

Univerzita Karlova v Praze
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Kompenzační program u hráčů národní házené

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PaedDr. Květa Prajerová, CSc.

Vypracoval:

Bc. Marek Wisura

Praha, duben 2015

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením PaedDr. Květy Prajerové, CSc., že jsem uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce PaedDr. Květě Prajerové, CSc. za cenné rady, konzultace, připomínky i kritiky při tvorbě diplomové práce. Dále děkuji Bc. Lucii Tupé za dohled a konzultaci při testování svalových dysbalancí a Mgr. Marcele Černé za pomoc při tvorbě fotografického materiálu.

OBSAH

1	ÚVOD	6
2	PŘEHLED POZNATKŮ	8
2.1	Obecná charakteristika národní házená	8
2.1.1	Stručná pravidla národní házené	8
2.1.2	Pohybová charakteristika hráče národní házené	10
2.1.3	Somatická stránka hráče národní házené	10
2.2	Zatížení hráče národní házené	12
2.3	Kineziologická analýza	13
2.4	Struktura svalu	14
2.5	Stavba kosterní, příčně pruhované svalové tkáně	15
2.6	Svalová mechanika kosterní svaloviny	15
2.7	Svaly fázické a posturální	16
2.8	Svalové dysbalance	17
2.8.1	Vznik svalových dysbalancí	17
2.8.2	Způsoby odstraňování svalových dysbalancí	18
2.9	Horní zkřížený syndrom	19
2.10	Dolní zkřížený syndrom	19
2.11	Kompenzační cvičení	19
2.12	Dělení kompenzačních cvičení	20
2.12.1	Délka cvičení, počet opakování	20
2.12.2	Zásady protahovacích cvičení	21
2.12.3	Zásady posilovacích cvičení	22
3	CÍLE A ÚKOLY PRÁCE	23
3.1	Cíl	23
3.2	Úkoly	23
3.3	Hypotézy	23
4	METODOLOGIE	24
4.1	Charakteristika souboru	24
4.2	Podmínky výzkumu	24
4.3	Použité metody	24
4.4	Způsob výzkumu	25
4.5	Použité testy pro vstupní a výstupní vyšetření	26
4.5.1	Orientační posouzení svalů s převážně posturální funkcí	26
4.6	Orientační posouzení svalů s převážně fázickou funkcí	30
5	Navržený kompenzační program	34

5.1	Cviky na protažení svalů s převážně posturální funkcí.....	35
5.2	Cviky na posílení svalů s převážně fázickou funkcí	42
6	VÝSLEDKY	45
6.1	Souhrnný přehled dat	55
6.2	Výsledky po 12 měsících cvičení.....	59
7	DISKUZE.....	62
8	ZÁVĚRY	65
9	SOUHRN	66
10	SUMMARY	67
11	REFERENČNÍ SEZNAM.....	68
	SEZNAM PŘÍLOH.....	I

1 ÚVOD

Jako asistent trenéra starších žáků v oddíle TJ Dioos Nýřany se mnohdy setkávám s nepřiměřeným nebo jednostranným zatížením svalového aparátu sportovců. A to jak na amatérské úrovni, tak i na úrovni profesionální. Kladl jsem si otázku, jakým způsobem zefektivnit cvičení a jak nejlépe poukázat na téma kompenzačního programu pro hráče národní házené. V diplomové práci se pokusím předložit řešení svalových dysbalancí na základě mé vlastní zkušenosti ve sportu, který hrají na ligové úrovni. Věřím, že postupem popsáním v této práci, předložím úspěšný návod, jak vyrovnat napětí svalů do ideálního stavu pro maximální sportovní výkon.

Často se stává, že hráči podceňují přípravu před tréninky a zápasy a následně také kompenzační cvičení po vykonané zátěži. Sám jsem si jako hráč příliš neuvědomoval důležitost tohoto cvičení. Mnohdy sami trenéři tuto problematiku opomíjí. Zamýšlel jsem se nad tím, zda je to dáno faktem, že trenéři nejsou dostatečně kvalifikovaní v oblasti kompenzačních cvičení, nebo s ním nejsou vůbec seznámeni. Důležité je, aby si hráči uvědomovali a zautomatizovali pohyby, které jim pomohou ke správnému protažení a posílení svalů. Dávám si za úkol ukázat hráčům, že mohou cvičit sami doma a nejenom při tréninku, kdy na ně dohlíží trenér a předcházet tak svalové dysbalanci, která vede k různým zraněním pohybového aparátu.

Jako vzorek zkoumaných subjektů pro účely mé práce byla zvolena skupina starších žáků ve věku od 14 do 16 let. Důsledkem nedostatku dynamiky lidského těla a přirozené aktivity svalstva a skeletu je zvyšující se počet jedinců, kteří mají mnohdy již od útlého věku problémy s hybným systémem. Pozorujeme taktéž přírůstek výskytu nesprávného držení těla.

Ve svých úvahách si předkládám jako vzor pro proporční dokonalost lidského těla starověkou myšlenku kalokagathia, která hlásala rovnováhu mezi tělesnou a duševní krásou člověka.

Zmiňovaná témata představují širokou škálu podnětů ke zpracování. Za účelem dosažení kvalitního výsledku se zaměřím pouze na problém jednostranného svalového zatížení národních házenkářů.

Prací se pokusím potvrdit skutečnost, že svalové dysbalance a nesprávně vykonávaný pohyb je problémem v národní házené. Mnou zvolené cviky by měly, dle mého názoru, vést ke snížení svalové nerovnováhy jedinců a zvýšení výkonnosti

a životní úrovně hráčů. Jednotlivá cvičení budou vybrána tak, aby byla časově nenáročná na provedení.

Zařazením správně zvolených cviků do tréninkových jednotek by se těmto zmiňovaným dysbalancím, zejména ve sportovních klubech, mohlo předejít. Proto bych chtěl upozornit na tuto problematiku a hlouběji se jí věnovat.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Obecná charakteristika národní házená

Národní házená patří mezi základní sportovní hry s míčem. Pro její zvládnutí je nutné dosažení potřebné úrovně speciálních pohybových, kondičních i koordinačních dovedností. V národní házené jsou typické osobní souboje hráčů, pro jejich zvládnutí musí být hráč dobře vybaven jak po stránce energetické, somatické, tak i psychické. Útočící hráči musí mít kreativní myšlení doplněné bezchybným provedením hodů míče a také znalosti daných systémů. Obránci by měli být silní a obratní, aby zabránili soupeři vsítit branku. Míčové hry jsou ve společnosti velmi oblíbené a mohou výrazně ovlivňovat organismus hlavně díky vysoké herní motivaci. Přemíra motivace, vysoké herní nasazení a náročné tréninkové procesy však mohou negativně působit na pohybový aparát sportovce (Kučera & Dylevský, 1997).

2.1.1 Stručná pravidla národní házené

Národní házená je míčová hra, která se hraje na hřišti o rozměrech 45 x 30 metrů. Povrch hřiště je buď z umělého, nebo přírodního materiálu. Hřiště je označeno viditelnými čarami o rozměrech 6 - 8 cm. Hrací plocha je rozdělena na třetiny, obranná třetina jednoho družstva je zároveň útočnou třetinou soupeře.

Brankoviště má tvar půlkruhu, o poloměru 6 metrů se středem uprostřed branky, která má rozměry 2,4 m x 2 m, u mladšího žactva měří na výšku jen 2,20 m.

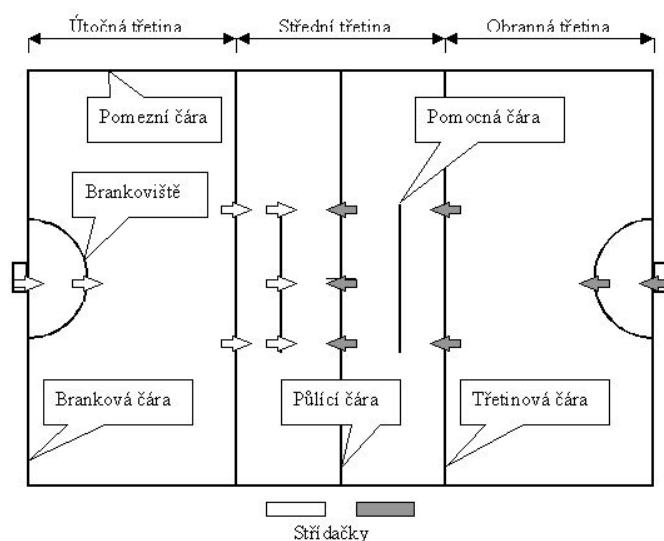
K utkání může nastoupit družstvo složené maximálně z 15 hráčů, z toho 13 hrajících v poli a 2 brankaři. Při zahájení hry může na hrací plochu nastoupit v každém týmu 7 hráčů – 1 brankař, 1 obránce, 2 záložníci a 3 útočníci. Ostatní hráči se zdržují v prostoru vlastní střídačky. Hraje se speciálním míčem, který je vyroben z kůže nebo umělého materiálu, jeho obvod nesmí být menší než 580 mm a větší než 605 mm. Míče se hráči mohou dotýkat jen rukou a maximální doba držení je 2 sekundy, poté si s ním musí klepnout o zem, nebo ho nadhodit, což mohou provést pouze dvakrát. Poté buď nahrají spoluhráči, nebo vystřelí na branku.

V házené jsou hráči v poli rozděleni na obránce a útočníky. Útočníci se mohou pohybovat pouze v útočné a střední třetině. V útočné třetině mají navíc povolený pohyb v soupeřově brankovišti, odkud však nesmí střílet na branku. Míč musí být vystřelen před dopadem hráče do brankoviště, pokud takto není učiněno, gól je považován za neplatný. Úkolem útočníků je vstřelit co nejvíce gólů a po ztrátě míče obsazovat soupeře.

Obrana je rozdělena na dva záložníky, kteří mají zakázaný vstup do brankoviště a jednoho beka, který se může volně pohybovat po území brankoviště. Všichni tři se smí zdržovat pouze ve střední a obranné třetině. Záložníci útočícího družstva musí navíc co nejrychleji opustit vlastní obrannou polovinu, jakmile přejde míč ze střední do útočné třetiny. V případě, že se na jejich obranné polovině nezdržuje žádný soupeřův hráč, dostávají se tito záložníci do postavení mimo hru a přicházejí o držení míče. Do vlastní obranné poloviny se mohou vrátit až ve chvíli, kdy se vrátí míč do střední třetiny nebo do jejich obranné poloviny přejde soupeřův hráč.

Dalším hráčem v obraně je brankář, který se může pohybovat v obranné a střední třetině. Jeho úkolem je krýt střely soupeře. Brankář se může dotýkat míče nohou pouze při střelbě na branku, použije-li nohu v jiné situaci, nařídí rozhodčí pokutový hod. Při jakémkoliv porušení pravidel, přichází na řadu buď trestný hod (provádí se z místa, kde došlo k faulu), nebo pokutový hod. Při trestném hodu jde do branky i bek, který smí být brankařem libovolně umístěn, nesmí se však úmyslně dotknout míče nohou během zásahu. Zatímco trestný hod je prováděn pouze na brankaře za hranicí šesti metrů. Branky je dosaženo v případě, projde-li míč celým svým objemem přes brankovou čáru a útočící družstvo neporuší žádné ze stanovených pravidel.

Cílem hry je vsítit co největší počet gólů do soupeřovy branky. Vyhrává družstvo, které na konci zápasu dosáhne většího počtu vstřelených branek než soupeř. Hrací čas je u dospělých 2 x 30 minut, u mladšího žactva 2 x 25 minut. Utkání řídí jeden rozhodčí, který při přestupku proti pravidlům používá signalizaci píšťalkou a paží (Zdroj: <http://svaznarodnihazene.cz/20-princip-hry-a-zakladni-pravidla>).

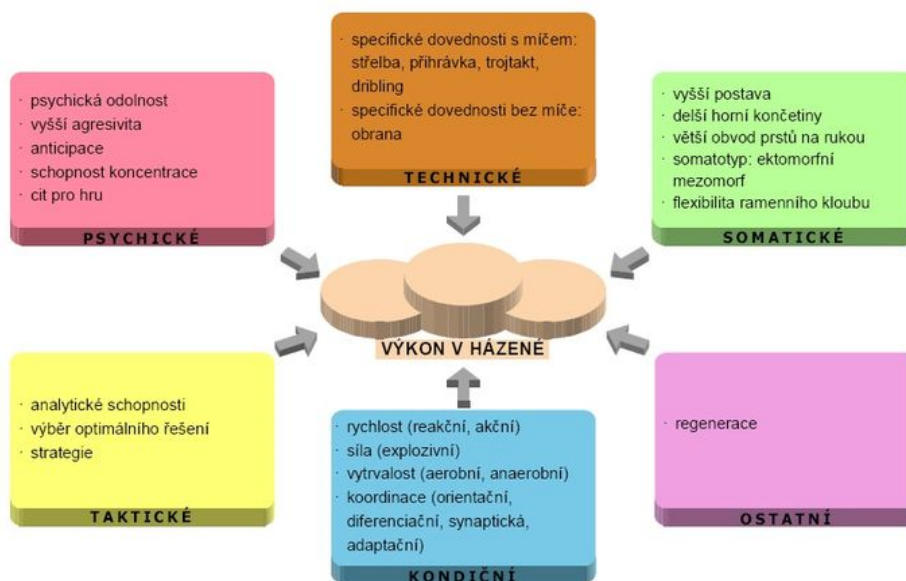


Obrázek 1: Hřiště národní házené (zdroj: www.svaznarodnihazene.cz)

2.1.2 Pohybová charakteristika hráče národní házené

Hráč národní házené při sportovním výkonu musí zvládnout mnoho pohybových vzorců, které se učí po celou dobu jeho kariéry. Mezi základní lokomoční pohyby užívané při sportu patří mimo jiné běh, skok a hod. Právě tyto tři pohybové dovednosti jsou základem pro hráče házené. Dle Dovalila (2002), se na samotném sportovním výkonu spolu podílí faktory:

somatické, kondiční, psychické, faktory techniky a taktiky.



Obrázek 2: Faktory sportovního výkonu v národní házené (zdroj: www.is.muni.cz)

2.1.3 Somatická stránka hráče národní házené

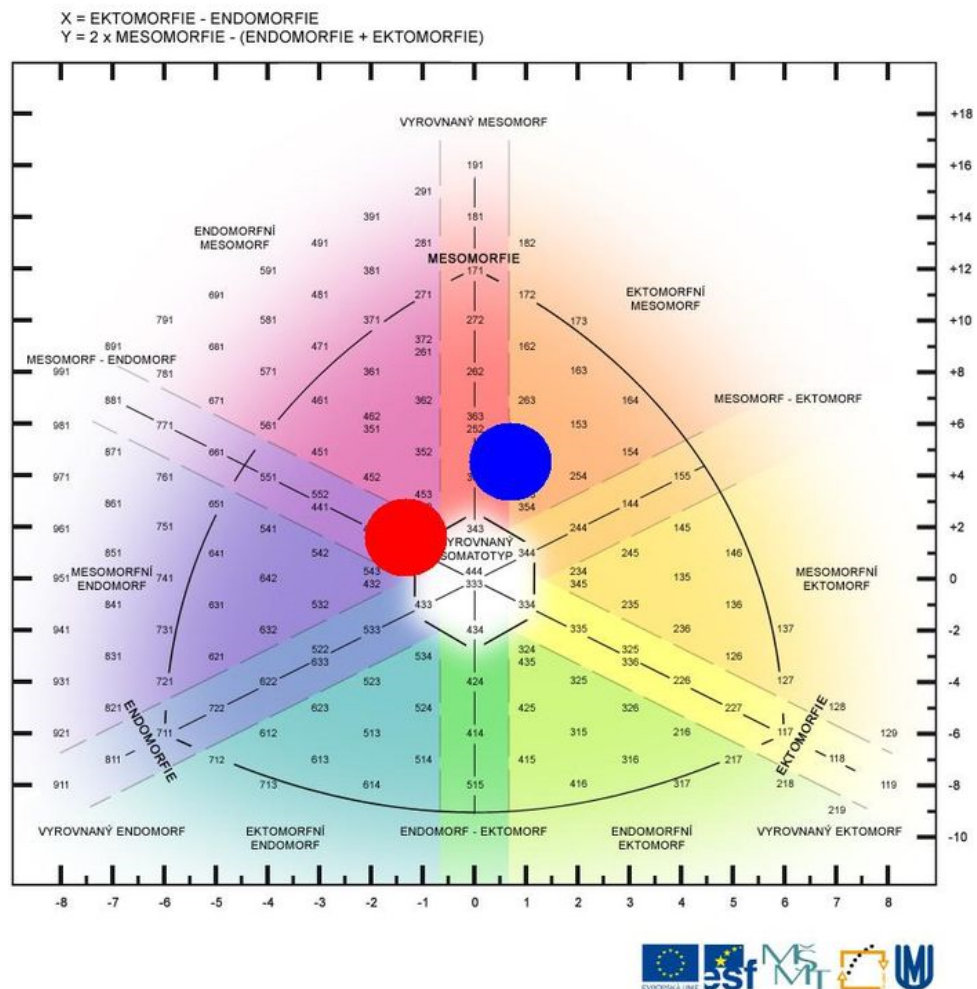
Termínem somatotyp označujeme kvantitativní popis stavby a kompozice lidského těla. Tvar lidského těla se dá rozdělit do tří základních somatotypů: endomorfní (obézní, také se lze setkat s označením pyknik), mezomorfní (svalnatý, neboli atlet) a ektomorfní (hubený, neboli astenik). Tyto jednotlivé somatotypy se u každého jedince do určité míry vzájemně kombinují a jejich rozložení lze určit z tzv. somatografu.

