

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA TĚLESNÉ A SPORTOVNÍ VÝCHOVY

**Návrh pohybového programu pro rozvoj
výbušné síly v raketových sportech s využitím
netradičních pomůcek**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Martin Prokopec

Tělesná výchova a sport se zaměřením na vzdělání

Vedoucí práce: Mgr. Charvát Luboš

Plzeň, 2016

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

V Plzni, 15. dubna 2016

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji panu Mgr. Luboši Charvátovi za odborné vedení, užitečné rady, trpělivost a ochotu, kterou mi při vypracování mé bakalářské práce věnoval.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINÁL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

OBSAH

1	ÚVOD.....	2
2	CÍL PRÁCE.....	3
	2.1 HYPOTÉZA.....	3
	2.2 ÚKOLY PRÁCE.....	3
	2.3 METODIKA PRÁCE.....	3
	2.4 FORMULACE PROBLÉMU.....	3
3	CHARAKTERISTIKA RAKETOVÝCH SPORTŮ.....	5
	3.1 TENIS.....	5
	3.2 STOLNÍ TENIS.....	6
	3.3 BADMINTON.....	7
	3.4 SQUASH.....	7
4	ANATOMIE SVALSTVA U RAKETOVÝCH SPORTŮ.....	9
5	OBEČNÉ ROZDĚLENÍ SÍLY.....	14
	5.1 SILOVÉ SCHOPNOSTI.....	14
	5.2 CHARAKTERISTIKA A METODY TRÉNOVÁNÍ VÝBUŠNÉ SÍLY.....	16
6	ZÁSObNÍK CVIKŮ S NETRADIČNÍMI POMŮČKAMI.....	18
	6.1 TRX.....	18
	6.2 KETTLEBELL.....	23
	6.3 MEDICINBAL S ÚCHYTY.....	29
	6.4 THERABAND.....	33
7	POHYBOVÝ PROGRAM.....	39
8	TESTOVÁNÍ VÝBĚROVÉHO SOUBORU.....	42
	8.1 VÝBĚROVÝ SOUBOR.....	42
	8.2 METODY TESTOVÁNÍ.....	42
9	VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ.....	45
10	DISKUZE.....	52
11	ZÁVĚR.....	54
12	RESUMÉ.....	55
12	SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ.....	56
13	PŘÍLOHY.....	57

1 ÚVOD

Téma mé bakalářské práce zní „Návrh pohybového programu pro rozvoj výbušné síly v raketových sportech s využitím netradičních pomůcek“. Při výběru tohoto tématu jsem vycházel ze svých zkušeností, neboť raketovým sportům se věnuji už řadu let, především čtyřem základním, kterými jsou tenis, stolní tenis, badminton a squash. Stolní tenis hraji od útlého věku, věnoval jsem se mu závodně v žákovských kategoriích. Badminton a squash hraji od svých 12 let a jsem registrovaným hráčem v amatérské lize „Vaše Liga“, kde se zúčastním pravidelných turnajů pořádaných touto ligou. Tenis jsem objevil jako poslední z této čtveřice sportů a při prvním kontaktu s míčkem si mě také získal.

Právě tyto zkušenosti bych rád využil ve své pedagogické praxi učitele tělesné výchovy. Tyto sporty jsou atraktivní pro žáky základních i středních škol. Patří k těm nejvíce oblíbeným sportům a vzhledem k současnému stavu, kdy počet sportujících dětí a mládeže rapidně klesá, by právě raketové sporty mohly být dobrou motivací, proč se začít věnovat sportu. Nemalou roli v tom hrají úspěchy našich tenistů ve světových soutěžích. Motivace dětí při výuce patří k jednomu z předpokladů dobrého pedagoga.

Raketové sporty jsou nejvíce rozšířené individuální sporty po celém světě, a proto bych chtěl tímto způsobem oslovit co nejvíce lidí. Zařazení netradičních pomůcek do cvičení umožní oživení a pestrost tréninku, proti tradičním monotónním metodám cvičebních jednotek. Netradiční pomůcky mají nejen posilovací efekt, ale také povzbuzující a zábavnou funkci.

Zaměřil jsem se v této práci především na výbušnou (explozivní) sílu, která se v tomto sportovním odvětví hodně využívá. Projevuje se při každém úderu do míčku (př.: útočné údery, servis), či pohybu dolních končetin (př.: starty na míč).

Jedním z hlavních důvodů, proč jsem si vybral toto téma, je, že bych se chtěl v těchto sportech sám zdokonalovat, a ostatním dopomoci zlepšit se v odvětví raketových sportů. Druhým důvodem je skutečnost, že neexistuje žádná vydaná publikace zaměřující se výhradně na výbušnou sílu v raketových sportech. Touto bakalářskou prací bych chtěl tuto mezeru v literatuře vyplnit.

Věřím, že tato práce bude přínosem k rozvoji výbušné síly u sportovců, kteří se věnují raketovým sportům, tedy profesionální hráče, trenéry, učitele tak i širokou veřejnost.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce je sestavit pohybový program pro rozvoj výbušné síly s 30 stanovenými cviky s netradičními pomůckami a ověřit, zda výrazně ovlivní rozvoj výbušné síly u závodních hráčů raketových sportů.

2.1 HYPOTÉZA

Testované osoby budou mít lepší výsledky s pravidelným tréninkem a bude naměřeno zlepšení v oblasti rozvoje výbušné síly, než před aplikací tréninkové intervence na rozvoj výbušné síly.

2.2 ÚKOLY PRÁCE

První částí mé práce bylo sestavení pohybového programu a vytvoření zásobníku 30 cvičení s netradičními pomůckami na rozvoj výbušné síly.

Druhou částí bylo sestavení výběru testovaných osob z profesionálních hráčů raketových sportů.

Třetí částí bylo testování výběrového souboru jedinců připravenou testovou baterií, před absolvováním dvou měsíčního tréninkového procesu a po jeho ukončení.

Čtvrtou částí byla následná komparace výsledků z testování výběrového souboru jedinců.

2.3 METODIKA PRÁCE

V této práci jsem využil metodu literárních rešerší ke stanovení celistvého shrnutí literatury o daném tématu. Analýzu a syntézu jsem využil k sepsání poznatků z literatury. V dvouměsíčním tréninkovém procesu, při kterém výběrový soubor aktivně trénoval, jsem využíval výzkumnou metodu experimentu. K zhodnocení výsledků z testové baterie jsem použil metodu měření. K ověření mé hypotézy mi dopomohly matematické a statistické metody a zároveň díky metodě komparace jsem mohl srovnat vstupní výsledky s výstupními (Čelikovský, 1977).

2.4 FORMULACE PROBLÉMU

V dnešní době se většinou všechna literatura o sportu zaměřuje na psychické stránky či obecné trénování. Chybí publikace zaměřující se výhradně na konkrétní metody pro rozvoj specifických silových skupin, které se v tom daném sportu vyskytují. Jako je tomu v raketových sportech, kde se ve velkém měřítku zapojuje výbušná síla. Výbušná síla je velice důležitá v raketových sportech, a tak by neměla být opomíjena.

Pokud budeme specifikovat silové schopnosti v daných sportech a umožníme exaktní tréninkový proces těchto schopností, mohli bychom dosáhnout lepších výsledků a výkonů u sportovců. Nemalou roli sehraje jistě i zábavnost a různorodost sportovní přípravy.

3 CHARAKTERISTIKA RAKETOVÝCH SPORTŮ

Mezi charakteristiku raketových sportů jsem si vybral čtyři nejznámější a nejpobulárnější individuální raketové sporty ve všech částech světa. Tenis, stolní tenis, badminton a squash jsou řazeny do raketových sportovních her, které jsou podskupinou míčových her. Do míčových her patří třeba fotbal, basketbal, ragby a také mnoho dalších míčových sportů s raketou (ricochet, raketbal, pelota atd.). Těmto sportům se věnují miliony hráčů, ať už z řad profesionálních tak i rekreačních. Podle Jankovského (2002) se raketové sportovní hry značí rychlým pohybem malého míče po kurtu, při kterém dochází k neustálému střídání odrazů míčku mezi soupeři. Tyto sporty jsou specifické intervalovou zátěží.

V následujících odstavcích jsem vždy charakterizoval daný sport, pravidla, parametry, vybavení, a fyziologii daného sportu.

3.1 TENIS

Tenis se hraje jak na venkovních dvorcích tak i ve vnitřních v halách. Povrch těchto kurtů se dělí dle rychlosti odskoku míče. Mezi tyto povrchy se řadí rychlé povrchy, středně rychlé povrchy a pomalé povrchy. V rychlých površích se nachází povrchy jako tráva, palubky, parkety či druhy různých umělých hmot. V pomalých površích jsou především antukové kurty a ve středně rychlých jsou asfaltové a betonové povrchy (Jankovský, 2002).

Tenisový kurt je charakteristický díky svému obdélníkovému tvaru, jehož délka pro dvouhru je 23,77 m a šířka 6,23 m, pro čtyřhru je délka stejná a šířka je 10,97 m. Toto hřiště se rozděluje upevněnou sítí uprostřed tohoto kurtu. Tato síť je upevněna na sloupcích ve výši 1,07 m. Kurt je dále rozdělen dle čar a to na základní čáry, střední čáry, čáry na podání, střední čáry na podání. K tenisovému vybavení patří míč a raketa. Míč by měl být hladký, pouze v barevném provedení bílé či žluté barvě. Jeho váha by měla být v rozmezí 2 až 2 a 1/16 unce. Po puštění míče z výšky 254 cm má mít míč odskok více než 134,62 a méně než 147,32 cm. Raketa se skládá z hlavy, ve které je výplet, držadla a krčku. Raketa je omezena velikostí rámu, který nesmí být větší než 15 palců a širší než 12 palců a délka rakety nesmí být větší než 29 palců (73,66 cm) (Jankovský, 2002).

Dle pravidel se hráči v tenisu dělí na podávající a přijímací, oba dva tito soupeři jsou na opačných stranách. Podání se začíná z postavení za základní čarou. Podávání se střídá z pravé strany na levou stranu kurtu. Míč odehraný po podání musí dopadnout do vymezeného prostoru na protější straně sítě. Bodování se dělí na sety, gemy a hry. Set hráč získá, pokud uhraje 6 her a zároveň vede o dvě hry nad svým soupeřem. Pokud je stav 6:6

na hry, hraje se zkrácená hra tzv. tiebreak, který se hraje do 7 bodů. Jestliže je stav 6:6 v tiebreaku, tak se hraje do té doby, dokud se některý z hráčů neujme dvoubodového vedení. Základní jednotkou je hra, která se získá, dosáhne-li hráč čtyř bodů. Body se označují čísly a to: 15-0, 30-0, 40-0 a hra. Pokud soupeř vyrovná stav bodů na 40-40, nastává tzv. shoda. Dalším bodem získaným po shodě je tzv. výhoda. V případě zisku následujícího bodu stejným hráčem, který má výhodu, získává hru tento hráč. V mužském tenise se hrají zápasy na dva vítězné sety, nebo na tři vítězné sety, pokud se jedná o grandslamové turnaje. V ženském tenise se hraje vždy jen na dva vítězné sety (Jankovský, 2002).

Zápas hraný na tři sety u mužů trvá v průměru od 2h do 3,5h, u žen, kde se hraje na dva vítězné sety, je doba trvání zápasu od 1h do 2,5h. Jedna výměna trvá průměrně 4,3 s. na tvrdých površích a 7,2 s. na antukových dvorcích. Energetický výdej při tenise ve dvouhře u mužů činí $43,5 \text{ kJ}\cdot\text{min}^{-1}$ a u žen $30 \text{ kJ}\cdot\text{min}^{-1}$. Oběhové zatížení se u tenisty pohybuje mezi 60-78% maximální srdeční frekvence. Tepová frekvence u mužů za zápas je 140-150 tepů za min. (Havlíčková a kol., 1993).

