

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Vliv stabilizačních cvičení pletence ramenního na svalovou
aktivitu při přímém impaktu u hráčů ragby se
subakromiálním impingement syndromem**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Petr Šťastný Ph.D.

Vypracovala:

Bc. Martina Chytilová

Praha, březen 2016

CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE
FACULTY OF SPORTS AND PHYSICAL EDUCATION
DEPARTMENT OF PHYSIOTHERAPY

**The effect of shoulder girdle stabilization exercises on muscle
activity during direct impact in rugby players with sub-
acromial impingement syndrome**

Diploma thesis

Supervisor:

PhDr. Petr Št'astný Ph.D.

Author:

Bc. Martina Chytilová

Prague, March 2016

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 8. 4. 2016

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu práce PhDr. Petru Šťastnému, Ph.D. za odborné vedení práce a trpělivé odpovídání na mé dotazy a nejasnosti při hodinách strávených v laboratoři či u počítače, Mgr. Radce Bačákové Ph.D., která mi velmi pomohla s praktickou částí týkající se zejména EMG, trenérovi juniorské reprezentace ČR a jeho svěřencům za poskytnutí podmínek pro tvorbu této práce.

Velký dík by patřil i Pumpičkovi, který mě do práce na ragbyové téma z dob společné spolupráce s týmem uvrtal, motivoval a pak nás svým věčným odchodem hluboce zarmoutil, takže jsme společný plánovaný projekt nikdy nedokončili.

Abstrakt

Název: Vliv stabilizačních cvičení pletence ramenního na svalovou aktivitu při přímém impaktu u hráčů ragby se subakromiálním impingement syndromem

Cíle: Komparace svalové aktivity pomocí amplitudové analýzy EMG při přímém impaktu během skládky do skládacího pytle a do hráče před a po intervenčním programu u hráčů se subakromiálním impingement syndromem (SIS). Aplikování intervenčního programu zahrnujícího stabilizační cvičení pletence ramenního a aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře.

Metody: Teoretická část vymezuje problematiku týkající se ramenního pletence, ragby a úrazů v ragby, pozornost je věnována zejména subakromiálnímu impingement syndromu. Zmíněná problematika je do práce začleněna na základě rešerše aktuálních poznatků zejména ze zahraničních zdrojů. Výzkumná část se zabývá aplikací tříměsíčního intervenčního programu pro osm hráčů ragby na reprezentační juniorské úrovni splňující kritéria SIS, kterému předchází a který uzavírá klinické testování a měření amplitudy EMG. Vyhodnocení vstupního a kontrolního testování je provedeno analýzou rozptylu ANOVA.

Výsledky: Intervenční program postačil na změnu amplitudy EMG u diagnózy SIS u ragbyových hráčů v případě dvou svalových skupin. Hypotéza týkající se porovnání skládek do pytle a do hráče se nepotvrdila, nenastal zde markantní rozdíl při měření EMG amplitud při skládkách. Hypotézy týkající se zvýšení poměrné EMG amplitudy dynamických stabilizátorů se potvrdily pouze v případech m. pectoralis major a m. trapezius descendens. Ke zlepšení stabilizace ramenního kloubu prokazatelně došlo i z výsledků kineziologických rozborů, zejména z funkčních testů, testů hlubokého stabilizačního systému páteře a klinického hodnocení SIS.

Klíčová slova: Ramenní pletenec, Ragby, Subakromiální impingement syndrom, Skládka, Elektromyografie, Stabilizační cvičení.

Abstract

Title: The effect of shoulder girdle stabilization exercises on muscle activity during direct impact in rugby players with sub-acromial impingement syndrome

Objectives: Comparison of muscle activity during direct impact while performing the rugby tackle to tackle bag and to player using electromyographic amplitude analysis before and after intervention programme for players with subacromial impingement syndrome (SIS). Application of intervention programme consisting stabilization exercises for shoulder complex and activation of deep stabilization muscles of the spine.

Methods: Theoretical part contains topics about shoulder girdle, rugby and rugby injuries, mainly subacromial impingement syndrome. Mentioned issues are included into the thesis due to the research of current literature from international sources and studies. Practical part regards the application of three-months long intervention programme for eight players at junior national level with diagnosis of SIS, when pre-testing a post-testing is realized by clinical tests and EMG measurement. Assessment of enter and control examination is realized with analysis of variance ANOVA.

Results: Intervention programme was sufficient for changes in EMG amplitude for two muscle groups in rugby players with SIS. Hypothesis comparing the EMG measure of tackle to the player to tackle to the tackle bag was refused, there was not markable difference while EMG measurement of tackles. Hypothesis concerning the relative increase of EMG amplitude of dynamic stabilizers was confirmed only in case of m. pectoralis major and m. trapezius lower part. Improvement of stabilizing the shoulder was remarkable from kinesiological examination including functional tests, deep stabilization tests, and clinical examination for SIS.

Keywords: Shoulder girdle, Rugby, Subacromial impingement syndrome, Tackle, Electromyography, Stabilization exercises.

