

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**ROZVOJ MOTORICKÝCH SCHOPNOSTÍ V ÚPOLOVÝCH
SPORTECH**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Václav Holota

Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání a výchova ke zdraví

Vedoucí práce: Mgr. Luboš Charvát

Plzeň 2018

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni 15. Dubna 2018

.....
Vlastnoruční podpis

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce Mgr. Lubošovi Charvátovi za odborné vedení, ochotu a cenné rady a připomínky při tvorbě mé práce. Poděkování patří rovněž mé rodině za podporu při studiu. Dále bych rád poděkoval mé sestře Šárce Kolesové za podporu.

V Plzni

Podpis.....

Anotace

V této práci jsou shromážděny všechny teoretické a praktické znalosti týkající se fyzické přípravy zápasníků MMA. Práce pojednává o základních informacích svalové činnosti, síle, rychlosti a vytrvalosti, které komplexně popisují závodní přípravu sloužící pro dosažení optimálních výsledků. Ve výzkumné části testuji účinnost předem vybraného tréninkového plánu. Výzkum je podpořen vstupními a výstupními testy ke zjištění úrovně motorických schopností. Testovaná osoba byla podrobena tréninku, který trval 6 měsíců, během kterých kontinuálně rozvíjela motorické schopnosti. Pro porovnání vstupních a výstupních měření proběhne následné zhodnocení. Tento trénink může sloužit jako manuál pro individuální přípravu sportovce na zápas.

Abstract

This paper brings together all theoretical and practical findings on the physical preparation of MMA wrestlers. I give the reader basic information about muscle activity, strength, speed and endurance, which comprehensively describe the preparation for competition that allows to achieve optimal results. In the research section, I test the effectiveness of a selected training plan. The research is supported by input and output tests to determine the level of motor skills. The monitored person underwent a training that lasted 6 months, during which their motor skills were continually developing. After the comparison of the input and output measurements, an evaluation is carried out. This training program can serve as a guide in individual preparation of athletes for a competition.

OBSAH

Seznam zkratek	3
Úvod	4
1 Co je to MMA	5
1.1 Historie	5
1.2 Vývoj pravidel UFC	5
1.3 Váhové kategorie	6
1.4 Vývoj boje	7
1.5 Druhy bojovníků MMA	8
2 Sportovní příprava	9
2.1 Charakteristika sportovního tréninku	9
2.2 Cíl sportovního tréninku	9
2.3 Úkoly sportovního tréninku	10
3 Kondiční příprava	11
3.1 Všeobecná příprava	11
3.2 Specifická příprava	11
3.3 Objem a intenzita cvičení	11
4 Rozvoj motorických schopností	13
4.1 Silová schopnost	13
4.1.1 Metody rozvoje síly	13
4.1.2 Rozvoj maximální síly	14
4.2 Explozivní síla	14
4.2.1 Metody rozvoje výbušné síly	15
Trénování se zátěží	15
Plyometrie	16
4.3 Rychlost	16
4.3.1 Metody rozvoje rychlostních schopností	16
4.3.2 Rozvoj reakční rychlosti	17
4.3.3 Rozvoj cyklické rychlosti	17
4.3.4 Rozvoj acyklické rychlosti	18
4.4 Vytrvalostní schopnosti	18
4.4.1 Metody rozvoje vytrvalostních schopností	19
4.4.2 Rozvoj obecné vytrvalosti	20
4.4.3 Rozvoj tempové vytrvalosti	20
4.4.4 Rozvoj speciální vytrvalosti	20
4.4.5 Rozvoj rychlostní vytrvalosti	21
5 Sestavení sportovního plánu pro zápasníky MMA	22
6 Tréninkový program	23
6.1 Přípravné období	23
6.2 Předsoutěžní období	24
6.3 Zápasové období	25
6.4 Přejídné období	25
7 Cíl a úkoly práce	26
7.1 Cíl práce	26
7.2 Úkoly práce	26
7.3 Hypotézy práce:	26
8 Metodika práce	27

8.1	Výzkumné metody	27
8.2	Výzkumný soubor	29
8.3	Rozsah platnosti	29
8.4	Metody získávání a zpracování dat	29
9	Charakteristika výzkumného souboru	30
9.1	Bližší charakteristika TO	30
9.2	Anamnéza.....	30
10	Testování vytrvalostních schopností.....	31
10.1	Průběh testování	32
10.1.1	VO2 max	32
10.1.2	Anaerobní práh.....	33
10.1.3	Měření maximálního výkonu	33
11	Testování maximální síly	34
11.1	Průběh testování	34
11.1.1	Dřep	34
11.1.2	Bench press.....	35
11.1.3	Mrtvý tah	35
12	Testování silové vytrvalosti	36
12.1	Průběh testování	36
12.1.1	Hody s medicinbalem o zeď (Wall-ball)	37
12.1.2	Výskoky na bednu (Box jump)	37
12.1.3	Sumo mrtvý tah s přitahem k bradě (Sumo deadlift high-pull)	37
12.1.4	Tlaky s velkou činkou stoje (Military press)	38
12.1.5	Veslování	38
13	Výsledky a diskuse.....	39
13.1	Testování vytrvalostních schopností	39
13.2	Test maximální síly (1RM)	41
13.3	Test silové vytrvalosti	43
	ZÁVĚR	47
	Souhrn	48
	Seznam literatury	49
	Seznam obrázků, tabulek, grafů a diagramů.....	52
	Přílohy	53

Seznam zkratek

MMA – Mixed Matrail Arts (Smíšená bojová umění)

ATP - Adenosintrifosfát

CP - Kreatin fosfát

CNS - Centrální nervová soustava

SF max - Maximální tepová frekvence

ANP - Anaerobní práh

TO - Testovaná osoba

TF klid - Klidová tepová frekvence

Úvod

Fyzická příprava ke sportu neodmyslitelně patří, ať mluvíme o sportu vrcholovém, tak o rekreačním. Výkon sportovce je úzce spjat s fyzickou a mentální kondicí jedince. V dnešní době je těžké posouvat limity výkonu. Většina sportovců trénuje totožně a v podobných podmínkách. A proto rozhodují maličkosti. Tyto maličkosti se projevují zejména v perfekcionalismu přípravy sportovce. Myslím si, že zde je největší mezera některých sportovců, která jim zabraňuje naplno projevit svůj potenciál.

Toto téma jsem si vybral, kvůli mému blízkému vztahu k bojovým sportům a velkému zájmu o fyzickou přípravu jako aspekt sportovního výkonu. Zajímalo mě, jak se dají posunout hranice fyzické přípravy tak, aby sportovec naplno využil svého potenciálu. Sám vycházím z dlouholeté praxe jako aktivní zápasník a trenér.

Úpolová cvičení, jsou taková tělesná cvičení, při kterých se soutěžící střetnou v přímém boji ve snaze překonat svého soupeře. Pro svou práci jsem si vybral MMA, což je novodobý a nejrychleji rostoucí sport, kombinující všechny prvky bojových sportů. Zápasník tedy musí být připraven na všechny aspekty boje.

Co se týče kondičních schopností ve sportu, je MMA velmi specifické. Jako jeden z mála sportů potřebuje zápasník pro svůj výkon rozvíjet všechny aspekty motorických schopností. Bojovník potřebuje výbušnou sílu, rychlost pro údery a kopy, maximální sílu pro hody, strhy nebo podmety soupeře a silovou vytrvalost pro udržení soupeře v pozici držení. Dále dostatečnou vytrvalost na to, aby dokázal zápasit v pěti-minutových kolech o sub-maximální tepové frekvenci. Výcvikový program proto musí obsahovat všechny výše uvedené vlastnosti bez opomenutí jediné.

Cílem této vědecké práce je vybudování informační základny pro rozvoj kondičních schopností v MMA a doufám, že dokáže přiblížit vědu k praxi pro sportovce a trenéry MMA. Tato práce může sloužit jako podklad při tvoření tréninkové jednotky i dlouhodobého plánu. Metody výzkumu mohou sloužit jako manuál pro vlastní testování výsledky sloužit jako opora pro vyhodnocení.

1 Co je to MMA

Smíšená bojová umění (Mixed martial arts) také známé jako MMA je název bojového sportu, ve kterém se dva závodníci snaží překonat nebo přemoci svého soupeře a zvítězit nad ním. Pravidla umožňují závodníkům používat techniky téměř ze všech bojových sportů, umění a systémů, jako jsou údery, kopy, strhy, podmetry, páky a škrcení. Vítězství se dosáhne vzdáním soupeře, rozhodnutím rozhodčího, nebo neschopnosti jednoho ze zápasníků pokračovat v boji.

1.1 Historie

První zmínky o komplexním boji byly již 648 let př. n. l. a to na Olympijských hrách, kde se zápasilo v Rohování (boxu), zápase a v bojovém umění Pankration. Právě Pankration je sport, který se nejvíce podobá dnešnímu MMA.

Pankration je antický sport a v překladu znamená „Všechna síla” což do volného překladu znamená bez omezení. Zápasy v Pankrationu měly opravdu minimální omezení. Jediná pravidla byla: nekousat a nepíchat prsty do očí. Zápasy tak často končily zraněním, vzdáním se nebo smrtí.¹

V novodobé historii je jeden z přelomových okamžiků pro vývoj MMA vznik UFC. Na světě byla spousta organizací, snažící se o porovnání účinnosti různých bojových stylů. Ale start organizace UFC - Ultimate Fighting Championship (Turnaje ultimátních zápasů) znamenal převrat v bojových sportech. UFC uspořádalo své první turnaje, ve kterých porovnávali své výkony zápasníci z celého světa. K vidění byly styly jako: sumo, box, taekwondo, brazilské jiu-jitsu, kempo karate a mnoho dalších.²

1.2 Vývoj pravidel UFC

Přestože se turnaj prezentoval jako turnaj “bez pravidel”, tak některá z pravidel byla stanovena již od začátku. Stejně jako v antickém Pankrationu šlo o boj beze zbraně, kde se

¹ARVANITIS, Jim. *Pankration: the unchained combat sport of Ancient Greece*. Singapore: Ethos Books, 2015. ISBN: 150-889311X

²ROONEY, Martin. *Ultimate warrior workouts: fitness secrets of the martial arts*. New York: Harper, 2010., ISBN 978-0061735226.

nemohlo kousat, škrábat ani útočit na genitálie. Útok na genitálie byl později, ale ne na dlouho, povolen. Zpočátku neměly zápasy časový limit a zápas mohl být ukončen pouze vzdáním se jednoho z účastníků. I toto pravidlo se postupem času měnilo a zápas mohl skončit z důvodu přesahu časového limitu určenému k boji, kdy poté o výsledku rozhodovali rozhodčí. Od turnaje UFC - 12 byly taky nově zavedené hmotnostní kategorie. Zpočátku rozděleny pouze na dvě, ale postupem času se kategorie přiblížily dnešní době. V této době také došlo k velké změně ve výstroji zápasníka. Každý zápasník byl povinen zápasit v rukavicích a byl stanoven jednotný oděv. UFC - 28 byl turnajem ve znamení přiblížení ultimátních zápasů sportovní disciplíně. Došlo k zpřísnění a vytvoření nových pravidel pro ochranu života a zdraví. Byl zaveden zdravotní a regulační dohled během zápasů. Došlo k rozšíření váhových kategorií. Od této doby nedošlo k výrazné změně pravidel. V současné době jsou pravidla organizace UFC standardem pro zápasy většiny organizací po celém světě.³

1.3 Váhové kategorie

Jednotlivé mužské kategorie jsou:

1. muší váha (flyweight) - do 56 kg
2. bantamová váha (bantamweight) - do 61 kg
3. pérová váha (featherweight) - do 66 kg
4. lehká váha (lightweight) - do 70 kg
5. welterová váha (welterweight) - do 77 kg
6. střední váha (middleweight) - do 84 kg
7. polotěžká váha (light-heavyweight) - do 93 kg
8. těžká váha (heavyweight) - do 120 kg⁴

³POLZER, Jiří. \textit{Vývoj ultimátního zápasu v České republice} [online]. Brno, 2012 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <<https://is.muni.cz/th/f7o0b/>>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Michal Vít.

⁴FEJTL, Tomáš. \textit{Návrh kondičního tréninku pro zápasníka MMA (Mixed martial arts)} [online]. Brno, 2014 [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <<https://is.muni.cz/th/f2uj3/>>. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Lenka Svobodová.

Ženské váhové kategorie jsou:

1. womenstrawweight - do 52 kg
2. bantamová váha (womenbantamweight) - do 61 kg
3. featherweight (pérová váha)

1.4 Vývoj boje

Překvapením bylo, že první zápasy vyhrávaly bojové styly, které se věnovaly boji na zemi. Vítězem prvních turnajů byl, představitel brazilského jiu-jitsu- Royce Gracie. Ten jasně dominoval i v následujících třech turnajích. To znamenalo velký zvrat pro vývoj MMA. Zápasníci, připravující se na turnaje tohoto typu, se začali připravovat nejenom pomocí technik svého bojového umění, ale začali se rozvíjet ve všech formách boje. Přebírali a zahrnovali do své přípravy techniky z jiných bojových stylů, které jim umožní zůstat ve hře. To znamená, že styly věnující se úderům a kopům do své přípravy zahrnuly strhy, hody, páky, škrčení a úniky z těchto technik, a naopak zápasníci se věnovali úderům, kopům a obraně. Dalším posunem v taktizaci zápasů MMA bylo nahrazení složitých technik páčení a škrčení, jednoduchým zajištěním pozice a zasypáním soupeře údery. V tomto stylu byli nejvíce dominantní zápasníci, kteří vzali svého soupeře na zem, kde dokázali udržet požadovanou pozici a donutili soupeře zaplácat. Navíc se díky jejich specializaci dokázali velmi rychle naučit útky z různých pozic a obranu proti technikám, které nebyly pro zápas typické. Poslední velkou evolucí ve stylu MMA znamenal přesun boje do postoje, kdy se zápasníci preferující údery a kopy naučili udržet vzdálenost a zvládali perfektní pohyb, který jim dovolil držet si od těla soupeře preferujícího boj na zemi. Tyto zápasníci, také měli výborně zvládnutou obranu proti strhům na zem a dokázali se ze země vrátit zpátky do postoje.⁵

Novodobý bojovník má skvěle zvládnuté všechny aspekty boje. Dokáže skvěle zaboxovat, hodit protivníka i pracovat na zemi. Přesto má každý bojovník svůj styl boje, který preferuje, a to dělá každý zápas výjimečným. Je těžké se připravit na všechny aspekty takového boje. Každý zápasník má jinou silnou stránku. A proto záleží na tom, jak dokáže vnutit soupeři svou taktiku a přimět jej hrát svou hru. Často proto hovoříme o tom, že

⁵ROONEY, Martin. *Training for warriors : the ultimate mixed martial arts workout*. New York: Collins, 2008. ISBN 978-0061374333.

soupeří proti sobě 2 styly boje a záleží, který dokáže ten svůj prosadit. V dnešní době se MMA rozlehlo po celém světě tak, že v každém koutě světa můžete najít tělocvičny. Bojová umění zaměřující se na jeden styl boje vystřídal systém boje, který využívá nejúčinnější techniky, seskládané ze všech existujících bojových stylů, který vytváří komplexní systém boje.⁶

1.5 Druhy bojovníků MMA

- Striker - zápasník, který se snaží udržet zápas v postoji a využívat své údery a kopy k ukončení svého soupeře na K.O, nebo technické K.O.
- Wrestler - se snaží svého soupeře strhnout na zem, kde jej udrží a dobije.
- Grappler - přenáší boj na zem, kde donutí svého soupeře vzdát se, a to za pomoci různých technik škrcení a páčení.