3.2 STOLNÍ TENIS

Stolní tenis se hraje na stole o rozměrech 152 cm na šířku a 274 cm na délku, tento stůl je vysoký 76 cm. Hrací plocha je dřevěná a dnes je častěji lisována z více dýhových vrstev. Uprostřed stolu se nachází síť o výšce 15,25 cm, která rozděluje stůl na dvě stejné poloviny. Vybavení pro stolní tenis se rozděluje na míček a pátku. Míček je díky výrobní technologii z celuloidu extrémně lehký. Barevnost míčku je bílá, žlutá či oranžová. Obvod míčku je upřesněn na 40 mm. Pálka je dřevěná, není omezena velikostí či váhou, na jejím povrchu se nachází potahy umožňující různé herní styly (Hýbner, 2002).

Zápasy se odehrávají dle tří způsobů a to, že se hraje buď na 2 vítězné sady z 3 možných, nebo na 3 z 5, nebo na 4 vítězné ze 7 sad. Jedna sada se hraje do prvních získaných 11 bodů, při shodě 10 bodů se hraje do té doby, dokud některý z hráčů nepovede o 2 body. Při podání musí míček dopadnout dvakrát, a to nejdříve na polovinu podávajícího a poté přijímacího hráče. Podání se mění vždy po uplynulých 2 bodech, za stavu 10:10 se mění podání po každém míčku (Hýbner, 2002).

Energetický výdej se zde projevuje na nejnižší úrovni z daných čtyř sportů. Hráč stolního tenistů se převážně pohybuje na menším rozměru hřiště a díky tomu disponuje menším pohybem než ostatní hráči raketových sportů. Jeho pohyb je omezen bezprostředně na okolí hrací plochy. Také proto, že výměny jsou krátké a doba jedné

výměny je průměrně stanovena na 3 sekundy. Zápasy ve stolním tenise jsou krátké, avšak stolní tenista odehraje během jednoho dne na turnaji 5 až 8 zápasů a jeho výkonná doba zatížení se tím pádem vyskytuje kolem 4 hodin. Energetický výdej u mužů se pohybuje mezi 24,6 až 33,9 kJ.min⁻¹. U profesionálních hráčů stolního tenisu se tepová frekvence pohybuje kolem 160-170 tepů za minutu. (Havlíčková a kol., 1993).

3.3 BADMINTON

Tato hra se stejně jako tenis hraje na obdélníkovém dvorci, který je pro dvouhru dlouhý 13,40 m a široký 5,18 m. Pro čtyřhru je tento kurt stejně dlouhý jako u dvouhry a šířku má 6,10 m. Uprostřed badmintonového kurtu je natažená síť na sloupcích ve výšce 155 cm. K vybavení v badmintonu patří míček a raketa. Míčky se dělí na dva druhy, a to na péřové míčky a míčky ze syntetických materiálů. Délka per na míčku musí být v rozmezí 6,2 až 7 cm a hmotnost míčku mezi 4,74 a 5,50 gramů. Průměr korkové základny, která je ve špičce zakulacena, je 25 až 28 mm. Badmintonová raketa má jedno omezení, a to v délce, kdy raketa nesmí být delší než 68 cm (Mendrek, 2003).

Badmintonový zápas se hraje na dva vítězné sety. Jedna sada se hraje do 21 bodů, za stavu 20:20 se hraje do té doby, dokud se některý z hráčů neujme dvoubodového vedení nebo kdo první získá 30 bodů. Podává se dolním obloukem z podávacího pole, kdy míček musí dopadnout do vymezeného prostoru na podání na protější straně sítě (Badminton World Federation, 2015).

U závodních hráčů trvá jedna výměna míče 3,9 sekund. Čím horší kvalita hráčské úrovně, tím se prodlužuje čas trvání výměn. Energetický výdej u profesionálních sportovců je 37,7 kJ.min⁻¹, což je dost ovlivněno pohybem po menším hřišti. Maximální srdeční frekvence v oběhovém zatížení je 80%. Tepová frekvence v průměru dosahuje kolem 175 tepů za minutu (Havlíčková a kol., 1993).

3.4 SQUASH

Squash se hraje v uzavřené místnosti a principem hry je odražení míčku o protější stěnu. Rozměry této místnosti jsou 9,70 m na délku, 6,40 m na šířku a 5,70 m na výšku. Každá stěna je označena čarami, které značí hřiště. Na stěně přední je vyznačena horní omezovací čára, která je ve výšce 4,75 m, pod touto čarou je ve výšce 1,78 m vyznačena čára pro podání a ve výšce 0,48 m nad zemí je dolní omezovací čára. Na podlaze je půlící čára, která rozděluje hřiště na dvě poloviny. Zadní polovina podlahy se ještě rozděluje na dvě části, do kterých se umísťuje podání. Vybava squashového hráče se skládá z míčku a rakety (Süss, Matošková, 2003).

Míček je dutý, vyroben z měkké gumy zbarvené do černé či bílé barvy. Průměr míčku je 40 mm a jeho váha 24 g. Squashová raketa je podobná té tenisové, nicméně má užší hlavu a celková délka rakety nesmí přesáhnout 68,6 cm, šířka max. 21,5 cm a max. hmotnost 255 g (World Squash Federation Ltd, 2014).

Zápas ve squashi se hraje na dva či tři vítězné sady. Jeden set se hraje do 11 bodů, kdy za stavu 10:10 si hráč na příjmu vybere, do kolika se bude hrát, jestli do 11 bodů či 12 bodů (World Squash Federation Ltd, 2014).

Energetický výdej ve squashi při dvouhře se vyskytuje v rozpětí mezi 42 až 60 kJ.min⁻¹. Co se týče energetického výdeje, je to jeden z nejvíce energeticky náročných raketových sportů. Doba jedné výměny v singlech u mužů se pohybuje mezi 8,3 až 9,6 sekundy, u čtyřhry se tato doba o jednu sekundu prodlužuje. Maximální srdeční frekvence je v rozmezí 79-88% a tepová frekvence je 145 až 181 tepů za minutu (Melichna, 1995).

4 ANATOMIE SVALSTVA U RAKETOVÝCH SPORTŮ

Pohybová soustava se u člověka dělí na aktivní část a pasivní část. V pasivní části je kostra člověka a v aktivní části je svalstvo. Zaměřím se především na aktivní část, která nám umožňuje se pohybovat a rozvíjet naši motoriku. Díky svalům dokážeme působit na vnější okolí a zvládat složité lokomoční úkoly, zároveň svalová hmota zastupuje 43 % celkové hmotnosti člověka. Svaly jsou specificky zaměřená ústrojí a jsou těsně spjata s nervovou soustavou. Pokud se spojení mezi svalem a nervem přeruší či poškodí, nastává disfunkčnost svalu, která znemožňuje správnou funkci svalu. Toto přerušení mezi svalem a nervem může přejít ke zmenšení svalu, dokonce až k náhradě svalu za vazivo. Důležitou částí k vývoji svalu je pohyb, při nedostatku pohybu a jeho úplného zanechání dochází k atrofii svalu. Při pravidelném pohybu a zatěžování dochází u svalu k hypertrofii a jeho rozvoji.

Z anatomického hlediska je sval složený ze snopečků a snopců, kde podstatu tvoří svalové vlákno, které je i funkční jednotkou. Na svalovém vlákně se uchyť pomocí synaptického přenosu řada vláken rozvětvených z nervové buňky. Tenhle celek je označován jako motorická jednotka, poněvadž díky nervovým vzruchům reagují svalová vlákna stažením. Svaly s jemnou motorickou funkcí mají malý počet svalových vláken, kolem 10-20 vláken. Motorická jednotka o velké velikosti umožňuje jednoduché funkce svalů, počet svalových vláken je zde 200-300. Ve svalovém vlákně uvnitř v protoplasmě se vyskytují myofibrily, které jsou tvořeny bílkovinami v podobě aktinu a myozinu. Tyto bílkoviny se během stahu do sebe navzájem zasouvají. Důležité jsou i senzitivní (citlivá) nervová vlákna, která se nachází ve svalových věténcích (receptor) mezi svalovými snopci a snopečky. Zakončení těchto nervových vláken umožňuje vyvolat reakce v podobě reflexu, který zajišťuje pohyb a pozici těla. Sdělují také informace o stavu svalu a jeho protažení. Vnímání změn ve svalech a svalové činnosti umožňuje propriorecepce, která je důležitá v rovnováze pohybu, průběhu reflexu, při svalovém napětí či pohybu a polohy těla (Dovalil, 1992).

Člověk má různé druhy svalových tkání, které jsou charakterizovány do tří základních typů. Typy svalových tkání jsou děleny na hladké, srdeční a příčně pruhované.

Hladká svalovina se vyznačuje větvenými buňkami a oválným jádrem uvnitř buňky. Tloušťka myofibril, které obklopují jádro buňky, je 0,3 až 1 μm . Hladká svalová tkáň je řízena autonomně nervstvem či hormonálně. Vyskytuje se ve stěnách orgánů (žaludek, močový měchýř apod.) nebo i v kůži (vzpřimovač chloupků).

Srdeční svalovina se značí podobností s příčně pruhovaným svalstvem. Je složena ze sítě buněk, které obsahují jedno či více jader. Srdeční stěna a myokard je tvořena srdeční svalovou tkání. Srdeční svalovina je řízena samovolně tzv. automacií, kdy je schopna automatické kontrakce. Zrychlení či zpomalení rychlosti srdeční funkce zajišťují nervová vlákna z vegetativní soustavy.

Příčně pruhované svalstvo je charakteristické podélnými svalovými vlákny. Tyto vlákna jsou mnohoaderné buněčné útvary, jejich délka je v rozmezí mm a dosahuje až několik cm. Tyto stěny jsou silné 10-200 μm . Povrch tvoří plazmatická membrána tzv. sarkolema, pod kterou se nachází mnoho jader. Vně sarkoplasmy (protoplasma) se pohybují myofibrily, které mají tloušťku 0,2 μm . Myofibrily jsou součástí všech svalových vláken a jejich počet v jednom vlákně se pohybuje v řádu stovek až tisíců. Jsou tvořeny z úseků, a to z jednodolných a dvojdolných. Jednodolné patří k světlým úsekům, které lomí více světla, oproti tomu dvojdolné úseky jsou tmavší, protože se zde světlo méně láme. Tyto dva úseky se vždy střídají mezi sebou a jsou zároveň na stejné úrovni. Při podrobnějším pozorování mezery mezi těmito úseky myofibril splynou a sval se zdá zdánlivě příčně pruhovaný. Odtud odvozen i název této svalové tkáně. Podle struktury a funkce se dělí svalová vlákna na dva typy. Pomalá svalová vlákna a rychlá svalová vlákna. Pomalá svalová vlákna se značí jako červená (tonická), jsou tenčí oproti bílým vláknům a mají více jader a více myoglobinu (červená barva). Osahují velký počet sarkoplasmy, kterou oddělují myofibrily v tzv. svazečky. Díky tomuto oddělení myofibril vznikají políčka, která jsou pojmenována jako Cohnheimova políčka. Rychlá svalová vlákna se značí jako bílá (fázická), charakteristická menším výskytem sarkoplasmy a menším obsahem myofibril. Rozložení myofibril je rovnoměrné, v husté podobě, blízko sebe v celém vlákně (Fleischmann, Linc, 1972).

Podle Dovalila (1992) se červená vlákna díky své vytrvalejší kontrakci svalu zapojují při vytrvalostních sportech či cvičení jako jsou cyklistika, běhání, plavání a mnoho dalších podobných sportů. Bílá vlákna neboli ta rychlá, se zapojují při pohybech krátkého trvání s rychlou kontrakcí svalů. Klade se zde důraz na velkou sílu stažení svalu. Bílá vlákna se spouští při sprintech, skocích či u vzpěračských disciplín.

V následujících tabulkách se zaměřím především na svaly složené ze svalové tkáně příčně pruhované, která se zapojuje při úderech a při pohybu dolních končetin v raketových sportech (Tabulka č. 1 a Tabulka č. 2). Tabulky zobrazují nejvíce zatěžované svaly v tomto sportovním odvětví, jako jsou raketové sporty. K sestavení tabulek jsem využil poznatky z Fleischmanna a Lince (1972).