OBSAH

ÚVOD	5
1 CÍL PRÁCE, ÚKOLY A HYPOTÉZY	6
1.1 CÍL PRÁCE	6
1.2 ÚKOLY PRÁCE.....	6
1.3 HYPOTÉZY	7
2 TEORETICKÁ ČÁST	8
2.1 Ramenní kloub	8
2.1.1 Funkční anatomie.....	8
2.1.2 Kineziologie ramene	9
2.1.3 Stereotyp abdukce	11
2.1.4 Stabilizátory ramenního pletence.....	12
2.1.4.1 Statická stabilita	12
2.1.4.2 Dynamická stabilita.....	13
2.2 Ragby	15
2.2.1 Ragby – stručná charakteristika	15
2.2.2 Rozdíl v herní pozici roj / útok	17
2.2.3 Popis prvku „skládka – tackle“	18
2.1 Svaly z oblasti pletence ramenního podílející se na ragbyové skládce.....	20
2.2 Úrazy v ragby	21
2.2.1 Ochranné pomůcky	22
2.2.2 Častá poranění pletence ramenního	23
2.2.3 Etiologie zranění - biomechanika	24
2.2.4 Nejrizikovější herní post a jeho typické poranění	26
2.2.5 Vliv techniky na četnost zranění.....	27
2.3 Souhrn předchozích kapitol týkajících se úrazů pletence ramenního v ragby .	28
2.4 Subakromiální impingement syndrom (SIS).....	28
2.1 Zásady fyzioterapeutické intervence pro diagnózu subakromiálního impingement syndromu	31
2.1.1 Stabilizační cvičení ramenního pletence.....	34
2.1.1 Protahovací a uvolňovací cvičení ramenního pletence.....	35
2.2 Elektromyografie.....	37
2.2.1 Povrchová elektromyografie	37

2.2.2	Elektrody – dělení a umístění	38
2.2.3	Zpracování EMG signálu.....	39
2.2.4	Normalizace EMG	39
3	METODIKA PRÁCE	40
3.1	Popis výzkumného souboru	40
3.1	Použité metody.....	40
3.1.1	Řízený rozhovor (interview).....	40
3.1.2	Fyzioterapeutické vyšetření pletence ramenního.....	41
3.1.3	Laboratorní testy – EMG	43
3.1.4	Test „skládky do skládacího pytle“	45
3.1.5	Test „skládky do hráče“	45
3.2	Sběr dat.....	47
3.2.1	Povrchová elektromyografie.....	47
3.2.2	2D kinematická analýza.....	47
3.3	Analýza dat.....	47
3.3.1	MVIC (%) – maximální volní izometrická kontrakce	47
3.3.2	Hybnost.....	47
3.3.3	Testy reliability a normality dat.....	48
3.3.4	ANOVA	48
4	VYBRANÁ TERAPIE ZAMĚŘENÁ NA STABILIZAČNÍ CVIČENÍ PRO HRÁČE SE SUBAKROMIÁLNÍM IMPINGEMENT SYNDROMEM.....	50
4.1	Stabilizační cviky pro kvalitní fixaci pletence ramenního	50
4.2	Komplexní posilovací cviky se zaměřením na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře	51
4.3	Protahovací cviky na svaly pletence ramenního	52
5	VÝSLEDKY	53
5.1	Shrnutí výsledků z rozhovoru	53
5.2	Shrnutí výsledků z vyšetření fyzioterapeutem	54
5.2.1	Aspekce, palpce, rozsah pohybu	54
5.2.1	Stereotyp abdukce a funkční testy	58
5.2.2	Zkrácené svaly	61
5.2.3	Speciální testy	62
5.2.1	Testování hlubokého stabilizačního systému	64
5.2.1	Celkové porovnání testového skóre jednotlivců.....	64

5.2.2	EMG aktivita svalů pletence ramenního při přímém impaktu.....	66
5.2.3	Měření hybnosti při skládce.....	69
6	DISKUZE	70
6.1	Intervenční program	70
6.2	Změny v kineziologických rozborech	71
6.3	Hybnost	76
6.4	EMG hodnocení	77
6.5	Doporučení pro praxi	81
	ZÁVĚR	82
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	83
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	96
	SEZNAM TABULEK.....	97
	SEZNAM GRAFŮ	98
	SEZNAM OBRÁZKŮ	99
	PŘÍLOHY.....	100

ÚVOD

Závěrečnou práci zaměřenou na ragby, sport stále nepříliš rozšířený v České republice, jsem si vybrala opětovně, v částečné návaznosti na moje práce bakalářské na oboru fyzioterapie i na katedře tělesné výchovy. Jednak z důvodu mojí aktivní spolupráce v rámci fyzioterapie s českým ragby, jednak z důvodu očekávaného přínosu tomuto zajímavému, technicky náročnému sportu. Zmiňovaným přínosem by měla být lepší diagnostika skládky, tedy typického herního prvku v ragby, zejména z pohledu svalové aktivity u jedinců s dysfunkcí pletence ramenního, jež mnohdy hráče v kariéře provází. Dalším přínosem by mělo být obohacení tréninkových jednotek o stabilizační cvičení na podkladech kinezioterapie, vývojové kineziologie a biomechaniky, které by mělo vést k prevenci zranění po zařazení a dodržení sestaveného nadstavbového programu nejen po dobu výzkumu, ale i nadále. Aktuálnost tohoto tématu, zejména již zmiňovaná prevence zranění ve světovém ragby, je často vyzdvižované téma v dnešní době, zdraví se staví na přední místo ve vrcholovém i amatérském sportu. Konkrétně u ragby, sportu pověstného velkou četností zranění, se stále upravují pravidla, aby byly dovoleny jen technicky a biomechanicky zvládnutelné herní prvky pro lidské tělo. I přesto vznikají situace, u kterých ke zranění dochází v této kontaktní hře, jak popisují mnozí autoři ve svých studiích a jak mohu i sama z vlastní zkušenosti potvrdit. Pro účely této diplomové práce jsem se rozhodla otestovat jedince s dysfunkcí ramenního pletence, klinicky diagnostikovanou jako subakromiální impingement syndrom. Testování provedeme v laboratorních podmínkách pomocí elektromyografie, kdy umístíme čidla na svaly pletence ramenního a hráče necháme provést několikrát po sobě skládku do pytle a do hráče, tedy technicky i silově náročný ragbyový prvek, který se řadí mezi nejčastější momenty pro vznik úrazu. Toto testování podložíme potřebným vyšetřením pohybového aparátu, osobní anamnézou a rozhovorem s jednotlivými hráči a následně nastavíme těmto jedincům terapii na míru. Po dodržení a pravidelné kontrole zvolené terapie očekáváme po zopakování testovací baterie prokazatelně zlepšené výsledky zejména z objektivních laboratorních testů pomocí EMG.

