovalil et al., 2002).

Na základě svalových kontrakcí rozlišujeme podle Dovalila a Periče (2010) obvykle dva typy silových schopností. Jedná se o statickou a dynamickou silovou schopnost.

1. **Statická síla** znamená udržení nebo výdrž v určité poloze proti danému odporu. Jejím principem je tedy izometrická kontrakce, při níž sval nevykonává žádný pohyb.
2. **Dynamická síla** je charakteristická izotonickou kontrakcí, kdy se v porovnání se statickou silou nemění napětí, ale mění se však délka svalových vláken v průběhu pohybu. Sval se může zkracovat, či prodlužovat. Dynamickou sílu dělíme dále na výbušnou sílu, rychlou sílu, vytrvalostní a maximální.

2.3.5 Diagnostika silových schopností

Dle mého názoru by diagnostika silových schopností měla být součástí každého smysluplně vedeného sportovního tréninku, ovšem její důležitost je i v mnoha dalších významech jako je např. prevence zranění, rehabilitační nástroj a mnohé další. Silové schopnosti lze diagnostikovat pomocí specializovaných přístrojů poskytujících přesné hodnoty, které kvantifikují zadaný úkon či pomocí polních testů vždy se zaměřením na určitou část z komplexu silových schopností.

1. **Testy** – Jedná se o standardizovaná cvičení charakteristická překonáváním určitého odporu. Hodnotí se velikost překonaného odporu, počet opakování cvičení s určitým odporem, či rychlost provedení cviku (pohybu).
2. **Dynamometrie** – Tato metoda spočívá v měření síly jako fyzikální veličiny, během které testovaný/á působí silou proti určitému odporu. Výsledkem je souhrnný silový efekt, kterého bylo dosaženo v průběhu měření.
3. **Dynamografie** – Jedná se o metodu, která se svými vlastnostmi ztotožňuje s dynamometrií. Liší se však v provedení. Dynamografie může být uskutečněna pouze za předpokladu použití fixačního zařízení. Výsledkem je dynamogram, což je grafický záznam

(Riegrová, Přidalová & Ulbrichová, 2006).

2.3.5.1 Dynamometrie

Plachetka et al. (1999, 155) definuje dynamometrii jako „měření síly, kterou je člověk schopen působit na určité těleso, čímž se rozumí snímač dynamometru, po určitou dobu“. Rozlišujeme dynamometry mechanické, pneumatické a elektrické. V praxi se nejčastěji stále setkáváme s dynamometrem, kterým měříme sílu stisku ruky tzv. ručním dynamometrem. Během měření nám monitor nebo stupnice poskytuje informace o síle a silových předpokladech sportovce. Podstatnou zásadou je, aby měření svalových skupin bylo v intervalu několika opakovaných měření daného výzkumu uskutečněno vždy ve stejné poloze za pomoci fixačních mechanismů, tak aby byly výsledky co nejvíce validní (Krivošíková, 2011).

Izokinetická dynamometrie

Podstatou testování na izokinetickém dynamometru je měření svalové síly dynamicky v přednastaveném rozsahu pohybu a konstantní rychlosti. Odpor zátěže je přístrojem automaticky upravován tak, aby byl roven velikosti svalové síly v každém okamžiku pohybu testovaného segmentu. Na základě těchto vlastností jsme schopni diagnostikovat maximální sílu v průběhu pohybu, a to v režimu koncentrické, ale i excentrické svalové kontrakce, ale přístroj nám umožňuje měřit i izometricky pomocí zafixování segmentu v předem nastavené úhlové pozici. Hlavní uplatnění nachází v rámci diagnostiky sportovní výkonnosti, rehabilitace, při prevenci potenciálního zranění, zjištění a porovnání unilaterálních a bilaterálních silových dysbalancí, ale využívá se i pro tréninkové účely. Izokinetický dynamometr nám umožňuje sledovat mimo svalové síly v dynamických podmínkách, také přesnou hodnotu síly v různých úhlech pohybu a rozložení svalové síly v průběhu pohybu (Baltzopoulos & Brodie, 1989; Brown, 2000).

Izometrická dynamometrie

Jak již uvádí název, tato metoda testuje svalovou sílu během izometrické svalové kontrakce, během které se nemění délka svalových vláken, ale mění se napětí. Testovaný se snaží dosáhnout maximální statické síly v co nejkratším časovém úseku. Pro dosažení maximální úrovně se doporučuje provést pětivteřinovou maximální kontrakci. Základními hodnocenými parametry jsou maximální síla (F_{max} , jednotka N) a maximální moment síly ($F_{max} \cdot \text{délka páky}$, jednotka Nm) (Eonho, Kee-Hyun, Hyeri & Kyunghoon, 2018).

Pro měření menších svalových skupin používáme:

1. **Jednoduché tenzometry:** Tyto přístroje používáme pro měření malých svalových skupin ovládaných jedním kloubem.
2. **Dynamometry:** Složitější přístroje určené k hodnocení větších svalových skupin.

(Eonho, et al., 2018).

2.3.5.2 Nejdůležitější svalové skupiny při hodnocení silového rozvoje

Několik desítek let se při objektivním hodnocení rozvoje izometrické síly jedince používala metoda stisku ruky za použití ručního dynamometru. Při stisku působí síla palce proti ostatním čtyřem prstům, které však společně vyvíjejí větší sílu než samotný palec. Z toho důvodu se v podstatě jedná jen o hodnocení síly těchto prstů. Takový test jednoznačně nevyhovuje požadavkům, které je nutné zohlednit při volbě testu zaměřeného na více svalových skupin. V souvislosti s tím bylo v minulosti provedeno více než 100 studií založených na silových testech za účelem najít kombinaci nejrepresentativnějších svalových skupin, které budou označeny za validní a jedinečné, vzhledem k možnému měření rozvoje svalové síly. Z provedených studií se za nejvalidnější a nejdůležitější svalové skupiny označují břišní svaly, vzpřimovače páteře, extenzory nohou, extenzory paží a prsní svaly (Zatsiorski & Kraemer, 2006).

2.4 Silový trénink

2.4.1 Obecné zásady silového tréninku

Silový trénink je založen na principu tzv. adaptace na stres. Znamená to, že tréninkem vystavujeme naše tělo určité formě stresu v podobě zátěže, na kterou ho nutíme se adaptovat. V pozitivním případě, kdy je trénink veden smysluplně se tělo na zátěž adaptuje. Vytvoříme tzv. eustres který vyvolá obnovu a růst tkání s cílem vyrovnat se v budoucnu s větším stresem. V opačném případě však k adaptaci dojít nemusí, především pokud je trénink nepravidelný, nebo se odchyluje od určitých podmínek efektivní stimulace. Taková forma stresu se nazývá distres a v silovém tréninku se projevuje přetrénováním a často i zraněním (Petr & Šťastný, 2012). Tréninková zátěž je definována jako „celkový součet veškerých tréninkových aktivit za jednotku času.“ (Petr & Šťastný, 2012, 11). Tréninkovou zátěž tvoří tři základní součásti, jimiž jsou objem, intenzita a interval odpočinku. Objem v silovém tréninku

znamená součet celkové tréninkové práce a intenzita, náročnost celkové práce. Neznamená to však náročnost ve smyslu vysoké míry vyčerpání dané vysokou denzitou sérií s krátkými pauzami po tréninkové jednotce ale náročnost v podobě velikosti vnějšího odporu. Maximální intenzita se tedy v silovém tréninku bude rovnat maximální použité zátěži, se kterou jsme schopni provést jedno opakování (Řehoř, Stackeová & Kruková, 2012).

Je nutno zmínit že i na ten nejdokonalejší silový tréninkový plán se tělo po určité době adaptuje, respektive tělo v zásadě přestane těžit ze stimulu, který daný plán nabízí a je nutné tento trénink změnit. Změny se týkají především zátěže. V tomto směru jedinci často uplatňují nejjednodušší řešení v podobě zvýšení hmotnosti vnějšího odporu, avšak takové změny nelze uskutečňovat z tréninku na trénink dlouhodobě. Je třeba rozlišovat změny dlouhodobé a krátkodobé. Z dlouhodobého hlediska jde zejména o volbu metod a přístupů vhodných do daných fází v rámci celoročního tréninkového makrocyklu. Z krátkodobých změn považujeme za hlavní proměnné frekvence, délku tréninku, počet opakování a sérií, dobu odpočinku nebo tempo (Petr & Šťastný, 2012).

2.4.2 Metodotvorní činitelé

Z předchozích odstavců vyplívá, že všechny části kulturistické přípravy budou mít několik společných proměnných, které se budou lišit pouze vzhledem ke specifickému tréninkovému cíli. Za tyto proměnné jsou označovány metodotvorní činitelé, kterými jsou zejména:

1. velikost odporu,
2. počet opakování,
3. počet sérií,
4. výběr cviku,
5. délka a charakter odpočinku.

Tyto činitele je nutné volit velmi obezřetně, jelikož jejich nastavení je zcela zásadní vzhledem k nadcházející fázi v rámci tréninkové periodizace (Stopanni, 2008).

2.5 Silový trénink v kulturistice

Silový trénink je zásadní součástí, která se podílí na svalové hypertrofii. Pro kulturistiku je typická především metoda opakovaných úsilí, která ale v závislosti

na fázi přípravy bývá doplněna o metodu maximálního úsilí, pyramidovou, izometrickou, či kruhový trénink (Stopanni, 2008).

Hlavním cílem kulturistického tréninku je nárůst svalové hmoty formou hypertrofie, kdy dochází ke zvětšování objemu svalových vláken. To je založeno na principu maximálního poškození svalových bílkovin tzv. katabolismu během tréninkové jednotky. Dosažení tohoto stavu podmiňuje proces tvorby bílkovin (proteosyntézu), jejíž proces je zahájen na základě dodání bílkovin formou přijaté potravy po odporovém tréninku (Lambert, Frank & Evans, 2004). McCall, Byrnes, Dickinson, Pattany a Fleck (1996) zkoumali ve své studii vliv silového tréninku na hyperplazii (rozmnožení svalových vláken) nicméně u všech subjektů testovaného souboru došlo pouze ke zvětšení objemu (hypertrofii) bez změny v počtu svalových vláken. Schoenfeld (2010) zmiňuje tři hlavní faktory, které jsou zodpovědné za růst svalů. Těmi se rozumí doba pod napětím, poškození svalu a metabolický stres. Zatsiorski a Kraemer (2006) považují za hlavní proměnnou v aktivaci svalových proteinů intenzitu a jí rovnou dobu svalu pod napětím, od čehož se odvíjí počet opakování daného cviku. Česlík zmiňuje, že ideální dobou pod napětím pro maximalizaci svalové hypertrofie je 20 – 40 sekund. Z obecného hlediska se doporučuje intenzita 6 - 12 opakování v jedné sérii prokládaných odpočinkem trvajícím 1 – 2 minuty. Doporučení 6 – 12 opakování může být však mnohdy zavádějící, jelikož je podstatné také tempo prováděného opakování. Headley et al. (2011) přišli k závěru, že pro vyvolání maximálního stavu svalové hypertrofie v rámci jedné série je zásadní návaznost na dobu pod napětím. To znamená, že excentrická fáze opakování při počtu 6 – 12 opakování by měla trvat alespoň 2 až 3 vteřiny a koncentrická následně proběhla v trvání 1 – 2 vteřin. Wernbom, Augusstson a Thomee (2007) udávají, že pro maximální hypertrofii je v rámci jednoho tréninku optimální počet opakování na partii mezi 40 – 70 přičemž platí pravidlo nižšího počtu pro malé svalové partie (biceps, triceps, ramena, lýtka) a vyššího pro velké (dolní končetiny, prsa, záda). Počet sérií by měl být v rozsahu 4 – 6 a počet cviků se udává na 2 – 5 cviků znovu stejně jako u opakování v závislosti na velikosti daného svalu). Schoenfeld dále oznamuje, že po cíleném vyčerpání dané svalové skupiny by následná regenerační fáze měla trvat alespoň 72 hodin, což potvrzují taky Phillips, Tipton, Aarland, Wolf a Wolfe (1997), kteří dokázali, že, v případě, kdy dojde k maximální aktivaci svalových proteinů během tréninku, dochází v následujících 24 - 48 hodinách ke zvýšené tvorbě svalových

bílkovin. Proto je zcela zásadní, na rozdíl od jiných sportů, věnovat vyšší pozornost výživě, jakožto primární složce regenerace. Roubík (2012) popisuje ve své knize jako velmi výhodný tréninkový split (dělený trénink) 3+1, což znamená tři tréninkové dny po sobě s následujícím jedním dnem odpočinku. Z toho, že dochází k rozdělení svalových partií do jednotlivých dnů (prsá, triceps – pondělí, záda, biceps – úterý, dolní končetiny, lýtka - středa,...) vyplývá, že v jeden den vyčerpáme určité svalové skupiny, které mají následně celých 72 hodin k plnému zotavení. Tréninkové postupy se můžou, však strategicky lišit dle dané fáze přípravy, které budou jednotlivě rozebrány níže.

2.5.1 Periodizace tréninku v kulturistice

Trénink vyžaduje strategicky promyšlený přístup, což představuje termín periodizace. Jedná se o proces plánování tréninkových období v podobě makrocyklů trvajících v kulturistice obvykle 6 – 12 měsíců. Dále můžeme ve svém plánování užívat mezocyklů, typických pro jednotlivé fáze přípravy trávající jeden až tři měsíce a mikrocyklů, jež udávají směr tréninkových jednotek v rámci jednoho týdne. (Helms, Fitschen, Aragon, Cronin & Schoenfeld, 2014; Petr & Šťastný, 2012). Periodizace v kulturistice znamená dlouhodobé plánování tréninku obvykle v rámci jednoho roku, avšak tato doba se může lišit dle počtu soutěžních sezón viz. níže. Jelikož obecnou podstatou tréninku je adaptace na nově způsobený stres danou zátěží, je nutné tréninkový systém dostatečně obměňovat. Často se v posilovnách setkáváme s názory, že trénink, který není proveden do vyčerpání nesplňuje podmínky pro následný růst. Pokud bychom k tréninku podobným způsobem přistupovali celoročně bez obměny intenzity, objemu a dalších metodotvorných činitelů, hrozilo by vyhoření, fyzické přetrénování či zranění. V případě, kdy se postupy celoročně nemění je taky dosahováno horších, nebo vůbec žádných výsledků, jelikož tělo vystavujeme stresu pouze na počátku přípravy a následný stejný proces vede ke stagnaci, jelikož tělo jednoduše postrádá podněty k adaptaci (Bompa, Pasquale & Cornacchia, 2012).

Nejčastěji používané postupy periodizace jsou:

- Lineární periodizace – Tímto způsobem postupně snižujeme tréninkový objem a roste intenzita, což ocení především siloví sportovci.
- Reverzibilní lineární periodizace – Postupně snižujeme tréninkovou intenzitu a zvyšuje se tréninkový objem. Tento způsob může být efektivní ve všech sportech, kde je důležitá svalová vytrvalost, nebo redukce hmotnosti.

- Vlnivá periodizace – Tento způsob se odlišuje od předešlých dvou tím, že v řádu jednotlivých dnů, nebo týdnů daného měsíce nelineárně měníme tréninky s vysokou intenzitou a nízkým objemem, středním objemem i intenzitou, nebo vysokým objemem a nízkou intenzitou. Z tohoto způsobu budou profitovat především kulturisté

(Helms, et al. 2014).

Caha (2011) vysvětluje, že přípravu na jakoukoliv soutěž v kulturistice ve své podstatě rozdělujeme na dvě přípravné fáze, a to objemovou fází přípravy a předsoutěžní (rýsovací) fází přípravy, do které spadá taky závěrečná část, jíž je věnován samostatný odstavec, jelikož se od typických charakteristik předsoutěžní fáze výrazně liší. Po takové přípravě se následně doporučuje zařadit období přechodné, během kterého dochází k regeneraci nejen fyzických ale taky psychických sil. Širší specifika jednotlivých fází přikládám níže.

Podle Cahy (2011) je nutné při sestavování časového harmonogramu jednotlivých fází zohlednit fakt, zda je cílem závodníka absolvovat v rámci jednoho roku jednu soutěžní sezónu nebo dvě (jarní a podzimní). Tyto modely terminologicky rozlišujeme na jednovrcholový systém a dvouvrcholový systém.

Pro představu v tabulce znázorňuji Roubíkem (2012) udávaná obecná doporučení pro trvání jednotlivých fází přípravy (tabulka 1).

Tabulka 1 – Specifika trvání jednotlivých fází a jejich podčásti v závislosti na zvoleném systému přípravy (Roubík, 2012).

Jednovrcholový systém	Dvouvrcholový systém
<p><i>Objemová příprava (5 měsíců)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rekondiční příprava (4 týdny) • Silová příprava (6 týdnů) • Silově – objemová příprava (6 týdnů) • Objemová příprava (6 týdnů) 	<p><i>Objemová příprava (3 měsíce)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Silově - objemová příprava (4 – 6 týdnů) • Objemová příprava (6 – 8 týdnů)
<p><i>Předsoutěžní příprava (3 – 4 měsíce)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • První fáze předsoutěžní diety (4 – 6 týdnů) • Druhá fáze předsoutěžní přípravy (6 – 8 týdnů) • Závěrečná fáze předsoutěžní 	<p><i>Předsoutěžní příprava (2 a ½ měsíce)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • První fáze předsoutěžní přípravy (4 týdny) • Druhá fáze předsoutěžní přípravy (4 týdny) • Závěrečná fáze předsoutěžní

přípravy (1 týden)	přípravy (1 týden)
<i>Přechodné odpočinkové období</i> (8 – 10 týdnů)	<i>Přechodné odpočinkové období</i> (2 týdny)

2.5.1.1 Trénink v objemové fázi přípravy

Objemový trénink si klade za cíl vybudování nové svalové hmoty s přiměřeným množstvím tuku. V závislosti na tom, zda se závodník v daném ročním makrocyclové rozhodne absolvovat pouze jednu soutěžní sezónu, nebo se rozhodne pro dvouvrcholový model přípravy, se bude lišit délka objemové přípravy. Rozhodujícím faktorem pro volbu délky jednotlivých podčástí objemové fáze zmíněných výše je posouzení formy (zastoupení tuku, svalové hmoty) se kterou závodník vstupuje do celé přípravy. V obou případech jednovrcholového i dvouvrcholového systému je však objemová fáze přípravy nejdelší částí (Caha, 2011). Dříve než budou blíže specifikovány jednotlivé podčásti objemové přípravy, je nutné zmínit určité obecné tréninkové zásady typické pro objemový trénink. Každá partie by měla být procvičena alespoň 2x do týdne dvěma až pěti cviky v závislosti na velikosti dané partie, viz. kapitola 2.5. Tréninkový systém se skládá převážně ze základních vícekloubových cviků jako jsou benchpress, tlaky na prsa s jednoručními činkami, dřep, výpady, mrtvý tah, přitahy činky v předklonu nebo například výrazový tlak a další. Schoenfeld (2010) oznamuje, že tyto cviky ve velké míře ovlivňují hormonální odezvu na trénink v podobě zvýšení hladiny testosteronu. Tréninkový plán by měl být podle Roubíka (2012) primárně zacílený na maximální poškození svalových proteinů a nárůst objemu energetických zásob ve svalech.

Během prvních týdnů je dostačující běžný kulturistický split (dělený trénink), během kterého procvičíme každou partii jednou týdně. Tréninkový objem je spíše vysoký. Pro velké svalové skupiny jako prsa, záda, dolní končetiny doporučuje 12 – 15 sérií v jednom tréninku. U malých partií jako biceps b., triceps b., ramena, lýtka je to 10 – 12 sérií. Počet opakování by neměl klesnout pod 8. Výběr cviků je zde libovolný, nicméně vzhledem k nadcházející fázi přípravy je dle mého názoru strategicky velmi vhodné zařazovat především základní vícekloubové cviky s důrazem na dostatečné osvojení techniky provádění cviku.

Po dokončení rekondiční trvající většinou čtyři týdny následuje fáze silová o délce nejčastěji 6 týdnů. Jejím cílem je zvýšení síly a nárůst hrubé svalové hmoty, (pojmem hrubé rozumíme nabraní přiměřeného množství tukové hmoty), způsobené maximální stimulací svalových proteinů. Za neúčinnější bývá považován trénink Korte, který je typický prováděním tří základních cviků třikrát do týdne. Jedná se o bench press, dřep a mrtvý tah. Každý z těchto cviků v tréninku provedeme v pěti sériích o pěti opakováních s intervaly odpočinku mezi 2 – 3 minutami, tak aby došlo k požadované obnově energie ATP.

Následuje silově - objemová část o délce 4- 6 týdnů. Pro jednovrcholový model to znamená přechod v návaznosti na silovou fázi, pro dvouvrcholový je teprve touto částí doporučeno zahájit přípravu. Zde se mimo maximální aktivaci svalových proteinů snažíme zacílit pozornost taky na zvýšení energetických zásob ve svalu. Typem tréninku, který optimálně splňuje tyto podmínky, je těžko – lehký split, kdy se tréninkové dny rozdělují na těžké typické prováděním nižšího počtu opakování v rozmezí 3 – 8 a lehké dny, kdy z hlediska snahy o zvýšení energetických zásob ve svalech provádíme 8 – 12 opakování. Počet sérií cviku zůstává konstantně na 6 – 7. Partie by měly být procvičeny znovu dvakrát týdně.

V poslední části objemové přípravy trvající 6 – 8 týdnů jde závodníkům o finální nárůst svalové hmoty. Zde se již kompletně opouští od nízkého pracovního objemu opakování a přechází se k pokročilému kulturistickému tréninku v již zmíněné formě 3+1 což znamená libovolné rozdělení partií do tří tréninkových dnů, tak aby byla v rámci těchto dnů odcvičena každá partie jednou, 2 – 5 cviky v závislosti na velikosti partie a následně došlo k jednomu dni odpočinku. Počet sérií je stejný jako u předchozí části. Cílem je finální nárůst svalové hmoty

(Roubík, 2012).

