



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy a sportu

Bakalářská práce

**Vytvoření a ověření kompenzačního
programu pro hráče ledního hokeje HC
Motor České Budějovice – kategorie starší
žáci.**

Vypracovala: Vendula Živnůstková

Vedoucí práce: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2019



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

University of South Bohemia in České Budějovice

Faculty of Education

Department of Sports Studies

Bachelor thesis

**Creation and verification of compensation
program for ice hockey players HC Motor
České Budějovice – older school age
category**

Author: Vendula Živnůstková

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2019

Bibliografická identifikace

Název kvalifikační práce: Vytvoření a ověření kompenzačního programu pro hráče ledního hokeje HC Motor České Budějovice – kategorie starší žáci

Jméno a příjmení autora: Vendula Živnůstková

Studijní obor: Tělesná výchova a sport (jednooborové)

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

Vedoucí kvalifikační práce: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

Rok obhajoby kvalifikační práce: 2019

Abstrakt: Cílem práce je vyšetřit možné svalové dysbalance u hráčů ledního hokeje HC Motor České Budějovice-kategorie starší žáci. Následně vypracovat kompenzační program a aplikovat ho do tréninkového procesu hráčů po dobu 3 měsíců. Po ukončení kompenzačního programu provést výstupní testování a následně zhodnotit stav svalů a účinnost kompenzačního programu. Teoretická část je zaměřena na studium a analýzu dostupné literatury v oblasti ledního hokeje. Dále na vznik svalových dysbalancí a problematických partií u hráčů ledního hokeje. Ve výsledcích je vyhodnocen kompenzační program a prezentován pomocí tabulek a grafů. Vstupní testování ukázalo výskyt svalových dysbalancí u všech zkoumaných partií, největší však u svalů zadní strany stehna, kde se zkrácení svalstva objevilo u 90 % hráčů. Výskyt zkrácení přímé hlavy quadriceps femoris měli všichni vyšetřovaní hráči. Nejmenší výskyt svalové dysbalance ukázalo testování trapézových svalů (pravá strana), a to 27 % u starších žáků A a 20 % u starších žáků B.

Klíčová slova: lední hokej, kompenzační cvičení, svalové dysbalance, testování, starší školní věk

Bibliographic identification

Thesis title: Creation and verification of compensation program for ice hockey players HC Motor České Budějovice – older school age category

Author's name and surname: Vendula Živnůstková

Study discipline: Physical Education and Sport (single subject)

Department: Faculty of Physical Education and Sport Sciences

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

Year of thesis defense: 2019

Abstract: The aim of this work is to investigate possible muscle imbalances in ice hockey players HC Motor České Budějovice – older school age category at the age of 12-13. Then, it was necessary to develop a compensation program and apply it to the players' training process for 3 months. After completion of the compensation program, it was important to perform final testing and then evaluate muscle status and the effectiveness of the compensation program. The theoretical part is focused on the study and analysis of available literature in the field of ice hockey. Furthermore, the creation of muscle imbalances and problematic parts in ice hockey players is added. In the results, the compensation program is evaluated and presented using tables and graphs. Entrance testing showed incidence muscular dysbalances in all researched body areas, but the most was back of the thigh muscles, where 90 % of the players had muscle shortening. The occurrence of shortening of the straight head of the quadriceps femoris had all of player. The least incidence muscle dysbalance showed testing of trapezoid muscles (right side), 27 % of older school age category A and 20 % in older school age category B.

Keywords: Ice hockey, compensation exercise, muscle imbalance, testing, older school age

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své kvalifikační práce, a to v nezkrácené podobě archivovaných Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

Podpis studenta

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce PhDr. Radkovi Vobrovi, Ph.D. za odborné vedení, ochotu i trpělivost, kterou mi v průběhu práce věnoval. Dále bych chtěla poděkovat hráčům ledního hokeje HC Motor České Budějovice-kategorie starší žáci, kteří se zúčastnili měření a kompenzačního cvičení. Další dík patří trenérům týmu i hlavnímu metodikovi HC Motor České Budějovice Mgr. Petru Míškovi.

OBSAH

1 Úvod	6
2 Přehled poznatků	7
2.1 Lední hokej	7
2.1.1 Charakteristika ledního hokeje	7
2.1.2 Pravidla ledního hokeje	11
2.2 Starší školní věk	13
2.2.1 Charakteristika staršího školního věku	13
2.2.2 Trenérský přístup ve starším školním věku	15
2.3 Pohybový systém	17
2.3.1 Obecná myologie svalové soustavy	18
2.3.2 Kosterní sval	19
2.3.3 Stavba kosterního svalu	20
2.3.4 Svalová vlákna	20
2.3.5 Svaly fázické a posturalní	23
2.3.6 Růst a regenerace svalů	24
2.3.7 Pohybové stereotypy	25
2.4 Kompenzační cvičení	27
2.4.1 Využití zdravotně-kompenzačního cvičení	29
2.4.2 Dělení zdravotně-kompenzačního cvičení	30
2.4.3 Strečink	34
2.4.4 Regenerace	36
2.5 Motorika v ledním hokeji	37
2.5.1 Koordinace a rovnováha	38
2.5.2 Zapojení svalů při bruslení	39
2.6 Tréninkový proces v ledním hokeji	41
2.6.1 Tělesná příprava	41
2.6.2 Rozvoj vytrvalosti	42
2.6.3 Rozvoj síly	43
2.6.4 Rozvoj rychlosti	44
2.6.5 Rozvoj obratnosti	45
3 Metodologie	46
3.1 Cíl, úkoly a hypotézy	46
3.1.1 Cíl	46
3.1.2 Úkoly	46
3.1.3 Vědecká otázka	46
3.2 Charakteristika souboru	46
3.3 Použité metody měření	47
3.3.1 Obsahová analýza	48
3.3.2 Měření	48
3.3.3 Testování	48
3.4 Experimentální design	54
4 Výsledky	55
4.1 Vstupní a výstupní měření	55
4.2 Porovnání výsledků	93
5 Závěr	97
Referenční seznam literatury	98

Přílohy	101
----------------------	------------

1 Úvod

Lední hokej se řadí k jedním z nejrychlejších sportů světa. Je to kolektivní acyklický sport, který charakterizuje, jak fyzická náročnost, tak i psychická. Během utkání i tréninku je na hráče kladeno mnoho pohybových nároků. Stejně tak i nároky na fyzickou a psychickou připravenost. Pro samotnou herní činnost je nezbytné zvládnut bruslení vpřed, vzad, překládání, starty, zastavení, obraty a přeskokování překážek. Lední hokej charakterizuje individuální schopnost hráče spojená se souhrou celého týmu.

Jednostranná zátěž v ledním hokeji má negativní vliv na tělesnou stránku každého hráče, a to především u mladých hokejistů. To vede ke vzniku svalových dysbalancí. Dochází tak k ochabování svalů posturálních a ke zkracování svalů fázických. V tomto případě může být ovlivněna činnost kloubů a páteře. Následně dochází k bolestem pohybového ústrojí a zvyšuje se riziko zranění. Optimální cestou je proto zařadit kompenzační cvičení do tréninkového procesu. Můžeme tak předejít nesprávnému tělesnému rozvoji a odchylkám, které mohou být natrvalo fixovány.

V dnešní době se tato problematika začíná objevovat v mnoha pracích a literatuře. V posledních letech se zvyšuje zájem o vyrovnávací cvičení a testovací baterie. Přesto se v různých sportovních odvětvích často zapomíná aplikovat vyrovnávací cvičení jako prevence vzniku svalových dysbalancí, či zranění. Trenéři opomíjejí důležitost nápravných cvičení v tréninkovém procesu.

Tato práce se zabývá vytvořením a ověřením kompenzačního programu pro hráče ledního hokeje HC Motor České Budějovice, kategorie starší žáci. Teoretická část je zaměřena na charakteristiku ledního hokeje, věkové zákonitosti staršího školního věku, zatížení pohybového aparátu při bruslení, pohybový systém, kompenzační cvičení a jeho zásady. V praktické části jsou rozebrány výsledky vstupního a výstupního vyšetření problematických partií na základě informací získaných pomocí výzkumu.

2 Přehled poznatků

2.1 Lední hokej

2.1.1 Charakteristika ledního hokeje

Lední hokej je definován jako sportovní hra branková, ve které hráči překonávají překážky, které reprezentuje pohyb na bruslích, použití hokejové hole, malého kotouče, rozdělení lední plochy a pevné ohrazení hřiště, které udržuje kotouč ve hře. Je to hra, kde je důležité spojení individuálních schopností hráče a souhra celého mužstva. Intenzita zatížení oběhového systému je nepravidelná, protože i samotná herní činnost je nepravidelná. Lední hokej vyžaduje, jak koordinaci v neustále se měnících podmínkách, tak i diferenciaci pohybu s kotoučem i bez něj. Hráči v krátkém časovém úseku vydávají maximum sil, a proto náročnost hry vede k častému střídání hráčů. Lední hokej zahrnuje mnoho pohybů, ovlivňovaných zejména různými prvky bruslení a prací s hokejovou holí. Pro samotnou hru je důležité zvládnut bruslení vpřed, vzad, překládání, starty, zastavení, obraty a přeskokování překážek. Hráč ve hře mění směr pohybu, vyhýbá se ostatním hráčům, najíždí do volných prostorů hřiště a v zúženém prostoru u hrazení bojuje o kotouč (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Tuto kolektivní hru charakterizuje specifický pohyb hráče po ledové ploše. V dnešním pojetí patří bruslařské dovednosti k složitějším činnostem a tvoří základku kvalitního hráče. Aktuální dominantou hokejového bruslení jsou prudké změny ve způsobu bruslení, jejich řetězení a neustálá reakce na aktuální situaci (Pytlík, 2015).

Někteří spatřují počátky hokeje v Anglii nebo Nizozemsku, jiní v Německu. Náznaky vzniku jdou i z ruského Petrohradu. Za rozhodující pro posuzování počátku hry je použití hole, se kterou se setkáváme již ve starém Řecku, odkud nacházíme reliéf, kde jsou rozeznatelné tři postavy – buď rozhodčí, trenér a možná i divák. Spojitost zde hledejme spíše s pozemním hokejem. Hůl se mohla vyrobit z vhodné větve a míč z nepotřebných hadrů obalených kůží, který byl převázán nebo přešit řemínky. Přesnější údaje o bruslení nalézáme ve Skotsku, kde v roce 1572 byla vyrobena údajně první železná brusle. Roku 1672 byl založen Skating Club of Scotland. V roce 1848 byla poprvé vyrobena brusle s ocelovým „nožem“ američanem W. Bushnellem. Tato brusle byla zejména rychlejší, ale i odolnější a nemusela se tak často brousit. Základ

k dnešním bruslím dal Jackson Haines, který roku 1863 přivezl do Evropy nižší brusli, která se dala na botu pevně přišroubovat (Gut & Vlk, 1990).

Za mezník je pokládán rok 1862, kdy byla otevřena první krytá hala s přírodním ledem Viktoria Skating Ring v Montrealu. Roku 1875 zde byl uspořádán první zápas v ledním hokeji (Gut & Vlk, 1990).

První pravidla ledního hokeje vznikla v roce 1878 na McGillově univerzitě v Montrealu. Do Evropy přichází hokej začátkem 20. století. Poprvé se objevuje ve Velké Británii, ve Francii, Belgii, Švýcarsku a v Čechách. Dne 19. listopadu 1908 byl úředně uznán a založen Český svaz hokejový. V našich zemích byl hokej nazýván jako kanadský, zkráceně kanada. Na přelomu 19. a 20. století se hokej stal součástí sportovního života. V té době se hrálo až v 11 hráčích. K samotné hře se používal kulatý míček a hole, které byly podobné násadám od deštníku. Tuto formu hokeje nazýváme bandy. V této době se do popředí dostává hokej kanadský, nazvaný podle země původu. Od bandy hokeje se odlišoval počtem hráčů a tvarem holí. Na počátku 20. století existovalo v Praze nejméně pět mužstev, které hrály hokej pravidelně (ČSLH, 2019).

Roku 1908 byla založena Mezinárodní federace ledního hokeje (LIHG). Mezi zakládající členy patří Anglie, Francie, Belgie, Švýcarsko a Čechy. Za Čechy byla přihláška podána Josefem Grusem a Emilem Procházkou. Český svaz ledního hokeje se tak stal členem Mezinárodní federace ledního hokeje. Po I. světové válce vznikl Československý svaz hokejový. K rozvoji hokeje v ČSR přispělo také založení nového ústředního orgánu v roce 1931 pod názvem Československá liga kanadského hokeje. Ten sdružoval české, slovenské, německé a maďarské hokejové kluby. Zájem o hokej v Čechách stále stoupal. ČSR měla v roce 1938 nejvyšší počet klubů ledního hokeje v Evropě. V Československu se konalo první poválečné mistrovství světa v roce 1947. Zároveň zde získalo první titul mistra světa. Významnou roli měla mužstva LTC Praha, I. ČLTK Praha a AC Sparta. V roce 1946 došlo k úpravě pravidel. Byla zavedena středová čára a byl určen rozměr branky a brankoviště. Rovněž byl zvýšen počet hráčů na 12. V roce 1948 poté na 15 hráčů (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Záznamy o prvním utkání uvádí tisk z 6. ledna 1901. Leden 1909 datuje účast českých hokejistů na mezinárodním turnaji v Chamonix. Zúčastnila se ho sedmičlenná sestava ve složení Gruss, Vindyš, Malý, Hammer, J. Fleischmann, Jarkovský a Palouš.

Tým nastupoval ve svetrech Slavie a později dostal přezdívku Mušketýři s hokejkou. Po utkání v Chamonix se v Praze konalo první Mistrovství Čech v kanadském hokeji a v roce 1910 pak první mistrovství Evropy. Avšak účast českých reprezentantů byla až o rok později v Berlíně, kde porazili Švýcarsko 13:0 a Německo 4:1. Třetí mistrovství Evropy bylo pořádáno roku 1912 v Praze. Na letní olympiádě v Antverpách roku 1920 byl lední hokej představen jako ukázkový sport, kde Československo obdrželo třetí místo. V roce 1982 byl tento turnaj prohlášen se zpětnou platností za první mistrovství světa. Vrcholem zlatého věku hokeje bylo vítězství roku 1998 na olympijských hrách v Naganu. K neopominutelným úspěchům patří také vítězství na mistrovství světa v letech 1996, 1999, 2000 a 2001. Za zlatým hatrickem následovali tituly ze šampionátů v letech 2005 a 2010 (ČSLH, 2019).

První záznamy o hokeji v Českých Budějovicích shledáváme z roku 1911 v kronice klubu SK České Budějovice. Členové prvního družstva byli sextáni gymnázia Feigl, Lorenc, Pilman, Schrabal, Selinka, Šesták, Švarc, Tůma a Vrkoč. Roku 1912 přichází do Českých Budějovic sportovec a výborný organizátor Dr. Zdeněk Černý. Téhož roku kolem sebe spojil již výše jmenované nadšence, ke kterým se připojil ještě Dr. Černý. V jihočeské metropoli dochází k prvnímu zápasu v neděli 12. ledna 1913. Na ledové ploše ČLTC se mezi sebou utkala I. a II. mužstva hokejového kroužku. Rozvoj hokeje brzdila I. světová válka. Bandy hokej tak našel místo nejdříve v AFK České Budějovice, po válce pak ve Slavoji České Budějovice, DSK České Budějovice, SK České Budějovice, YMCA České Budějovice, a nakonec ve Viktorii České Budějovice. První utkání SK České Budějovice v kanadském hokeji bylo odehráno 21. prosince 1924 ve Strakonících. O týden později proběhlo první historické utkání v kanadském hokeji v Českých Budějovicích. SK České Budějovice zde porazil SK Písek 2:1. Na přelomu roku 1925/1926 začíná bandy hokej upadat a do popředí se dostává hra ve znamení hokeje a puku. Roku 1928 se Viktorie České Budějovice sloučila se Slovanem České Budějovice a vznikl tak AC stadion České Budějovice. Název stadionu se neustále měnil. K jeho ustálení došlo v letech 1951 a nesl název Slavoj České Budějovice. To trvalo až do 4. října 1965, kdy převzal hokej pod svou kontrolu národní podnik Motor. Období a éra Slavoj České Budějovice je spjata s mnoha jmény, jako je Hajšman, Vodička, Bílek.

Do období Motoru České Budějovice nezapomínáme na jména Mařík, Pražák, Dvořák, Pouzar a další elitní hráče. K dalšímu přejmenování klubu dochází 21. prosince

1992, a to na HC České Budějovice. Na konci 90. let minulého století dochází k rekonstrukci stadionu a vzniká tak druhá ledová plocha, luxusní lóže a také kvalitní zázemí pro hráče (HC Motor, 2019).

V sezóně 2003/2004 zažil klub velkou krizi, která vyvrcholila barážovým propadákem s Duklou Jihlava, a tak následoval pád do první ligy. Do popředí klubu se dostává nový prezident Jaroslav David ve spolupráci s Františkem Jounem a novým trenérem Josefem Jandačem. Českobudějovický hokej se tak znovu dostává do extraligy. V sezóně 2006/2007 vstupuje do klubu nový generální partner pod názvem HC Mountfield. V roce 2013 bylo společností Moutfield rozhodnuto, že klub bude z Českých Budějovic přesunut do Hradce Králové. Přesto zde zůstává skupina bývalých hráčů (Radek Bělohav, Stanislav Bednařík, Petr Sailer, Roman Turek, Ales Kotalík), kteří dokázali českobudějovický hokej zachránit. Působení klubu bylo alespoň v druhé nejvyšší soutěži a došlo k navrácení názvu Motor. K nejvýznamnějším úspěchům českobudějovického hokeje náleží zisk mistrovského titulu v ligovém ročníku 1950/51, dále druhé místo v ročníku 1980/81 a třetí příčka v letech 1937, 1953, 1995 a 2008. V historii byli nejvýznamnější trenéři českobudějovického hokeje Václav Piloušek, Zlatko Červený, Slavomír Bartoň, Luděk Bukač, Karel Pražák, Vladimír Caldř a Josef Jandač (HC Motor, 2019).

Mezi významné hráče ledního hokeje a odchovance HC Motor České Budějovice patří Jaroslav Pouzar, který v roce 1982 jako první český hráč vstřelil branku ve svém prvním utkání v NHL v zápase Edmonton Oilers vs. Calgary Flames. S Miroslavem Dvořákem byl dalším nováčkem v NHL. V Českých Budějovicích hrál obránce, a poté stal se posilou Philadelphia Flyers. Dne 19. května 1984 proti Oilers nastupuje Philadelphia Flyers, a tak se oba českobudějovičtí hokejisté stávají první dvojicí, kteří se proti sobě utkali v pohárovém finále. Dalším významným hráčem byl také Jaroslav Modrý, který v NHL působil v letech 1993-2006. V roce 1997 vstřelil svou první branku i Václav Prospal, který v Českých Budějovicích hrál útočníka. Dalším významným Českobudějovickým hokejistou byl Aleš Kotalík, který si v NHL zahrál poprvé dne 12. listopadu 2001. Další talentovaným jihočeským obráncem byl Stanislav Neckář a NHL působil v letech 1994-2004. Své premiéry v dresu Penguins se dočkal i Josef Melichar. Dalším velmi úspěšným a technickým hráčem je Radek Dvořák. Již v 18 letech se prosadil do prvního týmu Floridy. Svými úspěchy se řadí mezi neaktivnější české

hokejisty v historii NHL. Mezi nejproduktivnějšího útočníka patří Milan Michálek, který v NHL působil v letech 2004-2014. Další úspěšní hokejisté a odchovanci českobudějovického hokeje jsou Roman Turek, Jiří Novotný, Janne Laukkanen, Václav Nedorost, Roman Horák, Michal Barinka, Filip Novák a Zdeněk Kutlák (Ondroušek & Stránský, 2014).

2.1.2 Pravidla ledního hokeje

Lední hokej se odehrává na bílé ledové ploše nazývané hřiště. Ledová plocha musí mít stejnou kvalitu povrchu ve všech částech. Hřiště je určeno pouze pro hráče a rozhodčí na ledě. Rozměry hřiště pro soutěže IIHF nejvyšší úrovně jsou 60 m na délku a 26 až 30 m na šířku. Oficiální rozměry hřiště pro mistrovství světa IIHF musí být 60 m na délku a 30 m na šířku (ČSLH, 2019).

Výška od hrací plochy k dalším předmětům, které se nacházejí nad hrací plochou, musí být minimálně 7 metrů. Ledová plocha je ohraničena stěnou zvanou hrazení, které je bíle natřeno a je vyrobeno z dřevěných nebo plastových dílů. Jeho výška by měla být 107 cm od povrchu ledu. Ke spodní části hrazení je připevněn žlutý ochranný pás. Nachází se po celém obvodu hrazení nad ledovou plochou a měl by být vysoký 15 až 25 cm. K horní části hrazení je připevněna modrá lišta. Je kolem celého obvodu hřiště. Označuje, kde hrazení končí a kde začíná ochranné sklo. Lišta by měla být 110 cm nad betonovým podkladem ledu. K horní části hrazení musí být vloženy a připevněny tabule z plexiskla, nebo podobného akrylového materiálu, který je 12 až 15 mm silný, průhledný a vysoké trvanlivosti. Ochranná skla, která jsou za brankami, musí být 2,4 m vysoká. Musí dosahovat nejméně 4 m před brankovou čáru ve směru k modré čáře. Na delších stranách hřiště, s výjimkou místa před hráčskými lavicemi, musí být ochranné sklo vysoké 1,8 metru. U ochranných skel nejsou nikde po celém obvodu povoleny žádné otvory. Výjimkou je kruhový otvor velikosti 10 centimetrů před boxem pomocných rozhodčích (ČSLH, 2019).

Hráčské lavice nejsou součástí ledové plochy, avšak jsou považovány za součást hřiště a vztahují se na ně všechna pravidla týkající se ledové plochy. Hráčská lavice je 10 m dlouhá a 1,5 m široká. Domácí tým má oprávnění si zvolit hráčskou lavici. Trestná lavice je umístěna ve středním pásmu, vždy jedna pro každý tým (ČSLH, 2019).

Ledovou plochu po délce rozděluje pět čar vyznačených na ledě. Jsou protaženy po celé šířce a pokračují svisle na hrazení až k liště. Je to branková čára, modrá čára,

střední čára, modrá čára a branková čára. Tyto čáry rozdělují plochu na: obranné pásmo, útočné a střední pásmo. Na ledové ploše musí být devět bodů vhažování. Všechny body vhažování jsou červené, s výjimkou bodu ve středu hřiště, který musí být modrý. Uprostřed hřiště je vyznačen kruhový bod o průměru 30 cm. Z tohoto bodu se vyznačí kruh o poloměru 4,5 m modrou čarou 5 cm širokou a tím je tvořen středový kruh vhažování. Na ledě se nachází tři vyhrazená území. Brankáři mají jedno před každou brankou a rozhodčí na ledě před boxem pomocných rozhodčích. Každé hřiště musí mít dvě branky po každé straně ledové plochy umístěné uprostřed brankové čáry. Brankové tyče jsou 1,22m vysoké a vzdálenost mezi nimi je 1,83 m (ČSLH, 2019).

Hokejové mužstvo může mít nejvíce 22 členů (2 brankáře a 20 hráčů v poli). Samotná hra se hraje šest hráčů na šest. Zbytek družstva zůstává na hráčské lavičce. Pokud se hráč dopustí nepovoleného zákroku, je mu vyměřen trest na dobu od dvou do deseti minut a musí se přesunout na trestnou lavičku (Evdokimoff, 2000).

Kotouč můžeme nazývat také jako puk nebo touš. Je vyroben z kaučuku a jeho průměr činí 7,62 cm. Vysoký je 2,54 cm a váží nejvýše 170 g (Evdokimoff, 2000).

Samotná herní pravidla jsou velmi složitá, avšak principem hry je dát o jeden gól víc, než soupeř. O změnách v pravidlech rozhoduje IIHF (Mezinárodní federace ledního hokeje), která sídlí ve Vídni. V průběhu zápasu dohlížejí rozhodčí na dodržování pravidel. Máme dva čárové rozhodčí a jednoho hlavního (Evdokimoff, 2000).

Žádnému z hráčů není povoleno znehybnit puk. To smí pouze brankář za určitých okolností. Pokud hráč vědomě znehybní kotouč a tím zastaví hru, pak je to považováno za přestupek a kvalifikováno jako „zdržování hry“. Hráči je povoleno střílet branku jedině holí. Pokud někdo záměrně střílí branku jakoukoli částí těla, pak rozhodčí branku neuzná. Často se stává, že kotouč skončí v brance po odrazu od brusle nebo od jiné části výzbroje. V tomto případě je gól uznán jen tehdy, kdy se jedná o náhodný odraz (Evdokimoff, 2000).

Hokej je velice rychlá hra, a aby se zabránilo nadměrnému počtu branek, byla zavedena pravidla o postavení mimo hru (ofsajdu). Tyto pravidla omezují pohyb útočníků a také délku přihrávek. Útočící družstvo musí proniknout do třetiny soupeře. Vstup do tohoto pásma je vyznačen modrou čarou. Tuto čáru musí první překonat kotouč a až po něm hráči. Známe dvě situace u postavení mimo hru. První situace je,

kdy hráč přihrál svému spoluhráči, který už byl za modrou čarou. V druhém případě pronikl hráč do pásma sám, ale dřív, než on už v něm byl jiný spoluhráč. U obou situací je hra přerušena a je nařízeno vhazování ve středním pásmu (Evdokimoff, 2000).

Pokud hráč vyhodí puk do soupeřovy obranné třetiny, dříve, než překoná červenou čáru, pak došlo k zakázanému uvolnění. Hra je přerušena a je nařízeno vhazování v obranném pásmu družstva, které se přestupku dopustilo (Evdokimoff, 2000).

2.2 Starší školní věk

2.2.1 Charakteristika staršího školního věku

Starší školní věk můžeme charakterizovat jako přechod od dětství k dospělosti. Nástup puberty ovlivňuje úroveň pohybu. Z pedagogického hlediska je toto období velmi problematické, neboť se děti na konci této etapy stávají dospělými z hlediska biologického, ale stále zůstávají dětmi z hlediska psychického a především sociálního. Tělesný vývoj probíhá skokově a s nástupem puberty dochází k výrazným změnám. Ty jsou zdůvodněny především produkcí hormonů (růstových a pohlavních) a ovlivňují vývoj těla i orgánů. Dalším významným znakem je růst končetin na úkor trupu, přičemž nedochází k obdobnému rozvoji svalové hmoty (Perič, 2002).

Následkem jsou významné změny v motorice, především z hlediska kvality koordinace pohybu. V období rychlejšího růstu se může projevovat vyšší náchylnost na poruchy pohybového aparátu. Mozek a vnitřní orgány již dosahují úrovně velikosti dospělých jedinců, a to z hlediska růstu, ale i funkčnosti. Změněné pákové a silové parametry rychle rostoucích jedinců snižují kvalitu pohybu ve většině oblastí, nejvíce však v obratnosti. Přechodně se snižuje také rychlost a dynamika pohybu. Svého relativního maxima dosahují vytrvalostní schopnosti, a proto děti v pubertě mají velmi dobré předpoklady pro dlouhodobou pohybovou činnost (Perič, 2002).

Skutečnost však je, že vývojové změny mají individuální charakter a rozdíly se dají srovnat až na konci puberty. Děti mají dobře rozvinutou paměť a schopnost soustředit se. Dochází k uzavírání přátelských vztahů k opačnému pohlaví na základě dobrých sportovních výkonů (Perič, 2002).

Tělesný vývoj ve starším školním věku

V tomto období je možné konstatovat stále rychlejší růst. Výraznější změny jsou i v hmotnosti. Po 13. roce může docházet k větším růstovým odchylkám, které negativně působí na kvalitu pohybu dítěte. Růstové změny se neprojevují na celém organismu rovnoměrně. Zejména končetiny rostou rychleji než trup a růst do šířky je méně intenzivní než do výšky. Pubertální věk je důležitý pro formování návyků správného držení, neboť období rychlejšího růstu přináší vyšší náchylnost ke vzniku některých poruch hybného ústrojí. V organismu dochází ke složitým procesům. Fyziologické procesy zasahují mnoho orgánů. V jedenácti letech začíná dozrávání vestibulárního aparátu a ostatních analyzátorů. Vzniká dobrá rovnováha mezi procesy vzruchu a útlumu v centrální nervové soustavě. Dochází tak k rychlému upevňování podmíněných reflexů. Toto období je velmi dobré k rozvoji rychlostních schopností. Objevují se i hormonální změny, a proto jsou koncem tohoto období patrnější sexuální rozdíly mezi chlapci a dívkami (Jansa, 2014).

Psychický vývoj ve starším školním věku

Období puberty řadíme ve vývoji psychiky mezi klíčová. Emotivní vztahy, projevy dětí k sobě samým, k druhému pohlaví a ke svému okolí ovlivňuje hormonální aktivita. Může působit jak pozitivně, tak i negativně na jejich chování ve sportu i v jiných oblastech lidského působení. V tomto období spatřujeme znaky logického a abstraktního chápání. Rozvíjí se také paměť. Dítě se dokáže soustředit déle a tím se zvyšuje rychlost učení (Jansa, 2014).

Dochází k výrazným změnám v citovém životě. Typickým znakem bývá náládovost. Dítě často zastírá své city hrubostí, vychloubáním nebo siláctvím. Vzniká snaha usilovat o samostatnost a prosazovat svůj názor. V této fázi vývoje si dítě formuje vztah ke sportu jako k činnosti a někdy zde mohou vznikat zájmy, které jsou základem pro budoucí povolání (Jansa, 2014).

Pohybový vývoj ve starším školním věku

V tomto období tělesná výkonnost ještě nedosáhla svého maxima. Schopnost adaptovat se je dobrá a jsou zde také dobré předpoklady pro další trénink. Vývoj a růst stále pokračuje. Omezujícím činitelem tréninku bývá osifikace kostí, která dále limituje výkonnost jedince. Z hlediska motorického vývoje je starší školní věk považován za vrchol ve všeobecném vývoji. Tělavost pohybu ustupuje. Začíná být ekonomičtější a

přesnější. Na velmi dobré úrovni je schopnost anticipace (předvídání) vlastních pohybů, ale i pohybů ostatních účastníků a pohybu náčiní. Pohyby, které se dítě naučí v tomto věku jsou obvykle pevnější než ty, které se naučí v dospělosti. Stupeň vývoje nervové činnosti je vyšší. Je charakteristický rovnoměrným poměrem mezi procesy vzruchu a útlumu. Děti vnímají viděnou pohybovou dovednost jako celek, a tak jí dokáží realizovat ihned. Motorické učení tak probíhá na „první ráz“. Do druhé poloviny staršího školního věku spadá puberta, proto u některých dětí dochází ke zhoršení koordinace a plynulosti pohybů (Jansa, 2014).

Sociální vývoj ve starším školním věku

Změny v organismu s sebou přináší i změny v sociální situaci. Mohou vznikat pocity odlišnosti od vrstevníků, uzavírání se do sebe nebo vyhýbání se sociálním kontaktům. V některých případech pozorujeme až agresivní chování. V počátku tohoto období jsou projevy dítěte spíše extrovertní. Charakteristická je bezohlednost, opozice, násilí, bojovnost, touha pomoci a ovládnutí skupiny. V dalším období se objevují znaky introverta a výrazně se prohlubuje citová sféra. Děti jsou vnímavější a citlivější. Začínají uzavírat nová přátelství a utvářet vztahy s opačným pohlavím. Stejně tak se zvyšuje i nebezpečí sociálně negativních projevů, neboť dítě často napodobuje a obdivuje své vzory (Jansa, 2014).

2.2.2 Trenérský přístup ve starším školním věku

V období puberty vyžaduje trenérský přístup k dětem rozsáhlé znalosti a zkušenosti. Měl by být, pokud možno taktický a diskrétní. Trenér by měl zasahovat až tehdy, kdy přestupky v chování přerostou únosnou mez a řešit tyto kázeňské delikty s určitým časovým odstupem. Přesto by neměl být nevšímavým, nevyhýbat se veřejným kritikám jednotlivců a mentorování. Na konci tohoto období se začínají konat výběry do národních mužstev a regionálních soutěží, proto je důležitá podpora talentovaných jedinců. Na druhou stranu je však neutvrzovat v tom, že kromě hokeje nic jiného neexistuje. Vhodné je, aby trenér směřoval své jedince i na jiné zájmy (Perič, 2002).

Zásadní chybou v trénování dětí je nevšímavost, přehlížení nebo vytýkání nedostatků před ostatními vrstevníky. Někdy dokonce dochází k tomu, že trenér má snahu, aby ostatní členové v klubu chování jednotlivce odsoudili (ostrakizmus). K této situaci dochází ojediněle a je přijatelná pouze ve výjimečných a vážných kázeňských

proviněních. Za nevhodné se považuje i výrazná ironie a příliš velká autoritativnost. Odcizení a rozpory mezi trenérem a dítětem může vyvolat i přehnané mentorování. Důležité je, aby trenér šel svým svěřencům příkladem, neboť děti mají potřebu napodobovat dospělé. Trenér by měl být přátelský, chápající a otevřený.

Toto období je charakteristické jako přechod od sportu jako hry k určité činnosti. Ta se stává povinností především tehdy, kdy talentovaný jedinec chce v budoucnosti dosáhnout úspěchů. Důležité proto je upevňování zájmu o sport.

Sportovní příprava dětí není zdaleka tak jednoduchá, jak se může po přečtení teorie zdát. Vymezit věkové kategorie můžeme v podstatě jen orientačně. Hranice mezi nimi nejsou pevně dané a navzájem se prolínají. Každé dítě se vyvíjí jinak rychle a veškeré funkce organismu mají svou rychlost a čas vývoje. Proto je důležitá nejen znalost charakteristiky věku dítěte, ale především chápání jejich významu pro trénink.

Dle Periče (2008) můžeme naše testované hráče zařadit do etapy specializovaného tréninku, která začíná kolem 13. roku a končí asi v 17. letech. Je charakteristická postupně se zvyšující intenzitou tréninkového procesu. Dále také přechodem ke specializovaným podnětům. Mezi hlavní složky této etapy patří rozvoj základních a speciálních pohybových dovedností, zvládnutí a zdokonalování účelné techniky a taktiky, formování výkonové motivace a dále pak upevňování životního způsobu s ohledem na požadavky tréninku. Sportovní příprava začíná mít prvky tréninku dospělých.