Tabulka č. 1 – Svaly zatížené při úderech v raketových sportech

Svaly zatížené při úderech v raketových sportech				
Název svalu	Latinský název	Začátek	Úpon	Funkce
dvojhlavý sval pažní	m. biceps brachii	na hákovitém výběžku, nad kloubní jamkou kloubu ramenního	drsnatina kosti vřetenní	flexe v loket kl., supinace (abdukce, flexe paže)
hluboký sval pažní	m. brachialis	přední strana kosti pažní	drsnatina kosti loketní	flexe v loket kl.
trojhlavý sval pažní	m. triceps brachii	pod jamkou kloubu ramenního, na zadní straně kosti pažní	loketní výběžek kosti loketní	Extenze v loket kl., addukce a extenze v ramen kl.
sval loketní	m. anconeus	zevní epikondyl kosti pažní	zevní okraj ulny	extenze v loketním kl.
vřetenní sval	m. brachioradialis	na zevní straně kosti pažní	bodcovitý výběžek kosti vřetenní	flexe v loket kl., pronace, supinace
pronující sval oblý	m. pronator teres	na vnitřním epikondylu kosti pažní a na korunovaném výběžku kosti loketní	drsnatina kosti vřetenní (zevní obvod)	pronace v předloktí, flexe v loket kl.
pronující sval čtyřhranný	m. pronator quadratus	přední plocha kosti loketní	zevní okraj a přední plocha kosti vřetenní	pronace předloktí
přední pilovitý sval	m. serratus anterior	na prvních devíti žeber	přední okraj lopatky	rotace lopatky – vzpažení, protrakce ramene
sval trapézový	m. trapezius	hrbol týlní, trnové výběžky krčních a hrudních obratlů	Nadpažková část klíčku, hřeben lopatky	retrakce ramene, horní část elevace, dolní část deprese ramene
sval deltový	m. deltoideus	zevní třetina klíčku, nadpažek a hřeben lopatky	drsnatina svalu deltového na kosti pažní	abdukce, předpažení a vnitřní rotace, zapažení a vnější rotace
sval nadhřebenový	m. supraspinatus	na lopatce z jámy nadhřebenové	horní ploška velkého hrbolku kosti pažní	abdukce paže

Svaly zatížené při úderech v raketových sportech				
Název svalu	Latinský název	Začátek	Úpon	Funkce
široký sval zádový	m. latissimus dorsi	trnové výběžky dolních šesti hrudních a bederních a křížových obratlů, hřeben kosti kyčelní a poslední 3-4 žebra	hrana malého hrbolu kosti pažní	addukce (připažení), extenze (zapažení), vnitřní rotace paže, deprese ramene
sval podhřebenový	m. infraspinatus	na lopatce z jámy podhřebenové	střední ploška velkého hrbolku kosti pažní	zevní rotace paže
velký sval oblý	m. teres major	dolní úhel lopatky	hrana malého hrbolku kosti pažní	addukce, extenze a vnitřní rotace paže
velký sval prsní	m. pectoralis major	vnitřní třetina klíční kosti, kost hrudní, přilehlé chrupavky pravých žeber, pochva svalu břišního	hrana velkého hrbolku kosti pažní	protrakce ramene, addukce, flexe, vnitřní rotace, protrakce ramene
přímý sval břišní	m. rectus abdominis	na koncích chrupavčitých 5-7 žebra, měčikovité výběžek	po zevních stranách kosti stydké	flexe trupu

Zdroj: (Fleischmann, Linc, 1972).

Tabulka č. 2 – Svaly zatížené při aktivitě dolních končetin v raketových sportech

Svaly zatížené při aktivitě dolních končetin v raketových sportech				
Název svalu	Latinský název	Začátek	Úpon	Funkce
velký sval hýžd'ový	m. gluteus maximus	kost křížová, kostrč, zadní část zevní plochy lopaty kyčelní	drsnatina hýžd'ová na kosti hýžd'ové	extenze v kyčel kl., zevní rotace a addukce stehna
velký přitahovač	m. adductor magnus	kost stydká a kost sedací	drsná čára kosti stehenní, hýžd'ová drsnatina	addukce, extenze a flexe v kyčel kl.
dlouhý přitahovač	m. adductor longus	kost stydká	drsná čára kosti stehenní ve střední 1/3	addukce, flexe a zevní rotace v kyčel kl.
krátký přitahovač	m. adductor brevis	dolní okraj ucpaného otvoru	vnitřní okraj kosti stehenní v horní 1/3	addukce, flexe a zevní rotace v kyčel kl.
dvojhlavý sval stehenní	m. biceps femoris	hrbol sedací, v dolní polovině zevního okraje drsné čáry kosti stehenní	hlavice kosti lýtkové	flexe a zevní rotace v kolenním kl., extenze v kyčel kl.
sval poloblanitý	m. semimembranosus	sedací hrbol	kost holenní hrbol	flexe a vnitřní rotace v kolenním kl., extenze v kyčel kl.
sval pološlašitý	m. semitendinosus	sedací hrbol	kost holenní na vnitřním hrbolu	flexe a vnitřní rotace v kolenním kl., extenze v kyčel kl.
čtyřhlavý sval stehenní	m. quadriceps femoris	1. přední dolní trn kyčelní, 2. vnitřní okraj drsné čáry kosti stehenní, 3. přední plocha kosti stehenní, 4. zevní okraj kosti stehenní	drsnatina kosti holenní	flexe v kyčel kl., extenze v kolenním kl.
trojhavý sval lýtkový	m. triceps surae	vnitřní a zevní epikondyl kosti stehenní, zadní plocha holenní kosti	hrbol patní kosti (Achillova šlacha)	flexe v kolenním kl., plantární flexe

Zdroj: (Fleischmann, Linc, 1972).

5 OBECNÉ ROZDĚLENÍ SÍLY

Síla se využívá ve všech raketových sportech a je důležitá při všech sportovních výkonech. Především dynamická výbušná síla, která se využívá v každém raketovém sportu. Když si ukážeme zapojení výbušné síly na čtyřech základních raketových sportech, uvidíme její důležitost. Výbušná síla přispívá u horních končetin k razanci úderů, především v útočných úderech, a oproti tomu dolní končetiny umožňují rychlou akceleraci a rychlý pohyb po hrací ploše.

V tenise se výbušná síla využívá hlavně při podání, poté při každém útočném úderu raketou. Díky výbušnosti dolních končetin je možný rychlý pohyb po kurtu. Ve stolním tenise se výbušná síla využívá především při každém provedeném útočném úderu pálkou. U tohoto sportu jsou nevyužity údery přes hlavu a celkové výbušné síly se zde nachází o něco méně oproti ostatním raketovým sportům. Pohyb po hrací ploše okolo stolu je menší, ale i tam se využívá výbušnost dolních končetin při rychlé změně pohybu, který není tak frekventovaný jako u ostatních raketových sportů. V badmintonu je výbušná síla, stejně jako ve squashu a tenise, důležitou součástí rychlého pohybu po kurtu a je nejvíce využívána, co se týče dolních končetin v raketových sportech (rychlý pohyb dopředu k síti/zdi, do stran, zpět k podávací čáře/zadní stěně). Výbušnost horních končetin je zde využita také při útočných úderech, ať už při smečování či jiných agresivních úderech. Výbušná síla se řadí mezi silové schopnosti, a proto bychom si měli říct, co tyto silové schopnosti jsou a čím jsou charakteristické.

Čelíkovského (1977) definice pro sílu zní: „Síla ve smyslu fyzikálním se zřejmě vyskytuje při každém pohybu lidského těla, neboť každý tělesný pohyb se děje určitou silou, má určitou rychlost, jisté zrychlení a trvá po jistou dobu.“

5.1 SILOVÉ SCHOPNOSTI

„Silové schopnosti jsou definovány jako schopnost překonávat či udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí (kontrakce = stah svalu)“ (Perič, Dovalil, 2010).

Silové schopnosti se dělí především podle typů svalové kontrakce. Tyto svalové kontrakce zaručují stimulaci silových schopností. Podle napětí svalu a podle změn délky svalu se svalové kontrakce obvykle rozdělují na následující typy (Perič, Dovalil, 2010):

- a) Izometrické** neboli statické kontrakce kdy se nemění délka svalu, ale zvyšuje se napětí.
- b) Izotonické** neboli dynamické kontrakce kdy se mění délka svalu (zkracování, prodlužování) a napětí svalu zůstává stejné. Izotonické kontrakce se dále dělí na

koncentrickou kontrakci, kdy se sval zkracuje a na excentrickou kontrakci, kdy se sval protahuje.

Díky svalovým kontrakcím a požadavkům jejich rozvoje se dělí silové schopnosti na další druhové dělení. A to na statickou sílu a dynamickou sílu, která se dále rozděluje na další specifické síly (Perič, Dovalil, 2010).

Ve statické síle se uplatňuje kontrakce izometrická. Charakterizuje se především setrváním těla či břemen v určité poloze neboli ve statické poloze. Následkem úsilí nedojde k lokomoci.

Dynamická síla je charakteristická izotonickou kontrakcí. Úsilí se projevuje lokomocí pohybového aparátu. Dynamická síla se dále větví a klasifikuje typy silových schopností podle rychlosti lokomoce a rozsahu odporu na rychlou, výbušnou, maximální a vytrvalostní sílu:

a) Rychlá síla je charakteristická nemaximálním zrychlením za současného malého odporu. Projevuje se v krátkém časovém úseku s největší silovou hodnotou jako například při běhu přes překážky nebo při sérii úderech v boxu.

b) Výbušná síla se vyznačuje největším zrychlením, kterým dává rychlost v hodu či odrazu. Dalším bodem v charakteristice výbušné síly je nízký odpor.

c) Maximální síla se definuje jako překonání či zdolání největšího odporu s využitím malé rychlosti. Nejčastěji je viděna u vzpěračů a u sportovců věnujícím se úpolovými sportům jako jsou různé zápasnické styl apod. Maximální síla tvoří základ pro silové možnosti jedince.

d) Vytrvalostní síla má malý odpor se zároveň probíhající nízkou stabilní rychlostí. Klasickými sporty projevujícími se vytrvalostní silou jsou například veslování, běh na lyžích či cyklistika.

Dalším způsobem dělení silových schopností je podle Čelíkovského (1977), který dělí silové schopnosti na tři hlavní oddíly:

a) Síla statická se vyznačuje vyvíjením síly při převládající izometrické kontrakci svalů. Pohyb se projevuje jako různé tahy a tlaky ve stálé poloze těla v časově krátkém intervalu s využitím maximální izometrické kontrakce.

b) Síla dynamická je charakteristická dominancí izotonické kontrakce svalů, během nejvyšší kvantitativní opakování pohybu. Je to silová schopnost, ve které se obvykle nalézají pohyby. V této silové schopnosti se obvykle nalézají pohyby, které mají tlumící až zpomalující působení síly.

c) **Síla výbušná** je schopnost využití dominance izotonické kontrakce v nejkratším možném časovém úseku s dopomocí maximální síly. Výbušná síla je definována jako silová schopnost, kdy je dáno předmětu či tělu jedince co největší zrychlení.

5.2 CHARAKTERISTIKA A METODY TRÉNOVÁNÍ VÝBUŠNÉ SÍLY

Výbušná síla neboli explozivní síla se trénuje převážně švihovými a odrazovými cviky, ať zaměřené na nohy či paže. Jsou to například různé odhody, přeskoky a výskoky. U těchto cviků je dobré využívat cvičební pomůcky, ať už se jedná o expandery, medicinbaly, činky apod. Základem je také delší odpočinek mezi cvičeními, který trvá přes 1 minutu. Výbušná síla se dá trénovat třemi základními metodami a to rychlostní, plyometrickou a izokinetickou (Perič, Dovalil, 2010).

První metoda je rychlostní, jinak také nazývána jako metoda dynamického úsilí. Tato metoda spočívá ve snaze o co nejrychlejší provedení daného pohybu. U této metody je rychlost pohybu vysoká až maximální a velikost odporu je 30-60% OM (opakovacího maxima). V tréninku se doporučuje opakování 6-12 krát nebo na dobu 5-15 sekund. Pauzy mezi cvičeními by měli být 1-2 minuty a 3-5 minut mezi sériemi.