2.5.1.2 Trénink v předsoutěžní fázi přípravy

Obecně lze říci, že hlavním cílem tréninku v předsoutěžní fázi je efektivní zpracování nově vybudované hmoty z předchozí objemové fáze. Jinými slovy se snažíme o požadovanou redukci tukové hmoty tak, aby svalové ztráty byly co nejzanedbatelnější nebo v nejlepším případě žádné. Požadované separace, hustoty, vyrysování a tvrdosti svalů dosáhneme za předpokladu, že budou dodrženy níže zmíněné zásady tréninku, kterými tělu poskytneme nový impuls k pálení tukové hmoty.

Na rozdíl od objemové fáze je předsoutěžní fáze obvykle charakteristická častějším zařazováním aerobních aktivit (Roubík, 2012). Podle Mănescu (2018) zařazováním aerobních aktivit podpoříme využívání tukových zásob jako zdroje energie ve větší míře a zlepšujeme taky srdeční práci, čímž ve výsledku efektivně dosáhneme požadovaného zkrácení intervalů přestávek mezi sériemi. Botek, Neuls, Klimešová & Vyhnánek (2017) doporučuje pro maximální využití tukových zásob při výkonu provádět aerobní činnost mezi 55-65% maximální tepové frekvence. Z hlediska silového tréninku se doporučuje, aby byly partie cvičeny odděleně a závodník by měl dbát zvýšený důraz na techniku cviků. Doporučuje se do tréninku zařadit více intenzifikačních technik. Carmen, et al. (2013) tímto termínem rozumí techniky, které posunují hranice výkonnosti během tréninku podobně jako například zvyšování hmotnosti vnějšího odporu nebo počet sérií v tréninkové jednotce. V předsoutěžní přípravě, která je však zaměřena především na redukci tuku se varianta častého zařazování intenzifikačních technik jeví jako strategicky přínosnější, protože díky nim zvyšujeme dobu svalů pod napětím a dáváme svalům nový impuls ke stimulu. Mezi nejčastěji zařazované patří metody supersérie, trojsérie, gigantické série, metoda vynucených opakování, opakování v polovičním rozsahu, princip výdrže ve vrcholné kontrakci a mnohé další. Dalším důležitým principem je, jak již bylo řečeno zkrátit pauzy mezi sériemi. (Roubík, 2012). Čaha (2011) doporučuje předsoutěžní fázi přípravy rozdělit na dvě části. U jednovrcholového systému je odhadovaná délka této fáze 3 – 4 měsíce, u dvouvrcholového by měla trvat 2 a ½ měsíce.

Tréninkový plán v první části by měl stále obsahovat alespoň jeden těžký vícekloubový cvik v podobě výrazových ramenních tlaků, benchpressu, dřepu nebo mrtvého tahu s velkým objemem sérií (5 – 8) do 5 opakování aby zůstala zachována požadovaná plnost svalů. Dále by měl být tvořen několika doplňkovými izolovanými cviky s volnou vahou jako například bicepsový zdvih s jednoruční činkou, francouzský tlak na triceps s jednoruční činkou a další cviky na strojích kterými izolujeme pouze jednu svalovou partii s vyšším počtem opakování (10 – 15) o alespoň 4 pracovních sériích za účelem vyrýsování. Ideálním tréninkem je například Freimenův předsoutěžní trénink. Tento typ tréninku je založen na procvičení prsních svalů, zádočných svalů a svalů nohou v rozdílných intenzitách variací základních cviků 3x týdně ke kterým se zařazuje procvičení všech doplňkových malých svalových partií v podobě izolovaných doplňkových cviků 2x týdně. Doplňkové cviky jsou uspořádány

do dvou párů variant, které je nutno po každém tréninku střídat. Doplnkové cviky na ruce a břicho = tréninky 1 a ramena a lýtka = tréninky 2) (Roubík, 2012).

Přechod do druhé fáze znamená obvykle vyřazení těžkých silových cviků v rámci prevence zranění a namísto toho zařazení většího počtu izolovaných cviků spolu s častějším zařazováním intenzifikačních technik či izometrické metody tréninku. Typickým tréninkem splňující tato kritéria je pokročilý kulturistický předsoutěžní trénink (Roubík, 2012).

Tento trénink je charakteristický stejně jako objemový trénink systémem 3+1 (tři tréninkových dní a jedním dnem odpočinku) ke kterému může v závislosti na požadované redukci tuku být přiřazena nějaká forma aerobní aktivity. Mănescu (2018) oznamuje, že nejlepším způsobem je často uplatňovaný postup zařazování aerobní aktivity dopoledne a silového tréninku v odpoledních hodinách. Roubík (2012) stanovuje principy samotného předsoutěžního tréninku na vyšším počtu opakování (10 – 12) o 3 – 4 pracovních sériích s intervaly odpočinku 60 vteřin. Mimo běžných sérií jsou do tréninku zahrnuty taky supersérie, kdy na stejnou partii nebo partii agonickou a antagonistickou (protilehlou) vykonáme dvě série jiných cviků bez přestávky. Na podobném principu poté fungují trojsérie a gigantické série. Uplatňujeme zde taky princip vrcholné kontrakce, kdy při prováděném cviku ve fázi koncentrické kontrakce maximálně zatneme a následně několik sekund vydržíme, polovičních opakování (opakování v polovičním rozsahu), nebo vynucených opakování, které je možné uskutečňovat za dopomocí tréninkového partnera. V praxi to může znamenat, že cvičenec je schopný provést 7 opakování sám a s následnými dvěma – třemi mu mírně pomůže partner.

Trénink v závěrečné části přípravy

Účelem tréninku v závěrečné sedmidenní části je v prvních třech dnech maximální vyčerpání glykogenových zásob. Trénink by měl být založen převážně na izolovaných cvicích, vysokém počtu opakování (15) nízkém počtu sérií (3 - 4) a krátkých pauzách v intervalu 30 - 45 vteřin. Důležité je, aby byly partie odcvičeny rozděleně. V souvislosti s tím se taky doporučuje, aby byly v těchto dnech odcvičeny svalové skupiny ve sledu od největší po nejmenší kvůli následné ostrosti svalů na pódiu. V tréninkovém systému 3+1 by to tedy znamenalo dolní končetiny v první den, prsa a záda v druhý den a následně ramena, paže ve třetí den. Ve druhé části, posledních třech

dnech před soutěží se již od tréninku jako takového opouští, aby nedocházelo ke zvýšené retenci vody. Namísto silového tréninku se doporučuje zařadit nácvik pózingu v intervalech 90 minut mezi jídly. Jelikož pózing představuje formu izometrické zátěže, získají svaly ještě výraznější definici (Roubík, 2012).

2.5.1.3 Trénink v přechodném odpočinkovém období

Caha (2011) považuje tuto fázi za poněkud volnější, co se tréninkové intenzity týče. Cílem je zregenerovat přetížené šlachy, vazy a úpony, ale taky centrální nervovou soustavu. Tyto jednotlivé aspekty jsou obvykle po objemové a předsoutěžní fázi přípravy závodníka značně oslabeny a před začátkem další přípravy je nutná celková regenerace. Neznamená to však, že by závodníci měli naprosto omezit pohyb. Doporučuje se provádět aktivity rekreačního typu v podobě plavání, cyklistiky, běhu a taky strečinku. Podstata zařazování těchto aktivit v odpočinkové fázi spočívá ve snaze zamezit úbytku svalové hmoty „svalové atrofii“ jelikož Botek et al. (2017) vidí jako možnou příčinu tohoto úbytku nedostatečnou pohybovou aktivitu.

2.6 Sportovní výživa

Výživa si prošla velmi zajímavým vývojem od dob svých počátků. Až do začátku 19. století byla výživa v pozadí a tehdejší siloví sportovci na ni nekladli dostatečný důraz, soustředili se pouze na trénink (Schwarzenegger & Dobbins, 1998). Dnes má však ve sportu zcela zásadní význam. Její význam lze rozdělit do tří základních směrů. Prvním úkolem je zásobovat tělo dostatečným množstvím energie, ze které může následně při výkonu těžit. Výživa má taky zásadní vliv na efektivní regeneraci po sportovním výkonu, kdy díky ní může sportovec obnovit glykogenové zásoby a opravit tréninkem poškozené tkáně z čehož plyne, že se podílí taky na podpoře adaptačních procesů včetně svalové hypertrofie (Slater & Phillips, 2011).

2.6.1 Základní složky potravy

Mezi základní složky lidské výživy řadíme bílkoviny, sacharidy a tuky, obecně řečeno makroživiny. Tyto složky jsou charakteristické odlišnými vlastnostmi a mají v organismu na starosti celou řadu procesů, které jsou rozvedeny v následující kapitole. Důležitou složkou je také voda, která vytváří prostředí splňující podmínky nutné ke všem metabolickým procesům dějícím se v lidském těle. Dalšími zásadními složkami jsou mikroživiny neboli vitamíny a minerály (Smejkal, 2015).

2.6.1.1 Bílkoviny

Bílkoviny (proteiny) zprostředkovávají v lidském těle nezbytné funkce. Z hlediska svalové hypertrofie a formování postavy nám bude pravděpodobně nejbližší jejich strukturální funkce. Pojem strukturální znamená, že bílkoviny jsou základní stavební látkou svalů, šlach, kostí a vazů. Další funkce jsou transportní, hormonální, ochranná, ale taky enzymatická. Plnohodnotné bílkoviny se skládají z 21 různých druhů aminokyselin a na jejich příjem je člověk odkázán na živočišné zdroje. Za neplnohodnotné označujeme bílkoviny rostlinného původu. Rozdíl oproti živočišným bílkovinám je, že tato bílkovina neobsahuje sama celé aminokyselinové spektrum. Z pohledu sportu je nejpodstatnější vliv bílkovin na regeneraci, silový růst a svalovou hypertrofii. (Botek, et al., 2017). Mach a Borkovec (2013) zmiňují další funkce bílkovin, které se podílí na tvorbě protilátek imunitního systému, mohou fungovat jako zdroj energie při snížení zásobního glykogenu ve svalech, nebo zlepšení oxidace.

Obecná doporučení pro příjem bílkovin se liší dle rozdílné pohybové aktivity (PA) jedince. Z obecného hlediska se v návaznosti na PA uvádí tato doporučení příjmu bílkovin uvedená v tabulkách 2 a 3. Hodnoty pro obě tabulky jsou uvedeny v gramech bílkovin na kilogram tělesné hmotnosti.

Tabulka 2 – Obecně doporučovaný příjem bílkovin (Botek, et al., 2017)

Skupina	Denní příjem g/kg
Rekreačně sportující	1 – 1,1
Vrcholový sport – vytrvalostní sporty	1,2 – 1,4
Vrcholový sport – silové sporty	1,6 – 2
Dospívající sportovci	1,5 – 2

Tabulka 3 – Doporučovaný příjem bílkovin z hlediska fitness a silových sportů (Roubík, 2017)

Skupina	Denní příjem g/kg
Nesportující populace	0,8
Děti, lidé v rekonvalescenci	1,5
Kondičně trénující osoby	1,5 – 2
Osoby, jejichž záměrem je budování svalové hmoty,	2 – 2,5

síly, výrazná redukce tuku	
Finální fáze přípravy kulturisty před soutěží	2,5 – 3

Zdroje bílkovin

Bílkoviny můžeme podle obsahu aminokyselin obecně rozlišit na plnohodnotné a neplnohodnotné. Bílkovina plnohodnotná obsahuje všech 21 druhů aminokyselin a nejvíce se svou stavbou podobá svalové bílkovině. Plnohodnotné bílkoviny jsou živočišné bílkoviny, konkrétně maso, ryby, vejce, mléčné výrobky, syrovátkový protein. Za neplnohodnotné označujeme bílkoviny rostlinného původu. Rozdíl oproti živočišným bílkovinám je, že tato bílkovina neobsahuje sama celé aminokyselinové spektrum. Do této skupiny řadíme například luštěniny nebo sóju a produkty vzniklé její fermentací (Chappell, Simper & Barker, 2018).

Načasování příjmu bílkovin

Na téma denního načasování příjmu bílkovin bylo v nedávné době provedeno mnoho studií, které se zabývaly, buďto vysokofrekvenčním příjmem bílkovin 6 - 8x za den, nízkofrekvenčním příjmem 2 - 3x za den a poté studie zaměřené na střed obou přístupů tedy něco mezi 3-5. příjmy během dne. Helms, Aragon a Fitschen (2014) vyhodnotili, že příjem bílkovin právě ve 3 - 5 porcích jídel během dne obsahující množství bílkovin nad 20 g má nejefektivnější dopad na proteosyntézu ve svalech.

2.6.1.2 Sacharidy

Sacharidy jsou nezbytným prostředkem k získávání energie. Hlavní funkcí je pohotovostní tvorba energie, vytváření energetických zásob ve formě jaterního a svalového glykogenu. Tyto zásoby nám umožňují i za nízkého příjmu kyslíku vykonávat dlouhé anaerobní tréninky typické pro vzpěrače, či silové trojbojaře. Uvedli jsme, že bílkoviny tvoří základní stavební jednotku svalů, která se však tréninkem pravidelně poškozují a aby mohla být znovu zregenerována je zapotřebí energie právě ze sacharidů. Ty rozdělujeme na komplexní (složené) a jednoduché. Pod pojmem komplexní se rozumí polysacharidy, např. glykogen, škrob a celulóza, které obsahují 10 a více monosacharidových jednotek spojených glykolitickými vazbami, které se prostřednictvím krve vstřebávají pomaleji. Na rozdíl od jednoduchých cukrů zásobují

naše tělo energii pozvolna což je taky důvod, proč se díky nim dokážeme cítit sytější delší dobu. Jednoduché sacharidy můžou být přijímány ve formě monosacharidů (glukóza, fruktóza, ribóza) nebo rychle štěpitelných disacharidů (složení dvou monosacharidů např. glukóza + fruktóza). Tyto sacharidy jsou v porovnání s komplexními snadno stravitelné a rychle vstřebatelné. Komplexní sacharidy jsou taky hlavním zdrojem glukózy. Glukóza je nejjednodušší forma sacharidu schopna dodávat energii do buněk. Z pohledu fitness je také zajímavým poznatkem, že sacharidy se spolu s bílkovinou podílí na velikosti svalu. Hlavní příčinou je, že právě svalový glykogen (zásobní forma sacharidů) má schopnost na sebe vázat vodu. Sacharidy na rozdíl od bílkovin nejsou pro člověka esenciální, a tělo si je tělo dovede vytvořit (nejčastěji při zátěži) i z jiných zdrojů. Nicméně tato cesta rozhodně není dlouhodobě efektivní pro získávání energie (Roubík, 2017).

V návaznosti na PA je pro sportovce obecně uváděno doporučení, aby příjem sacharidů byl alespoň mezi 5 – 8 gramy na kilogram tělesné hmotnosti denně. U Sportovců vykonávající aerobní aktivitu by mělo zastoupení sacharidů vůči ostatním složkám tvořit alespoň 60 % (Botek, et al., 2017). U kulturistů, kde se obvykle setkáváme se zvýšeným zastoupením příjmu bílkovin, bude zastoupení sacharidové složky mírně nižší, a sice 55% celkového denního příjmu. Na základě právě probíhající fáze přípravy je toto zastoupení možné upravovat dle svých potřeb. Během objemové přípravy bude množství mírně vyšší, a naopak v předsoutěžní fázi vzhledem ke zvýšenému příjmu bílkovin, zase o něco nižší (Lambert, Frank & Evans, 2004; Skolnik & Chernus, 2011).

Zdroje sacharidů

Zdroje sacharidů můžeme rozlišit na komplexní sacharidy a jednoduché sacharidy. Za komplexní sacharidy se označují ovesné vločky, rýže, celozrnné výrobky, brambory nebo těstoviny. Jednoduché cukry nejčastěji přijímáme v podobě ovoce či zeleniny a jsou důležité hlavně pro rychlé doplnění zásob glykogenu, množství vlákniny a vitamínů (Mach & Borkovec, 2013).

2.6.1.3 Tuky

Tuky jsou bohatým zdrojem a zásobárnou energie, podílí se na tvorbě steroidních hormonů, absorpci vitamínů rozpustných v tucích, (A, D, E, K). Ve spojení se sportovním výkonem nás však bude nejvíce zajímat skutečnost, že organismus má

možnost využívat energii z tuků zejména při dlouhodobější aerobní činnosti. Aby mohla být energie z tukových zásob využívána je na rozdíl od sacharidů, které již kyslík obsahují, nutná efektivní oxidace. Tuky jsou složeny z glycerolu a tří mastných kyselin, které se dále dělí na nasycené (neobsahují v řetězci dvojnou vazbu) a nenasycené (obsahují v řetězci jednu nebo dvě dvojnou vazby). Zjednodušeně lze říci, že právě nasycené mastné kyseliny využívá organismus jako zdroj energie, zatímco nenasycené mají svou podstatu především jako lipidová dvojvrstva v buněčné stavbě (Botek, et al., 2017; Clarková, 2014).

Z obecného hlediska se v návaznosti na PA uvádí tato doporučení příjmu tuků. Pro běžnou populaci světová zdravotnická organizace doporučuje dávky v rozmezí 25 – 30 % celkového denního příjmu energie. U sportovců, popřípadě těžce pracujících lidí je to ještě o 5 % více. Znovu je nutné brát tyto hodnoty pouze jako orientační a vycházet taky z faktorů, kterými jsou věk, pohlaví genetika, druh sportu či sportovní cíl (Roubík, 2017). Lambert, Frank a Evans (2004) a Mach a Borkovec (2013) považují v kulturistice za neefektivnější příjem tuku upravit na 15 – 20 % celkového příjmu makroživin a zdůrazňují, že na rozdíl od sacharidů i bílkovin, zůstává toto množství během všech fází přípravy stejné z důvodu zachování optimální regulace hormonů.

Zdroje tuků

Nejvhodnějším zdrojem tuku je z obecného hlediska taková potravina, která obsahuje vyvážené spektrum mastných kyselin s dobrým poměrem nenasycených, které pomáhají příznivě regulovat hladinu cholesterolu a nasycených, které hladinu cholesterolu ovlivňují negativně nicméně příznivě ovlivňují správnou funkci vylučování hormonů, a proto jsou ve stravě taky důležité. Za optimální poměr se považuje 2/3 denního příjmu nenasycených mastných kyselin a 1/3 nasycených. Mezi vhodné zdroje se řadí potraviny, které mnohdy neobsahují tuk samostatně, ale často v kombinaci s jinou složkou, například bílkovinou. Z živočišných jsou to vejce (žloutek), tučné ryby (losos), maso, mléčné výrobky. Rostlinné zdroje najdeme například v ořechách, ořechových máslech, olejích, avokádu, nebo olivách (Mach & Borkovec, 2013).

2.6.1.4 Pitný režim

Voda je od pradávna považována za naprosto esenciální v souvislosti s přežitím. Její význam hraje zásadní roli při procesech souvisejících se zpracováním makroživin i mikroživin. Má také vliv na udržování rovnováhy vnitřního prostředí a kontrolu

tělesné teploty (Caha, 2013). Z fyziologické podstaty je hladina zastoupení tekutin v těle otázkou především pitného režimu a její podíl zastoupení v lidském těle se odhaduje na 60 %. Vodu získáváme z tekutin, ale také z potravin a z biochemických procesů jejich zpracování. Co se týče výdeje tak nejvíce vody ztrácíme přirozeně močí, dále pocením a dýcháním. Ve spojení s pohybovou aktivitou a fitness je hlavní proměnnou, která výrazně ovlivňuje hydrataci organismu především pocení. Proto je důležité dbát zvýšený důraz na příjem vody během zatížení, aby nedocházelo ke snižování výkonnosti vlivem dehydratace (Havlová 2018). Botek, et al. (2017) doporučují 2 – 4 hodiny před zatížením konzumovat vodu v objemu 5 – 10 ml/kg tělesné hmotnosti, následně 400 – 500 ml 30 minut před zátěží a během zátěže by měl sportovec přijmout 400 – 800 ml/h. Po zátěži je výhodné ještě doplnit ztráty tekutin odpovídající 125 – 150% ztráty tělesné hmotnosti.

Obecně doporučovaný denní příjem tekutin pro normální populaci je 30 – 40 ml vody na kilogram hmotnosti. Tuto skutečnost je však třeba individualizovat a je třeba brát ohled na roční období, druh a intenzitu fyzické aktivity. Neexistuje tedy obecně platné přesné stanovení, kolik vody by měl člověk vypít. Impulsem by vždycky měla být žízeň a dalším výborným ukazatelem hydratace je moč. Světlá průzračná barva ukazuje míru dobré hydratace, zatímco tmavá barva signalizuje dehydrataci (Havlová, 2018). Podle Mandelové a Hrnčířkové (2014) jsou vhodnými zdroji kohoutková voda, čaje, nebo v dnešní době populární ovocné a zeleninové šťávy.

2.6.1.5 Vitamíny

Vitamíny jsou stejně jako hormony typické regulační funkci, fungují jako antioxidanty, které zabraňují působení volných radikálů, ale velký význam mají taky při látkové přeměně makroživin. Dělí se na vitamíny rozpustné v tucích, kterými jsou A,D,E,K a vitamíny rozpustné ve vodě C, B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9, B12 (Botek, et al., 2017). V současné době stále nejsou známy konkrétní doporučené dávky vitamínů pro sportovce a nelze se tak shodovat s doporučenými dávkami, které udávají výrobci na etiketách výrobků. Tato doporučení jsou udávána pro běžnou populaci, která nevykonává vrcholově žádný sport. Předepsané dávky by se měli u sportovců dostávat maximálně ke dvojnásobku. Z dnešního úhlu pohledu by se často mohlo zdát, že vitamíny ve formě doplňků jsou jedinou možnou cestou. Nicméně pro běžného člověka a taky sportovce, který zrovna není v závěrečné fázi přípravy bude daleko efektivnější správně nastavený jídelníček. Správný poměr živočišných produktů, zeleniny a ovoce

nejen že obsahuje mnoho vitamínů, ale na rozdíl od doplňkových přípravků obsahuje taky látky usnadňující jejich vstřebávání (Roubík, 2017).