V tomto období vzrůstá u žáků zájem o sportovní výkon. Velmi rychle se vyvíjí i smysl pro hru. Důležitost hokejového tréninku klademe na všestranné cvičení, které napomůže získat velké množství pohybových dovedností. Trenér aplikuje speciální i všestranná cvičení, která mají formu sportovní přípravy. Jsou to zejména cvičení dynamická a dávkovaná. Statická cvičení se v tomto věku ještě nepoužívají. Do přípravy žáků můžeme zařadit základy všech druhů sportu, a to především sportovních her (Perič, 2008).

Dle Dovalila & Bukače (1990) jsou hlavní úkoly etapy: rozvoj základních a speciálních pohybových dovedností, rozšiřování zásoby pohybových dovedností, zvládnutí a zdokonalování účelné techniky, formování výkonové motivace, upevňování životního způsobu na požadavky tréninku.

Poměr mezi těmito složkami specializovaného tréninku se mění dle věku sportovce. Rozhodující je také úroveň připravenosti jedince. Trénink začíná mít charakter dospělých a zaměřování obecných pohybových schopností plynule přechází ke specifickým požadavkům přípravy. Důležitou roli v tréninkovém procesu hraje technická příprava. Dětská technika se mění na techniku účelnou. Do tréninku se zapojuje i taktická příprava, která se zaměřuje na schopnost využít ideální řešení v soutěžích (Bukač & Dovalil, 1990).

V této etapě je možné větší fyzické zatížení. Důvodem je dobrá adaptace organismu na zátěž oběhového a dýchacího systému (Kostka, 1984).

Bukač (2005) označuje toto období jako kritické období růstu výkonnosti. Z hlediska herní adaptace je tato etapa nejpříznivější pro motorické změny. Důležitá je motivační energie. V období dospívání je hráč tělesně i mentálně zcela připraven na fyzicky i psychicky zvyšující se zátěž. Efekt tohoto období zhodnocuje přístup a postoj hráče, dostatečná frekvence a vytížení v utkáních. Důraz se klade také na odborně zaměřený program, vedení tréninku a individualizaci. V tomto období je po hráči požadována účast v 50-70 utkáních za sezónu a časové vytížení v utkání alespoň 30-40 % hracího času. Účast hráče v utkání vede k učení a vytváření vlastní podoby herních návyků. Trénink se přizpůsobuje s ohledem na závodní a přípravné období. V závodním období převažuje utkání. Na konci dospívání je vývoj tělesných orgánů, srdce, plicí a všeobecného vývinu zcela u konce. Přípravné období slouží k sjednocení dospívání s přechodem na adaptivní rekonstrukci (Bukač, 2005).

Dle Dovalila (1988) by měl být trenérsko-pedagogický přístup zaměřen na všestranný rozvoj osobnosti hráče a jeho význam kolektivu. Měl být správným příkladem, přísný, ale zároveň spravedlivý a taktní. Neměl by připustit zcela vyčerpávající zatížení v tréninku.

2.3 Pohybový systém

V provádění zdravotně-kompenzačního cvičení je třeba vycházet z fyziologických poznatků o hybném systému. Pro efektivní kompenzaci je nezbytná znalost a odhalení důsledků nesprávné pohybové zátěže. Pro správnou funkčnost hybného systému je nezbytná svalová rovnováha mezi dvěma systémy svalových vláken. Vlákna nemají

stejné vlastnosti a nelze je měnit. Vlákna jsou v jednotlivých svalových strukturách různorodě zastoupena a z toho vychází i jejich funkce (Hošková, 2003).

2.3.1 Obecná myologie svalové soustavy

Vývojově má svalstvo totožný historický původ stejně jako nervový systém. Má původ z ektodermu a řadí se mezi dráždivé tkáně. Je schopné kontrakce (smršťovat se, stahovat se) a následné relaxace. Je známo několik typů svalových tkání. V průběhu fylogeneze vznikla: kosterní svalovina (příčně pruhovaná), hladká svalovina, srdeční svalovina (myokard) a myoepitel. U kosterního svalstva je spojení mezi nervovým vláknem a svalovou buňkou. Tento spoj je nazýván nervosvalová ploténka. Mediátorem je zde acetylcholin. V případě hladké svaloviny se mediátor vylévá do místa v okolí hladké svaloviny, a tím ji ovlivňuje přímo. Specifická struktura je u myokardu. Jednotlivá svalová vlákna jsou zde navzájem velmi na těсно spojena, a tak vzruchy vznikají autonomně. Při kontrakci ve svalovém vlákně pak dochází k přeměně chemické energie (ATP) na energii kinetickou (Mourek, 2005).

Do svalové soustavy patří svaly s příčně pruhovanou svalovou tkání. Na lidském těle je asi 600 svalů. Většina z nich jsou svaly párové, tzn. na každé straně těla je asi 300 svalů. Je odhadováno, že svaly tvoří průměrně 36-42 % hmotnosti těla. Jejich hmotnost se může navýšit až na 45 % a snížit až na 30 %. Distální končetiny tvoří přibližně 56 % svalstva, proximální končetiny asi 28 % a hlava s trupem 16 % hmotnosti celkového svalstva. Příčně pruhované svaly jsou ve většině případech připojeny na kosti, a tak dostaly název svaly kosterní. Některé z nich jsou uchyceny na kůži, proto se nazývají svaly kožní nebo svaly podkožní (Linc & Doubková, 2003).

Jiné svaly mají úzký vztah k různým orgánům (např. k jazyku, hltanu nebo sluchovým kůstkám). Tyto svaly jsou označovány jako svaly orgánové. Dle konstitučního typu člověka tvoří svaly jednu třetinu až polovinu celkové hmotnosti těla (Dokládál & Páč).

Lidské tělo je z největší části tvořeno kosterními svaly. Společně s tzv. pasivní pohybovou složkou, která je tvořená kostrou, jejími vazy a klouby, utváří jednotný funkční celek. Hlavním impulsem pro vývoj a udržování funkčnosti svalové tkáně je pohyb. Schopnost volného pohybu bez omezení nazýváme mobilita. Naopak pohyb s určitým omezením je imobilita, někdy používán termín disabilita (Bartůňková, 2013).

2.3.2 Kosterní sval

Aktivním orgánem pohybové činnosti jsou kosterní svaly, které společně s kostrou, jejími chrupavkami, vazy a klouby vytváří nedělitelný celek. Mezi základní anatomickou jednotku kosterního svalstva patří svalová vlákna, která bez ovládní nervové soustavy nejsou schopna žádné funkce. Důležitá vlastnost svalových vláken je svalová kontrakce. Děje se tomu tehdy, když sval reaguje na podráždění (Bursová, 2005)

Dle Bursové (2005) rozdělujeme druhy kontrakcí následovně:

- Izometrická kontrakce-nedochází ke změně délky svalu, naopak se mění svalové napětí
- Izokinetická (izotonická)kontrakce-svalová vlákna nemění své napětí, ale v průběhu svou délku buď prodlužují (excentrická kontrakce), anebo zkracují (koncentrická kontrakce)
- Auxotonická kontrakce-dochází ke změně napětí ve svalu, a zároveň i ke změně svalových vláken (smeč, přemet stranou)

Dle rozložení kosterních svalů kolem kloubů, jejich začátku, úponu a polohy vzhledem k ose kloubu vykonávají odpovídající pohyby. Rozlišujeme **flexi** (ohnutí) a **extenzi** (natažení), kdy se zmenšuje nebo zvětšuje úhel mezi pohybuujícími kostmi. Dalším druhem pohybu je **addukce** (přitažení) a **abdukce** (odtažení). V tomto případě se pohybuující kost přibližuje ke střední rovině nebo se od ní oddaluje. Pohyby kolem vertikální osy se nazývá **rotace** (otáčení). Rotaci lze rozdělit na vnitřní a vnější. Různě měnit jednotlivé typy pohybů je možné při kroužení. Svaly působící ve směru pohybu nazýváme agonisty. Naopak antagonisté jsou svaly působící proti pohybu. Svaly, které se zapojují s agonisty, napomáhají při provádění pohybu, ale nejsou schopny provádět pohyb samostatně. Zásadní roli mají tzv. fixační svaly. Díky nim jsme schopni provést vlastní pohyb fixací dané polohy některých segmentům. Významnou roli hrají také tzv. neutralizační svaly. Každý sval totiž vykonává pohyb alespoň ve dvou směrech. Tyto svaly vykonávání druhého směru pohybu neutralizují a eliminují nechtěné souhyby. Velikost, rychlost a pořadí stahů jednotlivých svalových skupin v určitém funkčním řetězci řídí centrální nervový systém (Bursová, 2005).

2.3.3 Stavba kosterního svalu

Každý sval je rozdělen na začátek (origo), prostřední část (bříško svalové-venter musculi) a úpon (insertio). Začátek svalu je často označován také jako hlava svalu (caput musculi). Část svalu, která je blízko úponu nazýváme cíp svalový (cauda musculi). Na obou zakončeních přechází sval ve šlachu (tendo). (Perič, 2002). Všechny svaly nemají šlachy, a tak se ke kostem nebo ke kůži připojují svými masitými částmi. Většina kosterních svalů je ke kosti připojena pomocí periostu, avšak některé z nich přímo na kost (Dokládál & Páč, 1997).

Sval je tvořen příčně pruhovanými svalovými vlákny, vazivem, cévy a nervy. Minimální množství vaziva mají na svém povrchu svalová vlákna, a tak se vzájemně nedotýkají. Větším množstvím vaziva jsou obaleny skupiny 10-100 vláken a tvoří tak tzv. primární svalový snopec. Z primárních snopců jsou utvořeny pouze malé svaly (např. krátké svaly ruky). Svaly větší jsou tvořeny i sekundárními svalovými snopci a snopci vyšších řádů (např. hýžděové svaly). Obaly primárních snopců a snopců vyšších řádů jsou důležité zejména pro látkovou výměnu mezi svalovými vlákny i krevním oběhem svalu. Většina kapilárních sítí je umístěna v tomto vazivu (Dylevský, 2006).

Vazivo, které je na povrchu většiny svalů, souvisle pokrývá a utváří jejich povázku (fascii). Fascie obalují jednotlivé svaly. Za pomoci vazivových přepážek také ohraničují i odchylně velké prostory, ve kterých se nachází celé skupiny svalů. Fascii postrádají pouze svaly mimické a zevní svěrač konečníku (Dylevský, 2006).

2.3.4 Svalová vlákna

Z tkáně svalové příčně pruhované vznikají svaly, které dokážeme ovládat naší vůlí. Příčně pruhovaná tkáň je složena ze svalových vláken. Kosterní sval je tvořen vlákny o délce 1-40 mm. Každé svalové vlákno má určité množství i menších vláken, které nazýváme myofibrily. Myofibrily jsou umístěny paralelně vedle sebe, a to v buněčné hmotě, která se nazývá sarkoplazma. Buněčná membrána (sarkolema) obaluje svalové vlákno. Myofibrily jsou urovnané v tzv. sarkomérách, které mají dva druhy bílkovin. Prvním druhem jsou bílkoviny kontraktilní – myofibrily. Druhým druhem jsou bílkoviny elastické, které tvoří tzv. cytoskeleton. Sarkoméru ohraničují Z – disky, na něž se upínají myofibrily. Sarkoméry jsou v řadě urovnané v dlouhé ose svalového vlákna a navazují na sebe v Z-liniích. Sousední sarkoméry jsou v příčné ose vázány vláknitými bílkoviny cytoskeletu. Na 1 mm délky spadá více než

450 sarkomér, a tak na jednu sarkoméru spadá délka 0,002 mm. Délka jednotlivých sarkomér se zkracuje činností myofibril.

Myofibrily jsou v sarkoplazmě rozloženy buď difuzně (bílá vlákna) nebo jsou myofibrily spojeny do svazečků, sarkostil (červená vlákna). Těm na příčných řetězech odpovídají tzv. Cohnheimova políčka. Myofibrily mají typické uspořádání v podobě tmavých – anizotropních úseků (A – úseků), dále pak světlých – izotropních polí (I – úseků).

Myofibrily tvoří jednotlivé funkční úseky, sarkoméry. Sarkoméry jsou vyhrazeny příčnými přepážkami, které procházejí středem izotropních úseků, a to skrz celé svalové vlákno. Tyto přepážky jsou označovány jako telofragma= Z – linie. V centru anizotropních úseků je světlejší H-zóna. V jejím středu se nachází pomyslná linie mezofragma = M – linie (Linc, 1986).

Mezi hlavní složku tmavých polí patří filamenty myozinu, které jsou silné a ztlustělé ve středu. Hlavní součást světlých polí tvoří tenčí filamenty aktinu, které se svojí koncovou částí přichycují k Z-linii (Linc, 1986).

Myofibrily se skládají ze 2 typů myofilament. Prvním typem jsou tenké aktinové filamenta, jejichž základem je dvojitá šroubovice tvořená F-aktinem. F-aktin vzniká polymerizací G – aktinu. V každé molekule G – aktinu je prostor pro myosin. Tropomyosin je složen 2 polypeptidovými řetězci, které nesou vazebná místa pro myosin. Druhým typem jsou tlusté myosinové filamenta, které jsou tvořeny 300-400 myosinovými molekulami (= 1 filamentum). Tenká filamenta procházejí rovnoběžně s filamenty tlustými a také jsou jedním koncem uchycena v A – linii. Myosin, který má tvar golfové hole se skládá ze dvou segmentů. První segment je vláknitý a tvořený šroubovicí, v níž dochází k ohnutí molekuly. Druhým segmentem je loburální vážící aktin (Linc, 1986).

Součástí svalových vláken je i endoplazmatické retikulum, nazvané sarkoplazmatické retikulum. Tvoří ho systém podélných kanálků a vakuol, kolem kterých prostupují myofibrily. Na hranici myomerů se nachází příčné kanálky, které společně s podélnými kanálky a vakuolami tvoří tzv. triády. Při kontrakci dojde k šíření vzruchu z periferie svalového vlákna dovnitř příčnými kanálky. Uvolňují se ionty vápníku z vedlejších vakuol a vápník se pak váže na troponin. Troponin senzibiluje aktin

a myozin a dochází tak k reverzibilní můstkové vazbě. Tím vzniká aktomyozin (Linc, 1986).

Ke zkrácení svalového vlákna (sarkomery) dochází zasouváním aktinových vláken mezi vlákna myozinová. Impulz neboli vzruch přichází na nervosvalovou ploténku a opatří uvolnění mediátoru acetylcholinu z presynaptické části ploténky. Acetylcholin se pak naváže na specifické receptory postsynaptické membrány ploténky i draselných iontových kanálů. Jestliže se touto polarizací dosáhne potřebné úrovně, pak dojde k vybavení akčního potenciálu na sousední svalové membráně (sarkomela). Tato membrána má iontové kanály řízené napětím. Vzniklý vzruch se tak začne šířit po sarkolemě. V tzv. T – tubulech, které jsou vchlípeniny sarkolemy do svalové buňky, se napětím otevřou řízené vápenaté kanály. Současně se otevírají i vápenaté kanály, které jsou v těsně přiléhajícím sarkoplazmatickém retikulu. Dojde tak k vyplavení vápenatých iontů do cytotolu svalové buňky. Uvolněné kalciové ionty se vážou na zvláštní regulační bílkovinu-troponin C. Odblokuje se tak možnost vazby mezi aktinem a myozinem a dochází tak k jejich napojení. Vazbu hlavy myozinu s aktinem doprovází štěpení molekuly ATP. Následuje vyčerpání energie ATP a dojde k odpojení. Zároveň je na hlavu myozinu navázána další molekula ATP a dochází k opakování celého děje.

Svalová buňka tvoří základní stavební jednotku svalové tkáně. Nedělí se a pracuje po celý život. Stáří způsobuje její funkční ochabování. Mezi její hlavní funkci patří syntéza bílkovin, které tvoří základní adaptovanou svalovou jednotku. Struktura mnohjaderné buňky je tvořena plazmatickou membránou, ve které se nachází sarkoplazma s větším množstvím jader, mitochondrií, zrnky glykogenu a dále vysoký počet paralelně vyrovnaných myofibril. Myofibrily společně s uspořádanými vlákny aktinu a myosinu vytváří příčně pruhovanou podobu svalu. Všechna svalová vlákna dokáží pracovat v kterémkoli metabolickém režimu. Červená vlákna obsahují větší množství myoglobinu, a tak jsou nastavena na oxidativní reakce. Naopak bílá vlákna jsou nastavena na reakce anaerobní (Bukač, 2005).

Svalová vlákna mají několik společných znaků, které dovolují jejich jednotný popis. Ve skutečnosti je však sval heterogenní populací vláken lišící se řadou mikroskopických, histochemických a fyziologických vlastností.

Podle uvedených kritérií dělíme svalová vlákna na pomalá červená vlákna (SO, slow oxidative), rychlá červená vlákna (FOG, fast oxidative and glycolytic), rychlá bílá vlákna (FG, fast glykolytic) a přechodná vlákna (nediferencovaná vlákna).

Zastoupení svalových vláken ve svalu má zásadní význam z hlediska svalové výkonnosti, rychlosti a ekonomie prováděného pohybu. Dosud nebyl zjištěn rozdíl zastoupení typů svalových vláken u lidí různého somatického typu. Rozdíly byly zjištěny u mužů a žen, a to v zastoupení vláken SO a FOG. U mužů převládají silnější vlákna FOG, která mají vyšší kapacitu anaerobních enzymů, větší sílu, rychlost kontrakce a větší unavitelnost. V závislosti na věku bylo prokázáno, že po čtyřicátém roku života dochází atrofii všech typů vláken. S přibývajícím věkem roste i vytrvalostní složka pohybových dovedností. Poměr svalových vláken můžeme ovlivnit tréninkem především ve vytrvalostní složce. Rychlostní a silové schopnosti jsou dány převážně genotypově (Dostálová, 2017).

V provádění zdravotně-kompenzačního cvičení je třeba vycházet z fyziologických poznatků o hybném systému. Pro efektivní kompenzaci je nezbytná znalost a odhalení důsledků nesprávné pohybové zátěže. Pro správnou funkčnost hybného systému je nezbytná svalová rovnováha mezi dvěma systémy svalových vláken. Vlákna nemají stejné vlastnosti a nelze je měnit. Vlákna jsou v jednotlivých svalových strukturách různorodě zastoupena a z toho vychází i jejich funkce (Hošková, 2003).

2.3.5 Svaly fázické a posturální

Posturální svaly

Pro svaly s převážně posturální funkcí je charakteristická vytrvalostní činnost s dlouho přetrvávajícím tonusem. Obsahují hodně mitochondrií, a naopak méně myofibril. Mají nižší práh dráždivosti a bohatou cévní síť. Pro svaly a svalové skupiny s posturální, antigravitační funkcí je také charakteristické, že jsou fylogeneticky starší a enzymaticky jsou vybaveny k pomalejší kontrakci. Podél mechanické osy těla od klenby nožní až ke spojení páteře s lebkou vytváří téměř souvislý pás. Jejich uplatnění je zejména ve vzpřímeném držení těla. Dále zajišťují polohu jednotlivých tělesných segmentů v neměnném postavení. Mezi typické posturální svaly k hypertonii a zkrácení patří: m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni, horní a střední část m. trapezius, m. subscapularis, m. levator scapulae, flexory horní končetiny, mm. pectorales, mm. obliqui externi abdomini, m. quadratus lumborum, bederní část m. erector spinae,

m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, adduktory stehna, ischiokrurální svaly, m. soleus (Dostálová, 2017).

Fázické svaly

Svaly s převážně fázickou funkcí jsou charakteristické prudkou a vydatnou kontrakcí, která ale brzy vede k únavě. Obsahují více myofibril a méně mitochondrií. Enzymaticky jsou přizpůsobeny k rychlejším kontrakcím prováděným velkou silou, avšak po krátkou dobu. Tyto svaly se zapojují především při rychlých pohybech dynamického charakteru. Jsou fyziologicky mladší než svaly posturální a na podráždění reagují rychleji. Při nedostatku pohybu dochází k jejich ochabnutí, doprovázené hypotonií a možným sklonem k funkčnímu útlumu. Mezi typické fyzické svaly s tendencí k hypotrofii řadíme: mm. flexores nuchae, ascendentní část m. trapezius, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. deltoideus, extenzory horní končetiny, m. serratus anterior, m. rectus abdominis, mm. glutei, mm. vasti (med. et lat.), mm. peronei, m. tibialis anterior, extenzory prstů nohy (Dostálová, 2017).

Posturální svaly mají však tendenci ke zkracování v důsledku posilování, či nevhodného tréninku, přičemž více trpí ohybače. Druhý typ – svaly fázické – jsou unavitelnější a mají tendenci k oslabování a hypotonii. Svaly ovlivňují činnost navzájem, proto musí být oba systémy v rovnováze, jelikož zkrácený posturální sval působí tlumivě na činnost svalu fyzického. Nerovnováha v aktivitě svalů může zapříčinit svalové dysbalance, jejichž příčinami může být nedostatečné zatěžování (hypokineze), přetížení nebo asymetrické zatěžování bez zařazení kompenzačních cviků. Pokud nejsou svalové dysbalance včas řešeny, může dojít i k nezvratným změnám svalové tkáně a postupně pak dochází k nedokrevnosti svalu a jeho vazivové degeneraci. Tyto změny se mohou odrazit i ve struktuře a funkci kloubů a šlach. V konečné fázi mohou vzniknout deformity, které se odrazí v pozdějším věku a zapříčiní neodstranitelné potíže (Bartůňková, 2013).

2.3.6 Růst a regenerace svalů

Regenerace poškozeného kosterního svalu u dospělého jedince hraje zásadní roli. Její rozsah je většinou malý a funkčně bezvýznamný. Postup léčení svalového defektu je podobný sledu změn, které prodělává příčně pruhovaná tkáň v průběhu vývoje. Myoblast je výchozí buňka tvořená myofibrily, která podmiňuje vznik svalových vláken. Splynutím rostoucích myoblastů vznikají myotuby. Jsou to mnohojaderné

válcovité trubice. V jejich sarkoplasmě se tvoří myofibrily, které vznikají činností organel ležících v sarkoplasmě myotub. Dále putují jádra k povrchu myotuby a myofibrily naopak do centra. Tím myotuba dokončí vývoj ve svalové vlákno a zralé svalové vlákno již není schopné dělení. Tímto způsobem se z myotub diferencuje první regenerace svalových vláken. Těchto vláken však není mnoho a většina vláken druhé generace příčně pruhovaných svalů vzniká ze satelitních svalových buněk, které jsou uloženy ve vazivové tkáni kosterního svalu a představují regenerační rezervu kosterních svalů (Dylevský, 2009).

2.3.7 Pohybové stereotypy

Předpokladem pro provedení ekonomického pohybu je svalová rovnováha a vytvoření správných pohybových stereotypů. Ty je možno charakterizovat jako ucelený řetězec a soustavu podmíněných i nepodmíněných reflexů, které chápeme jako pohyb. Při opakujících se pohybech dochází k aktivaci stejných svalů, a tak se mezi nimi utváří pevná spojitost s určitou kombinací v zapojení svalů (Hošková, 2003).

Během pohybu není aktivita svalů náhodná, ale je určena z hlediska časového zapojení a intenzity zapojení svalů. Pohybové stereotypy tak představují jakési programové vybavení. V průběhu života dochází ke změnám těchto stereotypů, jelikož každý jedinec jinak reaguje na změny zevního i vnitřního prostředí. Každý člověk má své charakteristické pohybové stereotypy. Avšak jsou známy obecné znaky, dle kterých je možné hodnotit ekonomičnost pohybu a kvalitu pohybových stereotypů. Konkrétní pohybové aktivity zapřičiňují tvorbu pohybových stereotypů. Z určitého počtu svalů, které mají různě velké kombinační schopnosti, dochází při stejném pohybu k aktivaci stejné kombinaci svalů ve stejném sledu. Dochází tak k jednostrannému opakování kombinací zapojených svalů a důsledkem pak bývá přetěžování kloubních struktur. Dále mohou vznikat funkční adaptační změny (Hošková, 2003).

Důsledkem je i zkracování nebo ochabování svalů. Zkrácené svaly mají větší svalový tonus. U ochablých svalů se svalový tonus naopak snižuje. Dominantní svaly jsou ve svalovém řetězci aktivací při všech pohybech posilovány. Vniká tak přetěžování v celé oblasti. Na základě tzv. reciproční inhibice zkrácený sval indukuje útlum ve svých antagonistech. Jejich reakce je snížení svalového tonu, snížení svalové síly, ochabnutí i změna postavení v pohybovém stereotypu (Hošková, 2003).

Vadné držení těla

Pro vadné držení těla je charakteristická funkční porucha posturální funkce. Tento druh poruchy nezapřičiňují strukturální změny. Funkční změny můžeme oproti změnám strukturálním kompenzovat volným úsilím. Držení těla je do jisté změny projevem vyzrálosti neuromuskulárních funkcí organismu. V mnoha případech je vadné držení těla doprovázeno řadou patologických pochodů (např. osteoporóza, posttraumatické změny, špatná průchodnost dýchacích cest). Svalovou nerovnováhu tak podporuje nedostatečné, či nesprávné zapojování svalového systému. Mezi další projev svalového nerovnováhy patří také hypokinetický styl života, pro který je typické snížení proprioreceptivní a exteroceptivní dráždění. Děje se tomu v důsledku nedostatečné pohybové aktivity. Do centrální nervové soustavy se nedostává dostatek informací a podnětů. V kombinaci s jednostranným zatěžováním a jinými faktory tak dochází ke vzniku vadných pohybových stereotypů a navyšování svalové nerovnováhy (Hošková, 2012).

Naopak správné držení těla je charakteristická vzpřímená páteř v klidovém postavení. Páteř je v předozadní rovině zakřivena do tvaru dvojitého „S“. Fyziologické zakřivení páteře utváří krční lordóza, hrudní kyfóza, bederní lordóza a křížová kyfóza.

Mezi příznaky vadného držení těla patří skoliotické držení, hyperkyfotické držení, hyperlordotické držení, kyfolordotické držení, plochá záda, postavení dolních končetin a ploché nohy (Hošková, 2012).

Kyfóza

Kyfotické držení těla se projevuje zvětšeným zakřivením (konvexně dozadu) v oblasti hrudní páteře. Vrchol kyfotického zakřivení je mezi 6.-8. hrudním obratlem. Vzpřimovače trupu i dolní fixátory lopatek nemají dostatečnou sílu zvládnout vzpřímené držení těla. U chlapců se zvětšené vyklenutí objevuje zejména v období rychlého růstu, a to mezi 14.-16. rokem života. U dívek bývá problematické období ve 12-14 letech. U sportovců s tímto problémem můžeme zaznamenat snadnou unavitelnost, zejména při sportovní zátěži. Kyfotické držení těla bývá projevem poruchy funkce celého pohybového aparátu. Příčinou mohou být vrozené vady, onemocnění nebo úrazy. Další příčinou jsou statická přetěžování, jednostranné zatěžování, nedostatek pohybu i pohybové návyky. Kyfóza se projevuje kulatými zády, zkrácenými prsními svaly, prohnutím v bederní oblasti, ochablým mezilopatkovým

svalstvem a odstávajícími lopatkami. Dalším projevem je předsunuté držení hlavy, převaha dolního žebního dýchání, uvolnění břišní stěny a plochý hrudník (Hošková, 2012).

Hyperlordóza a kyfolordóza

Pro hyperlordózu je charakteristické zvětšené zakřivení v oblasti bederní páteře, a to v rovině sagitální s konvexitou vpřed. Avšak v mnoha případech se nejedná pouze o oblast bederní páteře. Patrná je i změna v zakřivení v oblasti krční a hrudní páteře. V tomto případě hovoříme o kyfotickém držení těla. Příčinou této svalové nerovnováhy je zvýšené napětí posturálního svalstva a oslabení antagonistických svalových skupin. Pro posturální svalstvo je charakteristický vyšší klidový tonus. Dále je hyperaktivní a brzy se zapojuje do pohybového programu. Důsledkem zvětšování prohnutí bederní páteře klesá pevnost a stupňuje se tlak na meziobratlové ploténky. V případě, že není problém dostatečně kompenzován, může dojít k opotřebování obratle a jeho zmenšení. Ten postupem dostává tvar klínu. Tyto změny se zafixují a může dojít i trvalým změnám.

Tento druh oslabení se projevuje zkrácenými flexory kyčelního kloubu, nepružností svalů v oblasti beder a zkráceným svalstvem na zadní straně dolních končetin. Hýžděové a břišní svalstvo je ochablé. Příčinou může být i vrozená tvarová odchylka páteře. V případě kyfolordotického držení těla (kombinovaného držení těla), ovlivňují postavení páteře i další svalové skupiny. Jedná se o ochablé svaly mezilopatkové, zkrácené prsní svaly. Objevuje se i svalová nerovnováha mezi flexory a extenzory v oblasti krční páteře, a dále pak nadměrné anteverzní postavení (Hošková, 2012).

2.4 Kompenzační cvičení

Pojem kompenzační cvičení je odvozen od slova kompenzace a doslovném překladu znamená vyrovnání. Pochází z latinského slova „com-penso“- vyrovnávat, vyvažovat. Kompenzační cvičení je soubor konkrétních cviků, které pozitivně ovlivňují svaly, vazy, šlachy, klouby a kosti. Zároveň působí na všestranný psychický i tělesný rozvoj jedince (Dostálová, 2013).

Tělesná cvičení jsou základním prostředkem, kterým můžeme pozitivně ovlivňovat organismus člověka. Účinek cvičení se projeví zejména ve zlepšení

pohyblivosti, rozsahu pohybu, snížení svalového napětí, zlepšení koordinace pohybu a zvýšení svalové síly. Tělesná cvičení pomáhají nejen udržet tělesnou hmotnost, ale také zlepšují fyziologické funkce organismu (Dostálová, 2013).

Názor na kompenzační cvičení se může lišit z pohledu pracovníka v rehabilitačním zařízení, či z hlediska trenéra. Mezi specifickou formu kompenzace může být vybrána odlišná sportovní činnost, při které se do pohybu zapojují zejména ty svalové skupiny, které při sportovní činnosti nejsou zatěžovány. Vybrat doplňkovou sportovní činnost není zcela jednoduché a ve většině případech nemůže úplně nahradit specificky vybrané kompenzační cviky. Avšak jiná sportovní činnost vede k psychické regeneraci a uvolňuje se duševní napětí vzniklé jednotvárností tréninkového procesu. Tato situace se týká zejména individuálních sportů, pro které je zařazení různých her do regeneračního procesu vhodné (Jirka, 1990).

Optimální cesta k udržení správné funkce hybného systému je kompenzační cvičení jako součást tréninkového procesu. Zároveň napomáhá zachovat správné funkce hybného systému a jeho správné rozvíjení. Bez aplikace kompenzačního cvičení vznikají různé odchylky v rozvoji, které mohou zůstat fixovány. Nejen, že vzniknou změny funkční, ale zejména i vzhledové změny stavby těla (Jirka, 1990).

Před každým správně prováděným kompenzačním cvičením je nejdříve nutno zjistit, které svalové skupiny jsou zkráceny nebo oslabeny asymetrickým zatěžováním pohybového aparátu. Nemusí se jednat o oslabení, které jsou známá u nemocných. Nejprve je třeba zhodnotit funkční stav pohybového ústrojí, a poté vybrat jednotlivé kompenzační cviky (Jirka, 1990)

V kompenzačním cvičení klademe důležitost na způsob provádění jednotlivých cviků. V tomto případě se používají pohyby řízené. Tyto pohyby musí jedinec provádět velmi pomalu. Je potřeba cvičícího kontrolovat a zpětnou vazbou opravovat. Velký důraz je kladen na přesnost pohybu a na dobu trvání pohybu. Kontrolujeme tak dobu napětí a dobu relaxace určité svalové skupiny (Jirka, 1990).

Spontánní pohybovou aktivitu můžeme sledovat především u dětí do tří let. Je reflexně řízena a významně formuje osobnost dítěte po stránce motorické, biologické, psychické a sociální. V dnešní době se čím dál více setkáváme se „sedavým“ způsobem života souvisejícím s nadměrným udržováním statických poloh. S přibývajícím věkem je pohyb stále více ovlivňován nebo nahrazován jinými podněty jako je sezení u televize

nebo u počítače. Na druhé straně je problémem jednostranné zatížení (u sportovců). Neadekvátní pohybová zátěž, či nevhodně zvolené cviky mohou způsobit poškození organismu nebo způsobující poruchy tělesného a duševního zdraví. Funkční, později strukturální vady hybného systému, mohou mít bolestivé následky-kloubní bolesti, svalová dysbalance (Bursová, 2005).

2.4.1 Využití zdravotně-kompenzačního cvičení

Zdravotně-kompenzační cvičení můžeme zařadit v několika situacích. V dnešní době se často setkáváme se sedavým způsobem života, nedostatkem pohybu a vyššími nároky na udržování ve statických polohách, které často nebývají kompenzovány. Další využití kompenzačního cvičení je prevence poruch pohybového aparátu. Vlivem nezdravého způsobu života dochází s přibývajícím věkem k nesprávnému držení těla a následkem pak bývá vznik funkčních poruch pohybové aparátu. V horších případech může dojít i k strukturálním změnám. Zdravotně-kompenzační cvičení je vhodné zařadit při jednostranném nebo nadměrném sportovním vyčerpání. V tomto případě dochází k přetěžování některých částí pohybového systému. Kompenzace je důležité v každém sportu na vrcholové úrovni, neboť zde vzniká přetížení způsobené náročným sportovním tréninkem. Nejčastěji přetížené oblasti u ledního hokeje jsou krční páteř, hrudní páteř, bederní páteř a kyčelní kloub. Kompenzační cvičení má také uplatnění po delší rekonvalescenci, či úrazu nebo dlouhodobé nemoci. V této situaci dochází k ochabnutí svalů, které jsou důležité pro stabilitu stoje a chůze. Správnou kompenzací se urychlí návrat jedince do normálního života nebo tréninkového procesu. (Hošková & Levitová, 2015).