Endomorfní typy mají tendenci k nadváze, mají dobrý potenciál k nabírání svalstva, ale těžko se zbavují tuku. Je u nich riziko obezity, cukrovky a kardiovaskulárních chorob. Proto je u tohoto somatotypu důležité klást důraz na aerobní aktivity. Mají předpoklady pro úpolové sporty, vzpírání.

Mezomorfní typy jsou svalnatí se silnou kostrou a úzkými boky. Při silovém tréninku nabírají rychle svalovou hmotu. Mají předpoklady pro gymnastiku, sprinty i kulturistiku.

Ektomorfní typy jsou štíhlí a hubení a špatně nabírají svalovou hmotu. Mají předpoklady pro vytrvalostní sporty. Potřebují vyšší příjem bílkovin a více odpočinku.

Nejvyššími hráči bývají obránci. Útočníci by měli dosahovat stejných somatotypů, tedy ektomezomorfního typu (zdroj: https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie_sport/sport/hry-hazena.html).



Obrázek 3: Somatograf – modře - muži, červeně - ženy (zdroj: www.is.muni.cz)

Výše uvedený somatograf znázorňuje vhodný somatotyp pro hráče mezinárodní házené. Národní házenkáři se od mezinárodních házenkářů neliší. Nejvhodnějším typem je mesomorf vyšší postavy.

2.2 Zatížení hráče národní házené

System posturálních a fázických svalů musí být vybalancován. Narušením vztahů mezi těmito svalovými systémy, tónickým a fázickým, vzniká svalová nerovnováha. Vývoj svalové dysbalance má určité zákonitosti, které umožňují předvídat její vývoj, a tím i vznik dalších funkčních změn (Janda, 1982).

Každý dlouhodobě vykonávaný sport je spojen se specifickým druhem dysbalance, proto se některé publikace zmiňují o tzv. dysbalanční charakteristice sportů. Podle Thurzové (2000) se svalová dysbalance vyskytuje převážně u sportovců v dospělém věku, u kterých je stereotypní pohyb již fixovaný. Důležitým bodem tréninku by tedy měla být kompenzační cvičení, která by minimalizovala vznik svalové nerovnováhy již od počátku fyzické aktivity. Dalším bodem by mělo být využití kompenzačních cvičení nejen před, ale i po fyzické zátěži.

Pro svalovou dysbalanci je charakteristická postupná generalizace. Pokud svalové dysbalance nebudeme kompenzovat, může u některých svalových skupin docházet k poruchám pohybových stereotypů, ke zhoršení svalových funkcí, změnám statiky, dynamiky a ke svalovým syndromům. Díky zkráceným flexorům kyčelního kloubu, vzpřimovače trupu v lumbosakrálních segmentech a insuficienci gluteálních svalů vzniká dolní zkřížený syndrom, zkrácený trapézový sval, m. levator scapulae a m. pectoralis major a zároveň oslabení hlubokých flexorů hlavy a krku a dolních fixátorů lopatek dává za vznik hornímu zkříženému syndromu (Janda, 1982).

Pro správné pochopení svalové dysbalance je třeba znát příčiny jejího vzniku. Podle Jirky (1990) jsou to například tyto:

- malá aktivita, hypokinéze, nedostatečné zatěžování svalů;
- chronické zatěžování nad hranici kvality svalu;
- asymetrické zatěžování bez dostatečné kompenzace.

Národní házená patří mezi sporty s jednostranným zatěžováním pohybového aparátu. Adaptace svalového aparátu na nerovnoměrnou zátěž může mít na organismus jedince pozitivní i negativní účinky. Pozitivním účinkem myslíme např. zvětšení svalové síly, negativní účinek nacházíme naopak ve zmenšení rozsahu pohybu, vzniku svalových dysbalancí a poruch pohybových stereotyp neboli pohybových návyků. Dle poznatků Kopřivové (1997) má pohybový návyk umožnit co nejekonomičtější pohyb. Jsou do značné míry individuální a vytváří se během ontogeneze jako řetězec podmíněných a nepodmíněných reflexů. Dále udává, že již v průběhu prvního roku tréninku se v organismu navodí zrychlení rozvoje svalové hmoty a síly na hrající straně

těla. Tento impulz na druhé straně těla chybí. Nerovnoměrné zatěžování horních končetin může mít za důsledek nejen rozdílnou výšku postavení ramen.

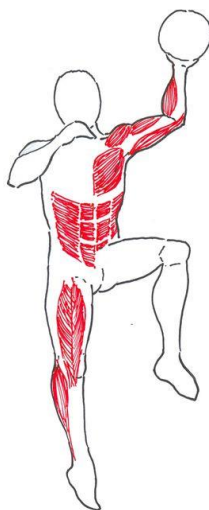
Házenkářský trénink je ze somaticko-fyzikálního hlediska zaměřen pouze na některé části těla, často na pouhý jeden z párových orgánů. Je proto důležité zařadit do tréninkového procesu nejen kondiční, regenerační a relaxační cvičení, ale také cvičení, která přímo kompenzují jednostrannou zátěž a eliminují vzniklé svalové dysbalance.

Kubálková (1996) upozorňuje na to, že svoji úlohu hrají také vrozené zvláštnosti. U každého jednotlivce je zakódovaný systém svalů s tendencí ke zkracování a k oslabování. Populaci rozděluje na základě tohoto aspektu na skupinu jedinců s výraznější dispozicí ke svalovému zkrácení (asi 10 %) a menší skupinu jedinců pod 1 % populace, osoby s vrozenou hypermobilitou, tj. zvýšenou kloubní pohyblivostí, sklonem k hypotonii a oslabení svalů.

Charakter pohybové aktivity a zatěžování organismu v národní házené ovlivňuje do takové míry vznik svalové nerovnováhy, do jaké si ji jedinec přinese jako geneticky podmíněnou, ale hlavně jaká specifická cvičení v sportovním tréninku trenér používá, jak umí dlouhodobě sledovat vývoj sportovce z hlediska odchylek, které se u něj mohou projevit (Jirka, 1987).

2.3 Kineziologická analýza

Při národní házené je důležitá souhra svalů horních a dolních končetin a také trupu. Na kineziologickou analýzu byl vybrán jeden z nejdůležitějších pohybů a to střelba na bránu. Mezi nejvíce namáhané oblasti patří podle Dylevského (1997) extenzory kyčle (m. gluteus maximus a mm. ischiocrurales) a kolenního kloubu



Obrázek 4: Nejvíce zatěžované svaly v házené (zdroj: is.muni.cz)

(m. quadriceps femoris) i flexory nohy (hlavně m. triceps surae). Pohyb trupu je zabezpečován rotačním svalstvem a břišními svaly (přímé, šikmé vnitřní a vnější). Ty zabezpečují zejména švihový pohyb trupu. Na pohybu trupu se podle Kučery (1999) také podílejí flexory kyčle (mm. rectus femoris, m. iliopsoas a m. tensor fasciae latae). Odhod je prováděn hlavně díky m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a extenzorům loketního kloubu (m. triceps brachii). Práci s míčem vykonávají flexory paže, předloktí, ruky, zápěstí a v neposlední řadě flexory prstů, které jsou důležité pro držení a vedení míče.

Všem jmenovaným oblastem by měli hráči házené a jejich trenéři věnovat při sportovní přípravě více pozornosti. K tomuto účelu by se měly využívat všechny dostupné techniky a nástroje zabývající se kompenzací negativních vlivů na problémové oblasti (Peříč, 2004). Správně prováděná kompenzační cvičení mohou podle Adamírové (2006) pomoci k vyrovnání svalových dysbalancí.

2.4 Struktura svalu

Když vezmeme malý kousek svalové tkáně a mnohokrát ho zvětšíme, můžeme pozorovat, že je tkáň tvořena z mnoha dlouhých svalových vláken. Každé samostatné svalové vlákno je obklopeno úzkou membránou (endomysium), a tyto vlákna jsou seskupena ve svazcích, které jsou pokryty perimysiem. Nakonec, celá svalová struktura je zapouzdřena v pochvě, neboli epimysiu. Nejsvrchnější část tohoto obalu nazýváme povázka (fascie). Tato část nejenže obaluje svaly, ale také se rozprostírá okolo a mezi svalovými skupinami a vzájemně je propojuje ve fasciální cesty. Kombinace vláknové kontrakce a elastického zákluzu svalových membrán je důležitá pro rozvoj elastické síly. Proto natažení, která zasahují do myofasciálních cest jsou důležitá pro rychlost a sílu celého těla, vykonávající určitý sport (Norris, 2013).

Svalová tkáň, která tvoří svaly našeho těla, zajišťuje spolu s kostrou veškeré pohyby. Ať už to jsou pohyby celého těla nebo pohyby uvnitř těla. Svaly se proto musí různě natahovat a stahovat a pracují proto na funkci kontrakce a relaxace. Dle Faulknera (2014) celoživotní fyzická aktivita nemá žádný vliv na ztráty v počtu vláken. Rozlišujeme tři typy svalové tkáně - svalovina hladká, svalovina příčně pruhovaná a svalovina srdeční (Chomič, 2007).

2.5 Stavba kosterní, příčně pruhované svalové tkáně

Pohyb těla (lokomoci) zajišťuje kosterní svalovina. V lidském těle je zastoupena 600 svaly, které jsou většinou párové. Procentuální zastoupení svalů se pohybuje od 35% do 40% celkové tělesné hmotnosti. Tyto hodnoty mohou být vyšší nebo nižší v závislosti na pohlaví, trénovanosti a zdravotním stavu jedince. Na kosterním svalu rozlišujeme masitou část svalu a šlachy, takzvané svalové břicho a úpon svalu. Základem svalového břicha je příčně pruhovaná svalová tkáň, která se skládá ze svalových vláken mikroskopické velikosti, která jsou pomocí řídkého vaziva sdružena v makroskopicky viditelné svalové snopečky (Machová, 2008). Jeden snopeček obsahuje 10 až 100 svalových vláken. V objemných svalech se snopečky dále spojují ve snopce, které jsou kryty vazivovým obalem epimysiem. Podle Lince a Doubkové (1993) má vazivo význam převážně pro hladkost pohybu. Usnadňuje posuny svalů, ke kterým dochází při zkracování svalových vláken v průběhu kontrakce svalu. Hladkost pohybů člověka můžeme díky těmto skutečnostem ovlivnit například tzv. zahřátím svalu, kdy dochází k lepší úpravě skluzných ploch. Na každém konci svalu nacházíme šlachu (tendo), která má bílou barvu. Na začátku svalu jí nazýváme začátek (origo), na konci svalu se nachází mohutnější úpon (insertio).

2.6 Svalová mechanika kosterní svaloviny

Kosterní, neboli příčně pruhovaná svalovina, získala svůj název díky své vizuální struktuře. Základní funkční jednotkou svalového syncytia je sarkolema, která je ohraničená Z-liniami, k nimž jsou fixována tenká vlákna aktinu. Mezi vlákna aktinu jsou vložena vlákna myozinu. Díky tomuto uspořádání je pod mikroskopem jasně vidět barevný přechod mezi vlákny aktinu a myozinu. Ke kontrakci svalového vlákna dochází v důsledku zasouvání aktinových vláken mezi vlákna myozinová. Na nervosvalovou ploténku přichází impulz, který způsobí uvolnění acetylcholinu z presynaptické části ploténky. Dojde k navázání acetylcholinového mediátoru na receptory postsynaptické membrány ploténky, k otevření sodno-draselných iontových kanálů a v zápětí k depolarizaci membrány ploténky. Pokud dosáhne tato depolarizace potřebné úrovně, dojde k vybavení akčního potenciálu na sousední svalové membráně (sarkolema), která je vybavena iontovými kanály řízenými napětím. Vzniklý vzruch se začíná šířit, otevírají se vápenaté kanálky, do cytosolu svalové buňky se tím vyplavují vápenaté ionty, které se vážou na speciální bílkovinu troponin C a způsobí tak navázání aktinových a myozinových vláken (Mourek, 2005).

Tato vazba je závislá na souběžném štěpení ATP. Po vyčerpání energie ATP dochází k odpojení aktinu od myozinu. Díky opětovnému dodávání dalších molekul ATP se děj opakuje. Kontrakce izotonická se vyznačuje tím, že dojde k ohnutí hlav myozinu o 45°, aktinová vlákna se do vláken myozinových skutečně zasunou a tím dojde i ke zkrácení sarkomery. Při izometrické kontrakci ke zkrácení nedochází, pouze se zvyšuje svalový tonus při kolmém postavení hlav myozinu k vláknům aktinu (Langmeier, 2009).

2.7 Svaly fázické a posturální

Svalstvo bylo rozděleno díky Jandovi (1996) na svaly mající tendenci ochabovat, čili svaly převážně fázické a svaly, které mají spíše tendenci ke svému zkracování, tj. svaly posturální. Neexistují svaly pouze fázické nebo pouze posturální, avšak jeden z druhů vláken bývá vždy v převaze. V životě bychom měli usilovat o rovnováhu mezi těmito skupinami přiměřeným a vyváženým zatěžováním celého tělesného aparátu. Dle Jandy (1982) rozlišujeme tři typy svalových vláken:

1. Glykolitická vlákna – rychlá glykolytická vlákna s nízkou oxidační kapacitou, rychle se kontrahující, ale rychle unavitelná. Jsou zapojena při silových a rychlostních výkonech maximální intenzity s převahou anaerobního energetického metabolismu. Obsahují vlákna bílá určena pro rychlý pohyb s vysokou anaerobní schopností práce, rychlou kontrakcí avšak značnou unavitelností.
2. Oxidativně glykolytická vlákna – rychlá oxidační glykolytická vlákna se střední oxidační kapacitou, vysokou glykolytickou kapacitou, rychlou kontrakcí a středně rychlou unavitelností se uplatňují při zátěžích střední až submaximální intenzity provázející aerobní i anaerobní způsob úhrady energie.
3. Oxidativní vlákna – jsou pomalá oxidační „červená“ vlákna s vysokým obsahem myoglobinu. Jsou význačná svou velkou oxidační kapacitou a pomalou unavitelností a uplatňují se především při vytrvalostních zátěžích nižší intenzity.

Hlavní funkcí svalů fázických je pohyb (lokomoce) a jemné koordinační pohyby. Jsou to svaly, které mají tendenci být hypoaktivní se sklonem k ochabování, rychle se unaví, a jejich regenerace trvá delší dobu. Z fylogenetického hlediska jsou mladší, než svaly posturální a obsahují větší procentuální zastoupení svalových vláken. Svaly posturální zajišťují udržování polohy těla v prostoru. Jsou to svaly hyperaktivní, které dobře regenerují a pomalu se unavují a jsou v neustálém napětí. Mají tendenci se během života zkracovat (Pernicová, 1993).

2.8 Svalové dysbalance

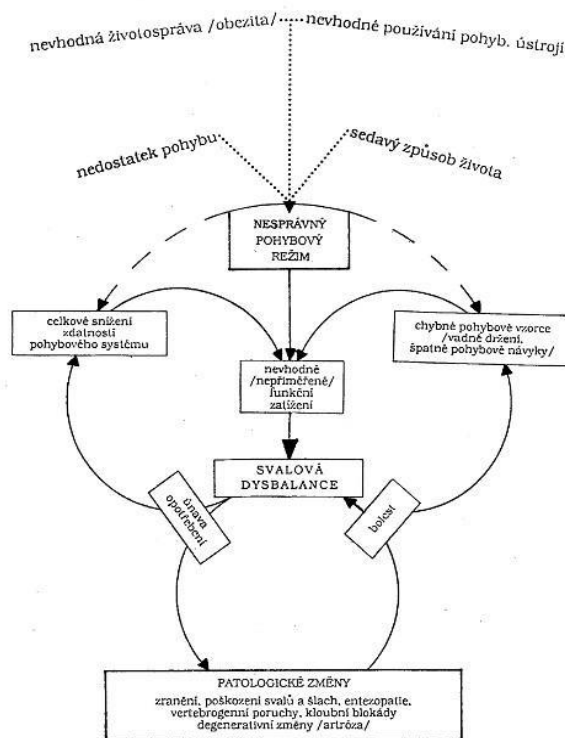
2.8.1 Vznik svalových dysbalancí

Svalové dysbalance, jinak také poruchy svalové souhry, vznikají jednostranným pohybovým zatěžováním stejných svalových skupin (Hošková, 2000). Na vzniku svalové nerovnováhy se podílí i nedostatek pohybu a sedavý způsob života. Ovšem nejen z těchto důvodů vznikají chybné stereotypy, kdy získávají převahu svaly tonické, které se stávají hyperaktivními a svaly s činností převážně fázickou naopak hypoaktivními. Právě házená má znaky jednostranné pohybové zátěže. Například dominantní střelecká paže je více zatěžována než paže nestřelecká. Proto bychom měli tuto disharmonii minimalizovat kompenzačním cvičením. Pozice skeletu má přímý vliv na sousední struktury. Posturální řetězec se nachází v páteři. Krční, hrudní a bederní páteř je posuzována jako nejbolestivější oblast pohybového aparátu. Správné zakřivení páteře zdůrazňujeme při cvičení a vedeme tak k bezpečnému pohybovému stereotypu. Špatným držením těla vznikne řetězová reakce vyskytující se po celé délce páteře (Phillip et al., 2010).

Nejobvyklejší příčina svalové dysbalance je zeslábnutí svalu, zatímco se jiné svaly stáhnou. Tato ukázka slabosti a stažení se může vyskytnout kdekoli v těle. I přes malé nebo žádné vnímání svalové dysbalance v raných stádiích si nedokážeme uvědomit problém, který často vede k bolesti. Svalová dysbalance může přispět k velkému fyzickému stresu jako je zvýšené opotřebení a trhlinách na kloubech, vazech a dalších svalech, a také snižuje efektivnost fyzického pohybu (Maffetone, 2010).