Druhá metoda je plyometrická neboli metoda rázová. U této metody je principem tzv. svalové předpětí, kdy již probíhá stažení svalu před vlastní svalovou kontrakcí. Tato metoda je charakteristická především různými seskoky z určité výšky či při pádu břemene, kde se projevuje kinetická energie, u které dochází ke svalovému předpětí. Při seskoku z určité výšky vzniká při fázi dopadu brzdívá kontrakce svalu s vytvořením předpětím svalu, která přechází v aktivaci vlastní svalové kontrakce, vzápětí využitá k odrazu do výskoku. Procenta opakovacího maxima u velikosti odporu se určují hmotností břemene, výškou výskoku a pádu. Základem u této metody je správně zvládnutá technika pohybu, ke které se váže také plynulost pohybu. Doporučuje se opakování cviku 5-6 krát. Pauzy mezi sériemi jsou 3-8 minut, kdy počet sérií je stanoven na 3-5. Svalové předpětí lze dosáhnout také druhým způsobem a to statickou kontrakcí, po které se plynule přechází v dynamickou kontrakci. Tento způsob svalového předpětí se projevuje například u brzdění sprintera v rámci několika sekund a poté jeho vypuštění do sprintu a přechod v rychlou akceleraci.

Třetí metoda je izokinetická. U této metody se využívají posilovací pomůcky. Jsou to například různé expandery (gumové, pérové), činky apod. Charakteristické je, že odpor a úsilí rostou při různých fázích pohybu cvičení, podle toho jaká je posilovací pomůcka a jaký pohyb se s ní provádí. Například při posilování s expandery, ať gumovými či pérovými, velikost odporu a maximum úsilí roste na konci pohybu. Oproti tomu při

posilování s činkami je největší úsilí prováděno na začátku pohybu a poté působí setrvačnost pohybu, která vede k poklesu úsilí v průběhu pohybu. Díky těmto nedostatkům byly zkonstruovány speciální posilovací stroje, jako jsou například izokinetické trenažéry na principu hydraulického odporu, setrvačnicku apod. Tyto zařízení umožňují stejnou velikost odporu v celém procesu pohybu dle vyvíjeného úsilí. Rychlost pohybu a provedení při této metodě je co největší. Opakování daných cviků se doporučuje 6-8 krát. Odpočinek mezi cvičeními by měl trvat 1-2 minuty a 3-5 minut mezi sériemi.

6 ZÁSObNÍK CVIKŮ S NETRADIČNÍMI POMŮCKAMI

Tento zásobník cviků, mnou navržený, obsahuje 30 stanovených cviků s použitím čtyř netradičních pomůcek. Dělení těchto cviků je dle posilovacích pomůcek. U každého cviku a obrázku se uvádí popis a provedení daného cvičení, počet opakování, fyziologický účinek a chyby.

Popis a provedení: Popsání cviku a ukázky provedení za dopomoci obrázků.

Počet opakování: intenzita

Fyziologický účinek: Zapojené svaly během daného cviku a jejich rozvoj.

Chyby: Čeho by se měl cvičenec vyvarovat a na co by si měl dát pozor.

6.1 TRX

TRX je zkratka z anglického názvu Total-Body Resistance Exercise. Je to závěsný systém, který umožňuje pracovat s vlastní vahou cvičence. Tato cvičební pomůcka se skládá ze dvou pevných popruhů, které se dají nastavovat podle potřeby zakončené madly pro nohy nebo ruce.

Během průběhu každého cviku s TRX je důležité, aby byli popruhy TRX stále napnuté, jinak se ztrácí účinek daného cviku.

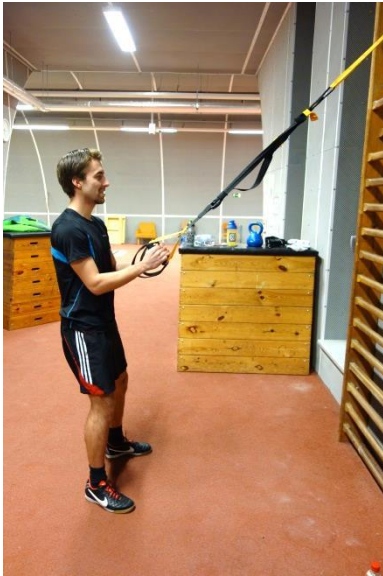
Cvik č. 1

Popis a provedení: Základní poloha (dále jen ZP) stoj mírně rozkročný, pokrčit předpažmo, TRX uchopit před tělem dlaněmi k sobě (Obrázek č. 1). Poté následuje dřep (do pravého úhlu se zemí, rovná záda), předpažení povýš dlaněmi k sobě (Obrázek č. 2). Paty na zemi.

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: čtyřhlavý sval stehenní, dvojhlavý sval stehenní, bedrokyčlostehenní sval, přední sval holení, svaly hýžd'ové

Chyby: prohnutá záda, pokrčení v dřepu moc hluboké, nenapnuté popruhy TRX



Obrázek č. 1



Obrázek č. 2

Cvik č. 2

Popis a provedení: ZP stoj na jedné noze, přednožit pravou, pokrčit předpažmo, uchopit TRX před tělem dlaněmi k sobě, pata stejné nohy na zemi (Obrázek č. 3). Poté následuje dřep na stojné noze (Obrázek č. 4).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: dvojhlavý sval stehenní, čtyřhlavý sval stehenní, hýžd'ové svaly

Chyby: prohnutá záda, pata není na zemi, nenapnuté popruhy TRX



Obrázek č. 3



Obrázek č. 4

Cvik č. 3

Popis a provedení: ZP stoj mírně rozkročný, předpažit, uchopit TRX před tělem dlaněmi k sobě. Poté následuje dřep (do pravého úhlu se zemí, rovná záda), předpažení povýš dlaněmi k sobě (Obrázek č. 5). Poté následuje fáze odrazu z dřepu a výskoku (Obrázek č. 6).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: dvojhlavý sval stehenní, čtyřhlavý sval stehenní, hýžd'ové svaly

Chyby: prohnutá záda, nenapnuté popruhy TRX



Obrázek č. 5



Obrázek č. 6

Cvik č. 4

Popis a provedení: ZP stoj mírně rozkročný, předpažit, uchopit TRX před tělem dlaněmi k sobě. Poté následuje pravou nohu pokrčit zanožit za levou nohu v dřepu (Obrázek č. 7). Následuje plynulý přechod od odrazu z levé nohy díky laterálnímu skoku na pravou nohu (Obrázek č. 8) a následného stejného průběhu jak na levé noze.

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: Dvojhlavý sval stehenní, čtyřhlavý sval stehenní, bedrokyčlostehenní sval, trojhlavý sval lýtkový

Chyby: prohnutá záda, napnuté paže, nenapnuté popruhy TRX



Obrázek č. 7



Obrázek č. 8

Cvik č. 5

Popis a provedení: ZP vzpor ležmo, dolní končetiny zachycené za nártý v TRX, rovný záda (Obrázek č. 9). Přítah levé nohy k hrudníku a zpět (Obrázek č. 10), plynulé střídání nohou.

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: sval deltový, přímý sval břišní, svaly hýžďové, čtyřhlavý sval stehenní, sval loketní

Chyby: prohnutá záda v bederní oblasti, záklon hlavy, pokrčená kolena v ZP, nenapnuté TRX



Obrázek č. 9



Obrázek č. 10

Cvik č. 6

Popis a provedení: ZP vzpor ležmo, dolní končetiny zachycené za nártý v TRX, rovný záda (Obrázek č. 11). Následuje klik (Obrázek č. 12). Nártý tlačí do úchytů.

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: prsní svaly, trojhlavý sval pažní, deltový sval, fixátory lopatek

Chyby: prohnutá záda v bederní oblasti, nesymetrické pokrčování rukou v loktech, záklon hlavy, pokrčená kolena v ZP



Obrázek č. 11



Obrázek č. 12

Cvik č. 7

Popis a provedení: ZP stoj mírně rozkročný, předpažit, uchopit TRX před tělem – jednoruční úchop, větší záklon (Obrázek č. 13). Poté následuje přítah k TRX s rotací do stran za stálého natažení paží a napnutých popruhů (Obrázek č. 14).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: přímý sval břišní, šikmé svaly břišní, mezilopatkové svaly, dvojhlavý sval pažní, deltový sval

Chyby: nenapnuté paže, nenapnuté popruhy TRX



Obrázek č. 13



Obrázek č. 14

Cvik č. 8

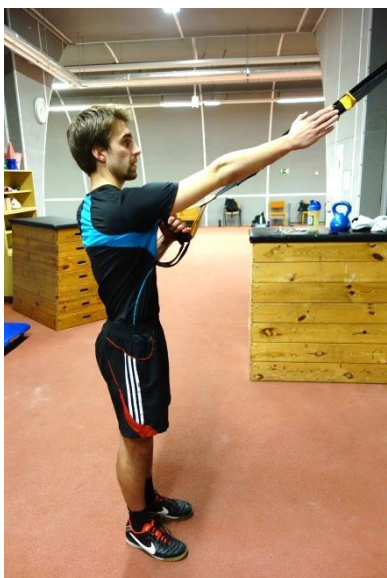
Popis a provedení: ZP stoj mírně rozkročný, pokrčít předpažmo levou ruku, uchopit TRX před tělem – jednoruční úchop levou rukou, pravou ruku předpažit povýš na popruh TRX

(Obrázek č. 15). Následuje rotace v trupu s pravou rukou co nejdále od těla (Obrázek č. 16). Rovná záda v celém průběhu.

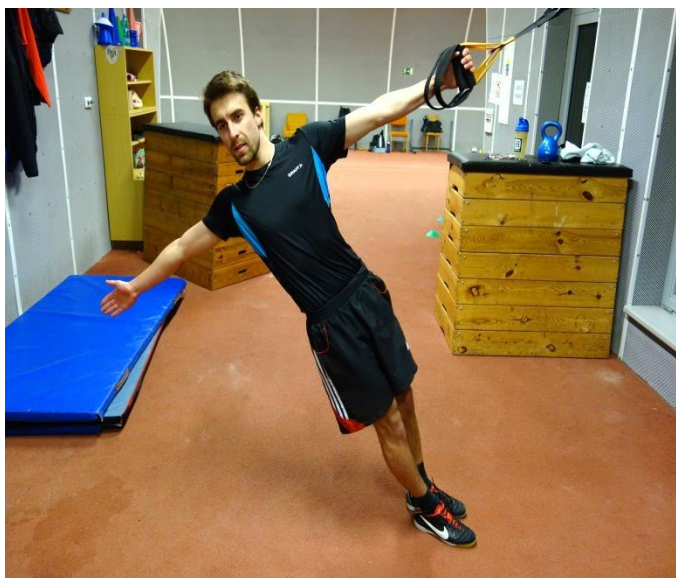
Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: přímý sval břišní, šikmé svaly břišní, mezilopatkové svaly, dvojhlavý sval pažní

Chyby: přílišná rotace, prohnutá záda, přešlapování, nenapnuté popruhy TRX



Obrázek č. 15



Obrázek č. 16

6.2 KETTLEBELL

Název Kettlebell pochází z anglického jazyka a jeho doslovný překlad znamená „konvicový zvonek“, a svým tvarem si tento název také zaslouží. Je to železná koule s připevněným madlem na sobě. Tato posilovací pomůcka se dělí do mnoha různých hmotnostních kategorií.

V tréninkovém procesu jsme cvičili s 5kg kettlebellem.

Cvik č. 9

Popis a provedení: ZP dřep rozkročný, uchopit kettlebell za madlo mezi nohy, předklon s rovnými zády (Obrázek č. 17). Následuje švih mezi nohy s kettlebellem až do předpažení (Obrázek č. 18). Po předpažení se kettlebell pouští opět mezi nohy a cvik plynule pokračuje.