V tréninkovém procesu je kompenzační cvičení nedílnou součástí každého kvalitního tréninku. Výrazně napomáhá zvyšovat sportovní výkon i předcházet nežádoucím důsledkům způsobených jednostranným přetěžováním organismu. Úkolem tohoto cvičení je zejména zaměření na svalovou nerovnováhu, či předcházet jejímu vzniku. Můžeme tak zabránit nefyziologickým přeměnám v pohybových stereotypech a také v kombinovaném zapojování jednotlivých svalových skupin. Při různých dysbalancích v hybném systému může sportovec provádět neekonomické pohyby a může tak dojít k opakujícím se zraněním. Tím se snižuje sportovní růst a případně i předčasné ukončení sportovní kariéry (Bursová, 2005).

2.4.2 Dělení zdravotně-kompenzačního cvičení

Důležitou zásadou ve zdravotně-kompenzačním cvičení je pravidelnost, provádění cviků správným způsobem a optimálně zvolení cviků. Všechna cvičení je nutno provádět s ohledem na aktuální stav pohybového aparátu. Dodržování posloupnosti jednotlivých cvičení je podmínkou k dosažení efektivního zdravotně-kompenzačního cvičení (Hošková & Levitová, 2015).

Podle specifického zaměření a převládajícího fyziologického účinku na pohybový systém rozdělujeme kompenzační cvičení na uvolňovací, protahovací a posilovací. Pro udržení rovnoměrného rozvoje pohybové soustavy a správného držení těla je důležité zaměřit se zejména na posílení svalů převážně fázických. Naopak protažení zvolíme u svalů s tonickou převahou. Svaly bychom neměli v žádném případě pouze posilovat nebo protahovat (Bursová, 2005).

Pro zahájení cvičení je nutno, aby byl jedinec schopen zaujmout správnou výchozí polohu. Měl by správně vnímat své vlastní tělo, jeho jednotlivé tělesné segmenty a jejich vzájemné postavení vůči sobě nebo podložce. Cvičící jedinec by měl být schopen udržovat a fixovat pohybové segmenty ve správném postavení. Základní dělení zdravotně-kompenzačních cvičení je tak dále rozšířeno o cvičení sebeuvědomovací a cvičení stabilizační. Další nedílnou součástí kompenzačních cvičení jsou také cvičení dechová a relaxační (Dostálová, 2013).

Uvolňovací cvičení

Před uvolňovacím cvičením je potřeba všechny svalové skupiny v zahřívací části dokonale zahřát. Úkolem je připravit kloubní struktury v oblasti protahovaných svalů i obnovení funkčnosti kloubů. K uvolnění se používají kyvadlové nebo krouživé pohyby. Při pohybu vnímáme praskání, vrzání, bolest a omezení kloubního rozsahu. Uvolňování vede ke střídání tlaku a tahu na kostní spojení. Tím se zvyšuje prohřátí kloubů a dochází k lepšímu prokrvení a látkové výměně v kloubních strukturách. Tření v kloubu se usnadňuje, protože pohyby v kloubech podporují tvorbu synoviální tekutiny. Přísun informací je zvyšován stimulací proprioreceptorů v oblasti kloubu. To napomáhá vnímat naše části těla v prostoru. Mezi uvolňovací cvičení řadíme např. kroužení a protřepávání paží, kroužení a klopní pánve, kývání vpřed a vzad v kolenním kloubu s využitím setrvačnosti a gravitace (Hošková & Levitová, 2015).

Protahovací cvičení

Před protažením je potřeba zahřát svalové skupiny a uvolnit klouby v oblasti protahovaných svalů. Důraz klademe na protažení svalů s tendencí ke zkrácení. Nejvíce se uplatňuje statické protahování s výdrží v krajní poloze. Může být prováděno buď s dopomocí druhé osoby, či opory nebo jedinec provádí cvičení sám bez dopomoci. Účelem statického protahování je obnovení fyziologické délky zkrácených svalů, odstranění napětí ve svalech, zvýšení pohyblivosti kloubů a připravení pohybového aparátu na zátěž (Hošková & Levitová, 2015).

Statické protahování začíná ze základní polohy, kdy se za současného dlouhého výdechu dostaneme do konečné polohy tak, abychom cítili ještě snesitelný tah ve svalu. V poloze vydržíme 10-30 sekund. Nezadržujeme dech a dýcháme přirozeně. U protahování nesmíme cítit bolest, neboť by mohlo dojít ke kontrakci u protahovaného svalu. Po provedení cviku se vrátíme zpět do výchozí polohy. Každý cvik zopakujeme třikrát. U vybraných cviků dosáhneme efektivnějšího účinku protažení např. pohybem očí ve směru protahovaného svalu. U jedinců s hypermobilitou není vhodné provádět uvolňovací a protahovací cvičení do abnormálních rozsahů pohybu v kloubu (Hošková & Levitová, 2015).

Didaktické zásady kompenzačních cvičení protahovacích dle Bursové (2005): Svalové skupiny protahovat po dostatečném zahřátí (minimálně 5-10 minut s nízkou intenzitou, kolem 50-60 procent maximální svalové frekvence). Následuje uvolnění protahovaných kloubních struktur. Protahovací cvičení provádět v teplé místnosti a pohodlném oblečení. Cvičit pomalu a vyvarovat se rychlým přechodům ze zkrácení do většího protažení. Zaujmout protahovací polohu pomalu a uvolněně. Cvičení provádět zejména ve stabilních polohách (sed, leh) z důvodu dokonale uvolněného svalu. Omezit antigravitační funkci protahovaných svalů. Přesně zacílit a dostatečně fixovat centrální a periferní úpon protahovaného svalu (mohlo by dojít k nežádoucím účinkům). Protahovat kontrolovaným pohybem a možnost cvičení kdykoliv přerušit. Nevhodnost zařazovat švihové pohyby z důvodu poškození nadměrného protažení svalu. Protahování provádět tak, aby nebylo bolestivé. Cvičební účinky zefektivňovat optimálním dýcháním. Kontrolovat fázi protažení výdechem, který snižuje napětí ve svalech. Provádět dechový rytmus s kratším vdechem a dlouhým výdechem. Při klasickém strečinku zařazovat v protahované poloze individuálně dlouhé výdrže a

plynuje dýchat. Zvětšit rozsah v krajní poloze až po adaptaci svalu na protažení. Cvičení provádět pravidelně, nejlépe každý den. Do cvičení zařazovat různé varianty protahovacích cviků. Nikdy nehmatat v krajní poloze.

Účinek protažení lze zvýšit recipročnými reflexními mechanismy:

- Ochranný útlum (Postizometrická kontrakce) -vznikne kontrakce s nádechem (10-30 s), následuje relaxace (2-3 s) a protažení s pomalým výdechem (10-30 s).
- Reciproční útlum – vyvolaný kontrakcí antagonisty, synchronizace s dechem (při kontrakci vdech a výdech při protahování).
- Šíjové reflexy – spuštěny z prvních tří krčních obratlů. Účinek zvyšován pohybem očí. Pohled nahoru stimuluje aktivitu extenzorové soustavy, a naopak pohled dolů aktivitu flexorové soustavy.

Didaktické zásady kompenzačních cvičení posilovacích dle Bursové (2005): Posilovat po dostatečném zpevnění pánevní oblasti a hlubokého stabilizačního systému. Postupovat od centra k periférii. Nejdříve posilovat velké svalové skupiny a následně malé. Aplikovat intenzivní déletrvajících izometrický tonus kontrakcemi ve zkrácení. Ten pozitivně zvyšuje klidový svalový tonus (podsazením pánve zvýšíme klidové napětí břišních a hýžděových svalů). Před posilováním s vyšší intenzitou nutno uvolnit kloubní struktury a protáhnout antagonisty. Toto neplatí pro hypermobilní jedince. Obtížnost posilování, velikost odporu i počet opakování zvolit individuálně vzhledem ke kalendářnímu věku, stupně pohybové vyspělosti i silové úrovni posilovaného svalu. Nejprve provádět jednodušší cviky v lehčích polohách. Volba nevhodných cviků více aktivuje hyperaktivní synergisty a antagonistické substituční svaly. Tím se prohlubuje svalová dysbalance. Břišní svaly posilovat až v závěru cvičení. Unavení svalů snižují jejich aktivaci při fixaci pánve. Jejich tonizace však nesmí chybět s žádným rozcvičením. Větší aktivita svalu je při kontrakci koncentrické než při kontrakci excentrické, a to při stejném velkém odporu. Excentrickou kontrakcí je sval schopen většího odporu. Nutno respektovat tento princip při aktivaci výrazně utlumených svalových skupin i při aktivaci v největším zkrácení proti velkému odporu. Důležité správně dýchat. Výdechem pomůžeme k fixaci centrálních úponů posilovaných svalů. Tím je cvik správně proveden.

Před posilovacím cvičením je nutno protáhnout antagonistické svalové skupiny. Posilování zaměříme na svaly s tendencí k ochabnutí. Zdravotně-kompenzační cvičení používá posilování pro zdraví. Zaměřuje se na zlepšení funkční zdatnosti oslabených svalových skupin, zvýšení klidového svalového napětí, vyrovnání svalové nerovnováhy. Jeho cílem je ovlivnit držení těla a upravit pohybové stereotypy. Při řešení svalových dysbalancí zvolíme pomalé, vedené dynamické posilování (izokinetická kontrakce), kdy se nemění napětí, ale délka svalu. V krajní poloze můžeme využít statické posilování (izometrická kontrakce), kdy se mění napětí svalu, ale nemění se jeho délka. Nejdříve bychom měli zařadit posilování s vlastní hmotností těla. Po zvládnutí této části můžeme přejít k cvičení s pomůckami jako overball, thera-band apod. (Hošková & Levitová, 2015).

Před samotným posilováním určíme stanovené parametry jako je počet opakování, počet sérií a délka přestávky. Než začneme posilovat, je důležité zpevnit oblast pánve s hlubokých svalů páteře. Při posilování postupujeme od větší svalové skupiny po menší. U nesportujících jedinců se doporučuje počet opakování 8-10 a počet sérií 2-3. Obecnou zásadou při posilování je nezadržovat dech. Při překonávání zátěže bychom měli vydechovat a při pohybu do výchozí polohy nadechovat. Posilování břišních svalů zařazujeme až v závěru cvičení, protože jejich tonizace by neměla chybět v žádném cvičení. Důležité je zvolit cvik dle obtížnosti. Pokud nezvládneme cvik na jednoduché nebo střední úrovni, pak zvolíme cvik na nejnižší úrovni obtížnosti, neboť by cvik nemusel být správně proveden. Obtížnost a druh cviků, velikost odporu a počet opakování volíme s ohledem na věk, pohlaví, schopnosti provést cvik přesně, stupně oslabení pohybového aparátu a také dle předchozí pohybové zkušenosti (Hošková & Levitová, 2015)

Doporučení při sestavování cíleného zdravotně-kompenzačního programu dle Bursové (2005):

- Volit cviky s ohledem na svaly tonické nebo fázické,
- věnovat pozornost držicímu systému (motor-hold systému), a to zvláště u dětí, sportovně zaměřené mládeže a nesportující populace středního, či staršího věku,
- učit se účelnému svalovému napětí a uvolňovat zejména velké svalové skupiny,
- vytvářet pohybovou představu o správném držení těla a uvědomovat si optimální držení těla i při různých cvičebních polohách a při pohybech,
- začínat a končit cvičení ve vhodné základní poloze,
- začínat cvičení od nízkých poloh, a pak postupovat k vyšším. Postupovat od jednodušších poloh ke složitějším,
- brát ohled na kalendářní věk i výkonnostní úroveň sportovce,
- nezařazovat švihové pohyby bez perfektního zvládnutí daného pohybu,
- volit vhodný počet opakování dle obtížnosti cvičení,
- umocňovat cviky hlubokým dýcháním,
- využívat cvičební pomůcky (velké míče, overbally, obruče atd.),
- cvičit v příjemném a veselém prostředí.

2.4.3 Strečink

Úkolem strečinku je protáhnout zkrácené svaly a zvýšit pohyblivost v kloubech. Je založen na principu antagonismu (izometrické napětí svalu – perfektní uvolnění, relaxace-natahování). Zkrácené svaly se objevují především u sportovců po zátěži. Svaly jsou ztuhlé a často je možné vidět otok v mezibuněčném prostoru. Cvičení je možné zlehčit např. masáží nebo různými způsoby prohřívání, které rozšiřuje cévy a zlepšuje průtok krve. Stejně tak efektivní je i určitý stupeň chladu. Ten tlumí funkci svalových vřetének a snižuje se svalové napětí. Vhodným způsobem je využití postfacilitačního útlumu, kdy vědomě v krátkém časovém intervalu a malém napětí dochází k útlumu, a zároveň k uvolnění napětí svalových vláken. Po skončení napětí nastává relaxace, která trvá musí trvat pouze několik sekund. Pak se protahování stává jednodušší i účinnější (Jirka, 1990).

Dobrá ohebnost je prevencí proti úrazům. Zlepšuje efektivnost a plynulost svalových pohybů. Dále napomáhá snižovat svalovou bolestivost, zvyšuje výkon

v různých pohybových aktivitách a zlepšuje kvalitu života. Sportovci zařazují strečink zejména před pohybovou zátěží. Avšak aby byla účinnost strečinku dostatečná, je třeba zařadit rozcvičení jak na začátku tréninku, tak i na konci. Rozcvičení před tréninkem má aktivační charakter. Naopak po tréninkový strečink má charakter relaxačně-regenerační. Navíc se zde liší i technika (Nelson & Kokkonen, 2009).

Statický strečink tvoří hlavní složku při rozcvičování a uklidňování. Dochází ke krajnímu prodlužování svalů ve specificky mezních polohách a udržení se v nich. Doporučeno je jedno opakování v výdrží 10-30 s, anebo 2-3 opakování s výdrží 10 s. Herní pohyby přizpůsobují a zároveň i deformují kloubní pohyblivost. Kloubně – svalovým přizpůsobením ve hře vzniká posturální dysbalance. Důležitost je proto kladena na cvičení, která napravují ochablé a zkrácené svalstvo. Dalším principem strečinku je regulace požadovaného stahu svalů bruslařského kroku a dovedností (Bukač,2005).

Zásady strečinku dle Bukače (2005):

- Cílené zaměření na funkční a oslabené svalové skupiny,
- cvičit volně v plynulém tempu,
- aplikovat vzestupnou tendenci poloh (leh, sed, stoj, nohy, trup, ruce),
- kombinovat cviky na lokální svalový efekt s cviky skupinového vlivu,
- dýchat volně a nezadržovat dech,
- zapojit všechny hlavní svalové skupiny do každého strečinkového programu,
- aplikovat alespoň dva různé protahovací cviky na každý kloubní pohyb,
- po tréninkové jednotce zařadit protahovací cviky s nízkou intenzitou a dlouhou dobou protažení,
- pokud svalová bolest neustává, pak provádět protahovací cvičky s 5-10 s výdrží, a to v každé protahovací poloze,
- jestliže bolest přetrvává po tréninku, pak provádět pouze 2-3 x lehké protahovací cviky, a to s 5-10 s výdrží v každé strečinkové poloze,
- strečink by měl být ve většině případech statický.

Dle Nelsona & Kokkonena (2009) dělíme strečink na:

Statický

Tento druh strečinku se využívá nejčastěji. Jedinec vlastní pomocí pomalu přivádí sval nebo svalovou skupinu do žádoucí protahované polohy a v této poloze vydrží po stanovenou dobu. Cvičení se začíná s uvolněným svalem. Zaujetí dané polohy je pomalé a nedochází k aktivaci strečového reflexu, který způsobuje samovolnou kontrakci protahovaného svalu. Dojde tak k opačnému efektu, který je pro kvalitní strečink nechtěný.

Strečink založený na postfacilitačním útlumu (proprioceptivně nervosvalové facilitaci, PNF)

Principem tohoto typu strečinku je nejdříve kontrakce svalu, pak jeho uvolnění a následné protažení do krajní polohy rozsahu pohybu. Při tom je sval uvolněný.

Balistický strečink

Tento druh strečinku je založený na svalových kontrakcích k vyvolání prodloužení svalu za dopomoci hmitů a bez přerušování pohybu. Ačkoli dojde při každém hmitu k prodloužení svalu, zároveň se aktivuje i strečový reflex a vznikne tak okamžitá kontrakce. Balistický strečink je vhodné vykonávat až po statickém protažení.

Dynamický strečink

Dynamický strečink se jistou mírou podobá strečinku balistickému, nicméně nepoužívá opakované hmitání. Tento druh strečinku využívá pohybu, které jsou specifické pro daný sport. Využívání dynamických pohybů a podobá se sportovně-specifickému rozcvičení.

2.4.4 Regenerace

Regeneraci můžeme definovat jako proces, který se snaží eliminovat změny v organismu způsobené fyzickou aktivitou. Celý regenerační proces se skládá z forem pedagogických, psychologických i lékařsko-biologických. Na regenerační proces dohlížejí pedagogové nebo trenéři. Část lékařsko-biologická je většinou řízena lékaři (Máček & Radvanský, 2011).

Pojem regenerace je chápán jako snaha o rychlý a plnohodnotný návrat energetických ztrát, tkáňových změn, psychických i fyzických sil. Hloubka únavy a míra homeostatické rovnováhy je určena mírou fyzického úsilí. Rychlá regenerace je potřeba

zejména v opakované intenzivní zátěži. Výsledkem snížené výkonnosti způsobené únavou jsou energetické ztráty, zvýšená acidóza ve svalích a v krvi, mentální nerovnováha a porušení podmínek v chodu nervosvalového systému. Pozorovat můžeme i zhoršení svalových funkcí (Bukač, 2005).

Míra únavy je ovlivněna požadavky na bruslení, zejména zapojení velkých svalových skupin při bruslení. Lokální únava na dolních končetinách se v průběhu zátěže postupně prolíná do celého těla. Regenerace organismu má hned několik fází.

Akutní fáze: vzniká v průběhu utkání. Návrat energetických ztrát probíhá při přerušování činnosti a v odpočinkových intervalech a přestávkách.

Následná fáze: probíhá po zátěži. Regenerace probíhá v rozsahu několika hodin (asi 85 % ztrát).

Pomalá fáze: v této fázi dochází k plnohodnotnému návratu. Je ovlivněna věkem jedince, morfologií svalstva, somatotypem, způsobem krytí energie, oxygennační dostupností svalové tkáně i mentální citlivostí.

Regenerace je dále ovlivněna přísunem tekutin, výživou a celkovým denním režimem. V případě urychlení regenerace nám napomáhají regenerační procedury (masáže, vodní procedury, fyzikální procedury). Využívají fyzikální jevy ve prospěch biologických účelů. Jsou používány v regeneraci i v rehabilitaci. Úkolem těchto procedur je urychlení návratu optimálního stavu svalových tkání. Účelem těchto procedur je odstranění svalové ztuhlosti a bolestí, zlepšení tkáňového metabolismu a lokální únavy. Mechanicky je způsobeno zvýšené prokrvování a uvolňování svalstva za pomoci tlakového nebo reflexního dráždění (Bukač, 2005).

2.5 Motorika v ledním hokeji

Centrem herní činnosti v tréninku i při výkonu je mozek. Ten se podílí na integraci všech složek herního výkonu ve svých funkčních systémech jako celek. Osvojování dovedností se odhaduje na délku deseti let. Delší doba je potřeba na trénink mentálních zkušeností. Emoční vědomí a rozhodování má velkou váhu, neboť v soubojích se soupeřem, může být cit rychlejší než rozum. Mentalizované rozhodování trénuje herní trénink a ten aktivuje emoční mozek. Ten je společně s motorickými oblastmi mozku těžištěm herního výkonu. Základem emočního vnímání je Amygdala, která je párových jádrem a patří k limbickému systému. Je oboustranně propojená prakticky s celou kůrou mozku. Amygdala zpracovává jak vědomé, tak

i nevědomé zrakově i jinak vnímané podněty a signály. Při rozhodování hráčů se soupeřem rozhodují především emoce a paměť (Bukač, 2014).

Pro celkovou motoriku je důležitý zejména mozeček, který je aferentně (dráha vzestupná) i eferentně (dráha sestupná) propojen s mozkovou kůrou a periferií. Spolupracuje na plánování, provádění a kontrole pohybu. Úkolem mozku je řídit myšlenkové operace, vyhodnocovat smyslové herní vjemy, zpracovávat motorické i zrakové informace a kontrolovat pohyby. Jednoduché pohyby a herní motoriku organizuje mícha (Bukač, 2005).

2.5.1 Koordinace a rovnováha

Koordinální předpoklady můžeme popsat jako soubor pohybových předpokladů, které účelně koordinují naše pohyby a dopomáhají je přizpůsobovat neustále se měnícím podmínkám. Vnější projevem koordinace je obratnost. Společnou aktivitu více svalů nazýváme pojmem mezisvalová koordinace. Dobrá trénovanost této koordinace vede k účelnému, ekonomickému a plynulému pohybu. Všechny zapojené svaly tak pracují v souhře (Pytlík, 2015).

Předpoklady rovnováhy jsou úzce spjatý skoro se všemi ostatními koordinálními předpoklady. Na základě poznatků většiny autorů rozdělujeme rovnováhu na dvě části. První částí je rovnováha statická. Předpokladem statické rovnováhy je udržet polohu těla nebo jeho segmentů v předem určené pozici. Druhou částí je rovnováha dynamická. Úkolem dynamické rovnováhy je vykonávat pohyb a udržovat rovnováhu po celou dobu pohybu. Míra těchto rovnovážných schopností je z části vrozená. I přesto je můžeme z velké části ovlivnit tréninkem. Při samotné hře dochází k narušení rovnováhy především prostřednictvím kontaktu se soupeřem. K rozvoji rovnovážných schopností dochází zejména v období mladšího školního věku. To je mezi 8. až 12. rokem. Pro období staršího školního věku od 13. Do 15 let je typická koordinální nestabilita. Důsledkem jsou nové tělesné proporce, proto je nutné intenzivní zaměření na rovnovážné schopnosti. Na rovnováze je důležité pracovat po celou dobu kariéry hráče, avšak k ustálení rovnovážných předpokladů dochází po 15. roce života (Pytlík, 2015).

Lateralita mozku – pravé a levé držení hole

Mozek můžeme rozdělit na dvě poloviny-pravá a levá hemisféra. Ty mají anatomické i funkční rozdílnosti. Funkční rozdílnosti hemisfér věda nalézá ve zkoumání dominantní ruky. Hokejista, který drží hůl pravou rukou může být levák a naopak. Držení hokejové hole je náhodné a přirozené. V týmu může být většina praváků a někdy naopak více leváků. Forhendová a bekhendová kontrola kotouče mění technické i taktické podmínky při hře. Problém může nastat při přihrávání, kličkování, střelbě nebo vhažování. Na základě trenérských zkušeností víme, že leváci mají výhodu ve střelbě přes ruku a většinou i rychlejší ruce. Důvodem může být to, že většina populace má silnější pravou ruku. Ta je při střelbě přes ruku rozhodující. Při střelbě zápěstím nebo při soubojích o puk je výhodou silnější pravá ruka, která zvýhodňuje střelbu a souboj o puk (Bukač, 2014).

2.5.2 Zapojení svalů při bruslení

Bruslařské postavení není zcela běžné a ke zvládnutí jeho techniky je potřeba především výborná rovnováha a dokonalé ovládnutí hran. Využití součinnosti svalů napomáhá k mohutným odrazům. Pohyb je pak rychlý a efektivní. Silové a energeticky náročné pohyby vyžadují perfektní adaptaci svalstva dolních končetin. Na bruslařském pohybu se podílí zejména aktivita extenzorů kyčle, extenzorů kolenního kloubu a plantární flexory chodidla. Při pohybu dopředu se zapojují flexory kyčelního kloubu. Při vyjíždění krátkých oblouků, překládání nebo náhlých změnách směru zajišťují pohyb adduktory a abduktory kyčelních kloubů. Mezi nejdůležitější sval se řadí m. quadriceps femoris, neboť pomáhá vykonávat střídavé odrazy a aktivuje se bruslařský pohyb. Při odrazové a skluzové fázi se zapojují extenzory kolena a kyčle (Pytlík, 2015).

V samotné herní činnosti je jednostranně zatěžován skelet a kosterní svalstvo. Důsledkem je tak svalová posturální dysbalance a může docházet ke zdravotním problémům nebo k pohybovým omezením. Mezi kritická místa patří také oblasti třísel, pánevního dna a bederní páteře. Pánev je místem mnoha úponů a začátků svalů, které se podílejí na bruslařských dovednostech. Tříselný kanál je místem vazivových částí svalů dolních končetin i břicha, které jsou náchylné na přetěžování způsobené bruslařskými odrazy, náhlými změnami směru a zastavováním. Zpevnění a dostatečné protažení svalstva je důležité pro správné postavení pánve, tvaru bederní páteře i bruslařském kroku. Ochabování a zkrácení tohoto svalstva se projevuje bolestí

v tříselné krajině a pánevního dna. Vznikají tak bolesti až neschopnost bruslit. Při jednostranném zatížení je tak důležitá záměrná a pravidelná zpevňovací příprava, která je součástí posilování a domácího tréninku (Bukač, 2005).

Pohyb každého hráče na ledě je individuální. Hráč při pohybu využívá své silové, rychlostní, vytrvalostní a reakční schopnosti i cit pro rovnováhu. Dobře zvládnutá technika bruslení vyžaduje nízký postoj hráče. Při bruslařském pohybu jsou nohy ohnuty kolenním, hlezenním a kyčelním kloubu, přičemž úhel v kolenním kloubu je 90-120 stupňů. Trup hráče je v mírném předklonu. Na dolní straně úchopu hokejky je sníženo postavení ramene. Hlava je v mírném zvednutí z důvodu orientace hráče na ledě. Paže jsou do pohybu zapojeny jak při bruslení, tak i při střelbě (Peroutka, 2009).

Samotný postoj hráče i pohyb při bruslení je nefyziologický. To vede k nerovnováze u některých segmentů pohybového aparátu. Tím vzniká i nadměrné jednostranné zatížení jedince (Peroutka, 2009).

Při bruslení je výrazně zafixována periferie nohy do brusle a dochází tak k omezení její fyziologické funkce. V brusli nemohou dostatečně pracovat všechny svaly nohy, a tak dochází k omezení jejich fyziologické funkce. Omezení vzniká i v kloubech periferie nohy. Tuto funkci tak přebírají segmenty nad periferii. To je koleno a pánevní pletenec. Důsledkem hokejového postoje je zkrácení svalů zadní lýtkové skupiny. K nadměrnému přetěžování dochází v oblasti stehen, a to zejména ischiokrurálních svalů. Důsledkem předkloněného postoje dochází ke zkrácování prsních svalů, zvětšené hrudní kyfóze a protrakci ramen. V oblasti krční páteře vzniká prohloubení krční lordózy a předsunutí hlavy, jelikož hráči mají během hry hlavu stále zvednutou (Peroutka, 2009).

Z fyziologického hlediska má pánev mírný sklon dopředu. Na jejím postavení se podílejí svaly břišní, hýžděvé, bederní vzpřimovače a kyčelní ohybače. Břišní svaly mají sklon ochabovat. Vzniká tak zvětšená bederní lordóza, proto je nutno tyto svaly posilovat. Horní část břišního svalstva je zpevněna svalovým korzetem. Při bruslení jsou zatíženy hýžděvé svaly, které utvářejí výrazné vyklenutí. Při zkrácení bederních vzpřimovačů a kyčelních ohybačů dochází k vysunutí a naklonění horní části pánve vpřed a bederní páteř tak deformují do hyperlordózy. Je proto nezbytné tyto oblasti dostatečně protahovat. Další oblast, která vyžaduje posílení, je oblast pánevního dna.

Na lokomoci a centrálním pohybu se podílí kloubně svalový systém dolních končetin. Další náchylnou oblastí jsou přitahovače a abduktory stehen, které se podílejí na bruslařském kroku. Tyto oblasti je tak nutné, jak posilovat, tak i protahovat. Další rizikovou oblastí je tzv. nosník skeletu (tj. páteř, svalstvo paží, předloktí, zápěstí). Kritickou oblastí je páteř a svaly podél ní. Jedná se o rotátory a vzpřimovače. Stejně tak i o břišní svalstvo, které společně s nimi tvoří svalový korzet. Rotátory a vzpřimovače mají přirozenou náchylnost ke zkracování a herně jsou vysoce zatěžovány. Svalstvo zad je potřeba pravidelně protahovat, jelikož jejich zkracování vede k bederní lordóze (Bukač, 2005).

2.6 Tréninkový proces v ledním hokeji

2.6.1 Tělesná příprava

Tělesná příprava je velmi komplexní. Součástí přípravy je rozvoj jednotlivých pohybových schopností, mezi které řadíme vytrvalost, sílu, rychlost a obratnost. Všechny tyto schopnosti tvoří jeden celek. Nazýváme je kondice. Základem pro růst a zdokonalování herní výkonnosti patří všeobecná tělesná příprava, která vytváří základ všestranného rozvoje hráče. V ledním hokeji řadíme mezi všeobecná cvičení běh, gymnastická cvičení, účelová a průpravná gymnastika, cvičení s břemeny, úpolová cvičení, plavání, běh na lyžích i sportovní hry. Na všeobecnou tělesnou přípravu navazuje speciální tělesná příprava, která vychází z požadavků hry. K rozvoji speciální sportovní přípravy se používají cvičení, které souvisí s pohyby vyskytující se ve hře a jsou hokeji blízké. Řadíme sem většinou cvičení analytická. Používají se imitace herních pohybů ve ztížených nebo zlehčených podmínkách. Ty lze procvičovat podle zásad rozvoje vytrvalosti, síly, rychlosti i obratnosti. Ačkoliv se ve hře ledního hokeje rozvíjí pohybové schopnosti komplexně, samotná hra není pro jejich rozvoj dostatečným podnětem. Poměr mezi všeobecnou a speciální tělesnou přípravou se mění v závislosti na věku, individuálních schopnostech a tréninkovém období. Větší zaměření na všeobecnou tělesnou přípravu je důležité zejména u mládeže (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Cílem tělesné přípravy hráče ledního hokeje je posílení oběhového aparátu a zaměření na odolnost organismu k zatížení a únavě. Dochází tak k adaptaci na střídající zátěž ve hře. Tělesná příprava by tak měla obsahovat jak cvičení na aerobní vytrvalost, tak i na vytrvalost anaerobní. Tato složka přípravy je důležitá pro rychlost s vysokým

stupněm schopnosti koordinace pohybu i pro dynamickou sílu při pohybu nebo u osobních soubojů hráčů. U mládeže se soustředíme na optimální stupeň zatěžování. Nesmí však docházet k přetěžování rostoucího organismu hráče. Úkolem přípravy je důsledné uplatňování charakteristiky na sebe navazujících etap (Kostka, 1984).

2.6.2 Rozvoj vytrvalosti

Délka samotné hry je ukazatelem pro příslušně funkční zabezpečení činnosti, pokud se jedná o zapojení a využití různých zdrojů energie a také způsoby jejího uvolňování. Při svalové kontrakci je zdrojem energie adenosintrifosfát (ATP), jehož rezerva je přímo ve svalu a kryje okamžitou potřebu energie do 3 s. Mezi tři způsoby uvolňování a resyntézy ATP řadíme ATP-CP systém, LA systém a O₂ systém. K rychlé aktivaci do 20 s dochází u ATP-CP systému. Dochází tak k vysoké intenzitě pohybu. Při pohybové činnosti od 20 s do 3 minut se zapojuje jako energetický zdroj LA systém. Zásadní roli v ledním hokeji hraje především vytrvalost anaerobní. Dalším ukazatelem je délka utkání a střídání ve hře, pro které je zásadní i zásoba aerobní vytrvalosti. V tréninku jsou často uplatňovány různé druhy intervalového tréninku. Při rozvoji aerobních vytrvalostí se zařazuje souvislé zatížení nebo fartlek. Využívány jsou také cyklické sporty jako je běh, bruslení, jízda na kole. Zásadou je určit dobu trvání, intenzitu zatížení, interval odpočinku atd. (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Vytrvalost má v ledním hokeji významnou roli. Při rozvoji vytrvalostních schopností je nezbytné přihlížet k individuálním rozdílům mezi hráči, neboť jsou cvičení vázána především na rozvoj srdečního a oběhového systému. Patří sem déletrvající cvičení s přiměřenou intenzitou. Kalendářní věk není při rozvoji vytrvalostních schopností určující. Především záleží na biologických, motorických i psychických předpokladech hráče. V tréninkovém procesu je nezbytné dodržovat zásadu systematičnosti, postupnosti a přiměřenosti. Vytrvalostní zatížení v ledním hokeji je spojené se střídavým zatížením hráčů a má charakter dynamické vytrvalosti. V samotné hře musí docházet k pravidelnému střídání hráčů, neboť by mohlo dojít k přetížení organismu a následně ke zranění. Trénink ledního hokeje probíhá skupině. K vytvoření relativně homogenní skupiny zvolíme jako základním kritériem Cooperův test. Ten hodnotí dosaženou vzdálenost za 12 minut běhu. Jako anaerobní ukazatel se používá běh na 400 m a 1500 m pro ukazatel aerobní (Kostka, 1984).

2.6.3 Rozvoj síly

Silové schopnosti charakterizujeme jako překonávání odporu. V ledním hokeji má tento odpor různorodou podobu. Může to být činnost soupeře přes hmotnost těla, setrvačnost při bruslení, hmotnost výstroje a výzbroje. V tréninkovém procesu je třeba rozvíjet absolutní sílu, výbušnou sílu a sílu vytrvalostní. Při rozvoji silových schopností a zvyšování potenciálu hráče je důležité kombinovat všeobecný rozvoj, průpravný rozvoj a speciální rozvoj. Všeobecný rozvoj je zaměřen na všechny druhy síly a na celkový rozvoj svalové soustavy. Aplikuje se spíše v tréninku mládežnických družstev. U vrcholových sportovců je jeho význam doplňkový. Na posilování svalů, které jsou v hokejovém bruslení nejvíce zatěžovány se zaměřuje průpravný rozvoj. Speciální rozvoj klade důraz na svalové skupiny, které nejsou v utkání prvotně zatíženy. Dochází tak k rozvoji hlavních svalových skupin a zároveň k technickému zdokonalování jednotlivých pohybů (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Sílu je třeba rozvíjet především posilovacími cvičeními. Stejně tak je zlepšována pohybem hráčů ve hře, neboť hokejová výstroj váží 6-10 kg. K posílení dochází i při řešení herních situací. Dalším přirozeným posilováním je překonávání setrvačnosti po zastavení, náhlá změna směru i rychlý start. Tyto posilování se používají především u mladších žáků. Při posilování je třeba věnovat pozornost velkým svalovým skupinám, které jsou při bruslení a při práci s holí nejvíce zatěžovány. Jedná se především o svaly dolních končetin, svaly břišní a svaly zádové. Posilování slouží také jako prevence poškození páteře a pomáhá hokejistům udržovat správné držení těla. Sílu rozvíjíme zejména dynamickými cvičeními a všeobecně rozvíjejícími cvičeními. Pouze u starších dorostenců se používají těžší činky. Do cvičení pak zařadíme i cvičení uvolňovací a protahovací. V přípravném období probíhá posilovací trénink 2-3 x týdně. V předzávodním a závodním období pak 1-2 x týdně (Kostka, 1984).