2.6.1.6 Minerály a stopové prvky

Minerály a stopové prvky se v lidském těle účastní stejně jako vitamíny udržování stálosti vnitřního prostředí. Dále jsou specifické tím, že se podílí na přenosu vzruchů nervového systému a velkou roli hrají taky při kontrakci a pohybu svalů což se ve výsledku odráží na celkové kvalitě sportovního výkonu. Do skupiny minerálů patří hořčík, sodík, draslík, vápník, fosfor a síra. Stopové prvky zahrnují železo, mangan, zinek, chrom, měď, selen, molybden, fluor, jód. Co se týče doporučení, platí stejné tvrzení jako u vitamínů. Lidé, kteří mají dostatek minerálních látek v potravě ve správně nastaveném jídelníčku, dále nepotřebují tyto množství zvyšovat ve formě doplňků. Je však nutné zdůraznit že stejně jako u ostatních složek se doporučené množství příjmu bude lišit pro běžného člověka, rekreačního sportovce nebo vrcholového sportovce. Udává se doporučení od 100mg na den. Proměnnou zde bude především druh sportovní aktivity, její intenzita a ztráta minerálních látek způsobena touto aktivitou (Botek, et al., 2017).

Helms, Aragon & Fitschen (2014) zjistili, že v silových sportech, ke kterým se kulturistika řadí se svým zastoupením mezi nejvíce deficientní minerály a stopové prvky řadí vápník, zinek a hořčík, a to zejména u kulturistů v redukční fázi přípravy.

2.6.2 Doplnky stravy

Předpokladem pro zařazení doplňků stravy neboli suplementů je správně nastavený jídelníček tvořený výhradně pevnými zdroji potravin, obsahující požadované spektrum makroživin i mikroživin. Tento pevný základ může být následně na základě specifických podnětů doplněn o suplementy. Jejich využitelnost se ukazuje především ve spojení se sportem (Botek, et al., 2017). Jedním z principů jejich možného zařazení je skutečnost že obsahují rychle vstřebatelné živiny. Během výkonu dochází ke sníženému průtoku krve v trávicí soustavě, a protože se během něj či po výkonu snažíme rychle doplnit živiny, aby nedocházelo ke katabolismu svalových bílkovin, bude přínos takových produktů skutečně na místě. Například ve sportech, kde je z hlediska adaptace na sportovní zátěž v rámci regenerace nutný zvýšený příjem bílkovin, bude na místě doplňování této složky v podobě jednoduše vstřebatelných

proteinových koncentrátů nežli celé toto množství přijímat z pevné stravy (Roubík, 2017).

Helms, Aragon a Fitschen (2014) poukazují na důležitost užívání doplňků s prokazatelnými účinky. Mezi ně se řadí zejména Kreatin, Beta alanin, Citrulin malát, Arginin, Glutamin a kofein.

2.6.2.1 Kreatin

Kreatin ve formě monohydrátu je považován za vůbec nejpřínosnější, a hlavně bezpečný legální doplněk na trhu. Přínos jeho doplňování ve formě doplňku je znatelný hlavně v nárůstu fyzické síly, která se projevuje delším trváním výkonu v rámci jedné tréninkové série. V současné době se podrobují výzkumu i další druhy jako kreatin ethyl- ester, či Kre Alkalyn. Prozatím však nebylo provedeno dostatečné množství studií, které by potvrzovaly jejich účinnost.

2.6.2.2 Beta alanin

Beta alanin se podílí v lidském těle na tvorbě karnosinu. Hlavním úkolem karnosinu je snižování zakyselení vodíkovými ionty, které ve svalu při výkonu vzniká. Z praktického hlediska to znamená, že oddaluje únavu a umožňuje cvičencům provést během tréninku v jedné sérii větší počet opakování a celkově zvýšit objem tréninku podobně jako kreatin. Nezřídka se právě beta alanin doplňuje společně s kreatinem. Tato kombinace znamená díky vzájemné synergii ještě lepší výsledek očekávaného efektu.

2.6.2.3 Citrulin malát

Citrulin malát patří mezi neesenciální aminokyseliny. Citrulin se účastní a podporuje odbourávání amoniaku prostřednictvím močovinového cyklu. Dále stejně jako beta alanin dokáže omezovat zakyselení svalů při tréninku a účastní se tvorby oxidu dusnatého který zvyšuje průtok krve cévy a tím umožňuje efektivní absorpci živin během tréninku.

2.6.2.4 Arginin

Arginin je konzumován především z důvodu tvorby oxidu dusnatého, na které se přímo podílí. Stejně jako citrulin se jeho přínos ukazuje v efektivnějším rozvádění živin a svou úlohu plní taky v rámci prevence různých zánětů, které mohou při tréninku vznikat.

2.6.2.5 Glutamin

Glutamin je nejzastoupenější neesenciální aminokyselinou v těle. Jedná se o aminokyselinu, která výrazně podporuje funkce imunitního systému. Ve svalech je glutamin nejpodstatnější složkou, která se podílí na opravě poškozených vláken a omezuje taky využívání energie ze svalových proteinů během náročné fyzické aktivity. V současné době však stále nebyla suplementace této složky dostatečně podrobena výzkumům, které by doplňování této složky ve formě suplementace odůvodňovali.

2.6.2.6 Kofein

Kofein je už dlouhé roky nejužívanějším předtréninkovým stimulantem. Jeho význam v silovém tréninku potvrdila např. studie Williamse, Cribba, Cookea a Hayese (2008). Usuzují, že jeho hlavní úlohou je stimulace nervového systému, zrychlení tepové frekvence a krátkodobě se podílí také na zvýšení síly během tréninku větším zapojením motorických jednotek svalů.

(Helms, Aragon & Fitschen 2014).

2.6.3 Periodizace přípravy z pohledu výživy

Stejně jako trénink má i výživa své specifické zásady v jednotlivých fázích přípravy. Spektrum přijímaných potravin a jejich množství se bude lišit v rámci přípravy z pohledu objemové, předsoutěžní a v rámci předsoutěžní fáze se bude specificky výrazně lišit taky její závěrečná část, již je věnovaný samostatný odstavec. Důležitým aspektem je zohlednit přijímané množství jednotlivých makroživin. Jednotlivé fáze jsou z hlediska výživy blíže specifikovány v odstavcích níže.

2.6.3.1 Objemová fáze přípravy

Objemová fáze přípravy bývá často nesprávně pochopena. Mnoho cvičenců si pod tímto výrazem představí období, jejímž cílem je snaha o nabrání co největší hmotnosti bez ohledu na podíl tuku vůči svalové hmotě. Avšak správný význam slova a cíl této části spočívá v dosažení co nejefektivnějšího budování objemu svalové hmoty s přiměřeným množstvím tuku. Je nutné pohybovat se v kalorickém nadbytku, abychom mohli efektivně budovat svalovou hmotu (Roubík, 2012). Závodníci k této části nejčastěji přistupují třemi základními způsoby. Tyto způsoby se liší v množství přijatých kalorií. Kalorické navýšení o 5 – 10 % je charakteristické průměrným

svalovým přírůstkem a žádného tuku. 15 – 20% nadbytek se vyznačuje výrazným zvýšením svalové hmoty s nízkým podílem tuku. Kalorický nadbytek 25 – 30% je z hlediska budování svalové hmoty nejefektivnější nicméně je třeba se smířit s mírným přírůstkem tukové hmoty. Tyto hodnoty je třeba brát pouze orientačně, jelikož je ovlivňuje celá řada dalších faktorů jako tělesný somatotyp, věk, vstupní hodnoty, nebo délka objemové fáze přípravy (Thibaudeau & Roberts, 2018).

2.6.3.2 Předsoutěžní část přípravy

Hlavním cílem této fáze je eliminace tuku se zachováním maximálního množství stávající a nově vybudované svalové hmoty z předchozí objemové fáze přípravy. Délka „diety“ jak se této části často přezdívá, je značně individuální, ale nejčastěji je vymezena posledními dvěma měsíci před závěrečnou částí (Helms, Aragon & Fitschen 2014). První měsíc je charakteristický upravením jídelníčku do podoby, kdy přijímáme stále poměrně pestré spektrum potravin ale pouze z kvalitních zdrojů (čímž myslíme například, netučné druhy masa, ryby, vejce, rýži, ovesné vločky, ořechy nebo olivový olej) a nutíme organismus adaptovat se na zvýšený výdej aerobními aktivitami (Roubík, 2017). Obecně řečeno by se pro závodníky men's physique mohla nejvíce hodit varianta snížení celkového množství kalorií oproti doporučenému dennímu příjmu pro udržení hmotnosti o 15 – 20%. Thibadeau a Roberts (2018) potvrdili, že toto snížení má vliv na znatelný úbytek tuku a při zařazování pohybových aktivit žádný úbytek svalové hmoty. Pokud bychom však energetický příjem snížili až o 30%, tak podpoříme maximální spalování tukové hmoty za cenu, že může dojít i ke katabolismu svalů. Pro tuto disciplínu, kde bývá přehnaně nízké procento tuku spíše nevýhodou, je proto optimální první způsob kalorické restriktce. Tělo je schopné z tohoto způsobu profitovat až po dobu 4 týdnů. Na konci první poloviny se obvykle dostáváme do fáze zpomalení metabolismu, které blokuje další bourání tukových zásob. Znamená to, že je zapotřebí nový impuls, kterým dokážeme podpořit a znovu nastartovat efektivní spalování tuku. Toho dosáhneme nejefektivněji cyklováním příjmu sacharidů v jednotlivých dnech, tzv. sacharidového vlnění, kdy v rámci jednoho týdne cyklujeme každý den množství přijímaných sacharidů například v podobě 50, 50, 100, 150, 200, 250 a 300g. Důležité je zde vycházet z celkového doporučeného příjmu pro zachování stávající hmotnosti za jeden týden a následně znovu zvolit kalorickou restriktci o 15-20 % nebo 30% jak zmiňuje Thibadeau a Roberts (2018). Tímto způsobem znemožníme organismu se adaptovat a urychlí se i spalování tuků. Je nutné také zmínit, že tato část přípravy je

již značně omezená z hlediska spektra přijímaných potravin. Příjem bílkovin tvoří výhradně čisté zdroje v podobě nízkotučného masa, vajec nebo proteinového izolátu. Sacharidy čerpáme z rýže, ovesných vloček (Mach & Borkovec, 2013).

Závěrečná fáze předsoutěžní přípravy

Na závěr předsoutěžní přípravy připadá závěrečná část nazývaná tzv. týden superkompensace. Tato část zahrnuje posledních 7 dní před konáním soutěže a umožní závodníkovi dosáhnout po předsoutěžní dietě ještě lepší formy. Závěrečná část se dělí na dvě podčásti. V prvních třech dnech se závodník snaží cíleným tréninkem, zmíněným v kapitole 2.5.1.3. a správně nastavenou výživou dosáhnout co největšího vyčerpání glykogenových zásob. Doporučení udávají, že by se příjem sacharidů měl pohybovat od 50 do 100 g, nikdy však ne nulový. Doporučuje se zvýšit příjem bílkovin, jelikož během závěrečné části, kdy v jídelníčku schází dostatečný přísun energie, jsou svaly náchylnější ke katabolismu. Hodnoty 2 - 2,5 g bílkovin na kg tělesné hmotnosti by měly katabolismu zabránit a být organismu v určité míře nápomocné také při tvorbě energie. Pitný režim zůstává obvykle nastaven během prvních tří dnů stejně jako v předchozí části a to na 35 – 40 ml na kg tělesné hmotnosti. Během druhé části, následujících tří dnů, je nutné zvýšeným příjmem sacharidů 8 – 10 gramů na kilogram tělesné hmotnosti, navýšit krátkodobě hladinu svalového glykogenu do suprafyziologických hodnot. Naopak příjem bílkovin je v těchto dnech výrazně omezený a to na 50, maximálně 100 g. V těchto dnech hraje zcela zásadní úlohu pitný režim. Při přechodu do druhé fáze se vysazuje sůl. Den na to by závodník měl pít pouze urologické čaje podporující odvodnění a předposlední den před soutěží až do soutěže se doporučuje příjem tekutin snížit na polovinu či úplně vypustit. Pro celou superkompensaci z hlediska výživy taky platí, že už by se ve stravě sportovce neměly vyskytovat žádná umělá sladidla z důvodu zadržování nadbytečného množství vody (Roubík, 2012).

2.6.3.3 Výživa v přechodném odpočinkovém období

Ačkoliv si to závodníci někdy neradi připouští, odpočinkové pozávodní části se připisuje stejně důležitý význam jako ostatním částem. Jestliže je cílem dlouhodobé zvyšování výkonnosti a s tím související svalová hypertrofie, bude mít tato fáze zcela zásadní roli v periodizaci ročního tréninkového cyklu. Cílem odpočinkové fáze je obvykle zregenerovat svaly ale i orgány které se během náročné předsoutěžní diety

dostaly do vysokého zatížení. Z hlediska stravování je nutné především snížení množství přijímaných bílkovin na hodnoty 1,5 – 1,8 g příjmu na kg tělesné hmotnosti. Vlivem snížené aktivity sportovní činnosti není nutné udržovat, množství, které se doporučuje pro objemovou nebo předsoutěžní část. Doporučuje se značně omezit doplňky stravy. Jelikož tato část u většiny závodníků připadá na léto, bude vhodnější přijímat vitamíny a minerály ve formě ovoce a zeleniny. Je důležité odpočinout si i psychicky, proto si v této fázi obvykle dopřejeme jídla, které máme rádi a které jsme si v dietě dlouho odepírali (Roubík, 2012).

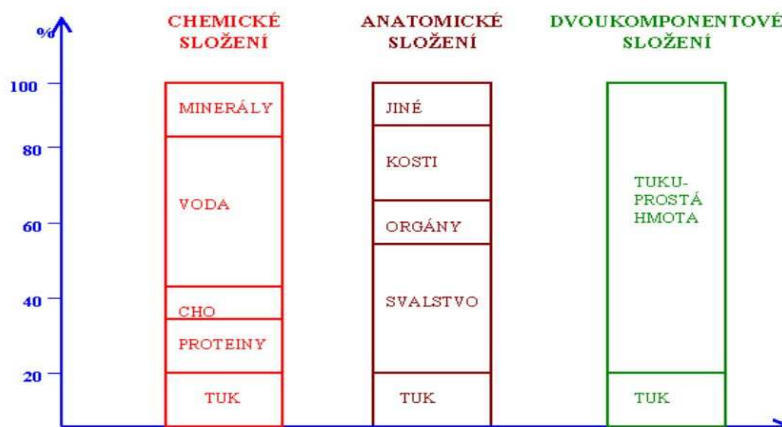
2.7 Tělesné složení

Tělesné složení je nejčastěji definováno z pohledu tří základních modelů podle Wilmora (1992).

- Základní dvoukomponentový model sestává ze zastoupení tuku a tukuprosté hmoty v lidském těle. Tukuprostá hmota bývá někdy nazývána taky aktivní tělesná hmota. Zahrnuje jednoduše vše, co není tuk. Řadíme sem tedy orgány, kosti, svaly, tkáně a vodu.
- Anatomický model je tvořen kostmi, orgány, svaly a tukovou hmotou.
- Chemický model zahrnuje minerály, vodu, sacharidy, proteiny a tuk.

(Riegrová, et al., 2006).

Pro lepší představu je zde přiložen graf podle Vobra (2004), který znázorňuje množství zastoupení jednotlivých komponent (obr. 2).



Obrázek 2 – modely tělesného složení (Riegrová, et al., 2006).

Je podstatné zmínit, že poměr zastoupení aktivní tělesné hmoty a tuku výrazně ovlivňuje lidské zdraví. Tělesný tuk hraje zásadní roli při tvorbě energie, regulaci hormonů, nebo při ochraně orgánů. Avšak nadměrné množství tukové tkáně se může na našem zdraví negativně podepsat ve formě nejrůznějších civilizačních chorob (Mazzei & Michael, 2018).

ACE (American Council on Exercise) vydala orientační tabulku týkající se procentuálního zastoupení tělesného tuku (Tabulka 4). Jedná se o hodnoty, které znázorňují stupeň pohybové aktivity vybraných skupin populace.

Tabulka 4 – Procentuální zastoupení tělesného tuku u různě pohybově aktivních skupin lidí (Mazzei & Michael, 2018).

Procentuální zastoupení tělesného tuku u různě pohybově aktivních skupin lidí		
Skupiny	muži	ženy
Pohybově aktivní člověk	2 – 17 %	10 – 24 %
Sportovec	6 – 14 %	14 – 20 %
Obézní člověk	25 % +	32 %+

Riegrová, et al. (2006) znázorňují také optimální hodnoty jednotlivých složek těla u zdravých dospělých lidí (tabulka 5).

Tabulka 5 – Optimální hodnoty jednotlivých složek těla zdravých dospělých lidí (Riegrová, et al., 2006).

Optimální hodnoty jednotlivých složek těla u zdravých dospělých lidí		
Základní složky	Muži	Ženy
Voda	62,40 %	56,50 %
Minerální látky	5,80 %	5,30 %
Proteiny	16,50 %	15,20 %
Tělesný tuk	15,30 %	23,00 %

2.7.1 Diagnostika tělesného složení a její uplatnění

Diagnostika tělesného složení je široce uplatňována pro výzkumné účely v oblasti medicínských a sportovních činností. Metody, kterými diagnostiku provádíme můžou výrazně pomoci snižovat rizika způsobené příliš nízkým či vysokým zastoupením podílu tukové hmoty což je v dnešní době využíváno pro mnoho účelů. Ve zdravotní sféře díky diagnostice tělesného složení můžeme sledovat úroveň obezity, nebo naopak podvýživy, ale taky průběh jiné nemoci u pacientů (osteoporóza, otoky). V rámci prevence je možné na základě diagnostikovaných hodnot sestavit pro běžného člověka vhodný výživový plán i pohybový program, díky kterému optimalizuje úroveň své denní rutiny. Dále díky ní máme schopnost rozpoznat efektivitu výživového plánu, tréninkové výsledky a celkové zdraví. Sledováním změn poměru tukuprosté a tukové hmoty můžeme poznat efektivitu práce energetického metabolismu. Výsledky měření následně přispívají ke zvolení vhodného výživového a pohybového plánu sportovců, jejichž cílem bude zamezit nedostatečnému příjmu makroživin a vyhnout se zranění. Diagnostika tělesného složení má důležité uplatnění i ve sportovní praxi zejména u jedinců, kteří jsou ve svém sportu limitováni váhovým omezením. V rámci sportovní přípravy průběžně sledují změny v zastoupení tukové a tukuprosté hmoty. Tyto výsledky následně poskytují informace o efektivitě daného tréninkového systému a výživového postupu (Heyward, 2001; Moon, 2013).

Tělesné složení lze diagnostikovat více charakteristickými metodami. Pařízková (1998) rozděluje tyto metody do tří základních skupin.

1) Přímé metody

Provedení přímé metody je možné pouze pitvou, je nejpřesnější možnou variantou, nicméně z praktického hlediska nepoužitelnou.

2) Nepřímé standardní laboratorní metody

Laboratorní metody jsou charakteristické tím, že se během diagnostikování měří jiná veličina než tuková hmota a na základě kvalitativních předpokladů dokážeme vypočítat požadovaný výsledek. Bývají také nazývány jako metody referenční. Vyznačují se velkou přesností, nicméně jsou náročné na vybavení a je třeba asistence proškolených odborníků. Mezi nejvyžívanější metody se řadí například hydrodenzitometrie, hydrometrie nebo duální rentgenová absorpciometrie (DXA) (Kutáč, 2009).

- Hydrodenzitometrie

Metoda, která určuje procenta dvou tělesných komponent (tuku a aktivní hmoty) vůči průměrné hustotě těla. Předpokladem této metody je že tuk má průměrnou denzitu $0,9 \text{ g/m}^3$ a aktivní hmota $1,1 \text{ g/m}^3$. Podstata měření je založena na Archimedově zákoně, kdy se osoba zváží kalibrovanou vahou nasuchu a následně pod vodou při maximálním výdechu. Z těchto dvou výsledků se poté pomocí rovnic spočítá celková denzita těla a z ní tělesné složení.

- Měření celkového tělesného draslíku

Podstatou této metody je přirozeně se vyskytující radioaktivní izotop draslíku ^{40}K . Tento izotop se v těle vyskytuje konstantně koncentrovaný v aktivní hmotě a díky tomu je možné diagnostikovat jeho celkové množství za použití celotělového počítače, který se vyhýbá externímu záření.

- Duální rentgenová absorpciometrie (DXA)

Tato metoda je založena na využití dvojí rentgenové energie v podobě paprsků, které prochází tělem za účelem diagnostiky obsahu tuku, svaloviny a kostí při skenování celého těla nebo jeho různých částí.

(Heyward, 2001).

3) Nepřímé terénní metody

- Antropometrie

Z antropometrie vychází všechna měření vnějších rozměrů lidského těla. Patří sem metody měření výškových, šířkových či obvodových parametrů a taky metody zabývající se měřením tloušťky kožních řas neboli tzv. kaliperace. Tato metoda byla po svém vzniku několikrát metodicky modifikována.

- Měření výškových rozměrů

Při měření výšky je důležité, aby proband splňoval stanovený postoj. Je třeba stát co nejbliže u stěny a to naboso. Další důležitou podmínkou je vzpřímená hlava, doporučuje se najít místo v úrovni očí a na to se dívat. Maximální odchylka měření se odhaduje na 0,5 cm. Pro tento způsob měření používáme pomůcky jako antropometr, posuvné měřítko, či pásový metr, které by měly být v kontaktu se stěnou.

- Měření šířkových rozměrů

Rozlišujeme dvě metody měření šířkových rozměrů

- Metoda měření šířky ramen

Měříme vzdálenost mezi pravým i levým nadpažkem za použití pelvimetru, nebo torakometru.

- Metoda měření šířky pánve

Měříme vzdálenost mezi pravým i levým nejvzdálenějším bodem kosti kyčelní.

- Měření obvodových rozměrů

Tělesné obvodové rozměry měříme antropometricky za pomoci pásové míry s využitím přesně definovaných antropometrických bodů, které vychází z metodiky podle Martina a Sallera.