Toto rozdělení se týká stylu jednotlivých bojovníků. Jak již bylo psáno výše, v dnešní době zápasníci ovládají všechny aspekty boje. Vždy ale zápasník preferuje styl jemu nejbližší.

⁶ROONEY, Martin. *Training for warriors : the ultimate mixed martial arts workout*. New York: Collins, 2008. ISBN 978-0061374333.

2 Sportovní příprava

“Příprava jedince či týmu na soutěže, závody či utkání”⁷

Dříve chápáno spíše jako “opakování” výkonů simulující soutěž. Sportovci opakovali svůj závodní výkon a snažili se tak o rozvoj potřebných tělesných a technických funkcí. Například sprinteři se připravovali pomocí opakování svých tratí, skokani trénovali výbušnost pouze s vlastní vahou a hráči trénovali simulací utkání. Později se ukázalo, že tato metoda rozvoje není optimální a pro rozvoj výkonu hráče je nedostačující. Začaly se vyvíjet nové metody, které mají za cíl připravit sportovce dokonaleji, než pouhé opakování výkonu. Díky vědeckým výzkumům mohli trenéři sestavovat efektivní systémy přípravy, které můžeme znát z dnešní doby.⁸

Stejný názor prezentoval také Randy Couture ve své knize Xtreme Couture. Tvrdil, že spousta zápasníků předpokládá, že tvrdé trénování technické přípravy jim dodá potřebou sílu a kondici pro zápas. Toto tvrzení není tak daleko od pravdy. Tvrdé sparringové hodiny a drilování rozvíjí požadované motorické schopnosti, ale nikdy to nenaplní sportovcův potenciál, který je možný dosáhnout správným fyzickým tréninkem.⁹

2.1 Charakteristika sportovního tréninku

“Trénink je složitý a účelně organizovaný proces rozvíjení specializované výkonnosti sportovce ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně.”¹⁰

2.2 Cíl sportovního tréninku

“Cílem tréninku je dosažení individuálně nejvyšší sportovní výkonnosti ve zvoleném sportovním odvětví na základě všestranného rozvoje sportovce.”¹¹

⁷PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7. Str.10

⁸PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.

⁹ROONEY, Martin. *Training fo rwarriors: the ultimate mixed martial arts workout*. New York: Collins, 2008. ISBN 978-0061374333.

¹⁰PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7. Str.12

2.3 Úkoly sportovního tréninku

- Cílem technické přípravy je nácvik motorických dovedností, které sportovec v zápase využívá pro svůj výkon. Taktická příprava se zaměřuje na způsob vedení utkání.
- Kondiční příprava se zajímá o rozvoj motorických schopností. Dělí se na kondiční a koordinační.
- Psychologická příprava se zaměřuje na ovlivňování psychiky pro účely sportu a výchovy sportovce.¹²

¹¹PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7 Str.10.

¹²PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7

3 Kondiční příprava

Sportovní příprava se rozděluje na všeobecnou a specifickou. To vše záleží na období přípravy a úrovni zápasníka. Ty všeobecné slouží jako základna pro další již specifický rozvoj. Specifický trénink volně navazuje na všeobecnou přípravu. Jedná se o motorické schopnosti, které simulují pohyby, které jsou v utkání prováděny a rozvíjí je.¹³

3.1 Všeobecná příprava

Všeobecná příprava nese minimální, nebo žádnou podobnost se sportovním zaměřením. Primárně se využívá pro všestranný rozvoj a sekundárně jako zdravotní a kompenzační cvičení. V této fázi se také zaměřujeme na nedostatky závodníka.¹⁴

3.2 Specifická příprava

Specifická příprava nese velkou shodu podobnosti s obsahem a strukturou sportovního zaměření jedince. Příprava pracuje s jednotlivými částmi sportovního výkonu, které se jsou v různých formách provedení. Cílem specifické přípravy je ovlivnit jednotlivé součásti sportovního výkonu a tím posunout hranice výkonnosti v soutěži. Specifické části přípravy se pro to věnuje velká pozornost.¹⁵

3.3 Objem a intenzita cvičení

„Objem je kvantitativní ukazatel zatížení, vypovídající o množství tréninkové činnosti. Je v zásadě dán dobou cvičení (díleč u jednotlivých cvičení nebo sumární za delší úsek-tréninkovou jednotku, tréninkový cyklus) nebo množstvím opakování.“¹⁶

„Intenzita zatížení charakterizuje velikost úsilí, se kterým sportovec řeší daný pohybový úkol (realizuje tréninkové cvičení). Vynakládané úsilí může být přirozeně různého stupně -

¹³ROONEY, Martin. *Training for warriors: the ultimate mixed martial arts workout*. New York: Collins, 2008. ISBN 978-0061374333.

¹⁴PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7

¹⁵PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7

¹⁶PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7 Str.33.

od nízké úrovně až po úsilí hraniční. V tréninku se používá podle potřeby cvičení nejrůznější intenzity, obvykle se uvažuje např. o maximální, střední či nízké intenzitě.”¹⁷

V praxi nejčastěji o intenzitě výkonu vypovídá rychlost pohybu, frekvence pohybu nebo tempo. Intenzitu také ovlivňuje velikost překonávaného odporu, výšky nebo vzdálenosti. Tyto parametry jsou měřitelné, můžeme tedy pracovat s přesnými informacemi. Jako ukazatel intenzity se také používá srdeční frekvence. Čím vyšších hodnot srdeční frekvence sportovec během výkonu dosáhne, tím se jedná o intenzivnější pohybové cvičení. Tepová frekvence je vhodný ukazatel pro měření výkonnosti. V případě nemožnosti pracovat s kvantitativními proměnnými, se pozornost zaměřuje na pracování subjektivním odhadem míry intenzity sportovce.¹⁸

“Vztah mezi objemem a intenzitou má podobu přímé úměrnosti. - Vysoká intenzita umožňuje malý objem a naopak. V praxi to znamená, že pokud chceme při cvičení pracovat vysokou intenzitou, lze to činit jen ve velmi malém objemu, krátkodobě. Naopak pokud má cvičení trvat déle, nutně musí být jeho intenzita nižší. Není tedy možné, aby sportovec současně prováděl vysokou intenzitou cvičení po delší dobu “¹⁹

¹⁷PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7 Str.34.

¹⁸PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.

¹⁹PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7 Str.37.

4 Rozvoj motorických schopností

4.1 Silová schopnost

“Schopnost nervového a svalového systému překonávat pomocí svalových kontrakcí odpor zátěže, působit proti ní nebo udržovat stav.”²⁰

Síla je energie, která se aplikuje na objekt, aby se pohyboval. Tato síla je generována svalovými kontrakcemi, které iniciují pohyb v různých kloubech těla. Více síly umožňuje bojovníkům používat méně energie k provádění svých technik, což vede nejen k vyšší efektivitě těchto technik, ale také k poklesu energetického výkonu.²¹

S ohledem na provázanosti biomotorů motorických funkcí, je síla jedna z nejdůležitějších schopností, kterou může sportovec rozvíjet. Maximální síla poskytuje základ pro výbušnost a rychlost. Z tohoto důvodu jsou nejčastěji nejexplozivnější sportovci také nejrychlejšími.²²

4.1.1 Metody rozvoje síly

První cestou k rozvoji síly je zvětšení svalových vláken používaných při pohybu. K tomuto se používá trénink pro rozvoj hypertrofie, který nejvíce stimuluje k svalovému růstu. Nicméně, tento způsob k zvýšení síly se rychle dostane do stadia stagnace. A když vezmeme v potaz, že zápasníci jsou rozděleni do váhových kategorií, je pro ně žádoucí si udržet stabilní váhu. Je proto zbytečné nabírat sílu tímto způsobem, když o ni následně při dietě přijdou.

Druhá, více účinná metoda získání síly je dosažena pomocí kultivace centrální nervové soustavy. CNS je způsob, kterým mozek ovládá a řídí vědomí. Nejenom že CNS řídí a kontroluje jednotlivé svaly, ale chrání výrazným poškozením. Kdyby nedocházelo k této

²⁰KAFKA, Björn a Olaf JENEWEIN. *Funkční trénink: jednoduchý, efektivní, časově nenáročný*. Přeložil Jana VAN LUXEMBURG. České Budějovice: Kopp, 2015. ISBN 9788072324750. Str.14

²¹ROONEY, Martin. *Training for warriors: the ultimate mixed martial arts workout*. New York: Collins, 2008. ISBN 978-0061374333.

²²LANDOW, Loren. *Ultimate conditioning for martial arts*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. ISBN 978-1492506157.

ochraně, svaly by mohly být silnější než kosti a šlachy, což by mohlo vést k následku zranění. Tělo tak chrání samo sebe tím, že poskytuje pouze nezbytně nutnou progresi síly. Když ale budeme klást na svaly dostatečné stimuly pomocí efektivního systému, CNS se postupně adaptuje na zátěž. Rozvíjení nervových drah může vést k zisku síly, a to i přesto, že průřezová oblast svalových vláken zůstává konstantní.²³

V tréninku je nutné použití jak excentrických, tak koncentrických pohybů. Intenzita cvičení zde znamená zátěž/hmotnost kterou zvedáte. Cvičební objem je počet opakování cviku násobený počtem sérií. Fáze odpočinku je doba mezi jednotlivými sériemi.²⁴

Pro účely silového tréninku je žádoucí trénovat více kloubové cviky, které vysílají do nervového systému větší stimuly, žádající o adaptaci. Jako první by se měli cvičit cviky, které jsou nejtěžší na provedení a udržení pozice. Jde o cviky jako: nadhoz, trh, mrtvý tah, dřep. Všechny cviky se doporučují cvičit s volnou váhou. To znamená bez jakékoliv strojové dopomoci. Tyto cviky jsou sice těžší na zvládnutí rovnováhy a koordinace a proto zapojují stabilizační svaly, a vysílají větší impulsy do organismu.²⁵

4.1.2 Rozvoj maximální síly

Pro získání síly je nejvhodnější cvičení o 85-100% maximálního výkonu pro daný cvik o objemu 1-4 opakování po 4-6 sériích kdy odpočinek mezi sériemi představuje 3-5 minut.²⁶

4.2 Explozivní síla

Výbušnost se nachází mezi maximální silou a rychlostí. Rozvoj síly umožňuje razanci provedenou při pohybu. Rychlost podporuje provedení cviku s větší rychlostí. Mezi těmito dvěma protipóly leží výbušná síla. Výbušnost je ukazatel rychlosti provedení silové práce. Protože výbušnost pochází ze síly a rychlosti, dochází také k jejímu rozvoji i během

²³COUTURE, Randy with Lance FREIMUTH and Erich KRAUS. *X tremetraining*. Las Vegas: Victory Belt, 2010. ISBN 978098256582

²⁴JOYCE, David, Daniel LEWINDON a EDITORS. *High-performance training for sports*. 2014. ISBN 9781450444828.

²⁵BROWN, Lee a kolektiv *Posilování od A do Z*. Brno: ComputerPress, 2008. ISBN 978-80-251-2122-1.

²⁶JOYCE, David, Daniel LEWINDON a EDITORS. *High-performance training for sports*. 2014. ISBN 9781450444828.

tréninků těchto schopností. Explosivní síla je jedním z nejdůležitějších motorických dovedností ve sportu.²⁷

Výbušná síla je klíčovým prvkem úspěchu v bojovém umění. Dodá větší razanci do úderů a kopů a zlepšuje schopnost házet soupeře. Výsledkem je, že spousta tělocvičen bojových umění se věnuje specifickému rozvoji výbušné síly, tím že rozvíjí razanci kopu a úderu. Tento výkon se dá ale také podpořit tím, že se věnuje všeobecné výbušnosti během tréninku fyzických schopností. Stejně ale jako u jakéhokoliv cviku, je hlavním faktorem provedení techniky. Jinými slovy, pokud sportovec obětuje technickou část na úkor fyzické přípravy, ztratí skutečnou optimalizaci síly a zvýší riziko úrazu.²⁸

4.2.1 Metody rozvoje výbušné síly

Prvním krokem pro rozvoj výbušné síly je rozvoj maximální síly. Sportovci, kteří mají silový základ za sebou, mohou začít rozvíjet sílu výbušnou.²⁹

Trénování se zátěží

Při rozvoji explozivní síly se zátěží, bychom měli provádět cviky přibližně o 45-65% maxima pro 1RM. Intenzita prováděného cviku by měla být co nejvyšší. Ve výsledku se snažíme o co největší rychlost a dynamiku provedení daného opakování. Přibližný počet opakování je 4-8 opakování. A to z důvodu využití energického krytí ATP a kreatin - fosfátem a zaměření zatížení rychlých, glykolitických vláken. Pro účel rozvoje výbušnosti zvolíme přibližný počet sérií okolo 3-4 opakování. Pauza mezi sériemi se pohybuje okolo 2-3 minut. Nejvhodnější jsou základní více - kloubové cviky, jako například: trh, přemístění, mrtvý tah, dřep nebo výraz. Trénování výbušné síly zařadíme na začátek tréninku, jelikož na konci jsou svaly unavené a není možné je stimulovat.³⁰

²⁷COUTURE, Randy with Lance FREIMUTH and erich KRAUS. *X tremetraining*. Las Vegas: Victory Belt, 2010. ISBN 978098256582

²⁸LANDOW, Loren. *Ultimat econditioning for martial arts*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. ISBN 978-1492506157.

²⁹LANDOW, Loren. *Ultimate conditioning for martial arts*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. ISBN 978-1492506157.

³⁰BROWN, Lee a kolektiv *Posilování od A do Z*. Brno: ComputerPress, 2008. ISBN 978-80-251-2122-1.

Plyometrie

Dynamické cvičení se snahou vyvolání maximální síly v co nejkratším čase. Pro účely cvičení se používají různé formy skoků a dopadů a to nejen z nohou. Důležité pro plyometrii nejsou pouze výskoky ale hlavně dopady. Při tomto typu tréninku je snaha o vytrénování myotického reflexu. Myotický reflex funguje tak, že jakmile se sval dostane do výrazného natažení, nervový systém vyšle signál pro okamžité stažení svalu a tím jej chrání před zničením, poškozením šlachy nebo úponu. Při výskoku a následném dopadu svaly rychle mění svou délku, čím šokují myotický reflex a dochází k žádoucím změnám.

Plyometrické cvičení zařazujeme na začátek tréninkové jednotky a můžeme jej kombinovat s posilovacím cvičením jiného charakteru. Trénuje se s vlastní váhou, nebo závažím o 20% 1RM. V tomto tréninku se odtrénuje každý cvik o 3 - 4 sériích o 5 - 10 opakováních. Interval odpočinku je 1 - 3 minuty (poměr zatížení 1 : 10-20). Kdy rychlost provedení je sub-maximální až maximální. Trénink plyometrie se doporučuje zařazovat maximálně 2x do týdne. Mezi tréninky je požadovaná pauza 48 - 72 hodin. To z důvodu velké zátěže na klouby, šlachy a úpony svalů. Před cvičením je požadováno zahřátí organismu a patřičné protažení.³¹

4.3 Rychlost

“Schopnost konat pohybovou činnost bez odporu, nebo s malým odporem, co nejrychleji”³²

4.3.1 Metody rozvoje rychlostních schopností

Rychlost je z velké části geneticky určena svalovými vlákny, které tento pohyb iniciují. S ohledem na rychlost existují dva druhy svalových vláken. Typ č. 1 je obecně označován jako pomalá vlákna a typ č. 2 jako vlákna rychlá. Čím větším procentem svalových vláken typu č. 2 je tělo obdařeno, tím rychleji se svaly mohou zmenšit. Poměr svalových vláken typu č. 1 ke svalům typu číslo 2 je dán geneticky. Nelze přeměnit svalové vlákno typu č. 1 na typ č. 2 a opačně, ale díky tréninkovým metodám rozvíjení rychlosti, je možné zvýšit

³¹BROWN, Lee a kolektiv *Posilování od A do Z*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-2122-1.