U dětí se na rozvoj síly zaměřujeme spíše okrajově. Důvodem je nízká produkce růstových a pohlavních hormonů, které ovlivňují růst svalů. Svalová hmota se začíná tvořit především v pubertě. Dalším kritériem silového tréninku je osifikace kostí. Velmi opatrně se musí zacházet s páteří a velkými klouby. Nevhodné nebo předčasné posilování může vést nevratným změnám na páteři nebo velkých kloubech. Důsledkem mohou být různé zdravotní obtíže, které výrazně ovlivní hráče hokeje. Silový trénink zařazujeme mezi 15. až 16. rokem života. V této době již dochází k většímu nárůstu

svalové hmoty. Ve věku do 10 let volíme úpolové hry, jako je zápasení a přetahování. Další variantou může být cvičení ve ztížených podmínkách. Mezi tato cvičení patří běh ve vodě, běh do kopce, šplh apod. U starších jedinců můžeme zvolit specifitější prostředky pro rozvoj síly. Do silového tréninku se řadí přirozená posilování, cvičení s malými činkami nebo silové vstupy. U dětí by měla všechna cvičení probíhat zábavnou formou. Po dokončení každého cvičení je nutno protahovat posilované partie. V závěru cvičení zařazujeme vyrovnávací a kompenzační cvičení (Perič, 2002).

2.6.4 Rozvoj rychlosti

Hráči ledního hokeje musí při hře reagovat na neustále se měnící podmínky, a tak požadavky na rychlost stále stoupají. Pohyby prováděné v maximálním úsilí v době do 20 s bez přerušení jsou energeticky zajišťovány ATP-CP systémem. Základem pro vysokou rychlost vykonávání pohybu herních činností a souhry je rychlost reakce, rychlost lokomoce i rychlost obratnosti. Důležitou roli má také technicko – taktická připravenost hráče. Rychlostní schopnosti jsou funkčně určovány mnoha společnými činiteli. Je to ATP-CP systém, rychlost nervových procesů, rychlost a koordinace svalových koordinací. V tréninkovém procesu se klade důraz na rychlostní zatížení. Trénink na rozvoj rychlosti zařazujeme po dostatečném odpočinku a po činnostech, které nejsou pro náš organismus příliš unavující. Při tréninku rychlosti by měla být dobře zvládnuta technika každého hráče. K rozvoji rychlosti přispívá i vhodné rozcvičení, které u hráče navodí stoupající rytmus. Dále se používají soutěže různého druhu. U provádění cvičení má vliv i prostředí a tréninkové podmínky. To je kvalita ledu, skoky do svahu, běh ze svahu atd (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Rychlostní schopnosti se dobře rozvíjí mezi 7.-14. rokem hráče, kdy se zkracuje latentní doba pohybových reakcí. Stejně tak narůstá frekvence pohybů, která je spojena s technikou bruslení (překládání). Mezi hlavní tréninkovou metodu patří metoda opakovací. Principem je opakované zatížení vysoké až maximální intenzity po dobu 1-15 s. Mezi zatížením jsou přestávky 3-5 minut. Je to z důvodu dostatečného zatížení před vykonávání další činnosti (Kostka, 1984).

K rozvoji rychlosti nepoužíváme pouze běh. Potřeba je rozvíjet rychlost všech částí těla, jak samostatně, tak i dohromady. Rychlostní trénink by měl být do tréninku zařazován alespoň jednou týdně. To způsobuje vytváření vazeb mezi svaly a nervy,

kteřé jsou nezbytné pro další rozvoj maximální rychlosti. Pokud nedojde k vytvoření nervosvalových struktur, pak další rychlostní trénink nemusí mít výraznější efekt. Optimální formou rychlostního tréninku jsou různé štafetové hry, rychlostně zaměřené hry nebo překážkové dráhy (Perič, 2002).

2.6.5 Rozvoj obratnosti

Obratnost můžeme charakterizovat jako schopnost koordinovat vlastní pohyby a přizpůsobovat se neustále se měnícím podmínkám. Koordinační činnost hráče ledního hokeje je velmi složitá. Přesné provedení pohybu je ovlivněno přesností charakteristik prostorových, časových a silových. Tyto charakteristiky ovlivňují ekonomičnost a účelnost pohybu hráče. Řešení herních situací je také spojeno s včasností, anticipací a zkušeností (Kostka, Bukač & Šafařík, 1986).

Obratnostní schopnosti jsou spojeny s nácvikem, upevňováním i aplikací pohybových dovedností. Již v žákovském věku rozdělujeme obratnostní schopnosti na obecné a speciální. K rozvoji obratnosti přispívá zařazování nových cvičení. Pouze opakování cvičení ve stálých podmínkách rozvoj obratnosti naopak zpomaluje. Do tréninku je třeba zakomponovat cvičení, kdy hráč řeší neobvyklou situaci, jako je střelba z jiného úhlu. Vhodná cvičení jsou osvědčené hry jako je kopaná, košíková i tenis. Využívají se také akrobatická cvičení, které je třeba zařadit na začátku tréninkové jednotky. Důvodem je udržení soustředěnosti hráčů, který se únavou snižuje. V tréninku speciální obratnosti aplikujeme ovládání kotouče, speciální obratnost bruslařskou, uvolňování a obranné činnosti (Kostka, 1984).

Optimální předpoklady pro rozvoj obratnosti mají děti ve věku 7 až 10 let. Výhodou je, že děti nemají strach provádět složitější pohybové činnosti. Tato neobojácnost trvá přibližně do období puberty. Cílem tréninku je cvičení širokého spektra cviků. Ty nemusí být perfektně zvládnuty, ale vytváří dobrý předpoklad pro další pohybový rozvoj dítěte. V tréninku využíváme akrobatická cvičení, obratnostní dráhy, cvičení na orientaci v prostoru, cvičení na gymnastickém nářadí nebo cviky v neobvyklých podobách (Perič, 2002).

3 Metodologie

3.1 Cíl, úkoly a hypotézy

3.1.1 Cíl

Cílem této práce je vytvoření a ověření kompenzačního programu pro starší žáky HC Motor České Budějovice.

3.1.2 Úkoly

Pro dosažení toho cíle je potřeba splnit následující úkoly:

- Prostudovat odbornou literaturu související s tématem a provést její obsahovou analýzu,
- vypracovat a provést teoretická východiska práce,
- oslovit danou skupinu(kategorii) k možnosti testování,
- sestavit přehled problematických partií z hlediska ledního hokeje (svaly nutné posílit a svaly nutné protáhnout),
- provést vstupní vyšetření problematických partií,
- sestavit kompenzační program odpovídající pro vybranou skupinu(kategorii),
- aplikovat vytvořený soubor kompenzačních cviků do tréninkového procesu,
- provést výstupní vyšetření (totožné se vstupním),
- statisticky zpracovat naměřené hodnoty,
- vypracovat závěry a v diskuzi zhodnotit účinnost kompenzačního programu.

3.1.3 Vědecká otázka

U kterých partií dojde po aplikaci tříměsíčního kompenzačního programu ke zlepšení svalových dysbalancí starších žáků?

3.2 Charakteristika souboru

Pro výzkum byl záměrným výběrem zvolen hokejový klub HC Motor České Budějovice o celkovém počtu 31 testovaných hráčů. Kompenzační program byl zahájen na základě žádosti klubu HC Motor České Budějovice ve spolupráci s obchodním manažerem P. Míškem. Záměrným výběrem byli testováni hráči ze skupin starší žáci A a starší žáci B ve věku 12-13 let.

Ze skupiny starších žáků A se vstupního testování zúčastnilo 16 probandů. Avšak k závěrečnému testování se dostavilo pouze 11 hráčů, proto jsme v celkovém vyhodnocení pracovali pouze s 11 jedinci o průměrné váze 52 kg a průměrné výšce

161, 5 cm. Ve skupině starší žáci A byla naměřena nejnižší váha 42 kg, nejvyšší pak 61,8 kg. Nejvyšší jedinec ze skupiny A měřil 177 cm, nejnižší 143,5 cm. Ze skupiny starších žáků B se prvotního měření zúčastnilo 15 probandů, ale na závěrečné testování se dostavilo pouze 10 hráčů. Do celkového vyhodnocení tak bylo zahrnuto 10 jedinců. Průměrná váha a výška starších žáků B byla 51,8 kg a 163 cm. Nejnižší naměřená výška byla 155 cm, nejvyšší 173 cm. Nejlehčí jedinec vážil 44,3 kg, nejtěžší 62 kg.

Tabulka 1. Charakteristika starších žáků A.

Starší žáci A				
Hráči	Věk	Váha (kg)	Výška (cm)	Docházka (%)
1.	13	61,8	165	96
2.	13	53,5	164	92
3.	13	59,4	163,5	98
4.	13	56	170	82
5.	13	42	151	100
6.	13	47,9	158	96
7.	13	54,1	171	82
8.	13	43,5	154	98
9.	13	42	143,5	96
10.	13	50,4	160	100
11.	13	61,1	177	92
Průměr	13	52,0	161,5	93,8

Tabulka 2. Charakteristika starších žáků B.

Starší žáci B				
Hráči	Věk	Váha (kg)	Výška (cm)	Docházka (%)
1.	12	51,2	162	100
2.	12	44,4	155	100
3.	12	62	173	90
4.	12	53	165	98
5.	12	52,1	163	86
6.	12	51	167	100
7.	12	58,5	171	82
8.	12	53	162	96
9.	12	44,3	155	96
10.	12	48,1	157	100
Průměr	12	51,8	163,0	94,8

3.3 Použité metody měření

K tomuto měření jsme použily metody pozorování, testování a obsahové analýzy. Metoda obsahové analýzy nám poskytuje kvantitativní popis písemných nebo ústních projevů a jejich rozborů. V našem měření šlo o oblast zdravotní tělesné výchovy a fyziologie tělesných cvičení.

K výpočtům jsem použila statistické charakteristiky, které jsou běžnou součástí počítačového programu Microsoft excel. Funkce, které jsem využila, byl aritmetický průměr, ve kterém jde o úhrn hodnot statistického znaku, který je dělený rozsahem souboru. Poté směrodatná odchylka, která stanovuje průměr odchylek od aritmetického průměru. Dále jsme využili funkci četnost, kterou se rozumí počet prvků se stejnou hodnotou statistického znaku (Kladivo, 2013).

K vyhodnocení účinnosti kompenzačního cvičení bylo třeba znát početní postupy s procenty. Výpočet procent je řazen k nejjednodušším statistickým operacím. Obvykle je používán pro názornější prezentaci výsledků (Kovář & Blahuš, 1989).

3.3.1 Obsahová analýza

Principem obsahové analýzy neboli literární rešerže, je získávání informací nezbytných pro vypracování práce. Je založena na studiu, jak primárních, tak i sekundárních zdrojů. Dále na schopnosti pracovat s odborným textem. Tato metoda napomůže při pozorování a porovnání výsledků (Štumbauer, 1990).

„Postup obsahové analýzy: vytyčení cíle, určení souboru materiálu, vyhledávání obsahových jednotek, to znamená prvku, které bude třeba sledovat, vlastní systematické sledování, sestavení přehledných tabulek, grafů, případně vyjádření výsledků některým způsobem kvantitativní deskripce, rozbor zjištěných faktů“ (Štumbauer, 1990, s. 38).

3.3.2 Měření

Hlavním principem měření je přiřazování čísel předmětům, či jevům dle pravidel. Jako první krok každého měření je vymezení souboru, který zkoumáme. Základní soubor je třeba definovat. Stejně tak i vlastnosti objektů. Jsou známé čtyři obecné druhy měření, které směřují ke 4 druhům škál. Jedná se o nominální měření, pořadové měření, intervalové měření a poměrové měření.

3.3.3 Testování

„Test je syntetický postup, v němž se testovanému jedinci předloží soubor konstruovaných předmětů, na které odpovídá (reaguje), přičemž tyto odpovědi (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“ (Štumbauer, 1990, str 1990).

Pomocí testů můžeme zjistit stav jednoho, či více jevů. Dále mohou pomoci ve sledování vývoje určité vlastnosti v určitém časovém úseku (Štumbauer, 1990).

Soubor testovacích cviků

1. Thomayerova zkouška prostého předklonu

Výchozí poloha: Vzpřímený sed snožný

Tato zkouška hodnotí nespécificky pohyblivost celé páteře. Pomocí tohoto testování můžeme hodnotit jak hypomobilitu páteře, tak i její hypermobilitu (Kolář, 2011).

K testování použijeme bednu, na které jsou měřítkem vyznačeny centimetry. Nulovou hodnotu vyznačíme asi ve výši kolen sedící osoby. V tomto případě budou výsledky kladné. Čím hlubší předklon bude proveden, tím větší číslo zaznameneáme (Měkota & Blahuš, 1983).

Vzdálenost 30 cm a více je pokládána jednoznačně za patologickou. V tento moment mohou být zkráceny flexory kolen nebo se může jednat o poruchu páteře (Kolář, 2011).

2. Zkouška zkrácení natahovače krku (šijové svaly)

Výchozí poloha: sed na patách, ruce uvolněné podél těla

Vyšetřovaný předkloní hlavu a snaží se bradou dotknout prsní kosti. Ústa zůstávají zavřená. V případě, že bradou nedotkne prsní kosti, pak považujeme svaly za zkrácené (Tichý, 2000).

3. Zkouška zkrácení horní části trapézového svalu

Výchozí poloha: vzpřímený stoj, ruce podél těla, nohy na šíři boků

Lateroflexe krční páteře 35-40 stupňů. V normě jsme považovali hodnoty 30 stupňů a více. Testovaný jedinec provede úklon hlavy nejdříve k pravému, a pak k levému rameni. Hodnotíme úhel úklonu (Kolář, 2011).

4. Testování délky dvojhlavého svalu lýtkového

Výchozí poloha: rovný stoj na šířku boků, ruce podél těla

Testovaný jde pomalu do podřepu, přičemž horní končetiny jsou spuštěny volně podél těla. Pánev je podsazena a trup je vzpřímený. Zde hodnotíme úhel, který svírá

bérec s kostí stehenní. Za chybu se považuje zvednutí pat od podložky, nahrbení zad a směr horních končetin dopředu (Vobr, 2002).

5. Testování trojhlavého svalu lýtkového

Výchozí poloha: rovný stoj na šířku boků, ruce v předpažení

Jestliže není daný sval zkrácený, pak testovaný jedinec provede dřep na celých chodidlech. Stehna se musí dotýkat lýtek. Chodidla jsou rovnoběžně s podložkou a dotýkají se jí. Testovaný cvik je prováděn s předpažením (Bursová, 2005).

Hodnocení trojhlavého svalu lýtkového: 0=bez zkrácení 1=mírné zkrácení 2=znatelné zkrácení (Bursová, 2005).

6. Testování břišních svalů

Výchozí poloha: leh na zádech pokrčmo, nohy mírně od sebe, ruce v týl, chodidla opřena o podložku, bérce a stehna svírají 90°.

Testovaná osoba tahem, s výdechem, bez odrazu provede flexi trupu. Páteř je postupně odvíjena od podložky a vyšetřovaný přechází téměř do sedu (Dostálová, 2006).

V dané poloze je nezbytná výdrž bez oddálení brady od hrdelní jamky 30 vteřin. Za úspěšné provedení cviku je považován bezchybně provedený pohyb v plném rozsahu. To je v případě, že se páteř odvíjí od podložky tahem, bez odrazu. Dolní část lopatek se odlepí od podložky. Jedinec má ruce v týl. Při provedení pohybu jsou lokty široce rozloženy (Bursová, 2005).

Za oslabení se považuje provedení cviku se záklonem, předsunutím hlavy nebo švihovým pohybem s vytaženými rameny. Chybou je nedostatečná výdrž, páteř se neodvíjí postupně nebo přizvednutí dolních končetin (Dostálová, 2006).

Hodnocení břišního svalstva: 0=bez oslabení 1= ochablé svalstvo (Bursová, 2005).

7. Protrakce hlavy

Výchozí poloha: Testovaný se postaví zády ke stěně. Nohy jsou na šíři boků a horní končetiny volně podél těla.

Zkoumáme odchylku hlavy od stěny. Odchylka je měřena pravítkem v jednotkách cm. Při protrakci hlavy bývají zkrácené šijové a trapézové svaly (Vobr, 2002).

Hodnocení protrakce hlavy: 0=bez zkrácení 1=mírné zkrácení 2=znatelné zkrácení (Bursová, 2005)

8. Protrakce ramen

Výchozí poloha: Vyšetřovaný si stoupne zády ke stěně. Nohy jsou na širší boků a horní končetiny volně podél těla.

Naměříme odchýlení ramen od stěny. Pravítkem naměříme vzdálenost nadpažku od stěny v jednotkách cm. Při protrakci ramen předpokládáme, že jsou zkráceny prsní svaly (Vobr, 2002).

Hodnocení protrakce ramen: 0=bez zkrácení 1=mírné zkrácení 2=znatelné zkrácení (Bursová, 2005)

9. Hodnocení zvětšené bederní lordózy

Výchozí poloha: Testovaný se postaví zády ke zdi. Nohy jsou na širší boků a horní končetiny volně podél těla.

Hodnotíme odchylku v bederní oblasti. Měříme vzdálenost beder od stěny jednotkách cm. U zvětšené bederní lordózy je možné zkrácení extenzorů trupu a bedrokyčlostehenního svalu (Vobr, 2002).

Hodnocení bederní lordózy: 0=bez zkrácení 1=mírné zkrácení 2=znatelné zkrácení (Bursová, 2005).

10. Asymetrie ramen

Výchozí poloha: Vyšetřovaný se postaví zády ke stěně, ruce volně podél těla

Čelným pohledem hodnotíme pozici ramen aspekci. Výskyt sníženého ramene je zaznamenán do archu (Vobr, 2002).

Hodnocení asymetrie ramen: 0=bez zkrácení 1=mírné zkrácení 2=znatelné zkrácení (Bursová, 2005).

11. Testování délky bedrokyčlostehenního svalu

Výchozí poloha: Leh na vyvýšené podložce, např. švédské bedně. Hýždě jsou na konci podložky. Testovaný skrčí obě dolní končetiny a rukama přitáhne kolena co nejbližší k hrudníku, aby tak zajistil požadovaný sklon pánve. Pánev je na hraně bedny a bedra jsou přitisknutá k podložce.

U tohoto testování kontrolujeme protažení podélné osy páteře. Dále musí být brada přitažena k hrudníku tak, aby společně s hrudní kostí svírala pravý úhel. Ramena jsou rozložena do šířky. Dbáme na to, aby lopatky byly přitaženy dolů k pánvi a zároveň mírně k páteři.

Testovaný jedinec pomalu spouští přes okraj podložky uvolněnou testovanou dolní končetinu. Druhé koleno drží stále přitažené k hrudníku a bederní páteř zůstane přitisknuta k podložce. Spojnice kyčelních kloubů je rovnoběžně s osou ramen.

Správné provedení: Stehno by mělo být v prodloužení trupu, anebo směřovat šikmo dolů. Hodnotíme úhel mezi stehnem a trupem, který je v ideálním případě 180 stupňů.

Špatné provedení (zkrácení): Jestliže je zkrácen bedrokyčlostehenní sval, pak koleno směřuje šikmo vzhůru (Bursová, 2005).

12. Testování délky přímé hlavy čtyřhlavého svalu stehenního

Výchozí poloha: je leh na vyvýšené podložce, např. švédské bedně. Hýždě jsou na konci podložky. Testovaný skrčí obě dolní končetiny a rukama přitáhne kolena co nejbliže k hrudníku, aby tak zajistil požadovaný sklon pánve. Pánev je na hraně bedny a bedra jsou přitisknutá k podložce.

U tohoto testování kontrolujeme protažení podélné osy páteře. Dále musí být brada přitažena k hrudníku tak, aby společně s hrudní kostí svírala pravý úhel. Ramena jsou rozložena do šířky. Dbáme na to, aby lopatky byly přitažené dolů k pánvi a zároveň mírně k páteři.

Testovaný jedinec pomalu spouští přes okraj podložky uvolněnou testovanou dolní končetinu. Druhé koleno drží stále přitažené k hrudníku a bederní páteř zůstane přitisknuta k podložce. Spojnice kyčelních kloubů je rovnoběžně s osou ramen. Hodnotíme úhel mezi bércelem a stehnem, který je optimálně 90 stupňů.

Správné provedení: Stehno by mělo být v prodloužení trupu, anebo směřovat šikmo dolů (Bursová, 2005).

13. Testování adduktorů stehna

Výchozí poloha: leh na zádech na vyvýšené podložce, např. švédské bedně. Hýždě jsou na konci podložky. Testovaný skrčí obě dolní končetiny a rukama přitáhne kolena, co nejbliže k hrudníku, aby tak zajistil požadovaný sklon pánve. Pánev je na hraně bedny a bedra jsou přitisknutá k podložce.

U tohoto testování kontrolujeme protažení podélné osy páteře. Dále musí být brada přitažena k hrudníku tak, aby společně s hrudní kostí svírala pravý úhel. Ramena jsou rozložena do šířky. Dbáme na to, aby lopatky byly přitažené dolů k pánvi a zároveň mírně k páteři (Bursová, 2005).

Testovaný jedinec pomalu spustí přes okraj podložky a uvolní testovanou dolní končetinu. Druhé koleno drží stále přitažené k hrudníku a bederní páteř zůstane přitisknuta k podložce. Spojnice kyčelních kloubů je rovnoběžně s osou ramen. Zde hodnotíme stupeň unožení stehna (Bursová, 2005).

14. Testování flexorů kolenního kloubu

Výchozí poloha: leh na zádech s horními končetinami podél těla. Testovaná dolní končetina zůstává na podložce volně natažena. Netestovaná dolní končetina provede flexi v kyčelním i kolenním kloubu s oporou o podložku.

Hodnocen je rozsah flexe v kloubu kyčelním. Do testovacího pohybu se zapojují především svaly na zadní straně stehna (m.biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus). Vyšetření je ukončeno v momentě, kdy zaznamenáme tendenci k flexi v kolenním kloubu, pohyb pánve nebo v případě, že dojde k bolesti svalů na dorzální straně stehna. Pokud není patrné žádné zkrácení, pak flexe v kloubu kyčelním je minimálně 90 stupňů. Při malém zkrácení je flexe v kloubu kyčelním 80-90 stupňů. U velkého zkrácení je stupeň flexe menší než 80.

Při testování dbáme, aby kolenní kloub zůstal volný. Nepovoluje se mírná flexe v kolenním kloubu ani abdukce a zevní rotace v kloubu kyčelním. Lepšího rozsahu pohybu můžeme dosáhnout dostatečným pohybem v ramenním kloubu, případně úklonem trupu. Vyšetřujeme s pokrčenou dolní končetinou, abychom zajistili správné postavení pánve a tím i správné výchozí postavení v kyčelním kloubu (Janda, 2004).

15. Hýžděové svaly

Výchozí poloha: Ohnutý podporu na předloktích klečmo, přičemž testovaný zanoží pravou nohu. Je povoleno zanožit dolní končetinu i pokrčmo.

Hodnotíme úhel mezi kostí stehenní a trupem. Testovaný se neprohýbá v bedrech. Za normu je považován úhel 180 stupňů (Dostálová, 2006).

3.4 Experimentální design

Hokejisté trénují čtyřikrát týdně na ledě a třikrát týdně mimo led. Před zahájením měření byl kontaktován hlavní metodik HC Motor České Budějovice Mgr. Petr Míšek, od kterého byl vyžádán souhlas pro měření jednotlivých kategorií. Následně jsme domluvili termíny měření. Vstupní testování se konalo 5. prosince 2016. Samotné kompenzační cvičení jsme zahájili 12. ledna 2017. Konečné testování pak proběhlo 11. dubna 2017. Samotné testování probíhalo v malé tělocvičně HC Motor České Budějovice pod dozorem trenéra daného družstva. Z důvodu časové náročnosti testování, byly z důvodu urychlení měření pozvány studentky bakalářského studia tělesné výchovy a sportu Jihočeské univerzity. Tím byl urychlen celý průběh testování a mohli jsme tak v jedné chvíli měřit až tři žáky. Všichni pomocníci byli dostatečně informováni o průběhu testování i o způsobu zaznamenávání měření do archu. Děti tak obcházely jednotlivá stanoviště a postupně vykonávaly jednotlivé úkoly.

Kompenzační program proběhl ve 2 částech. Každá část trvala 6 týdnů. V první části jsme s hokejisty cvičili určené cviky na problematické partie. V druhé části se cviky částečně obměnily a pokračovalo se navrženém programu.

Kompenzační cvičení jsme aplikovali každé úterý po skončení tréninku hokejistů. Ty se převlékli z hokejové výzbroje do sportovního oblečení a přišli do malé tělocvičny. Následně byla zaznamenána docházka. Cvičení trvalo 20-30 minut. Při protahování jsme opakovali vždy 2 série s výdrží 15-20 s na každou stranu. U posilovacího cvičení jsme zvolili počet opakování 10-12, celkově 2 série. Z počátku cvičení byl při cvičení nezbytný slovní doprovod a názorná ukázka cviku. Po předvedení cviku bylo nutné chodit mezi cvičenci a opravovat je ve správném provedení cviku. Po 5. - 6. cvičení hráči začínali získávat správné protahovací i posilovací návyky a dokázali cvičit téměř samostatně. Navržené kompenzační cviky byly zaměřeny na šíjové svaly (natahovač krku), trapézové svaly, svaly lýtkové, svaly břišní, svaly prsní, adduktory stehna, svaly zadní a přední strany stehna, svaly hýžděové. Dále na svalstvo zad (vzpřimovač trupu, mezilopatkové svaly).

4 Výsledky

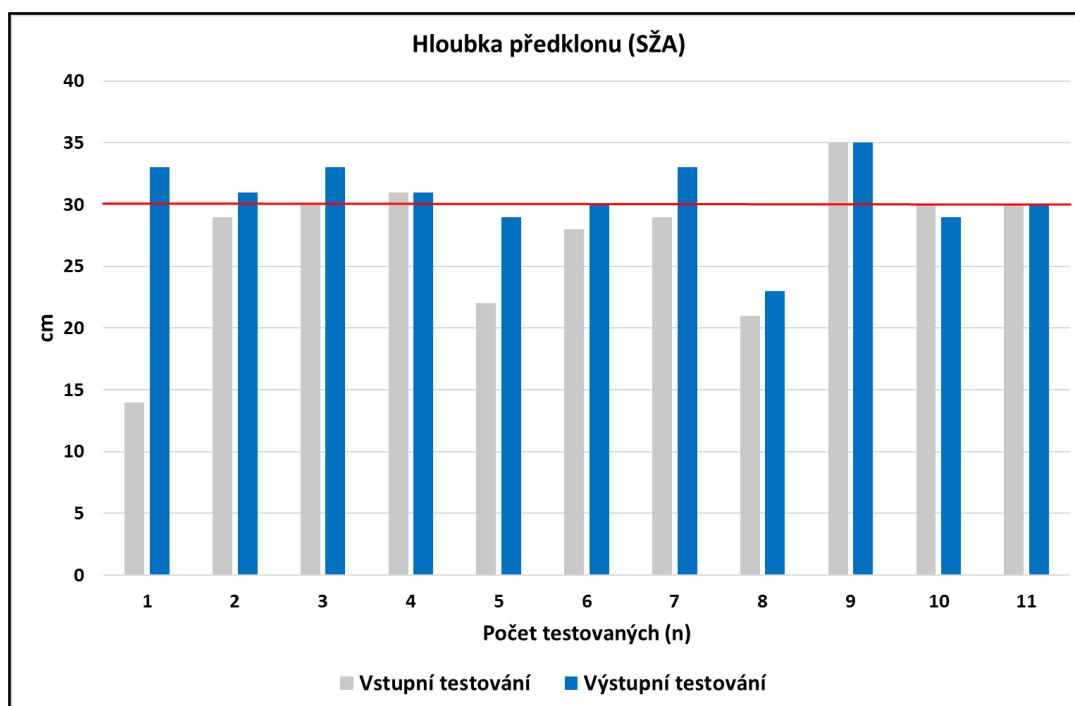
4.1 Vstupní a výstupní měření

1. Hloubka předklonu

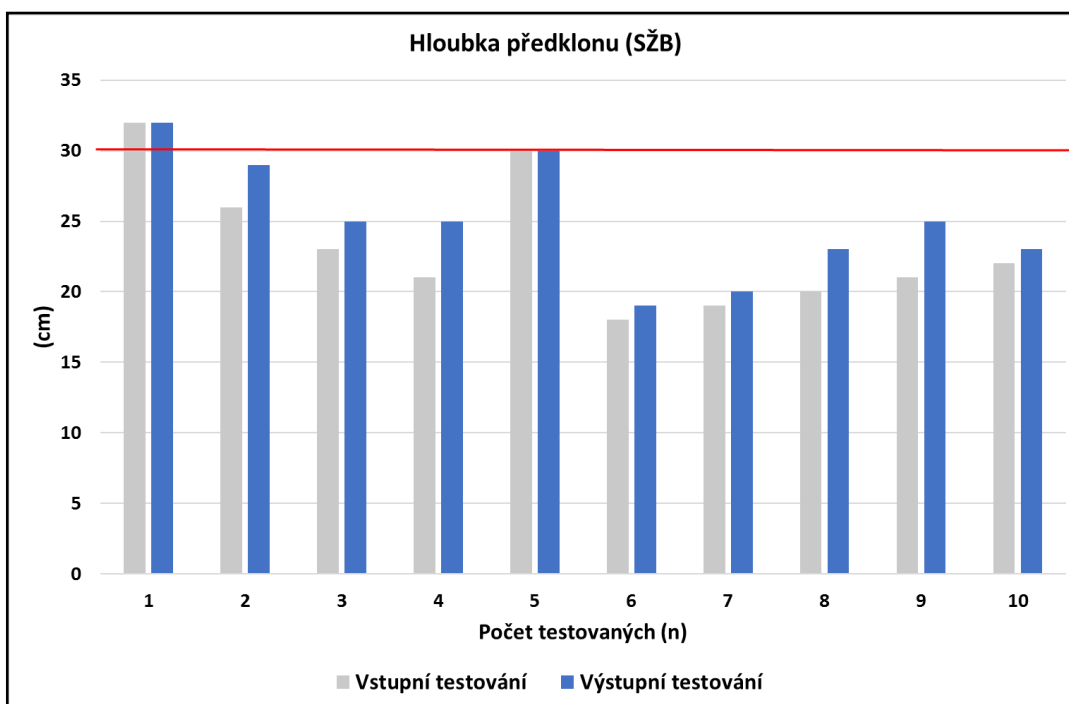
Z grafu č. 1 je patrné zlepšení u 7 starších žáků A, přičemž u jednoho hráče došlo ke zhoršení o 2 cm. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni. Při výstupním měření se do normy dostalo 8 jedinců, oproti vstupnímu testování, kdy v normě bylo pouze pět jedinců. V průměru se hráči zlepšili o 3,4 cm. Minimální naměřená hodnota se při výstupním měření zvýšila na 23 cm. Maximální naměřená hodnota zůstala stejná. Směrodatná odchylka se snížila z $\pm 5,88$ cm na $\pm 3,17$ cm. Výskyt svalové dysbalance klesl z 55 % na 27,3 %.

Z grafu č. 2 můžeme sledovat zlepšení u 8 hráčů. Ostatní jedinci zůstali při vstupním i výstupním testování na stejných hodnotách. Při výstupním měření zůstali v normě 2 jedinci, stejně jako na začátku, avšak u dalších 8 jedinců došlo ke zlepšení. V průměru došlo ke zlepšení o 1,9 cm. Minimální naměřená hodnota se při výstupním měření zvýšila z 18 cm na 19 cm. Maximální hodnota zůstala stejná, a to 32 cm. V prvotním testování bylo procento výskytu 20 %, při výstupním 10 %. Směrodatná odchylka se zmenšila ze $\pm 4,83$ cm na $\pm 4,22$ cm.

Ve výsledku došlo k celkovému zlepšení u obou skupin. V průměru dosáhly lepší výstupní výsledky starší žáci A, ačkoliv u nich došlo u jednoho hráče ke zhoršení.



Graf 1. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření hloubky předklonu (starší žáci A).



Graf 2. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření hloubky předklonu (starší žáci B).

Tabulka 3. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření starších žáků A.

Hloubka předklonu (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (cm)	27,2	30,6
Procento výkytu (%)	55	27,3
Směrodatná odchylka (cm)	5,88	3,17
Minimum (cm)	14	23
Maximum (cm)	35	35

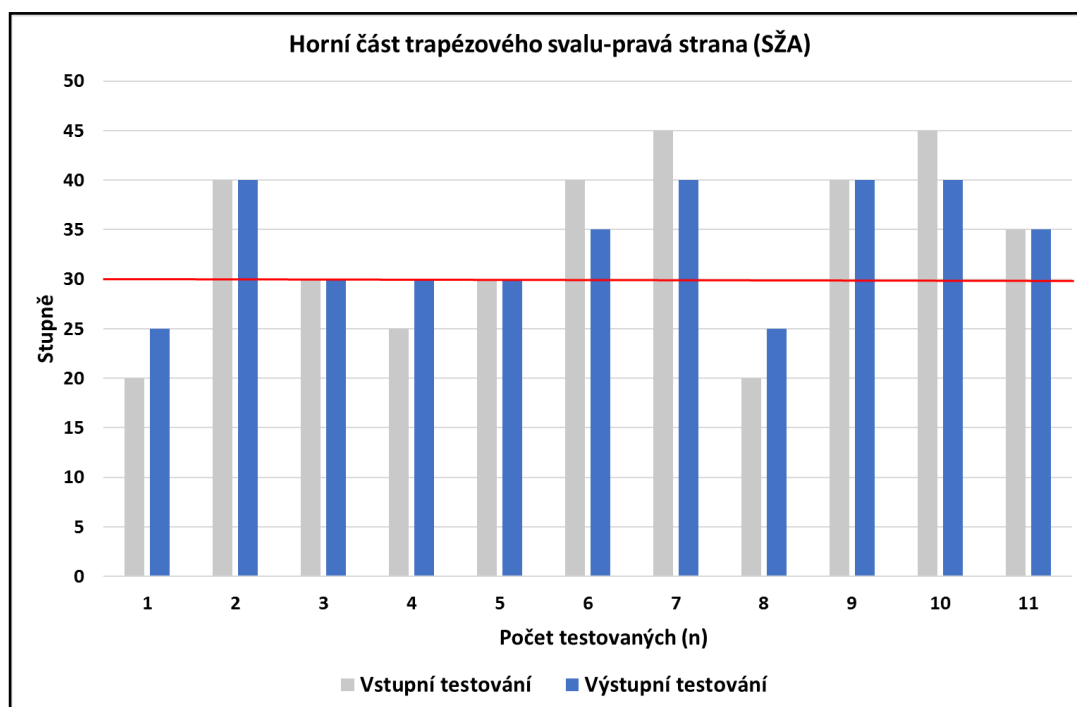
Tabulka 4. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření starších žáků B.