1 CÍL PRÁCE, ÚKOLY A HYPOTÉZY

1.1 CÍL PRÁCE

Cílem práce byla komparace svalové aktivity pomocí amplitudové analýzy EMG při přímém impaktu během herní činnosti jednotlivce – skládky do skládacího pytle a do hráče. Porovnání bylo provedeno před a po tříměsíční fyzioterapeutické intervenci, která zahrnovala stabilizační cvičení pletence ramenního a zapojení hlubokého stabilizačního systému páteře u hráčů ragby se subakromiálním impingement syndromem (SIS). Dílčím cílem dále bylo ozřejmit provedením specifického kineziologického rozboru, zda popsaná a vyhodnocená svalová aktivita pomocí EMG amplitudy během impaktu při skládce do pytle a do hráče odpovídá klinickým nálezům a vyvodit závěr, zda byla provedená intervence efektivní u testovaných probandů se SIS.

1.2 ÚKOLY PRÁCE

- Shromáždit odbornou literaturu pomocí knihovních zdrojů UK a pomocí vědeckých databází Google Scholar, PubMed, Science Direct, EBSCO a další
- V teoretické části popsat problematiku týkající se SIS, intervence při SIS, zranění v ragby a měření dle elektromyografie.
- Vybrat a zajistit vhodnou referenční skupinu
- Sestavit vhodnou testovou baterii pro SIS
- Provést vlastní testování hráčů
- Nastavit tříměsíční fyzioterapeutickou intervenci pro jedince s klinicky diagnostikovaným SIS
- Po terapeutické intervenci provést retest EMG aktivity během skládky a kontrolní kineziologický rozbor všech hráčů
- Zpracovat výsledky pomocí vhodných statistických metod
- Vytvořit diskuzi s relevantní literaturou a sepsat závěr práce

1.3 HYPOTÉZY

Hypotézy byly sestaveny podle vytyčeného cíle práce a vytvořeny na podkladě teoretických východisek této diplomové práce zabývající se komparací EMG amplitud aktivity svalů během ragbyové skládky do tréninkového skládacího pytle a do hráče.

Vědecká otázka:

Je možné u hráčů ragby s klinickou diagnózou SIS změnit amplitudu EMG u vybraných svalových skupin během tříměsíčního intervenčního programu obsahujícího cviky na stabilitu pletence ramenního ve spolupráci s hlubokým stabilizačním systémem při přímém impaktu do hráče a tréninkového skládacího pytle?

H₁: Maximální hodnota EMG amplitudy při skládce do hráče bude v porovnání se skládkou do pytle vyšší u všech měřených svalových skupin.

H₂: Intervence pomocí stabilizačních cvičení zlepší výsledky kineziologického rozboru, zejména sníží testové skóre u funkčních testů, testů na HSSP a speciálních testů pro SIS.

H₃: Intervence pomocí stabilizačních cvičení zvýší poměrnou maximální EMG amplitudu dynamických stabilizátorů jako DT a SA během skládky.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Ramenní kloub

2.1.1 Funkční anatomie

Ramenní kloub je nutno považovat spíše za komplex několika kloubů – glenoidální, akromioklavikulární, sternoklavikulární, subdeltový a skapulothorakální. Připomíná sférický kloub, má mnoho receptorů a silnou aferentní signalizaci. Pletenec ramenní je charakterizován vysokým stupněm hybnosti a volnosti s omezenou strukturální stabilitou, při stabilizační funkci spoléhá zejména na okolní svaly a ligamenta. Fixace hlavice humeru v glenoidální jamce je zajišťována rotátorovou manžetou, pokud je funkce těchto svalů či okolních vazů nedostatečná, vyskytuje se tendence k subluxacím a jiným poraněním. Měkké tkáně ramenního kloubu jsou opakovaně vystavovány excentrickým silám při velké rychlosti během širokého rozsahu pohybu, ramenní kloub je tedy zvláště citlivý na chronické nestability a únavová zranění (Véle, 1997).

Glenoidální či glenohumerální kloub (GH) je jednoduchý kulovitý kloub, v němž artikulují dvě kosti – *cavitas glenoidalis scapulae* a *caput humeri*. Díky svým stupňům volnosti a anatomické variabilitě se může podílet na poškození rotátorové manžety. Klinicky významný je pak vztah hlavice k okolním kostěným výběžkům, ty pak tvoří tzv. korakoakromiální oblouk. *Ligamentum korakoakromiale* spojuje kostěné struktury, tedy akromion a *processus korakoideus*, nad hlavicí humeru pak vzniká osteoligamentózní oblouk, v tomto prostoru pak probíhá *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus* a šlacha *caput longum m. bicipitis brachii*. Mezi glenohumerální vazy zesilující kloubní pouzdro z vnitřní části řadíme *ligamentum glenohumerale superius*, *medium* a *inferius*, poslední zmíněný vaz je nejsilnější a nejširší (Bartoniček a Heřt, 2004).