Dle Lewita (2003) se narušuje správně koordinovaná motorika utlumením převážně vývojově mladších a hyperaktivity převážně starších svalů. To platí zvláště pro svaly, které jsou v poměru agonistů a antagonistů, jak tomu ve skutečnosti často bývá, protože hyperaktivní svalová skupina pak tlumí antagonistu se sklonem k útlumu. Na jedné straně hyperaktivní bederní vzpřimovač trupu tlumí oslabené břišní svaly a na straně druhé tuhé ohýbače v kyčli tlumí oslabené hýžděové svaly. Tím se pak narušuje centrace kloubů během pohybu a dochází k jejich přetěžování. Nejčastěji ke vzniku svalových dysbalancí dochází v oblasti pánve a dolní části trupu, v oblasti hlavy, krku a horní části trupu a v oblasti dolních končetin (Sebera, 2006). Vznikají takzvané zkřížené syndromy. Podle Hoškové a Matoušové (2000) rozlišujeme syndromy trojího typu: dolní (pánevní), horní (proximální), vrstvý syndrom.

Příčiny a důsledky svalové nerovnováhy formou bludných kruhů znázorňuje Čermák et al. (1998):



Obrázek 5: Schéma bludných kruhů (Čermák, Chválová a Botlíková, 1999)

2.8.2 Způsoby odstraňování svalových dysbalancí

Svalové dysbalance více či méně úspěšně odstraňujeme díky kompenzačním cvičením, která by měla být nedílnou součástí tréninkových jednotek. Předcházíme jimi jednostrannému přetěžování organismu a korigujeme tak případnou svalovou nerovnováhu. Při sestavování kompenzačního programu musíme brát ohled na to, pro jaké sportovní odvětví je program určen. Kompenzační cviky volíme tak, abychom postupovali od jednodušších cviků ke složitějším a počet opakování specificky odpovídal potřebám a schopnostem daného jedince.

Při zmírnění svalové dysbalance je nutné nejdříve zvýšit klidové napětí ochablého svalu a vědomě korigovat jeho zapojení do pohybu. K tomuto účelu se nejvíce hodí izometrické kontrakce v základních polohách a následné provádění pomalých dynamických cvičení s postupným zvyšováním úsilí (Bursová, 2005).

Svalová vyváženost může být definována z pohledu svalové délky a síly pro agonisty a antagonisty jako stejná. Vyváženost těchto svalů je důležitá pro pohyb a funkci. Svalová rovnováha také odráží sílu kontralaterálních svalových skupin. Například, Jacobs et al. (2005) zaznamenali velké rozdíly mezi dominantní a nedominantní stranou abduktorů kyčelního kloubu u dospívajících jedinců. Svalová

rovnováha je nepostradatelná z hlediska recipročního přirozeného pohybu, který vyžaduje kooperaci protilehlých svalových skupin.

2.9 Horní zkřížený syndrom

Výsledkem této nerovnováhy je předsunutí hlavy s přetížením cervikokraniálního a cervikothorakálního přechodu. Dále zvětšená krční lordóza (norma je 2,5 – 3 cm), gotická ramena s elevací pletence ramenního, kulatá ramena a abdukci s rotací lopatek. Vzniká porucha hybných stereotypů a koordinace, zejména při abdukci v ramenním kloubu a flexi krku (Hošková, 2000).

2.10 Dolní zkřížený syndrom

Posturální vada se zvětšeným sklonem pánve a zvětšeným bederním prohnutím se označuje jako dolní zkřížený syndrom, ve které se kombinuje nefyziologická souhra svalových skupin v oblasti dolní části trupu, pánve a dolních končetin. Konkrétně dochází k funkční nerovnováze mezi hýžd'ovým svalstvem a ohybači kyčelního kloubu a mezi břišním svalstvem a bederními vzpřimovači. Negativní postavení pánve dále ovlivňuje nesprávná spolupráce mezi břišním svalstvem a ohybači kyčelního kloubu a mezi hýžd'ovým svalstvem, svalstvem na zadní straně stehna a dokonce i bederními vzpřimovači (Bursová, 2005).

2.11 Kompenzační cvičení

Pokud chceme pracovat na zvyšování, či udržování pohyblivosti a odstraňování svalových nerovnováh musíme se řídit určitými pravidly. Podle Altera (1999) bychom měli organizmus před každým cvičením důkladně zahřát, ale neunavit. V potaz bereme kondici a zdravotní stav cvičenců a nezapomínáme ani na aktuální podmínky. Rozcvičení v chladném prostředí bude samozřejmě intenzivnějšího charakteru, než v prostředí teplém. Hlavním cílem rozcvičení je zrychlení krevního oběhu a srdeční frekvence. Dosáhneme tak zvýšení tělesné teploty a prokrvení těla. Dalšími výhodami je pokles svalového napětí, zlepšení psychiky sportovce, který má dostatek času pro přizpůsobení se přechodu z klidu ke cvičení, uvolňování kyslíku, zvýšení prokrvení v aktivních svalech a další.

Po důkladném zahřátí přejdeme k cvikům protahovacím. Pasivní a statický strečink už prokrvení a zvyšování tělesné teploty neovlivní. Protahování lze zvládnout během 15 minut, vždy bychom se ale měli věnovat všem hlavním svalovým skupinám a žádnou neopomenout. Pravidelné protahování vede k zlepšení pohyblivosti

a předcházíme jím svalovým zraněním. Nakonec zařazujeme posilování ochablých svalových skupin. Posilovací cvičení dělíme podle Bursové na statická (izometrická), ta zvyšují klidové napětí oslabených svalů a dynamická (izokinetická), která jsou vždy spojena s pohybem a jejich přínosem je rozvoj koordinace uvnitř svalu.

2.12 Dělení kompenzačních cvičení

Podle specifického zaměření a převládajícího fyziologického účinku na pohybový aparát použijeme dělení kompenzačních cvičení dle Bursové (2005):

- kompenzační cvičení uvolňovací;
- kompenzační cvičení protahovací;
- kompenzační cvičení posilovací.

Udržování harmonického rozvoje hybné soustavy a individuálně optimálního držení těla vyžaduje zaměření především na posilování svalových skupin s fázickou převahou a na protahování svalových skupin s tonickou úlohou. V žádném případě bychom ale neměli určité svalové skupiny pouze protahovat či posilovat. Zejména protahujeme „fázické“ svalové skupiny po výrazně nadměrné zátěži a posilujeme „tonické“ svalové skupiny ovlivňující svoji silovou úroveň sportovní výkony (např. velký prsní sval).

2.12.1 Délka cvičení, počet opakování

Zítko (1998) doporučuje následující intenzitu cvičení. Pokud se jedná o začátečníky, volíme jednu až dvě série a postupem času můžeme přidat sérii třetí. Co se týká počtu opakování doporučená dávka u kondičního posilování mládeže je následující. Pro svaly horních končetin a trupu 8 - 12 opakování, pro svaly dolních končetin 12 - 20 opakování. Při cvičení na redukci tuku 20 - 30 opakování a pro svaly břišního lisu nad 20 opakování v jedné sérii.

Magnusson et al. (1996) ve své studii poukázal na fakt, že počtem čtyř opakování po 90 s, se protažení zadních svalů stehenních zlepšilo o 18 - 19%. Efektu bylo dosaženo do 1 hodiny. Naopak Ryan (2008) využil metodu stejného počtu opakování, avšak v intervalu po 30 s., a tento efekt protažení trval méně než 10 minut. Z těchto studií vyplývá, že déle trvající protažení vykazuje déle trvající efekty (McHugh, 2010).

2.12.2 Zásady protahovacích cvičení

Dle Bursové (2005) protahovacím cvičením ovlivňujeme zejména tonické svaly, které mají tendenci ke zkracování. Protahovací cvičení napomáhají odstraňovat nepoměr mezi tonickými a fázickými svalovými skupinami, upravovat hybné stereotypy a zachovávat individuálně optimální držení těla. Jsou nezastupitelným prostředkem k optimalizaci kloubní pohyblivosti a k zachování fyziologické délky zkráceného svalu. Protahováním svalu na jeho požadovanou délku napomůžeme k jeho správnému zapojování do pohybových programů, jež je základním předpokladem růstu sportovní výkonnosti.

Alter (1999) rozlišuje pět základních technik strečinku: statický, dynamický, pasivní, aktivní a proprioreceptivní strečink. V této práci byla využívána hlavně statická technika. Tato technika se vyznačuje nejvyšší bezpečností, jednoduchostí z hlediska provádění, učení a navíc její provádění nevyžaduje velké množství energie, takže je přístupná i méně zdatným jedincům. Při statické technice jde o protažení svalu do krajní polohy a její udržení po dobu 10 vteřin. Cviky při této výdrži opakujeme dvakrát až třikrát. Další technikou je technika pasivní, kdy cvičenci utvořili dvojice. Zde je kladen důraz na pomalé, přesné provádění cviků a komunikaci mezi cvičenci, aby nedošlo ke zranění. Protahování pro udržení pohyblivosti bychom se měli věnovat třikrát až pětkrát v týdnu nejméně po dobu 30 minut. Cvičení by mělo být prováděno pomalu, přesně a na obě poloviny těla stejně. Intenzita cviku záleží na subjektivních pocitech cvičence, ale nikdy by se nemělo cvičit přes bolest a vždy by se mělo postupovat od nejjednodušších cviků ke cvikům složitějším.

V této práci byly voleny cviky v nejnižších polohách z toho důvodu, že čím je těžiště výše, tím je cvik obtížnější a možnost úrazu větší.

Buzková (2006) doporučuje při protahování následující zásady:

- před cvičením svaly dostatečně zahřejeme;
- cvičení provádíme pomalu vedenými pohyby s plným vědomím;
- optimální je pomalý strečink, v dané poloze vydržíme 10 – 20 sekund podle účelu cviku;
- protahujeme do pocitu mírného tahu;
- každý cvik protahujeme nejméně dvakrát;
- dbáme na správné dýchání.

Dle Homoly (2002) bychom se měli vyvarovat bolestivého protahování a neměli bychom provádět žádný cvik, který by způsoboval bolest. Bursová (2005) dále doporučuje protahovat svaly v teplé místnosti v pohodlném oblečení, bez šperků a žvýkaček. Při protahování volíme nejnižší polohy (leh, sed) z toho důvodu, že v nejnižších polohách je nejmenší proprioreceptivní dráždění. Také využíváme gravitace a roviny podložky. Důležitá je dostatečná fixace centrálního a periferního úponu protahovaného svalu. Nikdy neprotahujeme přes bolest. Dodržujeme správné dýchání. Výdech snižuje napětí ve svalech, a proto je koordinován s protažením. Stejně tak můžeme napětí ovlivnit pohybem očí. Cvičení provádíme pravidelně, oboustranně, využíváme různé varianty. Při protahování nikdy nehmitáme.

2.12.3 Zásady posilovacích cvičení

Silové schopnosti jsou do jisté míry předurčeny genetickou výbavou jedince, ale můžeme je ovlivňovat pravidelným cvičením. Naším cílem by mělo být udržení takové svalové úrovně, která bude dostačující pro naše zdraví. Pro udržení dobré kondice je nutné cvičit alespoň dvakrát až třikrát do týdne (Bursová, 2005).

Při posilování je důležité dodržovat následující zásady:

- před vlastním posilováním musíme nejprve tělo prohřát a protáhnout;
- při cvičení musíme zpevnit pánevní oblast;
- počet opakování, náročnost a velikost odporu volíme s přihlédnutím na zdravotní stav, věk a kondici jedince;
- dbáme na přesné provádění cviků a začínáme od nejjednodušších;
- břišní svaly posilujeme nejlépe až v závěru posilovacího bloku, jelikož případné unavení snižuje jejich aktivaci při fixaci pánve, která pozitivně ovlivňuje posilovací účinek.

Posilovací účinek zkvalitňujeme optimálním dýcháním, výhodnější je stimulovat aktivaci s prodlouženým výdechem zejména proto, že při výdechu nedochází k zatajování dechu, který je nežádoucí pro oběhový systém (Bursová, 2005).

3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

3.1 Cíl

Cílem práce je navržení kompenzačního programu pro hráče národní házené. U vybrané skupiny starších hráčů národní házené v Nýřanech provedeme testy na vyšetření výskytu svalových dysbalancí a na základě zjištěných skutečností bude vytvořen intervenční program za účelem jejich odstranění. Bude zaveden v praxi po dobu 12 měsíců. Na závěr provedeme vyšetření shodné se vstupním. Výsledky obou vyšetření porovnáme, a tím tak ověříme kompenzační program.

3.2 Úkoly

1. výběr výzkumního souboru
2. zjištění svalových dysbalancí
3. analýza a výběr cviků se zaměřením na protažení a posílení
4. realizace intervenčního programu
5. analýza a interpretace získaných dat

3.3 Hypotézy

Předpokládám, že zařazení kompenzačního cvičení by mělo mít vliv na zmírnění či odstranění svalových dysbalancí u skupiny starších žáků TJ Dioss Nýřany.

4 METODOLOGIE

4.1 Charakteristika souboru

Výzkum byl prováděn u družstva starších žáků národní házené, které se skládá z 10 hráčů ve věku 14 a 16 let. Probandi jsou aktivní hráči, kteří hrají národní házenou minimálně 5 let. Všichni reprezentují oddíl TJ Dioss Nýřany v oblastním přeboru - západní Čechy. Hráči se však věnují i jiným sportům například florbalu a fotbalu. Družstvo trénuje 3 hodiny týdně. Zápasy se konají jednou týdně, a to pouze o víkendech. Výjimku však tvoří tzv. dvoukola hraná 2x za sezónu. V době zahájení výzkumu se testování zúčastnilo 11 hráčů. Po vážném zranění jednoho probanda a následného ukončení působení v oddíle, jsme byli nuceni eliminovat tento počet a dále pracovat s konečným počtem 10 hráčů.

4.2 Podmínky výzkumu

Provádění cvičení probíhalo vždy v konkrétní čas po dobu dvanácti měsíců. Hráči cvičili 30 minut čistého času pod mým dohledem ve sportovním oblečení. Před cvičením byla provedena rozevička se zahřáním organismu a s mobilizací kloubů, následovalo protažení zkrácených svalových skupin a poté posilování ochablého svalstva dle stanoveného kompenzačního programu.

4.3 Použité metody

K vyšetření funkcí svalů jsme použili metodu demonstrace statických obrázků a testování. Testování patří mezi metody objektivní, které nám umožňují zjišťovat určitý stav. Podle Štumbauera (1990) je test systematický postup, v němž se testovanému jedinci předloží soubor konstruovaných předmětů, na které reaguje, přičemž tyto reakce umožňují examinátorovi přidělit zkoušenému číslo, nebo soubor čísel, z nichž lze dělat dedukce o tom, co je testovanému jedinci vlastní z toho, co má test podle předpokladu měřit.

Vzhledem k počtu jedinců, jsme v práci využili jednovýběrový neparametrický Wilcoxonův test. Neparametrickým testem rozumíme takový test, pro jehož odvození není nutno specifikovat typ rozdělení. V tomto případě se totiž můžeme opřít o centrální limitní větu a zákony velkých čísel. Často se však setkáváme s výběry malých rozsahů, které pocházejí z výrazně "nenormálních" základních souborů. (Litschmannová, 2011). V práci jsme testovali 10 starších žáků národní házené. Můžeme tedy tvrdit, že náš kompenzační program zkoriguje svalové dysbalance hráčů na hladině $\alpha = 0,05$?

Vstupní měření sv.dysbalancí	4	9	4	10	9	9	3	11	11	5
Výstupní měření sv.dysbalancí	4	4	1	5	4	5	1	6	6	1
Rozdíly	0	5	3	5	5	4	2	5	5	4
Pořadí hodnot	1	5	3	5	5	4	2	5	5	4

Tabulka 1: Neparametrický Wilcoxonův test

Testujeme hypotézu $H_0: F(x) = 1 - F(-x)$ neboli hypotézu, že kompenzační program neměl vliv na zkorigování svalových dysbalancí hráčů.

S^+ (součet pořadí nezáporných hodnot) = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15

S^- (součet pořadí záporných hodnot) = 0

$w_n(\alpha)$ je kritická hodnota jednovýběrového Wilcoxonova testu uvedená v tabulce.

Kritická hodnota u našeho jednovýběrového Wilcoxonova testu je $w_{10}(0,05) = 8,1$

$\text{Min}(S^+, S^-) < w_{10}(0,05)$, z toho plyne, že zamítáme hypotézu H_0 na hladině 5% a tímto testem jsme tak potvrdili námi zvolenou hypotézu, že by kompenzační program měl mít pozitivní vliv na svalové dysbalance.

4.4 Způsob výzkumu

Prvním krokem bylo provedení vstupní diagnostiky hráčů dle sestavených testů, pomocí kterých se zjišťoval výskyt svalových dysbalancí a chybných stereotypů. Tyto testy byly poté aplikovány na jednotlivé hráče. Vstupní i výstupní testování a cvičení kompenzačního programu proběhlo na půdě ZŠ a MŠ v Nýřanech a na házenkářském hřišti TJ Dioss Nýřany.

Při vstupním vyšetření byla přítomna fyzioterapeutka Bc. Lucie Tupá, jež asistovala a dohlížela, za účelem dosažení co nejefektivnějšího výsledku testování. Hráči byli měřeni jednotlivě bez obuvi a při prvotní fotodokumentaci ve sportovním oblečení. Testování probíhalo, na rozdíl od průběžného cvičení, bez zahřátí a bez předchozího protažení svalových partií. Do tabulky č. 2 byla po každém cviku zanesena číslice 1, v případě že byl cvik proveden správně. Naopak u nesprávně provedeného cviku byla zaznamenána číslice 2.