Hloubka předklonu (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (cm)	23,2	25,1
Procento výkytu (%)	80	80
Směrodatná odchylka (cm)	4,69	4,20
Minimum (cm)	18	19
Maximum (cm)	32	32

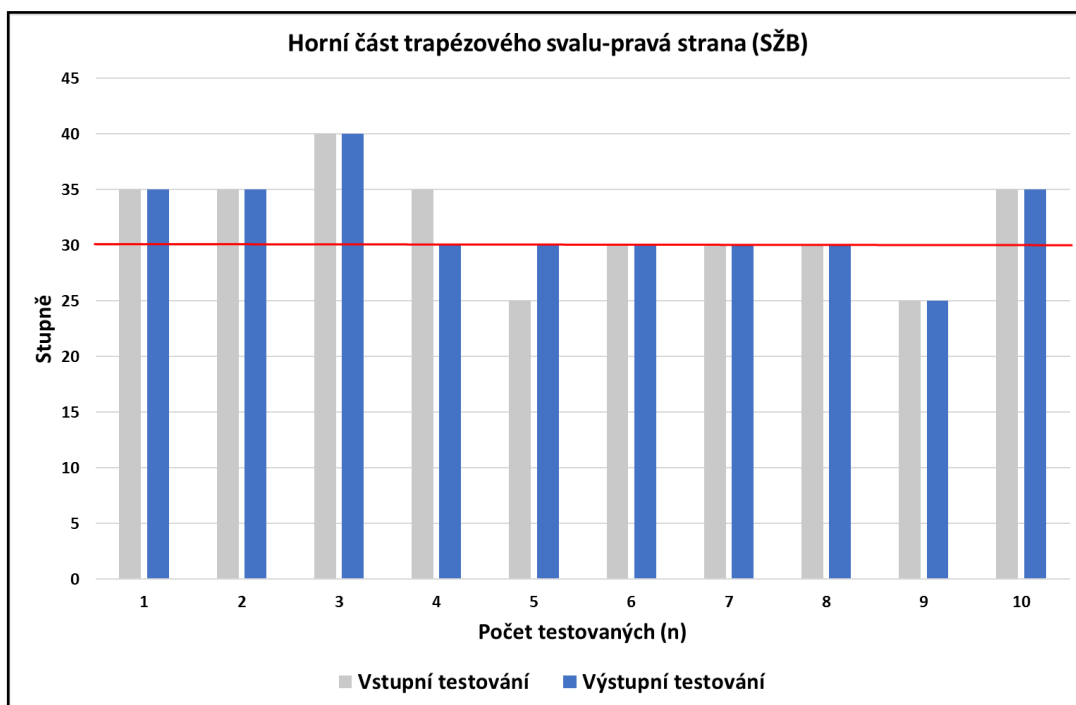
2. Horní část trapézového svalu-pravá strana

Z grafu č. 3 můžeme vyhodnotit zlepšení u 3 hráčů. U 3 hráčů došlo k nepatrnému zhoršení, přičemž stále zůstali v normě. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni. Při výstupním měření se do normy dostalo 9 hráčů u 11, oproti vstupnímu testování, kdy v normě bylo pouze 7 jedinců. V průměru se hráči zlepšili o 0,4 °. Minimální naměřená hodnota se zvýšila o 5 ° a maximální se snížila o 5 °. Směrodatná odchylka byla u prvního měření $\pm 9,24$ ° a u výstupního měření $\pm 5,95$ °. Výskyt svalové dysbalance klesl z 34 % na 33,6 %.

Graf č. 4 ukazuje zlepšení u 1 hráče a zhoršení u 1 hráče, přičemž stále zůstal v normě. Ostatní jedinci zůstali při výstupním testování na stejných hodnotách jako při vstupním. Při výstupním měření se do normy dostalo 9 hráčů z 10, oproti vstupnímu testování, kdy v normě bylo pouze 8 hráčů. Hodnota aritmetického průměru zůstala stejná, avšak procento výskytu se snížilo z 20 na 10. Směrodatná odchylka se zmenšila ze $\pm 4,83$ ° na $\pm 4,22$ °.



Graf 3. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření horní části trapézového svalu – pravá strana (starší žáci A).



Graf 4. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření horní části trapézového svalu – pravá strana (starší žáci B).

Tabulka 5. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření horní části trapézového svalu-pravá strana (starší žáci A).

Horní část trapézového svalu-pravá strana (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	34	33,6
Procento výkytu (%)	27	27
Směrodatná odchylka (stupně)	9,24	5,95
Minimum (stupně)	20	25
Maximum (stupně)	45	40

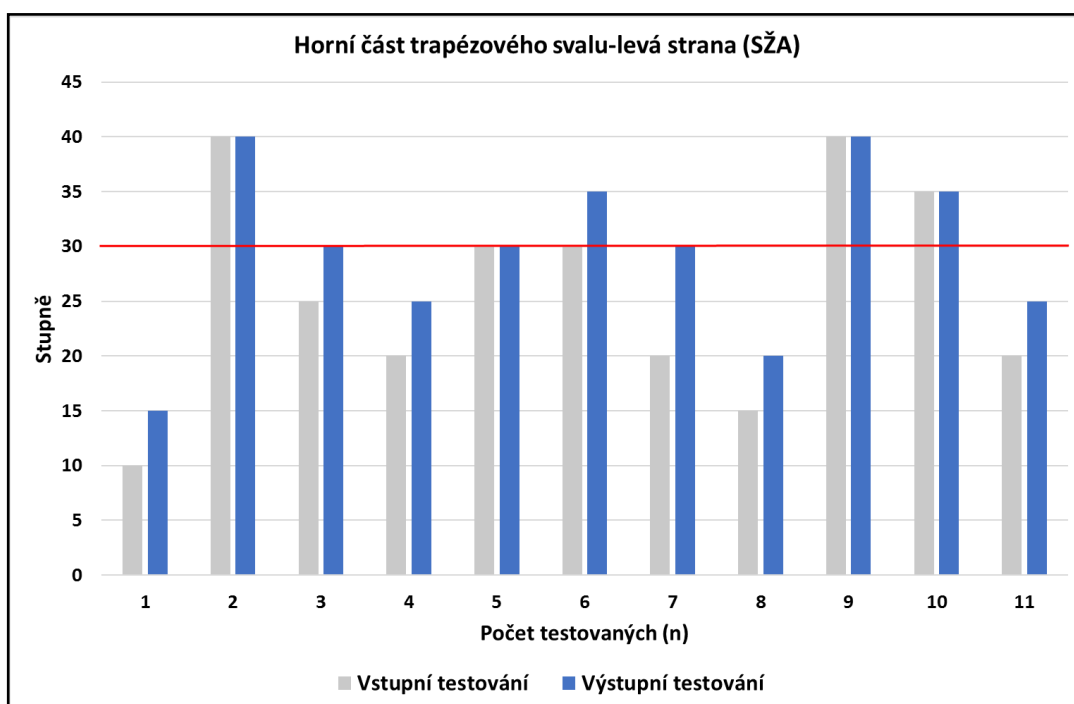
Tabulka 6. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření horní části trapézového svalu-pravá strana (starší žáci B).

Horní část trapézového svalu-pravá strana (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	32	32
Procento výkytu (%)	20	10
Směrodatná odchylka (stupně)	4,83	4,22
Minimum (stupně)	25	25
Maximum (stupně)	40	40

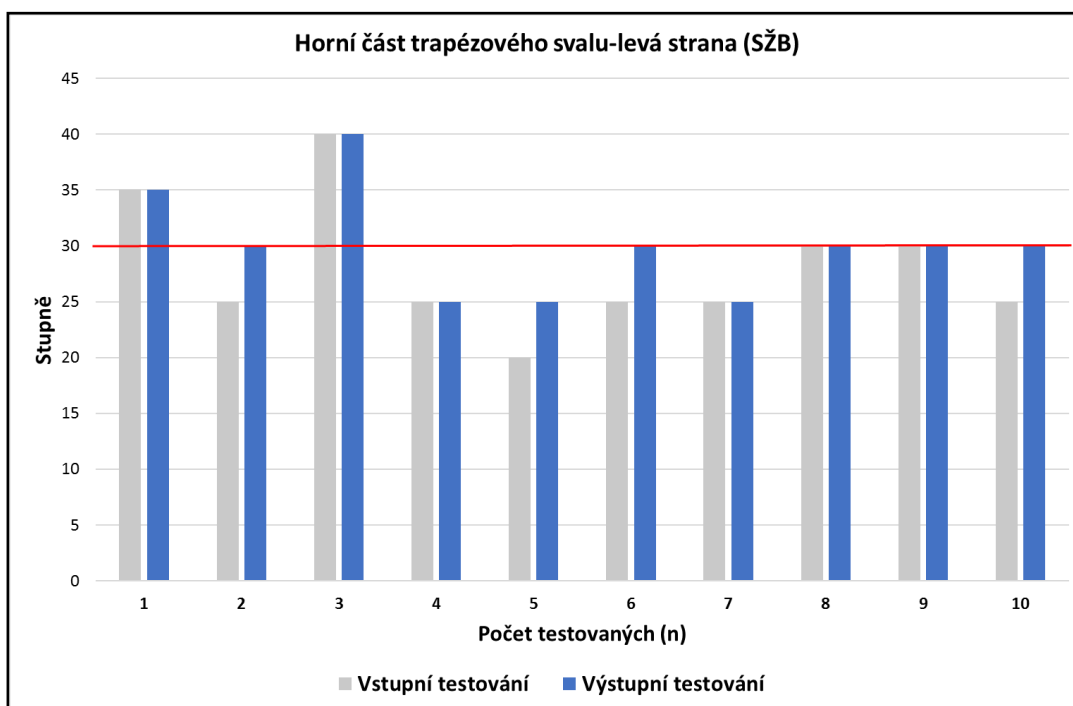
3. Horní část trapézového svalu-levá strana

Z grafu č. 5 můžeme vyhodnotit zlepšení u 7 hráčů. Další hráči zůstali na stejné úrovni. Při výstupním měření se do normy dostalo 7 hráčů z 11, oproti vstupnímu testování, kdy v normě bylo pouze 5 jedinců. V průměru se hráči zlepšili o 3,5 °. Minimální naměřená hodnota se zvýšila o 5 ° a maximální zůstala stejná. U prvního testování byla směrodatná odchylka $\pm 9,95$ ° a u druhého testování $\pm 7,89$ °. Výskyt svalové dysbalance klesl z 55 % na 36 %.

Z grafu č. 6 je patrné největší zlepšení u 4 hráčů. Ostatní jedinci zůstali na stejné úrovni u obou testování. Při výstupním měření se do normy dostalo 7 hráčů z 10, oproti vstupnímu testování, kdy v normě bylo pouze 4 jedinci. Starší žáci B se v průměru zlepšili o 2 °, tedy z 28° na 30 °. Při prvním i druhém měření byla minimální i maximální naměřená hodnota 25° a 40°. Hodnota směrodatné odchylky se změnila z $\pm 5,87$ ° na $\pm 4,71$ °. Výskyt svalové dysbalance klesl z 60 % na 30 %.



Graf 5. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření horní části trapézového svalu-levá strana (starší žáci B)



Graf 6. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření horní části trapézového svalu-levá strana (starší žáci B)

Tabulka 7. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření horní části trapézového svalu-levá strana (starší žáci A).

Horní část trapézového svalu-levá strana (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	26	29,5
Procento výkytu (%)	55	36
Směrodatná odchylka (stupně)	9,95	7,89
Minimum (stupně)	10	15
Maximum (stupně)	40	40

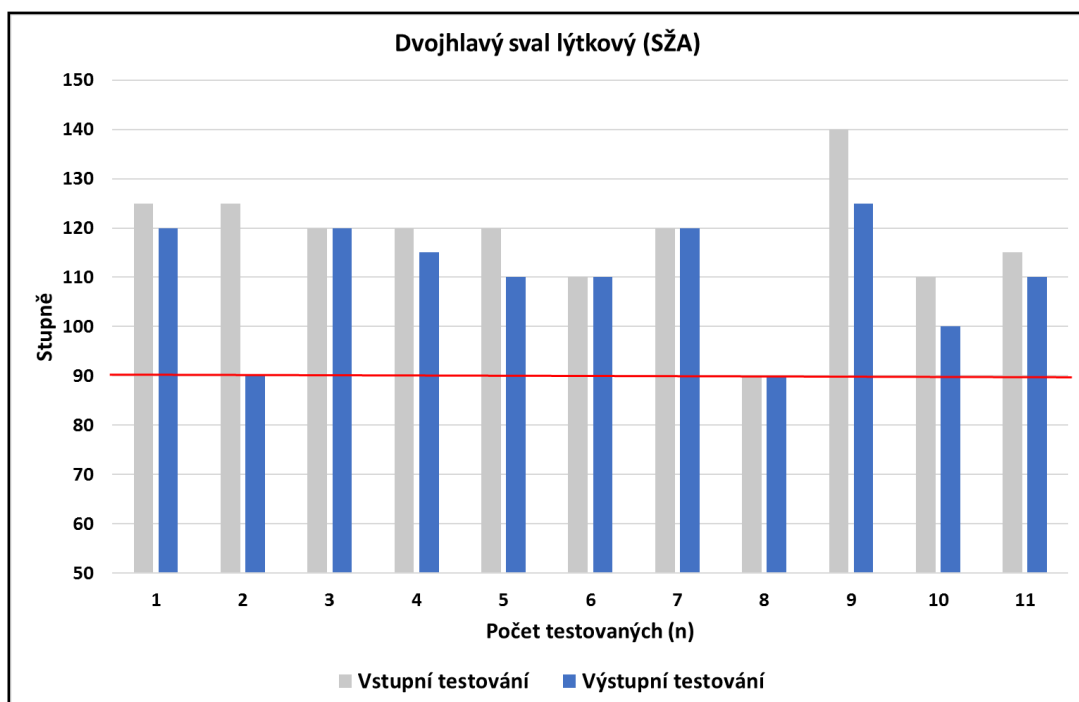
Tabulka 8. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření horní části trapézového svalu-levá strana (starší žáci B).

Horní část trapézového svalu-levá strana (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	28	30
Procento výkytu (%)	60	30
Směrodatná odchylka (stupně)	5,87	4,71
Minimum (stupně)	25	25
Maximum (stupně)	40	40

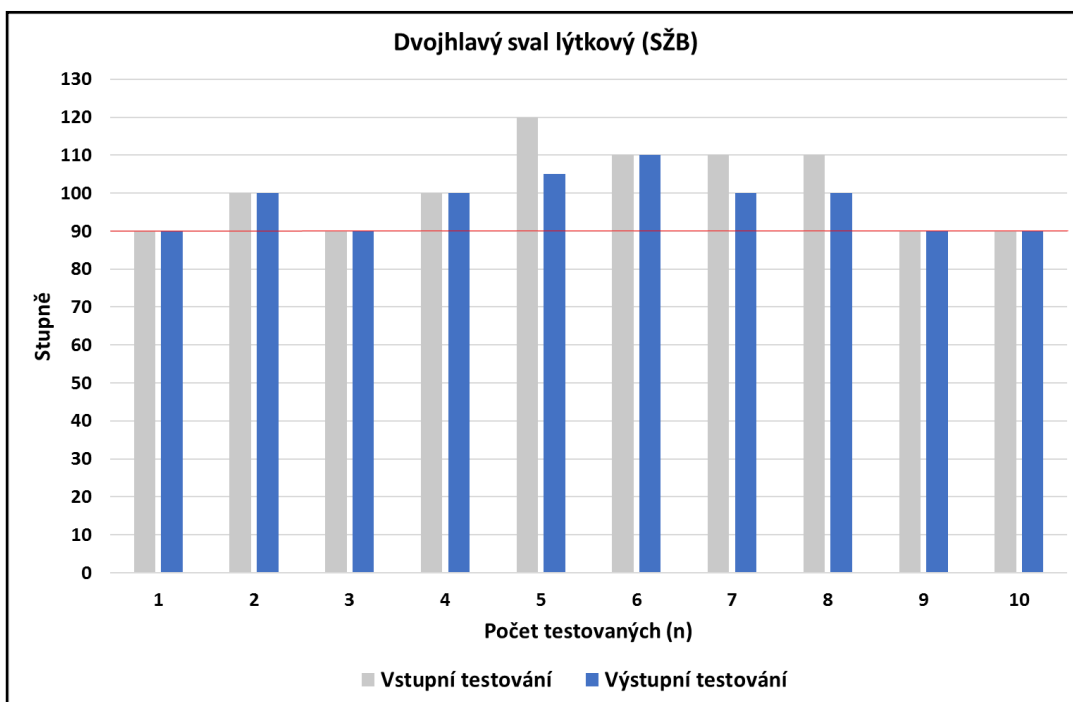
4. Dvojhlavý sval lýtkový

Z grafu č. 7 můžeme vyhodnotit zlepšení u 7 hráčů. Další hráči zůstali na stejné úrovni. Při výstupním měření se do normy dostali 2 hráči z 11, oproti vstupnímu testování, kdy v normě byl pouze 1 jedinec. V průměru se hráči zlepšili o 7,7 °. Minimální naměřená hodnota zůstala stejná u obou měření. Maximální naměřená hodnota se snížila o 20 °. U prvního testování byla směrodatná odchylka $\pm 12,32$ °a u druhého testování $\pm 12,04$ °.

Z grafu č. 8 můžeme sledovat zlepšení u 3 hráčů. Starší žáci B se v průměru zlepšili o 3,5 °. V normě byli u obou měření 4 žáci. U vstupního měření byla minimální naměřená hodnota 90 °, maximální pak 120 °. U výstupního testování byla naměřena minimální hodnota 90 °, maximální 110 °. Směrodatná odchylka klesla z $\pm 11,01$ ° na $\pm 7,17$ °.



Graf 7. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření dvojhlavého svalu lýtkového (starší žáci A).



Graf 8. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření dvojhlavého svalu lýtkového (starší žáci B).

Tabulka 9. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření dvojhlavého svalu lýtkového (starší žáci A).

Dvojhlavý sval lýtkový (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	117,7	110
Procento výskytu (%)	82	82
Směrodatná odchylka (stupně)	12,32	12,04
Minimum (stupně)	90	90
Maximum (stupně)	140	120

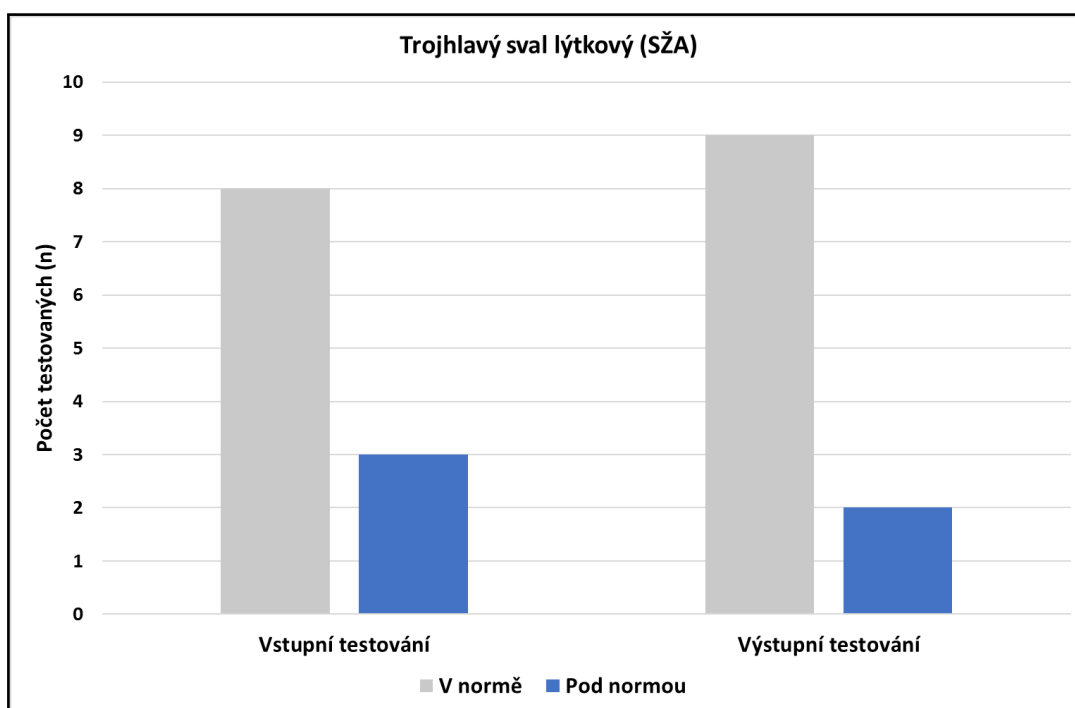
Tabulka 10. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření dvojhlavého svalu lýtkového (starší žáci B).

Dvojhlavý sval lýtkový (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	101	97,5
Procento výskytu (%)	55	55
Směrodatná odchylka (stupně)	11,01	7,17
Minimum (stupně)	90	90
Maximum (stupně)	120	110

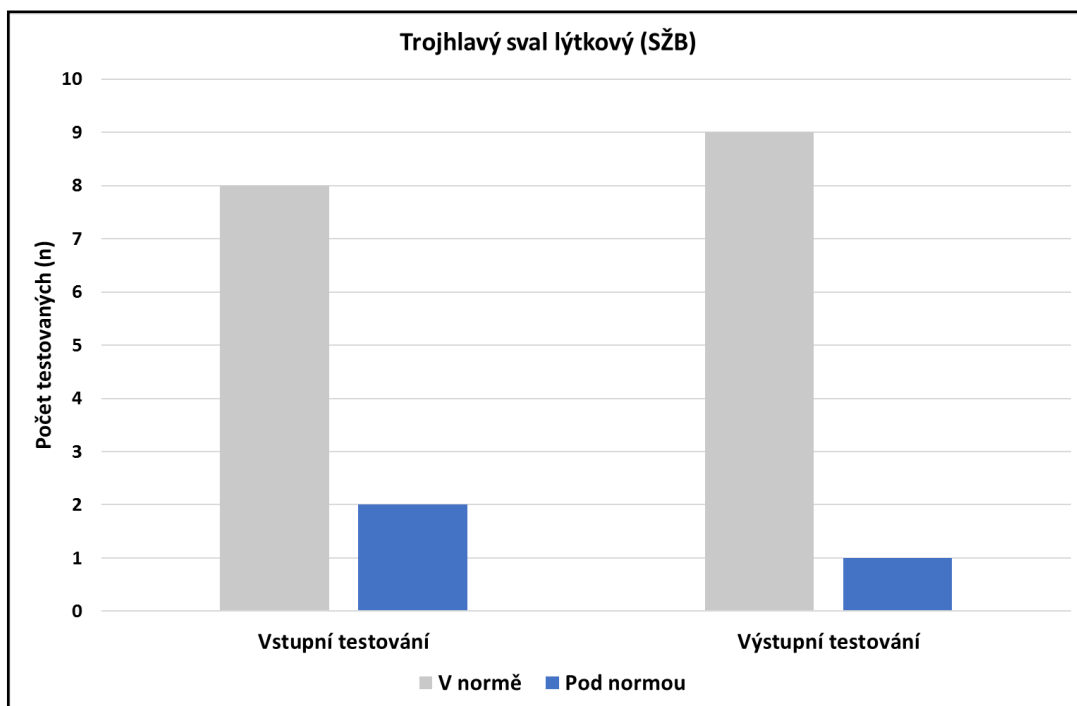
5. Trojhlavý sval lýtkový

Z Grafu č. 9 lze vidět, že při vstupním testování neprovedlo úspěšně dřep na celých chodidlech 27 % hráčů, z nichž 8 hráčů provedlo dřep na celých chodidlech úspěšně a 3 neúspěšně. U výstupního testování se procento výskytu snížilo na 18 a test úspěšně provedlo 9 hráčů. Neúspěšně pak 2 hráči.

Graf č. 10 ukazuje, že při vstupním testování neprovedlo úspěšně měření 20 % hráčů, z nichž 8 hráčů udělalo dřep na celých chodidlech úspěšně a 2 neúspěšně. U výstupního testování se procento výskytu snížilo na 10 % a test úspěšně provedlo 9 hráčů. Neúspěšně pak 1 hráč.



Graf 9. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření trojhlavého svalu lýtkového (starší žáci A).



Graf 10. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření trojhlavého svalu lýtkového (starší žáci B).

Tabulka 11. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření trojhlavého svalu lýtkového (starší žáci A).

Trojhlavý sval lýtkový (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	27	18
Počet hráčů v normě (n)	8	9
Počet hráčů pod normou(n)	3	2

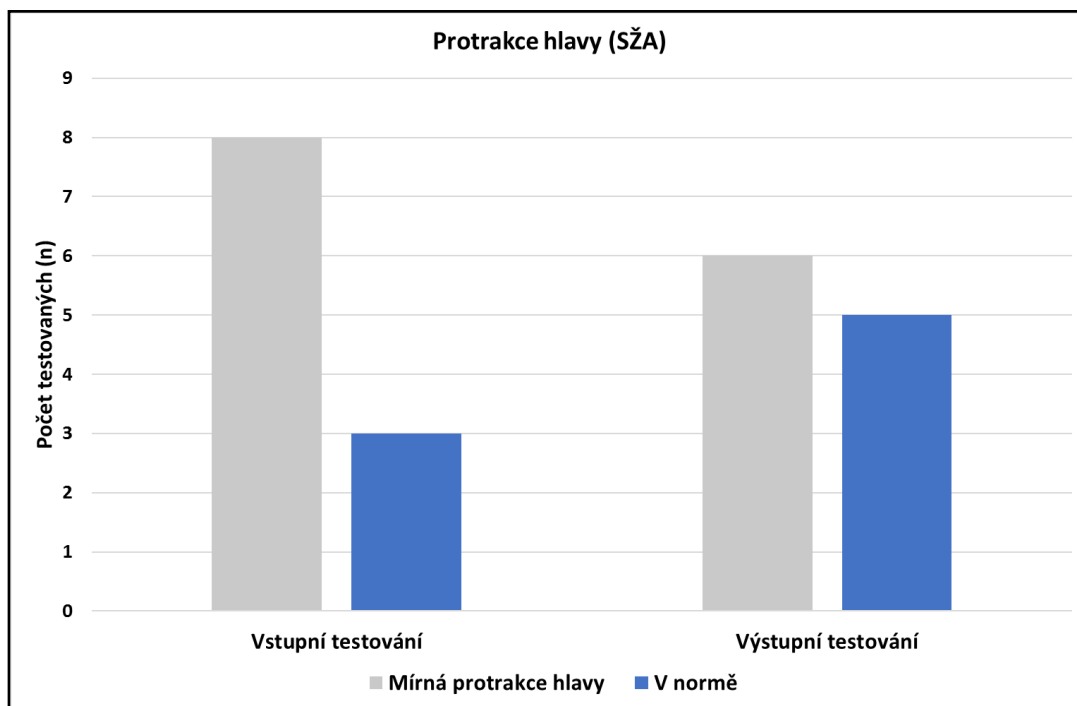
Tabulka 12. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření trojhlavého svalu lýtkového (starší žáci B).

Trojhlavý sval lýtkový (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	20	10
Počet hráčů v normě (n)	8	9
Počet hráčů pod normou (n)	2	1

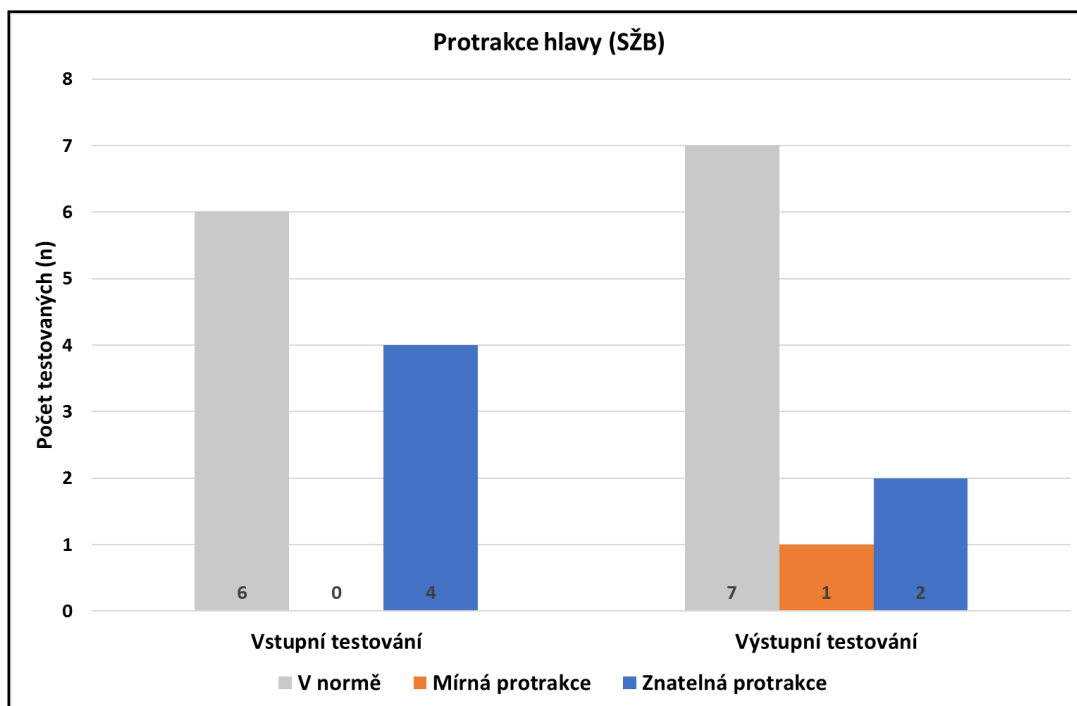
6. Protrakce hlavy

Z grafu č. 11 můžeme vidět znatelné zlepšení u 2 starších hráčů A. U vstupního testování bylo procento výskytu 72. U výstupního se tato hodnota snížila na 55 %.

Graf č. 12 ukazuje zlepšení 3 hráčů. Do normy se dostali oproti vstupnímu měření 3 jedinci. Znatelnou protrakci hlavy měli při vstupním měření 4 hráči, při výstupním pouze 2. U vstupního testování bylo procento výskytu 40. U výstupního se tato hodnota snížila na 30 %.



Graf 11. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření protrakce hlavy (Starší žáci A).



Graf 12. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření protrakce hlavy (starší žáci B).

Tabulka 13. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření protrakce hlavy (starší žáci A).

Protrakce hlavy (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	72	55
Mírná protrakce-počet hráčů (n)	8	6
V normě-počet hráčů (n)	3	5

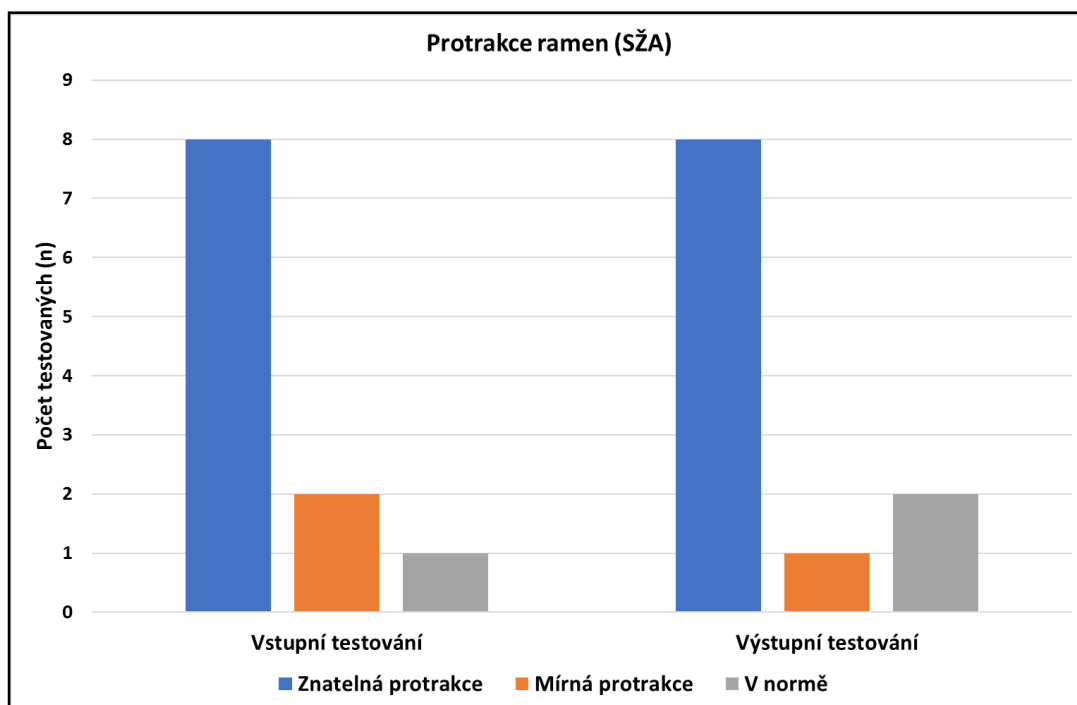
Tabulka 14. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření protrakce hlavy (starší žáci B).