- **Obvod hrudníku přes mesosternale** – Pásová míra probíhá vzadu těsně pod dolními úhly lopatek, vpředu u mužů těsně nad prsními bradavkami, u žen přes mesosternale.
- **Obvod hrudníku přes xiphosternale** – Pásová míra probíhá v horizontální rovině přes bod xiphosternale.
- **Obvod břicha** – Míra vede vodorovně ve výši pupku
- **Obvod gluteální** – V nejvíce vyvinutém místě hýžděového svalstva

- **Obvod paže relaxované** – Měří se uprostřed paže mezi loktem a nadpažkem při zcela uvolněné paži podél těla.
- **Obvod paže kontrahované** – Měříme v nejvyklenutějším místě svalu při maximálním napětí flexorů i extenzorů. Paže je pokrčená v 90°
- **Obvod předloktí** – V místě nejvíce vyvinutého svalstva předloktí
- **Obvod zápěstí** – V nejužším místě
- **Obvod stehna gluteální** – Těsně pod rýhou přecházející v hýžděové svalstvo
- **Obvod stehna střední** – Uprostřed délky stehenní kosti
- **Obvod lýtka max.** – V místě největšího vyklenutí lýtkového svalu
- **Obvod lýtka min.** – V místě nejnižšího vyklenutí lýtkového svalu

(Riegrová, et al., 2006).

- Měření tloušťky kožních řas (Kaliperace)

Měření se provádí za použití některého z druhu kaliperů. Nejčastěji používáme kaliperu typu Best, Harpenden, digitální kaliperu, Lange a další. Pro takové měření je však nutná asistence kvalifikovaného odborníka, jelikož jakákoliv chyba může způsobit snížení přesnosti měření až o 5%. Předpokladem pro co nejpřesnější výsledky jsou vhodně zvolená místa měření, která by měla reprezentovat průměrnou tloušťku podkožní tukové tkáně.

- Metoda podle Pařízkové

Jedná se o jednu z nejrozšířenějších metod při práci s kaliperem. Podstatou této metody je měření tloušťky celkem deseti kožních řas. Získaný součet těchto hodnot následně dosazujeme do regresních rovnic, za pomoci kterých, získáme výsledný obsah tukové hmoty v těle. Tento typ metody se provádí za pomoci kaliperu typu Best a nutností je dlouhodobá praxe při práci s tímto kaliperem (Riegerová, et al., 2006).

- Metoda podle Matiegky

Tato metoda vychází ze třístupňového modelu tělesného složení. Vypočítáváme zde hmotnost a % svalů, tuku, kostí a zbytku. Měření vychází z naměření tloušťky šesti kožních řas, čtyř obvodových rozměrů a čtyř kostních šířkových parametrů (Riegrová, et al., 2006).

- Bioelektrická impedance

V současné době se jedná o jednu z nejvíce rozšířených metod. Bioelektrická impedance, zkráceně BIA, je založena na principu vysílání slabých elektrických impulsů, které prochází tkáněmi v lidském těle pod střídavým napětím na základě odporu způsobeného množstvím tělesné vody. Tato metoda umožňuje relativně přesně odhadovat podíl tuku a tukuprosté hmoty včetně jejich zásadních komponent. Tuková hmota je v porovnání s tukuprostou hmotou charakteristická nízkou vodivostí, a tak lze přesvědčivě zjistit podíl tukové hmoty vůči ostatním aktivním tkáním. Jedná se o jednu z nejpresnějších terénních metod pro odhad tělesného složení. V současnosti se můžeme setkat často s multifrekvenčními přístroji tzv. multifrekvenční BIA. Tyto přístroje jsou charakteristické rozmanitějším využitím. Mohou měřit nejen zastoupení tukuprosté hmoty vůči tukové tkáni ale taky podíl extracelulární a intracelulární tekutiny na základě propustnosti buněčných membrán pro impulsy elektrického proudu o různé intenzitě. (Heyward, 2001; Moon, 2013).

Před měřením metodou bioelektrické impedance je nutno pro maximální reliabilitu a přesnost dodržovat sérii základních doporučení, které uvádí např. Heyward (2001):

1. Nemělo by se jíst ani pít alespoň 4 hodiny před testováním
2. Není dovoleno vykonávat fyzicky náročnou aktivitu 12 hodin před testem
3. Doporučuje se vyprázdnit močový měchýř 30 minut před měřením
4. Nepít alkohol 48 hodin před testováním
5. Neměly by se užívat žádné léky s diuretickými účinky 7 dní před testováním
6. Netestovat ženy, které zadržují větší množství tělesné vody vzhledem k probíhající fázi menstruačního cyklu.

2.8 Faktory ovlivňující přípravu závodníka kategorie men's physique

Sportovní příprava závodníka men's physique je determinována řadou klíčových faktorů. Některé z nich jsou přímo součástí tréninkových jednotek a již byly specifikovány výše, ale některé se dotýkají spíše samotného životního stylu závodníka a jeho běžného denního a týdenního režimu. Tyto faktory jsou pro efektivní přípravu neméně podstatné a až na některé výjimky (např. genetické predispozice, somatotyp) lze tyto faktory cíleně ovlivňovat za účelem zkvalitnění celé přípravy. Tyto faktory obecně rozdělujeme na fyzické a psychické. Z faktorů fyzických je třeba zdůraznit zejména zdravotní stav, jehož optimalizaci považuje Kraml (2009) za naprosto nezbytnou

zásadu. Každý cvičenec a zejména závodník by měl mít před zahájením tréninku v posilovně informace o stavu svého srdce (krevní tlak, srdeční tep), svalových dysbalancích a případné skolióze. Na základě těchto zjištěných poznatků poté cvičenec může efektivně zařazovat cviky které dále nerozvíjejí tyto problémy, ale naopak je můžou zmírňovat. Dalším důležitým faktorem je trénovanost a s ní související systematickosti v tréninku. Paseka (2019) zdůrazňuje důležitost tohoto faktoru na příkladu, že začátečník nemůže kopírovat tréninkový plán zkušeného kulturisty, který má za sebou několik let tréninku a měl by se snažit postupovat systematicky po malých krocích s ohledem na pozorovanou adaptaci na trénink. Dostatek spánku je faktorem, kterému se přisuzuje stejná důležitost z hlediska formování postavy jako samotnému tréninku s výživou. Kodras (2018) vidí jeho důležitost ve vylučování anabolických hormonů zodpovědných za nové svalové přírůstky a taky regeneraci sil spojených se zlepšením sportovní výkonnosti. Další dva důležité mezi sebou související faktory ovlivňující zejména tréninkovou složku jsou mobilita a s ní spjata technika provádění cviků. Živný (2016) naznačuje nedostatečnou pozornost závodníků věnovanou mobilitě. Z vlastní zkušenosti můžu potvrdit, že se v posilovně nezdávám setkávám s cvičenci, které postihuje zkrácení v oblasti pánve projevující se zkráceným rozsahem například u dřepu. Mobilitu můžeme ovlivnit vhodným strečinkem, který má velký vliv na rozsah pohybu a zdravé provedení cviků. Faktorem souvisejícím s výživou je omezení alkoholu. Caha (2017) zdůrazňuje, že alkohol snižuje schopnost těla redukovat tukovou hmotu, snižuje hladinu testosteronu, ale taky dehydratuje.

Mezi hlavní psychické faktory patří podle Stackeové (2008) motivace, psychická odolnost a emoce. Motivace se v kulturistice projevuje touhou po dosažení pokroku a úspěchu na soutěži. Cíle mužů a žen se nějak vzájemně neliší, jelikož všechny kulturistické kategorie si kladou za cíl nárůst svalové hmoty s nízkým podílem tuku. Jediným rozdílem může být snaha o redukci tuku v oblasti problémových partií, které se mezi zmíněnými pohlavími liší. Nezbytným faktorem, který se při tréninku podílí na důležitém propojení mysli s procvičovaným svalem, jsou emoce. Calatayud et al. (2016), zjistili, že při soustředění na procvičovanou svalovou skupinu dochází k její větší aktivaci. Posledním velmi důležitým aspektem v přípravě je psychická odolnost, která podle Suffolk (2014) podněcuje vytrvalost a snahu o dosažení výsledku. Základy psychické odolnosti spočívají ve vysoké vnitřní motivaci, kterou kulturisti významně disponují a často se tento faktor přenáší i do jejich běžného života.

3 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem bakalářské práce je posoudit vliv pětiměsíční předzávodní přípravy závodníka kulturistické kategorie men's physique na změny v jeho tělesném složení, obvodových parametrech a maximální izometrické síle u vybraných svalových skupin.

3.2 Dílčí cíle

1. Posoudit vliv objemové části přípravy na tělesné složení.
2. Posoudit vliv objemové části přípravy na maximální izometrickou sílu vybraných svalových skupin.
3. Posoudit vliv objemové části přípravy na vybrané tělesné obvody.
4. Posoudit vliv předsoutěžní části přípravy na tělesné složení.
5. Posoudit vliv předsoutěžní části přípravy na maximální izometrickou sílu vybraných svalových skupin.
6. Posoudit vliv předsoutěžní části přípravy na vybrané tělesné obvody.

3.3 Výzkumné otázky

Výzkumný problém bakalářské práce byl v souladu s hlavními a dílčími cíli definován 8 výzkumnými otázkami.

VO□: Vede objemová fáze přípravy k nárůstu svalové hmoty?

VO□: Vede objemová fáze přípravy k nárůstu tělesného tuku?

VO□: Vede objemová fáze přípravy ke zvýšení maximální izometrické síly u všech testovaných svalových skupin?

VO□: Vede objemová fáze přípravy ke zvětšení vybraných tělesných obvodů?

VO□: Vede předsoutěžní fáze přípravy k nárůstu svalové hmoty v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy?

VO□: Vede předsoutěžní fáze přípravy k poklesu tělesného tuku v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy?

VO□: Vede předsoutěžní fáze přípravy ke zvětšení maximální izometrické síly u všech testovaných svalových skupin v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy?

VO□: Vede předsoutěžní fáze přípravy ke zmenšení vybraných tělesných obvodů v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy?

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného subjektu

Sběr dat byl uskutečněn na vybraném amatérském závodníkovi kategorie Men's physique. Testovaný subjekt má 24 let, tělesnou výšku 177,5 cm a tělesnou hmotnost 80 kg. Závodník se věnuje samotnému posilování již 5. rokem, nicméně na soutěž se připravoval poprvé, z čehož plyne, že ještě nikdy nepodstupoval před soutěžní dietu, ani ve svém tréninku vědomě nezařazoval tréninková specifika, typická pro jednotlivé části přípravy. V minulosti se nepotýkal s žádným zraněním, jehož následky by mohly ovlivnit výsledky měření.

4.2 Měření maximální izometrické síly

U testovaného bylo provedeno měření maximální izometrické síly vybraných svalových skupin pomocí isokinetického dynamometru IsoMed 2000 (D. & R. Ferstl GmbH, Hemau, Germany). Výběr hodnocených svalových skupin je založen na doporučeních Zatsiorski a Kraemer 2006, kteří zdůrazňují, že nejreprezentativnější testované svalové skupiny, které poskytují validní výsledky a považují se, tedy, za důležité z hlediska rozvoje síly, jsou extenzory kolenního kloubu, flexory a extenzory loketního kloubu, horizontální adduktory ramenního kloubu a flexory a extenzory trupu. Pro výzkum byly tedy vybrány tyto doporučené svalové skupiny a testovány byly oboustranně.

4.2.1 Průběh měření maximální izometrické síly

Testování proběhlo ve specializované izokinetické laboratoři FTK UP v Olomouci ve třech předem stanovených termínech. Testovaný subjekt byl odborně seznámen s podmínkami použití daného přístroje. Samotné měření předcházelo ve všech stanovených termínech důkladné rozcvičení tak, aby se předešlo možnému zranění a zároveň se připravilo tělo na výkon. Rozcvička obsahovala celkem tři části. V první části nespecifického rozcvičení testovaný subjekt vykonal 10 minut jízdy na bicyklovém ergometru Kettler (Heinz Kettler GmbH and Co. KG, Ense-Parsit, Germany) při intenzitě 1,5 W/kg tělesné hmotnosti a rychlosti 60 – 70 otáček za minutu. V druhé části následoval pětiminutový komplexní dynamický strečink celého těla založený na výběru cviků podle Nelson a Kokkonen (2015). Před zahájením všech ostrých testů testovaný subjekt vždy provedl 3 submaximální opakování, které

předcházely maximálnímu pokusu. Falk, et al. (2009) doporučují zařadit tyto submaximální opakování v rámci poslední části rozcvičení z důvodu ověření, zda proband správně pochopil zadané instrukce pro provedení testu.

Poté co byl testovaný subjekt posazen na sedadlo izokinetického dynamometru byla podle potřeb nastavena opěrka, a madla v závislosti na požadované testové pozici. Následně došlo k fixaci vybraných segmentů těla, které by mohly nepříznivě ovlivňovat a zkreslovat validitu výsledků měření. Na doporučení Rothstein et al. (1987) (in Danneskiold-Samsøe et al. 2009) bylo nastavení osy otáčení dynamometru vždy přizpůsobeno ose pohybu zapojeného kloubu. Testování svalových skupin probíhalo v pořadí extenzory kolenního kloubu, flexory a extenzory loketního kloubu, horizontální adduktory ramenního kloubu a flexory a extenzory trupu. Důvodem, proč byly svalové skupiny testovány v tomto pořadí, bylo výhodné postupné přenastavování dynamometru. Podle doporučeného postupu od Weir (2005) byla provedena dvě opakování téhož testu, z čehož byl následně zaznamenaný lepší pokus. Kraemer, Ratamess, Fry, a French (2006) (in Eonho, et al. 2018) uvádějí jako čas nezbytný pro dosažení maximální izometrické kontrakce 5 vteřin. V rámci této kontrakce dostal subjekt informaci vyprodukovat maximální možnou volní izometrickou svalovou sílu. Po každém měřeném pokusu následoval třímínutový interval odpočinku pro plné obnovení energetických kapacit ve svalu (Botek et al., 2017). Po každém pokusu byla testovanému poskytnuta zpětná vazba na monitoru dynamometru, který graficky v podobě křivky poskytoval údaje o jeho výkonu během pětivteřinové maximální kontrakce. Po otestování jedné svalové skupiny došlo v důsledku přenastavení dynamometru k pauze 5 – 10 minut a následně se přešlo k testování další svalové skupiny. Testování bylo uskutečněno za účasti kvalifikovaného odborníka, který se značnou měrou podílel na celém procesu testování. Testovaný subjekt byl měřitelem slovně povzbuzován k podání co největšího výkonu.

Manuální diagnostika izometrické síly je běžnou technikou, která se využívá k hodnocení silových schopností. Aby však bylo dosaženo co nejpřesnějších výsledků, je důležité, aby všechny svaly byly testovány v pozici pod úhlem, který vykazuje jejich maximální sílu. Jinak řečeno se velikost vyprodukování maximální izometrické síly svalů, liší podle úhlu testovaného segmentu. Na základě studie Garcia, Dueweke a Mendias (2016), kteří zkoumali pozici svalů, ve které vykazuje svou maximální sílu, jsme zvolili optimální úhel pro kolenní extenzory a loketní flexory a extenzory. Totožné

údaje potvrzují taky studie Danneskiold-Samsøe (2009) a Falk et. al (2009). Výsledky studie Cuesta – Vargas a Gonzáles – Sánchez (2014) pomohly při zvolení vhodné pozice úhlu charakteristickým maximálním momentem svalové práce extenzorů trupu. Posledním hodnoceným segmentem byly flexory trupu, jimiž se zabývali Gunnarson, Stark, Dahlstrand a Strigard (2015). Na základě jejich výzkumu byla zvolena pozice vykazující maximální zapojení flexorů trupu. V průběhu měření byla aktivována gravitační korekce.

1. Metodika testu extenzorů kolenního kloubu

Extenzory kolenního kloubu byly otestovány v sedě na sedadle izokinetického dynamometru v extenzi kolenního kloubu pod úhlem 60°, přičemž nulový úhel se nacházel v plné extenzi (Garcia, et al., 2016). Testovaný byl po posazení vyzván k opření o opěrku dynamometru v její maximální blízkosti, tak aby bylo nastavení požadovaných úhlů pozice co nejpřesnější. Ruce měl podél těla, kterými se držel pevně nastavených madel. Během nastavování vhodné pozice došlo k použití fixačních pásů, kterými byl testovaný subjekt pevně zafixován v úrovni boků a po stranách hrudníku. Stehno testované dolní končetiny pomocí suchého zipsu. Tato opatření byla provedena za účelem minimalizování zapojení ostatních svalových skupin. V průběhu pohybu bylo podmínkou, aby byla testovaná noha v dorzální flexi a došlo tak k optimálnímu zapojení testovaného svalu. Osa otáčení dynamometru byla přizpůsobena ose otáčení kolenního kloubu.

2. Metodika testu flexorů a extenzorů loketního kloubu

Flexory a extenzory loketního kloubu byly otestovány opět v sedě ve vzpřímené pozici ve flexi loketního kloubu pod úhlem 90° přičemž nulový úhel se rovnal plné extenzi kloubu (Garcia, et al., 2016). Testování probíhalo znovu vsedě při těsném kontaktu s opěrkou dynamometru. Horní končetina testovaného svalu byla položena na loketní opěrce nastavené dle výšky testovaného ve 50° abdukci v ramenním kloubu a taktéž při 50° horizontální addukci ramenního kloubu. Znovu byla provedena fixace v úrovni boků, po stranách hrudníku, a následně byl nastaven vhodný úchop. Osa otáčení odpovídala ose otáčení laterálního epikondyly ramenního kloubu.

3. Metodika testu horizontálních adduktorů ramenního kloubu

Horizontální adduktory ramenního kloubu byly otestovány v pozici ležmo na zádech při hor. addukci horní končetiny pod úhlem 45° (nulový úhel se rovnal plné horizontální abdukci v kloubu) a ve flexi v loketním kloubu pod úhlem 90° (nulový úhel opět plná extenze kloubu). Testovaný byl při testování vyzván k mírnému pokrčení kolen a následně proběhla fixace za pomoci pásu v úrovni boků. Testovanému bylo podle výšky nastaveno madlo na straně netestované strany, kterého se během testu uchopil, aby došlo znovu k minimalizaci zapojení ostatních svalových skupin.

4. Metodika testu flexorů a extenzorů trupu

Flexory trupu byly otestovány v sedě ve flexi trupu pod úhlem 50°, přičemž nulovým úhlem byla pozice rovného sedu, kdy trup testovaného směřoval oproti podložce kolmo vzhůru v úhlu 90° (Gunnarsson & Dahlstrand, 2015). Poté co byl testovaný posazen na sedadlo dynamometru, byl vyzván k mírnému předklonu, aby došlo k optimálnímu nastavení přístroje. Poté došlo k fixaci pokrčených dolních končetin, dále k fixaci v úrovni ramen a boků a následně byl testovaný za pomoci dynamometru nastaven do vhodného úhlu flexe trupu pro testování. Osa otáčení dynamometru byla nastavena v souladem s osou otáčení v kyčli.

Extenzory trupu byly otestovány taktéž v sedě v extenzi trupu pod úhlem 90° od dolních končetin (tedy v poloze odpovídající nulovému úhlu z předchozího testu), jinak se test svým postupem nelišil od předchozího (Cuesta-Vargas & González - Sánchez, 2014).

4.3 Měření tělesného složení prostřednictvím bioelektrické impedance

Pro analýzu tělesného složení byla využita metoda bioelektrické impedance pomocí přístroje Inbody720 (InBody Co., Seoul, Korea). Samotnému vyšetřování předcházelo mnoho nutných opatření zmíněných níže, které byly zapotřebí učinit pro maximální reliabilitu a přesnost měření. Testovanému subjektu bylo před měřením doporučeno omezení fyzicky náročných činností z důvodů možného snížení glykogenových zásob ve svalech a dehydratace. Co se týče výživy, nebylo nutné zasahovat do momentálního jídelníčku. Dotyčný byl pouze upozorněn na konzumaci alkoholu 48 hodin před měřením. V den měření bylo potřeba 4 hodiny před měřením nejíst ani nepít. Před vstupem na přístroj Inbody bylo důležitou podmínkou vyprázdnění močového měchýře a následně setrvat alespoň 5 minut v klidu vsedě. Testovaný subjekt

byl testovaný ve stoje pouze v nejnútnejším oblečení bez jakýchkoliv šperků a jiných kovových součástí, které by měření ovlivnily.

4.4 Měření vybraných tělesných obvodů

Tělesné obvodové rozměry byly zjištěny antropometricky za pomoci pásové míry s využitím přesně definovaných antropometrických bodů, které vychází z metodiky podle Martina a Sallera. Zkoumaný subjekt byl pouze ve spodním prádle a měření se provádělo ve stoje (Riegrová, et al., 2006). Všechna měření proběhla za účasti stejného kvalifikovaného odborníka, který je s touto problematikou dostatečně obeznámen a proškolen.

Měření vycházelo tedy z přesně definovaných antropometrických bodů podle metodiky Martina a Sallera s drobnou úpravou, která se týkala vyřazení měření obvodu hlavy a krku. Tyto hodnoty by v mé bakalářské práci nebyly podstatné, protože nepatří mezi aspekty, které by ovlivňovali v přípravě a následném hodnocení závodníka v jakékoliv kulturistické kategorii hodnocení.

Měření se týkalo těchto antropometrických bodů:

- **OTHM** - obvod hrudníku přes mesosternale – Ze zadní strany těla byla pásová míra vedena co neblíže pod dolní částí lopatek a vpředu vedla těsně nad prsními bradavkami.
- **OTHX** - obvod hrudníku přes xiphosternale – V horizontální rovině přes mečovitý výběžek hrudní kosti (xiphosternale).
- **Břicho** - obvod břicha – Ve výši pupku (omphalion).
- **Gluteální** - obvod gluteální – V horizontální rovině nejmohutněji vyvinutého gluteálního svalstva.
- **Paže rel.** - obvod paže v uvolněné poloze – V polovině mezi bodem akromiale a hrotem lokte (olecranon ulnae) na paži uvolněné podél těla.
- **Paže kont.** - obvod paže ve flexi – Přes největší obvod paže při maximální kontrakci flexorů (biceps) a extenzorů (triceps).
- **Předloktí** - obvod předloktí maximální – V nejmohutněji vyvinutém místě předloktí, konkrétně přes m. brachioradialis
- **Zápěstí** - obvod předloktí minimální (obvod zápěstí) – V nejužším místě, nad processu styloidei.