Po uskutečněném vstupním měření a zhodnocení stavu svalových dysbalancí, byl sestaven intervenční program, díky kterému by mohlo dojít k pozitivním změnám u jednotlivých sledovaných hráčů. V rámci tohoto programu byly u všech navržených cviků dodržovány zásady správného dýchání. Provádění cvičení bylo mnou průběžně kontrolováno a opravováno. Nejdříve proběhlo společné rozcvičení a zahřátí, následovalo protažení, posílení a opět protažení. Cviky byly cvičeny vždy souměrně na

obě poloviny těla, začínalo se z poloh nejnižších a přecházelo se postupně do poloh vyšších. Posilování břišních svalů bylo zařazováno na konec cvičení, jelikož při unavení těchto svalových skupin by u cviků docházelo ke špatnému provedení. Bylo očekáváno, že kompenzační program povede hráče ke správnému zaujímání výchozích poloh a naučí je správnému dýchání. Tím tak bude dosaženo vyrovnání jednostranné zátěže, jež je charakteristická pro národní házenou.

4.5 Použité testy pro vstupní a výstupní vyšetření

Vstupní i výstupní vyšetření se skládala z několika svalových testů od Pernicové (1993), Bursové (2005), Hoškové (2000) a Zítka (1998). Výsledky testů měření posturálních a fázických svalů byly hodnoceny pomocí stupnice 1, 2. (1 – norma, správně provedený cvik, 2 – zkrácené / oslabené svalstvo - chybně provedený cvik)

4.5.1 Orientační posouzení svalů s převážně posturální funkcí

1. Testování stereotypu flexe šíje - výdrž

Základní poloha: Leh, připažit.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžděových svalů, ramena zatažena, hlava v prodloužení osy páteře. Nádech, udržet základní polohu. S výdechem flexe hlavy, přitažení hlavy obloukem krční páteře. Dechový stereotyp - Výdrž v krajní poloze a s výdechem zpět do základní polohy.

Správně provedený pohyb: Při dobré funkčnosti hlubokých ohýbačů by měla výdrž v krajní poloze dosáhnout délky 20 sekund, aniž by nastal třes. Pohyb zajišťují především hluboké ohýbače - svaly kloněné.

Chybně provedený pohyb: Při špatném provedení dojde k předsunu hlavy a tím k zapojení kývačů (Pernicová, 1993).



Obrázek 6: Testování stereotypu flexe šíje - výdrž

2. Testování prsních svalů

Základní poloha: Leh, připažit.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžd'ových svalů, ramena zatažena, hlava v prodloužení osy páteře. Nádech, udržení aktivace svalů. Výdechem z připažení přecházíme plynulým pohybem po podložce do vzpažení. Nádech - Ve vzpažení dáváme pozor, aby se ramena nezvedala a hlava nezakláněla. Výdech - Zpět do ZP.

Správný pohybový stereotyp: Při nezkráceném svalu se posouvá celá horní končetina po podložce bez viditelného nadzvednutí.

Chybně provedený pohyb: Ukazatelem zkrácení je při zachování dotyku horní končetin s podložkou oddálení bederní páteře nebo horní končetina směřuje šikmo vzhůru (Bursová, 2005).



Obrázek 7: Testování prsních svalů

3. Testování flexorů kyčelního kloubu

Základní poloha: Leh, připažit.

Popis: S výdechem kontrakce břišních a hýžd'ových svalů, ramena zatažena dolů a mírně vzad, hlava v prodloužení osy páteře. Nádech: Udržení svalové aktivity. Výdech - Testovaný v lehu skrčí přednožmo jednož dolní končetinu a rukama přitáhne koleno k tělu, bedra jsou přiložena k podložce. Cvičíme na obě strany.

Správný pohybový stereotyp: Dolní končetina se nevychýlí z osy.

Chybně provedený pohyb: Zkrácení flexorů kyčelního kloubu by se projevilo vychýlením natažené dolní končetiny do unožení a přednožení (Hošková, 2000).



Obrázek 8: Testování flexorů kyčelního kloubu

4. Testování zadních svalů stehenních

Základní poloha: Leh, připažit.

Popis: Testovaný v lehu na zádech s výdechem přednoží pravou nohu. S nádechem udrží polohu a s výdechem jde plynule zpět do základní polohy.

Správný pohybový stereotyp: Pokud přednoží pravou (levou) končetinu blízko svislé polohy 90°, považuje se za normální.

Chybně provedený pohyb: Končetina se nesmí krčit v kolenním kloubu, nesmí docházet k souhybům v bederní a krční páteři, kde se zvětšuje prohnutí (Zítko, 1998).



Obrázek 9: Testování zadních svalů stehenních

5. Testování šíjových svalů

Základní poloha: Sed zkřížený skrčmo levou přes, pokrčit připažmo, ruce na kolena.

Popis: S výdechem aktivace břišních svalů, ramena zatažena. Hlava v prodloužení osy páteře, rovná záda. S nádechem podpoříme aktivaci svalů a s výdechem jdeme do plynulého předklonu hlavy do krajní polohy. Udržení polohy s nádechem a zpět do základní polohy jdeme s výdechem.

Správný pohybový stereotyp: Testovaný dosáhne bradou až na úroveň horního okraje hrudní kosti.

Chybně provedený pohyb: Nedostatečná aktivace břišních a hýžd'ových svalů má za příčinu vyhrbení se. Chybou je také zvednutí ramen a mezera mezi bradou a horního okraje hrudní kosti (Pernicová, 1993).



Obrázek 10: Testování šíjových svalů

6. Testování stereotypu upažení - abdukce v ramením kloubu

Základní poloha: Sed roznožný úzký pokrčmo na lavičce, připažit.

Popis: Výdech - Kontrakce břišních a hýžd'ových svalů, ramena stažena, hlava vytažena z osy páteře. Nádech - Udržení kontrahovaných svalů. S výdechem testovaný provede zvolna upažení. S nádechem vydrží v poloze a s výdechem jde opět do základní polohy.

Správný pohybový stereotyp: Při upažení posuzujeme spolupráci dolních přitahovačů lopatky.

Chybně provedený pohyb: Pohyb je zahájen zvednutím ramen a tím dojde k aktivaci horních vláken trapézového svalu a zdvihače lopatky. Nedostatečná fixace dolních fixátorů lopatky má za příčinu odstávající lopatky od hrudníku. Další chybou je nedostatečná fixace trupu (Bursová, 2005).



Obrázek 11: Testování stereotypu upažení

7. Testování trojhlavého svalu lýtkového

Základní poloha: Stoj spojný, předpažit.

Popis: S výdechem testovaný plynule přechází do dřepu. Nádech - vydrží v dřepu a s výdechem se opět vrací zpět do základní polohy.

Správný pohybový stereotyp: Testovaný předpaží a provede dřep na celých chodidlech tak, že se stehna dotýkají lýtek, chodidla jsou rovnoběžně a dotýkají se.

Chybně provedený pohyb: Nedostatečná flexibilita lýtkového svalu se projeví převážením těžiště cvičence dozadu (Bursová, 2005).



Obrázek 12: Testování trojhlavého svalu lýtkového

8. Testování vzpřimovače páteře

Základní poloha: Stoj měrný, připažit.

Popis: S výdechem kontrakce břišních a hýžďových svalů, ramena zatažena dolů a mírně vzad, hlava v prodloužení osy páteře. Nádech – Udržení svalové aktivity. Výdech – testovaný provede plynulý hluboký ohnutý předklon. Nádech – Vydržení v předklonu a s výdechem se snaží o pomalé napřímení obratel po obratli zpět do základní polohy.

Správný pohybový stereotyp: U tohoto cviku je rozhodující hloubka předklonu, vzdálenost 15 centimetrů od země je hodnocena jako normální stav vzpřimovačů.

Chybně provedený pohyb: Páteře při větší vzdálenosti od země jde o svaly zkrácené při menší vzdálenosti, jde o hypermobilitu (Zítko, 1998).



Obrázek 13: Testování vzpřimovače páteře

4.6 Orientační posouzení svalů s převážně fázickou funkcí

9. Testování stereotypu flexe trupu

Základní poloha: Leh, připažit.

Popis: S výdechem kontrakce břišních a hýžďových svalů, napnutí DK, ramena zatažena, hlava vytažena. Nádech - Udržení kontrakce břišních svalů a hýžďových svalů. Výdech - Testovaný provede zvolna ohnutý předklon trupu, s napjatými dolními končetinami až do sedu.

Správně provedený pohyb: Posuzujeme spolupráci svalů břišních a flexorů kyčle.

Chybně provedený pohyb: Pohyb provedený švihem, se záklonem hlavy nebo rovným předklonem se hodnotí jako chybný. Pokud má testovaný ochablé břišní svaly, zvednou se mu při předklonu nohy nad podložku (Bursová, 2005).



Obrázek 14: Testování stereotypu flexe trupu

10. Testování středního svalu hýžd'ového - abdukce v kyčelním kloubu

Základní poloha: Leh na boku (L, P), (P) vzpažit, (L) pokrčít připažmo, předloktí na břicho, dlaň se opírá o podložku.

Popis: Výdech - Kontrakce břišních a hýžd'ových svalů, plantární flexe, ramena zatažena dolů a mírně vzad, hlava v prodloužení osy páteře. Nádech - Udržení aktivace svalů, Výdech - Unožení. Nádech - Udržení kontrakce svalu a s výdechem zpět do základní polohy.

Správný pohybový stereotyp: Testovaný unoží pravou (levou) dolní končetinu (provedení v malém rozsahu na pravou i levou končetinu). Správné čisté unožení je v čelní rovině a v rozsahu 35-40°.

Chybně provedený pohyb: Naklonění pánve vzad, zevní rotace a mírné přednožení. Při abdukci dolní končetiny elevace pánve. Mírná flexe kyčelního kloubu následkem převahy aktivace flexorů kyčelního kloubu. Chybou by byla také nedostatečná fixace pánve bederními a břišními svaly (Pernicová).



Obrázek 15: Testování středního svalu hýžd'ového

11. Testování velkého svalu hýžd'ového

Základní poloha: Leh na břicho, připažit.

Popis: S výdechem zvedne testovaný obě nohy mírně nad podložku. S nádechem udrží polohu. Zde už vidíme, zda se testovanému při zvednutí nohou nejdříve zapojil sval hýžd'ový nebo bederní svalstvo. S výdechem zpět do základní polohy.

Správný pohybový stereotyp: Při správném provedení by měl být pohyb plynulý s prvotní kontrakcí hýžd'ových svalů.

Chybně provedený pohyb: Bederní svalstvo se nadměrným zkrácením zapojí jako první až poté se zapojí sval hýžd'ový (Matoušová, 1992).



Obrázek 16: Testování velkého svalu hýžd'ového

12. Testování dolních fixátorů lopatek- zkouška kliku

Základní poloha: Vzpor na kolenou.

Popis: Výdech - Kontrakce břišní a hýžďových svalů, ramena jsou zatažena dolů, hlava vytažena z osy páteře. Nádech - Pomalým pohybem pokrčuje testovaný paže až do polohy, kdy nadloktí svírá s trupem přibližně úhel 45°, pánev je stále podsazená, protažené tělo a hlava v podélné ose, hrudník vyklenut, ramena zatažena. Výdech - Po dosažení maxima se testovaný vrací zpět do základní polohy.

Správný pohybový stereotyp: Při správném provedení se upevňuje spolupráce antagonistů horní a dolní části trapézového svalu a mezilopatkových svalů s pilovitým svalem předním.

Chybně provedený pohyb: Při nedostatečné fixaci pánve se zvětší bederní prohnutí. Dále je chybou zvednutí ramen, záklon hlavy, propadnutí hrudníku mezi ramena a zadržování dechu. V případě oslabení dolních fixátorů lopatek dochází k odstávání dolního úhlu lopatek (Bursová, 2005).



Obrázek 17: Testování dolních fixátorů lopatek



Obrázek 18: Zkouška kliku

13. Testování svalové hlubokých svalů zádových

Základní poloha: Klek sedmo mírně rozkročný, rovný předklon, připažit.

Popis: Výdech - Kontrakce břišních a hýžďových svalů, ramena zatažena dolů a mírně vzad, hlava v prodloužení osy páteře, dlaně směřují do podložky, testovaný v kleku sedmo, provede rovný předklon a připažit s vnější rotací, dlaně směřují dolů. Výdrž by měla být 15-20 sekund a neměl by nastat třes. Nádech - Udržení aktivace svalů. Výdech - Zpět do základní polohy.

Správný pohybový stereotyp: Silová úroveň hlubokých svalů zádových, zejména hrudních vzpřimovačů, je fyziologická, pokud testovaný osoba provede ze ZP rovný předklon, který je dostatečně napřimený s mezilopatkovým úsilím. Za dobrou svalovou zdatnost se považuje výdrž 15-20 sekund v perfektní základní poloze.

Chybně provedený pohyb: Páteř je zakulacena v hrudní části páteře, ramena jsou zvednutá a hlava je předsunuta v mírném záklonu. Nadměrnou hyperaktivitou bederních vzpřimovačů může dojít k vytažení ramen vzhůru a lopatky jsou nadměrně přitaženy k páteři (Bursová, 2005).



Obrázek 19: Testování hlubokých svalů zádoových

5 Navržený kompenzační program

Cviky, které jsme použili pro vytvoření kompenzačního programu, byly pro naši testovanou skupinu cíleně vybrány. Jak už bylo zmíněno, jednostranná zátěž má negativní vliv na pohybový systém. Vznikají svalové dysbalance, vadné držení těla a další postižení vedoucí k přetížení struktur hybné soustavy. Abychom dosáhli požadovaného zmírnění následků této zátěže, musíme si uvědomit, že nelze pouze sval protahovat, posilovat či uvolňovat. Spojením těchto tří složek získáváme ucelený kompenzační program účelně zaměřený nejen na vzniklé obtíže a jejich odstranění (návrat k normálnímu stavu), ale i na udržení optimálního stavu pohybového aparátu (Bursová, 2005).

Dle Bursové (2005) je pro účinnost tohoto navrženého programu nutné dodržovat zásady správné základní pozice při provedení cviku:

- aktivace břišních a hýžd'ových svalů;
- zatažení ramen dozadu a dolů;
- hlava v prodloužení osy páteře;
- brada vždy svírá pravý úhel s osou těla.

5.1 Cviky na protažení svalů s převážně posturální funkcí

Cvik 1 - Protažení šíjových vzpřimovačů

ZP: Sed zkřížený skrčmo pravou přes, skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžd'ových svalů, ramena zatažena, hlava v prodloužení osy páteře, rovná záda. Nádech, udržte polohu. S výdechem mírně tlačte rukama do týlu a proveďte předklon hlavy. Dbejte na plynulost pohybu. Břišní svaly jsou po celou dobu aktivní, ramena stále zatažena, poloha zad neměnná. V protažení setrvejte a dýchejte dle vlastního stereotypu. S nádechem zpět do ZP.



Obrázek 20: ZP – Protažení šíjových vzpřimovačů



Obrázek 21: Protažení šíjových vzpřimovačů

Cvik 2 – Protažení páteře v předozadním směru

ZP: Klek sedmo, ohnutý předklon, pokrčit připažmo, dlaně vedle bérců.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžd'ových svalů, ramena zatažena. Nádech, udržte polohu. S výdechem do podporu na předloktích klečmo, temeno hlavy se opírá o podložku. Postupně zvedněte pánev a zvětšujte vyhrbení páteře s oporou o dlaně a temeno hlavy. Oporu o hlavu individuálně korigujte. Při vdechu je protahování zacíleno zejména na krční a horní část hrudní páteře, při výdechu s kontrakcí břišních svalů na oblast bederní. Prodýchávejte a s výdechem se vraťte do ZP.



Obrázek 22: ZP – Protažení páteře



Obrázek 23: Protažení páteře

Cvik 3 – Protážení trapézového svalu

ZP: Sed zkřížený skrčmo pravou přes, ruce na kolena.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžďových svalů, ramena zatažena, hlava v prodloužení osy páteře, rovná záda. Nádech, udrzte polohu. S výdechem provedte úklon hlavy. Plynule dýchejte a vnímejte protažení svalu. Protážení trapézového svalu fixujte pomocí úchopu za koleno. Brada zůstává i během úklonu v prodloužení s osou páteře. S nádechem zpět do ZP. Cvik provádíme oboustranně.



Obrázek 24: ZP – Protážení trapézového svalu



Obrázek 25: Protážení trapézového svalu

Cvik 4 – Protážení trapézového svalu, vzpřimovače trupu v oblasti krční páteře

ZP: Sed, připažit.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžďových svalů, ramena zatažena, hlava v prodloužení osy páteře, rovná záda. S nádechem z připažení přes upažení skrčit vzpažmo zevnitř, předloktí vzhůru dovnitř, dlaň položte na levé ucho, udrzte polohu. S výdechem mírně zatlačte a provedte úklon hlavy, levou ruku stahujte směrem dolu. S nádechem srovnejte hlavu na střed, s výdechem vraťte pravou přes upažení zpět do ZP. Cvik provádíme oboustranně.



Obrázek 27: Protážení trapézového svalu



Obrázek 26: Protážení trapézového svalu

Cvik 5 – Protážení prsních svalů

ZP: Stoj rozkročný, skrčit upažmo poníž, ruce v bok.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžd'ových svalů, ramena zatažena, hlava v prodloužení osy páteře. Nádech, udržte polohu. S výdechem upažte vzad dlaní vzhůru se současnou rotací hlavy, pohled směřuje na prsty natažené paže. Loket levé ruky tlačte vzad. S nádechem zpět do ZP. Cvik provádíme oboustranně.