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: přímý sval břišní, hluboký stabilizační systém, hýžďové svaly, hamstringy

Chyby: kulatá záda, nadměrné zapojení paží, záklon trupu a hlavy



Obrázek č. 17



Obrázek č. 18

Cvik č. 10

Popis a provedení: ZP dřep rozkročný, uchopit kettlebell za madlo mezi nohy, předklon s rovnými zády (Obrázek č. 17). Následuje švih mezi nohy s kettlebellí s odrazem dolních končetin a skokem směrem dopředu až do předpažení (Obrázek č. 19). Po doskoku a ukončení předpažení se kettlebell pouští opět mezi nohy a cvik plynule pokračuje (Obrázek č. 20).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: dvojhlavý sval stehenní, čtyřhlavý sval stehenní (hamstringy), hýžd'ové svaly, přímý sval břišní, hluboký stabilizační systém, hýžd'ové svaly

Chyby: kulatá záda, nadměrné zapojení paží, záklon trupu a hlavy



Obrázek č. 19



Obrázek č. 20

Cvik č. 11

Popis a provedení: ZP stoj na pravé noze, přednožit levou, skrčit přípažmo, uchopit kettlebell za madlo před tělem-dlaně k sobě, pata stojné nohy na zemi (Obrázek č. 21).

Poté následuje dřep s mírným předklonem s rovnými zády, na stojné noze. (Obrázek č. 22).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: čtyřhlavý sval stehenní, hýžďové svaly, hamstringy

Chyby: prohnutá záda, pata není na zemi



Obrázek č. 21



Obrázek č. 22

Cvik č. 12

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný, pokrčit přípažmo, uchopit kettlebell za madlo před tělem-dlaně k sobě (Obrázek č. 23). Poté následuje dřep (do pravého úhlu se zemí, rovná záda) a paty na zemi (Obrázek č. 24).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: čtyřhlavý sval stehenní, dvojhlavý sval stehenní, přední sval holení, svaly hýžďové

Chyby: prohnutá záda, pokrčení v dřepu moc hluboké



Obrázek č. 23



Obrázek č. 24

Cvik č. 13

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný, připažit vpřed, uchopit konce ručníku provlíknutý kettlebellem před tělem (Obrázek č. 25). Následuje zvednutí levé paže a poté i pravé, přechází se v kroužení kettlebellu kolem těla (Obrázek č. 26). Vracení se do ZP.

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: deltový sval, trapézový sval, široký sval zádový, trojhlavý sval pažní, dvojhlavý sval pažní

Chyby: záklon trupu, předklon či záklon hlavy



Obrázek č. 25



Obrázek č. 26

Cvik č. 14

Popis a provedení: ZP dřep rozkročný, levou rukou uchopit kettlebell za madlo mezi nohy, předklon s rovnými zády (Obrázek č. 27). Následuje švih mezi nohy s kettlebellem až do předpažení (Obrázek č. 28). Po předpažení se kettlebell pouští opět mezi nohy a cvik plynule pokračuje.

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: přímý sval břišní, hluboký stabilizační systém, hýžďové svaly, hamstringy

Chyby: kulatá záda, nadměrné zapojení paží, záklon trupu a hlavy



Obrázek č. 27



Obrázek č. 28

Cvik č. 15

Popis a provedení: ZP výpad levé nohy, předklon s rovnými zády, opřít se levou rukou o levé koleno, uchopit pravou rukou (předpažit poníž) kettlebell (Obrázek č. 29). Poté přitáhnout kettlebell k boku (Obrázek č. 30).

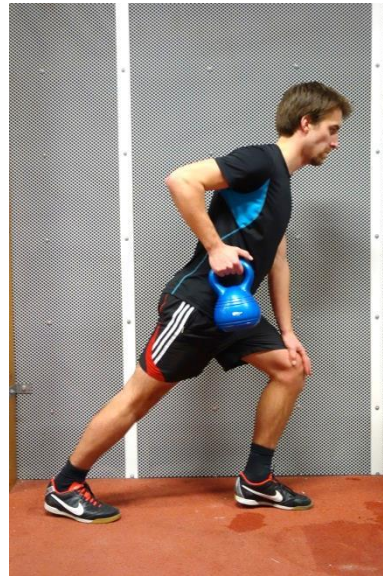
Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: deltový sval, dvojhlavý sval pažní, trapézový sval, velký sval rombický

Chyby: kulatá záda, záklon trupu a hlavy, vychýlení přitažení kettlebellu (k hrudi, ke stehnu)



Obrázek č. 29



Obrázek č. 30

Cvik č. 16

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný, vzpažit a uchopit „tělo“ kettlebellu-dlaně k sobě (Obrázek č. 31). Poté následuje ohnutí paží v loktech a spuštění kettlebellu za krk (Obrázek č. 32). Poté vrácení do ZP.

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: trojhlavý sval pažní, loketní sval

Chyby: prohnutá záda (v bedrech), záklon či předklon hlav



Obrázek č. 31



Obrázek č. 32

6.3 MEDICINBAL S ÚCHYTY

Medicinbal je spojení dvou anglických slov medicine a ball, což znamená zdravotní míč. Je to tradiční posilovací pomůcka, ale díky svým úchytům se z ní stává netradiční. Díky těmto úchytům na svém těle se může využívat na více cviků než u klasického medicinbalu. Tento speciální míč se dělí na různé velikosti a hmotnosti.

V tréninkovém procesu jsme cvičili s váhou 7kg.

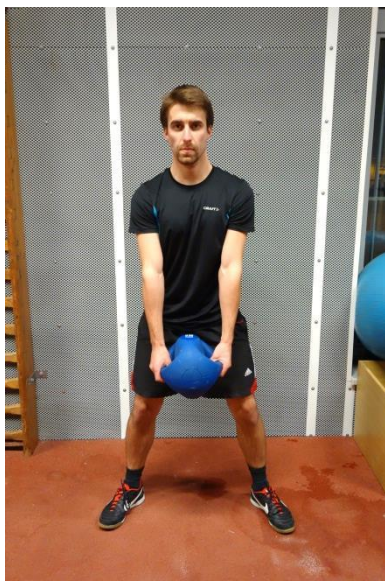
Cvik č. 17

Popis a provedení: ZP (základní poloha) stoj rozkročný, medicinbal za úchyty připažit vpřed (Obrázek č. 33). Následuje s medicinbalem, rotace trupu vpravo s předpažením povýš (Obrázek č. 34). Poté vrácení do ZP a střídání stran.

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: deltový sval, šikmé svaly břišní

Chyby: malá rotace trupu, chybí předpažení povýš



Obrázek č. 33



Obrázek č. 34

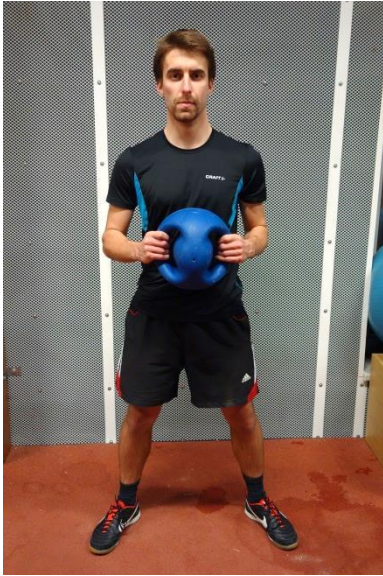
Cvik č. 18

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný, uchopit medicinbal za úchyty pokrčit připažmo (Obrázek č. 35). Následuje s medicinbalem, rotace trupu vpravo (Obrázek č. 36). Poté vrácení do ZP a střídání stran.

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: šikmé svaly břišní, přímý sval břišní, rotátory páteře

Chyby: malá rotace trupu



Obrázek č. 35



Obrázek č. 36

Cvik č. 19

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný, předklon s rovnými zády k levé noze, uchopit medicinbal za úchyt (Obrázek č. 37). Následuje zvednutí medicinbalu do upažení (Obrázek č. 38).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: deltový sval, šikmé svaly břišní, trapézový sval, široký sval zádový, velký a malý prsní sval

Chyby: prohnutá záda – záklon, malý předklon



Obrázek č. 37



Obrázek č. 38

Cvik č. 20

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný, v podřepu, uchopit medicinbal za úchyty, upažit dolů za pravým bokem (Obrázek č. 39). Následuje rotace vlevo a odhod medicinbalu ve výši ramen (Obrázek č. 40).

Počet opakování: 4-6 sérií, 7-9 opakování

Fyziologický účinek: přímý sval břišní, šikmý svaly břišní, deltový sval, čtyřhlavý sval stehenní

Chyby: prohnutá či kulatá záda



Obrázek č. 39



Obrázek č. 40

Cvik č. 21

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný, v podřepu, uchopit pravou rukou medicinbal za úchyt, upažit dolů za pravým bokem (Obrázek č. 41). Následuje rotace vlevo a odhod medicinbalu ve výši ramen (Obrázek č. 42).

Počet opakování: 4-6 sérií, 7-9 opakování

Fyziologický účinek: přímý sval břišní, šikmý svaly břišní, deltový sval, čtyřhlavý sval, dvojhlavý sval pažní

Chyby: prohnutá či kulatá záda



Obrázek č. 41



Obrázek č. 42

Cvik č. 22

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný, uchopit medicinbal za úchyty před tělem - pokrčit upažmo, přechází se v dřep (Obrázek č. 43). Poté následuje fáze odrazu z dřepu a výskoku (Obrázek č. 44). Rovná záda, dřep – pravý úhel v kolenním kloubu.

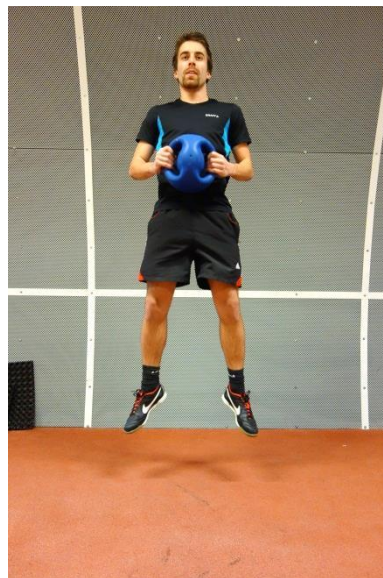
Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: dvojhlavý sval stehenní, čtyřhlavý sval stehenní, hýžděové svaly

Chyby: prohnutá záda, pokrčení v dřepu moc hluboké



Obrázek č. 43



Obrázek č. 44

Cvik č. 23

Popis a provedení: ZP podřep rozkročný, v podřepu (Obrázek č. 45). Následuje přeskok medicinbalu (Obrázek č. 46).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: dvojhlavý sval stehenní, čtyřhlavý sval stehenní, hýžďové svaly

Chyby: prohnutá záda, záklon či předklon, napnuté nohy při přeskočku



Obrázek č. 45



Obrázek č. 46

6.4 THERABAND

Theraband neboli elastický expander je gumový pás s různou tuhostí a délkou roztažitelnosti. Jeho tuhost se dělí dle barevného provedení.

V tréninkovém procesu jsme využili červený středně tuhý pás.

Cvik č. 24

Popis a provedení: ZP stoj mírně rozkročný, theraband upevněn za žebřiny, uchopit theraband levou rukou – upažit dolů (Obrázek č. 47). Následuje tažení therabandu – předpažit dovnitř vzhůru (Obrázek č. 48).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: deltový sval, velký a malý prsní sval

Chyby: prohnutá záda, rotace v trupu



Obrázek č. 47



Obrázek č. 48

Cvik č. 25

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný pravou vpřed, theraband upevněn za žebřiny, uchopit theraband levou rukou – zapažit poníž (Obrázek č. 49). Následuje tažení therabandu pravou rukou vpřed do předpažení (Obrázek č. 50).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: přední deltový sval

Chyby: zvedání ramene



Obrázek č. 49



Obrázek č. 50

Cvik č. 26

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný, theraband upevněn za žebřiny, uchopit theraband levou rukou – skrčit předpažmo povýš (Obrázek č. 51). Následuje tažení therabandu levou rukou vpřed do předpažení (Obrázek č. 52).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: trojhlavý sval pažní, sval loketní, přední sval pilovitý

Chyby: neudržení směru vpřed v lokti, prohnutá záda



Obrázek č. 51



Obrázek č. 52

Cvik č. 27

Popis a provedení: ZP stoj rozkročný, stojíme na therabandu levou nohou, uchopit theraband levou rukou – mírně pokrčit připažmo (Obrázek č. 53). Následuje tažení therabandu levou rukou do skrčení připažmo (Obrázek č. 54).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: dvojhlavý sval pažní, sval vřetenní

Chyby: pohyb pouze v lokti, prohnutá záda



Obrázek č. 53



Obrázek č. 54

Cvik č. 28

Popis a provedení: ZP stoj mírně rozkročný, stojíme na therabandu levou nohou, uchopit theraband levou rukou – pokrčit připažmo (Obrázek č. 55). Následuje tažení therabandu levou rukou do strany – pokrčit připažmo, předloktí vně do strany (Obrázek č. 56).