- **Stehno glut.** - obvod stehna gluteální – Při mírném rozkročení testovaného těsně pod příčnou hýždřovou rýhou. Podmínkou bylo, aby váha těla byla rovnoměrně rozložena na obě dolní končetiny.
- **Stehno stř.** - obvod stehna střední – V poloviční vzdálenosti mezi trochanterem a laterálním epikondylem femuru.
- **Lýtka max.** - obvod lýtky maximální – V nejmohutněji vyvinutém místě dvojhlavého lýtkového svalu (m. gastrocnemicus).
- **Lýtka min.** - obvod bérce minimální – V nejužším místě nad kotníky.
- **Pas** - obvod pasu – Přes horizontální obvod břicha v nejužším místě trupu.

4.5 Harmonogram sběru dat

Průběžné změny maximální izometrické síly, tělesného složení a vybraných tělesných obvodů byly dokumentovány v průběhu závodníkovi přípravy celkem třikrát. Vstupní měření na začátku objemové fázi přípravy se uskutečnilo 14. 12. 2018 v době, kdy byl závodník již jeden týden v objemové přípravě. Objemová část trvala celkem 10 týdnů. Po této části proběhla druhá diagnostika 11. 2 na vrcholu objemové přípravy. Poté závodník přešel plynule do předsoutěžní diety trvající celkem 10 týdnů, na jejímž konci byla měření provedena naposled 30. 4. 2019. Všechna tři stanovená měření byla provedena za téměř totožných časových podmínek mezi 9 – 11 hodinou dopoledne v pořadí počínající měřením tělesného složení, měření tělesných obvodů vybraných tělesných obvodů a následně proběhla diagnostika maximální izometrické síly.

4.6 Specifika tréninku, výživy a životního stylu v objemové fázi přípravy

4.6.1 Tréninkový plán v objemové části přípravy

Tréninkový plán v objemové fázi přípravy, která sčítala celkem 10 týdnů, byl postaven na základě systému 3+1 a 2+1. Tento objemový tréninkový plán obsahuje celkem 5 tréninkových dní v jednom týdnu a dva dny odpočinku. Z hlediska větší hormonální odezvy byly v každém tréninku na začátku zařazeny základní cviky v podobě benchpressu, mrtvého tahu, dřepu, nebo výrazového tlaku na ramena. Provedení tohoto cviku bylo charakteristický tím, že obsahoval nízký počet opakování a to od 3 do 5 v celkem 5 - 6 pracovních sériích, jelikož jak bylo uvedeno v teoretické části práce, objemová část si klade za dílčí cíl kromě rozvoje svalové hmoty taky rozvoj síly. Tento těžký základní cvik byl u velkých svalových partií doprovázen třemi až čtyřmi a u malých partií dvěma až třemi dalšími již izolovanějšími cviky, primárně však s volnými

váhami v rozmezí 8 – 10 opakování a 3 – 4 pracovními sériemi prokládaných 90 vteřinovými odpočinkovými intervaly, v případě prvních silově zaměřených sérií se interval odpočinku pohyboval i kolem 2 – 3 minut. Celková doba tréninku byla obvykle 90 minut, včetně rozcvičení. Mimořádný důraz byl kladen na slabiny, kterými byly svaly hrudníku. Na základě výrazné odchylky maximální izometrické síly extenzorů kolenního kloubu při vstupním měření, byly do tréninku zařazeny kompenzační cviky, ale závodník se taky snažil o rovnovážné oboustranné zapojení daných svalů při provádění cviků na dolní končetiny.

Pro ukázkou přikládám model tréninkového harmonogramu (tabulka 6) a ukázkou mého objemového tréninku zad, bicepsu a tricepsu (tabulka 7). Kompletní rozpis ukázek tréninků se nachází v přílohách 1 – 5.

Tabulka 6 – Tréninkový harmonogram v objemové přípravě

Pondělí	Úterý	Středa	Čtvrtek	Pátek	Sobota	Neděle
Prsa, ramena, břicho	Záda, biceps, triceps	dolní končetiny, břicho, lýtka	Volný den	Horní část těla	Spodní část těla	Volný den

Tabulka 7 – Trénink – Záda, biceps, triceps

Cvik	Počet opakování	Počet sérií	Interval odpočinku
Mrtvý tah	3	6	180 s
Přítahy činky v předklonu	8	4	90 s.
Shyby se závažím	8	4	90 s.
Stahování horní kladky	8	4	90 s.
Bicepsový zdvih s jednoruční činkou + francouzský tlak	8 + 8 (supersérie)	4	90 s.
Bicepsový zdvih na scottově lavici + úzký benchpress	8 + 8 (supersérie)	4	90 s.

Stahování kladky na triceps + bicepsový zdvih nadhmatem	12 + 12 (supersérie)	4	90 s.
---	----------------------	---	-------

4.6.2 Výživový plán v objemové fázi přípravy

Jídelníček v objemové fázi přípravy byl postaven na pěti jídlech během dne v pravidelných intervalech 3–4 hodin. Charakteristické pro závodníkův jídelníček v objemové přípravě byla skutečnost, kdy množství přijatých živin nevycházelo z celkového kalorického příjmu, ale z příjmu jednotlivých makroživin. Bílkoviny byly udržovány denně mezi 1,8 – 2 g/kg. Množství sacharidů se pohybovalo okolo 3,75 g/kg. Při váze 80 kg to znamenalo přijatých 300 g sacharidů denně. Příjem tuku čítal zhruba 1 g/kg. Největším pomocníkem však bylo zrcadlo, které určovalo, jakým směrem se před soutěžní forma ubírá. Závodník se rozhodnul nepoužívat v této fázi osobní váhu, aby zamezil zbytečnému stresu. Již v této fázi přípravy se taky snažil do svého příjmu zařazovat převážně čisté suroviny, v co největším možném spektru a omezovat nevhodné potraviny, které by celý průběh přípravy brzdily, na minimum. Pitný režim byl nastaven na 40 ml/kg tělesné hmotnosti za den.

Ukázka výživového plánu v objemové fázi přípravy (tabulka 8).

Tabulka 8 – Výživový plán v objemové přípravě

Snídaně 6:30	80 g ovesných vloček, 30 g syrovátkového proteinu (biotech 100% pure whey protein), 10g 85% čokolády, banán, 20 g mandlí, multivitamin
Svačina 10:00	4 vejce, 15 g (1 plátek) šunky, 6 racionů rýžových chlebů, zelenina
Oběd 13:30	150 g krůtího steaku, 200 g rýže, 10 g olivového oleje, zelenina
Odpolední svačina 16:00	Cottage 150g, 100 g celozrnných těstovin
Suplementace před tréninkem 17:30	5 g kreatinu, 10 g intra – amino, káva
Suplementace po tréninku 19:30	30 g syrovátkového proteinu

Večeře: 20:30	150 g hovězího steaku, 200 g rýže
Suplementace před spaním	20 mg zinku, 375 mg hořčičku

4.6.3 Životní styl v objemové fázi přípravy

Průběh objemové přípravy ovlivňovaly kromě tréninku a výživy taky další faktory související s životním stylem závodníka. V prvních čtyřech týdnech bylo nutné sladit s přípravou režim práce, která byla poměrně fyzicky a časově náročná a taky zařadit plavecký trénink dvakrát týdně, jelikož se závodník současně připravoval na zkoušku z plavání. Druhý měsíc byl v tomto ohledu příznivější, jelikož závodník nevykonával žádnou fyzicky náročnou práci a pozornost věnoval studiu literatury k sepsání bakalářské práce. Po zdravotní stránce byl po celou dobu v pořádku a do systému tréninkového ani výživového plánu nezasáhla během těchto týdnů žádná vynucená pauza způsobená zraněním, nemocí či jinými problémy. Závodník se snažil v těchto týdnech klást důraz na dostatečnou regeneraci, což znamenalo, že měl každý den dostatek spánku a ve volných netréninkových dnech zařazoval relaxaci ve wellness centru.

4.7 Specifika tréninku, výživy a životního stylu v předsoutěžní fázi přípravy

Předsoutěžní část byla zahájena 10 týdnů před soutěží. Vzhledem k hodnotám tělesného složení na vrcholu objemové přípravy se tato doba jevila jako dostatečná na dosažení požadovaného výsledku.

4.7.1 Tréninkový plán v předsoutěžní fázi přípravy

V tréninkovém plánu došlo k několika změnám. První z nich byla, že tréninkový split 3+1 2+1 byl v rámci týdne obohacen o jeden tréninkový den navíc. V osmidenním tréninkovém cyklu to tedy znamenalo přidání jednoho dne tréninku navíc. Hlavním úkolem této změny bylo, aby byly partie procvičeny více odděleně od sebe, mohl se na ně závodník více koncentrovat a vykonat na dané partie větší objem práce. Trénink samotný byl přizpůsobený cíli předsoutěžní přípravy. Došlo ke snížení přestávek mezi sériemi z 90 na 60 vteřin. V tréninku stále zůstaly zachovány těžké základní cviky s výjimkou mrtvých tahů. Tyto cviky byly zařazeny obvykle jako první v tréninku s počtem opakování od 5 do 8. Opakování dalších cviků se pohybovaly od 10

do 15. Postupně se začaly v tréninku objevovat taky intenzifikační techniky v podobě supersérií, shazovaných sérií, trojsérií i gigantických sériích v úplném závěru. Cílem přidání intezifikačních technik bylo ještě více podpořit spalování tuku.

Pro ukázkou přikládám model tréninkového harmonogramu (tabulka 9) a ukázkou mého předsoutěžního tréninku nohou, lýtek a břicha (tabulka 10). Kompletní záznam ukázek tréninků v předsoutěžní fázi přípravy je uveden v přílohách 6 – 8.

Tabulka 9 – Tréninkový harmonogram v předsoutěžní fázi

Den 1.	Den 2.	Den 3.	Den 4.
Prsa, ramena, břicho	Záda, biceps, triceps	Nohy, lýtka. břicho	Volný den

Tabulka 10 – Ukázka tréninku v předsoutěžní fázi přípravy – Dolní končetiny, lýtka, břicho

Cvik	Počet opakování	Počet sérií	Interval odpočinku
Dřep	10	4	90 s
Předkopávání s izometrickou kontrakcí 5 vteřin	8	4	60 s.
Předkopávání + výpady s jednoručními činkami v chůzi + horizontální leg press vleže	10 + 10 + 10 (trojsérie)	5	60 s.
Zakopávání + rumunský mrtvý tah	15 + 15 (supersérie)	4	60 s.
Výpony vestoje	15	4	60 s.
Zvedání dolních končetin ve visu	15	4	60 s.

4.7.2 Výživový plán v předsoutěžní fázi přípravy

Jídelníček v předsoutěžní fázi přípravy je v mnoha ohledech odlišný od objemového. Během předsoutěžní fáze přípravy se závodník již více řídil kalorickým příjmem a hlídal si množství přijatých kalorií. Stále je však zapotřebí, aby zůstaly zachovány určité zásady příjmu jednotlivých makroživin. Příjem bílkovin byl navýšen ze 2 na 2,5 g/kg, aby nedocházelo ke ztrátě svalové hmoty vlivem nízkého příjmu sacharidů, který může podle Pasiakos et al. (2010) snižovat proteosyntézu během této fáze. Se sacharidy se v této části manipuluje nejvíce. Množství tuku se obvykle snižuje na 0,8g/kg, čímž se soutěžící taky řídil. Dostatečný příjem tuku stále umožňoval optimální hormonální odezvu, a proto je nutné jej zcela nevyřazovat. Bílkoviny byly přijímány ve formě netučného masa, ryb, vajec a proteinového izolátu. Zdrojem sacharidů byla hlavně rýže, rýžové chleby, rýžová kaše, quinoa, vločky. Tuky přijímal závodník ve formě arašídového másla, ořechů a olivového oleje. Do jídelníčku se taky dostaly nápoje, které podporovaly spalování tuku. Mezi ně patří zelený čaj, jablečný ocet, nebo taky káva. Samozřejmostí je pravidelný pitný režim, který se pohyboval v rozmezí od 3 do 4 litrů.

Ukázka výživového plánu v předsoutěžní fázi přípravy (tabulka 11).

Tabulka 11 – Výživový plán v předsoutěžní fázi přípravy

Snídaně 6:30	60 g rýžové kaše, 30 g syrovátového proteinového izolátu (biotech 100% pure whey protein), 10g 85% čokolády, -20 g mandlí, multivitamin
8:00	Zelený čaj
Svačina 10:00	5 vajec, 15 g (1 plátek) šunky, 6 racionů rýžových chlebů, zelenina,
13:00	10 ml jablečného octu
Oběd 13:30	150 g krůtího steaku, 150 g rýže, 10 g olivového oleje, zelenina
Odpolední svačina 16:00	Aljašská treska 150g, 100 g rýže

Suplementace před tréninkem 17:30	5 g kreatinu, 10 g intra – amino, káva
Suplementace po tréninku 19:30	30 g syrovátkového proteinového izolátu
Večeře: 20:30	150 g hovězího steaku, 200 g rýže

4.7.3 Životní styl v předsoutěžní fázi přípravy

Předsoutěžní fáze přípravy probíhala podle plánu. Závodník vykonával fyzicky nenáročnou práci po dobu těchto jedenácti týdnů, a kromě tréninkového a výživového plánu se soustředil převážně na kompletaci bakalářské práce a studium ke státním závěrečným zkouškám. Během posledních 4 týdnů přípravy závodník zařadil do svého režimu taky trénink běhu přes překážky a ostatních atletických disciplín, které byly součástí nadcházející zkoušky z předmětu Atletika 3. Do předsoutěžní fáze přípravy nevstoupily žádné zdravotní komplikace, závodník dbal znovu zvýšený důraz na regeneraci v podobě dostatečného spánku a relaxaci ve wellness centru.

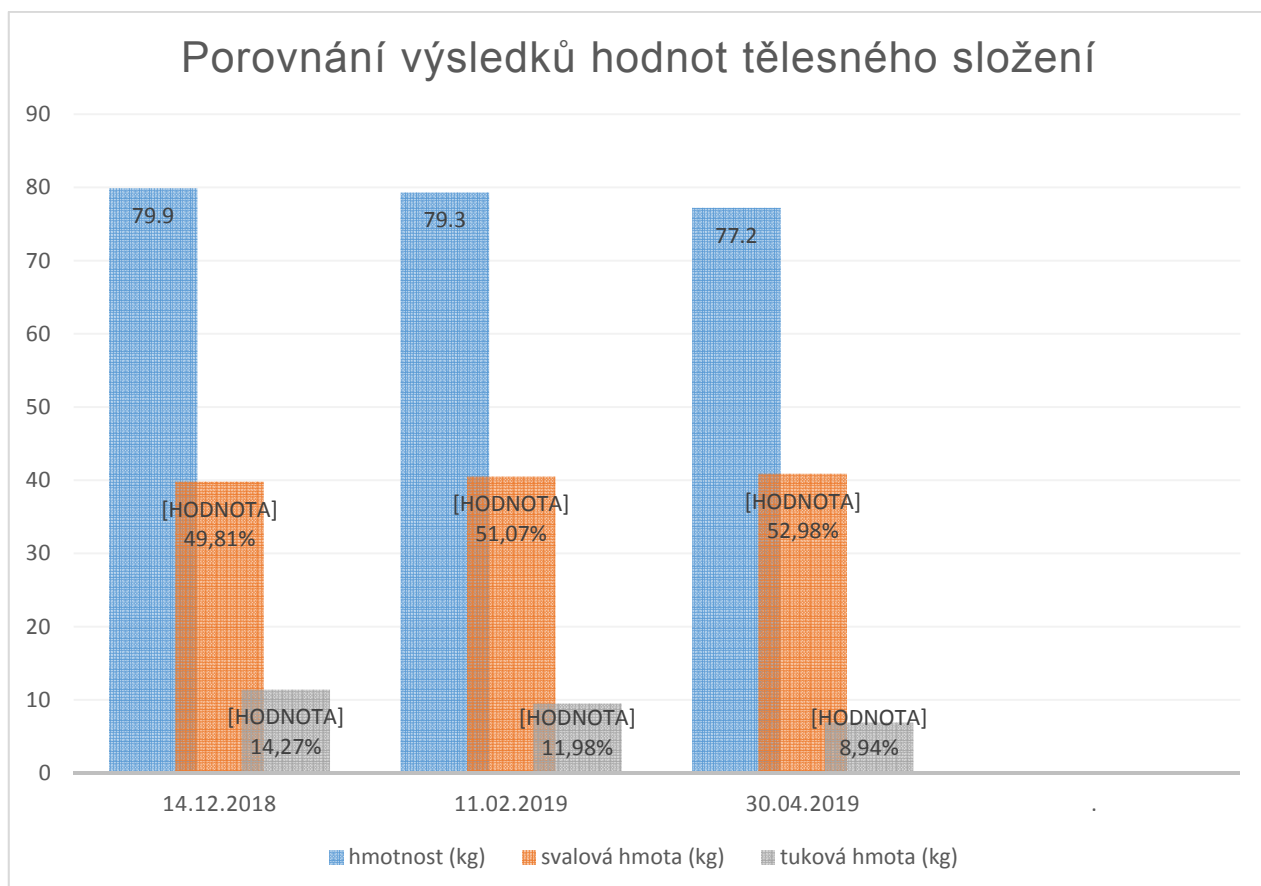
5 VÝSLEDKY A DISKUSE

V této kapitole jsou prezentovány výsledky výzkumu bakalářské práce zkoumající vliv pětíměsíční přípravy závodníka men's physique na jeho tělesné složení, vybrané tělesné obvody a maximální izometrickou sílu. Výsledky jsou prezentovány ve formě tabulek a grafů se slovním popisem. Závodník kategorie men's physique zvolil pětíměsíční přípravu z důvodu, že se tento rok bude připravovat na soutěž celkem dvakrát a z doporučení od Roubík (2012) se tato varianta ukazuje strategicky přínosnější. Vstupní hodnoty měření byly zaznamenány na začátku přípravy před objemovou fází přípravy. Druhé měření se uskutečnilo na vrcholu objemové přípravy, před přechodem do předsoutěžní fáze. Závěrečné měření bylo provedeno po skončení předsoutěžní fáze přípravy.

5.1 Porovnání výsledků v rámci pětíměsíční přípravy

5.1.1 Vývoj tělesného složení

Grafické znázornění změn tělesného složení během pětíměsíční přípravy (Obr.3).



Obrázek 3 – Porovnání výsledků hodnot tělesného složení

Vstupní hodnoty ukazují, že hmotnost sportovce byla 79,9 kg, svalová hmota tvořila 39,8 kg (49,81 %) a hmotnost tuku byla 11,4 kg (14,27 %). Po měření na vrcholu objemové fáze přípravy došlo k poklesu celkové hmotnosti o 600 g na 79,3 kg, z čehož svalová hmota zaznamenala nárůst o 700 g a tvořila 40,5 kg (51,07 %) z celkové hmotnosti. U tukové hmoty došlo k poklesu o 1,9 kg na 9,5 kg (11,98 %). Tento výsledek byl poměrně překvapivý, jelikož se obecně očekává, že vlivem zvýšení energetického příjmu v objemové přípravě dojde spolu se svalovou hypertrofií taky k nárůstu tukové hmoty nicméně vzhledem k fyzické náročnosti, se kterou se závodník během první fáze této přípravy potýkal a taky nepřesnému odhadu množství kalorického příjmu je tento výsledek možný, a dokonce příznivý pro nadcházející fázi přípravy.

Na konci předsoutěžní fáze přípravy se v porovnání s druhým měřením celková hmotnost snížila o 2,3 kg na 77,2 kg, přičemž u svalové hmoty došlo k nárůstu o 400 g na 40,9 kg (52,98 %) a u tuku došlo k poklesu o 2,6 kg na výsledných 6,9 kg (8,94 %). Výsledky jedenáctidenní předsoutěžní přípravy byly porovnány s výsledky výzkumu Vopravil (2015), který zkoumal vliv osmitýdenní předsoutěžní kulturistické přípravy na tělesné složení u dvou testovaných jedinců. U prvního došlo během této fáze k poklesu svalové hmoty o 2,5 kg a 2,5 kg tuku a u druhého jedince byl zaznamenán stejně jako v mém výzkumu nárůst svalové hmoty konkrétně o 1,1 kg a pokles tuku činil 3,6 kg. Tento rozdíl ve výsledcích mohl být zapříčiněn vlivem větší kalorické restrikce u závodníka, u kterého došlo ke svalové atrofii, než tomu bylo u mého závodníka a druhého jedince, kteří mohli dokázat mírnou kalorickou restrikcí stále podněcovat svaly k hypertrofii, a přitom redukovat tuk.

Celkově tak sportovec zaznamenal mezi vstupním a výstupním měření snížení hmotnosti o 2,7 kg z původních 79,9 kg na 77,2 kg. Celkový nárůst svalové hmoty činil 1,1 kg z 39,8 kg na 40,9 kg a úbytek tuku činil celkem 4,5 kg z 11,4 kg na 6,9 kg.

5.1.2 Vývoj vybraných tělesných obvodů

V tabulce 12 přikládám znázornění rozvoje vybraných tělesných obvodů během pětiměsíční přípravy.