Obrázek 28: Protážení prsních svalů

Cvik 6 – Protážení prsních svalů

ZP: Podpor na předloktí klečmo vzpažit zevnitř.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžd'ových svalů, ramena zatažena, hlava v prodloužení osy páteře. S výdechem protlačte hrudník k podložce do mírného pnutí prsních svalů. S nádechem se vraťte zpět do ZP. Při provedení si dejte pozor na prohnutí v oblasti bederní páteře.



Obrázek 29: Protážení prsních svalů

Cvik 7 – Protážení trojhlavého svalu lýtkového

ZP: Stoj spojný, pokrčit předpažmo, předloktí opřená o stěnu.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžd'ových svalů, ramena zatažena, hlava v prodloužení osy páteře. Nádech, udržte polohu, S výdechem jděte do zanožení na celých chodidlech. Chodidla spočívají celou plochu na podložce, jsou v jedné ose, špičky směřují vpřed. Pata a palec protahované dolní končetiny jsou v jedné ose a směřují přímo vpřed. Plynule dýcháme. S nádechem se vracíme zpět do ZP. Dejte si pozor na prohnutí v oblasti bederní páteře a také na nesprávné postavení nohou.



Obrázek 30: Protážení trojhlavého svalu lýtkového

Cvik 8 – Protážení trojhlavého svalu lýtkového a achillovy šlachy

ZP: Leh pokrčmo, připažit.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžd'ových svalů, ramena zatažena, hlava v prodloužení osy páteře. Nádech, udržte polohu. S výdechem přednožte povýš, dorzální flexe chodidla. Ruce spojte v podkolení a přitahujte nataženou dolní končetinu směrem k hrudníku. S nádechem zpět do ZP.



Obrázek 31: Protážení trojhlavého svalu lýtkového

Cvik 9 – Protážení vzpřimovače páteře

ZP: Sed skrčmo roznožný.

Popis: S výdechem aktivace břišních a hýžďových svalů, ramena zatažena, hlava v prodloužení osy páteře. Nádech, udrzte polohu. Pohyb začíná hlavou a postupně se odvíjí po celé délce páteře. S výdechem postupný ohnutý předklon s vytažením z pánve a protažením do dálky, lokty směřují volně dolů. Předloktí vedle kolen.



Obrázek 32: Protážení vzpřimovače páteře

Cvik 10 – Protážení vzpřimovače páteře a čtyřhranného svalu bederního

ZP: Vzpor klečmo

Popis: S výdechem provedte úklon vpravo a zároveň zvedněte nártý z podložky (váha pouze na kolenou) a ty vychylte z osy těla na pravou stranu. Hlava je v prodloužení páteře. Otáčí se pouze trup, nikoliv celé tělo.



Obrázek 34: Protážení vzpřimovače páteře



Obrázek 33: Protážení vzpřimovače páteře

Cvik 11 – Protážení flexorů kyčelního kloubu

ZP: Leh na břicho, připažit.

Popis: Skrčte zánožmo pravou nohu. Uchopte chodidlo oběma rukama za nárt a s výdechem přitlačujte patu k hýždím. Uvědomte si podsazení pánve kontrakcí břišního a hýžd'ového svalu. Vraťte zpět do ZP a proveďte stejné cvičení s druhou nohou.



Obrázek 35: Protážení flexorů kyčelního kloubu

Cvik 12 – Protážení flexorů kyčelního kloubu

ZP: Stoj, připažit.

Popis: Ze stoje spojného s výdechem vykročte jednou nohou do výpadu vpřed. Trup a zadní noha jsou v jedné linii (neprohněte bedra). Hlava je v prodloužení páteře. Ruce si opřete o koleno přední nohy. Aktivaci hýžd'ového svalstva s výdechem umocněte protažení a s nádechem se vraťte zpět do základní polohy.



Obrázek 36: Protážení flexorů kyčelního kloubu

Cvik 13 – Protážení adduktorů kyčelního kloubu

ZP: Podřep rozkročný, předpažit poníž.

Popis: S výdechem pokrčte ruce a tlačte lokty do steh. Břišní svaly jsou v kontrakci, ramena jsou zatažena. Hlava v prodloužení páteře. S nádechem zpět do základní polohy.



Obrázek 37: Protážení adduktorů kyčelního kloubu

Cvik 14 – Protážení adduktorů kyčelního kloubu

ZP: Leh pokrčmo, ruce upažit poníž.

Popis: S výdechem spojte chodidla a koleny roznožujte a snažte se je protlačit co nejbližší k podložce. Bedra jsou stále na podložce. Hlava je v prodloužení osy páteře. V poloze s nádechem vydržte a zvýrazněte protažení prodlouženým výdechem.



Obrázek 38: Protážení adduktorů kyčelního kloubu

Cvik 15 – Protážení flexorů kolenního kloubu

ZP: Sed, skrčit únožmo levou, předpažit.

Popis: Nádech, s výdechem se mírně předkloňte a uchopte rukama nataženou nohu. S nádechem zafixujte polohu, kontrakce břišního svalstva, hlava v prodloužení páteře, ramena zatažena. Pomalu s výdechem přitáhněte rukama tělo k natažené noze do mírného pnutí, nikoliv do bolesti. Po krátké výdrži vraťte zpět do základní polohy.



Obrázek 39: Protážení flexorů kyčelního kloubu

5.2 Cviky na posílení svalů s převážně fázickou funkcí

Cvik 16 – Posílení mezilopatkových svalů

ZP: Klek sedmo, předpažit.

Popis: Výdech, pokrčte přípažmo. Lokty se snažte mít přitažené co nejbližší k tělu. Ramena jsou zatažena dolů. Snažíme se o plynulý pohyb.



Obrázek 40: ZP – Posílení mezilopatkových svalů



Obrázek 41: Posílení mezilopatkových svalů

Cvik 17 – Posílení břišních svalů

ZP: Leh pokrčmo mírně roznožný, přípažit, dlaně na podložce.

Popis: Pomalu se s výdechem zvedněte do sedu pokrčmo. Snažte se zvedat „obratel po obratli“.



Obrázek 42: ZP – Posílení břišních svalů



Obrázek 43: Posílení břišních svalů

Cvik 18 – Posílení břišních svalů

ZP: Leh, pokrčit přednožmo, předpažit poníž, hlavu zvednout z podložky.

Popis: Nohy ukloňte s výdechem do pravé strany a ruce i s rameny tlačte na levou stranu. Zpět do základní polohy a opakujte na druhou stranu. Nevytahujte ramena vzhůru a nepředklánějte hlavu.



Obrázek 44: ZP - Posílení břišních svalů



Obrázek 45: Posílení břišních svalů

Cvik 19- Posílení velkého svalu hýžd'ového a zadní strany stehen

ZP: Stoj rozkročný, připažit.

Popis: Výdech, pomalým pohybem přejděte do podřepu rozkročného, ruce zvedněte do skrčení předpažmo, dlaně si můžete spojit. Jedná se o dřep, při kterém musí být hlava v prodloužení páteře.



Obrázek 46: Posílení velkého svalu hýžd'ového

Cvik 20 – Posílení svalu hýžd'ového a stehenního

ZP: Stoj, připažit.

Popis: S výdechem výkrokem přejděte do podřepu zánožného pravou. S nádechem se vraťte zpět do základní polohy a opakujte cvičení na druhou nohu. Při cviku musí být aktivace břišních a hýžd'ových svalů. Koleno přední nohy se nesmí dostat před špičku.



Obrázek 47: Posílení svalu hýžd'ového a stehenního

Cvik 21- Posílení malého a středního svalu hýžd'ového

ZP: Leh na levém boku, pokrčit levou nohu, levá ruka vzpažena, pravou pokrčit připažmo, předloktí na břicho dlaň opřená o podložku.

Popis: S výdechem podsaďte pánev, kontrakce břišních svalů, neprohýbejte se v bedrech. Mírně unožujte pravou. Mějte dorsální flexi. Zpět do základní pozice. Poté se přetočíme na pravý bok a opakujeme.



Obrázek 48: Posílení malého a středního svalu hýžd'ového

Cvik 22 - Posílení rotátorů páteře

ZP: Podpor na předloktí klečmo, mírně roznožený.

Popis: Vdech, základní poloha. Výdechem skrčte upažmo pravou. Tělo rotuje za rukou a dívejte se na pravou ruku. Jděte zpět do základní polohy a opakujte na levou stranu.



Obrázek 49: Posílení rotátorů páteře

Cvik 23 - Posílení vzpřimovačů páteře

ZP: Leh na břicho, vzpažit.

Popis: S nádechem zanožte pravou nohu a zapažte levou ruku a tahejte je co nejvíce do dálky. Hlava je v prodloužení těla, čelo na podložce. S výdechem se vraťte zpět do základní polohy a opakujte se zanožením levé a zapažením pravé.



Obrázek 50: Posílení vzpřimovačů páteře

Cvik 24 - Posílení prsních svalů

ZP: Sed zkřížný skrčmo, skrčit upažmo poníž, dlaně k sobě.

Popis: S výdechem kontrakce břišních svalů, hlava v prodloužení v páteře, ramena zatažena, tlačte dlaně proti sobě. Výdech, uvolnit.



Obrázek 51: Posílení prsních svalů

6 VÝSLEDKY

Každému hráči byla předložena k vyplnění osobní a sportovní anamnéza, která kladla otázky ohledně úrazů, operací a onemocnění, jež hráče doposud postihly.

Proband č. 1

Proband č. 1 Jaroslav S., který se narodil 9. 6. 2000, ve své osobní anamnéze uvedl, že neprodělal žádnou operaci. V letech 2009 a 2012 mu byla diagnostikována 2x angína. V roce 2014 si zlomil pravou ruku při tělesné výchově. Proband nebere žádné léky ani jiné potravinové doplňky.

V rámci sportovní anamnéza bylo uvedeno, že proband hraje v týmu na postu brankáře, s vyhraněnou pravostrannou lateralitou. Aktivně sportuje od roku 2009 a národní házenou hraje již šestým rokem. Navštěvuje pouze házenkářské tréninky, které se konají 2x týdně cca 1,5h. Žádný jiný sport proband neuvedl.

Už při vstupním měření dosáhl jedinec dobrých výsledků. U testování šíjových svalů však bylo nedostatečné přitažení brady na úroveň horního okraje hrudní kosti, tudíž jsme konstatovali jejich zkrácení. Oslabení jsme dále zaregistrovali při testování velkého svalu hýžd'ového, kdy při zanožení práci hýžd'ového svalu převzaly svaly v oblasti bederní páteře. U testování dolních fixátorů lopatky jsme se setkali s nedostatečnou aktivací svalů středního a dolního svalu trapézového a svalu velkého rombického. Posledním cvikem, který testovaný chybně provedl, byl test hlubokých svalů zádočných.

Při výstupním vyšetření jsme nevypozorovali žádné změny. Důvodem mohla být dvouměsíční absence na tréninku, díky zlomené ruce. Testovaný měl po zranění bolesti a byl omezen v pohybu. Některé cviky tedy nemohl vykonávat v plném rozsahu. K mírnému zlepšení došlo u zkráceného šíjového svalstva (obrázek č. 53). Toto zlepšení však nebylo do úspěšného provedení zařazeno, jelikož testovaný nedosáhl bradou až na úroveň horního okraje hrudní kosti.



Obrázek 52: Proband č. 1 - PŘED



Obrázek 53: Proband č. 1 - PO

Probant č. 2

V osobní anamnéze probanda č. 2 Jana T., narozeného 30. 10. 1998, nebyla uvedena žádná podstoupená operace. V roce 2014 si narazil při fotbalovém tréninku koleno na dolní končetině, a v letech 2011 a 2014 prodělal angínu. Hráč neužívá žádné předepsané léky.

V rámci házenkářského týmu TJ Dioos Nýřany zastává pozici pravorukého obránce, které se aktivně věnuje od roku 2009. Jako další sport uvedl fotbal, jehož tréninky navštěvuje hodinu týdně a také florbal, při kterém sportuje také 60minut. Celkovému tréninku se věnuje 4x týdně cca 2 hodiny. Celkově nebyl zapojen do tréninkového procesu měsíc a půl. Nebere žádné potravinové doplňky.

Prvotní diagnostika probanda odhalila z celkového počtu 13 testovacích cviků pouze 4 cviky, které byly vyhodnoceny jako správně provedené. Testování pohybového stereotypu flexe šije - výdrž, testování šijových svalů, stereotypu trupu a testování hlubokých svalů zádočných.

Výsledkem druhotného měření bylo zlepšení u testování prsních svalů, flexorů kyčelního kloubu, středního svalu hýžděového a stereotypu upažení. Nejmarkantnějšího výsledku jsme dosáhli v oblasti trojhlavého svalu lýtkového (obrázek č. 55) i přesto, že hráč měl tréninkový výpadek měsíc a půl, v případě naraženého chodidla a angíny.



Obrázek 54: Probant č. 2 - PŘED



Obrázek 55: Probant č. 2 - PO

Proband č. 3

Proband č. 3 Martin P. narozen 17. 8. 1998 v osobní anamnéze uvedl, že neprodělal žádný úraz ani operaci. Hráč je od narození indisponován astmatem a alergií, které je léčeno pomocí léků Analerginu na alergii, a Montelukas Mylan. Na základě sportovní prohlídky nemusí však být inhalátor jedincem využíván.

V svém týmu proband zaujímá pozici obránce s vyhraněnou pravorukou lateralitou. Fotbal je u hráče dalším sportem, jemuž se věnuje 1,5 hodiny týdně. Aktivně sportuje od roku 2009 a celkovému tréninku se věnuje 3x týdně cca 1,5h. Potravinové doplňky nepreferuje.

Součet oslabení při vstupním měření se od normy odchyluje v pěti bodech. Zkrácení se projevilo v oblasti prsních svalů, zadních svalů stehenních, vzpřimovače páteře a oslabení u velkého svalu hýžděového a dolních fixátorů lopatek.

Pravidelným protahováním a posilováním vybraných svalových skupin jsme dosáhli zlepšení ve čtyřech bodech z výše uvedených zkrácení/oslabení. Pouze dolní fixátory lopatek zůstaly neměnné.

Největšího zlepšení jsme dosáhli při testování vzpřimovače páteře, hlavně pak v oblasti krční páteře, kde proband dosáhl uspokojivého provedení (obrázek č. 57).



Obrázek 54: Proband č. 3 - PŘED



Obrázek 55: Proband č. 3 - PO

Proband č. 4

Proband č. 4, Tomáš T. narozený 29. 4. 1999 v osobní anamnéze uvedl, že neměl žádný úraz, onemocnění ani operaci.

Proband hraje na postu obránce a jeho pravá ruka je uváděna jako dominantní. Dalším uváděným sportem je atletika, kterou Tomáš T. provozuje 1x od roku 2013, a specializuje se v ní hlavně na běh na dlouhé tratě. Aktivně sportuje od roku 2007 a trénuje 3x týdně cca 1,5h. Žádné potravinové doplňky nebere.

Vstupní testování probanda nám ukázalo pouze tři správně provedené cviky. Test prsního svalu a test trojhlavého svalu lýtkového a vzpřimovače páteře. Ve zbylých cvicích bylo provedení nedostačující.

Proband zlepšil své pohybové stereotypy ve výstupním měření. Nastala změna v testu zadních svalů stehenních, šijových svalů, stereotypu flexe trupu, stereotypu upažení a v testování hlubokých svalů zádových. Právě ve stereotypu upažení byl největší rozdíl při provedení. Testovaný zahajoval pohyb elevací ramen a byla vidět i stranová asymetrie (obrázek č. 58). Celkové zpevnění, správně zafixovaný trup a pánev, vedla společně s dostatečnou fixací dolních fixátorů lopatek k celkovému zlepšení provedení pohybu (obrázek č. 59).



Obrázek 56: Proband č. 4 - PŘED



Obrázek 57: Proband č. 4 - PO

Proband č. 5

Proband č. 5 Jan V. narozený 1. 10. 1998, neprodělal žádnou operaci, úraz ani jiná onemocnění. Byly uvedeny léky Doxybene, jež byly pro sledovaného předepsané na akné.

Jan V. se vyznačuje pravorukou latelaritou, kdy v týmu zaujímá pozici obránce. Aktivně se sportu věnuje od roku 2007. Hraje pouze národní házenou a trénuje 2x týdně 1,5h. Užívá také potravinové doplňky laktobacily.

Díky jeho 97% docházce při tréninku dosáhl výraznějšího zlepšení. Při vstupním měření jsme zjistili zkrácení či oslabení u devíti testovaných cviků. Konkrétně se jednalo o testování prsních svalů, flexorů kyčelního kloubu, zadních svalů stehenních, šijových svalů, stereotypu upažení, vzpřimovače páteře, stereotypu trupu, velkého svalu hýžděového a dolních fixátorů lopatky.

Po dvanáctiměsíčním kompenzačním programu jsme dosáhli zlepšení v několika bodech. Součet zkrácení/oslabení klesl z počtu devět na čtyři. Zopakováním testování se proband zlepšil v testování flexorů kyčelního kloubu, zadních svalů stehenních, šijových svalů, stereotypu upažení a stereotypu flexe trupu.

Nejvýrazněji se zlepšení projevilo ve cviku číslo 4 – testování zadních svalů stehenních. Na obrázku č. 60 si můžeme všimnout mírně pokrčených nohou, které svědčí o zkrácení zadních svalů stehenních. Z obrázku č. 61 je patrné, že prostor mezi podložkou a podkolením je menší a přednožovaná končetina je více natažena a je dosaženo většího rozsahu.