³²PAVELKA, Radim a André REINDERS. *Kondiční trénink pro bojové sporty: rozvoj speciální síly*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5416-1. Str. 7

velikost svalových vláken typu č. 2. Jednoduše řečeno, čím víc vláken typu 2 máte, tím větší předpoklady pro rozvoj rychlosti máte.

Omezujícím faktorem rychlosti je nejenom množství rychlého svalového vlákna, ale také centrální nervový systém. To protože CNS nedovoluje, aby svaly kontrahovaly s maximální rychlosti. Tento bezpečnostní spínač však může být ovlivněn důsledným tréninkem rozvoje rychlosti/výbušnosti. A následně CNS uvolní maximální rychlost, při které se mohou svaly natáhnout a zkrátit. Podobné je to u cvičení prováděného s maximální intenzitou. Takové cvičení také stimuluje CNS a umožní vyšší výbušnou sílu = rychlost.

V MMA zvýšení rychlostních schopností umožní bojovníkovi vykonávat techniky rychleji než jeho soupeři. A proto je naprosto nezbytnou součástí výcviku zápasníků MMA ³³

4.3.2 Rozvoj reakční rychlosti

V tréninku rozvoje reakční rychlosti pracujeme s proměnnými, které mohou nastat během zápasu/utkání. Tyto specifické proměnné v daném sportu zařadíme do tréninku a sledujeme rychlost reakce sportovce. Z počátku jde o jednoduché signály o malém objemu. Postupem času se snažíme zařadit co nejvíce proměnných a dbáme na to, aby sportovec byl schopen rozpoznat signál a dokázal na něj najít co nejefektivnější odpověď v podobě pohybového vzorce. ³⁴

4.3.3 Rozvoj cyklické rychlosti

Pro rozvoj cyklické rychlosti se používají zejména metody opakování, rezistenční a asistenční ³⁵ :

³³COUTURE, Randy with Lance FREIMUTH and erich KRAUS. *Xtremetraining*. Las Vegas: Victory Belt, 2010. ISBN 978098256582

³⁴LEHNERT, Michal. *kondiční trénink* [online prezentace] Olomouc Univerzita Palackého, [cit.2018.03.18]. Dostupný z WWW: <<https://publi.cz/books/149/09.html>>.

³⁵LEHNERT, Michal. *kondiční trénink* [online prezentace] Olomouc Univerzita Palackého, [cit.2018.03.18]. Dostupný z WWW: <<https://publi.cz/books/149/09.html>>.

- **Metoda opakování**

Patří mezi hlavní metodu rozvoje cyklické rychlosti. Při tréninku se snažíme o maximální intenzitu při krátkém výkonu a dlouhých pauzách. Důležité je, aby výkon neklesal. Mluvíme zde o 90 - 100 % výkonu po dobu 5 - 6s (přibližně 50-60m). Pauza se pohybuje dle délky výkonu. Vždy se jedná o přibližně 1/20 - 30tinu výkonu.

- **Asistenční metoda**

Metoda dopomoci za hranice maximální rychlosti. Snaha o 110% super-maximální rychlost. Patří sem: sprint z kopce, běh za vodičem, běh v závětrí nebo tažení vodičem na gumovém expanderu. Tato metoda není vhodná pro začátečníky. Je náročná na organismus a vyvolává značnou únavu. Může vést ke zranění.

- **Rezistenční (odporová metoda)**

Metoda vhodná pouze pro pokročilé sportovce. Jde o užití různých brzdivých zařízení (zátěžová vesta, pneumatika na laně, tažné saně, gumy) podkladu. Pro rozvoj je použito závaží okolo 10 - 20% tělesné váhy. Další možností je změna sklonu plochy terénu. Frekvenční rychlost se nejúčinněji rozvíjí u 3% náklonnosti a akcelerační rychlost u 20-30%.

4.3.4 Rozvoj acyklické rychlosti

Základem pro acyklickou rychlost jsou rychlé kontrakce svalů, což zajistí správný rychlostně silový trénink. Viz. Výbušná rychlost.³⁶

4.4 Vytrvalostní schopnosti

“Schopnost provádět déletrvající pohybovou činnost požadovanou intenzitou co nejdéle nebo co nejvyšší intenzitou po stanovenou dobu, nebo vzdálenost.”³⁷

³⁶LEHNERT,Michal. *kondiční trénink* [online prezentace] Olomouc Univerzita Palackého, [cit.2018.03.18]. Dostupný z WWW: <<https://publi.cz/books/149/09.html>>.

³⁷PAVELKA, Radim a André REINDERS. *Kondiční trénink pro bojové sporty: rozvoj speciální síly*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5416-1. Str. 7

4.4.1 Metody rozvoje vytrvalostních schopností

Existuje několik mechanismů, díky nimž dokáže správný trénink zvýšit vytrvalost sportovce. Prvním z nich je zvýšení účinnosti kardiorepiračního systému. Srdeční, plicní a krevní cévy hrají klíčovou roli při transportu kyslíku do svalů. Využíváním cvičení, které stimulují srdce a rychlost dýchání si tělo zvykne na vysokou úroveň kyslíku, potřebného pro prokrvení svalstva. To zvyšuje maximální množství kyslíku, které vaše tělo dokáže přijímat a využívat během namáhavé aktivity je značen jako VO₂max. Čím větší je vaše VO₂max, tím více práce můžete dosáhnout dříve, než se tělo uchýlí k aerobním způsobům výroby energie. Jak se váš VO₂max zvyšuje, vaše srdeční frekvence během intenzivního cvičení bude klesat. Což vám dovolí déle udržet požadovanou intenzitu nebo jí zvýšit.

Druhým aspektem vytrvalosti je laktátový práh. Jak intenzita cvičení stoupá, pracovní zátěž překonává schopnost poskytovat tělu dostatečný kyslík. Protože tělo vyrábí energii bez použití kyslíku jako katalyzátoru, vyrábí jako vedlejší produkt kyselinu mléčnou. Kyselina mléčná se vyrábí, jako odpadní produkt, lokálně ve svalové skupině, která vyžaduje energii. Za normálních okolností může být kyselina mléčná odplavena do krve, kde je využita jako zdroj energie pro srdce, ale jak intenzita stoupá, laktát se začne hromadit v místě oblasti vzniku. V okamžiku, kdy laktát přestane být vylučován a hromadí se ve svalových tkáních, začne způsobovat bolest a únavu svalu. V bodě laktátového prahu se svaly při užívání stávají vyčerpané a ztrácejí schopnost efektivního pohybu. Tento nežádoucí vedlejší účinek může být zpomalen díky správnému tréninku. Častým trénováním nad laktátovým prahem pomáhá tělu být tolerantní k určitému množství kyseliny mléčné, což dovolí, aby svalová skupina pokračovala v činnosti ve vysoce kyselém prostředí.³⁸

V rozvoji vytrvalosti intenzitu zatížení představuje velikost tepové frekvence, jako ukazatel odezvy organismu na zátěž. Objem značí délka trasy nebo čas tréninku.³⁹ :

³⁸COUTURE, Randy with Lance FREIMUTH and erich KRAUS. *Xtremetraining*. Las Vegas: Victory Belt, 2010. ISBN 978098256582

³⁹BENSON, Roy a Declan CONNOLLY. *Trénink podle srdeční frekvence: jak zvýšit kondici, vytrvalost, laktátový práh, výkon*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4036-2.

4.4.2 Rozvoj obecné vytrvalosti

Při rozvoji základní vytrvalosti dodržujeme nízkou intenzitu tréninku okolo 60 – 75% SFmax. Popisované tréninky provádějte minimálně 20 minut, což je minimální doba ke stimulaci změn v organismu. Postupně tréninky provádějte po stále delší dobu.

- **Tempové úseky** – dlouhé úseky o stejné intenzitě zatížení. (např. běh na 5km o 70% SFmax)
- **Fartlek** - delší úsek o střídavé intenzitě zatížení bez zastavení. (například běh na 5km, o střídavé frekvenci 60%-75% SFmax.

4.4.3 Rozvoj tempové vytrvalosti

Tento trénink podporuje schopnost udržet tempo po delší časový úsek ale také jako základna pro rozvoj speciální a vytrvalostní schopnosti. Podstata metod je ve zvýšení intenzity zatížení. Trénink se pohybuje na úrovni aerobního prahu. (přibližně 80 - 85% Max. SF)

- **Fartlek** – delší úsek o střídavé intenzitě zatížení bez zastavení. (např. běh na 10 km, o střídavé frekvenci 70 - 85% SFmax)
- **Tempové úseky** – 20 – 30minutové úseky o tepové frekvenci 80 - 85%
- **Intervalový trénink** - intenzivní, přerušovaný trénink. Rozdělení vzdálenosti na kratší úseky. Přestávka může být jak aktivní, tak pasivní. Snaha o dosažení 80 -85%SFmax u tepové frekvence při intervalu a 65 - 70% SFmax u odpočinku.

4.4.4 Rozvoj speciální vytrvalosti

V rozvoji speciální vytrvalosti je kladen důraz na simulaci závodní podmínky a adaptaci organismu na zátěž. V MMA to znamená, že se snažíme zápasníka připravit na 15 - 25 minutový zápas o střídavé tepové frekvenci, která často dosahuje až sub-maximálních hodnot. V této části rozvoje se snažíme o zlepšení odezvy tepové frekvence na výkon a vypořádání se s hromadícím se laktátem v těle.⁴⁰

⁴⁰BENSON, Roy a Declan CONNOLLY. *Trénink podle srdeční frekvence: jak zvýšit kondici, vytrvalost, laktátový práh, výkon*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4036-2.

- **Fartlek**- delší úsek o střídavé intenzitě zatížení bez zastavení. (např. běh na 5 km, o střídavé frekvenci 70 - 95% SFmax) Snaha o dosažení 95% SFmax .
- **Intervalový trénink** - intenzivní, přerušovaný trénink. Rozdělení vzdálenosti na kratší úseky. Přestávka je pasivní a trvá do té doby, než tepová frekvence klesne pod 60% SFmax. Intenzita zatížení během intervalu je 90 - 95% SFmax.

4.4.5 Rozvoj rychlostní vytrvalosti

- **Intervalový trénink** - intenzivní, přerušovaný trénink. Rozdělení vzdálenosti na kratší úseky. Přestávka je pasivní a trvá do té doby, než tepová frekvence klesne pod 60% SFmax.. Intenzita zatížení během intervalu je +95% SFmax a netrvá déle než 15-20 vteřin. Poměr intervalu k odpočinku je ¼.

5 Sestavení sportovního plánu pro zápasníky MMA

Cílem periodizace je optimalizovat plánování/programování specifických stimulů, aby bylo možné maximalizovat tréninkové adaptace a předejít přetrénování. V průměru profesionální sportovec v odvětví MMA soutěží každých 6 - 12 týdnů s přibližně třemi až pěti zápasy do roka.⁴¹ Toto téměř tradiční nastavení v rámci MMA vytváří vlastní výzvy k optimalizaci síly a kondice v periodizaci MMA plánu.⁴²

Navržení dobře strukturovaného programu pro MMA je náročné zejména z následujících důvodů.

- Zápasník má v průměru 10 – 12 týdnů přípravy, za tento krátký čas musí rozvinout všechny aspekty motorických schopností bez opomenutí jediného.
- MMA trénink je těžké kvantifikovat pro zóny intenzity vytrvalosti, protože monitory sledující tepovou frekvenci jsou velmi nepraktické pro použití v bojových sportech
- Specifický protivník může mít výrazný vliv na tréninkový plán před bojem. Například, pokud je pravděpodobné, že boj se bude odehrávat spíše na zemi, kde by mohlo dojít k většímu výplavu kyseliny mléčné do svalů než u zápasu odehrávaném v postoji. To může výrazně ovlivnit přípravu na zápas.⁴³
- Oproti cyklickým sportům zápasníci MMA musí věnovat většinu času tréninkům technickým dovednostem.

Vezmeme-li v úvahu informace doposud získané z výzkumů, vytvoříme efektivní periodizovaný program.

⁴²Bounty LP, Campbell LB, Galvin E, Cooke M, Antonio J. 2011. Strength and Conditioning Considerations for Mixed Martial Arts. Strength and Conditioning Journal. 33(1): Approved February.

⁴³Bounty LP, Campbell LB, Galvin E, Cooke M, Antonio J. 2011. Strength and Conditioning Considerations for Mixed Martial Arts. Strength and Conditioning Journal. 33(1): Approved February.

6 Tréninkový program

V následujícím programu je použita lineární periodizace. V lineární periodizaci rozlišujeme tyto 4 období přípravy:

- Přípravné období
- Předsoutěžní období
- Zápasové období
- Přejídné období

Každá z fází je charakteristická pro silovou kondiční přípravu zápasníka. Každá fáze je také charakterizována pomalým zvyšováním intenzity s vysokým objemem na začátku a snížením objemu na konci.⁴⁴

6.1 Přípravné období

První fáze, která může začít okamžitě, jakmile se sportovec zotaví z předchozího boje. Tato fáze by měla být nejdelší fází v přípravě. Je to tím, že tato fáze příliš nezatěžuje nervový systém. Přípravné období je charakterizováno všeobecnou přípravou, která se zaměřuje na základní dovednosti a schopnosti, tréninky o nízké intenzitě, učení se nových a opakování starých technik. Toto je také skvělý čas pro rozvoj maximální síly a hypertrofie (přestože jsou silová cvičení považována za cvičení o vysoké intenzitě, bere se v potaz, že celkový objem tréninků je o podstatně nižší intenzitě než ostatní fáze). Jak již bylo zmíněno dříve, vzhledem k tomu, že v průměru se jedná o 3 - 4 zápasů za rok, může tato fáze trvat přibližně 5 - 8 týdnů, nebo dokonce déle, pokud jsou pro určitého sportovce požadovány větší adaptace.

V této fázi se zaměřujeme zejména na (seřazeno dle priorit) :

⁴⁴LATHI, Johan \textit {Sport analysis, training considerations and applied methods formixed martial arts } [online]. Jyväskylä, 2016
z:<<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/49013/Lahti%20Johan.pdf?sequenc/e=1/>>.
Diplomová práce. University of Jyväskylä, Department of Biology of physical Activity. Vedoucí práce Antti Mero

1. Rozvoj všeobecné i specifické kondice o nízké intenzitě
2. Rozvoj technické části zápasu – nízká intenzita
3. Silový trénink na rozvoj hypertrofie a maximální síly
4. Taktická stránka boje⁴⁵

6.2 Předsoutěžní období

V období specifické přípravy se zvyšuje intenzita a snižuje objem tréninku, aby se zvýšila schopnost zotavení se mezi intenzivními tréninky. Taktické tréninky jsou pomalu upřednostňovány před technickými. Intenzita se zvyšuje i v objemu přípravy vytrvalostních dovedností a to pomocí tvrdých sparingů a vysoce intenzivních tréninků. Pokud jde o silový trénink, jedná se o fázi, kdy se transformuje maximální síla na výbušnou. Maximální síla může být jako priorita delší dobu a to v případě, že má sportovec dobře rozvinutou výbušnost a zaostává v síle. Tato fáze patří mezi nejnáročnější ze všech, proto je velmi důležité dbát na správnou životosprávu.