Tabulka 12 – Rozvoj vybraných tělesných obvodů během pětiměsíční přípravy

Měřené obvody (cm)	14.12.2018		11.02.2019		30.04.2019	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá
PAŽE REL.	35,5	35,5	37	36	38,5	36,5
PAŽE KONT.	40	39,5	41	39	40	39,5
PŘEDLOKTÍ	29,5	30	30	30	30	30
ZÁPĚSTÍ	17	17	17,5	18	17,5	17
STEHNO GLUT.	62,5	62	63	62	62	62
STEHNO STR.	58	56,5	56,5	55	58	56
LÝTKO MAX.	36	35,5	36	35,5	36	36
LÝTKO MIN.	21	21	21	21	21	21
PAS	80		81		79,5	
OTHM (obvod hrudníku – mesosternale)	99		101		104	
OTHX (xiphosternale)	89		93		89,5	
BŘICHO	83		83		80	
GLUTEÁLNÍ	101,5		98		96,5	

Z tabulky lze vidět, že vstupní hodnoty paže kont. (40 cm pravá, 35 cm levá), předloktí (29,5 cm pravá, 30 cm levá), zápěstí (17 cm levá i pravá), stehna glut. (62,5 cm pravá, 62 cm levá), lýtka max. (36 cm pravá, 35,5 cm levá) a lýtka min. u kterého

byla míra 21 cm ve všech měřeních stejná pro pravou i levou končetinu, se v průběhu měření téměř nezměnily.

Zvětšení obvodů bylo zaznamenáno u paže rel., kde byly vstupní hodnoty 35,5 cm pro pravou i levou stranu. Na vrcholu objemové fáze přípravy došlo ke zvětšení na pravé dominantní straně o 1,5 cm (4,23 %) na 37 cm a o 0,5 cm (1,41 %) na 36 cm na straně levé. Tento nepoměr může vzniknout podle Garančovský (2018) na základě většího, avšak nevědomého zapojování dominantní končetiny při zvedané zátěži vůči nedominantní. Při porovnání výsledků měření mezi vrcholem objemové přípravy a koncem předsoutěžní přípravy došlo ke zvětšení obvodu na pravé končetině o 1,5 cm (4,05 %) na 37 cm a na straně levé o 0,5 cm (1,39 %) na 36 cm. Celkově se tak mezi vstupním a výstupním měření hodnoty obvodů u paže rel. změnily o 3 cm (8,45 %) na 38,5 cm na straně pravé a o 1 cm (2,82 %) na 36,5 cm na straně levé.

Vstupní hodnoty měření pro stehno stř. byly 58 cm pro dominantní pravou stranu a 56,5 cm pro stranu levou. Na konci objemové fáze přípravy došlo ke zmenšení obvodů o 1,5 cm (2,59 %) pro pravou stranu na 56,5 cm a 1,5 cm (2,65%) na 55 cm pro levou stranu. Tento výsledek byl poměrně překvapivý, jelikož se obecně očekává, že během objemové fáze přípravy dojde ke zvětšení objemů svalů a tím i jejich obvodů, nicméně jak vyplývá z údajů o tělesném složení, nedošlo k nárůstu hmotnosti a současně klesnul podíl tukové hmoty, což by mohlo vysvětlovat tento výsledek. Měření po předsoutěžní fázi přípravy ukázalo, že v porovnání s koncem objemové přípravy došlo ke zvětšení obvodů o 1,5 cm (2,65 %) na 58 cm pro pravou dolní končetinu a o 1 cm (1,82 %) pro levou. Možným důvodem mohla být změna některých vlastností tréninku dolních končetin v předsoutěžní fázi přípravy během které se závodník již nesoustředil na silový rozvoj, ale pouze na hypertrofii, díky čemuž mohla svalová hmota lépe reagovat na růst.

Obvod hrudníku (mesosternale) měřil při vstupním měření 99 cm. Na konci objemové fáze přípravy se hodnota zvětšila o 2 cm (2,02 %) na 101 cm. Mezi objemovou a předsoutěžní fázi přípravy došlo znovu ke zvětšení obvodů o další 3 cm (2,97 %) na celkové 104 cm. Celkový rozdíl je tedy mezi vstupním a závěrečným měřením 5 cm (5,05 %). Tento výsledek může být pro závodníka uspokojivý, jelikož se na svalstvo hrudníku snažil klást největší důraz ze všech svalových skupin v celé přípravě z důvodu, že tuto partii považoval za svou slabinu.

Obvod hrudníku (xiphosternale) měřil při vstupním měření 89 cm. Po objemové fázi přípravy se tato hodnota zvětšila o 4 cm (4,49 %) na 93 cm. Na konci předsoutěžní fáze přípravy došlo v porovnání s koncem objemové fáze však k poklesu o 3,5 cm (3,76 %) na 89,5 cm. Tento výsledek je vzhledem k výsledku po objemové fázi přípravy těžké odůvodnit, nicméně mohl nastat z důvodu úbytku tukové hmoty v daném místě během předsoutěžní fáze přípravy.

Vstupní hodnota obvodu břicha byla 83 cm. Tato hodnota se nezměnila ani v objemové fázi přípravy, protože na jejím konci byl zaznamenaný totožný výsledek. Během předsoutěžní fáze přípravy však došlo ke zmenšení obvodu o 3 cm (3,61 %) na 80 cm. Tuto skutečnost je znovu možno převést na úbytek tukové hmoty, díky kterému mohlo dojít k úbytku tukové hmoty v oblasti břicha a tím i jeho obvodu.

Naměřená hodnota gluteálního obvodu při vstupním měření byla 101,5 cm. Na konci objemové fáze přípravy došlo ke zmenšení obvodu o 3,5 cm (3,45 %) na 98 cm. Během předsoutěžní fáze přípravy došlo znovu ke zmenšení obvodů o 1,5 cm (1,53 %) na konečných 96,5 cm. Celkový úbytek mezi vstupním a závěrečným měřením tak byl 5 cm (4,93 %). Tento výsledek si můžeme vysvětlit ze stejného pohledu jako zmenšení obvodů v oblasti břicha.

Změny v obvodových parametrech během desetiměsíční přípravy na kulturistickou soutěž ve své diplomové práci zkoumal taky Plevák (2016). U měření však chybí informace o tom, že by měření proběhla na základě standardizované metody, a proto není vhodné tyto výsledky srovnávat. Žádná další práce, která by se zabývala vlivem jakékoliv jiné kulturistické kategorie na obvodové parametry, nebyla dohledána.

5.1.3 Vývoj maximální izometrické síly

V tabulce 13 přikládám znázornění rozvoje absolutních hodnot maximální izometrické síly během pětiměsíční přípravy.

Tabulka 13 – Rozvoj maximální izometrické síly vybraných svalových skupin během pětiměsíční přípravy. Výsledné hodnoty jsou zaznamenány v Newton metrech (Nm) a označují absolutní hodnoty maximální izometrické síly.

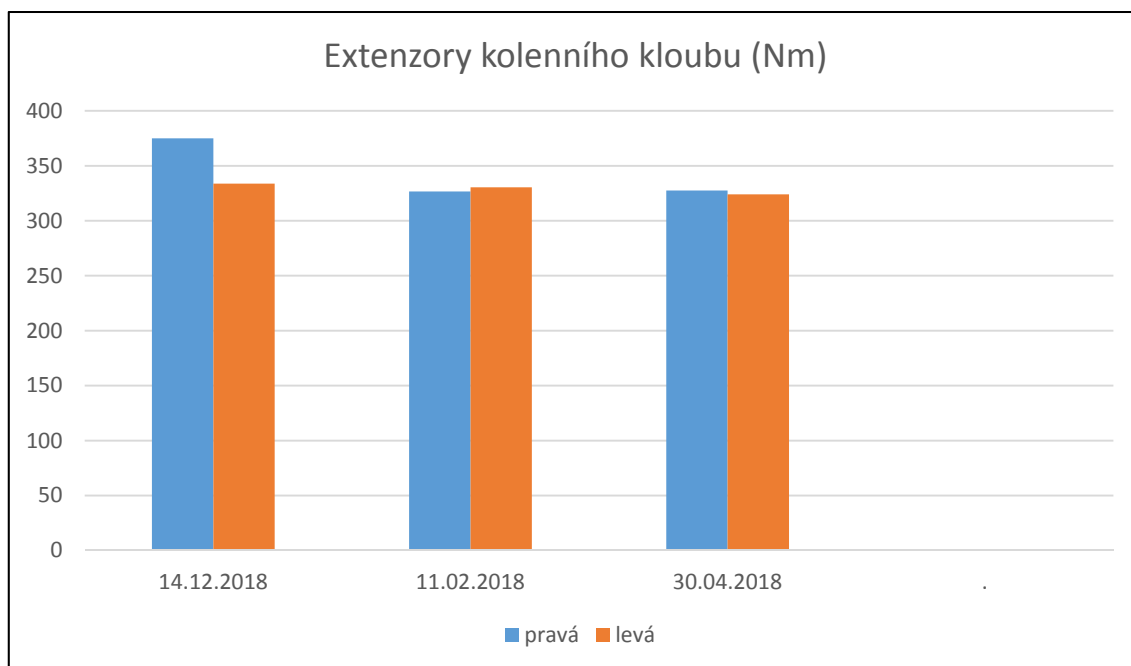
Svalová skupina	14.12.2018		11.02.2019		30.04.2019	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Extenzory kolenního kloubu	375	333,8	326,7	330,5	327,5	324
Flexory loketního kloubu	79,2	79,5	81,5	77	81,5	86,7
Extenzory loketního kloubu	61,5	71,3	62,3	50	58,5	59,7
Horizontální adduktory ramenního kloubu	106,2	114,8	125,7	118,2	104	104,3
Flexory trupu	135		98,7		123,7	
Extenzory trupu	284,2		308,7		265,5	

V tabulce 14 přikládám znázornění rozvoje absolutních hodnot maximální izometrické síly během pětiměsíční přípravy.

Tabulka 14 - Rozvoj maximální izometrické síly vybraných svalových skupin během pětiměsíční přípravy. Výsledné hodnoty jsou zaznamenány v Newton metrech na kilogram tělesné hmotnosti (Nm/kg) a označují normalizované hodnoty maximální izometrické síly.

Svalová skupina	14.12.2018		11.02.2019		30.04.2019	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá
Extenzory kolenního kloubu	4,69 Nm/kg	4,24 Nm/kg	4,17 Nm/kg	4,17 Nm/kg	4,24 Nm/kg	4,20 Nm/kg
Flexory loketního kloubu	0,99 Nm/kg	0,99 Nm/kg	1,03 Nm/kg	0,97 Nm/kg	1,06 Nm/kg	1,12 Nm/kg
Extenzory loketního kloubu	0,76 Nm/kg	0,89 Nm/kg	0,79 Nm/kg	0,63 Nm	0,76 Nm/kg	0,77 Nm/kg
Horizontální adduktory ramenního kloubu	1,33 Nm/kg	1,44 Nm/kg	1,59 Nm/kg	1,49 Nm	1,35 Nm/kg	1,35 Nm/kg
Flexory trupu	1,69 Nm/kg		1,24 Nm/kg		1,60 Nm/kg	
Extenzory trupu	3,56 Nm/ kg		3,89 Nm/kg		3,44 Nm/kg	

Porovnání výsledků během tří stanovených termínů testování maximální izometrické síly extenzorů kolenního kloubu (obr. 4).

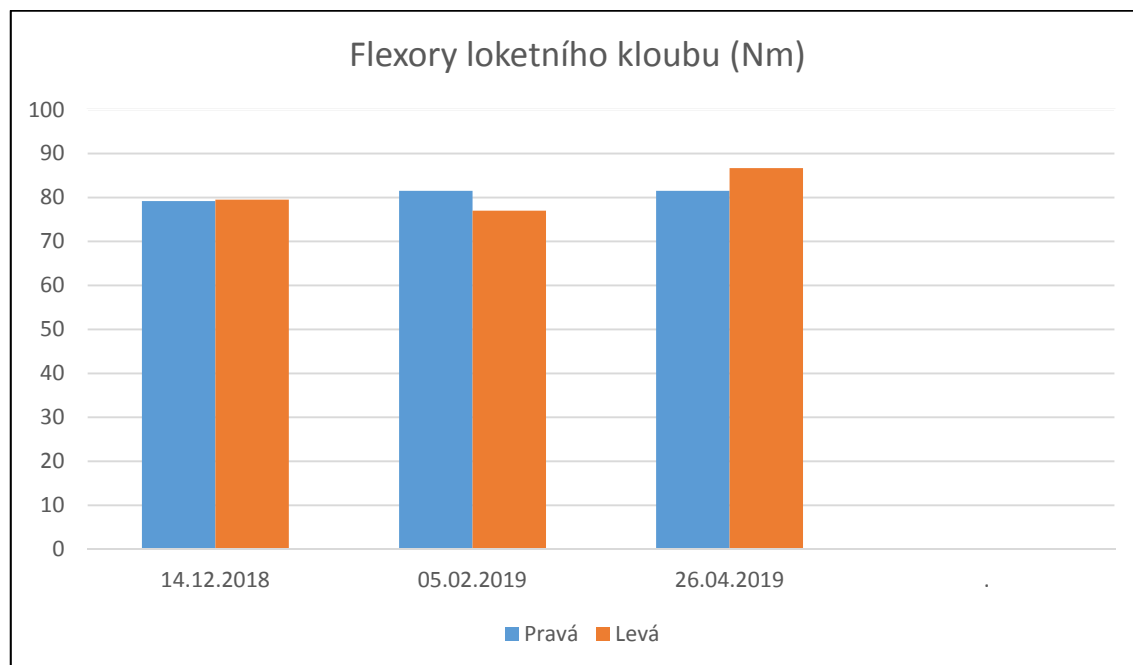


Obrázek 4 – Maximální izometrická síla extenzorů kolenního kloubu (Nm)

Extenzory kolenního kloubu dosáhly nejvyšších hodnot na dominantní končetině při vstupním měření. Naměřená hodnota izometrické síly byla 375 Nm. V porovnání s nedominantní levou končetinou, u které byla naměřena hodnota 333,8 Nm se tedy pravá končetina ukázala jako silnější a to o 41,2 Nm (10,99 %). Tento rozdíl mohl být způsoben větším nevědomým zapojování pravé dolní končetiny při cvičích, kde současně zapojujeme dominantní i nedominantní stranu (leg press, hacken dřep, předkopávání atd.) Po objemové přípravě došlo téměř ke srovnání hodnot. Pravá končetina zaznamenala pokles o 48,3 Nm (12,88 %) na 326,7 Nm a u levé končetiny došlo k zachování stejné úrovně síly s minimálním zvýšením o 3,3 Nm (0,99 %) na 330,5 Nm. Možnou příčinou tohoto srovnání mohlo být zařazování kompenzačních cvičení a taky častější zařazování cviků, při kterých procvičujeme dominantní i nedominantní stranu odděleně (výpady, předkopávání jednou nohou, bulharský dřep, leg press jednou nohou atd.). Mezi objemovou a předsoutěžní fází přípravy zůstaly síly na obou končetinách téměř zachovány. Extenzory na pravé končetině zesílily pouze o 0,8 Nm (0,24 %) na 327,5 Nm. Levá končetina zaznamenala pokles pouhých 6,5 Nm (1,97 %) na 324 Nm. Tyto hodnoty však nelze brát vážně jelikož se mohlo jednat o chybu měření. Při porovnání vstupních a výstupních hodnot došlo na pravé končetině

k poklesu sil o 47,5 Nm (12,67 %) a na levé končetině došlo k mírnému poklesu o 9,8 Nm (2,94 %).

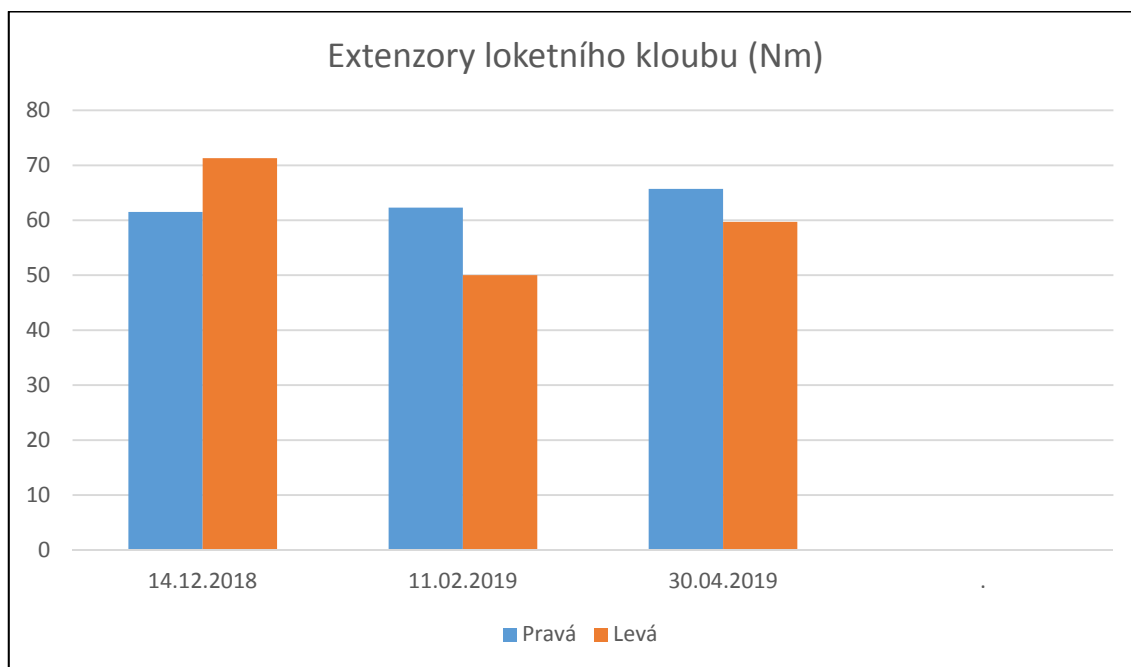
Porovnání výsledků během tří stanovených termínů testování maximální izometrické síly flexorů loketního kloubu (obr. 5).



Obrázek 5 – Maximální izometrická síla flexorů loketního kloubu (Nm)

Maximální izometrická síla flexorů loketního kloubu byla při vstupním měření téměř totožná pro obě strany. Na pravé dominantní končetině byla maximální hodnota 79,2 Nm a na levé 79,5 Nm. Měření na vrcholu objemové přípravy znamenalo pro pravou končetinu stejnou úroveň síly s minimálním zvýšením o 2,3 Nm (2,90 %) na 81,5 Nm a na levé končetině došlo pouze k minimálnímu poklesu o 2,5 Nm (3,14 %) na 77 Nm. Při srovnání hodnot mezi závěrem objemové přípravy a koncem předsoutěžní fáze přípravy došlo na pravé končetině k zachování totožného výsledku a na levé končetině k nárůstu sil o 9,7 Nm (12,67 %) na 86,7 Nm, což byla taky nejvyšší hodnota ze všech uskutečněných měření. Tento nárůst mohl být znovu způsobený nerovnoměrným zatěžováním jedné svalové partie vůči druhé při provádění cviku na obě strany současně. Při srovnání vstupního a závěrečného měření došlo na dominantní končetině k zachování stejné úrovně síly s minimálním zesílením o 2,3 Nm (2,90 %) a nedominantní levá strana zaznamenala mírný nárůst 7,2 Nm (9,06 %)

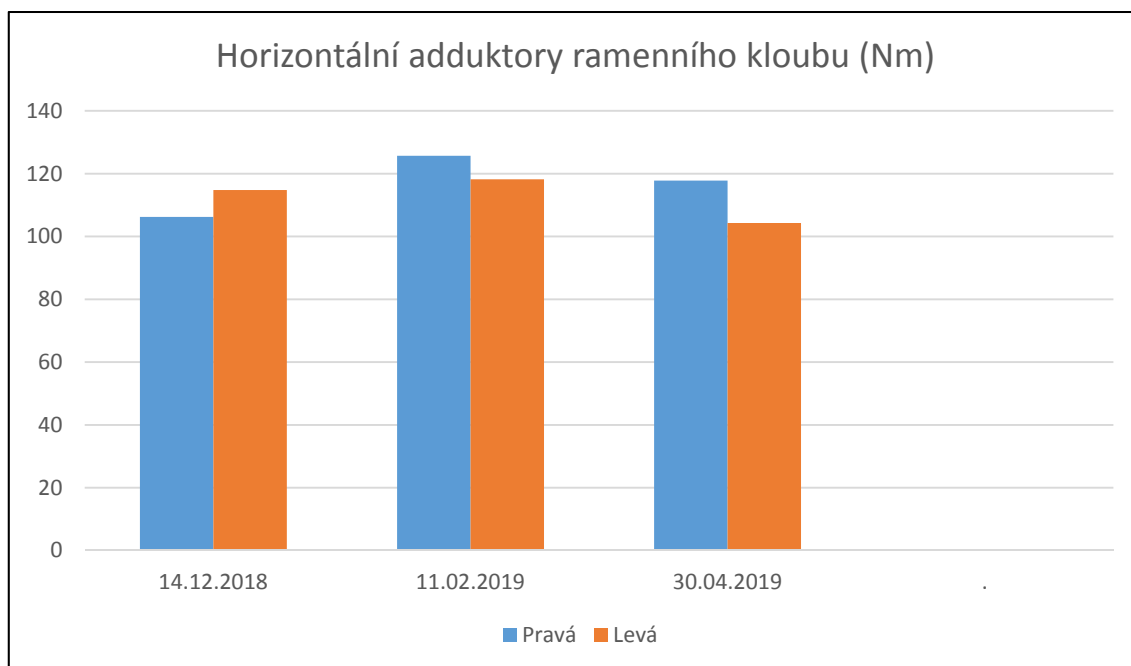
Porovnání výsledků během tří stanovených termínů testování maximální izometrické síly extenzorů loketního kloubu. (Obr.6).