Obrázek 60: Proband č. 5 - PŘED



Obrázek 61: Proband č. 5 - PO

Proband č. 6

Marek J., označený jako proband č. 6, byl narozen 25. 9. 1998. V osobní anamnéze uvedl, že si v roce 2013 přivodil výron v hlezenním kloubu na pravé noze. Operaci či jiné onemocnění neprodělal. Dále uvedl, že není nucen užívat žádné léky.

Pravoruký útočník hraje kromě národní házené fotbal 1 hodinu do týdne. Aktivně sportuje od roku 2009 a trénuje 3 až 4x 1,5 h týdně. Jako potravinové doplňky využívá kvasnice.

Výsledky vstupního testování tohoto probanda dosáhly podprůměrných hodnot. Většina cviků byla provedena chybně. Mezi úspěšně vykonané cviky patří testování stereotypu upažení, vzpřimovače páteře, stereotypu trupu a hlubokých svalů zádočných.

Vyrovňovacím cvičením nastalo zlepšení u čtyř cviků, všechny z oblasti testování posturálních svalů. Jedná se o testování stereotypu flexe šíje – výdrž. Dále zkrácených zadních svalů stehenních a trojhlavého svalu lýtkového.

Nejlepších hodnot výstupního měření jsme docílili při opakovaném testování zmiňovaného trojhlavého svalu lýtkového. Zatímco na obrázku č. 62 je znázorněné výrazné zkrácení této části zadní skupiny bérceových svalů, obrázek č. 63 zobrazuje zlepšení.



Obrázek 62: Proband č. 6 - PŘED



Obrázek 63: Proband č. 6 - PO

Proband č. 7

Proband č. 7 Martin D. se narodil 16. 12. 1998 a v osobní anamnéze vyplnil, že se mu nestalo žádné zranění, nebyl nemocný ani nebyl na operaci. Žádné léky nebere.

Martin D. je pravoruký útočník a kromě národní házené neprovozuje žádný jiný sport. Aktivně hraje národní házenou od roku 2007. Trénuje 1,5 hodiny 2x týdně. Neužívá žádné potravinové doplňky.

Nejlepších výsledků vstupního měření dosáhl proband č. 7, kterému byla naměřena pouze tři chybná provedení, a to při testování zadních svalů stehenních, velkého svalu hýžd'ového a dolních fixátorů lopatek.

Výsledky výstupního testování ukázaly dosažení lepších hodnot v oblasti svalů stehenních a dolních fixátorů lopatky. Pouze velký sval hýžd'ový se při testování ukázal stále jako oslabený.

Zlepšení se nejvíce promítlo ve cviku zaměřeném na dolní fixátory lopatky a zadní stehenní svalstvo, jak je patrné z obrázku č. 65.



Obrázek 58: Proband č. 7 - PŘED



Obrázek 59: Proband č. 7 - PO

Proband č. 8

Proband č. 8 Tomáš K. narozený 31. 7. 1999 v osobní anamnéze uvedl, že nebyl na žádné operaci. Zranění ani jiné onemocnění také neprodělal. Není nucen pravidelně užívat žádné předepsané léky.

Pravoruký útočník hraje společně s národní házenou také fotbal, a to 1,5 hodiny týdně. Aktivním sportovcem je od roku 2006 a v současné době celkově trénuje 1,5 hodiny 3x týdně. Žádné potravinové doplňky nebere.

Ačkoliv tento hráč má více pohybové aktivity, jeho výsledky byly jedny z nejhorších ze skupiny probandů. Kromě testování prsních svalů a testování vzpřimovače páteře byly testy provedeny chybně.

Při výstupním měření došlo k zlepšení v pěti testech. Účinnost kompenzačního programu měla pozitivní vliv na testování stereotypu flexe šíje, středního svalu hýžděového a na testování stereotypu trupu. Zlepšení jsme dosáhli u protažení zadních svalů stehenních (obrázek č. 67). Zde je vidět menší mezera mezi podložkou a podkolením a přednožená končetina je více natažena. Díky uvědomění si základní polohy a protažením zkrácených svalů na zadní straně stehů není hlava zakloněna (obrázek č. 67), ale svírá s podložkou pravý úhel.



Obrázek 60: Proband č. 8 - PŘED



Obrázek 61: Proband č. 8 - PO

Proband č. 9

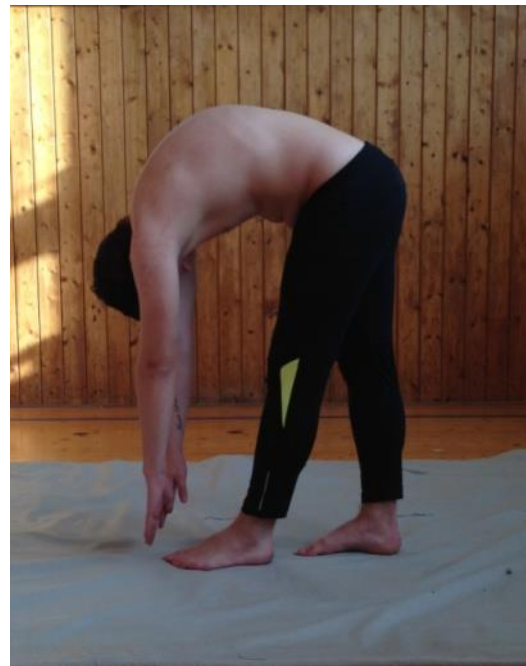
Osobní anamnéza probanda č. 9 Patrika M. narozeného 2. 11. 1998, obsahovala pozitivní hodnoty, jelikož tento hráč neprodělal žádnou operaci ani úraz či jiné onemocnění. Zároveň neuvedl ani žádné předepsané léky k užívání.

Levoruký útočník nehraje žádný jiný sport kromě národní házené. Aktivně sportuje od roku 2003. Dochází na házenkářské tréninky 2x týdně na 1,5 hodiny. Nebere žádné potravinové doplňky.

Výsledky vstupního měření ukázaly zkrácení či oslabení u jedenácti cviků. Testovaný se pohyboval v normě pouze ve dvou případech, kterými byly posouzení stavu trojhlavého svalu lýtkového a svalové úrovně hlubokých svalů zádoových. Navržené cvičení pro odstranění jednostranného zapojení svalových skupin při tréninku mělo příznivý účinek na více než polovinu chybně provedených cviků. Zlepšení nastalo pouze u posouzení posturálních svalů, svaly fázičné zůstaly na stejné úrovni. Účinek programu se nejvíce projevil u testování vzpřimovače páteře. Z obrázku č. 69 je zřejmé zlepšení v oblasti krku a křivka páteře tvoří plynulejší oblouk i v bederní oblasti. Zmenšení vzdálenosti konečků prstů od podložky je další pozitivní výsledek kompenzačního cvičení, čímž se dosáhlo protažením zkrácených svalů dolních končetin.



Obrázek 62: Proband č. 9 - PŘED



Obrázek 63: Proband č. 9 - PO

Proband č. 10

Proband č. 10 David Š. narozen 14. 7. 1998 v osobní anamnéze uvedl, že nepodstoupil žádnou operaci. Měl však pohmožděný kloub malíčku na levé ruce v roce 2012. Jako vážnější onemocnění uvedl angínu, kterou prodělal 3x v letech 2007, 2012, 2013. David Š. v dotazníku žádné léky neuvedl.

Pravoruký útočník se věnuje také fotbalu. Aktivně sportuje od roku 2005 a trénuje 4 až 5x týdně 1,5 hodiny. Nebere žádné potravinové doplňky.

Vstupním testováním cvičence jsme dostali přehled o zkrácení třech a oslabení dvou svalových skupin. Z kategorie posturálních svalů došlo k chybnému provedení cviku v případě flexorů kyčelního kloubu, stereotypu upažení a při testování zaměřeném na trojhlavý sval lýtkový. Co se týče fázických svalů, nebyl správně proveden cvik zaměřený na velký sval hýžděový a dolní fixátory lopatek.

Kompenzační cvičení mělo prospěšný vliv na čtyři z předchozích pěti chybně provedených cviků. Dříve oslabené svaly byly posíleny, tudíž zaznamenáváme jako u jediného probanda stoprocentní úspěšnost při opakovaném testování zaměřeném na posouzení fázických svalů. Zkrácení se nám nepodařilo odstranit jen u flexorů kyčelního kloubu.

Zřetelného rozdílu jsme docílili ve způsobu provedení upažení, kdy se horní vlákna trapézového svalu do pohybu téměř nezapojily.



Obrázek 70: Proband č. 10 - PŘED



Obrázek 71: Proband č. 10 - PO

6.1 Souhrnný přehled dat

Pro přehlednost výsledků jsme použili rozdělení na svaly s posturální funkcí a na svaly fázické. Hodnoty jsou zaneseny do tabulek znázorňující vstupní a výstupní výsledky měření. V tabulce 1 je přehled stavu oslabení a celkový součet zkrácení a oslabení u vstupního měření probandů. Cviky, které jsou označeny číslem 1, jsou cviky správně provedené a tedy v normě. Číslicí 2 jsme označili cviky, u kterých byla značná zkrácení u posturálního svalstva a oslabení u fázického svalstva.

Vstupní měření											
Post hráče	B	O	O	O	O	Ú	Ú	Ú	Ú	Ú	stav oslabení/ zkrácení
Jméno a příjmení	J.S.	J.T.	M.P.	T.T.	J.V.	M.J.	M.D.	T.K.	P.M.	D.Š.	
Posouzení posturálních svalů											
Testování stereotypu flexe šíje - výdrž	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	4
Testování prsních svalů	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	5
Testování flexorů kyčelního kloubu	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	7
Testování zadních svalů stehenních	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	8
Testování šijových svalů	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	6
Testování stereotypu upažení	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	6
Testování trojhlavého svalu lýtkového	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	4
Testování vzpřimovače páteře	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	4
Posouzení fázických svalů											
Testování stereotypu trupu	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	4
Testování středního svalu hýžd'ového	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	5
Testování velkého svalu hýžd'ového	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10
Testování dolních fixátorů lopatky	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	10
Testování hlubokých svalů zádových	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	3
součet zkrácení/oslabení	4	9	5	10	9	9	3	11	11	5	

Tabulka 2: Vstupní měření

Legenda:

B – brankář

O – obránce

Ú – útočník

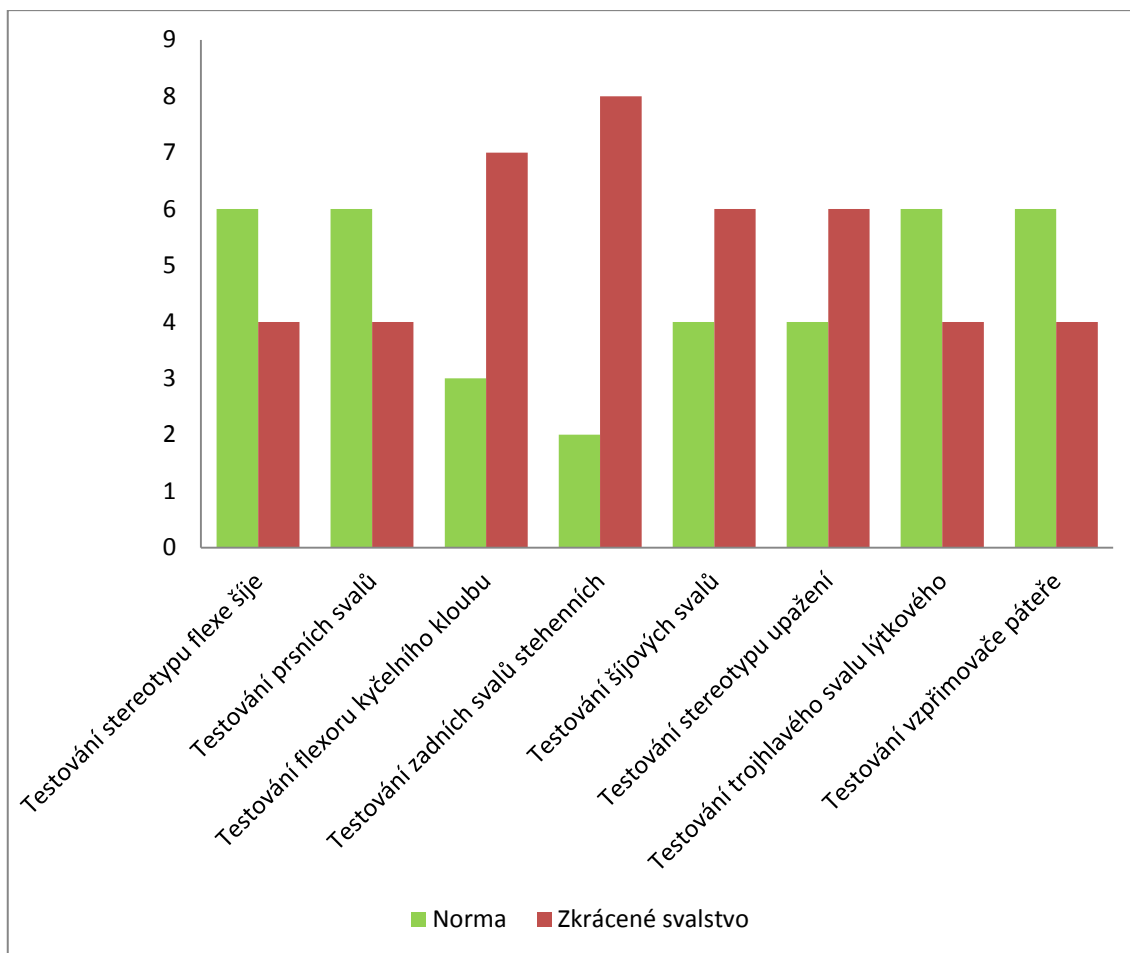
1 – norma (správně provedený cvik)

2 – zkrácené / ochablé svalstvo (chybně provedený cvik)

Vstupní měření		
Testování svalové skupiny – posturální svalstvo	Hodnotící škála	
	1	2
Testování stereotypu flexe šíje	6	4
Testování prsních svalů	6	4
Testování flexorů kyčelního kloubu	3	7
Testování zadních svalů stehenních	2	8
Testování šijových svalů	4	6
Testování stereotypu upažení	4	6
Testování trojhlavého svalu lýtkového	6	4
Testování vzpřimovače páteře	6	4

Tabulka 3: Vstupní měření – Posturální svalstvo - Skupina 10 hráčů (1-Norma, 2-Zkrácené svalstvo)

Tabulka č. 3 znázorňuje zastoupení údajů, vztahujících se ke kvalitě provedení cviku svalových skupin s tendencí ke zkrácení u vstupního měření. Více jak polovina hráčů provedla správně tyto cviky: testování stereotypu flexe šíje, testování prsních svalů, testování trojhlavého svalu lýtkového, testování vzpřimovače páteře. Zbylé čtyři testovací cviky svalových skupin byly pro hráče obtížně proveditelné a tím zhodnoceny jako chybné. Nejhorších výsledků bylo dosaženo ve dvou případech, a to v oblasti zadních svalů stehenních a flexorů kyčelního kloubu u 30%. Korotvička (2010) ve svém výzkumu uvádí u skupiny 20 hráčů ledního hokeje ve věkové kategorii adolescentů 17 - 19let svalové zkrácení v oblasti flexorů kyčelního kloubu u 10 probandů (50%). Po srovnání výsledků této kritické svalové skupiny u hráčů ledního hokeje a námi sledované skupiny probandů národní házené je patrná velká zátěž házenkářů a nutnost využití kompenzačních cviků.



Graf č. 1: Vstupní měření - Grafické znázornění procentuálního vyhodnocení zkrácených svalů

Z grafu č. 1 je zřejmé, že u více než poloviny testovaných bylo při vstupním měření dosaženo normového výsledku. Můžeme si všimnout, že nejvíce problematickými oblastmi bylo zkrácení flexorů kyčelního kloubu a zadních svalů stehenních.

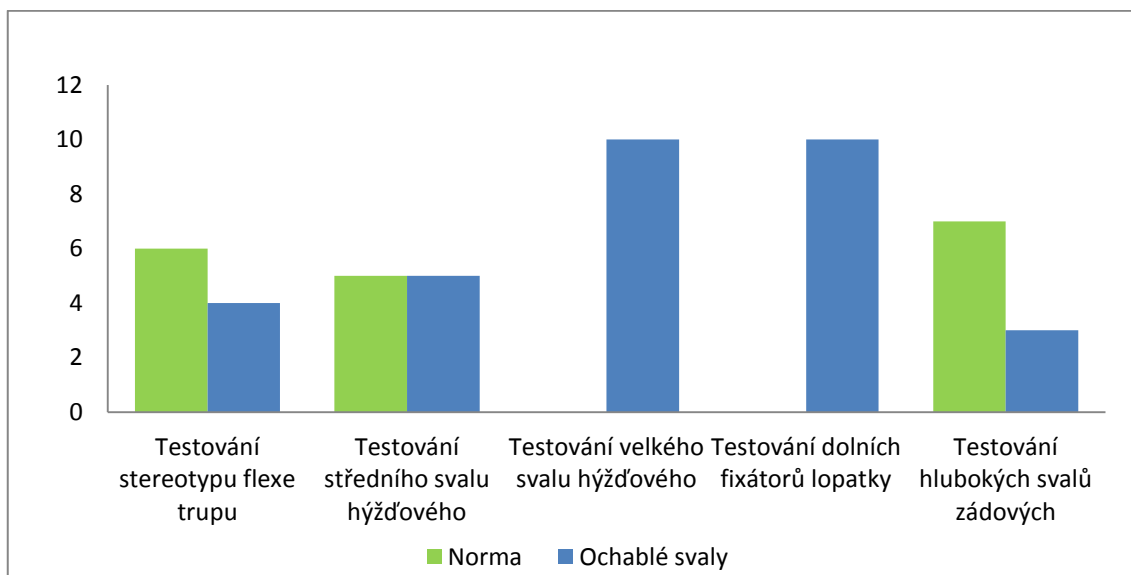
Naopak nejlepších výsledků dosáhli testovaní ve 4 z 8 případů testování stereotypu šije, prsních svalů, trojhlavého svalu lýtkového a vzpřimovače páteře.