Velmi důležitým a často úrazově postihovaným segmentem v ragby je akromioklavikulární skloubení (AC), které je během zápasu vystaveno působení velkých sil během skládky, častého herního prvku. Za stabilizační struktury AC skloubení uvažujeme o dvou typech stabilizátorů - statické, ke kterým řadíme samotné kloubní pouzdro AC, dále pak akromioklavikulární ligamenta – (*superior*,

inferior, anterior, posterior), korakoklavikulární ligamenta (trapeziodní ligamentum a conoidní ligamentum) a korakoakromiální ligamentum. Druhým typem stabilizátorů jsou pak dynamické, kam řadíme střední část deltového svalu a horní část trapézového svalu, do jejichž povázky se upíná horní ligamentum a zajišťuje tak větší stabilitu AC kloubu. Kloubní pouzdro tohoto skloubení je tenké, je zesíleno ze všech čtyř stran AC ligamenty. Komplex ligament pouzdra AC primárně brání zadnímu posunu či rotaci distální části klíční kosti (Manske, 2006). Klimkiewicz a kol. (2001) udávají, že horní ligamentum přispívá až dvakrát výrazněji v odolnosti proti posteriornímu posunu distální části klíční kosti než ligamentum posteriorní. Když je porušena integrita těchto dvou ligament (post., sup.), například traumatem či operativním zákrokem, zadní stabilita je ztracena a posterolaterální část klavikuly může narážet do přední části lopatky.

Korakoklavikulární kloub, českými autory překládaný jako kloub subdeltový, je někdy považovaný za součást kloubu AC, blíže jsme se tedy jeho popisu věnovali v odstavci výše. I v tomto kloubu jsou prokázány malé pohyby všemi směry, ztráta ligamenta korakoklavikulárního, jež autor uvádí jako ligamentum podpůrné pro akromioklavikulární, má za následek oddělení trupu od horní končetiny (Behnke, 2006).

Thorakoskopulární kloub je tvořen lopatkou, která leží asi ve 30° sklonu ke hrudnímu koši a je nazýván jako nesynoviální skloubení autory Gross a kol. (2004). Kontakt těchto segmentů je tzv. „funkční spoj“ dle Dylevského (2009), kde hlavní funkci stabilizační i pohybovou hrají svaly pletence ramenního.

SC skloubení, neboli sternoklavikulární kloub je kloub složený kulový, pohyby jsou tedy možné všemi směry, avšak v praktickém provedení se jedná pouze o drobné posuny ve všech směrech ve velmi malém rozsahu. Tento kloub plní zejména funkci stabilizátoru, jeho intraartikulární disk pohlcuje drobné nárazy přenášené z klíční kosti na kost hrudní (Dylevský, 2009). V ragby je tento kloub také velmi často zastižen při tzv. skládání. Tři základní ligamenta jsou nápomocná při stabilitě SC skloubení, sternoklavikulární ligamentum anterior, superior a posterior, dále pak kostoklavikulární ligamentum a interklavikulární ligamentum (Behnke, 2006).

2.1.2 Kineziologie ramene

Oblast ramenního kloubu a ramenního pletence, jak ji dělí Véle (1997), patří do sféry podpůrné a zabezpečovací kořenové hybnosti hrubé motoriky. Pohyby v ramenním

kloubu dělíme na pohyby základní, kde by se mělo vycházet z polohy stoje v připažení, dále se jedná o rotace - vnitřní a vnější a o elevaci a depresi, údaj o směru pohybu je pak doplněn o rovinu, ve které je pohyb prováděn (např. ventrální elevace). V praxi je využíváno názvosloví flexe - extenze, abdukce – addukce, pro pohyb s abdukovanou paží je používán pojem horizontální abdukce - horizontální addukce. Dále pak udáváme kloubní vůli v ramenním kloubu, která je značná, protože je vymezena pružným tahem svalů a poměrně volným kloubním pouzdrem.

Při flexi ve fázi první, tedy do 60° pracuje m. deltoideus - přední část (inervace n. axillaris), m. coracobrachialis (n. musculocutaneus) a klavikulární část m. pectoralis major (n. pectoralis lat.). Činnost je brzděna m. teres major a minor a m. infraspinatus. Druhá fáze, tedy 60° - 90°, tvoří přechod do fáze třetí do 120°, kde se mění funkce svalů tak, že se přidávají m. trapezius (n. accesorius) a m. serratus anterior (n. thoracicus longus). Pohyb brzdí m. latissimus dorsi a m. pectoralis major, jeho kostosternální část. Při čtvrté fázi pohybu 120° - 180° spolupracují již trupové svaly a dochází k úklonu a zvětšení lordózy. U abdukce paže je v první fázi aktivní zejména m. supraspinatus (n. suprascapularis) a m. deltoideus, který přes úpon na humeru vtlačuje hlavici kloubu do jamky (do 45°). Ve fázi druhé pak převládá m. deltoideus (45° - 90°), ve fázi třetí je to především m. trapezius a m. serratus anterior (90° - 150°). Ve fázi čtvrté už opět fungují trupové svaly stejně jako u flexe (do 180°). Při rotačních pohybech se pohybuje i lopatka, hlavními svaly provádějícími vnitřní rotaci jsou m. latissimus dorsi (n. thoracodorsalis), m. teres major (n. subscapularis), m. subscapularis (n. subscapularis) a m. pectoralis major (n. pectoralis med.), souhyb lopatky doprovází poté m. serratus anterior a m. pectoralis minor (n. pectoralis med.). Vnější rotaci provádí m. infraspinatus (n. suprascapularis) a teres minor (n. axillaris), pomocnými svaly jsou mm. rhomboidei (n. dorsalis scapulae) a m. trapezius (Véle, 2006; Čihák, 2008). Autoři Gross a kol. (2004) uvádějí jako hlavní pomocný sval zadní část deltového svalu. Zajímavostí je nový poznatek autorů Sakoma a kol. (2010), kteří dělí deltový sval na sedm částí a konkrétně zadní část je tedy upnuta ve třech místech na humerus.