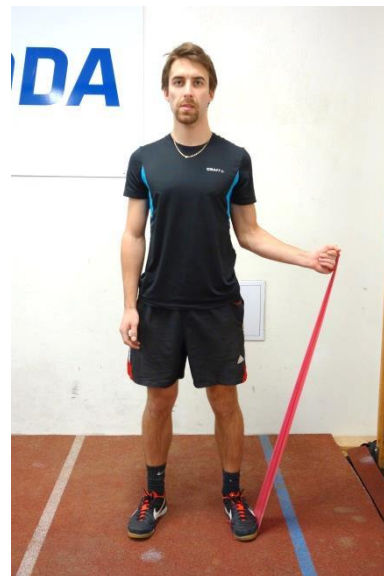
Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: deltový sval, sval podhřebenový, malý sval oblý

Chyby: zvednuté rameno



Obrázek č. 55



Obrázek č. 56

Cvik č. 29

Popis a provedení: ZP stoj mírně rozkročný, v předpažení uchopíme konce therabandu - omotáme kolem dlaně (Obrázek č. 57), Následuje předpažení zevnitř s therabendem, až do upažení (Obrázek č. 58).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: sval trapézový, sval deltový, malý sval oblý, sval podhřebenový, velký sval rombický

Chyby: zvednutá ramena



Obrázek č. 57



Obrázek č. 58

Cvik č. 30

Popis a provedení: ZP stoj na jedné noze, levou nohu unožit dolů, theraband upevněn za žebřiny a okolo kotníku levé nohy, ruka na stejné straně se opírá (Obrázek č. 59). Následuje přitažení levé nohy do stejné spatného (Obrázek č. 60).

Počet opakování: v rychlosti, 4-6 sérií, 7-9 opakování nebo 6-8 sekund

Fyziologický účinek: sval hřebenový, dlouhý přitahovač, velký přitahovač, štíhlý sval stehenní

Chyby: změna postavení trupu a pánve



Obrázek č. 59



Obrázek č. 60

7 POHYBOVÝ PROGRAM

Tréninkový proces (cyklus) probíhal dvakrát týdně po dobu dvou měsíců. Celkem šestnáct tréninků, kdy každý obsahoval jednu ze dvou mnou navržených tréninkových jednotek. Se svým výběrovým souborem jsme se scházeli každé úterý od 17:00h a každou sobotu od 16:00h na atletickém stadionu AK Škoda Plzeň. Pravidelných zúčastněných cvičenců, kteří absolvovali všech šestnáct tréninkových jednotek, bylo patnáct. Jedna tréninková jednotka trvala 60 minut.

Tréninková jednotka byla rozdělena na tři části, a to na úvodní, hlavní a závěrečnou (Perič, Dovalil, 2010).

V úvodní části byla psychická příprava, kdy jsem vysvětlil cvičencům obsah dnešního tréninku a zároveň jsem je seznámil, jaké činnosti je budou čekat. Po úvodním vysvětlení na co se dnešní trénink zaměří, nastala fáze rozcvičení. Do rozcvičení patří zahřátí organismu a také jeho prokrvení. V této fázi je důležitá aktivace dýchacího a cévního systému. K zahřátí jsme využili krátké rozklusání a poté různé hry jako jsou honičky, štafety, ale i třeba sportovní hry jako je například fotbal. Poté následovalo krátké protažení, formou dynamického strečinku, který byl zároveň i průpravnou částí a přípravou na hlavní část. Tento dynamický strečink obsahoval různé švihové cviky, ke kterým byly také přiřazeny celistvé cvičení (rotace, klony, hmity apod.) (Perič, Dovalil, 2010).

Hlavní část tréninku probíhala formou kruhového tréninku, který byl komplexně zaměřen a skládal z 5-6 stanovišť. Na každém stanovišti byla připravena netradiční pomůcka, se kterou daná testovaná osoba posilovala po dobu 10 sekund v maximální rychlosti. U každého stanoviště byli 3-4 cvičenci, po vystřídání všech cvičenců přechod na další stanoviště. Pauzy mezi sériemi trvaly 2 minuty, během této pauzy jsme si vysvětlili následující cviky, a jejich správné provedení v nadcházející sérii.

Důležitou fází u rozvoje výbušnosti je také odpočinek mezi danými cviky. Interval odpočinku byl stanoven 1:8, jako poměr zatížení k odpočinku. Znamená to tedy, že doba odpočinku trvá osmkrát déle než zátěž prováděná cvikem. Odpočinek byl pasivní a neprobíhala v něm žádná aktivita ani ve formě protahování, protože by mohlo docházet ke snížení svalového napětí při této činnosti a to by mělo záporné důsledky v dalším cvičení (Perič, Dovalil, 2010).

V závěrečné části tréninkové jednotky jsem zařadil statickou část, která obsahovala cvičení na zklidnění a zotavení organismu po hlavní části tréninku. Využil jsem k tomu

aktivní strečink, kdy jsme protahovali svaly vlastní silou (bez švihání, kmitání) se společným vytrváním v dané poloze cviku.

Navržené tréninkové jednotky

1. Tréninková jednotka

Úvodní část: Rozklusání kolem překážek, honičky či štafety ve dvojicích, dynamický strečink (průpravná část)

Hlavní část: Kruhový trénink s přestávkami mezi sériemi (2 min) – 5 stanovišť

Tabulka č. 3 – Návrh 1. Tréninkové jednotky (Hlavní část)

Série	Stanoviště	Cvik číslo	Pomůcka
1.	1.	1	TRX
	2.	9	Kettlebell
	3.	13	Kettlebell
	4.	17	Medicinbal s úch.
	5.	30	Theraband
2.	1.	3	TRX
	2.	11	Kettlebell
	3.	14	Kettlebell
	4.	19	Medicinbal s úch.
	5.	25	Theraband
3.	1.	4	TRX
	2.	12	Kettlebell
	3.	16	Kettlebell
	4.	23	Medicinbal s úch.
	5.	28	Theraband
4.	1.	5	TRX
	2.	10	Kettlebell
	3.	15	Kettlebell
	4.	22	Medicinbal s úch.
	5.	26	Theraband

Závěrečná část: Aktivní strečink ve statických polohách

2. Tréninková jednotka

Úvodní část: Rozklusání po tělocvičně se zapojením atletické ABC (př. poskoky stranou, kroužení pažemi, skipink apod.), fotbal, dynamický strečink (průpravná část)

Hlavní část: Kruhový trénink – s přestávkami mezi sériemi (2 min) – 6 stanovišť

Tabulka č. 4 – Návrh 2. Tréninkové jednotky (Hlavní část)

Série	Stanoviště	Cvik číslo	Pomůcka
1.	1.	2	TRX
	2.	24	Theraband
	3.	20	Medicinbal s úch.
	4.	7	TRX
	5.	29	Theraband
	6.	9	Kettlebell
2.	1.	6	TRX
	2.	27	Theraband
	3.	21	Medicinbal s úch.
	4.	8	TRX
	5.	18	Medicinbal s úch.
	6.	12	Kettlebell
3. a 4.	Opakování 1. a 2. série.		

Závěrečná část: Aktivní strečink ve statických polohách

8 TESTOVÁNÍ VÝBĚROVÉHO SOUBORU

Testování probíhalo po dobu dvou dnů. Jeden den před započítím tréninkového procesu a druhý den po ukončení tohoto dvouměsíčního rozvíjení výbušné síly. Testováním prošlo dohromady 15 jedinců, kteří prošli dvouměsíčním tréninkovým cyklem. K těmto testům byly sestaveny tabulky, podle kterých jsem testované osoby hodnotil.

V tomto projektu jsem otestoval jedince s pomocí následujících testů, určených výhradně pro výbušnou sílu (Měkota, Blahuš, 1983):

- A) Hod jednoruč míčem proti zdi
- B) Hod jednoruč medicinbalem ze sedu
- C) Hod medicinbalem obouruč
- D) Skok daleký z místa odrazem snožmo
- E) Vertikální skok dosažený se švihem paží
- F) Trojskok na jedné noze

Vybrané testy jsou orientovány na komplexní testování probandů ve výbušné síle. Testy A, B, C jsou zaměřeny především na horní končetiny. Testy D, E, F jsou zaměřeny na dolní končetiny. Testy jsou hodnoceny objektivně. Kritéria pro úspěšnost stanovených metod testování jsou podrobně rozepsána níže (Metody testování).

8.1 VÝBĚROVÝ SOUBOR

Výběrový soubor se skládal z patnácti profesionálních hráčů raketových sportů. Hráči pocházeli z plzeňských klubů, a to z tenisového klubu TJ Loko Plzeň, z badmintonového klubu TJ Bílá Hora Plzeň a hráči ze stolního tenisu z klubu TJ Sokol Plzeň V. B. Věkové rozmezí daného souboru bylo 22-26 let a průměrný věk byl 24,4 let.

8.2 METODY TESTOVÁNÍ

A) Hod jednoruč míčem proti zdi

Popis: testování explozivní síly horních končetin

Pomůcky: rovný a pevný povrch (tartanový povrch, podlaha v tělocvičně apod.), metr (měřicí pásmo), míč na házenou, zeď

Provedení: Testovaná osoba stojí ve vzdálenosti 7m od zdi. Z této vzdálenosti hází házenkářským míčem (tlak nahuštění $0,35 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$) proti zdi do vymezeného prostoru mezi dvě čáry na zdi (dolní mez 150cm, horní mez 200cm). Zjišťuje se, do jaké vzdálenosti dopadne odražený míč od zdi po prudkém hodů.

Hodnocení: Každý proband provádí pět pokusů, do záznamu se zapisuje pouze součet tří nejdleších odrazů házenkářského míče od zdi. Záznam je po 5 centimetrech. Neúspěšné pokusy se nezaznamenávají a jsou nahrazeny novým pokusem.

B) Hod jednoruč medicinbalem ze sedu

Popis: testování explozivní síly horních končetin

Pomůcky: rovný a pevný povrch (tartanový povrch, podlaha v tělocvičně apod.), metr (měřicí pásmo), medicinbal (2kg)

Provedení: Testovaná osoba sedí roznožmo na zemi zároveň má napnuté nohy a paty se dotýkají odhodové čáry. V preferované ruce drží proband 2kg medicinbal s kterým provádí hod horním obloukem a pokrčenou paží vpřed do co nejdlejší vzdálenosti.

Hodnocení: Každá testovaná osoba provádí 3 pokusy. Zaznamenává se jen nejlepší z nich. Záznam je po 5 centimetrech.

C) Hod medicinbalem obouruč

Popis: testování explozivní síly horních končetin

Pomůcky: rovný a pevný povrch (tartanový povrch, podlaha v tělocvičně apod.), metr (měřicí pásmo), medicinbal (3kg)

Provedení: Proband se postaví do stoje mírně rozkročného směrem do trajektorie hodu. V obouručném držení medicinbalu nad hlavou se souběžným náprahem a zakloněním v trupu proband odhodí 3kg míč do co nejdlejší vzdálenosti. Špičky testované osoby se dotýkají odhodové čáry.

Hodnocení: Každá testovaná osoba provádí 3 pokusy. Zaznamenává se jen nejlepší z nich. Záznam je po 5 centimetrech.