Vstupní měření		
Testování svalové skupiny - fázičké svalstvo	Hodnotící škála	
	1	2
Testování stereotypu flexe trupu	6	4
Testování středního svalu hýžd'ového	5	5
Testování velkého svalu hýžd'ového	0	10
Testování dolních fixátorů lopatky	0	10
Testování hlubokých svalů zádových	7	3

Tabulka 4: Vstupní měření - Fázičké svalstvo, Skupina 10 hráčů (1-Norma, 2-Oslabené svalstvo)

Tabulka č. 4 udává hodnoty vstupního měření zaměřeného na fázičké svaly. Největšího oslabení jsme zaznamenali při testování velkého svalu hýžd'ového a dolních fixátorů lopatky, kdy ani jeden z testovaných probandů nezapojil do pohybu potřebné svaly. U testu dolních fixátorů lopatky bylo shledáno oslabení u 8 z 12 probandů. Korčáková (2009) shledala ve vstupním měření taktéž značné oslabení této svalové skupiny u stejné věkové kategorie.

U testování stereotypu flexe trupu splnilo 6 z 10 hráčů. V porovnání k těmto naměřeným hodnotám dosáhl znatelně lepších výsledků Daněk (2012), který při testování břišního svalstva mezinárodních házenkářů naměřil pouze u 1 z 12 hráčů tento sval velmi oslabený.



Graf č. 2: Vstupní měření - Grafické znázornění procentuálního vyhodnocení oslabených svalů

Největšího ochabnutí bylo u výše zmíněných testování dolních fixátorů lopatky a velkého svalu hýžd'ového, pak následoval stereotyp trupu. Naopak dobrou úroveň měly hluboké svaly zádové, jak je patrné i z grafu č. 2.

6.2 Výsledky po 12 měsících cvičení

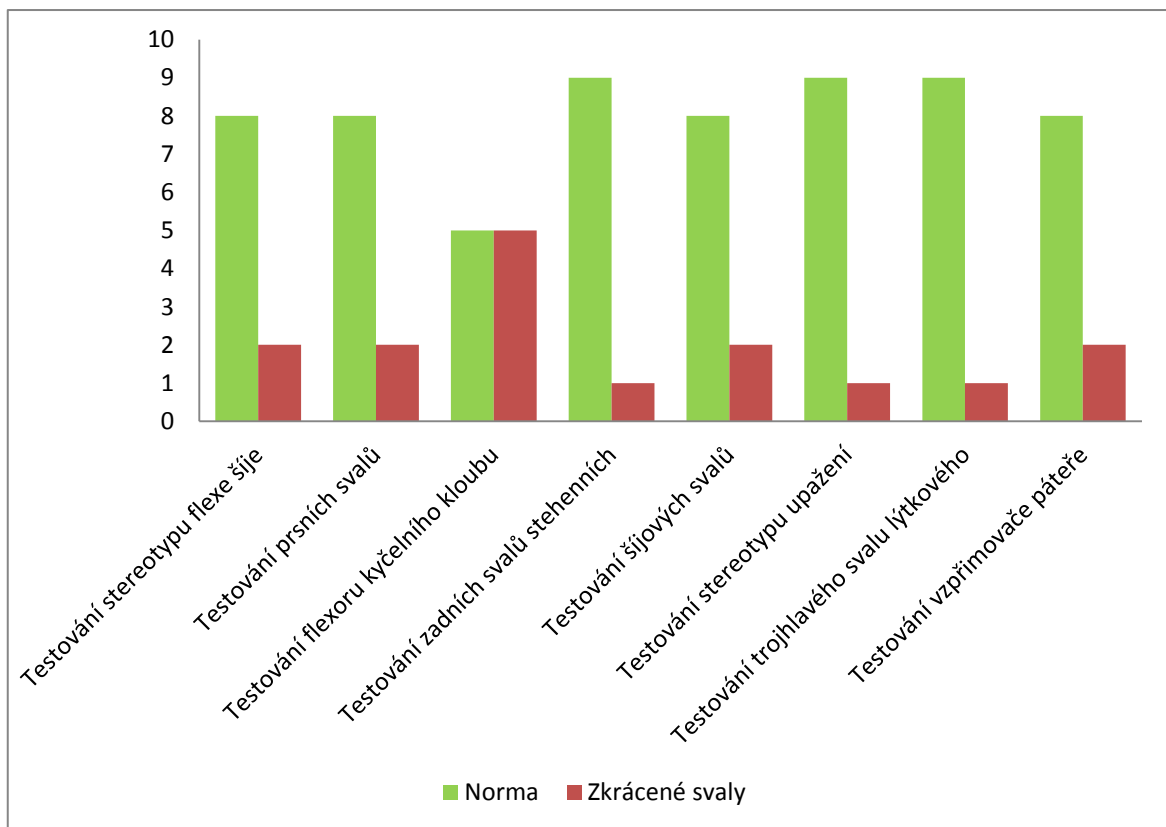
VÝSLEDNÁ TABULKA ZLEPŠENÍ											Celkový počet zlepšení
Post hráče	B	O	O	O	O	Ú	Ú	Ú	Ú	Ú	
Jméno a příjmení	J.S.	J.T.	M.P.	T.T.	J.V.	M.J.	M.D.	T.K.	P.M.	D.Š.	
POSOUZENÍ POSTURÁLNÍCH SVALŮ											
Testování stereotypu flexe šíje - výdrž	1	1	1	2	1	2/1	1	2/1	2	1	2/4
Testování prsních svalů	1	2/1	1	1	2	2	1	1	2/1	1	2/4
Testování flexorů kyčelního kloubu	1	2/1	1	2	2/1	2	1	2	2	2	2/7
Testování zadních svalů stehenních	1	2	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	1	7/8
Testování šíjových svalů	2	1	1	2/1	2/1	2	1	2/1	2/1	1	4/6
Testování stereotypu upažení	1	2/1	1	2/1	2/1	1	1	2	2/1	2/1	5/6
Testování trojhlavého svalu lýtkového	1	2/1	1	1	1	2/1	1	2	1	2/1	3/4
Testování vzpřimovače páteře	1	2	2/1	1	2	1	1	1	2/1	1	2/4
POSOUZENÍ FÁZICKÝCH SVALŮ											
Testování stereotypu trupu	1	1	1	2/1	2/1	1	1	2/1	2	1	3/4
Testování středního svalu hýžděového	1	2/1	1	2	1	2/1	1	2	2	1	2/4
Testování velkého svalu hýžděového	2	2	2/1	2	2	2	2	2	2	2/1	2/10
Testování dolních fixátorů lopatky	2	2	2	2	2	2	2/1	2/1	2	2/1	3/10
Testování hlubokých svalů zádočných	2	1	1	2/1	1	1	1	2	1	1	1/3
součet zlepšení	0	5	3	5	5	4	2	5	5	4	

Tabulka 5: Výsledky výstupního měření po 12 měsících

Z tabulky č. 5 vidíme, že výrazné zlepšení nastalo u devíti z deseti probandů. Pouze u J.S. nenastalo žádné zlepšení, ani zhoršení stavu ve srovnání s výsledky vstupního měření. Nejvíce se v opakovaném testování zlepšili J.T., T.T., J.V., T.K. a P.M., u kterých nastalo zlepšení hned v pěti z celkových třinácti testovaných oblastí. Nejvíce viditelných výsledků jsme dosáhli při testování zadních svalů stehenních. V této konkrétní svalové skupině nastalo zlepšení u sedmi z osmi testovaných osob, kterým bylo ve vstupním testování diagnostikováno chybné provedení.

Výstupní měření		
Testování svalové skupiny – posturální svalstvo	Hodnotící škála	
	1	2
Testování stereotypu flexe šije - výdrž	8	2
Testování prsních svalů	8	2
Testování flexorů kyčelního kloubu	5	5
Testování zadních svalů stehenních	9	1
Testování šijových svalů	8	2
Testování stereotypu upažení	9	1
Testování trojhlavého svalu lýtkového	9	1
Testování vzpřimovače páteře	8	2

Tabulka 6: Výstupní měření: svaly s tendencí ke zkrácení

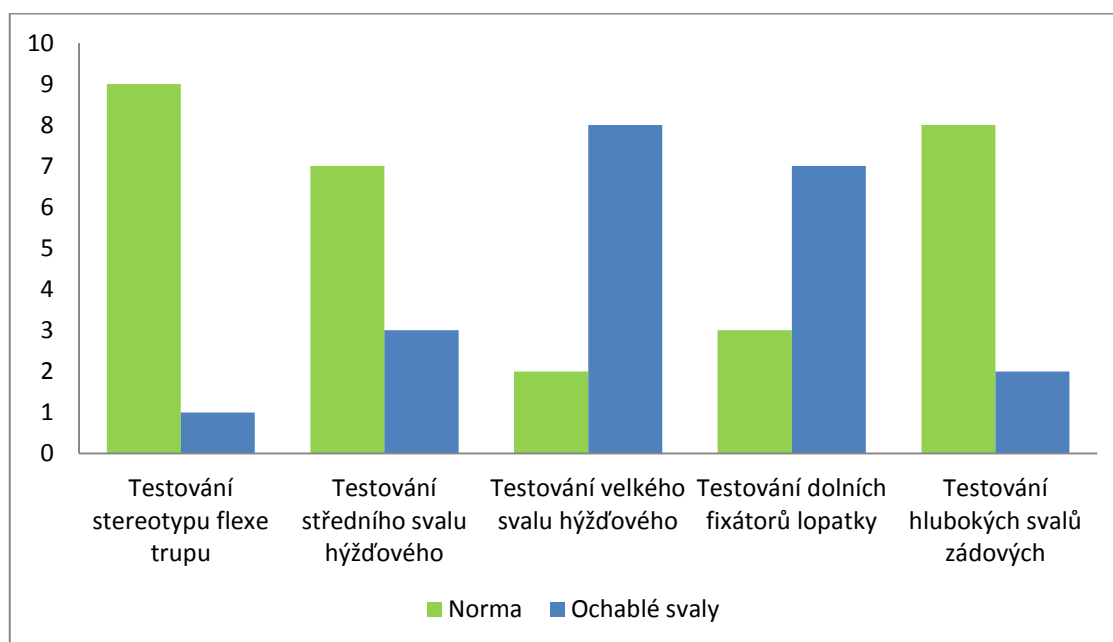


Graf č. 3: Výsledky výstupního měření - Posturální svalstvo

Největšího rozdílu mezi vstupním a výstupním měřením, bylo dosaženo v testování zadních svalů stehenních, šijových svalů, stereotypu upažení a trojhlavého svalu lýtkového.

Výstupní měření		
Testování svalové skupiny – fázické svalstvo	Hodnotící škála	
	1	2
Testování stereotypu flexe trupu	9	1
Testování středního svalu hýžděového	7	3
Testování velkého svalu hýžděového	2	8
Testování dolních fixátorů lopatky	3	7
Testování hlubokých svalů zádových	8	2

Tabulka 7: Výsledky výstupního měření: svaly s tendencí k ochabnutí



Graf č. 4: Výsledky výstupního měření - Fázické svalstvo

Nejhůře dopadlo testování velkého svalu hýžděového, ve kterém došlo ke zlepšení pouze u 2 probandů. Nejlépe zvládnutý cvik byl testování stereotypu flexe trupu.

7 DISKUZE

Po vyhodnocení svalových dysbalancí pozorujeme, že u testované skupiny 10 hráčů došlo k určitým změnám. U svalů s převážně posturální funkcí vyvozujeme největší zlepšení ve stereotypu upažení u 5 z 6 probandů. U zadních svalů stehenních nastalo zlepšení v 7 z 8 případů, u stereotypu flexe šije ve 2 ze 4 a u trojhlavého svalu lýtkového ve 3 ze 4. Domnívám se, že před námi zvoleným intervenčním programem se v tréninkové jednotce nedbalo na kvalitu provedení úvodního a závěrečného protažení. Dobrých výsledků jsme dosáhli i při testování prsních svalů a vzpřimovače páteře, kde u obou testů došlo k zdokonalení ve 2 ze 4 případů. Naopak u výsledků zkoumání flexorů kyčelního kloubu jsme nezaznamenali předpokládaného efektu. Zlepšení nastalo pouze ve 2 případech ze 7. Je možné, že cviky, které byly vybrány, nebyly zcela správně zvoleny na protažení této svalové skupiny, přestože jsme v tréninkové jednotce dbali na správnost provedení jak slovním doprovodem, tak názornou ukázkou. V případě, že cvičenec trénoval doma a neprováděl cvik správně, mohlo dojít k nedostatečnému protažení svalové skupiny flexorů kyčelního kloubu, ačkoliv cvičení byla zadána vždy již z naučených a námi opravených cviků na společné hodině. Pro významný efekt zdokonalení bychom tedy měli vybrat vhodnější cviky na protažení této partie a více se zaměřit na správné provedení.

U cviků s převahou fázického svalstva jsme u testování stereotypu trupu docílili zlepšení o 75 %. Pouze v jednom případě zkoumaný objekt zvedl dolní končetiny nad podložku. Toto vedlo k nedostatečnému splnění podmínek testu. Příčinou bylo neuspokojivé posílení břišního svalstva, stejně jako nedostačující protažení jejich synergistů, tj. flexorů kyčelního kloubu. V 50 % jsme vylepšili výsledky u testování středního svalu hýžd'ového. Jak vidíme z výsledné tabulky č. 7, probandi č. 4, 8 a 9 provedli chybný pohyb. Dle mého názoru je tento fakt způsoben nedostatečným protažením flexorů kyčelního kloubu a u probanda č. 9 také nedostatečnou fixací pánve bederním a břišním svalstvem. U velkého svalu hýžd'ového při vstupním testování všichni zapojili nejprve bederní svalstvo a poté až hýžd'ové svalstvo. U útočících hráčů by to mohlo být z důvodu zaklánění při střelbě z výslapu, kdy je bederní svalstvo přetěžováno. U zbylých probandů nedocházelo k aktivaci svalů při zanožování z důvodu oslabeného velkého svalu hýžd'ového. Z tohoto důvodu se domnívám, že bychom se při příštích trénincích měli zaměřit na protažení svalů v bederní oblasti a poté na posilování hýžd'ových svalů. Pokud hráči nebudou dbát na jejich posílení,

mohlo by v budoucnu dojít k závažným poruchám pohybového aparátu. Zejména k zvětšování bederní lordózy a k bolestem zad.

Zkouškou kliku jsme se zaměřili na svalovou úroveň dolních fixátorů lopatek. Z uvedených hodnot vyplývá, že při vstupním testování nedosáhl žádný z jedinců uspokojivého výsledku. Po kompenzačním programu se svaly v oblasti dolních fixátorů posílily pouze u 3 z 10 testovaných. Dle mého mínění se tato partie jeví jako problematická a mělo by se s ní více pracovat. V této partii se jedná o horní zkřížený syndrom. Pokud tedy hráči nebudou mít správně posílené svalstvo dolních fixátorů lopatky, bude docházet k prohloubení hrudní kyfózy. U hráčů, kteří mají zkrácené prsní svalstvo, je toto oslabení ještě více umocněno.

Pouze u probanda č. 1 se neprojeví žádné změny. Při tělesné výchově si v době výzkumu zlomil ruku. Po návratu do tréninkového procesu jej pohmožděná ruka stále omezovala v pohybu a až po měsíci od doby zranění nepocítoval při zátěži žádnou bolest. Poté onemocněl angínou. Celkově tedy chyběl v tréninku měsíc a půl. Myslím, že za to ve větší míře může právě zranění ruky, které v době výzkumu prodělal.

Než jsme začali postupovat dle mého navrženého programu, nechali jsme probandy rozcvičit obvyklým způsobem, o kterém se domnívali, že je správný. Největší chybou hráčů byla absence cviků v nižších polohách. Například při protažení flexorů kyčelního kloubu, kdy hráč uchopí oběma rukama nohu za nárt a přitlačuje patu k hýždím, docházelo k nedostatečné fixaci pánve a tím i zvětšení bederní lordózy. Tento cvik jsme později zařadili do programu v lehu na břicho a probandi sami uznali, že je protažení daleko efektivnější. Totéž však platilo i u ostatních cviků, které hráči dříve používali. Jejich základní poloha byla nedostatečná. Při provedení pohybu neměli správnou aktivaci břišních a hýžd'ových svalů, zatažená ramena, zasunutou bradu a hlavu v prodloužení páteře.

Během prvního měření jsme probandy nepřinutili obléci se do elastických kalhot z jejich osobních důvodů. Tolerovali jsme to, jelikož i přes oblečení byly vidět svalové nesrovnalosti a chyby. Při výstupním měření, se nám je podařilo přesvědčit a hráči byli pouze v elastických kalhotách. Myslím, že to bylo i z důvodu většího sebevědomí způsobeného zvýšenou flexibilitou z důvodu většího protažení svalů a posílením svalstva. Po výstupním měření proběhla volná diskuze s hráči, při které jsme zjišťovali, jakým způsobem sami testování hodnotí celý výzkum. Většina probandů hodnotila test kladně s tím, že by ráda pokračovala v kompenzačním cvičení i v budoucnu, jelikož výzkum působil nejen na jejich fyzickou, ale i psychickou kondici. Prezentované

výsledky se probandům zdály překvapivé a vzbudily zájem o získání více vědomostí v oblasti kompenzačního cvičení.