Protrakce hlavy (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	40	30
Znatelná protrakce-počet hráčů (n)	4	2
Mírná protrakce-počet hráčů (n)	0	1
V normě-počet hráčů (n)	6	7

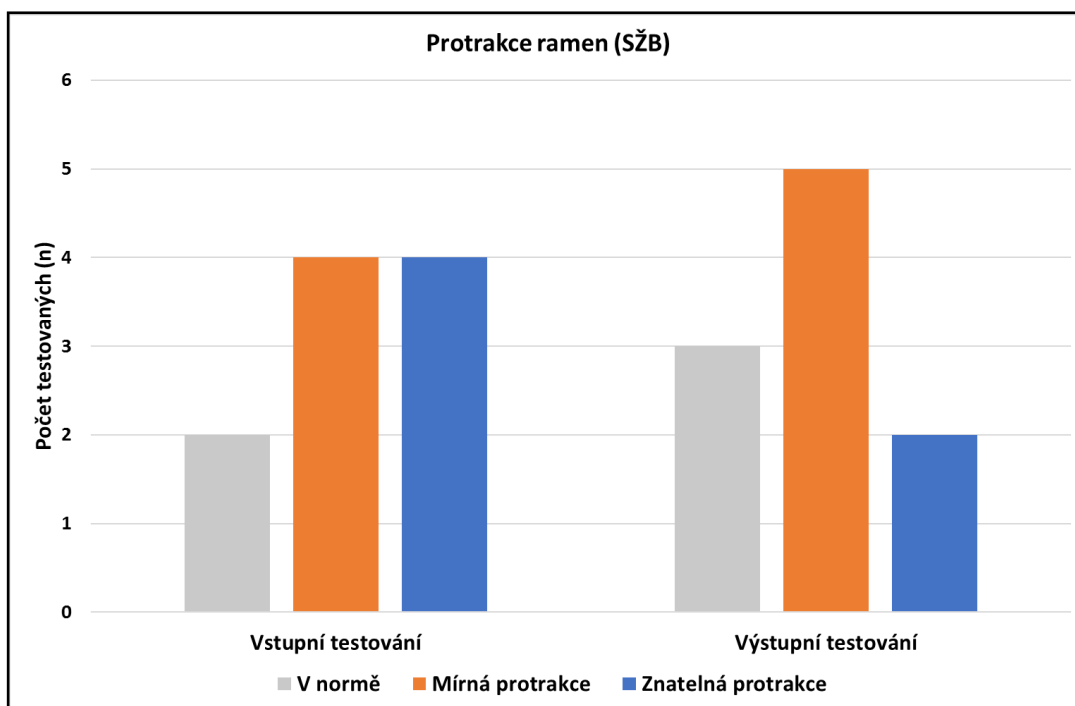
7. Protrakce ramen

Graf č. 13 ukazuje, že u vstupního měření byl v normě pouze 1 hráč. Mírnou protrakci ramen jsme zaznamenali u 2 hráčů a znatelnou protrakci u 8 hráčů. Ke zlepšení došlo pouze u jednoho hráče, u kterého se nám podařilo kompenzovat protrakci ramen. Tím se u výstupního měření dostali do normy 2 hráči.

Dle grafu č. 14 u vstupního měření byli v normě 2 hráči, u výstupního 3 hráči. Mírnou protrakci ramen jsme zaznamenali u 4 hráčů a znatelnou protrakci také u 4 hráčů. Při výstupním měření mělo mírnou protrakci ramen 5 hráčů a znatelnou protrakci ramen 2 hráči.



Graf 13. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření protrakce ramen (Starší žáci A).



Graf 14. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření protrakce ramen (starší žáci B).

Tabulka 15. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření protrakce ramen (starší žáci A).

Protrakce ramen (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	73	73
Znatelná protrakce(počet hráčů)	8	8
Mírná protrakce (počet hráčů)	2	1
V normě (počet hráčů)	1	2

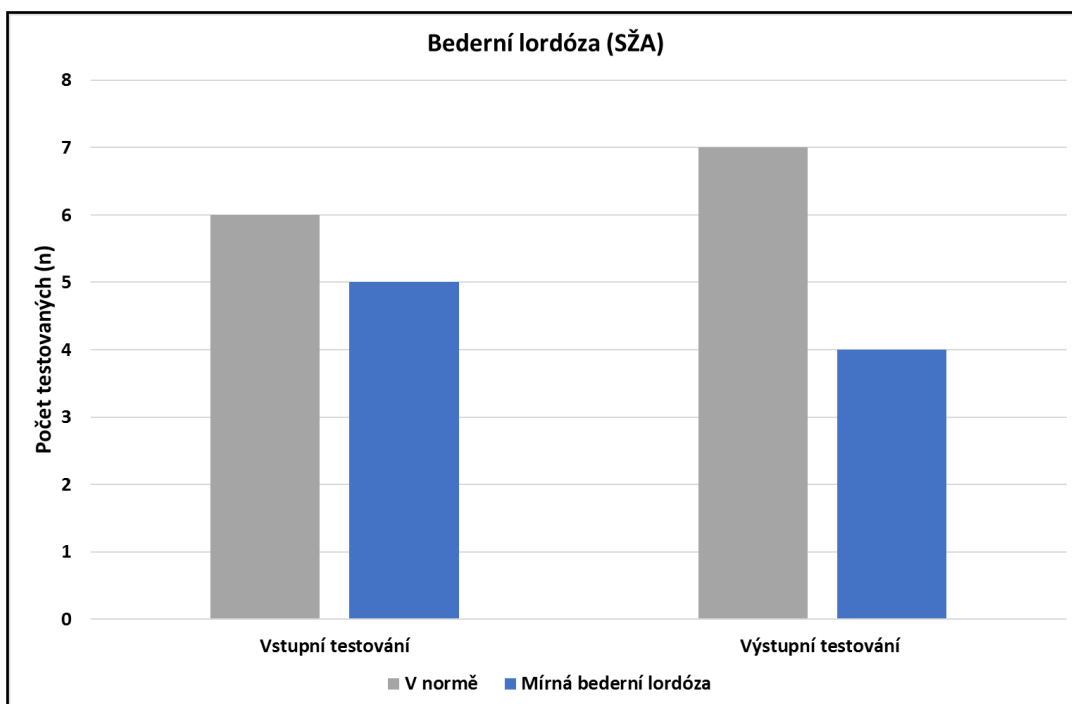
Tabulka 16. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření protrakce ramen (starší žáci B).

Protrakce ramen (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	80	70
Znatelná protrakce(počet hráčů)	2	3
Mírná protrakce (počet hráčů)	4	5
V normě (počet hráčů)	4	2

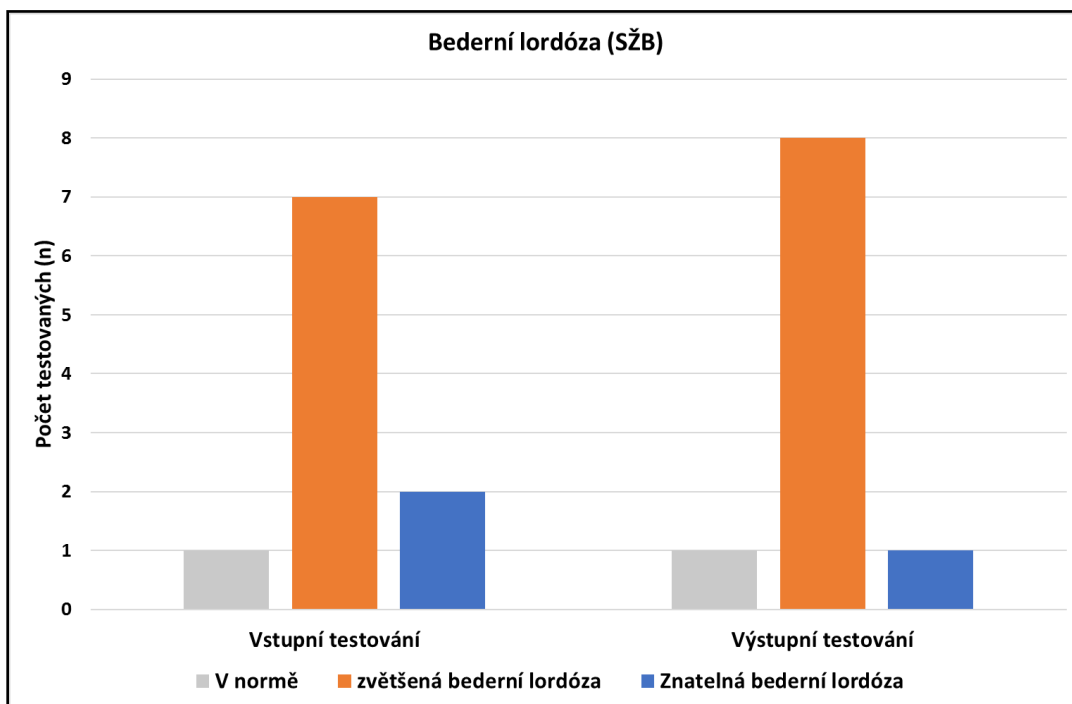
8. Bederní lordóza

Graf č. 15 ukazuje, že ke znatelnému zlepšení došlo i jednoho hráče. U vstupního měření bylo v normě 6 hráčů, u výstupního pak 7. Procento výskytu zvětšené bederní lordózy se snížilo ze 45 na 36.

Z grafu č. 16 je možno posoudit, že ke zlepšení došlo také u 1 hráče. Vstupní měření ukazuje 1 hráče v normě, 7 hráčů se zvětšenou bederní lordózou a 2 hráče se znatelnou bederní lordózou. U výstupního testování zůstal stále 1 hráč v normě, avšak znatelnou bederní lordózu měl pouze 1 hráč.



Graf 15. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření bederní lordózy (starší žáci A).



Graf 16. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření bederní lordózy (starší žáci B).

Tabulka 17. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření bederní lordózy (starší žáci A).

Bederní lordóza (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	45	36
Zvětšená bederní lordóza (počet hráčů)	5	4
V normě (počet hráčů)	6	7

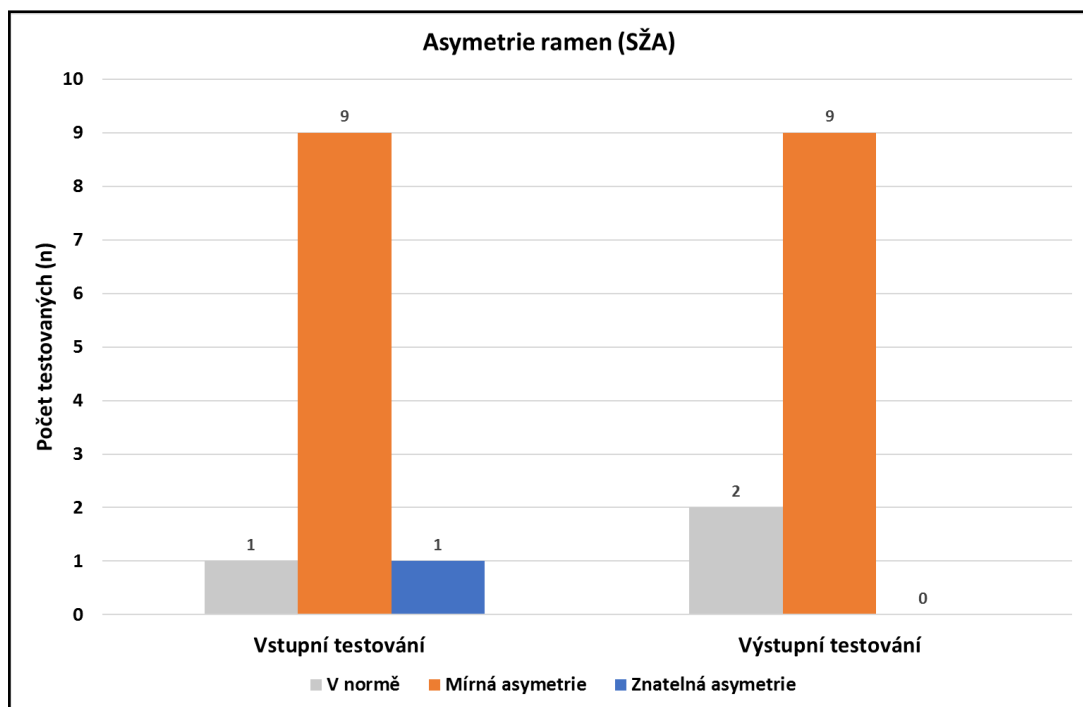
Tabulka 18. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření bederní lordózy (starší žáci B).

Bederní lordóza (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	90	90
V normě (počet hráčů)	1	1
Zvětšená bederní lordóza (počet hráčů)	7	8
Znatelná bederní lordóza (počet hráčů)	2	1

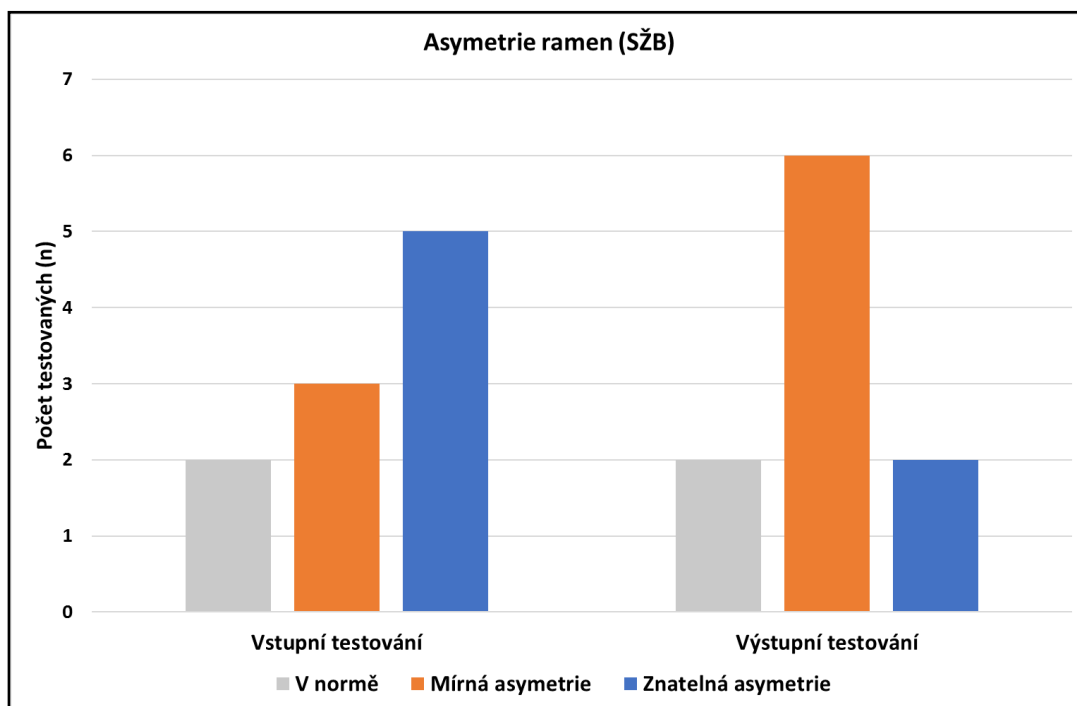
9. Asymetrie ramen

Z grafu č. 17 je patrná mírná asymetrie ramen u 9 hráčů, jak při vstupním, tak i výstupním testování. Při prvním měření byl v normě pouze 1 jedinec, při výstupním 2 jedinci.

Dle grafu č. 18 můžeme pozorovat, že při vstupním testování měli mírnou asymetrii ramen 3 hráči a znatelnou asymetrii 5 hráčů. V normě byli 2 hráči. U výstupního testování se zmírnila znatelná asymetrie ramen u 3 hráčů.



Graf 17. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření asymetrie ramen (starší žáci A).



Graf 18. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření asymetrie ramen (starší žáci B).

Tabulka 19. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření asymetrie ramen (starší žáci A).

Asymetrie ramen (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	82	82
Znatelná asymetrie (počet hráčů)	1	0
Mírná asymetrie (počet hráčů)	9	9
V normě (počet hráčů)	1	2

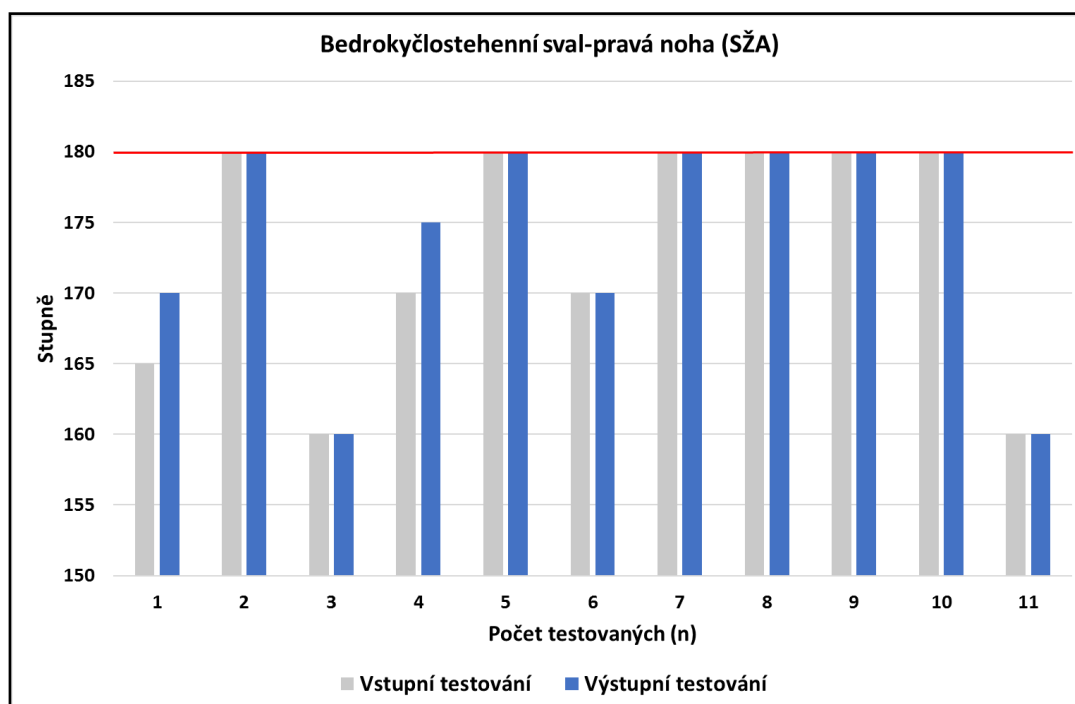
Tabulka 20. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření asymetrie ramen (starší žáci B).

Asymetrie ramen (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	80	80
Znatelná asymetrie (počet hráčů)	5	2
Mírná asymetrie (počet hráčů)	3	6
V normě (počet hráčů)	2	2

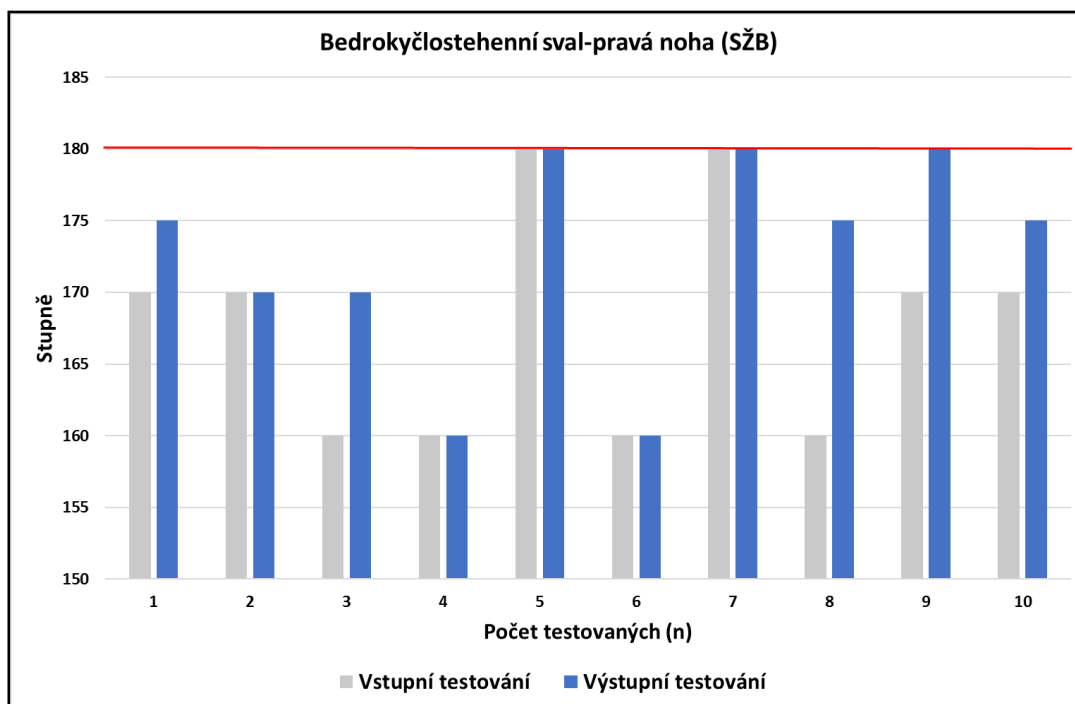
10. Bedrokyčlostehenní sval-pravá noha

Z grafu č. 19 můžeme vyhodnotit, že ke zlepšení došlo u 2 hráčů, přičemž stále zůstali pod normou 180 °. V normě tak bylo v obou testováních 6 jedinců z 11. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni, jak při vstupním, tak i při výstupním testování. V průměru se starší žáci A zlepšili o 0,9 °. Minimální a maximální hodnota byla stejná při vstupním i výstupním testování, a to 160 ° a 180 °. Procento výskytu svalové dysbalance se snížilo ze 46 na 26 a směrodatná odchylka klesla z $\pm 8,45$ ° na $\pm 8,01$ °.

Graf č. 20 ukazuje zlepšení 5 hráčů z 10. Při výstupním měření se do normy dostali 2 jedinců, oproti vstupnímu testování, kdy v normě byli pouze 2. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni. V průměru se starší žáci B zlepšili o 5 °. Minimální a maximální hodnota byla stejná při vstupním i výstupním testování, a to 160 ° a 180 °. Procento výskytu svalové dysbalance se podařilo snížit z 80 % na 70 %. Prvotní směrodatná odchylka byla $\pm 7,89$ °, při výstupním měření pak $\pm 7,55$ °.



Graf 19. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření bedrokyčlostehenního svalu-pravá noha (starší žáci A).



Graf 20. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření bedrokyčlostehenního svalu-pravá noha (starší žáci B).

Tabulka 21. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření bedrokyčlostehenního svalu-pravá noha (starší žáci A).

Bedrokyčlostehenní sval-pravá noha (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	173,2	174,1
Procento výskytu (%)	46	36
Směrodatná odchylka (stupně)	8,45	8,01
Minimum (stupně)	160	160
Maximum (stupně)	180	180

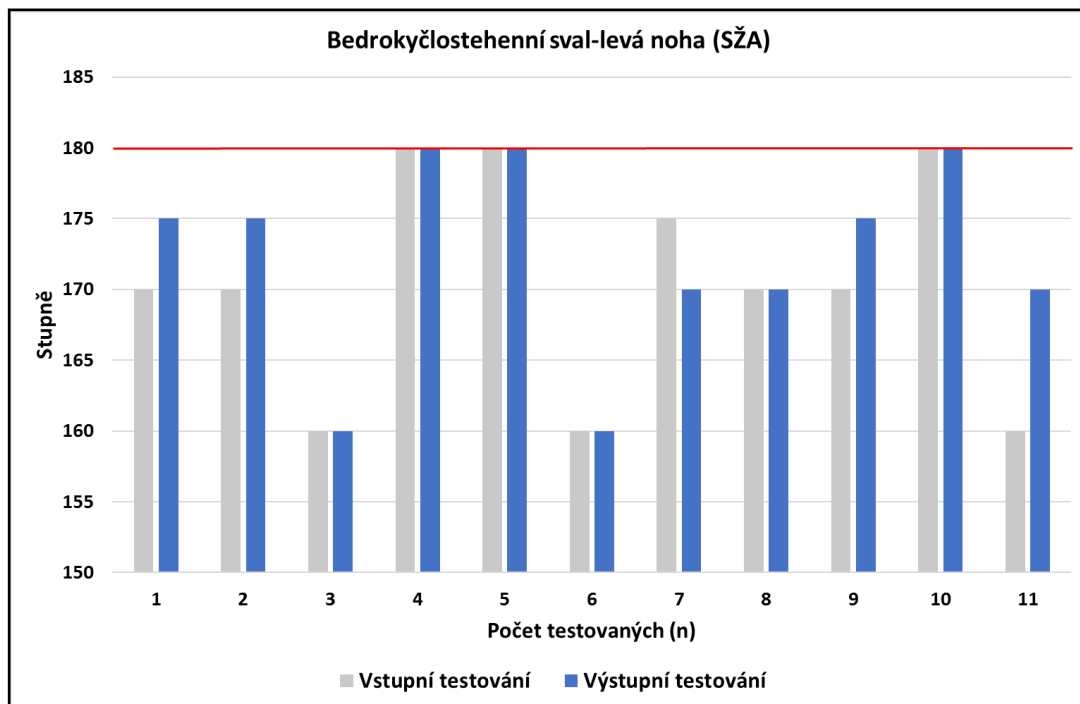
Tabulka 22. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření bedrokyčlostehenního svalu-pravá noha (starší žáci B).

Bedrokyčlostehenní sval-pravá noha (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	168	173
Procento výskytu (%)	80	70
Směrodatná odchylka (stupně)	7,89	7,55
Minimum (stupně)	160	160
Maximum (stupně)	180	180

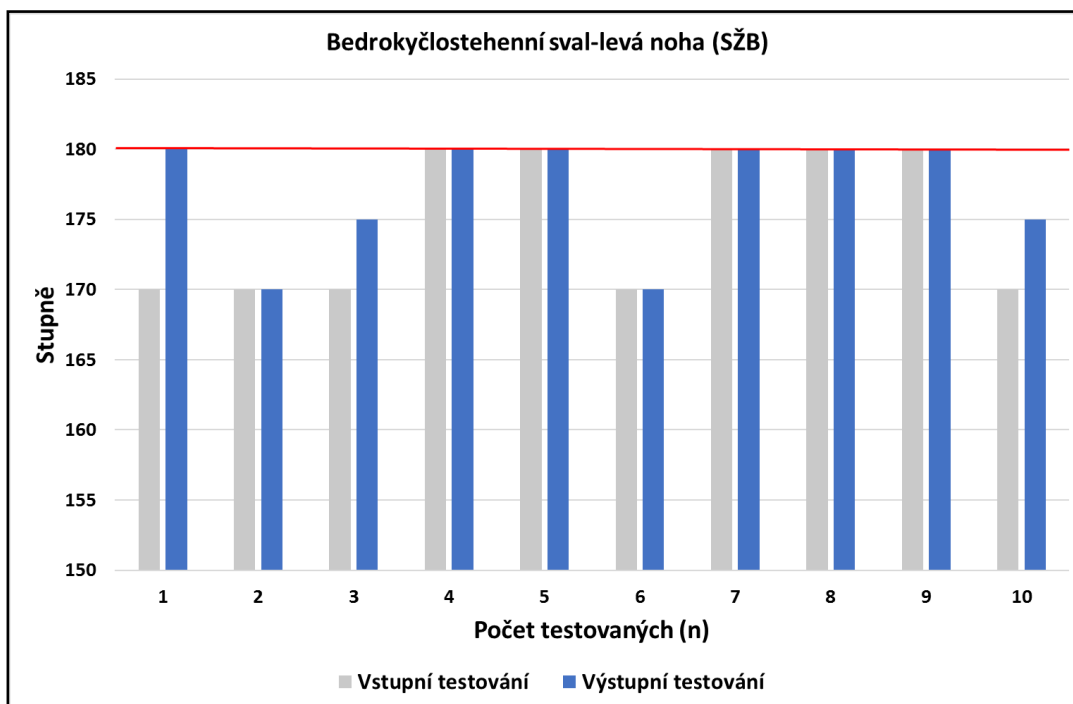
11. Bedrokyčlostehnění sval-levá noha

Z 21 grafu můžeme vyhodnotit, že ke zlepšení došlo u 4 hráčů. U jednoho hráče došlo ke zhoršení. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni jak při vstupním, tak i při výstupním testování. V průměru se hráči zlepšili o 2,3°. Výstupní minimální a maximální naměřená hodnota byla stejná jako při vstupním testování. Směrodatná odchylka klesla z $\pm 7,89^\circ$ na $\pm 7,20^\circ$.

Graf 22 ukazuje zlepšení 3 starších žáků B. Při výstupním měření se do normy dostalo 6 jedinců, oproti vstupnímu testování, kdy v normě bylo pouze 5 jedinců. V průměru se hráči zlepšili o 2°. Při vstupním měření byla minimální naměřená hodnota 170°, při výstupním pak 175°. Maximální naměřená hodnota zůstala stejná, a to 180°. V prvotním měření byla směrodatná odchylka $\pm 7,89^\circ$, v druhém měření $\pm 7,20^\circ$.



Graf 21. Porovnání vstupního a výstupního měření bedrokyčlostehněního svalu-levá noha (starší žáci A).



Graf 22. Porovnání vstupní a výstupního vyšetření bedrokyčlostehenního svalu-levá noha (starší žáci B).

Tabulka 23. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření bedrokyčlostehenního svalu-levá noha (starší žáci A).

Bedrokyčlostehenní sval-levá noha (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	170	172,3
Procento výskytu (%)	73	73
Směrodatná odchylka	7,89	7,20
Minimum (stupně)	160	160
Maximum (stupně)	180	180

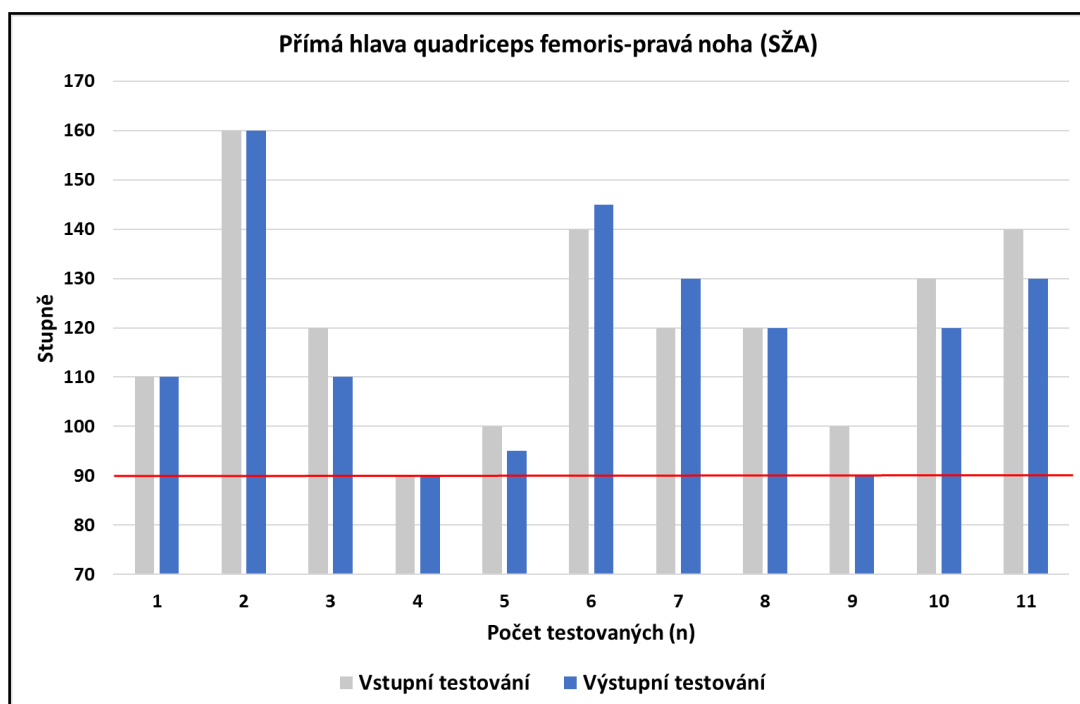
Tabulka 24. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření bedrokyčlostehenního svalu-levá noha (starší žáci B).

Bedrokyčlostehenní sval-levá noha (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	175	177
Procento výskytu (%)	50	40
Směrodatná odchylka	5,27	4,22
Minimum (stupně)	170	175
Maximum (stupně)	180	180

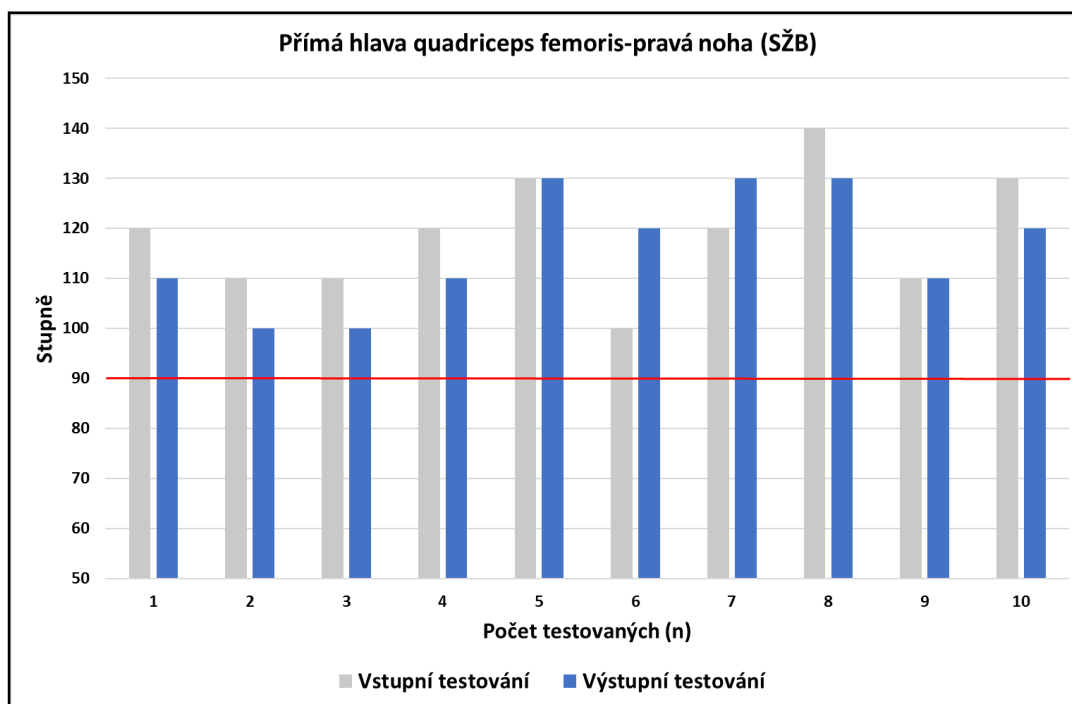
12. Přímá hlava quadriceps femoris-pravá noha

Grafu č. 23 můžeme vyhodnotit, že ke zlepšení došlo u 5 hráčů. U 2 hráčů došlo k mírnému zhoršení. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni, jak při vstupním, tak i při výstupním testování. Při výstupním měření se do normy dostali 2 jedinců, oproti vstupnímu testování, kdy v normě byl pouze 1 hráč. V průměru se hráčů zlepšili o 3,2°. Minimální naměřená hodnota byla v prvním i druhém testování 90. Stejně tak i maximální naměřená hodnota, která byla 160°. Procento výskytu svalové dysbalance se snížilo z 90 na 72 % a směrodatná odchylka klesla z $\pm 20,71^\circ$ na $\pm 22,39^\circ$.