Obrázek 6 – Maximální izometrická síla extenzorů loketního kloubu (Nm)

Při vstupním měření maximální izometrické síly extenzorů loketního kloubu byla na pravé dominantní končetině naměřena hodnota 61,5 Nm a na levé straně 71,3 Nm, což byla mimo jiné nejvyšší dosažená hodnota v rámci celé přípravy, jak je z grafu vidět. Po objemové přípravě došlo k zanedbatelnému zesílení na pravé končetině o 0,8 Nm (1,30 %) na 62,3 Nm a u levé končetiny naopak k poklesu sil o 21,3 Nm (29,87 %) na 50 Nm. Tento výsledek mohl být způsoben únavou svalu, nebo nedostatečnou motivací k výkonu. Porovnání hodnot dosažených na konci předsoutěžní přípravy s hodnotami po objemové přípravě ukázalo, že hodnoty maximální izometrické síly na pravé končetině se snížily pouze minimálně o 3,4 Nm (5,46 %) na 58,5 Nm a nedominantní levá strana zaznamenala nárůst o 9,7 Nm (19,40 %) na 59,7 Nm. během pěti měsíců přípravy celkově došlo k zachování téměř stejné úrovně síly extenzorů na pravé straně s mírným zesílením o 4,2 Nm a poklesu sil na levé nedominantní straně o 11,6 Nm.

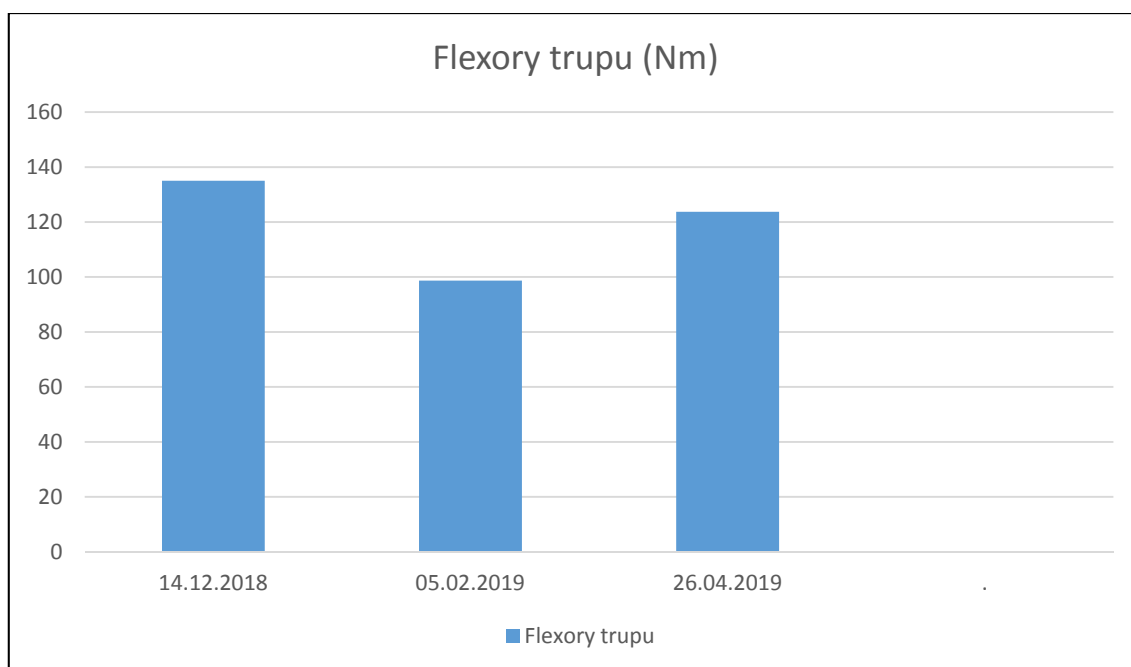
Porovnání výsledků během tří stanovených termínů testování maximální izometrické síly horizontálních adduktorů ramenního kloubu (obr 7.).



Obrázek 7 - Maximální izometrická síla horizontálních adduktorů ramenního kloubu (Nm)

Vstupní měření poskytlo údaje o maximální izometrické síle horizontálních adduktorů ramenního kloubu na pravé straně 106,2 Nm a levé 114,8 Nm. Po objemové přípravě bylo zaznamenáno zvýšení síly dominantní strany o 19,5 Nm (18,36 %) na 125,7 Nm a na straně levé došlo k zachování stejné úrovně síly s minimálním zvýšením síly o 3,4 Nm (2,96 %) na 118,2 Nm. Závodník se snažil klást zvýšený důraz na svalstvo hrudníku nad ostatní partie, což mohlo ovlivnit silový rozvoj na pravé straně. Mezi koncem objemové přípravy a závěrem předsoutěžní přípravy se hodnoty změnily. Na pravé dominantní straně došlo k poklesu síly adduktorů o 7,9 Nm (6,28 %) na 104 Nm a na nedominantní straně byl rozdíl 13,9 Nm (11,76 %), tedy 104,3 Nm. Možným důvodem může být snížený kalorický příjem. Při porovnání vstupních a výstupních hodnot se ukazuje, že na dominantní pravé straně došlo ke zvýšení síly o 11,6 Nm (10,92 %) a nedominantní strana zaznamenala naopak pokles o 10,5 Nm (9,5 %).

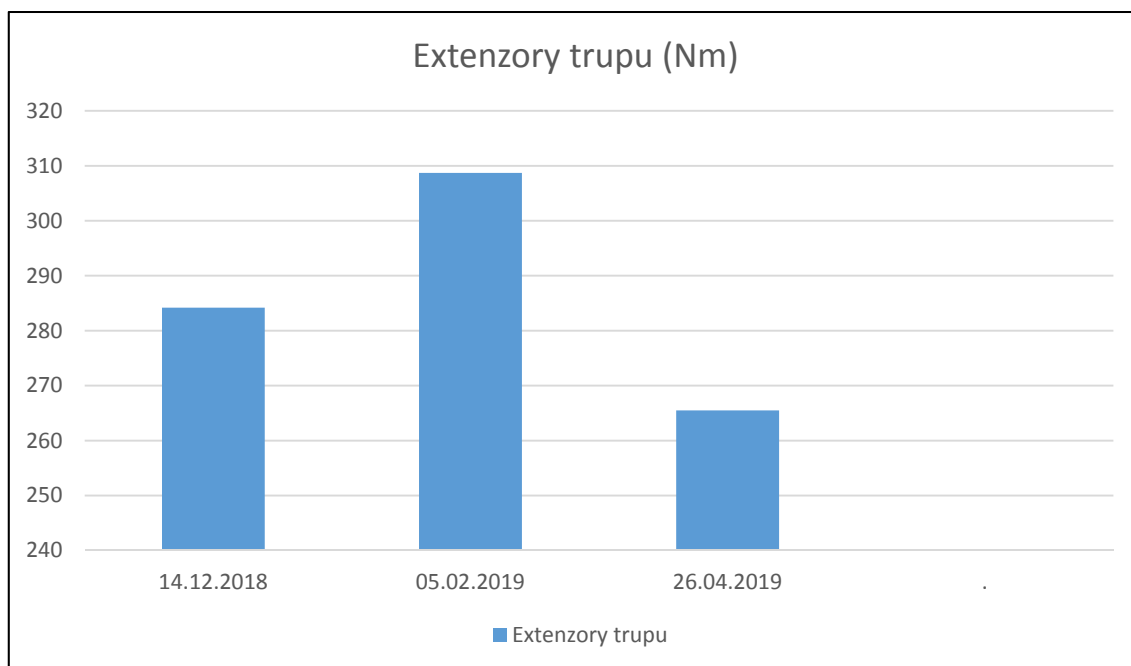
Porovnání výsledků během tří stanovených termínů testování maximální izometrické síly flexorů trupu (obr. 8)



Obrázek 8 – Maximální izometrická síla flexorů trupu

Při vstupním měření byla naměřena maximální izometrická síla flexorů trupu 135 Nm. Po objemové přípravě bylo zaznamenáno snížení hodnoty síly o 36,3 Nm (26,89 %) na 98,7 Nm. Příčinou poklesu může být nedostatečná motivace k výkonu během testu nebo únava. Mezi vrcholem objemové přípravy a měřením po předsoutěžní fázi přípravy byl poté zaznamenán nárůst o 25 Nm (25,33 %) na 123,7 Nm. Celkový rozdíl mezi vstupním a výstupním měření je 11,3 Nm (8,37 %).

Porovnání výsledků během tří stanovených termínů testování maximální izometrické síly extenzorů trupu (Obr.9).



Obrázek 9 – Maximální izometrická síla extenzorů trupu

Dosažený výsledek maximální izometrické síly extenzorů trupu činil 284,2 Nm. Po objemové přípravě došlo k nárůstu maximální izometrické síly o 24,5 Nm (8,62 %) na 308,7 Nm. Možnou příčinou mohlo být zařazení cviku mrtvý tah který byl při tréninku extenzorů trupu vykonáván v silově zaměřených sériích. Mezi objemovou a předsoutěžní fází přípravy však došlo k poklesu izometrické síly o 43,2 Nm (13,99 %) na 265,5 Nm. V předsoutěžní fázi došlo k vyřazení mrtvého tahu i silově zaměřených sérií a uplatňovaly se spíše vyšší počty opakování vedoucí k hypertrofii. Další možná příčina mohla být nedostatečná motivace k výkonu během testu, jelikož se jednalo o poslední testovanou svalovou skupinu. Rozdíl mezi vstupní hodnotou a výstupní činí 18,7 Nm (6,58 %).

Vzhledem k tomu, že nebyla dohledána literatura, která by se zabývala vlivem přípravy v kategorii men's physique nebo jiné kulturistické kategorie na rozvoj maximální izometrické síly u jednoho jedince, bylo možné dosažené normalizované hodnoty porovnat pouze s výsledky výzkumu Rossow, Fukuda, Fahs, Loenneke a Stout (2013). Ti ve svém dvanáctiměsíčním výzkumu použili u zkoumaného subjektu pro hodnocení silového rozvoje jedno opakovací maximum pro cviky benchpress, mrtvý tah a dřep. Na konci dvanáctiměsíční kulturistické přípravy však došlo stejně jako

v mém výzkumu k poklesu maximální síly u zmíněných cviků. Tento výsledek mohl být v obou výzkumech zapříčiněn sníženým kalorickým příjmem v předsoutěžní fázi přípravy a s tím spojenou narůstající únavou způsobenou snížením glykogenových zásob ve svalech spolu s narůstající tréninkovou denzitou.

Na závěr výsledkové části věnující se změnám v maximální izometrické síle během tří měření je pro větší názornost přiloženo také souhrnné grafické porovnání vývojových trendů po skončení jednotlivých fází přípravy (obr. 10).



Obrázek 10 – Souhrnný graf dokumentující maximální izometrickou sílu vybraných segmentů v rámci pětiměsíční přípravy

6 ZÁVĚRY

Na základě zhodnocení a porovnání výsledků vstupního a závěrečného měření došlo k posouzení vlivu pětíměsíční přípravy závodníka men's physique na tělesné složení, vybrané tělesné obvody a maximální izometrickou sílu.

Měření tělesného složení ukázalo, že tělesná hmotnost klesla o 2,7 kg. Svalová hmota zaznamenala nárůst o 1,1 kg a tuk poklesnul o 4,5 kg.

Měření vybraných tělesných obvodů ukázalo, že došlo ke zvětšení obvodů paže rel. na pravé straně o 3 cm, na levé straně o 1 cm, dále obvodu hrudníku (mesosternale) o 5 cm. U paže kont., předloktí, zápěstí, stehna glut., stehna stř, lýtka max., lýtka min., pasu, obvodu hrudníku (xiphosternale) zůstaly hodnoty mezi vstupním a závěrečným měřením stejné. Zmenšení obvodu závodník zaznamenal u břicha o 3 cm a gluteálního obvodu o 5 cm.

Maximální izometrická síla zůstala na stejné úrovni s minimálním zvýšením u flexorů loketního kloubu na pravé straně o 2,3 Nm a na levé straně o 7,2 Nm. U ostatních svalových skupin došlo k zachování téměř stejné úrovně hodnot, nebo k poklesu. Extenzory kolenního kloubu zaznamenaly pokles na pravé straně 47,5 Nm a na levé straně 9,8 Nm. Extenzory loketního kloubu dosáhly na pravé straně totožných hodnot jako při vstupním měření s minimálním snížením o 3 Nm a na straně levé síla poklesla o 11,6 Nm. U horizontálních adduktorů ramenního kloubu byla výsledná hodnota na stejné úrovni jako při vstupním měření s minimálním poklesem 2,2 Nm pro pravou stranu a 10,5 Nm pro levou stranu. Síla flexorů trupu se snížila o 11,3 Nm a extenzory trupu zeslabily o 18,7 Nm.

6.1 Závěry k výzkumným otázkám a dílčím cílům

Pro posouzení výzkumného problému bylo na základě hlavního cíle a dílčích cílů stanoveno 8 výzkumných otázek.

VO□: *Vede objemová fáze přípravy k nárůstu svalové hmoty?*

Objemová fáze přípravy vedla k nárůstu svalové hmoty o 700 g.

VO□: *Vede objemová fáze přípravy k nárůstu tělesného tuku?*

Objemová fáze přípravy nevedla k nárůstu, ale k redukci tukové hmoty o 1,9 kg.

VO□: *Vede objemová fáze přípravy ke zvýšení maximální izometrické síly u všech testovaných svalových skupin?*

Objemová fáze přípravy vedla k zachování stejné úrovně síly s minimálním zvýšením maximální izometrické síly u flexorů loketního kloubu na pravé končetině o 1,3 Nm, a extenzorů loketního kloubu na pravé straně o 0,8 Nm. U flexorů loketního kloubu na levé straně zůstala síla na stejné úrovni jako při vstupním měření s minimálním snížení o 2,5 Nm. Dále došlo k poklesu na levé straně extenzorů loketního kloubu o 21,3 Nm. U horizontálních adduktorů na pravé straně došlo ke zvýšení o 19,5 Nm a na levé zůstala hodnota téměř zachována s minimálním zvýšením 3,4 Nm. U extenzorů trupu došlo k zesílení o 24,5 Nm. U extenzorů kolenního kloubu došlo k poklesu 48,3 Nm na pravé straně a zachování stejné úrovně síly s minimálním úbytkem 3,3 Nm na straně levé. Flexory trupu zaznamenaly pokles 36,3 Nm.

VO□: *Vede objemová fáze přípravy ke zvětšení vybraných tělesných obvodů?*

Objemová fáze přípravy vedla ke zvětšení obvodů hrudníku mesosternale o 2 cm, hrudníku xiphosternale o 4 cm a pravé paže rel o 1,5 cm. Velikost obvodů paže kont., předloktí, zápěstí, stehna glut., lýtka max., lýtka min. a pasu zůstaly téměř totožné. Ke zmenšení obvodu došlo u gluteálního obvodu o 3,5 cm.

VO□: *Vede předsoutěžní fáze přípravy k nárůstu svalové hmoty v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy?*

Předsoutěžní fáze přípravy vedla k nárůstu svalové hmoty v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy o 400 g.

VO□: *Vede předsoutěžní fáze přípravy k poklesu tělesného tuku v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy?*

Předsoutěžní fáze přípravy vedla k poklesu tělesného tuku v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy o 2,6 kg.

VO□: *Vede předsoutěžní fáze přípravy ke zvětšení maximální izometrické síly u všech testovaných svalových skupin v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy?*

Předsoutěžní fáze přípravy vedla v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy ke zvětšení izometrické síly u flexorů a extenzorů loketního kloubu na levé

nedominantní straně o 9,7 Nm, u extenzorů kolenního kloubu nedošlo na pravé straně ke změně. U flexorů trupu byla hodnota vyšší o 25 Nm. Síla flexorů loketního kloubu na pravé dominantní straně zůstala stejná. K zachování stejné úrovně maximální izometrické síly s pouze minimálním poklesem 6,5 Nm došlo na levé straně extenzorů kolenního kloubu, na pravé straně u extenzorů loketního kloubu byla změna pouze zanedbatelná a mohla být příčinou chyby měření. U horizontálních adduktorů ramenního kloubu došlo k oslabení na pravé straně o 21,4 Nm a na levé straně o 13,9 Nm. U extenzorů trupu došlo k poklesu síly o 43,2 Nm.

VO□: *Vede předsoutěžní fáze přípravy ke zmenšení vybraných tělesných obvodů v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy?*

Předsoutěžní fáze přípravy vedla v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy ke zmenšení obvodů pasu o 1,5 cm, obvodu hrudníku (xiphosternale) o 3,5 cm, u břicha o 3 cm a gluteální obvod se zmenšil o 1,5 cm. Obvody paže kont., předloktí, zápěstí, stehna glut., lýtka max. a lýtka min. zůstaly téměř zachovány. Ke zvětšení obvodů došlo u paže rel. na pravé straně o 1,5 cm. Stehno stř. se na pravé končetině obvodově zvětšilo o 1,5 cm a hrudník (mesosternale) se zvětšil o 3 cm.

6.2 Limity práce

Vzhledem k tomu, že se jednalo o závodníkovou první přípravu v kategorii men's physique, mohl být zkreslujícím faktorem fakt, že doposud neměl dostatek zkušeností s reakcemi svého těla na specifika jednotlivých fází přípravy. Druhým faktorem byla fyzicky náročná práce v prvních 4 týdnech objemové přípravy, která mohla zapříčinit horší regeneraci. Za další faktor jsou považovány časté tréninky plavání a atletických disciplín, které zasahovaly do přípravy z důvodu nutného absolvování těchto praktických předmětů v rámci studia. Tyto tréninky mohly následně zasahovat do regeneračních procesů a závodník tak nemusel být vždy zcela připravený na silový trénink. Posledním faktorem, kvůli kterému nebylo možné zjistit statistickou významovost výsledků je nedostatečné množství testovaných subjektů ve výzkumu.

7 SOUHRN

Hlavním cílem diplomové práce bylo zjistit vliv pětíměsíční přípravy závodníka men's physique na tělesné složení, vybrané tělesné obvody a maximální izometrickou sílu. Dílčí cíle a výzkumné otázky se vztahovaly k porovnání a posouzení výsledků mezi vstupním měřením a koncem objemové a předsoutěžní fáze přípravy. Teoretická část práce obsahuje přehled poznatků vztahující se k přípravě závodníka men's physique, svalové síle a tělesnému složení. Praktická část diplomové práce obsahuje výsledky výzkumu, který se zabývá sledováním změn způsobených vlivem pětíměsíční přípravy závodníka men's physique na tělesné složení, vybrané tělesné obvody a maximální izometrickou sílu.

K posouzení změn v tělesném složení (celkové hmotnosti, svalové hmoty a tukové hmoty) byla využita metoda bioelektrické impedance přístrojem Inbody720 (InBody Co., Seoul, Korea). Tělesné obvody byly měřeny podle metodiky Martina a Sallera pásovou mírou. Maximální izometrická síla byla měřena isokinetickým dynamometrem IsoMed 2000 (D. & R. Ferstl GmbH, Hemau, Germany) extenzorů kolenního kloubu, flexorů a extenzorů loketního kloubu, horizontálních adduktorů ramenního kloubu a flexorů a extenzorů trupu.

Z výsledků týkající se hlavního cíle diplomové práce vyplynulo, že pětíměsíční příprava závodníka men's physique vedla ke snížení celkové hmotnosti s nárůstem svalové hmoty a současným poklesem tuku. Došlo ke zvětšení obvodů paže rel., hrudníku (mesosternale) a poklesu obvodu břicha a gluteálního obvodu. Ostatní obvody zůstaly totožné. Maximální izometrická síla, z celkem šesti testovaných svalových skupin v průběhu přípravy poklesla u extenzorů kolenního kloubu na pravé straně a extenzorů trupu. U ostatních svalových skupin došlo během přípravy k zachování podobných hodnot jako u vstupního měření s pouze mírným poklesem nebo nárůstem.

Výsledky vyplývající z dílčích cílů ukázaly, že objemová i předsoutěžní fáze přípravy vedla k poklesu hmotnosti, přičemž množství svalové hmoty se zvětšilo a množství tukové hmoty naopak snížilo. Obvody paže rel. a hrudníku (mesosternale) zaznamenaly postupný nárůst v obou fázích přípravy. Hodnoty paže kont., předloktí, zápěstí, stehna glut. a lýtka max se v průběhu přípravy téměř nezměnily. Zmenšení obvodů závodník zaznamenal u stehna stř., u kterého došlo po objemové fázi přípravy ke zmenšení obvodu na pravé i levé straně a následně k nárůstu po předsoutěžní

přípravě na obou stranách. Dále došlo ke zmenšení obvodu břicha po měření na konci předsoutěžní fáze přípravy v porovnání s obvody po vstupním a druhém měření. Gluteální obvod se zmenšil v porovnání se vstupním měření na konci objemové přípravy a následně i po předsoutěžní fázi. Obvod hrudníku (xiphosternale) zaznamenal po objemové přípravě nárůst a následně během předsoutěžní fáze došlo k poklesu. Obvod pasu se během objemové fáze přípravy zvětšil a během předsoutěžní fáze přípravy opět zmenšil. Objemová fáze přípravy vedla k zachování maximální izometrické síly se zanedbatelným rozdílem u flexorů loketního kloubu na obou stranách a u extenzorů loketního kloubu na pravé straně. U extenzorů trupu došlo k zesílení. Horizontální adduktory ramenního kloubu zaznamenaly rozdílné výsledky, kdy na pravé straně došlo k zesílení a levá strana zůstala téměř na stejné silové úrovni s pouze minimálním zvýšením. U extenzorů kolenního kloubu došlo na pravé straně k poklesu, zatímco hodnota na straně levé zůstala stejná s pouze minimálním poklesem. Dále došlo k poklesu na levé straně extenzorů loketního kloubu a u flexorů trupu. Předsoutěžní fáze přípravy vedla v porovnání s výsledky po objemové fázi přípravy ke zvětšení izometrické síly u flexorů a extenzorů loketního kloubu na levé nedominantní straně. U extenzorů kolenního kloubu zůstaly hodnoty téměř stejné se zanedbatelným rozdílem na pravé i levé straně. U flexorů trupu došlo k zesílení. Síla flexorů loketního kloubu na pravé dominantní straně zůstala stejná. U extenzorů loketního kloubu došlo na pravé končetině k zachování stejné rovně síly s minimálním oslabením. Síla poklesla u horizontálních adduktorů ramenního kloubu na pravé i levé straně a u extenzorů trupu.