2.1.3 Stereotyp abdukce

Kombinovaný pohyb rotace lopatky zevně kraniálně a elevace paže, známý jako skapulohumerální rytmus je podle autorů Ekstrom, Sodenberg a Donatelli (2004) v poměru 2° abdukce paže a 1° rotace lopatky během celého pohybu elevace paže. Dřívější studie zkoumající skapulohumerální rytmus zjistily největší rotaci lopatky mezi 80°- 140° při pohybu ve frontální rovině paže. Nad 140° má lopatka naopak tendenci klesat a rotovat kaudálně. Obecně je dle EMG studií zjištěno, že zvyšující se EMG aktivita trapézového svalu a svalů serratus anterior se děje při aktivním pohybu paže do krajního rozsahu flexe či abdukce a způsobuje maximální rotaci lopatky zevně a kraniálně.

Ramenní pletenec se pohybuje jako celek, lopatka se podílí na abdukci, provádí rotaci dolního úhlu směrem kraniálním v poměru 2:1 po prvních 30° abdukce ramene. Podobně dochází při flexi ramenního kloubu k obdobnému pohybu lopatky v poměru 2:1 po prvních 60° flexe v rameni. Jedenáct svalů se podílí na funkci pletence ramenního: Deltoideus, supraspinatus, infraspinatus, teres minor, teres major, subscapularis, pectoralis major, latissimus dorsi, coracobrachialis, biceps brachii, triceps brachii. Šest svalů je dle těchto autorů zodpovědných za pohyby lopatky: subclavius, pectoralis minor, serratus anterior, levator scapulae, trapezius a rhombické svaly (Shultz a kol., 2010).

Ze studie skapulohumerálního rytmu pomocí 3D analýzy bylo autory Kon a kol. (2008) zjištěno, že stereotyp abdukce je rozdílný při nulové zátěži a při zátěži již s 3kg jednoruční činkou. S rostoucí zátěží horní končetiny se jedná o větší poměr rotace lopatky a pohybu humeru v úvodních stupních, tedy lopatka se pohybuje méně, což je dle autorů považováno za pozitivní zjištění. Pletenec ramenní má díky tomuto faktu možnost kvalitnější fixace kloubu v jamce a vytvoří tak dobrou oporu pro funkci rotátorové manžety. Výsledky poukazují na poměr 5:1 pro prvních 35° abdukce s 3kg zátěží, rotace lopatky je tedy nejmenší, zatímco bez zátěže autoři udávají 1,4:1, pro úhel 45° se pak jedná o poměr menší, tedy 1,9:1, zatímco bez zátěže 1,3:1. Následná zevní rotace lopatky byla výrazně snížena pro úhel 40° - 70° bez zátěže i s ní. Průměrný poměr mezi rotací lopatky a humeru dle této studie vyšel 1,7:1.

Při aspekčním hodnocení stereotypu abdukce klademe důraz zejména na souhru mezi horní, střední a dolní částí m. trapezius, m. serratus anterior, m. deltoideus,

mm. rhomboidei a m. quadratus lumborum. Za správný stereotyp se považuje, pokud pohyb začíná pouze v ramenním kloubu a zahajuje ho abduktorová skupina svalů, zejména m. supraspinatus a m. deltoideus. Siločáry m. deltoideus jeho střední části a m. supraspinatus jsou podobné, oba svaly jsou aktivovány na počátku elevace a dosahují svého maxima aktivity okolo 90° abdukce, tímto pohybem napomáhají stabilizaci hlavice humeru v jamce (Neumann, 2010). Dle Lewita (2003) je při subjektivním hodnocení nesprávného stereotypu u vyšetřované osoby patrné současné zvedání lopatek a ramen ihned od zahájení pohybu, tedy nadměrné zapojení horních fixátorů pletence ramenního – m. trapezius horní část a m. levator scapulae a nedostatečná fixace dolních fixátorů lopatek – zejména m. trapezius dolní část.

2.1.4 Stabilizátory ramenního pletence

Stabilita glenohumerálního kloubu je popisována jako schopnost centrovat hlavicí humeru v glenoidální jamce, zajišťují ji statické i dynamické komponenty (Lugo, 2008). Dle autora Dylevského (2009) neexistuje ideální zabezpečení stability pletence ramenního, přijatelné řešení bylo nalezeno ve specifickém pohybu lopatky, kdy pohyb paže vyvolává změnu polohy kloubní jamky a klíční kost hraje roli vzpěry, jež tyto polohy vymezuje. Dále je stabilita zabezpečena především svalovým aparátem, díky němuž je pohyb uskutečňován.