V této fázi se zaměřujeme zejména na (seřazeno dle priorit) :

- Specifická příprava
- Technická a taktická příprava
- Rozvoj vytrvalosti - tempová a speciální vytrvalost
- Silový trénink - maximální síla se transferuje do výbušnosti

V této fázi je nejobtížnější plánování tréninkové přípravy, jelikož zahrnuje velké množství požadavků na rozvoj specifické síly a kondice. Proto může dojít ke zvýšení tréninkových jednotek zaměřených na rozvoj motorických dovedností.⁴⁶

⁴⁵LACHLAN PJ, Kelly VG, Beckman EM. *Periodization for Mixed Martial Arts. Strength and Conditioning Journal*[online článěk] University of Queensland. Dostupný z WWW: <<https://pdfs.semanticscholar.org/e43b/d505c7e86516f7b86e4852bb99dadb40a34a.pdf>>.

⁴⁶LATHI, Johan \textit{Sport analysis, training considerations and applied methods for mixed martial arts } [online]. Jyväskylä, 2016 z:<<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/49013/Lahti%20Johan.pdf?sequence/e=1/>>. Diplomová práce. University of Jyväskylä, Department of Biology of physical Activity. Vedoucí práce Antti Mero

6.3 Zápasové období

Tato fáze je dlouhá přibližně 8 - 14 dní. Zahrnuje závěrečné shazování váhy a zužování (tapering) tréninkového objemu pro přípravu na závěrečný výkon. Sportovec do této fáze přechází po velmi náročném dlouhodobém úsilí a na řadě je superkompenzace všech energických sil. Rapidně se zmenší objem tréninku a intenzita zůstává na vysoké úrovni.

V této fázi se zaměřujeme zejména na (seřazeno dle priorit) :

1. Superkompenzace a závěrečné shazování
2. Taktické tréninky
3. Tréninky specifické vytrvalosti o vysoké intenzitě a nízkém objemu a aerobní činnost. (Aerobní aktivita, Alaktátové cvičení)
4. Silový trénink – výbušnost a maximální síla⁴⁷

6.4 Přechodné období

Přechodné období nastupuje po dlouhém období tvrdé práce a stresu ze zápasu, ve kterém sportovec zažije vysoký stupeň fyziologické a psychické únavy. Přestože svalová únava/bolest může zmizet během několika dní, únava nervového systému je přítomna dále. Tato fáze se svojí metodologií odlišuje, avšak v podstatě sportovec končí přechodnou fází, až když je zcela uvolněn a zregenerován, a to jak psychicky, tak psychicky a je schopen pokračovat v další přípravě.⁴⁸

⁴⁸BOMPA T, BUZZICHELII C. 2015. Periodization training for sports. 3rd edition. USA. Human Kinetics.. ISBN 1450469434.

7 Cíl a úkoly práce

7.1 Cíl práce

Zjistit, zda načasování tréninkového programu u zápasníka MMA povede k významnému zlepšení motorických schopností.

7.2 Úkoly práce

1. Studium literárních a jiných zdrojů
2. Vybrání vhodného tréninkového plánu
3. Testování motorických schopností v předzávodním období
4. Testování kondiční připravenosti v předzávodním období
5. Vyhodnocení testů, porovnání výsledků z testování

7.3 Hypotézy práce:

Hypotéza č. 1

Předpokládám, že se testovaná osoba významně zlepší v navrženém testu silových schopností

Hypotéza č. 2

Předpokládám, že se testovaná osoba významně zlepší v navrženém testu silově-vytrvalostních schopností.

Hypotéza č. 3

Předpokládám, že se testovaná osoba významně zlepší v navrženém testu vytrvalostních schopností.

8 Metodika práce

8.1 Výzkumné metody

Jelikož, v této práci bylo provedeno empirické měření kondičních schopností, jedná se o práci teoreticko-empirickou.

Pro účel výzkumu byl vybrán tréninkový plán z knihy: X-treme training od Randyho Coutura. Výběr nejvhodnějšího tréninkového plánu pro účely výzkumu bylo obtížné. Tento plán byl vybrán na základě doporučení od „Strenght and conditioning” trenéra pro zápasníky Evgeniho Mechenova. Pod kterým jsem společně s ostatními zápasníky, soustředil svou fyzickou přípravu na zápas, během svého letního pobytu v Americkém státě Maryland ve městě Gaithesburg. Kompletní tréninkový plán je umístěn v příloze.

Tréninkový plán obsahuje deseti týdenní přípravu zápasníka, od návratu do tělocvičny, až do posledního týdne zápasu. V plánu jsou obsaženy jak technické, tak fyzické tréninky. Já jsem se pro účel své práce soustředil pouze na tréninky fyzické přípravy. A to z důvodu, že v domácích podmínkách se musím přizpůsobit společným technickým tréninkům mého týmu. Plán stanovuje těžké a lehké dny v týdnu. Toto rozdělení je velmi důležité pro regeneraci a prevenci proti přetrénování. Rozdělení jsem se snažil v mezích dodržovat. Ale jak jsem již uvedl, technická část přípravy je pod vedením mých trenérů a je sestavena pro celý tým.

Plán obsahuje 3 tréninkové jednotky zaměřené na fyzickou přípravu, kromě devátého a desátého týdne. Během devátého týdne jsou v plánu pouze 2 tréninky a desátý týden neobsahuje žádný. A to z důvodu plné regenerace a mobilizace na nadcházející zápas.

Během období pre a post-testu proběhly dvě přípravy na zápas, kdy jedna z příprav trvala deset týdnů. Mezi těmito přípravami proběhl tří týdenní odpočinek. Během testování nedošlo ke zranění sportovce, které by omezovalo na výkonu sportovce. Testování po dvou makro cyklech jsem zvolil z důvodu většího projevu účinnosti či neúčinnosti plánu.

Průběh testování

Studie proběhne v období od 1. 10. 2017. do 10. 4. 2018. Bude zahájena vstupním a ukončena výstupním testem. V tomto období bude probíhat příprava podle střednědobého

tréninkového plánu, ve kterém budou 2 vrcholy (zápasy). Oběma vrcholům bude předcházet 3 měsíční příprava.

První příprava začne 9. 10. 2017 a bude zaměřena na 16. 12. 2017, kdy v Plzni proběhne galavečer bojových sportů: Den Rváčů - Rivalové 7. Testování proběhne 10. 10. 2017.

Po zápase následuje tří týdenní odpočinek a to od 18. 12. 2017 do 7. 1. 2018, který měl za účel úplnou regeneraci organismu.

Druhá příprava začne 8. 1. 2018 bude se soustředit na 24. 3. 2018, Kdy v Plzni proběhne liga MMA pod organizaci MMAA.

Testování proběhne pomocí tří testů. Dva v terénních a jeden v laboratorních podmínkách.

- První testování je zaměřeno na vytrvalostní schopnosti, kdy je předmětem zkoumání aerobní kapacita. A to za pomoci bicyklového ergometru a ukazatelů: VO₂max, laktátové křivky a rychlosti poklesu tepové frekvence
- Ve druhém testu bude sledována nejvyšší váha na jedno (1RM) které je testovaná osoba (dále jen TO) schopné uzvednout u cviků: Bench press, Mrtvý tah, Dřep.
- Třetí test je zaměřen na specifickou silovou vytrvalost. Pro účely testování jsem zvolil trénink s názvem: „Fight gone bad“, který je převzat z CrossFitu. Tento trénink je sestaven tak, aby splňoval metabolické nároky, které na tělo klade zápas v MMA a je ukázkovým srovnávacím tréninkem silové vytrvalosti pro zápasníky MMA.

8.2 Výzkumný soubor

Testování proběhne na aktivním zápasníkovi během zápasnické sezóny.

8.3 Rozsah platnosti

Vymezení: testování je uskutečnitelné na všech aktivních zápasnících celosvětově.

Omezení: výzkum je zaměřen na sportovce, trénující 8 a více tréninkových jednotek týdně. Jeho použití pro jiné skupiny cvičenců nemusí být zcela přesné.

8.4 Metody získávání a zpracování dat

Výsledky laboratorního testování jsou získány z Ústavu tělovýchovného lékařství na lékařské fakultě v Plzni. U testování v terénních podmínkách testování zaznamenám do archu osobně a to během testování. Pro důkaz testování se během terénního testování zaznamenají fotografie.

9 Charakteristika výzkumného souboru

Do zkoumaného souboru je vybrána osoba, věnující se bojovým sportům pravidelně alespoň 9x týdně po dobu 5 let. Jedná se tedy o zkušeného sportovce, který již zná své tělo a jeho limity a veškeré projevy organismu na zátěž a trénink. Tyto kritéria jsem vybral z toho důvodu, jelikož součástí výzkumu je plnění velmi náročného tréninkového plánu (12 tréninků během týdne) po dobu 6 měsíců, což není pro obyčejného cvičence možné zvládnout.

9.1 Bližší charakteristika TO

Ročník narození 1992. Průměrné aerobní předpoklady. Dostatečná úroveň docility. Biologický věk 18 let. Bez biologické retardace nebo akcelerace. Netrpí výraznými svalovými disbalancemi. Ektomorfní postava. Výška ve střední kategorii.

9.2 Anamnéza

Do 11 let hrál hokej, pak posilovací trénink. V posledních letech MMA, trénink v současnosti 6x 1.5 h týdně, 2x týdně dvoufázově. Tělesná činnost bez potíží.

Pohlaví	Věk	Výška	Váha	BMI	Tuk	TFklid
Muž	25	184	84.4	25	11.7	46

Tabulka č. 1 - Osobní anamnéza

10 Testování vytrvalostních schopností

Testování proběhne v laboratorních podmínkách v Ústavu tělovýchovného lékařství pod kontrolou Mudr. Jaroslava Nováka, Ph.D v Plzni. Testování sleduje tyto funkce⁴⁹ :

- „ orientální vyšetření tělesného rozvoje,
- základní laboratorní vyšetření (moč chemicky)
- základní klinické vyšetření za klidových podmínek s posouzením zdravotního stavu vzhledem k pohybové aktivitě
- zpráva učiteli či trenérovi v případě nutnosti omezení sportovních aktivit
- základní laboratorní vyšetření (FW, moč chemicky, další lab. vyš. dle indikace)
- antropometrické vyšetření s posouzením tělesného rozvoje
- klinické tělovýchovně-lékařské vyšetření (vyšetření interní včetně klidového EKG, pohybového systému, orientačně dermatologické vyšetření)
- zátěžový test kardiiovaskulárních funkcí a jeho vyhodnocení
- pomocná a doplňková vyšetření dle indikace lékaře
- komplexní posouzení funkční zdatnosti
- vyjádření k tréninku a závodění včetně zprávy trenérovi v případě nutnosti – omezení sportovních aktivit "

Pro účely výzkumu nás zajímaly tyto hodnoty:

- VO2 max
- laktátová křivka
- rychlost poklesu tepové frekvence,
- funkční zdatnost podle W170

⁴⁹Doc. Mudr. Novotný, Jan CSc. a kolektiv *preventivní prohlídka sportovce*[Online] Masarykova univerzita, [cit.2018. 03 .18]. Dostupný z WWW: < <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/11-preventivni-prohl.html>>.

10.1 Průběh testování

Testování probíhá v laboratorních podmínkách na bicyklovém ergometru. Před zahájením testování se TO na hrudník připevní elektrody. Na začátku se zjistí klidový elektrokardiogram. Vyšetření se zahájí pozvolným šlapáním na bicyklovém ergometru. Postupně se navyšuje zátěž (odpor v pedálech). Sledují se zvyšující nároky srdce na kyslík. Během testování se kontinuálně monitoruje EKG křivka a měří krevní tlak. Zároveň se odebírají vzorky krve, pro zjištění množství laktátu v krvi.

Výhodou bicyklového ergometru

Výhodou bicyklového ergometru je především bezpečnost testované osoby. Oproti běžeckému pásu zde nehrozí riziko pádu TO. Bicyklový ergometr poskytuje lepší podmínky pro snímání důležitých ukazatelů. Zejména lepší stabilita elektrod, možnosti odběru krve z prstu, lepší stabilita masky a komunikace s TO.

Nevýhodou bicyklového ergometru

Oproti běhu na běžecím pásu, je jízda na bicyklovém ergometru méně přirozená a sportovec nemusí dosáhnout maximální odezvy na zátěž, a to z důvodu menšího zapojení svalů. V některých případech silové schopnosti sportovce nedovolují se na úroveň maximální vyčerpání dostat.

10.1.1 VO₂ max

VO₂ je ukazatel objemu spotřebovaného kyslíku. VO₂ max vyjadřuje největší množství kyslíku, které je jedinec schopen spotřebovat při nejvyšší intenzitě. Čím je sportovec zdatnější, tím vyšší je jeho VO₂ max. VO₂ max se měří pomocí laboratorního testu zátěže s dýcháním do kyslíkové masky.⁵⁰

⁵⁰BENSON, Roy a Declan CONNOLLY. *Trénink podle srdeční frekvence: jak zvýšit kondici, vytrvalost, laktátový práh, výkon*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4036-2.

10.1.2 Anaerobní práh

Laktátová křivka popisuje odpovědi organismu na intenzitu zátěže. Míra zatížení organismu je přímo úměrná koncentraci laktátu v krvi. Průběh laktátové křivky se mění v závislosti s naší trénovaností. Finální průběh zakřivení je dán především specializací sportovce. Laktátová křivka se zjišťuje opakovanými odběry krve při jednotlivých stupních zátěže měřičem - Lactate Scout. Pro účely výzkumu budeme měřit, jakých výsledků dosáhne testovaná osoba na úrovni anaerobního práhu. Výsledky budou měřeny ve Watech.⁵¹

10.1.3 Měření maximálního výkonu

*“ Je stanovení maximálního výkonu, který je testovaná osoba schopna dosáhnout (na bicyklovém ergo metru) [W]; pro interindividuální hodnocení je vhodné výkon přepočíst na kg hmotnosti [W/kg]; hodnoty nepřímo ukazují na míru adaptace především kardiovaskulárního systému na vytrvalostní výkon“.*⁵²

⁵¹ Formánek, Jaroslav, *Rungo* [online] .Praha, 1999–2017 MAFRA, a. s., [cit.2018.03.18]. Dostupný z WWW: <https://rungo.idnes.cz/triatlonovy-serial-trenink-podle-tepove-frekvence-fxp-behani.aspx?c=A170208_123342_behani_onr>.

⁵² Doc. MUDr. Novotný, Jan CSc. a kolektiv *zátěžové testy* [Online] Masarykova univerzita, [cit.2018.03.18]. Dostupný z WWW: <<https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/18-6-zatezove-testy.html>>.

11 Testování maximální síly

Dalším ukazatelem fyzické zdatnosti pro účely našeho testování byl vybrán test maximální síly.

11.1 Průběh testování

Testování proběhne tělocvičně CrossFit – Plzeň. Testování předchází řádné zahřátí, protáhnutí a mobilita. Poté má proband za úkol zvednout co největší váhu na 1 opakování. Výhodou je, že testovaná osoba má určitou představu, kde se pohybují hodnoty jeho 1RM (Max pro 1 opakování). Proto začne na 80% odhadované 1RM. Navyšování váhy proběhne po 2,5 kg, 5kg ,10kg podle subjektivních pocitů TO. A to až do doby, kdy bude cvičenec schopen s určenou váhou udělat platné opakování. V případě neúspěchu, má tři opravné pokusy. Mezi jednotlivými pokusy je povinná pauza 3-5min pro doplnění energetických systémů. Testování silových schopností bude probíhat v pořadí: 1. Dřep s velkou činkou na zádech 2. Bench press s volnou činkou 3. Mrtvý tah. Tyto cviky jsem vybral, jelikož jsou nejlepší ukazatelé síly celého těla, což dotvrzuje jejich zařazení do tzv. silového trojboje.⁵³:

11.1.1 Dřep

Zadní dřep je nazýván "králem všech cviků" a má pro to velký důvod. Velmi málo cviků může konkurovat výhodám dřepu z důvodu těžkých zátěží, které můžete využít a širokého rozsahu pohybu do které se dostanete. V průběhu dřepu se zapojuje přední i zadní svaly vašeho těla. Mimo to, dřep je vrozený lidský pohyb.