D) Skok daleký z místa odrazem snožmo

Popis: testování explozivní síly dolních končetin

Pomůcky: rovný a pevný povrch (tartanový povrch, podlaha v tělocvičně apod.), metr (měřicí pásmo)

Provedení: Testovaná osoba zahajuje cvik z polohy stoje mírně rozkročného, chodidla jsou v šíři ramen. Průběh pohybu je proveden z podřepu se zapažením a současným předklonem, poté se testovaná osoba odráží snožmo skokem dalekým vpřed za současného pohybu paží směrem dopředu do co nejdlejší možné vzdálenosti. Špičky nohou nepřesahují odrazovou čáru.

Hodnocení: Každá testovaná osoba provádí 3 pokusy. Zaznamenává se jen nejlepší z nich. Měří se délka skoku od odrazové čáry až k patám dopadu probanda. Zápis je na celé centimetry.

E) Vertikální skok dosažený se švihem paží

Popis: testování explozivní síly dolních končetin

Pomůcky: rovný a pevný povrch (tartanový povrch, podlaha v tělocvičně apod.), metr (měřicí pásmo), židle (schůdky, stůl apod.), zeď

Provedení: Examinátor připevní délkové měřítko v podobě 5 m svinovacího metru na zeď. V první části se testovaná osoba postaví preferovaným bokem těsně ke zdi tak, aby se jí dotýkala ramenem. Bližší paži ke zdi zvedne proband až do úplného vzpažení a examinátor si zaznamená výšku nejvyššího bodu dosažení. Stoj je proveden na celé ploše chodidel. V druhé části stojí proband v mírném rozkročení přibližně v 15 cm vzdálenosti od zdi. Následuje podřep se zapažením a současným předklonem. Z tohoto podřepu navazuje odrazení vertikálním směrem vzhůru do co nejvyšší výšky se současným vzpažením (bližší paže ke zdi) a dotykem prstů v nejvyšším bodě na měřítku.

Hodnocení: Dosažené výšky provedených skoků hodnotí vizuálně examinátor, který stojí při pokusech na židli. Každá testovaná osoba provádí 5 pokusů. Zaznamenává se rozdíl dosažených výšek v první (stoj u zdi) a druhé (skok) fázi. Výsledkem je jen nejlepší pokus a zároveň i největší rozdíl mezi těmito dvěma hodnotami. Zápis je na celé centimetry. Neúspěšné pokusy se nezaznamenávají a jsou nahrazeny novým pokusem.

F) Trojskok na jedné noze

Popis: testování explozivní síly dolních končetin

Pomůcky: rovný a pevný povrch (tartanový povrch, podlaha v tělocvičně apod.), metr (měřicí pásmo)

Provedení: Od odrazové čáry ze stoje výkročně provede proband tři co nejdelší skoky po jedné noze, odrazy jsou provedeny pořád ze stejné nohy.

Hodnocení: Každá testovaná osoba provádí 3 pokusy na levé noze a poté 3 pokusy na pravé noze. Zaznamenává se aritmetický průměr nejdelšího provedeného trojskoku na levé a na pravé noze. Měří se délka trojskoku od odrazové čáry až k patám dopadu probanda. Zápis je na celé centimetry. Neúspěšné pokusy se nezaznamenávají a jsou nahrazeny novým pokusem.

9 VÝSLEDKY TESTOVÁNÍ

Díky testování jedinců z plzeňských raketových klubů jsem získal hrubé skóre ze vstupních a výstupních výsledků z testování. Toto skóre jsem popsal podle základních statistických charakteristik pro výběrový soubor. Využil jsem k tomu především statistické vzorce z měr centrální tendence, kde je potřeba zjistit medián určující střed souboru, poté modus, což je hodnota s nejvyšší četností, a aritmetický průměr. Aritmetický průměr zaznamenává součet (sumu) hodnot dělených svou četností. K dalším výsledkům jsem si dopomohl určením měr variability, které ukazují míry stejnorodosti daného souboru. Mezi míry variability patří především směrodatná odchylka, která se zaměřuje na rozptýlenost hodnot kolem aritmetického průměru stanoveného z výběrového souboru. Z pravidla čím menší hodnota směrodatné odchylky je, tím je větší podobnost hodnot v souboru. Další mírou variability je variační rozpětí, které informuje o rozpětí dat. Variační rozpětí se vypočítá jako rozdíl maximální a minimální hodnoty v souboru. Všechny výsledky jsou zaokrouhleny na jedno desetinné místo. Následujícími vzorečky jsem docílil výsledků těchto měr (Procházka, 1993):

$$\text{Aritmetický průměr: } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\text{Variační rozpětí: } R = x_{max} - x_{min}$$

$$\text{Směrodatná odchylka: } s_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{s_x^2}$$

Další částí zpracování výsledků z testování je komparace výsledků. Využil jsem k tomu intervalová data, která mi umožnila vypočítat, jak velký je rozdíl mezi prvním a druhým měřením testování. Výsledky jsou vyjádřeny ve stejných jednotkách, a to v centimetrech.

A) Hod jednoruč míčem proti zdi

Tabulka č. 5 – Popisné statistiky (Hod jednoruč míčem proti zdi)

Míry centrální tendence	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Rozdíl (zmenšení, zvětšení)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
Arit. Průměr	352,7	361	8,3
Modus	350	370	20
Medián	350	360	10
Míry variability			
Varia. Rozpětí	50	50	0
Směr. Odchylka	14,4	13,9	0,5

Tabulka č. 6 – Porovnání dat z měření (Hod jednoruč míčem proti zdi)

Testovaná osoba	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Zlepšení (+), Zhoršení (-)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
TO (1)	350	360	+10
TO (2)	350	355	+5
TO (3)	360	370	+10
TO (4)	340	340	0
TO (5)	335	345	+10
TO (6)	365	370	+5
TO (7)	330	340	+10
TO (8)	380	390	+10
TO (9)	350	355	+5
TO (10)	330	350	+20
TO (11)	355	370	+15
TO (12)	350	355	+5
TO (13)	360	365	+5
TO (14)	360	370	+10
TO (15)	375	380	+5

Poznámka: Nejlepší výsledky jsou označeny zelenou barvou a nejhorší výsledky jsou označeny červenou barvou.

B) Hod jednoruč medicinbalem ze sedu

Tabulka č. 7 – Popisné statistiky (Hod jednoruč medicinbalem ze sedu)

Míry centrální tendence	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Rozdíl (zmenšení, zvětšení)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
Arit. Průměr	723	735	12
Modus	740	755 a 770	15 a 30
Medián	735	745	10
Míry variability			
Varia. Rozpětí	120	120	0
Směr. Odchylka	34	35,1	1,1

Tabulka č. 8 – Porovnání dat z měření (Hod jednoruč medicinbalem ze sedu)

Testovaná osoba	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Zlepšení (+), Zhoršení (-)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
TO (1)	735	755	+20
TO (2)	710	720	+10
TO (3)	740	760	+20
TO (4)	660	670	+10
TO (5)	740	765	+25
TO (6)	765	770	+5
TO (7)	670	680	+10
TO (8)	755	770	+15
TO (9)	700	705	+5
TO (10)	680	695	+15
TO (11)	745	755	+10
TO (12)	725	735	+10
TO (13)	740	745	+5
TO (14)	700	710	+10
TO (15)	780	790	+10

Poznámka: Nejlepší výsledky jsou označeny zelenou barvou a nejhorší výsledky jsou označeny červenou barvou.

C) Hod medicinbalem obouruč

Tabulka č. 9 – Popisné statistiky (Hod medicinbalem obouruč)

Míry centrální tendence	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Rozdíl (zmenšení, zvětšení)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
Arit. Průměr	977,3	987,7	10,4
Modus	není	1025	není
Medián	980	985	5
Míry variability			
Varia. Rozpětí	220	230	10
Směr. Odchylka	57,1	58,1	1

Tabulka č. 10 – Porovnání dat z měření (Hod medicinbalem obouruč)

Testovaná osoba	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Zlepšení (+), Zhoršení (-)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
TO (1)	970	975	+5
TO (2)	950	960	+10
TO (3)	985	990	+5
TO (4)	935	955	+20
TO (5)	880	890	+10
TO (6)	1010	1025	+15
TO (7)	895	905	+10
TO (8)	1060	1070	+10
TO (9)	980	985	+5
TO (10)	940	950	+10
TO (11)	1015	1025	+10
TO (12)	990	1000	+10
TO (13)	1020	1025	+5
TO (14)	930	940	+10
TO (15)	1100	1120	+20

Poznámka: Nejlepší výsledky jsou označeny zelenou barvou a nejhorší výsledky jsou označeny červenou barvou.

D) Skok daleký z místa odrazem snožmo

Tabulka č. 11 – Popisné statistiky (Skok daleký z místa odrazem snožmo)

Míry centrální tendence	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Rozdíl (zmenšení, zvětšení)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
Arit. Průměr	240,4	244,1	3,7
Modus	238 a 241	240	2 a 1
Medián	239	243	4
Míry variability			
Varia. Rozpětí	24	30	6
Směr. Odchylka	7	8,2	1,2

Tabulka č. 12 – Porovnání dat z měření (Skok daleký z místa odrazem snožmo)

Testovaná osoba	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Zlepšení (+), Zhoršení (-)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
TO (1)	246	251	+5
TO (2)	241	252	+11
TO (3)	238	240	+2
TO (4)	253	255	+2
TO (5)	238	239	+1
TO (6)	235	240	+5
TO (7)	229	227	-2
TO (8)	248	252	+4
TO (9)	237	240	+3
TO (10)	230	235	+5
TO (11)	234	236	+2
TO (12)	241	243	+2
TO (13)	252	257	+5
TO (14)	239	248	+9
TO (15)	245	247	+2

Poznámka: Nejlepší výsledky jsou označeny zelenou barvou a nejhorší výsledky jsou označeny červenou barvou.

E) Vertikální skok dosažený se švihem paží

Tabulka č. 13 – Popisné statistiky (Vertikální skok dosažený se švihem paží)

Míry centrální tendence	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Rozdíl (zmenšení, zvětšení)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
Arit. Průměr	46,1	49,5	3,4
Modus	43	51	8
Medián	46	51	5
Míry variability			
Varia. Rozpětí	11	11	0
Směr. Odchylka	3,2	3,4	0,2

Tabulka č. 14 – Porovnání dat z měření (Vertikální skok dosažený se švihem paží)

Testovaná osoba	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Zlepšení (+), Zhoršení (-)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
TO (1)	43	47	+4
TO (2)	43	46	+3
TO (3)	45	52	+7
TO (4)	51	54	+3
TO (5)	43	46	+3
TO (6)	42	44	+2
TO (7)	41	45	+4
TO (8)	52	55	+3
TO (9)	46	51	+5
TO (10)	48	49	+1
TO (11)	47	51	+4
TO (12)	50	51	+1
TO (13)	48	52	+4
TO (14)	45	47	+2
TO (15)	47	53	+6

Poznámka: Nejlepší výsledky jsou označeny zelenou barvou a nejhorší výsledky jsou označeny červenou barvou.

F) Trojskok na jedné noze

Tabulka č. 15 – Popisné statistiky (Trojskok na jedné noze)

Míry centrální tendence	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Rozdíl (zmenšení, zvětšení)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
Arit. Průměr	654,7	660,7	6
Modus	není	není	není
Medián	657	664	7
Míry variability			
Varia. Rozpětí	67	78	11
Směr. Odchylka	18,3	19,7	1,4

Tabulka č. 16 – Porovnání dat z měření (Trojskok na jedné noze)

Testovaná osoba	Před trén. cyklem	Po trén. cyklu	Zlepšení (+), Zhoršení (-)
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]
TO (1)	642	648	+6
TO (2)	672	677	+5
TO (3)	631	641	+10
TO (4)	677	683	+6
TO (5)	655	658	+3
TO (6)	643	654	+11
TO (7)	615	610	-5
TO (8)	682	688	+6
TO (9)	653	664	+11
TO (10)	633	639	+6
TO (11)	662	675	+13
TO (12)	665	669	+4
TO (13)	674	680	+6
TO (14)	660	665	+5
TO (15)	657	660	+3

Poznámka: Nejlepší výsledky jsou označeny zelenou barvou a nejhorší výsledky jsou označeny červenou barvou.

10 DISKUZE

Tato kapitola je věnovaná zhodnocení pohybového programu se zásobníkem cviků a vyhodnocení výsledků z testování a měření. Získané poznatky mi umožnily ohlédnutí za práci, kde jsem objevil pozitivní prvky i úskalí.