2.1.4.1 Statická stabilita

Za statické (mechanické) stabilizátory ramenního pletence jsou považovány kostěné a chrupavčité struktury, šlachy a ligamenta, které jsou popsány v kapitole výše, jsou také nazývány jako pasivní stabilizátory. Neméně důležitým aspektem při stabilizaci ramene jsou např. vlastnosti a množství synoviální tekutiny, intraatrikulární tlak či velikost kontaktu kloubních ploch u artikulujících kostí a s tím související postavení lopatek. Právě za komponentu podílející se na pasivní stabilizaci lopatky je považováno labrum glenoidale, které zvětšuje plochu jamky. Dále jsou to ligamenta v okolí jednotlivých kloubů, jak již bylo popsáno v předchozích kapitolách, zejména ligamentum korakohumerale a ligamenta glenohumeralní (Halder a kol., 2000).

2.1.4.2 Dynamická stabilita

Dynamická stabilita je zajištěna svalovým aparátem, zejména se jedná o dvojice svalů, které jsou v agonisticko - antagonistickém vztahu, vzájemně se ovlivňují a svým pevným tahem udržují fyziologické postavení v tomto volném kloubu, které pak brání subluxaci či luxaci v GH kloubu (Dylevský, 2009). Mezi hlavní dynamické stabilizátory ramene dle autorů Halder a kol. (2000) řadíme primárně svaly rotátorové manžety, ke kterým patří m. infraspinatus, m. supraspinatus, m. teres minor a m. subscapularis, dalšími důležitými stabilizátory, označované za sekundární, jsou pak m. deltoideus, m. biceps brachii. Mechanismem stabilizace je v tomto případě pohyb ramenního kloubu do rotací díky výše zmíněným svalům a uvedení kloubu do takového postavení, při kterém se sekundárně napínají pasivní ligamentózní komponenty a vazy stabilizující kloub. I autoři Michener a kol. (2003) uvádí m. supraspinatus spolu s ostatními svaly rotátorové manžety jako ty, které zajišťují kongruentní kontakt mezi hlavicí humeru a jamkou glenoidu a produkují významnou tlakovou sílu během pohybů v glenohumerálním kloubu, čímž tento kloub významně stabilizují. M. deltoideus spolupracuje na plynulé trajektorii pohybu humeru při všech při všech fázích glenohumerální elevace. Hlavním mechanismem, kterým přispívají i okolní svaly jako m. latissimus dorsi a m. teres major ke kloubní stabilitě, je jejich podíl na koordinovaném pohybu do glenohumerální elevace (Halder a kol, 2000).

Neměli bychom opomíjet skapulární svaly, které se také významně podílí na stabilitě pletence ramenního a při jejich oslabení přispívají ke skapulární dysfunkci a následně změněnému humeroskapulárnímu rytmu. Zejména se jedná o svaly m. trapezius dolní část a m. serratus anterior také jeho dolní část v okolí 7. žebra, která má největší podíl na stabilizaci dolního úhlu lopatky při pohybu paže (Pirauá a kol., 2014).

Autoři Lugo a kol. (2008) zmiňují i další významné svalové skupiny v okolí kloubu, které vyvíjí velké točivé momenty díky svému anatomickému umístění a jejich vzdálenosti od centra otáčení ramenního kloubu a tím se také podílí na stabilizaci kloubu, jedná se o m. latissimus dorsi, m. serratus anterior, m. pectoralis major a m. deltoideus. Nejdůležitějšími stabilizátory lopatky jsou zejména m. serratus anterior, který se podílí na udržení mediálního okraje lopatky u stěny hrudníku a m. trapezius, dolní část, který pomáhá rotovat lopatku synchronně s glenohumerálním pohybem. Pomocné stabilizátory zahrnují i mm. rhomboidei, m. trapezius jeho střední a horní část, m. pectoralis minor a m. subclavius.

Existuje i několik dalších mechanismů dynamické stabilizace ramenního kloubu, patří zde pasivní působení svalu skrze objem svalového břicha, kontrakce svalů kolem ramenního kloubu a s ní související stlačení kloubních ploch, které brání posunu hlavice humeru přes okraj glenoidální jamky. Tento stabilizační proces je závislý na hloubce glenoidální jamky a její konkavitě a na silovém působení svalů rotátorové manžety, kdy záleží na velikosti komprese. Jako další mechanismus lze uvést efekt bariéry kontrahovaného svalu, kde např. m. subscapularis zabraňuje ventrokaudálnímu posunu hlavice humeru. Právě nerovnováha mezi jednotlivými svaly, ať už z hlediska síly či schopnosti aktivace ve vhodnou chvíli pro dynamickou stabilizaci ramene vede k funkční nestabilitě kloubu (Halder a kol., 2000).