Graf č. 24 ukazuje, že ke zlepšení svalové dysbalance došlo u 6 hráčů z 10, avšak žádný jedinec se nedostal do normy, a to ani při výstupním testování. U 2 hráčů došlo ke zhoršení a další 2 zůstali na stejné úrovni. V průměru došlo ke zlepšení o 7°. Minimální naměřená hodnota byla v obou testováních 100°. Maximální naměřená hodnota byla nejdříve 140°, a pak 130°. Směrodatná odchylka se změnila z $\pm 11,97^\circ$ na $\pm 11,74^\circ$.



Graf 23. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření přímé hlavy quadriceps femoris-pravá noha (starší žáci A).



Graf 24. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření přímé hlavy quadriceps femoris-pravá noha (starší žáci B).

Tabulka 26. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření přímé hlavy quadriceps femoris-pravá noha (starší žáci A).

Přímá hlava quadriceps femoris-pravá noha (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	121	118,2
Procento výkytu (%)	90	73
Směrodatná odchylka (stupně)	20,71	22,39
Minimum (stupně)	90	90
Maximum (stupně)	160	160

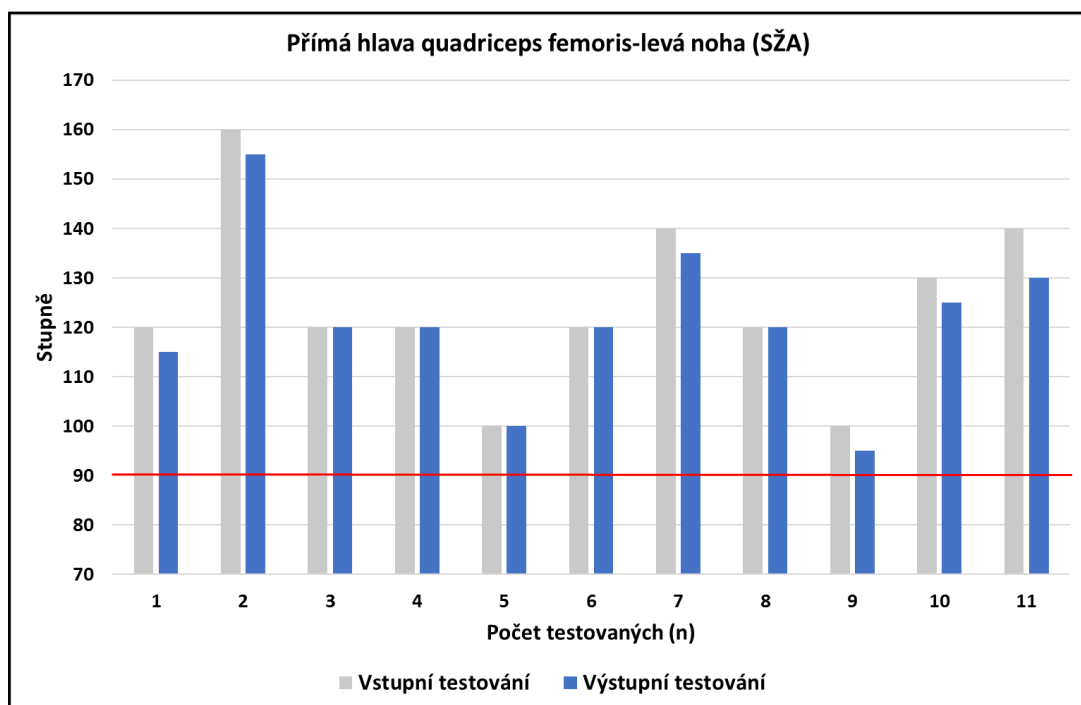
Tabulka 27. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření přímé hlavy quadriceps femoris-pravá noha (starší žáci A).

Přímá hlava quadriceps femoris-pravá noha (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	119	116
Procento výkytu (%)	100	100
Směrodatná odchylka (stupně)	11,97	11,74
Minimum (stupně)	100	100
Maximum (stupně)	140	130

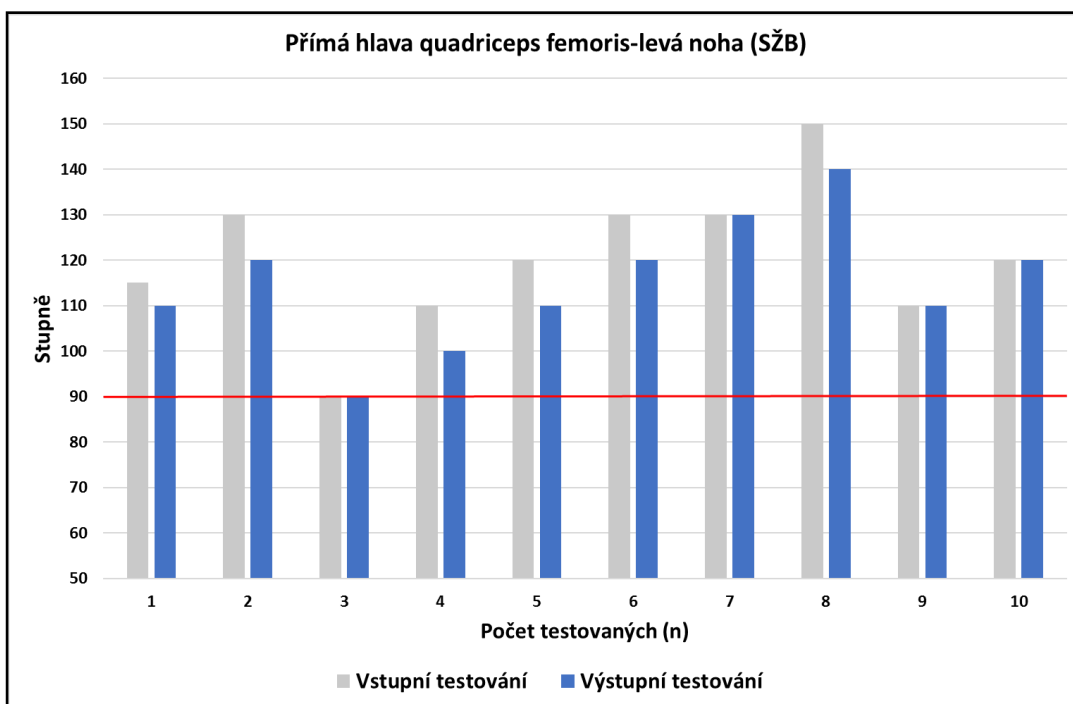
13. Přímá hlava quadriceps femoris-levá noha

Z grafu č. 23 můžeme vyhodnotit, že ke zlepšení došlo u 6 starších žáků A, přičemž zůstali stále pod normou. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni jak při vstupním, tak i při výstupním testování. V průměru se hráčů zlepšili o 4,3°. Při vstupním měření byla minimální naměřená hodnota 100 °, při výstupním pak 95°. Maximální naměřená hodnota se zmenšila ze 160 ° na 155 °. Směrodatná odchylka klesla ze $\pm 17,53$ ° na $\pm 16,14$ °.

Graf č. 24 ukazuje zlepšení 6 starších žáků B. Další 4 zůstali na stejných hodnotách a v normě 90 ° byl pouze jeden hráč. Minimální naměřená hodnota byla, jak při vstupním, tak i výstupním měření 90 °. Maximální hodnota se zmenšila ze 150 ° na 140 °. Směrodatná odchylka byla při prvotním měření $\pm 16,06$ °, při druhém měření pak $\pm 14,34$ °.



Graf 25. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření přímé hlavy quadriceps femoris-levá noha (starší žáci A).



Graf 26. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření přímé hlavy quadriceps femoris-levá noha (starší žáci B).

Tabulka 28. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření quadriceps femoris-levá noha (starší žáci A).

Přímá hlava quadriceps femoris-levá noha (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	125	121,3
Procento výskytu (%)	100	100
Směrodatná odchylka (stupně)	17,53	16,14
Minimum (stupně)	100	95
Maximum (stupně)	160	155

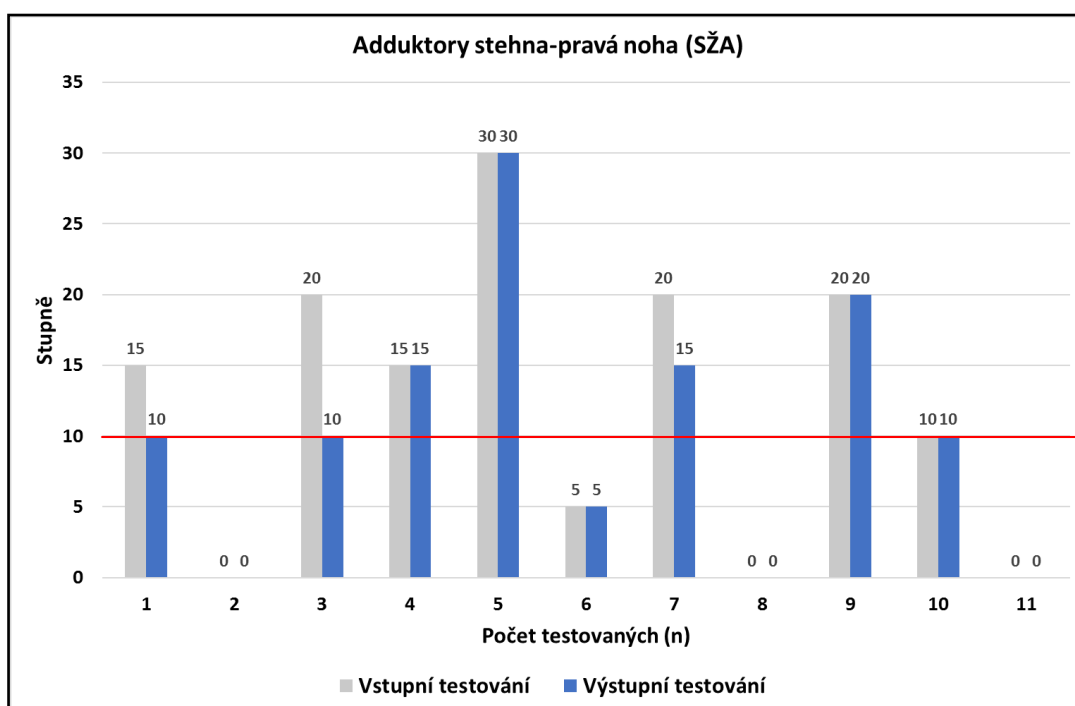
Tabulka 29. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření quadriceps femoris-levá noha (starší žáci B).

Přímá hlava quadriceps femoris-levá noha (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	121	115
Procento výskytu (%)	90	90
Směrodatná odchylka (stupně)	16,06	14,34
Minimum (stupně)	90	90
Maximum (stupně)	150	140

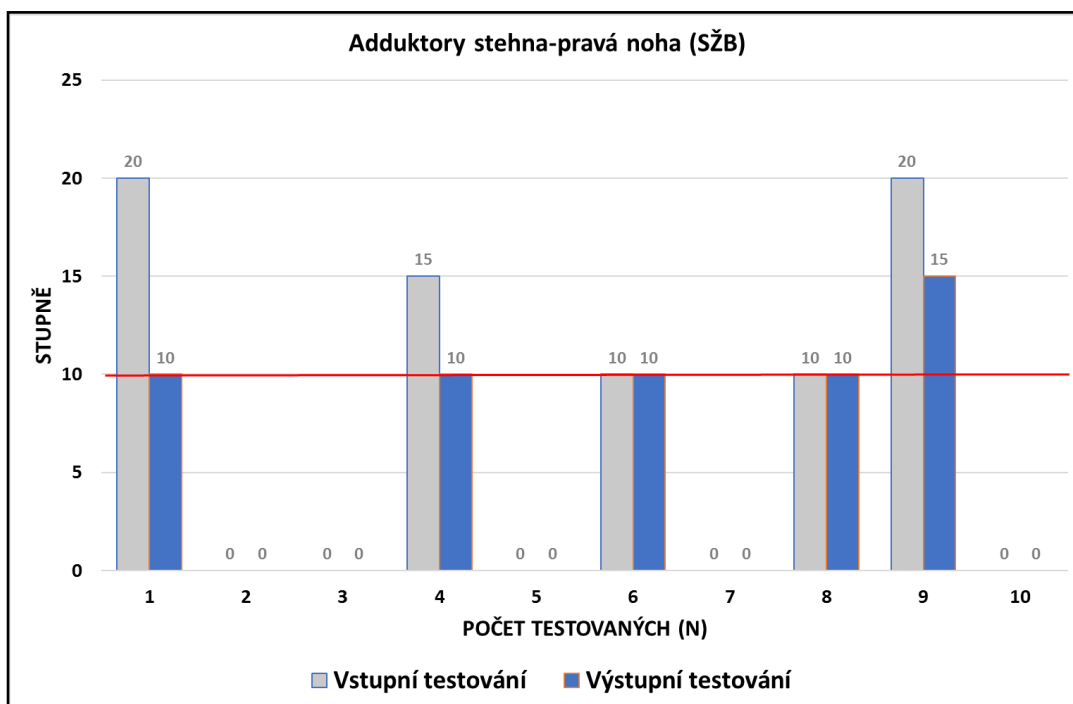
14. Adduktory stehna – pravá noha

Z č. 27 grafu můžeme vyhodnotit, že ke zlepšení došlo u 3 hráčů. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni jak při vstupním, tak i při výstupním testování. Při výstupním měření se do normy dostalo 7 jedinců, oproti vstupnímu testování, kdy v normě bylo pouze 5 jedinců. V průměru se hráčů zlepšili o 1,8 °. Minimální a maximální naměřená hodnota v prvním i druhém testování stejná. Procento výskytu svalové dysbalance se snížilo z 55 na 45. Směrodatná odchylka klesla z $\pm 10,09^\circ$ na $\pm 9,34^\circ$.

Na základě grafu č. 28 můžeme konstatovat zlepšení u 2 starších žáků B. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni. Při výstupním měření se do normy dostalo 9 jedinců, oproti vstupnímu testování, kdy v normě bylo pouze 7 jedinců. V průměru se hráči zlepšili o 2 °. Minimální naměřená hodnota byla v obou případech stejná, a to 0 °. Maximální hodnota se změnila z 20 ° na 15 °. Původní směrodatná odchylka činila $\pm 8,58^\circ$. Při výstupním měření pak $\pm 5,99^\circ$.



Graf 27. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření adduktorů stehna-pravá noha (starší žáci A).



Graf 28. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření adduktorů stehna-pravá noha (starší žáci B).

Tabulka 30. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření adduktorů stehna-pravá noha (starší žáci A).

Adduktory stehna-pravá noha (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	12,3	10,5
Procento výskytu (%)	55	45
Směrodatná odchylka (stupně)	10,09	9,34
Minimum (stupně)	0	0
Maximum (stupně)	30	30

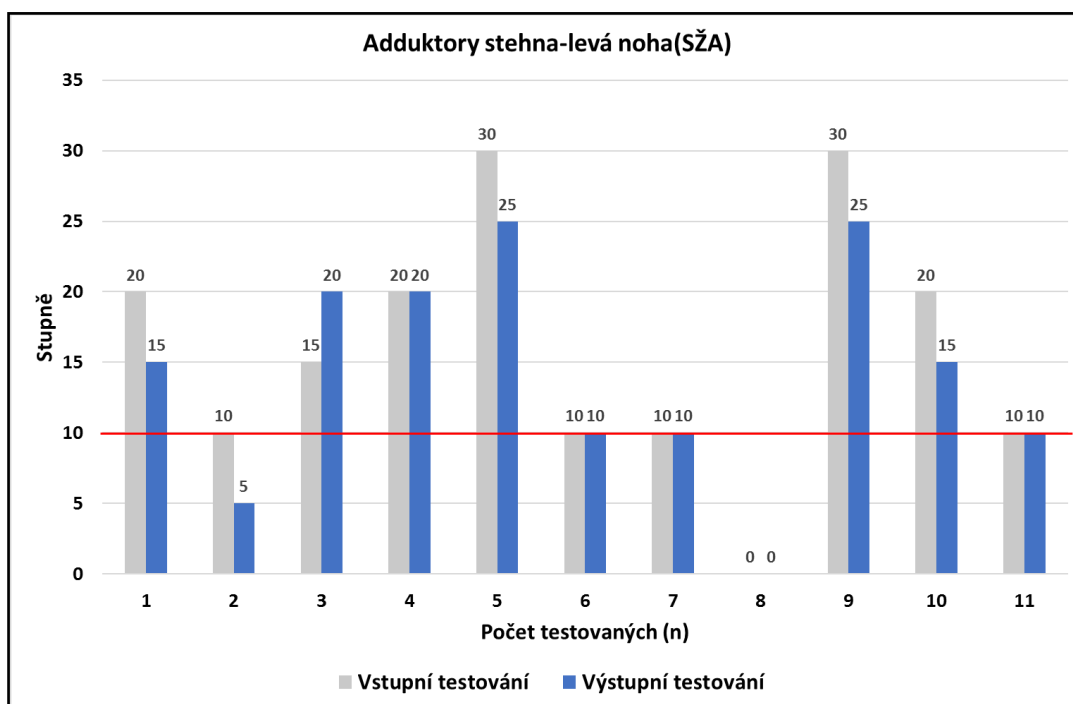
Tabulka 31. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření adduktorů stehna-pravá noha (starší žáci B).

Adduktory stehna-pravá noha (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	7,5	5,5
Procento výskytu (%)	30	10
Směrodatná odchylka (stupně)	8,58	5,99
Minimum (stupně)	0	0
Maximum (stupně)	20	15

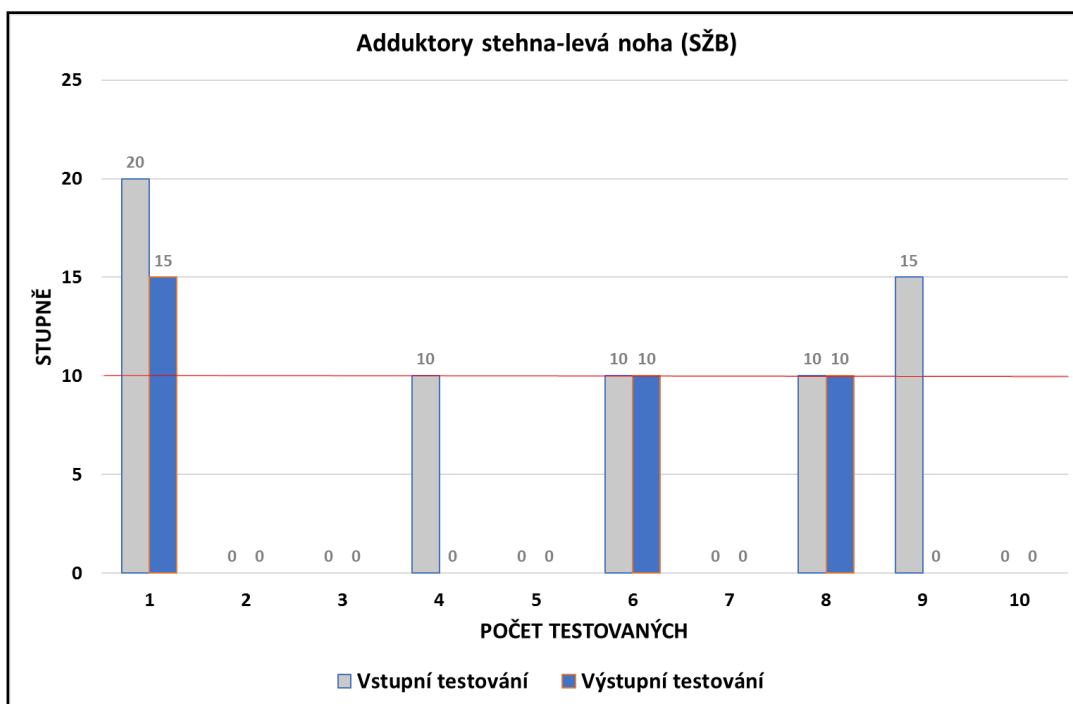
15. Adduktory stehna – levá noha

Z grafu č. 29 můžeme vyhodnotit zlepšení u 5 hráčů. U 1 jedince došlo ke zhoršení. V celkovém výsledku bylo v normě 5 hráčů z 11. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni jak při vstupním, tak i při výstupním testování. V průměru se hráči zlepšili o 1,8°. Minimální naměřená hodnota byla v prvním testování stejná jako při druhém testování, a to 0°. Maximální naměřená hodnota byla u výstupního měření 25°, oproti vstupnímu, kdy byla 30°. Procento výskytu svalové dysbalance zůstalo 55. Směrodatná odchylka klesla z $\pm 9,17^\circ$ na $\pm 8,01^\circ$.

Graf č. 30 ukazuje zlepšení u 3 starších žáků B. Ostatní jedinci zůstali na stejné úrovni. Při výstupním měření se do normy dostalo 9 jedinců, oproti vstupnímu testování, kdy v normě bylo pouze 8 jedinců. V průměru došlo k celkovému zlepšení o 1,8°. Minimální naměřená hodnota činila při obou měřeních 0°. Maximální naměřená hodnota se zmenšila z 30° na 25°. Směrodatná odchylka se změnila z $\pm 7,48^\circ$ na $\pm 5,80^\circ$.



Graf 29. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření adduktorů stehna-levá noha (starší žáci A).



Graf 30. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření adduktorů stehna-levá noha (starší žáci B).

Tabulka 32. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření adduktorů stehna-levá noha (starší žáci A).

Adduktory stehna-levá noha (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	15,9	14,1
Procento výskytu (%)	55	55
Směrodatná odchylka (stupně)	9,17	8,01
Minimum (stupně)	0	0
Maximum (stupně)	30	25

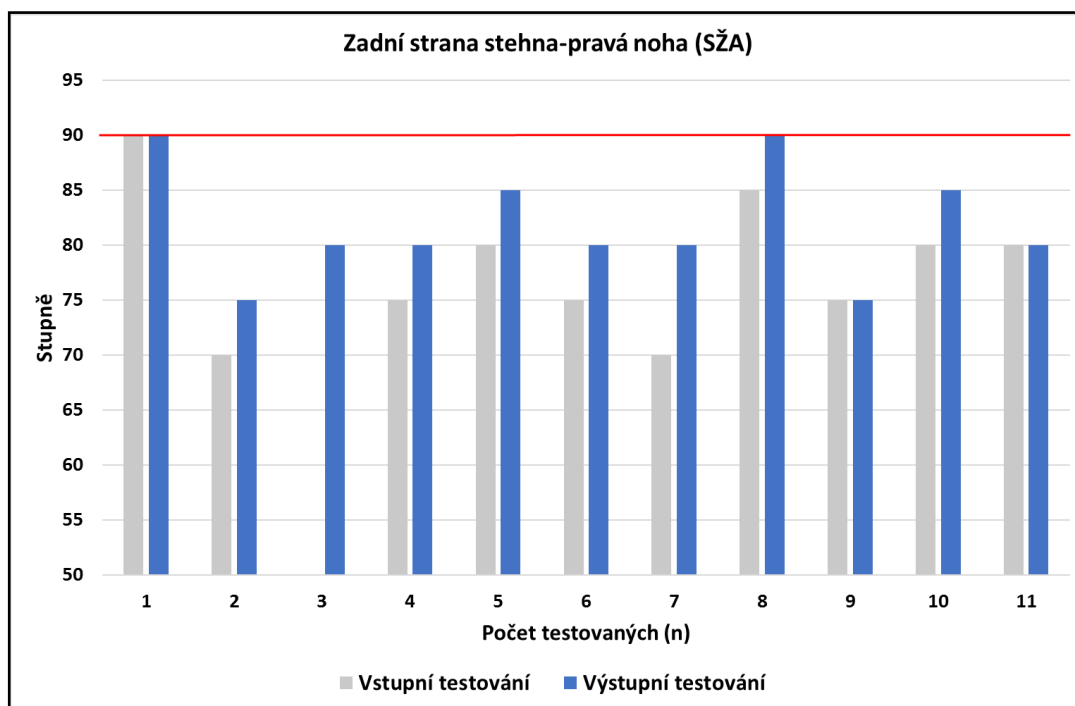
Tabulka 33. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření adduktorů stehna-levá noha (starší žáci B).

Adduktory stehna-levá noha (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	6,5	3,5
Procento výskytu (%)	20	10
Směrodatná odchylka (stupně)	7,47	5,80
Minimum (stupně)	0	0
Maximum (stupně)	20	15

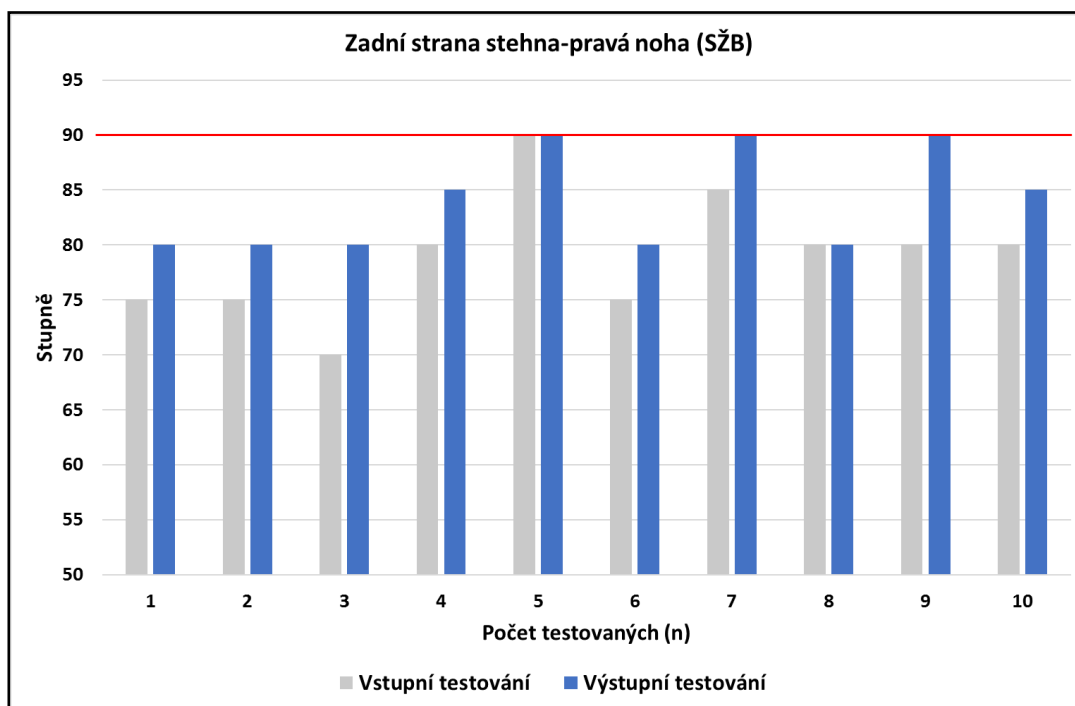
16. Zadní strana stehna-pravá noha

Z grafu č. 31 je patrné zlepšení u 8 starších žáků A. Ostatní hráči zůstali na stejných hodnotách. Při výstupním měření se do normy dostali 2 jedinci, oproti vstupnímu testování, kdy v normě byl pouze 1 jedinec. Celkově se hráči zlepšili o 5,4°. Minimální naměřená hodnota se ve výstupním měření změnila z 50 ° na 75 °. Maximální naměřená hodnota zůstala při obou měření stejná, a to 90 °. Směrodatná odchylka se změnila z $\pm 11,20$ ° na $\pm 5,13$ °.

Graf č. 32 znázorňuje zlepšení 8 starších žáků B. Ostatní hráči zůstali na stejných hodnotách. Při výstupním měření se do normy dostali 3 jedinci, oproti vstupnímu testování, kdy v normě byl pouze 1 jedinec. Minimální naměřená hodnota byla při vstupním měření 70 °, při výstupním pak 80 °. Maximální hodnota zůstala na 90 °.



Graf 31. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření zadní strany stehna-pravá noha (starší žáci A).



Graf 32. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření zadní strany stehna (starší žáci B).

Tabulka 34. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření zadní strany stehna-pravá noha (starší žáci A).

Zadní strana stehna-pravá noha (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	76,4	81,8
Procento výskytu (%)	90	82
Směrodatná odchylka (stupně)	11,20	5,13
Minimum (stupně)	50	75
Maximum (stupně)	90	90

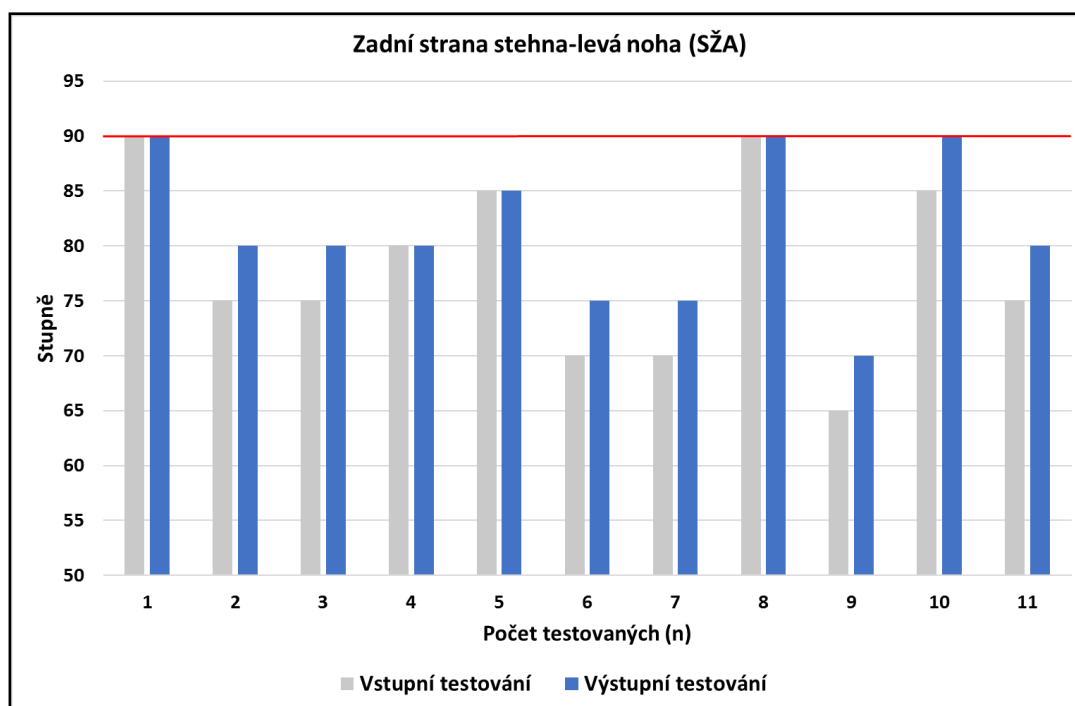
Tabulka 35. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření zadní strany stehna-pravá noha (starší žáci B).

Zadní strana stehna-pravá noha (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	70	84
Procento výskytu (%)	90	70
Směrodatná odchylka (stupně)	5,68	4,59
Minimum (stupně)	70	80
Maximum (stupně)	90	90

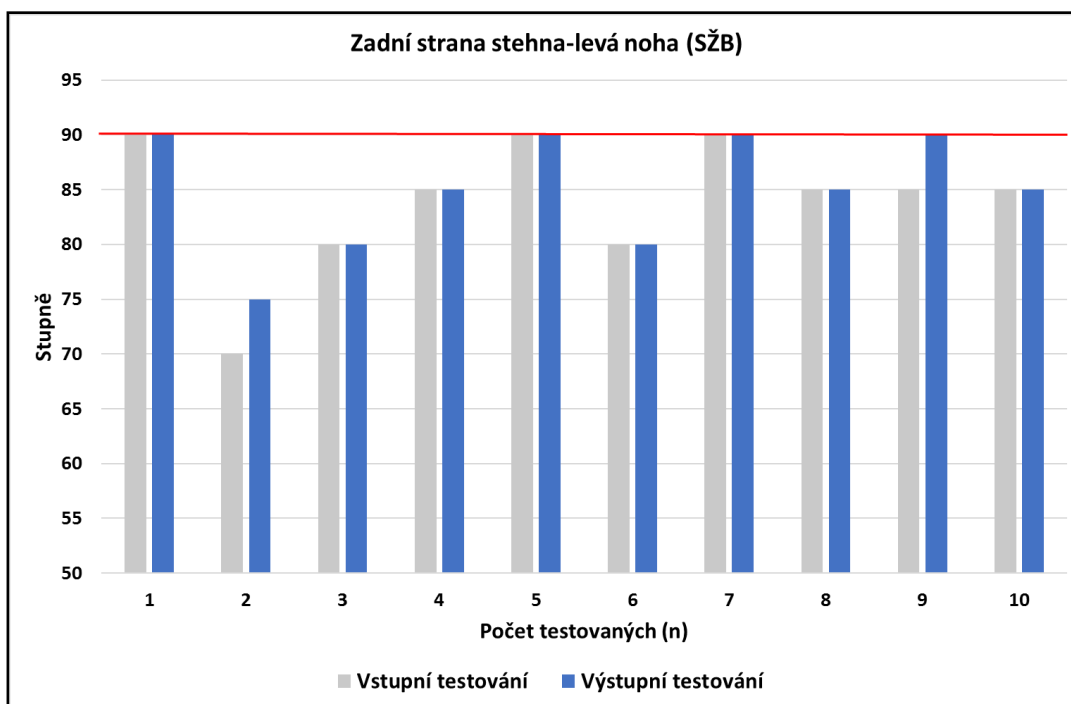
17. Zadní strana stehna – levá noha

Dle grafu č. 33 můžeme vyhodnotit zlepšení u 7 starších žáků A. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni. Při výstupním měření se do normy dostali 3 jedinci, oproti vstupnímu testování, kdy v normě byli pouze 2 jedinci. V průměru došlo u hráčů ke zlepšení o 0,9 °. Minimální a maximální naměřená hodnota byla při vstupním i výstupním testování stejná, a to 70 ° a 90 °. Směrodatná odchylka se změnila z $\pm 8,45^\circ$ na $\pm 7,35^\circ$.