Průběh testu

Proband vyzvedne osu velké činky se závažím ze stojanu a položí jej na trapézy. Rozestoupí se nohama na úroveň ramen, špičky směřují dopředu, vypnutý hrudník, špičky loktů směřují do země a hlava v prodloužení těla. Při pohybu směrem dolu dbáme na to, aby se kolena nestáčeli k sobě.

⁵³RANDY COUTURE WITH LANCE FREIMUTH AND ERICH KRAUSS. *Xtremetraining*. Las Vegas: Victory Belt, 2010. ISBN 9780982565827

- Pro uznání opakování musí dojít k požadované hloubce dřepu. Pro uznání dřepu požadujeme paralelní posazení k podložce.

11.1.2 Bench press

Patří mezi jeden z nejoblíbenějších cviků vůbec. Toto cvičení si vyvinulo takovou pověst, protože je jedním z nejúčinnějších způsobů jak budovat sílu v horní části těla. Při cvičení se zapojuje triceps, biceps, ramena, prsní a břišní svaly.

Průběh testu

Proband si lehne na lavici, uchopí velkou činku s šířkou tak, aby ve spodní pozici měl pravý úhel mezi činkou a předloktím. Poté pomalu spouští činku na hrud'. Poté vytlačí činku zpět do původní pozice - propnutých rukou.

- Pro uznání opakování musí dojít k dotknutí činky hrudníku a vytlačení do propnutí rukou.

11.1.3 Mrtvý tah

Mrtvý tah patří mezi nejkompexnější cvik vůbec. Toto cvičení pomáhá rozvinout sílu v nohách, svaly zad, středu těla, trapézů a ramenou. Mrtvý tah patří pouze pro pokročilé sportovce, kteří již mají zkušenosti se správnou technikou cvičení.

Průběh testu

Testovaná osoba začne v hlubokém dřepu s nohama mírně na šířku kyčle. Uchopí osu za koleny. Obě nohy jsou ploskami na zemi. Ramena stáhne dozadu a dolů a záda drží v rovině. Začne tah zatlačením nohou do země a zátěž posouvá po ose. Přitom se pomalu začne narovnávat tak, aby v konečné pozici bylo torzo kolmo k zemi. (Pohyb v kolením a kyčelním kloubu probíhá zároveň.)

- Pro uznání opakování se musí osa činky na začátku dotýkat země a na konci musí TO stát vzpřímeně na propnutých kolenou.

12 Testování silové vytrvalosti

Pro testování silové vytrvalosti jsem vybral vlastní testovou baterii. Srovnávací test „Fight gone bad” jsem vybral z důvodu jeho specifčnosti a stimulaci motorických schopností během zápasu MMA.

Původ CrossFitového tréninku „Fight gone bad” sahá do doby, kdy proslulý zápasník a šampión UFC BJ Penn šel za zakladatelem společnosti CrossFit – Gregem Glassmanem, s tím že hledá trénink, který by plně napodobil zátěž v Oktagonu. Glassman vymyslel zničující test: Tři pěti minutová kola obsahující cvičení s vysokou intenzitou a zátěží stimulující každý sval v těle. Na konci tohoto tréninku, když Penn ležel na zemi a Greg se ho zeptal, zda se cítí jak po zápase, BJ-Penn odpověděl, že se cítí jak: „Fight gone bad“ – volně přeloženo těžký zápas / zápas se vyvíjel špatně. A tak vznikl název pro jeden z nejnáročnějších a nejpoblárnějších cvičení v CrossFitu”.⁵⁴

12.1 Průběh testování

Test obsahuje tři pěti-minutová kola. Mezi koly je přestávka jedna minuta. V každém kole se proband po dobu jedné minuty věnuje jednomu z pěti předem daných cviků. Další minutu přejde na další stanoviště a provádí opakování od dalšího cviku. Takhle vystřídá 5 stanovišť během pěti minut bez přestávky. Na každém stanovišti sbírá body „počty opakování”, které se na konci kola sečtou a zaznamenají do archu. Na konci testování se body z jednotlivých kol sečtou a výkon se vyhodnocuje podle celkového počtu nasbíraných bodů. Cviky je nutné provádět v uvedeném pořadí. Po celý průběh testování je k dispozici speciální nástěnná tabule, která po celou dobu testování měří čas. K dispozici je také proškolená osoba, licencovaný trenér CrossFitu Martin Šimek, který po celou dobu testování dohlížel na průběh testování a vyhodnocení testování.

⁵⁴Orlando, Rob. *Muscle and fitness*[online].Weiderpublications© 2018 [cit.2018.03.18].Dostupný z WWW: <<https://www.muscleandfitness.com/workouts/workout-routines/crossfit-training-ufc-fighting-style>>.

Stanoviště

1. Hody s medicinbalem o zeď:
2. Sumo mrtvý tah s přitahem k bradě
3. Skoky na bednu
4. Tlaky s velkou činkou stoje
5. Veslování

12.1.1 Hody s medicinbalem o zeď (Wall-ball)

Cvik kombinující dřep a výraz. TO osoba uchopí medicinbal do čelního držení na úroveň hrudi. Provede dřep a v horní pozici vyhodí medicinbal na terč. Ke cvičení se používá medicinbal o různé váze. Pro testování jsme použili normou stanovenou váhu 9kg. Výška terče je 3 metry.

- Pro uznání opakování je požadováno provedení hlubokého dřepu a trefení terče. TO může v průběhu pustit/položit medicinbal na zem.

12.1.2 Výskoky na bednu (Box jump)

Cvik kombinující výbušnost, koordinaci a vytrvalost. Jde o snožný skok na bednu, na které musí proband propnout nohy v kolenou a celý se narovnat. Poté může sejít, seskočit na zem a skoky opakovat až do vypršení časového limitu. Pro účely testu použijeme bednu o výšce 60cm.

- Pro uznání opakování je požadováno propnutí nohou na bedně a dotyk obou nohou země.

12.1.3 Sumo mrtvý tah s přitahem k bradě (Sumo deadlift high-pull)

Cvik kombinující cviky: sumo mrtvý tah a přitah k bradě. Proband se postaví do pozice širokého dřepu a uchytí osu mezi koleny. Provede pohyb mrtvého tahu a v horní pozici provede přitah osy činky k bradě. Pro účely testování použijeme váhu 34kg.

- Pro uznání opakování je požadováno dotknutí osy činky země a přitah osy do úrovně brady. TO může v průběhu pustit/položit činku na zem.

12.1.4 Tlaky s velkou činkou stoje (Military press)

Tlak nad hlavu ve stoje je komplexní cvik posilující horní část těla. Pohyb začíná se závažím na ramenou a končí se závažím na napnutých pažích nad hlavou. V testování budeme používat normativní váhu 35kg.

- Pro uznání opakování je požadováno dotknutí osy činky hrudi a v konečné fázi propnutí rukou. TO může během testování položit/pustit činku na zem.

12.1.5 Veslování

Při veslování dochází k dokonalému procvičení prakticky všech hlavních svalových skupin. Zapojuje především svalstvo dolních a horních končetin, hýždí, zad, ramen. Dochází k efektivnímu procvičování svalového korzetu - hlubokého svalstva břicha a zad.

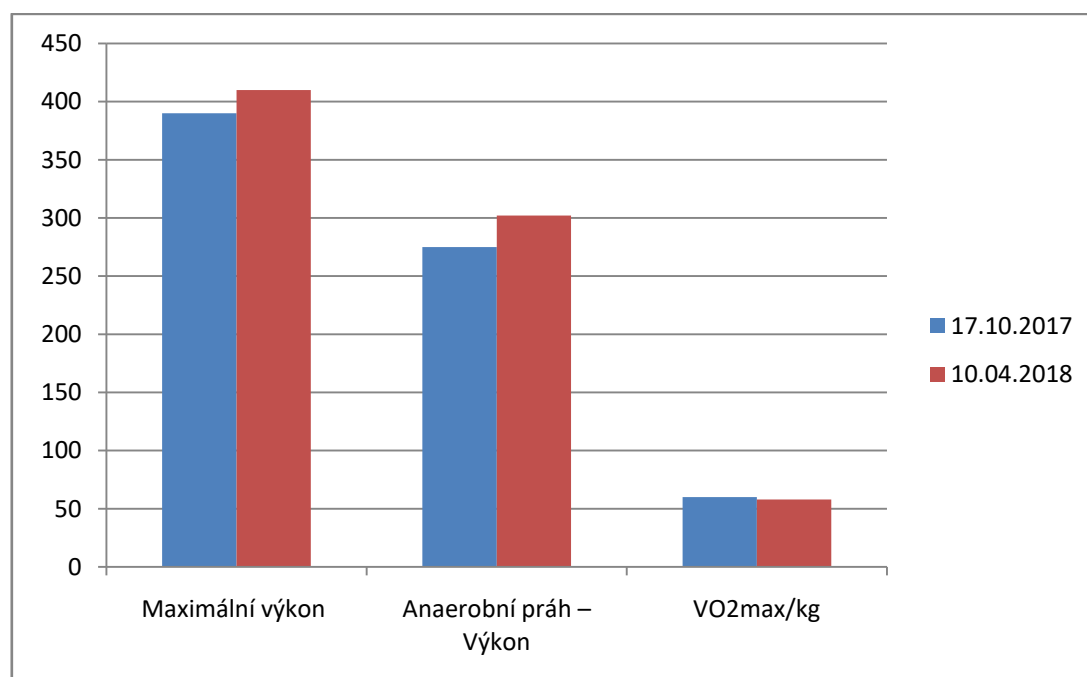
- Na veslovacím trenažéru se nesbíraly body za počet opakování, ale do bodového hodnocení se započítávaly kalorie, které proband za dobu cvičení ujel.
- Pro testování byl užit veslařský trenažér Concept 2 model D.

13 Výsledky a diskuse

13.1 Testování vytrvalostních schopností

	Maximální výkon	Anaerobní práh – Výkon	VO2max/ kg
17. 10. 2017	390 W	275 W	60.44
10. 4. 2018	410 W	302 W	58.03

Tabulka č. 2 - Testování vytrvalostních schopností



Graf č. 1 - Porovnání testování – Vytrvalostní schopnosti

Výsledky

V grafickém znázornění porovnání testování můžeme sledovat vzestup u maximálního výkonu a výkonu na úrovni anaerobního prahu. Největší rozdíl zaznamenal výkon na

úrovni anaerobního prahu, kdy došlo k zlepšení výkonu TO o 9,82%. Úroveň maximálního výkonu v testu stoupla o 5,16%. K poklesu došlo u pouze u VO₂max a to o 2.73%.

Hodnocení

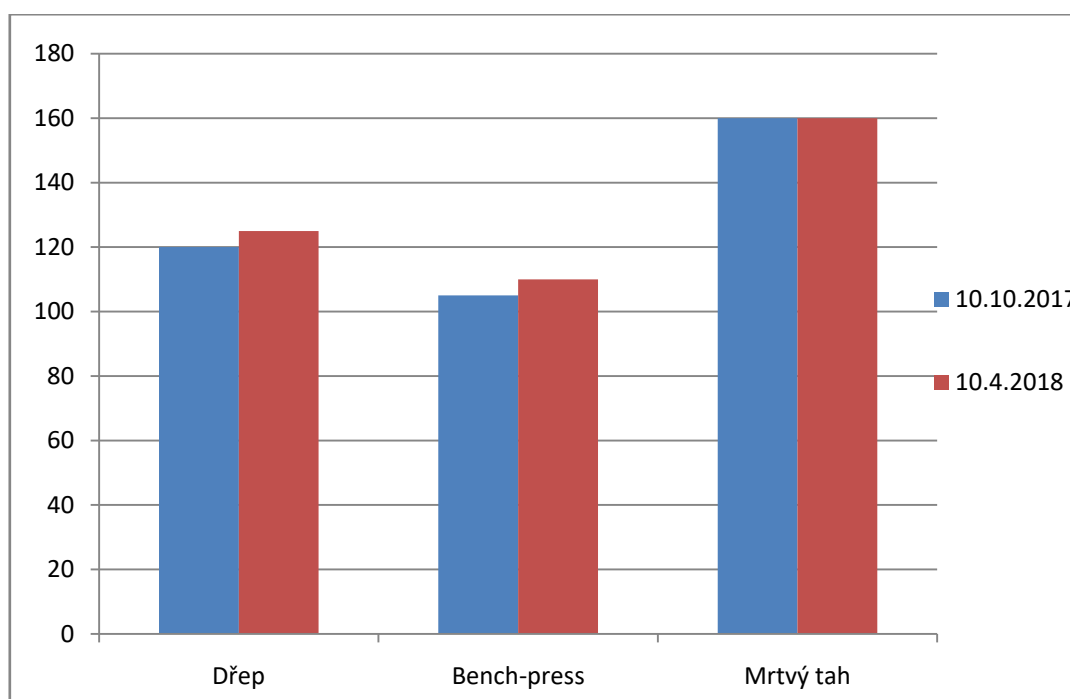
Vytrvalostní schopnosti sportovce jsou v tréninkovém plánu stimulovány formou simulačních tréninků, které se soustředí na rozvoj specifické vytrvalosti, při které dochází ke změnám intenzity zatížení během cvičení a přechází se z vysoce intenzivních cviků na méně intenzivní, založené na silovou vytrvalost. Doba každého okruhu v tréninku představuje časový úsek jednoho kola v zápasu. Délka přestávky mezi koly je totožná s přestávkou v zápase. V tréninkovém plánu nejsou obsaženy tréninky, které se zaměřují pouze na rozvoj speciální vytrvalosti za pomoci cyklických pohybů po delší časový úsek. (běh, kolo, plavání)

Srovnání s výsledky z minulého vyšetření je patrné zlepšení výkonu odpovídající anaerobnímu prahu. Ke zlepšení také došlo u maximálního výkonu. Výsledky VO₂max jsou prakticky shodné. Podle potvrzení sportovního lékaře MUDr. Jaroslava Nováka Ph.D., lze hovořit o výrazném zvýšení vytrvalostních schopností a to zejména na úrovni anaerobního prahu. Můžeme tedy potvrdit hypotézu č. 1, ve které jsme toto zvýšení předpokládali.

13.2 Test maximální síly (1RM)

	Dřep	Bench press	Mrtvý tah
17. 10. 2017	120	105	160
14. 4. 2018	125	110	160

Tabulka č. 3 - Testování maximální síly



Graf č. 2 - Porovnání testování - Maximální síla

Výsledky

V grafickém znázornění porovnání testování můžeme sledovat vzestup maximální síly. Rozdíly můžeme sledovat u dřepu a bench pressu, ve kterých došlo ke zvýšení hmotnosti, které byla testovaná osoba schopna uzvednout na jedno opakování (1RM). U dřepu došlo o navýšení maximální síly o 4,17%. Maximální síla v bench pressu se zvýšila o 4,76% hmotnosti. U mrtvého tahu nedošlo ke zvýšení silových schopností. U žádného z uvedených cviků nedošlo ke snížení hmotnosti.