2.2 Ragby

2.2.1 Ragby – stručná charakteristika

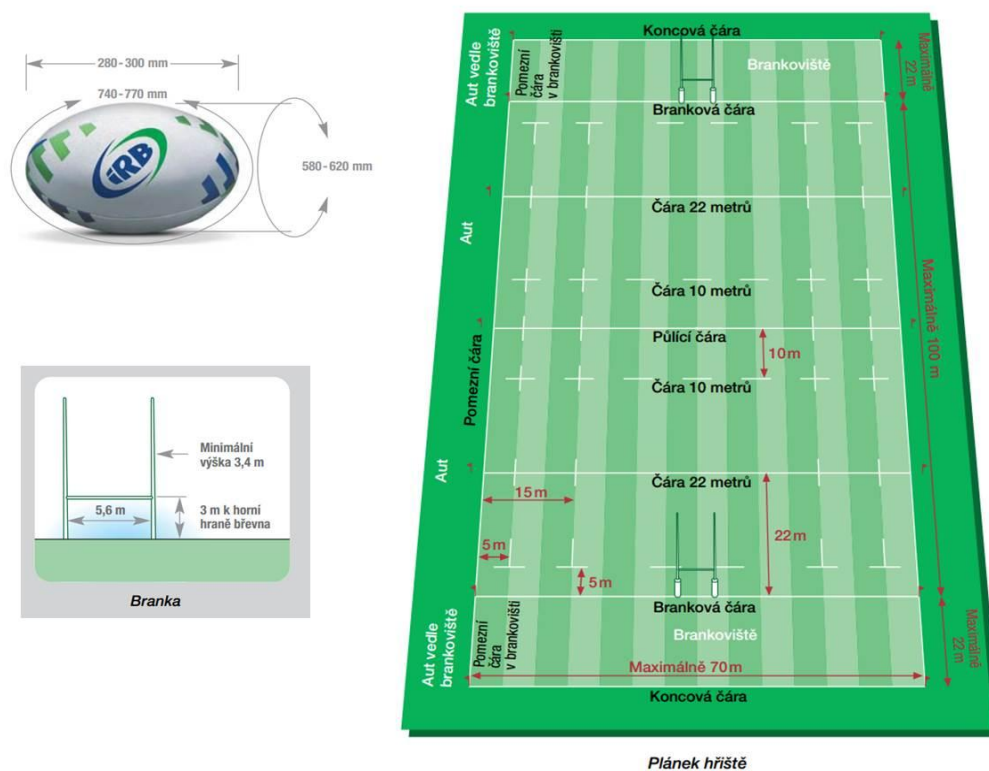
„Cílem hry je, že dvě družstva o 15 hráčích, která dodržují fair play v souladu s pravidly a sportovním duchem, musí nesením, přihráváním, kopáním a pokládáním míče získat co nejvíce bodů. Družstvo, které získá větší počet bodů, je vítězem zápasu.“ (Tůma, Haitman, 2011, str. 3).

Všech patnáct hráčů musí být soustředěno na identické cíle týmu: hrát soustředěným, agresivním stylem, efektivně komunikovat a předvádět bleskurychlé rozhodnutí v kombinaci se specifickými naučenými dovednostmi, kterými v ragby jsou *skládky* (tackles – složení protihráče na zem) a *mlýny* (scrums – svázání 8 hráčů každého týmu proti sobě), dále *rucky* (rucks – mlýny ze hry) a *mauly* (mauls – přetlačení protihráčů ve stoji za hry). Dalšími dovednostmi jsou kopy a přihrávky vzad, jež jsou pro ragby typické (Hale, Collins, 2002).

Ragby je týmová hra brankového typu, základní hrací doba se skládá ze dvou čtyřicetiminutových poločasů, přičítá se čas na ošetření zranění. Cílem hry je získat více bodů než soupeř, přičemž body jsou skórovány různými způsoby – prokopnutím branky, za které získá tým 3 body při trestném kopu či kopu ze hry a 2 body při kopu po položení, za které získává tým bodů 5. Ve výjimečných situacích jsou připsány body protihráči při přestupku spolu s jiným trestem (McCann, 2006).

„Finálním úkolem patnáctičlenných týmů je dopravit šišatý míč co nejčastěji do brankoviště soupeře jeho položením či přiklepnutím, nebo do branky kopem. Míč může být hrán rukama i nohama a mezi soupeři je povolen značný tělesný kontakt.“ (Táborský, 2004, 45).

Ragby je sport s velkou řadou pravidel. Hráč kope, nahrává spoluhráči či nese oválný míč a běží s ním na soupeřovu polovinu hřiště za účelem posunout se k „pětkovišti - in goal“ (viz obr. č. 1) a skórovat položením míče tohoto vymezeného úseku. Hráči na opačné straně, co jsou právě bez míče, se snaží těmito útočícím zabránit ve skórování bodů a obrat protihráče o míč tzv. skládkou, tedy doslova složením protihráče na zem, ten je pak nucen míč uvolnit spoluhráčům za sebou, není dovoleno držení míče na zemi (Gifford, 2009).



Obr. č. 1: Rozměry hracího míče (vlevo nahoře), rozměry branky v ragby pro skórování bodů z kopů (vlevo dole), plánek hřiště pro ragby (vpravo). Zdroje: McCann, 2006; Tůma, Hajtman, 2011. Online dostupný z: <http://www.rugbyunion.cz/cs/page/178>.

Každý hráč ragby se musí dle autorů Drewett a Biscombe (2010) vyznačovat dobrými individuálními dovednostmi, to zejména manipulací s míčem a fyzickou připraveností pro zvládnutí aktuálního herního tempa. Tohle všechno jim umožňuje excelentně reagovat na herní situace vzniklé během zápasu a skutečně uspět jako jednotlivec i tým.

Řady studií hodnotily fyzické nároky na hráče ragby. Studie německých autorů z roku 1998 prokázaly, že hráč za zápas uběhne 6 km, průměrná vzdálenost, kterou hráč sprintuje v zápase je přibližně 15 m a celková vzdálenost sprintů za zápas činí pro útočníky v průměru 350 m a pro hráče předních řad pak 100 m. Hráči pak naběhají v téměř maximálním tempu navíc k těmto zmíněným sprintům ještě 550 m u útočníků a 370 m pro hráče prvních řad (Jenkins, Reaburn, 2000). Podle novějších studií hráči v průměru uběhnou 6 – 8 km za 80 minutový zápas, tato vzdálenost je rozdělena přibližně do 200 různě dlouhých úseků a nepravidelně se střídá rychlost běhu při těchto úsecích. Hráč na pozici rváčka může udělat za zápas v průměru 25 skládek, 66 rucků - tzn. čištění míče po skládce jiného hráče, přetlačit 22 skrumáží a zvednout spoluhráče 24 x při vhažování autu. (Pook, 2012).