V grafu č. 34 můžeme sledovat zlepšení u 2 starších žáků B. Ostatní hráči zůstali na stejné úrovni. Při výstupním měření se do normy dostali 4 jedinci, oproti vstupnímu testování, kdy v normě byli pouze 3 jedinci. V průměru došlo u hráčů ke zlepšení o 1 °. Minimální naměřená hodnota se zvýšila ze 70 ° na 75 °. Maximální hodnota zůstala stejná, a to 90 °. Směrodatná odchylka se změnila z $\pm 6,15^\circ$ na $\pm 5,27^\circ$.



Graf 33. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření zadní strany stehna-levá noha (SŽA).



Graf 34. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření zadní strany stehna-levá noha (starší žáci B).

Zadní strana stehna-levá noha (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	81,8	80,9
Procento výskytu (%)	82	73
Směrodatná odchylka (stupně)	8,45	7,35
Minimum (stupně)	70	70
Maximum (stupně)	90	90

Tabulka 36. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření zadní strany stehna-levá noha (starší žáci A).

Zadní strana stehna-levá noha (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Aritmetický průměr (stupně)	84	85
Procento výskytu (%)	80	60
Směrodatná odchylka (stupně)	6,15	5,27
Minimum (stupně)	70	75
Maximum (stupně)	90	90

Tabulka 37. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření zadní strany stehna-levá noha (starší žáci B).

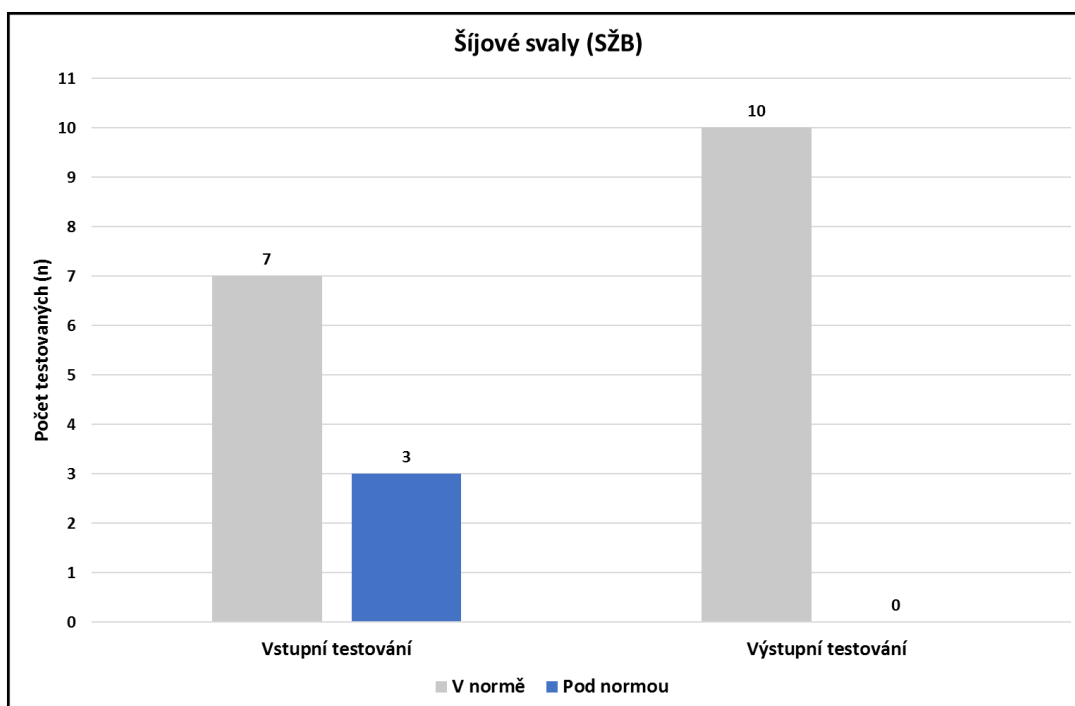
18. Šíjové svaly

Na základě grafu č. 35 můžeme sledovat, že při vstupním měření bylo v normě 7 hráčů z 11. Po kontrolním výstupním měření bylo v normě 10 hráčů. Pouze jeden hráč zůstal pod normou. Můžeme tak konstatovat téměř 100 % úspěšnost.

Graf č. 36 ukazuje, že při vstupním měření bylo v normě 7 hráčů z 10. Pod normou byli 3 hráči. U výstupního měření bylo v normě všech 10 hráčů, proto můžeme konstatovat 100 % úspěšnost.



Graf 35. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření šíjových svalů (starší žáci A).



Graf 36. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření šíjových svalů (starší žáci B).

Tabulka 38. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření šíjových svalů (starší žáci A).

Šíjové svaly (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	36	9
V normě-počet hráčů (n)	7	10
Pod normou-počet hráčů (n)	4	1

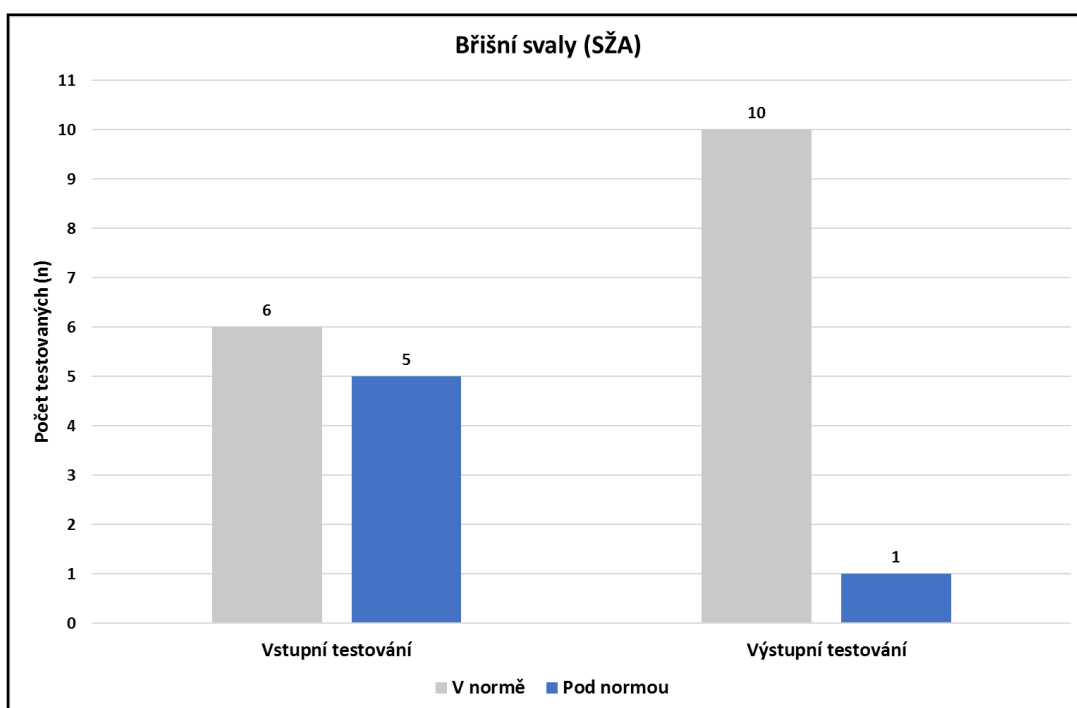
Tabulka 39. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření šíjových svalů (starší žáci B).

Šíjové svaly (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	30	0
V normě-počet hráčů (n)	7	10
Pod normou-počet hráčů (n)	3	0

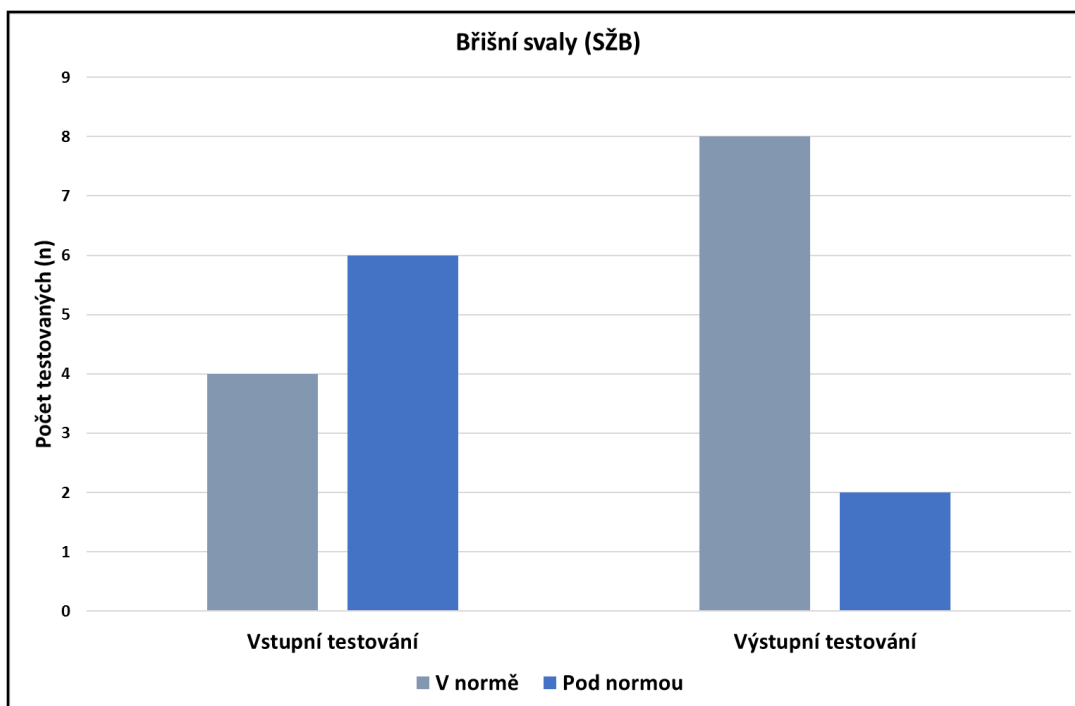
19. Břišní svaly

Graf č. 37 znázorňuje, že při vstupním testování bylo v normě 6 hráčů z 11. Při výstupním měření se zlepšili 4 hráči, a tak se do normy dostalo 10 hráčů. Pouze jeden hráč zůstal pod normou. Můžeme tak konstatovat, že testování břišních svalů dopadlo velice zdařile.

Stejně tak tomu bylo i u starších žáků B, kde se při výstupním testování dostalo do normy 9 hráčů z 10. I zde můžeme konstatovat téměř 100 % úspěšnost.



Graf 37. Porovnání vstupní a výstupního vyšetření břišního svalstva (starší žáci A).



Graf 38. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření břišního svalstva (starší žáci B).

Tabulka 40. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření břišního svalstva (starší žáci A).

Břišní svaly (SŽA)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	45	9
V normě-počet hráčů (n)	6	10
Pod normou-počet hráčů (n)	5	1

Tabulka 41. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření břišního svalstva (starší žáci B).

Břišní svaly (SŽB)		
	Vstupní testování	Výstupní testování
Procento výskytu (%)	60	10
V normě-počet hráčů (n)	4	9
Pod normou-počet hráčů (n)	6	1

4.2 Porovnání výsledků

Testované partie	SŽA			SŽB		
	Vstupní testování (%)	Výstupní testování (%)	Zlepšení-počet hráčů (n)	Vstupní testování (%)	Výstupní testování (%)	Zlepšení-počet hráčů (n)
Hloubka předklonu	55	27,3	7	80	80	8
Šíjové svaly	36	9	3	30	0	3
Horní část trap.svalu (pravá strana)	27	27	3	20	10	1
Horní část trap.svalu (levá strana)	55	36	7	60	30	4
Dvojhlavý sval lýtkový	82	82	7	55	55	3
Trojhlavý sval lýtkový	27	18	1	20	10	1
Břišní svaly	45	9	4	60	10	5
Protrakce hlavy	72	55	2	40	30	3
Protrakce ramen	73	73	1	80	70	3
Bederní lordóza	45	36	1	90	90	1
Asymetrie ramen	82	82	1	80	80	3
Bedrokyčlostehenní sval (pravá noha)	46	36	2	80	70	5
Bedrokyčlostehenní sval (levá noha)	73	73	4	50	40	3
Přímá hlava quadriceps femoris (pravá noha)	90	73	5	100	100	6
Přímá hlava quadriceps femoris (levá noha)	100	100	6	90	90	6
Adduktory stehna (pravá noha)	55	45	3	30	10	2
Adduktory stehna (levá noha)	55	55	5	20	10	3
Zadní strana stehna (pravá noha)	90	82	8	90	70	8
Zadní strana stehna (levá noha)	82	73	7	80	60	2

Tabulka 33. Porovnání vstupního a výstupního vyšetření oslabených/zkrácených partií starších žáků A a starších žáků B.

Tabulka 33 ukazuje výskyt svalové dysbalance (%) při vstupním a výstupním měření. Dále počet hráčů, kteří se v dané partii zlepšili

Celý průběh kompenzačního programu byl pod vedením příslušného trenéra družstva. Předpokládané zlepšení a přínos navrženého kompenzačního programu jsme ověřili při výstupním testování.

Na základě znepokojivých výsledků při vstupním měření v oblasti svalového aparátu a držení těla jsme na konci kompenzačního programu chtěli zjistit, u kterých partií dojde ke zlepšení a zda vytvoření kompenzačního programu může zmírnit zaznamenaná svalová zkrácení, či oslabení. Z výsledků je patrné, že již po 3 měsících dojde ke zlepšení u všech testovaných svalových partií. Změny sice neznamenaly okamžité dosažení optimálních výsledků, ale můžeme říci, že pravidelné cvičení vede k minimalizaci zkrácených a oslabených svalových partií.

Největší výskyt oslabení/zkrácení starších žáků A jsme zaznamenali u přímé hlavy quadriceps femoris, zadní strany stehen, bedrokyčlostehenního svalu (levá noha), dvojhlavého svalu lýtkového. Dále u testování asymetrie ramen, protrakce ramen, protrakce hlavy a bederní lordózy. Tyto znaky svalových dysbalancí vycházejí a jsou důsledkem specifického bruslařského pohybu, proto je nezbytná, jak kompenzace na ledě, tak i mimo led.

Protrakci ramen společně s vystouplými lopatkami je nutné kompenzovat protahováním prsních svalů a svalů pletence ramenního kloubu. Zároveň zapojit posilování mezilopatkových svalů.

Bederní lordózu spojenou s vyklenutým břichem kompenzujeme posilováním břišních svalů a protahováním bedrokyčlostehenního svalu. Výskyt asymetrie ramen je způsobem jednostranným držení hokejové hole. Nejmenší výskyt oslabení/zkrácení byl zaznamenán u horní části trapézového svalu (pravá strana) a u trojhavého svalu lýtkového.

Na základě výsledků starších žáků A můžeme konstatovat největší zlepšení v provedení hlubokého předklonu, horní části trapézového svalu, šíjových svalů, břišních svalů, dvojhavého svalu lýtkového, přímé hlavy quadriceps femoris a u svalů zadní strany stehna. Při výstupním měření se nejvíce hráčů zlepšilo v testování zadní strany stehna (pravá noha), a to 8 jedinců. K nejmenšímu zlepšení došlo u testování trojhavého svalu lýtkového, protrakce ramen, bederní lordózy a asymetrie ramen.

Vstupní vyšetření starších žáků B ukázalo, že nejvíce oslabené/zkrácené partie byly horní část trapézového svalu (levá strana), přímé hlavy quadriceps femoris, svaly zadní strany stehen, bedrokyčlostehenního svalu (pravá noha). Vstupní výsledky prokázaly výskyt asymetrie ramen, protrakce ramen, bederní lordózy. Naopak nejmenší výskyt oslabení/zkrácení byl u horní části trapézového svalu (pravá strana), trojhavého svalu lýtkového, adduktorů stehna (levá noha) a u šíjových svalů.

Celkové výsledky starších žáků B ukazují největší zlepšení v provedení hlubokého předklonu, a to u 8 jedinců. Úspěšnost byla i u svalů zadní strany stehna (pravá noha), přímé hlavy quadriceps femoris, břišních svalů a bedrokyčlostehenního svalu (pravá noha). U šíjových svalů byla 100 % úspěšnost. Při výstupním měření došlo k nejmenšímu zlepšení u horní části trapézového svalu (pravá strana), dvojhavého svalu lýtkového a bederní lordózy.

Vobr (2002) ve své práci týkající se kompenzačním cvičením mladých hokejistů uvádí, že největším problémem v oblasti pohybového aparátu je plochá noha, proto doporučuje od začátku bruslařského pohybu používat ortopedické vložky a zároveň výrazně nestahovat klenbu nožní, která se v mladším i starším školním věku stále vyvíjí. Dalším zjištěním je zvětšená bederní lordóza i protrakce ramen, proto je nutné posilování břišního svalstva a mezilopatkových svalů. Dále uvolňování a protahování zádočných svalů a prsních svalů. Další problematické partie uvádí svaly trapézové, bedrokyčlostehenní sval, zadní strany stehna a přímou hlavu čtyřhlavého svalu stehenního. Tato oslabení se týkají hráčů 6.-9. třídy (11-14 let).

Soukupová (2017) se ve své práci zabývá kompenzačním cvičením pro hokejisty ve věku 13 let. Ve vstupním testování dopadly nejhůře břišní svaly a dolní fixátory lopatek. Naopak nejlépe dopadlo měření velkého hýžděového svalu. Při výstupním měření došlo k pozitivním změnám u svalů s posturální funkcí (šijové svaly, prsní svaly, vzpřimovače páteře, flexory kyčelního kloubu, břišní svaly). Uspokojivý výsledek byl u zadní strany stehna a k nepatrným změnám došlo u trojhlavého svalu lýtkového.

Zemanová (2012) ve své práci uvádí jako nejzásadnější problém výskytu svalových dysbalancí oslabení HSS. Kompenzační cvičení aplikovala u mladých hráčů ledního hokeje ve věku 11-12 let, průměrné výšce 151 cm a průměrné váze 44 Kg.

Naší zkoumaní probandi byli ve věku 12-13 let. Starší žáci ve věku 12 let měli průměrnou výšku 163 cm a průměrnou váhu 51, 8 kg. U druhé skupiny byla průměrná výška 161, 5 a průměrná váha 52 Kg. Vobr (2002) ve své práci uvádí, že průměrná výška zkoumané skupiny hokejistů HC České Budějovice ve věku 12 a 13 let byla 155,8 cm a 163,3 cm. Průměrná váha pak 46,8 kg a 53,2 kg.

Pejcl (2013), který ve své práci testoval hokejisty ve věku 6-7 let uvádí nejlepší zlepšení u trojhlavého svalu lýtkového, břišních svalů a svalů zádočných. Dále došlo ke zlepšení pohybových stereotypů flexe šíje.

V práci Adrošové (2011), zabývající se kompenzačním programem pro jednostranně zaměřené sportovce byly nejhůře výsledky u trojhlavého svalu lýtkového. U fázických svalů dopadly nejhůře hýžděové svaly a hluboké flexory hlavy a krku. Ve své práci se zabývala dívkami a chlapci v různých sportovních odvětvích ve věku 17-18 let. Nejhůře však dopadli chlapci hrající hokej a florbal.

Hokejisté měli z hlediska motoricko-funkční i kondiční přípravy výbornou přípravu, avšak zapojení vyrovnávacího cvičení bylo na základě vstupního testování nedostačující. Vstupní testování vyhodnotilo jak oslabení svalů fázických, tak zkrácení svalů posturálních. Obecně není kompenzační cvičení do tréninkového procesu zapojováno dostatečně. Trenéři by neměli nechávat protažení a posilování individuálně na samotných hráčích. Hráči v mladším, či starším školním věku vyžadují dostatečné vedení trenérů, aby si získali správný návyk a dobrý vztah ke cvičení.

Při bruslení udržují hráči hokejové postavení ve dřepu s mírným předklonem. To vede k přetížení zejména v kolenních kloubech, kyčelních kloubech a oblasti páteře. Dalším problémem je držení hokejové hole a střelba, která vede k přetížení oblasti ramenních kloubů. Neustálý trénink a odehrané zápasy proto vyžadují dostatečnou pozornost v provádění vyrovnávacího cvičení.

5 Závěr

Důležitým podnětem pro sepsání této práce byl fakt, že v hokeji dochází k jednostrannému zatížení, zejména vlivem držení hokejové hole a specifickým postavením hráče při bruslení. Všechny tyto vlivy vedou k přetěžování a vznikají tak svalové dysbalance, které je třeba vyrovnávat kompenzačním cvičením. Z mého pohledu bylo motivující, že je zde možnost zlepšit tělesný stav pohybového aparátu hráčů, dále jejich herní projev, případně zdravotní stav hráčů.

V celkovém zhodnocení výsledků vyšly u vstupního vyšetření nejvíce zkrácené přímé hlavy quadriceps femoris, svaly zadní strany stehien, bedrokyčlostehenní sval a horní část trapézového svalu. Dále se objevil velký výskyt asymetrie ramen. Oslabení jsme zaznamenali u břišních svalů a svalů mezilopatkových, které se projevilo zejména bederní lordózou, protrakcí ramen. Velký výskyt byl i u asymetrie ramen, způsobeným jednostranným držením hokejové hole. Ve výstupním měření se potvrdil fakt, že můžeme za pomoci kompenzačního programu eliminovat všechny svalového dysbalance. U svalů šíjových došlo k úplnému odstranění svalového zkrácení.

V počátku bylo obtížné sjednat si autoritu u cvičenců. Na začátku kompenzačního cvičení neměli všichni jedinci správné protahovací a posilovací návyky. Proto bylo nutné všechny cviky názorně předvádět a následně hráče kontrolovat ve správném provedení cviku. Nutností byla i kontrola správného dýchání. Po 3-4 cvičeních se cvičenci zlepšili a cviky začali provádět téměř bezchybně v souladu s dechem. Kompenzační program jsme po 1,5 měsíci upravili a cviky obměnili. Ke cvičení nebyly použity žádné pomůcky z důvodu, aby každý hráč mohl kdykoliv cvičit doma.

Kompenzační program by bylo vhodné postupem času upravovat a obměňovat dle úrovně dovedností a fyzického stavu hráčů. V našem případě jsme volili jednodušší cviky ze základních výchozích poloh. Soustředili jsme se na správné provedení cviku se souladem s dechem. Dále na to, aby cvičenci získali vnitřní autokorekci a aby správně zapojovali svaly při cvičení.

Referenční seznam literatury

- Bartůňková, S. (2013). *Fyziologie pohybové zátěže*. Praha: Univerzita Karlova.
- Bukač, L. (2005). *Intelekt, učení, dovednosti & koučování*. Praha: Olympia.
- Bukač, L. (2014). *Trénink herní přirozenosti*. Praha: Grada.
- Bukač, L. & Dovalil, J. (1990). *Lední hokej*. Praha: Olympia.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada.
- Dokládál, M. & Páč, L. (1997). *Anatomie člověka – Pohybový systém*. Brno: Masarykova univerzita.
- Dovalil, J. (1988). *Věkové zvláštnosti dětí a mládeže a sportovní trénink*. Praha: Univerzita Karlova.
- Dovalil, J. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J. & Perič, T. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada.
- Dovalil, J. & Choutka, M. (2002). *Sportovní výkon a jeho struktura jako východisko racionálního tréninku*.
- Dostálová, I. (2006). *Vyšetření svalového aparátu*. Olomouc: Hanex.
- Dostálová, I. & Sigmund, M. (2017). *Pohybový systém*. Olomouc: Nakladatelství Poznání.
- Dylevský, I. (2006). *Základy anatomie*. Praha: Triton.
- Dylevský, I. (2009). *Kineziologie – Základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton.
- Evdokimoff, S. (2000). *Lední hokej*. Bratislava: Mladé letá.
- Finandová, D. (2012). *Spouštěvé body a jejich odstraňování*. Olomouc: Nakladatelství Poznání.
- Hošková, B. & Levitová, A. (2015). *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada.
- Hošková, B. (2003). *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia.
- Hošková, B. (2012). *Zdravotní tělesná výchova (druhy oslabení)*. Praha: Karolinum.
- Janda, V. (2004). *Svalové funkční testy*. 1. Vyd. Praha: Grada.
- Jansa, P. (2014). *Pedagogika sportu*. Praha: Karolinum.
- Jarkovská, H. & Jarkovská, M. (2005). *Posilování s vlastním tělem 417krát jinak*. Praha: Grada.
- Jirka, Z. (1990). *Regenerace a sport*. Praha: Olympia.
- Kolář, P. (2011). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kostka, V. (1984). *Moderní hokej*. Praha: Olympia.
- Kostka, V., Bukač, L. & Šafařík, V. (1986). *Lední hokej (teorie a didaktika)*. Praha: SPN.
- Kovář, R. & Blahuš, P. (1989). *Aplikace vybraných statistických metod v antropomotorice*. Praha: SPN.
- Kladivo, P. (2013). *Základy statistiky*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Linc, R. (2004). *Anatomie hybnosti I. 2. Vyd.* Praha: Karolinum.
- Linc, R. & Doubková, A. (2003). *Anatomie hybnosti I*. Praha: Karolinum.
- Máček, M. & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty a pohybové aktivity*. Praha: Galén.
- Měkota, K. & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN.
- Mourek, J. (2005). *Fyziologie*. Praha: Grada.
- Nelson, A & Kokkonen, J. (2009). *Strečink na anatomických základech*. Praha: Grada.
- Ondroušek, K. & Stránský, J. (2014). *Český hokej (45 let v NHL)*. Praha: Vyšehrad.
- Perič, T. (2008). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.
- Perič, T. (2002). *Lední hokej*. Praha: Grada.

- Peroutka, M. (2009). *Vliv sportovních odvětví s jednostranným zatížením HOKEJ – na poškození páteře a pohybového aparátu*. Bakalářská práce na JU v Českých Budějovicích.
- Štumbauer, J. (1990). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích.
- Pytlík, J. (2015). *Hokejové bruslení*. Praha: Grada.
- Vlk, G. & Gut, K. (1978). *Zlatá kniha hokeje*. Praha: Olympia.
- Vobr, R. (2002). *Vývoj tělesné zdatnosti a svalového aparátu u žáků sportovních tříd zaměřených na lední hokej (doktorská práce)*. Praha: FTVS UK.
- Votava, J. (1988). *Jóga očima lékařů*. Praha: Avicenum.

Elektronické zdroje

- Androšová, A. (2011). *Návrh a ověření kompenzačního programu pro jednostranně zaměřeného sportovce*. [citováno 2019-04-15]. Dostupné z <https://theses.cz/id/hbukz4/>.
- ČSLH (2019). *Historie českého hokeje*. [citováno 2019-04-15]. Dostupné z https://www.ceskyhokej.cz/text/72-pohyblivost.html?cal_date=2016-04-01.
- HC Motor (2019). *Historie*. [citováno 2019-04-12]. Dostupné z <https://www.hcmotor.cz/zobraz.asp?t=historie>.
- Soukupová, N. (2017). *Kompenzační program u mládeže v ledním hokeji* [citováno 2019-02-18]. Dostupné z <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/download/120280441>.
- Pejcl, J. (2013). *Stanovení a ověření kompenzačního programu pro hokejisty HC Budějovičtí Lvi U7*. [citováno 2019-03-28]. Dostupné z <https://theses.cz/id/9ik3of/>.
- Zemanová, K (2012). *Kompenzační cvičení pro hokejisty*. [citováno 2019-03-28]. Dostupné z <https://theses.cz/dok/fmgr?so=nx;furl=%2Fid%2F2bkk4d%2F>.

Přílohy

Soubor kompenzačních cviků

Cvik č. 1 Protážení extenzorů a rotátorů krků (Nelson & Kokkonen, 2009)

ZP: vzpřímený klek sedmo, skrčit vzpažmo zevnitř pravou, pravá ruka se dotýká zadní strany hlavy.

Popis cviku: tahem pravé paže provést předklon hlavy s rotací vlevo, brada se co nejvíce přiblíží k levému rameni.

-totéž opačně

Cvik č. 2 Protážení trapézového svalu (Nelson & Kokkonen, 2009)

ZP: vzpřímený klek sedmo, skrčit vzpažmo zevnitř pravou, pravá ruka se dotýká mírně nad levým uchem

Popis cviku: tahem provést úklon hlavy na pravou stranu, levé rameno tlačíme směrem k podložce.

-totéž opačně

Cvik č. 3 Protážení svalů šíjových (Finandová, 2012)

ZP: sed zkřížený / klek sedmo

Popis cviku: položit ruce na spodní okraj lebky po obou stranách páteře, svěste hlavu tak aby směřovala kolmo k hrudníku, setrvat v dané poloze, uvolnit

Cvik č. 3 Uvolnění a protahování krční páteře (Hošková & Levitová, 2015)

ZP: leh pokrčmo, upažit dlaně vzhůru

Popis cviku: rotace hlavy s pohledem do strany, návrat do výchozí polohy

-totéž opačně

Cvik č. 4 Protážení svalů zadní strany končetin (Hošková & Levitová, 2015)

ZP: leh pokrčmo pravou, přednožit levou, předpažit ruce, ruce na levé lýtko

Popis cviku: rukama přitahovat LDK k trupu, vztyčit levé chodidlo, poté uvolnit

-totéž opačně

Cvik č. 5 Protážení svalů zadní strany končetin (Hošková & Levitová, 2015)

ZP: sed roznožný, předpažit

Popis cviku: rovný předklon, úchop za prsty/nárty DK, poté uvolnit

-totéž opačně

Cvik č. 6 Protážení svalů zadní strany končetin (Hošková & Levitová, 2015)

ZP: sed, předpažit

Popis cviku: rovný předklon, uvolnit

Cvik č. 7 Protážení ohybačů kyčelního kloubu (Hošková & Levitová, 2015)

ZP: leh na břicho,

Popis cviku: skrčit přinožmo levou, levá ruka za levý bérce, skrčit upažmo pravou dovnitř, čelo na hřbet ruky, aktivní stah hýždí, uvolnit

-totéž opačně

Cvik č. 8 Protážení vnějších rotátorů a extenzorů kyčelního kloubu (Nelson & Kokkonen, 2009)

ZP: Vzpřímený sed, skrčit únožmo pravou tak, aby se ploska pravého chodidla dotýkala vnitřní strany levého stehna co nejbližší k pánvi, ruce jsou na podložce podél levého stehna

Popis cviku: Provést rovný náklon trupu vpřed směrem k levému kolenu až do polohy, kde ucítíme mírnou bolest v protažení. Levá noha zůstane natažená. S náklonem trupu vpřed se ruce posunují směrem k levému chodidlu.

Cvik č. 9 Protážení extenzorů kolenního kloubu v kleku (Nelson & Kokkonen, 2009)

ZP: klek na pravé noze, levé koleno je nad levým kotníkem.

Popis cviku: nohy protlačit směrem vpřed tak, aby se levé koleno dostalo před levý kotník, který je v dorsální flexi.

Cvik č. 10 Kolébka – protažení prsních svalů (Votava, 1988).

ZP: leh na břicho, HK podél těla, čelo opřené o podložku

Popis cviku: oběma rukama uchopit za zevní stranu nártů, hlavu a ramene zvednout od podložky, natáhnout nohy v kolenu, zvednout kolena od podložky

Cvik č. 11 Protážení prsních svalů (Votava, 1988)

ZP: Vzpř klečmo,

Popis cviku: vdech-co nejvíce zvednout hlavu, prohnout páteř, výdech-hlavu sklonit a páteř ohnout vpřed (vyhrbit)

Rozhýbání bederní a krční páteře, protažení svalů prsních

Cvik č. 12 Protážení vzpřimovače páteře (Votava, 1988)

ZP: lež na zádech, HK podél těla

Popis cviku: s nádechem protlačit bederní páteř k podložce, s výdechem zdvihnout natažené dolní končetiny, zastavení-nádech, s výdechem zvednout pánev od podložky a sklopit natažené DK vzad, špičky se dotýkají za hlavou podložky

Cvik č. 13 Uvolnění ramenního kloubu (Bursová, 2005)

ZP: Lež pokrčmo, fixovaná pánev, páteř s hlavou protlačit ve směru osy, rozložit ramena do šířky, ruce podél těla.

Popis cviku: rameno volně zvedáme vzhůru (nádech), ramena stahujeme dolu k hýždím (výdech).

Cvik č. 14 Vzpor ležmo vpředu (Jarkovská & Jarkovská, 2005).

ZP: lež na břiše

Popis cviku: dlaně opřít v šíři ramen, prsty směřují vpřed, hýždě, trup a hlava jsou v jedné linii, chodidla opřena o špičky

Cvik č. 15 Posílení svalů paží a zádočných svalů (Jarkovská & Jarkovská, 2005).

ZP: sed zkřížený

Popis cviku: vzpažit (dlaně směřují v před) upažit pokrčmo (svícen), udržet úhel v loktech 90 °, nezvedat ramena a nehrbit se (Jarkovská & Jarkovská, 2005).

Cvik č. 16 Posílení mezilopatkových svalů (Bursová, 2005)

ZP: Sed zkřížený skrčmo (turecký sed), pokrčit upažmo

Popis cviku: otočit trup doleva, ramena stáhnout mezilopatkovým úsilím, pohled vzad nad loket

-totéž na opačnou stranu

Cvik č. 17 Posílení břišního svalstva (Hošková & Levitová, 2015)

ZP: lež na zádech, skrčit přednožmo, připažit

Popis cviku: kolena přitáhnout k hrudníku, následně uvolnit

Cvik č. 18 Posílení břišního svalstva (Hošková & Levitová, 2015)

ZP: lež na zádech, přednožit povýš, upažit

Popis cviku: plynule kroužit v hlezenním kloubu před obličejem