Hodnocení

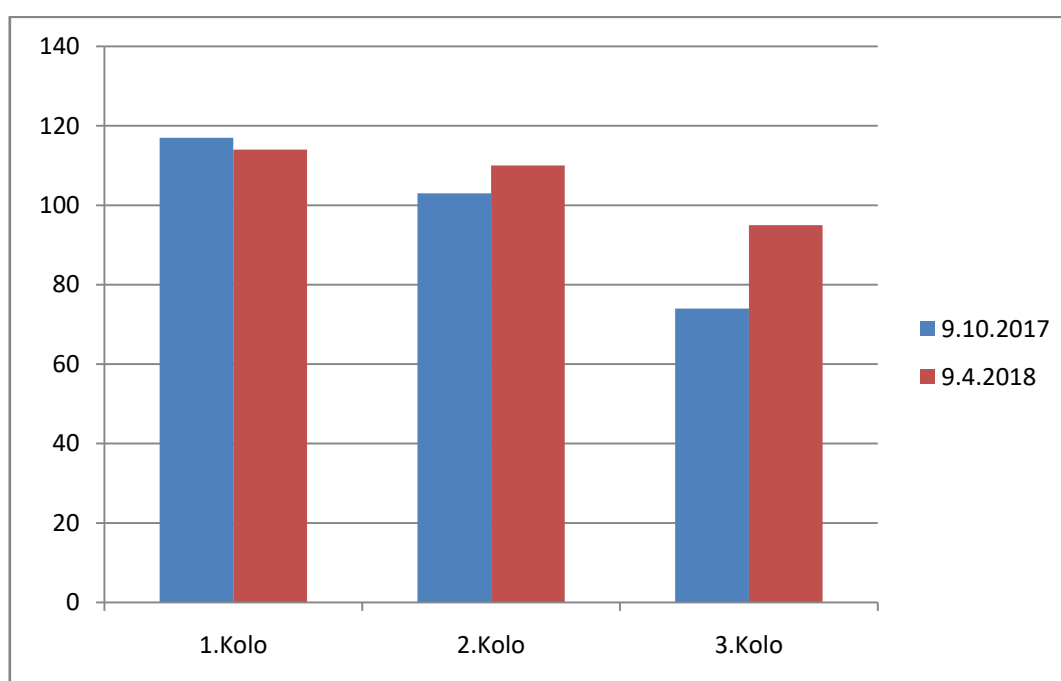
Maximální síla je v tréninkovém plánu zařazena na začátku tréninkového období jako silová průprava pro rozvoj silových schopností, specifické síly a rozvoj maximální síly. Zhruba od poloviny přípravy se, ale od ní upouští a nahrazuje jí silová vytrvalost a výbušnost. Tím, že se maximální síla v druhé polovině tréninkového plánu nijak neudržuje, má za následek, že tento druh síly postupně upadá. Předpokládám, že kdyby došlo k následnému udržování této síly pomocí tréninku, výsledky by byly podstatně vyšší.

Z výsledku výzkumu vyplývá, že došlo k mírnému zlepšení maximální síly během testovacího období. U mrtvého tahu nedošlo k žádné změně. Nelze tedy potvrdit hypotézu ve které jsem předpokládal, že za pomoci tréninkového plánu dojde k výraznému zlepšení maximální síly. Toto tvrzení potvrzuje i licencovaný trenér CrossFitu Martin Šimek, se kterým jsem pro účely vyhodnocení výkonu spolupracoval.

13.3 Test silové vytrvalosti

	1. kolo	2. kolo	3. kolo	součet
09. 10. 2017	117	103	74	294 bodů
09. 4. 2018	114	110	95	319 bodů

Tabulka č. 4 - Testování silové vytrvalosti



Graf č. 3 – Porovnání testování – Silová vytrvalost

Výsledky

V grafickém znázornění porovnání testování můžeme sledovat vzestup počtu získaných bodů u dvou ze tří kol a v následném v celkovém součtu. Významný rozdíl pro výzkum byl zaznamenán ve třetím kole, ve kterém rozdíl v počtu bodů byl o 28,38% vyšší než v předchozím testování. Ve druhém kole proband také dosáhl vyšších výsledků. Oproti prvnímu testování testovaná osoba dosáhla o 6,8 % lepších výsledků. Pokles výkonu můžeme sledovat v prvním kole, kdy je výkon o 2,56 % nižší než při prvním testování.

Při porovnání celkového bodového součtu zjistíme, že TO v druhém testu podala lepší výkon než při prvním testování, a to o 8,50%.

Hodnocení

Tréninkový plán obsahuje velké množství tréninkových jednotek zaměřených na silovou vytrvalost s takřka totožným schématem jako testová baterie. Proto předpokládám, že v tréninkovém plánu byl dostatek stimulů pro adaptaci organismu na zátěž. V porovnání s prvním testování měla testovaná osoba také představu o průběhu testu, a proto mohla lépe rozhrnout síly.

Z výsledků výzkumu vyplývá, že testovaná osoba ve druhém testování prokázala výrazně vyšší silovou vytrvalost než během předchozího testování. Z výsledků prvního testování vyplývá velký propad v počtu bodů získaném ve třetím kole. Během druhého testování proband prokázal výrazně vyšší schopnosti odolávat únavě a dosáhl většího bodového hodnocení. Lze tedy potvrdit hypotézu, která předpokládala výrazné zvýšení silově-vytrvalostních schopností. Toto tvrzení potvrzuje i licencovaný trenér CrossFitu Martin Šimek, se kterým jsem pro účely vyhodnocení výkonu spolupracoval.

Diskuze

Cílem výzkumné části práce je ověření účinnosti tréninkového plánu na vliv kondičních schopností profesionálního sportovce. Tato část práce testuje, zda trénování podle tréninkového programu u profesionálního zápasníka MMA povede k významnému zlepšení motorických schopností. Při vyhodnocení výsledků jsem spolupracoval s odborníky ve svém oboru. Po vyhodnocení výsledků testování, jsme potvrdili dvě ze tří stanovených hypotéz. Výsledky testu ukázaly, že při trénování podle výše zmíněného tréninkového plánu dojde k výraznému zvýšení vytrvalostních a silově vytrvalostních schopností. U maximální síly jsme také zaznamenali růst výkonnosti, avšak ne tak velký, abychom mohli hovořit o výrazném rozdílu. Z toho důvodu jsme hypotézu, předpokládající výrazný posun maximální síly, zamítli.

Během testovaného období nedošlo ke zranění, které by pozastavilo tréninkový režim. V měsíci lednu byla testovaná osoba po dobu dvou týdnů mimo trénink z důvodu nemoci. To posunulo začátek druhého tréninkového období o dva týdny. Jinak nedošlo k žádnému zdravotnímu omezení, které by ovlivnilo průběh tréninkového období. Výsledky testování mohly být ovlivněny posunutím laboratorního testování o 3 týdny. To z důvodu nemoci ze strany sportovního lékaře provádějícího vyšetření. O kolik by se lišily výsledky při provedení výzkumu bez těchto proměnných nelze odhadnout.

Podle výsledků testování hodnotím tréninkový plán jako účinný, přestože jednotlivé výsledky testu nebyly v porovnání s předchozími testy výrazně vyšší. Pokud bychom se, však podívali na výkon jako komplex všech schopností, zjistíme, že během tohoto období došlo k výraznému zlepšení. Důležité je zmínit, že šlo o profesionálního sportovce, u kterého se limity výkonnosti posouvají obtížněji. A také, že při snaze o rozvoj více motorických schopností je problém vyvolat dostatečný a pravidelný podmět u každé schopnosti.

Během testování bylo opomenuto zkoumání rozvoje výbušné síly. Výbušná síla patří mezi jednu z nejdůležitějších motorických schopností, které zápasník využívá. Proto se nabízí jej zařadit pro další výzkum testování sportovního programu. Jinak shledávám testovou baterii účelnou. Návrhem na úpravu zkoumaného plánu je zařazení tréninků pro udržení maximální síly v druhé polovině přípravy.

Mezi návrhy na úpravu tréninkového plánu řadím vložení čtyř tréninkových jednotek, zaměřených na kondiční schopnosti, do předsoutěžního období. Tato jednotka by mohla sloužit pro udržování maximální síly a pro rozvoj výbušnosti.

ZÁVĚR

V bojových sportech existují vlastní tradiční způsoby rozvoje motorických schopností, které vychází zejména z předávání zažitých návyků. Trenér aplikuje osvědčené znalosti nabyté z období své aktivní kariéry, kdy většinu informací čerpal od svého trenéra jakožto aktivní sportovec. Velmi důležitou myšlenkou je však zůstat otevřený novým poznatkům. Protože to, že něco funguje, neznamená, že to nemůže fungovat lépe. Trenér by neměl zůstat pouze u osvědčených metod, ale měl by zařazovat do tréninku nové podmínky a sledovat, jaký vliv mají na výkon sportovce.

Mezi nejdůležitější prvky fyzické přípravy řadím pravidelnost, systematičnost a propojenosti. Pro adaptaci organismu musí docházet k opakovaným podnětům. Při různých nahodilých trénincích totiž nedojde k dlouhodobějšímu stimulu, na které musí tělo reagovat adaptací. Systematičnost je důležitá pro správné rozložení objemu a intenzity zatížení. Při nesprávném plánování může velmi snadno dojít k přetrénování či zranění jedince. V opačném případě k nedostatečnému stimulu a k nulové adaptaci. Propojenost je důležitá zejména z důvodu provázanosti jednotlivých motorických schopností. Je důležité vědět, jaké schopnosti rozvíjet společně a jakým způsobem a které se navzájem vyrušují. Důležitý aspekt výkonu je bezesporu životospráva sportovce. Výkon sportovce neurčuje pouze čas strávený na tréninku ale také ten mimo něj. Regenerace a výživa určují, jak rychle se sportovec dokáže vyrovnat s přetížením organismu a do jaké míry se tělo dokáže adaptovat na vyvolané změny v organismu. Při dodržování správné životosprávy si tedy může sportovec dovolit více tréninkových jednotek, což se odrazí na jeho výkonu.

Pravdou je, že pokud jde o periodizaci tréninkových plánů, jsme stále na začátku cesty. O to více ve sportech, které kombinují více motorických schopností najednou. Bude potřeba provést mnoho výzkumů, než pochopíme, jak na sebe jednotlivé proměnlivé reagují a navzájem se ovlivňují.

Bakalářská práce je opřena o vlastní zkušenosti a zahraniční publikace, získané během stáže v Amerických sportovních týmech. V této práci jsou obsaženy informace potřebné pro vytvoření tréninkového plánu pro zápasníky MMA. Obsahuje poznatky o rozvoji jednotlivých kondičních motorických schopností a údaje o tom, v jakém pořadí je periodizovat. Oporou při tvoření vlastního plánu slouží uvedený tréninkový plán, který byl užit pro účely výzkumu. Praktická část obsahovala vlastní výzkum, zkoumající účinnost tohoto plánu.

Souhrn

Teoretická část bakalářské práce se zabývá rozvojem kondičních motorických dovedností. Dále plánováním tréninkové přípravy v MMA, zaměřené na krátkodobou přípravu sportovce. Práce se soustředí na přínos nových informací, týkající se periodizace jednotlivých částí přípravy pro účely maximální fyzické přípravy na MMA zápas.

Praktická část přípravy obsahuje vlastní testování. Testování slouží k ověření informací z teoretické části a jejich přenesení do praktické roviny. Testování proběhlo na aktivním zápasníkovi během zápasového období, kdy byla měřena úroveň fyzické zdatnosti na začátku a na konci zápasového období. Porovnávala se změna ve výkonnosti sportovce.

Resume

The theoretical part of the bachelor thesis deals with the development of fitness motor skills and planning of training in MMA focused on the short-term preparation of an athlete. The paper focuses on the contribution of new information concerning the periodization of individual parts of the preparation program for the purposes of the most efficient physical preparation for an MMA competition.

The practical part of the preparation includes testing. The testing serves to verify information from the theoretical part and apply it in practice. The testing was performed on an active wrestler during the competition period, with the level of physical fitness having been measured at the start and at the end of the competition period. The change in the athlete's performance was then evaluated.

Seznam literatury

ARVANITIS, Jim. *Pankration: the unchained combat sport of Ancient Greece*. Singapore: Ethos Books, 2015, 168 s. ISBN: 150-88-931-1X

BENSON, Roy a Declan CONNOLLY. *Trénink podle srdeční frekvence: jak zvýšit kondici, vytrvalost, laktátový práh, výkon*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4036-2.

BOMPA T, BUZZICHEL C. 2015. *Periodization training for sports*. 3rd edition. USA. Human Kinetics.. ISBN 1450469434.

BOYLE, Michael. *New functional training for sports*. Second Edition. Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. ISBN 978-1492530619.

BROWN, Lee a kolektiv *Posilování od A do Z*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-2122-1.

COUTURE, Randy with Lance FREIMUTH and erich KRAUS. *X tremetraining*. Las Vegas: Victory Belt, 2010. ISBN 978098256582.

JOYCE, David, Daniel LEWINDON a EDITORS. *High-performance training for sports*. 2014. ISBN 9781450444828.

KAFKA, Björn a Olaf JENEWEIN. *Funkční trénink: jednoduchý, efektivní, časově nenáročný*. Přeložil Jana VAN LUXEMBURG. České Budějovice: Kopp, 2015. ISBN 9788072324750.

LANDOW, Loren. *Ultimate conditioning for martial arts*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2016. ISBN 978-1492506157.

PAVELKA, Radim a André REINDERS. *Kondiční trénink pro bojové sporty: rozvoj speciální síly*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5416-1. Str. 7

PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.

ROONEY, Martin. *Ultimate warrior workouts: fitness secrets of the martial arts*. New York: Harper, 2010, 320 s. ISBN 978-0061735226.

ROONEY, Martin. *Training for warriors: the ultimate mixed martial arts workout*. New York: Collins, 2008, 384 s. ISBN 978-0061374333..

Diplomové práce

FEJTL, Tomáš. \textit{Návrh kondičního tréninku pro zápasníka MMA (Mixedmartialarts)} [online]. Brno, 2014 [cit. 2018-04-16]. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Lenka Svobodová. Dostupné z: <<https://is.muni.cz/th/f2uj3/>>.

LATHI, Johan \textit{Sport analysis, training considerations and applied methods for mixed martial arts } [online]. Jyväskylä, 2016 Diplomová práce. University of Jyväskylä, Department of Biology of physical Activity. Vedoucí práce Antti Mero
Dostupné z:
<<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/49013/Lahti%20Johan.pdf?sequence=1/>>.

MIKO, Ladislav. \textit{Hodnocení rozvoje kondičních dovedností v crossfitu} [online]. Brno, 2014 [cit. 2018-04-16]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Pavel Korvas.
Dostupné z: <<https://is.muni.cz/th/hiyya/>>.

POLZER, Jiří. \textit{Vývoj ultimátního zápasu v České republice} [online]. Brno, 2012 [cit. 2018-04-16]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Michal Vít. Dostupné z: <<https://is.muni.cz/th/f7o0b/>>.

RŮŽIČKA, Martin. \textit{Vliv zátěžového protokolu na výsledky maximálního zátěžového testu} [online]. Olomouc, 2013 [cit. 2018-04-16]. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury. Vedoucí práce RNDr. Aleš Jakubec, Ph.D..
Dostupné z: <<https://theses.cz/id/o1gnj5/>>.

Internetové zdroje

Doc. Mudr. Novotný, Jan CSc. a kolektiv *preventivní prohlídka sportovce* [online] Masarykova univerzita, [cit. 2018. 03. 18]. Dostupný z WWW: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/11-preventivni-prohl.html>.

Doc. Mudr. Novotný, Jan CSc. a kolektiv *zátěžové testy* [Online] Masarykova univerzita, [cit.2018.03.18]. Dostupný z WWW: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/18-6-zatezove-testy.html>.

Formánek, Jaroslav, *Rungo* [online].Praha, 1999–2017 MAFRA, a. s., [cit.2018.03.18]. Dostupný z WWW: https://rungo.idnes.cz/triatlonovy-serial-trenink-podle-tepove-frekvence-fxp-/behani.aspx?c=A170208_123342_behani_onr.