V případě použití teorie Dovalila (2002), dle které se mohou změny projevit již po šesti týdnech, bych doporučil v rámci dalšího eventuálního výzkumu provádění měření každé tři měsíce. Z mého pohledu by to znamenalo lepší přehlednost a zároveň větší motivaci cvičenců, jelikož by měli možnost častěji sledovat své zlepšení.

Z diskuze s probandy jsem došel k zjištění, že pro jednoho z hráčů bylo těžké se při testování dostatečně uvolnit. Pozoroval jsem jistý psychický blok zejména při focení, což potvrdil právě proband č. 1 při závěrečné diskuzi. S tímto námětem bych do budoucna dál pracoval a zaměřil se nejen na fyzický, ale i na psychický rozvoj sportovce.

S navrhnutým kompenzačním programem mohu být spokojen. Přinesl více než očekávané výsledky a i po ročním pravidelném cvičení je stále nedílnou součástí tréninkové jednotky. Přínosným se jevil i pro hráče, kteří se naučili základní polohy, provedení cviku, ale také správnému dýchání při všech cvicích.

8 ZÁVĚRY

V diplomové práci jsem shrnul poznatky o problematice jednostranné zátěže u 10 starších žáků národní házené. Na základě vyhodnocení svalových dysbalancí jsem následně navrhl cviky vhodné k protažení, posílení nebo kompenzaci oslabených či zkrácených svalových partií. Klíčem a motivací pro napsání práce mi byla znalost faktu, že zlepšení a vyrovnaní stavu pohybového aparátu má vliv na zdraví jedince a promítne se to také v herním projevu. Hlavním cílem bylo zmírnění nefyziologického stavu pohybového aparátu u hráčů. Dále jejich testování a navrhnutí intervenčního programu použitelného v praxi. Výsledky nám ukázaly, že nejvíce postiženou oblastí po výstupním měření byla oblast flexorů kyčelního kloubu a dolních fixátorů lopatek. Po kompenzačním programu a objektivním ohlédnutím za výsledky, mohu konstatovat zmírnění svalových dysbalancí jak u posturálních, tak u fázických svalů.

Pro mě neméně důležitou částí práce bylo také seznámit hráče s kompenzačním cvičením jako celku uvolňovacích, protahovacích a posilovacích cvičení. Hráči se před zavedením programu domnívali, že kompenzační cvičení je pouze strečink. Jedním z mých cílů bylo dokázat, že pro svou optimální kondici mohou využít více cvičebních zdrojů. Nyní mají více vědomostí o této problematice, umí správně provádět cviky a ví, že pokud se jim budou nadále věnovat a cvičit je správně, povede to k vyrovnaní svalových dysbalancí na jejich pohybovém aparátu. Důležitou roli hraje také trenér, který by měl vědět o této problematice vyrovnaní svalových dysbalancí a využití kompenzačního cvičení v tréninku. Lze tedy konstatovat, že nemalým podílem na kondici hráčů disponují jejich trenéři. Je velice důležité, aby právě tyto lidé měli dostatek teoretických poznatků a dokázali je správně využít v praxi.

Výzkum byl pro mne přínosný jak z hlediska teorie, tak sportovní praxe. Stejně tak se domnívám, že s ohledem na výsledky byl výzkum přínosný i pro zkoumané cvičence. Trpělivou prací s hráči jsme dosáhli u většiny zmírnění jejich svalových dysbalancí. Diplomová práce by mohla sloužit trenérům jako podklad pro vytváření tréninkových plánů.

9 SOUHRN

Ve své diplomové práci jsem se zabýval hodnocením svalových dysbalancí a jejich zmírnění pomocí kompenzačního programu. Měření probíhalo u družstva v kategorii starších žáků. Celkem bylo měřeno 10 hráčů ve věkovém rozmezí 14-16 let.

Při hodnocení po 12 měsících cvičení kompenzačního programu bylo z posturálních svalů dosaženo nejhorších výsledků u flexorů kyčelního kloubu. Nejlepších naměřených hodnot bylo u testování zadního svalu stehenního. U svalů fázických nejhůře dopadlo testování velkého svalu hýžd'ového. Naopak nejlépe bylo vyhodnoceno testování stereotypu trupu, kdy hráči výrazně posílili břišní svalstvo. Kladných hodnot jsme také naměřili u testování dolních fixátorů lopatek.

Hlavním cílem diplomové práce bylo vytvořit intervenční program zaměřený na protažení, posílení nebo kompenzaci zkrácených či ochablých svalových partií a následné vyhodnocení úspěšnosti programu po ročním kompenzačním cvičení. Sborník cviků je navržen bez kompenzačních pomůcek, aby mohl každý jedinec cvičit doma a nemusel vyhledávat jiná řešení za pomůcky, které doma nemá k dispozici.

10 SUMMARY

In my dissertation I was concentrating on rating muscle imbalance and its reduction by an interventional program. Measurements took its course in a category of older pupils. Altogether there were 10 players measured, the age of these the group were between 14-16 years old.

After 12 months assessment of a compensational program exercise it was found in postural muscles that the worst results were the hip flexor. Best results measured were testing mm. femoris posterior. Worst results by measuring phasic muscles were gluteus maximus. The best measurements resulted in a stereotype of mm. abdominis, where players actually markedly strengthened abdominal muscles. Also positive findings were measured by testing lower fixator blades.

The main goal of my dissertation was to make an interventional program concentrating on stretching, tone up or compensate muscles and assess the Access of the program after one year of doing the compensational exercise. A book of exercises is designed without any compensational instruments in order for every person to be able to exercise at home.

11 REFERENČNÍ SEZNAM

- ADAMÍROVÁ, J. *Vyrovňovací cvičení*. Praha, 2006. Česká asociace Sport pro všechny.
- ALTER, M. J. *Strečink*. 1. vydání, Praha 1999. Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-763-X.
- BURSOVÁ, M. *Kompenzační cvičení*. 1. vydání, Praha 2005. Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-0948-1.
- BUZKOVÁ, K. *Strečink*. Praha: Grada Publishing, 2006.
- DANĚK, L. (2012). *Kompenzační program u hráčů házené a jeho finanční aspekty*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- ČERMÁK, J., CHVÁLOVÁ, O., & BOTLÍKOVÁ, V. *Záda už mě nebolí*. Praha, 1998.
- JANDA, V. *Funkční svalový test*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1996. ISBN 80-7169-208-5.
- JIRKA, Z. *Komplexní regenerace sil sportovců*. Bratislava, 1987: SÚV ČSZTV.
- JIRKA, Z. *Regenerace a sport*. Praha: Olympia. 1990
- LINC, R.; DOUBKOVÁ, A. *Anatomie hybnosti*. Druhé, upravené 1993. Jinočany: H&H,
- DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-760-5.
- DYLEVSKÝ, I.; TROJAN, S. *Somatologie I.*, 2. vydání 1990. Praha 1: Avicenum 1990. ISBN 80-201-0026-1.
- HOMOLA, S. *The Chiropractor's self – helpback and body book*, 2002. Hunter House Publishers. ISBN – 0-89793-376-1
- HOŠKOVÁ, B.; MATOUŠOVÁ, M. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. Praha: Karolinum, 2000. ISBN80-7184-621-X.
- KOPŘIVOVÁ, J., KOPŘIVA, Z. *Vyrovňovací cvičení*. Brno: Studio pohybových aktivit, Sokol Brno I, 1. vydání, 1997, 61 s.
- KORČÁKOVÁ, P. (2009). *Jednostranné sportovní aktivity a jejich vliv na posturu sportovce*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- KOROTVIČKA, J. (2010). *Problematika svalových dysbalancí u mužů v ledním hokeji*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.

- KUBÁLKOVÁ, L. *Protahování svalů a zvětšování kloubní pohyblivosti tentokrát očima lékaře*. Těl. Vých. Sport Mlád. 1996.
- KUČERA, M., DYLEVSKÝ, I. et al. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-716-9258-1.
- KUČERA, M., & DYLEVSKÝ, I. *Sportovní medicína*. Praha: Grada Publishing. 1999.
- LANGMAEIER, M. *Základ lékařské fyziologie*. : Praha: Grada, 2009. ISBN – 978-80-247-2526-0
- LITSCHMANNOVÁ, M. *Úvod do statistiky* Ostrava, Ostrava 2011 VŠB – TU, Fakulta elektrotechniky a informatiky.
- MAFFETONE, P., ALLEN, M. *Endurancetraining and rating*. 2010, Skyhorse Publishing, ISBN 97-816-2873-1316
- MATOUŠOVÁ, M., et al. *Zdravotní tělesná výchova I*. Praha: Sport pro všechny- asociace rekreační tělesné výchovy a sportu, 1992.
- MOUREK, J. *Fyziologie*. První, Praha 2005. Praha 7 : Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-1190-7.
- NORRIS, C.M. *The Complete Guide to Stretching*. 2013: Bloomsbury Publishing PLC, ISBN – 9780713683486
- PERNICOVÁ, H., et al. *Zdravotní tělesná výchova*. První. Praha 1 : Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-086-9.
- PAGE, P., FRANK, C., LARDNER, R., *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance*, Hardback, 2010. ISBN – 13:9780736074001
- PEŘIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing, 2004.
- ŠTUMBAUER, J. 1990. *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích, 1990, 85 s. ISBN 80-7040-018-8.
- THURZOVÁ, E. (2000). *Fenomén laterality v dysfunkcii pohybového aparátu*. Eurorehab.
- ZÍTKO, M., et al. *Kompenzační cvičení*. První, Praha 1998. Praha: NS Svoboda, 1998. ISBN 80-205-0529-6.

JACOBS, C., UHL, T.L., SEELEY, M., GOODRICH, L. S. *Strength and Fatigability of the Dominant and Nondominant Hip Adductors*. *Journal of Athletic Training*. 40:3, 203-206, 2005.

Elektronické zdroje:

BERNACÍKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ, K., NOVOTNÝ J. et al., *Házená* [online]. [cit. 29.3.2015]. Dostupný z WWW: https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/fyziologie_sport/sport/hry-hazena.html

CHOMIČ., J., *Lidské tělo – svalová tkáň* [online]. [cit. 20.3.2015]. Dostupný z WWW: <http://www.kulturistika.net/lidske-telo-svalova-tkan>

HOLÝ, J., *Pravidla národní házené* [online]. [cit. 29.3.2015]. Dostupný z WWW: <http://svaznarodnihazene.cz/20-princip-hry-a-zakladni-pravidla>

FAULKNER, J.A., CAROL, S.D., MENDRIAS, C.L., BROOKS, S.V. *The aging of elite male athletes: age-related changes in performance and skeletal muscle structure and function*, [online]. [cit. 20.3.2015]. Dostupné z WWW http://kines.umich.edu/sites/webservices.its.umich.edu.drupal.kinesprod/files/resource_files/CJSMAgingEliteMaleAthletes.pdf

MAGNUSSON, S.P., SIMONSEN, E.B., DYHRE-POULSEN, P., AGAARD, P., MOHR, T., KJAER, M. *Viscoelastic stress relaxation during static stretch in human skeletal muscle in the absence of EMG activity*. *Scand J Med Sci Sports* [online]. [cit. 20.3.2015]. Dostupné z WWW: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0838.1996.tb00101.x/pdf>

MCHUGH, M. P, COSGRAVE, C. H. *To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance*. *Scandinavian journal of medicine and science in sports* [online]. [cit. 20.3.2015]. Dostupné z WWW: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0838.2009.01058.x/full#b57>

RYAN, E.D., BECK, T.W., HERDA, T.J., HULL, H.R., HARTMAN, M.J., COSTA, P.B., DEFREITAS, J.M., STOUT, J.R., CRAMER, J.T. *The time course of musculotendinous stiffness responses following different durations of passive stretching*. [online]. [cit. 20.3.2015]. Dostupné z WWW: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0838.2009.01058.x/full#b57>

SEBERA, M., BERÁNKOVÁ, L., *E-learning: Zdravotní tělesná výchova* [online]. [cit. 20. 3. 2015]. Dostupný z WWW: <http://www.fsps.muni.cz/~sebera/e-zdravka/index.htm>

SEZNAM PŘÍLOH

Seznam obrázků

Obrázek 1: Hřiště národní házené (zdroj: www.svaznarodnihazene.cz).....	9
Obrázek 2: Faktory sportovního výkonu v národní házené (zdroj: www.is.muni.cz)	10
Obrázek 3: Somatograf - modře - muži, červeně - ženy (zdroj: www.is.muni.cz)	11
Obrázek 4: Nejvíce zatěžované svaly v házené (zdroj: is.muni.cz)	13
Obrázek 5: Schéma bludných kruhů (Čermák, Chválková a Botlíková, 1999)	18
Obrázek 6: Testování stereotypu flexe šije - výdrž.....	26
Obrázek 7: Testování prsních svalů	27
Obrázek 8: Testování flexorů kyčelního kloubu	27
Obrázek 9: Testování zadních svalů stehenních	28
Obrázek 10: Testování šijových svalů	28
Obrázek 11: Testování stereotypu upažení	29
Obrázek 12: Testování trojhlavého svalu lýtkového.....	29
Obrázek 13: Testování vzpřimovače páteře.....	30
Obrázek 14: Testování stereotypu flexe trupu	30
Obrázek 15: Testování středního svalu hýžd'ového	31
Obrázek 16: Testování velkého svalu hýžd'ového	31
Obrázek 17: Testování dolních fixátorů lopatek	32
Obrázek 18: Zkouška kliku	32
Obrázek 19: Testování hlubokých svalů zádových.....	33
Obrázek 20: ZP – Protahení šijových vzpřimovačů.....	35
Obrázek 21: Protahení šijových vzpřimovačů.....	35
Obrázek 22: ZP – Protahení páteře.....	35
Obrázek 23: Protahení páteře	35
Obrázek 24: ZP – Protahení trapézového svalu	36
Obrázek 25: Protahení trapézového svalu	36
Obrázek 27: Protahení trapézového svalu	36
Obrázek 26: Protahení trapézového svalu	36
Obrázek 28: Protahení prsních svalů.....	37
Obrázek 29: Protahení prsních svalů.....	37
Obrázek 30: Protahení trojhlavého svalu lýtkového	38
Obrázek 31: Protahení trojhlavého svalu lýtkového	38
Obrázek 32: Protahení vzpřimovače páteře.....	39
Obrázek 34: Protahení vzpřimovače páteře.....	39
Obrázek 33: Protahení vzpřimovače páteře.....	39
Obrázek 35: Protahení flexorů kyčelního kloubu.....	40
Obrázek 36: Protahení flexorů kyčelního kloubu.....	40
Obrázek 37: Protahení adduktorů kyčelního kloubu	41
Obrázek 38: Protahení adduktorů kyčelního kloubu	41
Obrázek 39: Protahení flexorů kyčelního kloubu.....	41
Obrázek 40: ZP – Posílení mezilopatkových svalů.....	42
Obrázek 41: Posílení mezilopatkových svalů	42
Obrázek 42: ZP – Posílení břišních svalů	42
Obrázek 43: Posílení břišních svalů.....	42
Obrázek 44: ZP - Posílení břišních svalů.....	42

Obrázek 45: Posílení břišních svalů.....	42
Obrázek 46: Posílení velkého svalu hýžd'ového	43
Obrázek 47: Posílení svalu hýžd'ového a stehenního.....	43
Obrázek 48: Posílení malého a středního svalu hýžd'ového	43
Obrázek 49: Posílení rotátorů páteře.....	44
Obrázek 50: Posílení vzpřimovačů páteře.....	44
Obrázek 51: Posílení prsních svalů	44
Obrázek 52: Proband č. 1 - PŘED	45
Obrázek 53: Proband č. 1 - PO.....	45
Obrázek 54: Proband č. 2 - PŘED	46
Obrázek 55: Proband č. 2 - PO.....	46
Obrázek 56: Proband č. 3 - PŘED	47
Obrázek 57: Proband č. 3 - PO.....	47
Obrázek 58: Proband č. 4 - PŘED	48
Obrázek 59: Proband č. 4 - PO.....	48
Obrázek 60: Proband č. 5 - PŘED	49
Obrázek 61: Proband č. 5 - PO.....	Chyba! Záložka není definována.
Obrázek 62: Proband č. 6 - PŘED	50
Obrázek 63: Proband č. 6 - PO.....	50
Obrázek 64: Proband č. 7 - PŘED	51
Obrázek 65: Proband č. 7 - PO.....	51
Obrázek 66: Proband č. 8 - PŘED	52
Obrázek 67: Proband č. 8 - PO.....	52
Obrázek 68: Proband č. 9- PŘED	53
Obrázek 69: Proband č. 9 - PO.....	53
Obrázek 70: Proband č. 10 - PŘED	54
Obrázek 71: Proband č. 10 - PO.....	54

Seznam tabulek

Tabulka 1: Neparametrický Wilcoxonův test.....	25
Tabulka 2: Vstupní měření.....	55
Tabulka 3: Vstupní měření – Posturální svalstvo - Skupina 10 hráčů (1-Norma, 2-Zkrácené svalstvo)	56
Tabulka 4: Vstupní měření - Fázičké svalstvo, Skupina 10 hráčů (1-Norma, 2-Oslabené svalstvo)	58
Tabulka 5: Výsledky výstupního měření po 12 měsících	59
Tabulka 6: Výstupní měření: svaly s tendencí ke zkrácení	60
Tabulka 7: Výsledky výstupního měření: svaly s tendencí k ochabnutí	61

Seznam grafů

Graf č. 1: Vstupní měření - Grafické znázornění procentuálního vyhodnocení zkrácených svalů	57
Graf č. 2: Vstupní měření - Grafické znázornění procentuálního vyhodnocení oslabených svalů	58
Graf č. 3: Výsledky výstupního měření - Posturální svalstvo	60
Graf č. 4: Výsledky výstupního měření - Fázičké svalstvo.....	61