8 SUMMARY

The main aim of the thesis was to evaluate the influence of the five-month's preparation of men's physique competitor on body composition, selected body circuits and maximum isometric strength. Sub-objectives and research questions were related to the comparison and assessment of results between first second and third measurement. The theoretical part of the thesis contains an overview of the knowledge related to the preparation of the competitor men's physique, muscle strength and body composition. The practical part of the thesis contains the results of the research, which deals with the monitoring of the changes caused by the five-month preparation of the men's physique for body composition, selected body circuits and maximum isometric strength.

To evaluate changes in body composition (total weight, muscle mass and fat mass), the Bioelectric Impedance method was used with the Inbody720 instrument (InBody Co., Seoul, Korea). Body circuits were measured by band measure according to Martin and Saller's methodology. The maximum isometric force was measured by the IsoMed 2000 isokinetic dynamometer (D. & R. Ferstl GmbH, Hemau, Germany) for knee extensors, elbow flexors and extensors, horizontal adductors of shoulder joint and flexors and extensors of torso.

The main result of the bachelor thesis showed that five-month men's physique preparation led to reduction in total weight with an increase in muscle mass and a simultaneous decrease in fat. The circumferences of arm rel., Chest (mesosternal) were increased whereas abdominal and gluteal were decreased. Other circuits remained the same. The maximum isometric strength remained the same with a little increase in elbow flexors. The maximum isometric force of the six muscle groups tested during the preparation decreased for knee extensors on the right lower limb and of the torso extensors. Other muscle groups maintained similar values during the preparation as in the baseline measurement with only a slight decrease or increase.

The results of the sub-objectives showed that the bulk and pre-competition phases of the preparation led to a decrease in weight, while the amount of muscle mass increased and the amount of fat mass decreased. Arm circuits rel. and the chest (mesosternal) recorded a gradual increase in both phases of preparation. Values of arm cont., forearm, wrist, thigh glut. and the calf max remained almost unchanged during

preparation. Decrease in circumference was observed by the competitor in the thigh centre, in which the circumference decreased on the right and left side after the bulk phase of preparation, and subsequently increased after pre-competition preparation on both sides. Furthermore, the circumference of the abdomen was reduced after measurement at the end of the pre-competition phase of the preparation compared to the circuits after the input and second measurements. The gluteal circuit was reduced compared to the input measurement at the end of the volume preparation and subsequently after the pre-competition phase. The chest circumference (xiphosternale) increased after bulk phase and then decreased during the pre-competition phase. The waist circumference increased during the bulk phase of the preparation and decreased again during the pre-competition phase of preparation. The bulk phase of the preparation resulted in the maintenance of the maximum isometric force with a negligible difference in the elbow flexors on both sides and in the elbow joint extensors on the right side. Hull extensors were amplified. The horizontal adductors of shoulder joint showed different results, with amplification on the right side and almost the same strength level on left side with only minimal increase. Knee extensors decreased on the right side, while left side values remained the same with only a minimal decrease. Furthermore, there was a decrease in the left side of the elbow extensors and in the torso flexors. The pre-competitive phase of preparation resulted in the increase in isometric force in flexors and elbow extensors on the left non-dominant side compared to the bulk phase preparation. Knee extensors remained almost the same with a negligible difference on the right and left sides. The torso flexors were amplified. The strength of the flexors of the elbow joint on the right dominant side remained the same. Elbow extensors have the same level of force with the weakness on the right limb. The strength decreased in the horizontal shoulder adductors on the right and left side and in the trunk extensors.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Baechle, T. & Earle, R. (2008). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. IL: Human Kinetics.
- Baltzopoulos, V. & Brodie, D. A. (1989). Isokinetic dynamometry, applications and limitations. *Sports Medicine*, 8 (2), 101-115.
- Bompa, T., Pasquale, D. M. & Cornacchia L. (2012). *Serious strength training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Botek, M., Neuls, F., Klimešová, I. & Vyhnánek, J. (2017). *Fyziologie pro tělovýchovné obory (vybrané kapitoly, část 1.)* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Brown, L. E. (2000). *Isokinetics in human performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Caha, J. (2017). Alkohol, svaly a fitness. *Aktin*. Retrieved 1. 6. 2019 from the World Wide Web: <https://aktin.cz/alkohol-svaly-a-fitness>.
- Caha, J. (2011). Celoroční příprava. *Aktin*. Retrieved 6. 5. 2019 from the World Wide Web: <https://aktin.cz/778-celorocni-priprava>.
- Caha, J. (2013) Správný pitný režim. *Aktin*. Retrieved 3. 4. 2019 from the World Wide Web: <https://aktin.cz/2249-spravny-pitny-rezim>.
- Caha, J. (2011). Zlatá éra a historie kulturistiky. *Aktin*. Retrieved 2. 3. 2019 from the World Wide Web: <https://aktin.cz/852-zlata-era-a-historie-kulturistiky>.
- Carmen, T. O., Vladimir, P. & Cosmina, C. (2013). Development of muscle strength by using complementary exercises in bodybuilding for masses basic. *Science, movement and health* 13 (2), 362–369.
- Calatayud, J., Vinstrup, J., Due, M. & Sundstrup, E. (2016). Importance of mind □ muscle connection during progressive resistance training. *European Journal of Applied Physiology*, 116 (3), 527–533. doi: 10.1007/s00421-015-3305-7.

- Chappell, A. J., Simper, T. & Barker, M. E. (2018). Nutritional strategies of high level natural bodybuilders during competition preparation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15 (4), 1-12. doi: 10.1186/s12970-018-0209-z.
- Clarková, N. (2014). *Sportovní výživa* (3rd. ed.). Praha: Grada Publishing, a. s.
- Cuesta-Vargas, A. & González-Sánchez, M. (2014). Correlation between architectural variables and torque in the erector spinae muscle during maximal isometric contraction. *Journal of sport sciences*, 32 (19), 1797–1804.
- Česlík, A. (2017). Nejefektivnější schéma pro svalovou hypertrofii. *Risebyperformance* Retrieved 24. 5. 2019 from the World Wide Web: http://risebyperformance.cz/2017/07/hypertrofie/?fbclid=IwAR0K1DK0yz7dM2HctZAW2RfhIvm9P_k97nhPOC6dNudJQ9elqToiy3g0ca8.
- Danneskiold-Samsøe, B., Bartels, E. M., Bülow, P. M., Lund, H., Stockmarr, A., C. C. Holm, C. C., I. Wätjen, I., Appleyard M. & Bliddal H. (2009). Isokinetic and isometric muscle strength in a healthy population with special reference to age and gender. *Acta physiologica*, 197 (673), 1–68. doi: 10.1111/j.1748-1716.2009.02022.x.
- Dovalil, J. a kol. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., & Perič, T. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Eonho, K., Kee-Hyun, K., Hyeri, O. & Kyunghoon, C. (2018). Measuring Isometric Strength by Utilizing an Isokinetic Dynamometer and Determining Balance through Limits of Stability and Rhythmic Weight Shift with the Balance Master System. *International Journal of Coaching Science*, 12 (1), 69-83.
- Falk, B., Usselman, C., Dotan, R., Brunton, L., Klentrou, P., Shaw, J. & Gabriel, D. (2009). Child – adult differences in muscle strength and activation pattern during isometric elbow flexion and extension. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 615, 609–615. doi: 10.1139/H09-020.

- Garančovský, Š. (2018). Jak vyrovnat dysbalanci mezi partiemi?.*Protein*. Retrieved 5. 6. 2019 from the World Wide Web: <https://www.protein.cz/jak-vyrovnat-dysbalanci-mezi-partiemi-377-clanok>.
- Garcia S. C., Dueweke J. J., & Mendias C. L. (2016). Optimal joint positions for manual isometric muscle testing. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25 (4), 1–7. doi: 10.1123/jsr.2015-0118.
- Gunnarsson, U. & Dahlstrand, U. (2015). Correlation between Abdominal Rectus Diastasis Width and Abdominal Muscle Strength. *Digestive Surgery*, 32, 112–116. doi: 10.1159/000371859.
- Havlová, B. (2018). Zaostřeno na pitný režim - kolik bychom toho za den měli vypít a co se do příjmu vlastně počítá?. *Kulturistika*. Retrieved 16. 5. 2019 from the World Wide Web: <https://www.kulturistika.com/vyziva/vyziva/zaklady-vyzivy/zaostreno-na-pitny-rezim>.
- Headley, S. A., Henry, K. Nindl, B. C. Thompson B. A, Kraemer W. J. & Jones M. T. (2011). Effects of lifting tempo on one repetition maximum and hormonal responses to a bench press protocol. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25 (2), 406–413. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181bf053b.
- Helms, E. R., Aragon, A. A., & Fitschen, P. J. (2014). Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11 (20), 1–20. doi: 10.1186/1550-2783-11-20.
- Helms, E. R., Fitschen, P.J, Aragon, A., Cronin, J., & Schoenfeld. (2014). Recommendations for Natural Bodybuilding Contest Preparation: Resistance and Cardiovascular Training. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55 (3), 1-38.
- Heyward, V. (2001). ASEP Methods Recommendation: Body Composition Assessment. *Journal of exercise physiology*, 4 (4), 1–12.

- Soutěžní řád a pravidla soutěží 2018. (2018).*skfcr*. Retrieved 20. 3. 2019 from the World Wide Web: https://www.skfcr.cz/_img/dokumenty/2018-03-09-soutezni-rad-a-pravidla.pdf.
- Kodras, D. (2018). Spánek jako zapomenutý klíč ke zdraví a vysněné postavě. *Kulturistika*. Retrieved from the World Wide Web: <https://www.kulturistika.com/vyziva/vyziva/vyzivove-tipy/spanek-jako-zapomenuty-klic-ke-zdravi-a-vysnene-postave>.
- Kraml, M. (2009). Pro (naprosté) začátečníky. *Kulturistika*. Retrieved 30. 5. 2019 from the World Wide Web: <https://www.kulturistika.com/sporty/kulturistika/pro-naproste-zacatecniky>.
- Krivošíková, M. (2011). *Úvod do ergoterapie*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Kutáč, P. (2009). *Základy kinantropometrie: (pro studující obor Tv a sport)*. 1. vyd. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity v Ostravě.
- Lambert, C. P., Frank, L. L. & Evans, W. J. (2004) Macronutrient Considerations for the Sport of Bodybuilding. *American Journal of Sports Medicine*, 34 (5), 317 – 327.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F. & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Mach, I., & Borkovec J. (2013). *Výživa pro fitness a kulturistiku*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Mandelová, L. & Hrnčířiková, I. (2007). *Základy výživy ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita.
- Mănescu, C. O. (2013). The role of aerobic exercises in the training for muscle definition in bodybuilding. *Studia ubb educatio artis gymnasticae*, 58 (2), 15-24.
- McCall, G. E., Byrnes W. C., Dickinson, A., Pattany P. M. & Fleck S. J. (1996). Muscle fiber hypertrophy, hyperplasia, and capillary density in college men after resistance

- training. *Journal of Applied Physiology*, 81 (5), 2004 – 2012. doi: 10.1152/jappl.1996.81.5.2004.
- Ifbb rules section 9: men's physique. Retrieved 26. 3. 2019 from the World Wide Web: <http://ifbb.com/wp-content/uploads/RULES/Mens-Physique-2019.pdf>.
- Moon J. R. (2013). Body composition in athletes and sports nutrition: an examination of the bioimpedance analysis technique. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67, 54 – 59. doi: 10.1038/ejcn.2012.165.
- Muller, E., Fiala, V., & Skála, J. (1968). *Kulturistika síla + krása*. Praha: Olympia.
- Nelson, A. G., & Kokkonen, J. (2015). *Strečink na anatomických základech*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Paseka, S. (2019). Urči svou úroveň pokročilosti! Genetika 2.0. Retrieved 30. 5. 2019 from the World Wide Web: <http://stanislavpaseka.com/uroven-pokrocilosti/>.
- Pasiakos, S. M., Vislocky, L. M., Carbone, J. W., Altieri, N., Konopelski, K., Freake, H. C., Anderson, J. M., Ferrando, A. A., Wolfe, R. R., & Rodriguez, N. R. (2010). Acute Energy Deprivation Affects Skeletal Muscle Protein Synthesis and Associated Intracellular Signaling Proteins in Physically Active Adults. *Journal of Nutrition*. 140, 745–751. doi: <https://doi.org/10.3945/jn.109>.
- Pařízková, J. (1998). Složení těla, metody měření a využití ve výzkumu a lékařské praxi. *Medicina sportiva Bohemica & Slovaca*, 7 (1), 1 – 6.
- Petr, M., & Šťastný, P. (2012). *Funkční silový trénink*. Praha: Univerzita Karlova.
- Phillips, S. M., Tipton K. D., Aarsland, A., Wolf S. E. & Wolfe, R. R. (1997). Mixed muscle protein synthesis and breakdown after resistance exercise in humans. *American Journal of Physiology*, 273 (1). doi: 10.1152/ajpendo.1997.273.1.E99.
- Plachetka, Z. (1999). *Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi*. Praha: Grada Publishing.

- Plevák, R. (2016). *Kulturistická příprava – kazuistika*. Diplomová práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.
- Riegrová, J., Přidalová, M. & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Rossow L.M., Fukuda, D.H., Fahs, C.A., Loenneke, J.P., & Stout, J.R. (2013). Natural bodybuilding competition preparation and recovery: a 12-month case study International. *Journal of Sports Physiology and Performance.*, 8, 582–92.
- Roubík, L. (2012). *Příprava na soutěž v kulturistice od A do Z*. Praha: Grafixon.
- Roubík, L. (2014). Freimen's FEST: nová generace silově – objemového tréninku. *Ronnie*. Retrieved 13. 4. 2019 from the World Wide Web: <https://kulturistika.ronnie.cz/c-20305-freimen-s-fest-nova-generace-silove-objemoveho-treninku.html>.
- Roubík, L. (2018) *Moderní výživa ve fitness a silových sportech*. Praha: Erasport.
- Řehoř, P., Stackeová, D., & Kruková, J. (2012). *Tvorba kondičních programů*. Praha: VŠTVS Palestra.
- Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (10), 2857-2872. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181e840f3.
- Skolnik, H., & Chernus, A. (2011). *Výživa pro maximální sportovní výkon*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Schwarzenegger, A., & Dobbins, B. (1998). *The New Encyclopedia of Modern Bodybuilding*. New York: Simon & Schuster.
- Slater, G., & Phillips, S. M. (2011). Nutrition guidelines for strength sports : Sprinting ,weightlifting, throwing events, and bodybuilding. *Journal of sport sciences*, 29 (1), 67-77.
- Smejkal, J. (2015). *Základy tréninku a sportovní výživy*. Praha: Erasport.
- Stackeová, D. (2008). *Fitness programy teorie a praxe* (2nd ed.). Praha: Galén.

- Stopanni, J. (2008). *Velká kniha posilování*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Suffolk, M. T. (2014). Competitive Bodybuilding: Positive Deviance, Body Image Pathology, or Modern Day Competitive Sport? *Journal of Clinical Sport Psychology*, 8, 339–356. doi: 10.1123/jcsp.2014-0044.
- Thibaudeau C., & Roberts, A. (2018). *Dr. Jekyll and Mr. Hyde Body Transformation From Both Sides of the Force*.
- Thorne, G., & Embleton P. (1998). *Encyklopedie kulturistiky. (Vše co potřebujete vědět o budování svalů od A-Z!)*. Pardubice: Svět kulturistiky.
- Vopravil, J. (2015). *Specifika předsoutěžní přípravy v kulturistice a její vliv na tělesné složení*. Diplomová práce, Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha.
- WEIR, J. P. (2005). Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19 (1), 231-240.
- Wernbom, M., Augustsson J., & Thomee R. (2007). The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. *Sports Medicine*, 37 (3), 225 – 264. doi: 10.2165/00007256-200737030-00004.
- Williams A.D., Cribb P.J., Cooke M.B., & Hayes A. (2008). The effect of ephedra and caffeine on maximal strength and power in resistance-trained athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 464–470. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181660320.
- Zatsiorsky, V.M. & Kraemer, W. J. (2014). *Silový trénink. Praxe a věda*. Praha: Mladá fronta.
- Živný, V. (2016). *Mobilitou k lepším výkonům - dolní zkřížený syndrom*. *Ronnie*. Retrieved 1. 6. 2019 from the World Wide Web: <https://kulturistika.ronnie.cz/c-24821-mobilitou-k-lepsim-vykonum-dolni-zkrizeny-syndrom.html>.

10 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Trénink v objemové fázi– prsa, ramena, břicho

Příloha 2- Trénink v objemové fázi – Záda, biceps, triceps

Příloha 3. Trénink v objemové fázi– dolní končetiny, lýtka, břicho

Příloha 4. Trénink v objemové fázi– horní část těla

Příloha 5. Trénink v objemové fázi – spodní část těla

Příloha 6. Trénink v předsoutěžní fázi – Prsa, ramena, břicho

Příloha 7. Trénink v předsoutěžní fázi – Záda biceps, triceps

Příloha 8. Trénink v předsoutěžní fázi – Dolní končetiny, lýtka, břicho

Příloha 1. Trénink v objemové fázi – Prsa, ramena, břicho

Cvik	Počet opakování	Počet sérií	Interval odpočinku
Benchpress	3	6	180 s
Tlaky s jednoručními činkami na šikmé lavici	8	4	90 s.
Rozpažování na šikmé lavici	8	4	90 s.
Peck deck	8	4	90 s.
Upažování ve stoji	8	4	90 s.
Tlaky s jednoručními činkami vsedě s oporou o lavičku	8	4	90 s.
Upažování v předklonu na zadní ramena	12	4	90 s.
Sedy lehy	12	4	60 s.
Obrácené zkracovačky	12	4	60 s.

Příloha 2. Trénink v objemové fázi – Záda, biceps, triceps

Cvik	Počet opakování	Počet sérií	Interval odpočinku
Mrtvý tah	3	6	180 s
Přítahy činky v předklonu	8	4	90 s.
Shyby se závažím	8	4	90 s.
Stahování horní kladky	8	4	90 s.
Bicepsový zdvih s jednoruční činkou + francouzský tlak	8 + 8 (supersérie)	4	90 s.
Bicepsový zdvih na scottově lavici + úzký benchpress	8 + 8 (supersérie)	4	90 s.
Stahování kladky na triceps + bicepsový zdvih nadhmatem	12 + 12 (supersérie)	4	90 s.

Příloha 3. Trénink v objemové fázi – Dolní končetiny, lýtka, břicho

Cvik	Počet opakování	Počet sérií	Interval odpočinku
Dřepy	3	6	180 s
Hacken dřep	8	4	90 s.
Leg press	8	4	90 s.
Výpady s jenoručními činkami v chůzi	8	4	90 s.
Zakopávání	12	4	90 s.
Výpony vestoje	12	4	90 s.
Výpony vsedě	12	4	90 s.
Zvedání nohou ve visu	12	4	60 s.
Vzpor	60 s.	3	60 s.

Příloha 4. Trénink v objemové fázi – Horní část těla

Cvik	Počet opakování	Počet sérií	Interval odpočinku
Benchpress	5	5	180 s
Rozpažování	8	4	90 s.
Shyby	8	4	90 s.
Přítahy jednoručních činek v předklonu	8	4	90 s.
Tlaky s jednoručními činkami vsedě s oporou o lavičku	10	4	90 s.
Bicepsový zdvih s velkou činkou	10	4	90 s.
Kliky na bradlech	10	4	90 s.
Sedy lehy	12	4	60 s.
Zkracovačky	12	3	60 s.

Příloha 5. Trénink v objemové fázi – spodní část těla

Cvik	Počet opakování	Počet sérií	Interval odpočinku
Dřep	5	5	180 s
Hacken dřep	8	4	90 s.
Horizontální leg press vleže	8	4	90 s.
Výpady s velkou činkou na místě	8	4	90 s.
Hip thrust	8	4	90 s.
Rumunský mrtvý tah	10	4	90 s.
Výpony vestoje	12	4	90 s.
Výpony vsedě	12	4	90 s.

Příloha 6. Trénink v předsoutěžní fázi – Prsa, ramena, břicho

Cvik	Počet opakování	Počet sérií	Interval odpočinku
Benchpress	8	4	90 s
Tlaky s jednoručními činkami na šikmé lavici	10	4	60 s.
Tlaky vsedě na prsa + stříhy protisměrných kladek	10 + 10 (supersérie)	4	60 s.
Rozpažování + pullover s jednoruční činkou	10 + 10 (supersérie)	4	60 s.
Přítahy velké činky k bradě	12	4	60 s.
Upažování s jednoručními činkami vsedě	12	4	60 s.
Zvedání dolních končetin ve visu	15	4	60 s.
Vzpor	60 s.	3	60 s.

Příloha 7. Trénink v předsoutěžní fázi – Záda, biceps, triceps

Cvik	Počet opakování	Počet sérií	Interval odpočinku
Shyby se závažím	10	4	90 s
Stahování horní kladky širokým úchopem (vrcholná kontrakce 2s. ve spodní fázi)	10	4	60 s.
Přítahy velké činky v předklonu podhmatem	10	4	60 s.
Veslování + pullover s horním lanem	10 + 10 (supersérie)	4	60 s.
Bicepsový zdvih s velkou činkou vestoje + úzký benchpress	10 + 10 (supersérie)	4	60 s.
bicepsový zdvih s jednoručními činkami na šikmé lavici + Francouzský tlak s jednoruční činkou vestoje	12 + 12 (supersérie)	4	60 s.

Příloha 8. Trénink v předsoutěžní fázi – Dolní končetiny, lýtka, břicho

Cvik	Počet opakování	Počet sérií	Interval odpočinku
Dřep	10	4	90 s
Předkopávání s izometrickou kontrakcí 5 vteřin	8	4	60 s.
Předkopávání + výpady s jednoručními činkami v chůzi + horizontální leg press vleže	10 + 10 + 10 (trojsérie)	5	60 s.
Zakopávání + rumunský mrtvý tah	15 + 15 (supersérie)	4	60 s.
Výpony vestoje	15	4	60 s.
Zvedání dolních končetin ve visu	15	4	60 s.