LACHLAN PJ, Kelly VG, Beckman EM. *Periodization for Mixed Martial Arts. Strength and Conditioning Journal* [online článek] University of Queensland. Dostupný z WWW: <https://pdfs.semanticscholar.org/e43b/d505c7e86516f7b86e4852bb99dacb40a34a.pdf>.

LEHNERT, Michal *Kondiční trénink* [online prezentace] Olomouc Univerzita Palackého, [cit. 2018. 03. 18]. Dostupný z WWW: <https://publi.cz/books/149/09.html>.

Orlando, Rob. *Muscle and fitness*[online]. Weiderpublications © 2018 [cit.2018.03.18]. Dostupný z WWW: <https://www.muscleandfitness.com/workouts/workout-routines/crossfit-training-ufc-fighting-style>.

Seznam obrázků, tabulek, grafů a diagramů

Tabulka č. 1 -Anamnéza (vlastní zpracování).....	31
Tabulka č. 2 - Testování vytrvalostních schopností (vlastní zpracování)	40
Tabulka č. 3 - Testování maximální síly (vlastní zpracování).....	42
Tabulka č. 4 - Testování silové vytrvalosti (vlastní zpracování).....	44
Graf č. 1 - Porovnání prvního a druhého testování – Vytrvalostní schopnosti ...	40
Graf č. 2 - Porovnání prvního a druhého testování - Maximální síla.....	42
Graf č. 3 - Porovnání prvního a druhého testování – Silová vytrvalost.	44

Přílohy

Příloha č. 1 - Tréninkový plán

Příloha č. 2 - Výsledky testování vytrvalostních schopností

Příloha č. 1 – Tréninkový plán

První týden přípravy

Trénink fyzické kondice č. 1

Dynamická rozsvička	10 minut
Agility žebřík	10 minut
Střed těla - "Core"	Prkno - 4x 1min
Silové přemístění	4x4 opakování
Zadní dřep	4x4 opakování
Bench Press - "jednoručky"	3x6 opakování
Přítahy v předklonu - velká osa	3x6 opakování
Tlaky nad hlavou - jednoručky	2x8 opakování

Trénink fyzické kondice č. 2

Dynamická rozsvička	10 minut
Agility – Kužele	10 minut
Střed těla - "Core"	
Okruh č.1	
<ul style="list-style-type: none">• Plyometrické kliky	12 - Opakování
<ul style="list-style-type: none">• Hluboký dřep	12 - Opakování
<ul style="list-style-type: none">• Přítahy k hrazdě	8 - Opakování
<ul style="list-style-type: none">• Lodní provazy	15 - Opakování
Okruh č.2	
<ul style="list-style-type: none">• Hod medicinbalem přímo	6 - opakování každá ruka

• Čelní dřep s osou	12 - Opakování
• Shyby	8 - Opakování
• Převrácení pneumatiky	16 - Opakování
Okruh č. 3	
• Kliky na medicinbalu	6 - Opakování
• Výstupy na bednu	6 - Opakování
• Přítahy odporové gumy	12 - Opakování
• Přemístění - "jednoručky"	8 - Opakování

Trénink fyzické kondice č. 3

Dynamická rozsvička	10 minut
Agility - Překážky	10. minut
Střed těla - "Core"	Cyklistické zkracovačky
Přemístění a výraz nad hlavou	4x4 opakování
Přední dřep	4x4 opakování
Kliky - Výbušnost	4x4 opakování
Přítahy se zátěží	4x3 opakování

Druhý týden přípravy

Trénink fyzické kondice č. 1

Dynamická rozcvička	10.minut
Agility žebřík	10 minut
Střed těla - “Core”	Prkno - 4x 1min
Silové přemístění	4x4 opakování
Zadní dřep	4x4 opakování
Bench Press–”jednoručky”	3x6 opakování
Přítahy v předklonu - velká osa	3x6 opakování
Tlaky nad hlavou - ”jednoručky”	2x8 opakování

Trénink fyzické kondice č. 2

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility – Kužele	10 minut
Střed těla - “Core”	Cyklistické zkracovačky
Okruh č.1	
<ul style="list-style-type: none">• Plyometrické kliky	6 - Opakování
<ul style="list-style-type: none">• Dřep s výskokem	10 - Opakování
<ul style="list-style-type: none">• Kliky na jedné ruce	8 - Opakování
<ul style="list-style-type: none">• Lodní provazy	15 sekund
Okruh č.2	
<ul style="list-style-type: none">• Tlaky na zemi -”jednoručky”	12 - opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Výpady -”jednoručky”	12 - Opakování

• Přítahy v předklonu -"jednoručky"	12 - Opakování
• Simulace strhu "takedown"	8 - Opakování
Okruh č. 3	
• Údery s medicinbalem o zed'	6 - Opakování (každá ruka)
• Přední dřep	12 - Opakování
• Přítahy v předklonu s osou	10 - Opakování
• Hod s medicinbalem o zem	12 - Opakování

Trénink fyzické kondice č. 3

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility - Překážky	10 minut
Střed těla - "Core"	Cyklistické zkracovačky
Přemístění a výraz nad hlavou	4x4 opakování
Přední dřep	4x4 opakování
Kliky - Výbušnost	4x3 opakování
Přítahy se zátěží	4x3 opakování

Třetí týden přípravy

Trénink fyzické kondice č. 1

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility žebřík	10 minut
Střed těla - "Core"	Prkno - 4x 1min
Silové přemístění	4x4 opakování
Zadní dřep	4x4 opakování
Bench Press - "jednoručky"	3x6 opakování
Přítahy v předklonu - velká osa	3x6 opakování
Tlaky nad hlavou - "jednoručky"	2x8 opakování

Trénink fyzické kondice č. 2

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility – Kužele	10 minut
Střed těla - "Core"	
Okruh č.1	
<ul style="list-style-type: none">• Údery s medicinbalem o zeď	6 - Opakování každá ruka
<ul style="list-style-type: none">• Čelní dřep	12 - Opakování
<ul style="list-style-type: none">• Přítahy v předklonu - velká osa	10 - Opakování
<ul style="list-style-type: none">• Hody s medicinbalem o zem	12 - Opakování
Okruh č.2	
<ul style="list-style-type: none">• Plyometrické kliky	6 - opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Hluboký dřep s výskokem	12 - Opakování

• Lodní provazy	15 - Sekund
Okruh č. 3	
• Údery s medicinbalem o zed'	6 - Opakování(každá ruka)
• Výskoky na bednu	8 - Opakování
• Shyby	8 - Opakování
• Převrácení pneumatiky	16 - Opakování

Trénink fyzické kondice č. 3

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility - Překážky	10 minut
Střed těla - "Core"	
Přemístění a výraz nad hlavou	4x2 opakování
Přední dřep	4x2 opakování
Kliky - Výbušnost	4x3 opakování
Přítahy se zátěží	4x3 opakování

Čtvrtý týden přípravy

Trénink fyzické kondice č. 1

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility - Kužele	10 minut
Střed těla - "Core"	
Mrtvý tah	4x4 opakování
Čelní dřep	4x4 opakování
Bench press s odporovou gumou	3x6 opakování
Přítahy v předklonu s odporovou gumou	3x6 opakování
Předpažování	2x8 opakování
Kliky na bradlech	2x8 opakování

Trénink fyzické kondice č. 2

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility - Kužele	10 minut
Střed těla - "Core"	
Okruh č.1	
<ul style="list-style-type: none">• Kliky na medicinbalu	6 - opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Výstupy na bednu - "jednoručky"	6 - opakování (každá noha)
<ul style="list-style-type: none">• Přítahy odporové gumy v	12 - opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Lodní lana	16 - opakování
Okruh č.2	
<ul style="list-style-type: none">• Kliky na bosu	12 opakování (každá ruka)

• Hluboký dřep s výskokem	6 - opakování
• Přítahy v předklonu - velká činka	10 - opakování
• Hody s medicinbalem o zem	12 - opakování
Okruh č. 3	
• Údery s medicinbalem o zed'	6 - opakování (každá ruka)
• Výskoky na bednu	10 - opakování
• Shyby	12 - opakování
• Převrácení pneumatiky	12 - opakování

Trénink fyzické kondice č. 3

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility – Kužele	10 minut
Střed těla - "Core"	
Silový výraz	4x3 opakování
Dřep s činkou nad hlavou	4x4 opakování
Klik s odporovou gumou	3x6 opakování
Přítahy v předklonu jednoručky	3x6 opakování
Francouzské tlaky	2x8 opakování
Bicepsové zdvihy	2x8 opakování

Pátý týden přípravy

Trénink fyzické kondice č. 1

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility - Kužele	10 minut
Střed těla - "Core"	
Mrtvý tah	4x2 opakování
Čelní dřep	4x3 opakování
Bench press s odporovou gumou	3x6 opakování
Přítahy v předklonu s odporovou gumou	3x6 opakování
Předpažování	2x8 opakování
Kliky na bradlech	2x8 opakování

Trénink fyzické kondice č. 2

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility - Kužele	10 minut
Střed těla - "Core"	
Okruh č.1	
<ul style="list-style-type: none">• Šplh na laně	10 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Kliky na medicinbalu	12 - opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Dřep s výskokem	8 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Převrácení pneumatiky	12 - opakování
Okruh č. 2	
<ul style="list-style-type: none">• Údery s medicinbalem o zed'	6 - opakování (každá strana)

• Boční hody o zed'	6 - opakování (každá strana)
• Výhozy medicinbalu do vzduchu	6- opakování
• Údery kolenem s odporovou gumou	6 – opakování (každá noha)
• Údery s odporovou gumou	6 – opakování (každá ruka)
Okruh č. 3	
• Šplh na laně	10 – opakování
• Kliky na medicinbalu	12 - opakování
• Dřepy s výskokem	10 - opakování
• Převrácení pneumatiky	12 - opakování

Trénink fyzické kondice č. 3

Dynamická rozvička	10 minut
Agility – Kužely	10 minut
Střed těla - “Core”	
Silový výraz	4x3 opakování
Dřep s činkou nad hlavou	4x4 opakování
Klik s odporovou gumou	3x6 opakování
Přítahy v předklonu -”jednoručky”	3x6 opakování
Francouzské tlaky	2x8 opakování
Bicepsově zdvihy	2x8 opakování

Šestý tréninkový týden

Trénink fyzické kondice č. 1

Dynamická rozcvička	10 minut
Střed těla - "Core"	
Trh s "jednoručkou"	3x5,4,3 - opakování
Okruh č.1	3 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Kliky na medicinbalu	6 - opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Dřepy na bosu	10 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Šplh na laně	12 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Výskoky na bednu	10 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Hody s medicinbalem o zem	12 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• 60 vteřin pauza	
Okruh č.2	3 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Airdyne bike	Po celou dobu kola (maximální výkon)
<ul style="list-style-type: none">• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 3	3 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Kliky s výskokem	10 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Shyby na jedné ruce	8 - opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Výkoky do dálky	8 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Lodní provazy	20 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Boční hody medicinbalem o zeď	8 - opakování (každá strana)
<ul style="list-style-type: none">• Převrácení pneumatiky	Po zbytek kola

Trénink fyzické kondice č. 2

Dynamická rozcvička	10 minut
Střed těla - "Core"	
Přemístění	3x5,4,3 - opakování
Okruh č.1	3 minuty
<ul style="list-style-type: none"> • Plyometrické kliky s nohama na lavičce 	10 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • Dřepy s výskokem 	8 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • Upažování s odporovou gumou 	8 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • Přítahy v předklonu s jednoručkou 	6 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • Airdyne bike 	Po zbytek kola
<ul style="list-style-type: none"> • 60 vteřin pauza 	
Okruh č. 2	3 minuty
<ul style="list-style-type: none"> • Kliky na medicinbalu 	12 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • Lodní lano 	20 vteřin
Výskoky do dálky	6 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • Převrácení pneumatiky 	20 vteřin
<ul style="list-style-type: none"> • Shyb y 	10 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • Lodní lano 	20 vteřin
<ul style="list-style-type: none"> • Boční hody medicinbalem o zeď 	8 - opakování (každá strana)
<ul style="list-style-type: none"> • Hod s medicinbalem o zem 	6 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • 60 vteřin pauza 	
Okruh č. 3	3 minuty
<ul style="list-style-type: none"> • Cvičení s vlastními váhou 	"Anličáky", "sprawl", "běžkař", "panák"

Trénink fyzické kondice č. 3

Dynamická rozcvička	10 minut
Střed těla - "Core"	
Výrazy nad hlavou	3x5 - opakování
Okruh č. 1	3 minuty
• Airdyne Bike	2 minuty
• Lodní lano	15 vteřin
• Kliky s nohama na lavičce	8 - opakování
• Převrácení pneumatiky	Po zbytek kola
• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 2	3 minuty
• Plyometrické kliky s výskokem	12 - opakování
• Lodní lano	20 vteřin
• Farmářská chůze	6 - opakování (každá noha)
• Převrácení pneumatiky	20 vteřin
• Výhozy s medicinbalem	12 - opakování
• Lodní lano	Po zbytek kola
• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 3	3 minuty
• Airdyne bike	2 minuty
• Hod s medicinbalem o zem	30 vteřin
• Vertikální hod s medicinbalem	30 vteřin

Sedmý tréninkový týden

Trénink fyzické kondice č. 1

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility žebřík	10 minut
Střed těla - "Core"	
Okruh č.1	3,5 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Kliky na medicinbalu	12 - opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Lodní lano	15 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Dřepy s výskokem	8 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Převrácení pneumatiky	15 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Shyby	12 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Boční hody medicinbalem o zeď	8 – opakování (každá strana)
<ul style="list-style-type: none">• Převrácení pneumatiky	8 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 2	3,5 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Airdyne bike	2,5 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Údery medicinbalem o zeď	5 opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Hody medicinbalem o zeď z kolenou	5 opakování (každá ruka)
Okruh č. 3	3, 5 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Airdyne bike	2 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Údery s odporovou gumou	15 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Přítahy odporové gumy	8 – opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Kliky s výskokem	6 - opakování

• Lodní lano	Po zbytek kola
---------------------	----------------

Trénink fyzické kondice č. 2

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility žebřík	10 minut
Střed těla - "Core"	
Okruh č.1	4 minuty
• Airdyne bike	2 minuty
• Plyometrické kliky	8 – opakování (každá ruka)
• Lodní lano	15 vteřin
Přítahy k hrazdě	8 – opakování (každá ruka)
• Shyby	12 - opakování
• Plyometrické skoky přes překážky	15 vteřin
• Hody medicinbalem o zem	Po zbytek kola
• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 2	4 minuty
• Airdyne bike	2,5 minuty
• Údery medicinbalem o zeď	5 opakování (každá ruka)
• Hody medicinbalem o zeď z kolenou	5 opakování (každá ruka)
Okruh č. 3	4 minuty
• Airdyne bike	2 minuty
• Údery s odporovou gumou	20 vteřin
• Převrácení pneumatiky	6- opakování

• Lodní lano	20 vteřin
• Hody medicinbalem o zem	Po zbytek kola

Trénink fyzické kondice č. 3

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility - kužely	10 minut
Střed těla - “Core”	
Okruh č. 1	4 minuty
• Plyometrické kliky s nohama na lavičce	10 - opakování
• Dřepy s výskokem	8 – opakování
• Upažování s odporovou gumou	8 – opakování (každá ruka)
• Přítahy “jednoručky“ s odporovou gumou	6 – opakování (každá ruka)
• Airdyne bike	Po zbytek kola
• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 2	4 minuty
• Kliky na medicinbalu	12 - opakování
• Lodní lano	20 vteřin
• Skoky do dálky	6- opakování
• Převrácení pneumatiky	20 vteřin
• Shyby	10- opakování
• Lodní lano	20 vteřin
• Boční hody medicinbalem o zed'	8 – opakování (každá strana)
• Hody medicinbalem o zem	6- opakování