Pohybový program na rozvoj výbušné síly proběhl úspěšně po dobu dvou měsíců ve frekvenci dvou tréninkových jednotek týdně. Doba tohoto trénování je dostačující, ačkoliv při prodloužení doby tohoto tréninkového procesu a zkrácení frekvence tréninků lze docílit možného výraznějšího zlepšení. Vytvořené tréninkové jednotky ze zásobníku cviků byly účelně zaměřeny na rozvoj výbušné síly v raketových sportech. Cviky jsou speciálně navrženy pro tento rozvoj silových schopností. Tyto cviky byly cíleně rozloženy do každé tréninkové jednotky, kde každá z těchto jednotek byla zaměřena jak na dolní tak i na horní končetiny. Nedocházelo tedy k žádnému abnormálnímu přetěžování specifické části těla probandů. Rozsah výběrového souboru v počtu 15 probandů umožnil dobré zhodnocení účinku pohybového programu na jedince. Výběrový soubor byl složen výhradně z hráčů raketových sportů, tedy z hráčů, kteří jsou zvyklí na tréninkové zatížení. Tito hráči jsou ze svých klubů zvyklí na zodpovědný přístup a kvalitní provedení úkonů prováděných na tréninkových jednotkách. Pravidelná účast jedinců je toho důkazem. Nedisciplinovanost testovaných objektů by jistě ovlivnila průběh i výsledky tréninkového programu. Zařazení netradičních pomůcek do tréninkového programu zvýšilo motivaci a zájem jedinců. V pohybovém programu bylo využito více metod trénování výbušné síly, především metoda izokinetická.

Volba testů byla sestavena pro specializaci na výbušnou sílu v raketových sportech. Toto spojení se podařilo skloubit vložением testů zaměřených na hody jednou rukou a větším množstvím rozdílných skoků. Obtížnější k zrealizování byl vertikální skok a hod jednoruč míčem proti zdi. Tyto testy jsou rozděleny na části a zároveň je u nich potřeba správná technika pohybu pro provedení a úspěšnost těchto testů. Také jejich příprava je složitější oproti ostatním testům. U vertikálního skoku se musí připevnit délková míra na zeď a poté se při pohybu testované osoby musí vizuálně určovat nejvyšší bod dotyku, což není úplně snadné. U hodu jednoruč házenkářským míčem na zeď se musí testovaná osoba trefit do vymezeného prostoru na zeď, pokud tak neučiní, je pokus neplatný a zároveň je nahrazen novým pokusem.

Výsledky z testování výběrového souboru se liší v prvním a druhém měření. Z tabulek lze vyčíst, že se výběrový soubor ve většině testů zlepšil. Tato zlepšení můžeme

vidět v mírách centrální tendence, kde je patrný narůst všech pozorovaných jevů. Potvrzení tohoto zlepšení mi umožnilo porovnání dat z měření, kde je tento rozdíl mezi vstupními a výstupními daty viditelný. Výjimkou je testovaná osoba číslo 7, která se oproti většině zhoršila v testech zaměřených na výbušnost dolních končetin. Toto zhoršení má odůvodnění, a to je zranění daného probanda, které si přivodil při vertikálním skoku. Toto zranění mělo za následek i psychické rozhození jedince v dalším testování. Proband číslo 4 při druhém měření testování u hodu jednoruč házenkářským míčem proti zdi stagnoval na svém maximu z prvního měření, zde nebyl zaznamenán žádný posun. V ostatních testech však prokázal zlepšení.

Z tabulek popisujících statistické charakteristiky lze vyčíst u měr variability, že největší směrodatné odchylky měly testy zaměřené na horní končetiny. Zároveň by z toho mohlo vyplývat, že si daný soubor jedinců není moc podobný. Důvodem tohoto výrazného rozdílu je skutečnost, že při tomto měření bylo těžké opticky zaznamenávat hody na celé centimetry (jako tomu je u testů na dolní končetiny), a proto byly hody zaznamenávány po 5cm. Díky tomuto rozdílu zaznamenávání se zvýšila směrodatná odchylka. Směrodatná odchylka měla u druhého měření všech testů, kromě prvního testu (hod jednoruč míčem proti zdi), nepatrné zvětšení své hodnoty. Toto zvětšení při druhém testování se dá vysvětlit výrazným zlepšením některých jedinců oproti ostatním. Z variačního rozpětí můžeme vyčíst, že soubor měl jak u prvního tak u druhého měření stále stejné rozpětí. Z toho vyplývá, že rozdíl mezi minimální a maximální hodnotou byl neměnný.

11 ZÁVĚR

Záměrem bakalářské práce je přispět k rozvoji výbušné síly u sportovců věnujícím se raketovým sportům. Vytvoření zásobníku cviků umožní rychlý a rozsáhlý výběr s možností zařazení těchto specifických cviků pro raketové sporty do tréninkových jednotek dalším organizacím a klubům. Zhotovený pohybový program je možné aplikovat do probíhajících tréninkových procesů v těchto sdruženích. Uplatnění tohoto pohybového programu se zásobníkem cviků je směřováno jak pro profesionální hráče a trenéry tak i pro učitele tělesné výchovy či širokou veřejnost.

Výsledky z testování a následné jejich porovnání potvrzují stanovenou hypotézu, že testované osoby budou mít lepší výsledky s pravidelným tréninkem a bude naměřeno výraznější zlepšení v oblasti rozvoje výbušné síly, než před tréninkovým procesem. Komparace dat z měření a popisných statistik je nesporným potvrzením stanovené hypotézy.

Tato práce evokuje k napsání dalších publikací zaměřujících se výhradně na konkrétní metody pro rozvoj specifických silových skupin, které se v určitých sportech vyskytují. Specifikace dalších silových schopností u různých sportů a aplikování exaktních tréninkových procedur na tyto silové schopnosti umožní zlepšení v daných sportovních odvětvích. Sám bych chtěl na tuto práci navázat ve své diplomové práci.

12 RESUMÉ

Cílem bakalářské práce je sestavit pohybový program pro rozvoj výbušné síly s 30 stanovenými cviky s netradičními pomůckami a ověřit, zda výrazně ovlivní rozvoj výbušné síly u závodních hráčů raketových sportů. Pohybový program probíhal v tělocvičně a byl sestaven z 16 tréninkových jednotek. Testování a měření bylo zařazeno před začátkem dvouměsíčního tréninkového programu a po jeho ukončení. Testy byly zaměřeny na výbušnou sílu dolních a horních končetin.

Bylo zjištěno, že výběrový soubor dosáhnul po dvouměsíčním tréninkovém procesu lepších výsledků v testování, než před jeho započítím. Z toho vyplývá, že došlo k zlepšení výbušných sílových schopností pohybovým programem.

SUMMARY

The aim of the thesis is to build a movement programme to develop the explosive strength of 30 determined exercises with unconventional tools and to prove, if they affect explosive strength development at racket sports professional players distinctively. The motion programme took place in the gym and was from 16 training units. Testing and measurement was placed before the two-month training program and after its finishing. Tests were focused on the explosive power of lower and upper limbs.

After two months of training proces it was found out that the sample has reached better results in testing than before its beginning. It follows that there was an improvement of the explosive strength abilities by the motion programme.

12 SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ

- 1) HÝBNER, Jaroslav. *Stolní tenis: technika úderů, taktika hry, příprava mládeže*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002. 93 s. Sport. ISBN 80-247-0306-8.
- 2) JANKOVSKÝ, Jiří. *Tenis: nácvik úderů, taktika hry, stavba a údržba kurtu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002. 96 s. Sport. ISBN 80-247-0169-3.
- 3) MENDREK, Tomasz. *Badminton: technika, trénink, výběr z pravidel*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. 103 s. Sport. ISBN 80-247-0578-8.
- 4) SÜSS, Vladimír a Petra MATOŠKOVÁ. *Squash: technika, trénink, výběr z pravidel*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, 101 s. Sport. ISBN 80-247-0477-3.
- 5) PERIČ, Tomáš a DOVALIL, Josef. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. 157 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.
- 6) HAVLÍČKOVÁ, Ladislava. *Fyziologie tělesné zátěže II. : Speciální část - 1. díl*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1993. 238 s. ISBN 80-7066-815-6.
- 7) MELICHNA, Jan. *Fyziologie tělesné zátěže II. : Speciální část – 2. díl*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1995. 163 s. ISBN 80-7184-039-4.
- 8) MĚKOTA, Karel a BLAHUŠ, Petr. *Motorické testy v tělesné výchově: Příručka pro posl. stud. oboru tělesná výchova a sport*. 1. vyd. Praha: SPN, 1983. 335 s. Učebnice pro vysoké školy.
- 9) PROCHÁZKA, Vojtěch. *Úvod do matematické statistiky: Pro posl. tělesné výchovy*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 1993. 111 s. ISBN 80-7043-075-3.
- 10) FLEISCHMANN, Jaroslav a LINC, Rudolf. *Anatomie člověka. I*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1972. 1 sv.
- 11) ČELIKOVSKÝ, Stanislav. *Antropomotorika: Teorie tělesných cvičení*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1977.
- 12) DOVALIL, Josef aj. *Sportovní trénink: (Lexikon základních pojmů): Určeno pro posl. fak. tělesné výchovy a sportu Univ. Karlovy*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1992. 227 s. ISBN 80-7066-555-6.

Internetové zdroje

- a) *World Squash Federation: Rules of Squash* [online]. [cit. 2016-02-06]. Dostupné z: <http://www.worldsquash.org>
- b) *Badminton World Federation: Regulations* [online]. [cit. 2016-02-06]. Dostupné z: <http://www.bwfbadminton.org>

13 PŘÍLOHY

Příloha A - Matice dat hrubého skóre z testování - Před dvouměsíčním tréninkovým procesem (cyklu) (tabulka)

Testovaná osoba	Hod jednoruč proti zdi	Hod medicin. jednoruč v sedě	Hod medicin. obouruč	Skok daleký z místa snožmo	Vertikální skok	Trojsek na jedné noze
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
TO (1)	350	735	970	246	43	642
TO (2)	350	710	950	241	43	672
TO (3)	360	740	985	238	45	631
TO (4)	340	660	935	253	51	677
TO (5)	335	740	880	238	43	655
TO (6)	365	765	1010	235	42	643
TO (7)	330	670	895	229	41	615
TO (8)	380	755	1060	248	52	682
TO (9)	350	700	980	237	46	653
TO (10)	330	680	940	230	48	633
TO (11)	355	745	1015	234	47	662
TO (12)	350	725	990	241	50	665
TO (13)	360	740	1020	252	48	674
TO (14)	360	700	930	239	45	660
TO (15)	375	780	1100	245	47	657

Poznámka: Nejlepší výsledky v daných disciplínách jsou označeny zelenou barvou a nejhorší výsledky v daných disciplínách jsou označeny červenou barvou.

Příloha B - Matice dat hrubého skóre z testování - Po dvouměsíčním tréninkovém procesu (cyklu) (tabulka)

Testovaná osoba	Hod jednoruč proti zdi	Hod medicin. jednoruč v sedě	Hod medicin. obouruč	Skok daleký z místa snožmo	Vertikální skok	Trojsek na jedné noze
Jednotky	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
TO (1)	360	755	975	251	47	648
TO (2)	355	720	960	252	46	677
TO (3)	370	760	990	240	52	641
TO (4)	340	670	955	255	54	683
TO (5)	345	765	890	239	46	658
TO (6)	370	770	1025	240	44	654
TO (7)	340	680	905	227	45	610
TO (8)	390	770	1070	252	55	688
TO (9)	355	705	985	240	51	664
TO (10)	350	695	950	235	49	639
TO (11)	370	755	1025	236	51	675
TO (12)	355	735	1000	243	51	669
TO (13)	365	745	1025	257	52	680
TO (14)	370	710	940	248	47	665
TO (15)	380	790	1120	247	53	660

Poznámka: Nejlepší výsledky v daných disciplínách jsou označeny zelenou barvou a nejhorší výsledky v daných disciplínách jsou označeny červenou barvou.