<ul style="list-style-type: none"> • 60 vteřin pauza 	
Okruh č. 3	4 minuty
<ul style="list-style-type: none"> • Airdyne bike 	1,5 minuty (sprint)
<ul style="list-style-type: none"> • Kliky na medicinbalu 	8 – opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none"> • Dřepy na bosu 	10 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • Šph na laně 	12 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • Výskoky na bednu 	10 - opakování
<ul style="list-style-type: none"> • Hody medicinbalem o zem 	12 - opakování

Osmý tréninkový týden

Trénink fyzické kondice č. 1

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility žebřík	10 minut
Střed těla - "Core"	
Okruh č. 1	4 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Airdyne bike	2,5 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Plyometrické kliky	15 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Lodní lano	20 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Přítahy v předklonu	12 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Dřepy s činkou nad hlavou	8 – opakování
<ul style="list-style-type: none">• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 2	4 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Běh	2 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Bench press -"jednoručky"	15- opakování
<ul style="list-style-type: none">• Lodní lano	15 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Skoky do dálky	6 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Shyby	10 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Údery medicinbalem o zeď	6 – opakování (každá strana)
<ul style="list-style-type: none">• Převrácení pneumatiky	Po zbytek kola
<ul style="list-style-type: none">• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 3	4 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Airdyne bike	2,5 minuty

• Údery medicinbalem o zed'	6 – opakování (každá ruka)
• Skoky přes překážku	20 vteřin
• Kliky s výskokem s nohama na laviče	8 - opakování
• Lodní lano	15 vteřin
• Výskoky na bednu	6 - opakování
• Převrácení pneumatiky	Po zbytek kola

Trénink fyzické kondice č. 2

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility žebřík	10 minut
Střed těla - "Core"	
Okruh č. 1	5 minuty
• Airdyne bike	3 minuty
• Shyby	15 – opakování
• Lodní lano	20 vteřin
• Dřepy s výskokem	8 – opakování
• Přítahy odporové gumy	15 – opakování
• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 2	5 minuty
• Běh	2,5 minuty
• Kliky na "jednoručkách"	15 - opakování
• Lodní lano	15 vteřin
• Skoky do dálky o jedné noze	6 - opakování (každá noha)

• Hody medicinbalem o zem	12- opakování
• Převrácení pneumatiky	Po zbytek kola
• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 3	5 minuty
• Airdyne bike	3 minuty
• Kliky na medicinbalu	6 - opakování
• Dřepy na bosu	10 - opakování
• Kliky s výskokem s nohama na lavičce	8 - opakování
• Lodní lano	15 vteřin
• Výstupy na bednu	20 vteřin
• Převrácení pneumatiky	Po zbytek kola

Devátý tréninkový týden

Trénink fyzické kondice č. 1

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility - "kužele"	10 minut
Střed těla - "Core"	
Okruh č. 1	2 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Běh	3 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Kliky s výskokem	15 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Dřepy s výskokem	20 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Shyby	15 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Údery do zdi s medicinbalem	15 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Lodní lano	15 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 2	5 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Běh	2 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Kliky na medicinbalu	6 – opakování (každá ruka)
<ul style="list-style-type: none">• Přeskoky překážky bokem	15 vteřin
<ul style="list-style-type: none">• Shyby na jedné ruce	6 – opakování (každá ruka))
<ul style="list-style-type: none">• Hody medicinbalem o zem	12 - opakování
<ul style="list-style-type: none">• Airdyne bike	Po zbytek kola
<ul style="list-style-type: none">• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 3	5 minuty
<ul style="list-style-type: none">• Airdyne bike	3 minuty

• Kliky na medicinbalu	6 - opakování
• Dřepy na bosu	10 - opakování
• Kliky s výskokem s nohama na laviče	8 - opakování
• Lodní lano	15 vteřin
• Výstupy na bednu	20 vteřin
• Převrácení pneumatiky	Po zbytek kola

Trénink fyzické kondice č. 2

Dynamická rozcvička	10 minut
Agility - žebřík	10 minut
Střed těla - "Core"	
Okruh č. 1	2 minuty
• Airdyne bike	2,5 minuty
• Kliky s výskokem	12 - opakování
• Lodní lano	15 vteřin
• Výhozy medicinbalu nad hlavu	10 - opakování
• Shyby	12 - opakování
• Údery medicinbalem o zeď	10 - opakování
• 60 vteřin pauza	
Okruh č. 2	5 minuty
• Běh	2 minuty
• Lodní lano	15 vteřin
• Dřepy s výskokem s medicinbalem	15 vteřin

• Převrácení pneumatiky	15 vteřin
• Přítahy odporové gumy	10 - opakování
• Hody medicinbalem o zem	12 – opakování
• Lodní lano	15 vteřin
• Převrácení pneumatiky	15 vteřin
• 50 vteřin pauza	
Okruh č. 3	5 minuty
• Airdyne bike	2,5 minuty
• Kliky s výskokem s nohama na lavičce	8 - opakování
• Lodní lano	15 vteřin
• Skoky do dálky	6 - opakování
• Převrácení pneumatiky	15 vteřin
• Přítahy odporové gumy	15 vteřin
• Údery s odporovou gumou	Po zbytek kola

Příloha č.2 - Výsledky testování vytrvalostních schopností

KONZILIÁRNÍ VYŠETŘENÍ Ústav tělovýchovného lékařství LFUK - Plzeň

Jméno: Holota Václav Pozn.: MMA-17 Rod. číslo: 921107/2288
 Pojišťovna: 111 Datum vyš.: 17.10.2017 Pohlaví: M
 Důvod vyš.: preventivní prohlídka Dg.: Z02.5
 Adresa: Komenského 95, 323 00 Plzeň,
 Zam., sport: bojové sporty
 Výška= 184 Hmotnost= 84.8 BMI= 25.0 t.j. v normě
 Věk= 25 Tuk= 11.7 t.j. Průměrný TFklid= 56
 TKs= 120 TKd= 62 t.j. V normě
 VC= 5470 %VCn= 116.3 t.j. Velmi dobrá VC
 FEV1= 4390 %FEV1n= 80.3 t.j. Normální funkce, Normální ventilace

Anamneza:

V dětství běžné dětské choroby, mononukleóza (20%10), jinak vážněji nestonal. Úrazy: zlomenina nosu (2011); občas tržné rány v obličeji. Operace žádné. Alergie na pyly. Vidí dobře. Do 11 let hrál lední hokej, pak posilovací trénink, v posledních letech MMA (bojové sporty). Trénink v současnosti 6x 1.5 h týdně, 2x týdně dvoufázově. Tě. bezpotíží.

Status praesens:

Interní somatický nález fyziologický. Mírné vybočení nosu po fraktuře. Ortop.: normální nález. Páteř v ose, rozvíjí se. Svalové dysbalance: zkrácené vzpřimovače trupu.

Klidové EKG:

Respirační arytmie, rytmus sinusový, TF 56/min. iRBBB.

Zátěžové EKG:

Nejsou patrné žádné poruchy rytmu ani patologické změny.

Jiná odborná vyšetření:

Moč chemicky: bílkovina +

Hodnoty TF a TK po zátěži: 1. min po: 125 171/48 2. min po: 136 164/71
 3. min po: 120 158/70 4. min po: 107 136/48 5. min po: 102 128/56

Anaerobnímu prahu podle změn ventilačních parametrů (ANP - VEN) odpovídá TF 160-165/min.

Anaerobnímu prahu podle laktátové křivky (ANP - LA) odpovídá TF 160-165/min (při zátěži 275 W).

Naměřené hodnoty (vzbrané řádky):

INT	ČAS	Z[W]	TF	VEN	DF	O ₂	CO ₂	TKs	TKd	Výb	Lakt
						STPD =	0.873				
		BTSP =	1.087								
10	5.0	85	116	30.79	18	5.83	5.37	126	56	1	2.2
16	8.0	130	130	50.36	22	5.63	5.23	153	63	2	
22	11.0	170	143	66.80	26	5.65	5.26	163	61	3	2.7
23	11.5	200	150	75.18	30	5.28	5.05	0	0	4	
24	12.0	230	155	82.18	32	5.04	4.76	176	58	5	
25	12.5	260	159	95.87	36	4.88	4.77	176	58	6	4.1
26	13.0	290	164	102.29	44	4.61	4.57	219	39	7	
27	13.5	320	168	126.42	46	4.19	4.46	219	39	8	
28	14.0	350	173	152.62	50	4.08	4.43	227	38	9	
29	14.5	370	177	179.98	54	3.47	3.97	227	38	10	
30	15.0	390	179	192.22	56	3.32	3.74	296	0	11	14.9

Vypočtené hodnoty (vzbrané řádky):

INT	ČAS	Z[W]	TF	VE(BT)	VO ₂ /l	VCO ₂ /l	VO ₂ /kg	VO ₂ /TF	R	VEO ₂	VECO ₂
10	5.0	85	116	30.8	1.442	1.443	17.00	12.43	0.921	21.36	21.33
16	8.0	130	130	50.4	2.277	2.299	26.85	17.52	0.929	22.12	21.90
22	11.0	170	143	66.8	3.031	3.067	35.74	21.20	0.931	22.04	21.78
23	11.5	200	150	75.2	3.188	3.314	37.59	21.25	0.956	23.58	22.68
24	12.0	230	155	82.2	3.326	3.415	39.23	21.46	0.944	24.70	24.06
25	12.5	260	159	95.9	3.757	3.992	44.31	23.63	0.977	25.51	24.01
26	13.0	290	164	102.3	3.787	4.081	44.66	23.09	0.991	27.01	25.07
27	13.5	320	168	126.4	4.254	4.922	50.17	25.32	1.064	29.72	25.68
28	14.0	350	173	152.6	5.001	5.902	58.97	28.91	1.086	30.52	25.86
29	14.5	370	177	180.0	5.016	6.238	59.15	28.34	1.144	35.88	28.85
30	15.0	390	179	192.2	5.125	6.276	60.44	28.63	1.127	37.50	30.63

Zvýš. TKs v INT: 26,27,28,29,30,

INDEXY:

W170= 255.3

W170/kg= 3.01 % normy= 111.3

Neivvyšší dosažené hodnoty:

Max. hodnota zátěže= 390.0

Max. hodnota TF= 179.0

Max. hodnota VE(BT)= 192.2

Max. hodn. VO₂/l= 5.13

Max. hodn. VCO₂/l= .00

Max. hodnota VO₂/kg= 60.44

KONZILIÁRNÍ VYŠETŘENÍ
Ústav tělovýchovného lékařství LFUK - Plzeň

Jméno: Holota Václav Pozn.: MMA-18 Rod. číslo: 921107/2288
 Pojišťovna: 111 Datum vyš.: 10.4.2018 Pohlaví: M
 Důvod vyš.: preventivní prohlídka Dg.: Z02.5
 Adresa: Komenského 95, 323 00 Plzeň,
 Zam., sport: bojové sporty MMA
 Výška= 184 Hmotnost= 86 BMI= 25.4 t.j. v normě
 Věk= 26 Tuk= 11.6 t.j. Štíhlý TFklid= 45
 TKs= 122 TKd= 68 t.j. V normě
 VC= 5350 %VCn= 113.1 t.j. Velmi dobrá VC
 FEV1= 4340 %FEV1n= 81.1 t.j. Normální funkce, Normální ventilace

Anamneza:

Od loňské prohlídky nestonal, bez úrazů, Trénink 6x 1.5 h týdně, v poslední době 3x týdně taé plavání (kvůli škole). Tč. bez potíží.

Status praesens:

Interní somatický nález fyziologický. Ortop.: normální nález. páteř v ose, rozvíjí se. Svalové dysbalance: mírně zkrácené flexory kolenních kloubů a vzpřimovače trupu.

Klidové EKG:

Bradykardie 45/min. Respirační arytmie, rytmus sinusový, iRBBB.

Zátěžové EKG:

Nejsou patrné žádné poruchy rytmu ani patologické změny.

Jiná odborná vyšetření:

Moč chemicky negativní.

Hodnoty TF a TK po zátěži: 1. min po: 154 215/54 2. min po: 130 208/49
 3. min po: 112 176/68 4. min po: 107 156/68 5. min po: 105 154/60
 6. min po: 106 143/69 7. min po: 104 135/68

Anaerobnímu prahu podle změn ventilačních parametrů (ANP - VEN) odpovídá TF 160-165/min.

Anaerobnímu prahu podle laktátové křivky (ANP - LA) odpovídá TF 160-165 (při zátěži 302 W)

Naměřené hodnoty (vybrané řádky):

INT	ČAS	Z[W]	TF	VEN	DF	O ₂	CO ₂	TKs	TKd	Výb	Lakt
						STPD =	0.854				
10	5.0	85	112	39.54	24	5.67	5.16	150	77	1	2.7
16	8.0	130	131	51.67	22	5.82	5.71	183	73	2	
22	11.0	170	145	78.48	30	5.08	4.83	208	67	3	3.1
23	11.5	200	152	81.22	30	5.13	4.95	208	67	4	
24	12.0	230	155	81.91	32	5.12	5.01	225	76	5	
25	12.5	260	159	91.46	32	4.76	4.58	225	76	6	
26	13.0	290	164	111.80	42	4.04	4.01	236	84	7	4.2
27	13.5	320	169	129.11	42	4.02	4.15	236	84	8	
28	14.0	350	174	153.53	46	3.78	4.01	240	77	9	
29	14.5	380	178	168.17	50	3.71	3.94	240	77	10	
30	15.0	410	182	188.11	58	3.38	3.84	228	71	11	14.4

Vypočtené hodnoty (vybrané řádky):

INT	ČAS	Z[W]	TF	VE(BT)	VO ₂ /l	VCO ₂ /l	VO ₂ /kg	VO ₂ /TF	R	VEO ₂	VECO ₂
10	5.0	85	112	39.5	1.760	1.742	20.46	15.71	0.910	22.47	22.69
16	8.0	130	131	51.7	2.360	2.520	27.45	18.02	0.981	21.89	20.51
22	11.0	170	145	78.5	3.129	3.237	36.39	21.58	0.951	25.08	24.24
23	11.5	200	152	81.2	3.270	3.433	38.03	21.52	0.965	24.83	23.66
24	12.0	230	155	81.9	3.292	3.505	38.28	21.24	0.979	24.88	23.37
25	12.5	260	159	91.5	3.417	3.577	39.73	21.49	0.962	26.76	25.57
26	13.0	290	164	111.8	3.545	3.829	41.22	21.62	0.993	31.53	29.20
27	13.5	320	169	129.1	4.074	4.576	47.37	24.11	1.032	31.69	28.22
28	14.0	350	174	153.5	4.555	5.258	52.97	26.18	1.061	33.70	29.20
29	14.5	380	178	168.2	4.897	5.659	56.94	27.51	1.062	34.34	29.72
30	15.0	410	182	188.1	4.991	6.169	58.03	27.42	1.136	37.69	30.49

Zvýš. TKs v INT: 18,22,23,24,25,26,27,28,29,30,

INDEXY:

W170= 233.1 W170/kg= 2.71 % normy= 100.7

Nejvyšší dosažené hodnoty:

Max. hodnota zátěže= 410.0 Max. hodnota TF= 182.0 Max. hodnota VE(BT)= 188.1
 Max. hodn. VO₂/l= 4.99 Max. hodn. VCO₂/l= .00 Max. hodnota VO₂/kg= 58.03
 Max. hodn. VO₂/TF= 27.51 Max. hodn. VEO₂/l= 37.69 Max. hodn. VECO₂/l= 30.49