2.2.2 Rozdíl v herní pozici roj / útok

Rozdíly mezi hráči se objevují poměrně výrazné, somatotyp „ideálního ragbisty“ neexistuje, hráči jsou vybíráni na základě řady parametrů, ve státech patřící mezi světovou ragbyovou špičku jsou hráči testováni nejméně ze čtyř okruhů. Testy aerobní zdatnosti, zde se provádí několika etapový test zdatnosti, dále rychlost, kde se provádí sprinty na různé počty metrů (5, 10, 20 m), zejména zmíněné kratší vzdálenosti pro jejich větší potřebu ve hře, dále se jedná o testy silové, mezi které řadíme tlak na lavici s velkou osou - „bench press“, shyby a další kategorií je také měření tělesné kompozice pro zjištění množství aktivní svalové hmoty a tuku (Jenkins, Reaburn, 2000). Ve studii zabývající se produkcí síly vyvinutou v mlýnech je vysloveno doporučení z manuálu Novozélandské ragbyové unie, že hráči by měli být na herní pozice obsazováni především podle somatotypů, tedy endomorfové jsou vhodné do první řady, mezomorfové do řady druhé či na pozici vazače či rváčka, naopak ektomorfové by se měli vyhnout těmto postům a zastat spíše pozice v útoku. Mimo výše uvedené rozdělení hráčů byly také hodnoceny parametry poukazující na sílu dolních končetin a zad - vzpírání a skok do výšky z místa, dále se hodnotila síla stisku, důležitá zejména pro dobré „svázání“ mlýnu a pro kvalitní skládku (Quarrie, Wilson, 2000).

Rojníci jsou hráči s číslem dresu 1 – 8, tyto hráči se pravidelně zapojují do tzv. mlýna (scrum), který je charakteristickým prvkem ragby při rozehrání míče po menší chybě či přerušení. Mlýn je sestaven ze tří řad, v první řadě jsou hráči tři – dva pilíři (1, 3) a mlynář (2), v druhé řadě dva hráči (4, 5) a v řadě třetí jeden vazač (8) a dva rváčci (6, 7). Útočníci jsou hráči s číslem dresu 9 – 15, většinou rychlí a hbití, na hřišti jsou rozmístěni v šikmé řadě pro možnost přijímat přihrávku dozadu od spoluhráčů v plné rychlosti. Pozice nesou české ekvivalenty mlýnová spojka (9), útoková spojka (10), křídla (11, 14), tříčtvrtky (12, 13) a zadák (15). V odborné literatuře, která se věnuje kondiční přípravě pro sport ragby, se uvádí, že křídla se potřebují ve svém tréninku zaměřit zejména na rozvíjení rychlosti a rychlostní vytrvalosti, naopak hráči předních řad by se měli věnovat více silovým schopnostem, dát důraz na zvyšování celkové fyzické kondice, která je vyžadována v častých mlýnech a skládkách (Pook, 2012).

2.2.3 Popis prvku „skládka – tackle“

Skládka je jak technicky tak fyzicky náročný kontaktní prvek, který je stěžejní dovedností v ragby a jeho dokonalé zvládnutí je předpokladem úspěšné hry. Skládka nebývá vždy v počátcích ragbyové kariéry hráče oblíbená, autor příručky pro hráče a trenéry Richardson (2014) tvrdí, že skládání přijde přirozeně. Poté, co hráči projdou základními průpravnými cvičeními pro úspěšné provedení, je zde několik aspektů, které nesmí být přehlíženy. Jedná se například o složení protihráče v pohybu, kde by se běžící hráč měl správně dostat do kontaktu s protihráčem ramenem, nikoliv paží, zde se zvyšuje riziko úrazu a síla na složení je nedostačující. Skládající hráč by měl skládku provést tak, že pohyb vychází z dolních končetin, hlava směřuje lehce vzhůru, hráč má napřímený trup po celou dobu skládky a tělo hráče pokračuje v pohybu dopředu za hráče, hlava by měla být vždy za trupem skládaného hráče.

Pro správnou a bezpečnou skládku je dle autorů Hung a Pallis (2004) stěžejní korektní zaujetí přípravné pozice hráče před skládkou. Ta by měla vypadat následovně: Flektované dolní končetiny v kloubu kyčelním, kolenním i hlezenním – tzv. dřep, páteř v neutrálním postavení, lopatky v addukci, paže mírná abdukce a zevní rotace.



Obr. č. 2: Technické provedení skládky ramenem (shoulder tackle) do skládacího pytle (tackle bag).
Zdroje: Vlastní archiv

Existuje několik typů skládek, mechanismy skládání se u jednotlivých typů různí, ale všechny skládky mají společný náraz do ramenního pletence a horní končetiny a působí zde velké tlakové síly na tyto segmenty. Jako nejběžnější skládku uvádí autoři

McIntosh a kol. (2011) „arm tackle – skládka paží“, pro kterou je typická snaha dosáhnout na povětšinou protisměrně běžícího hráče s míčem, natáhnout končetinu směrem ven od těla ve snaze složit protihráče a chytit ho alespoň za kotníky či změnit směr jeho přímočarého pohybu (obr. 3 a 4). Další velmi častou skládkou je „skládka ramenem – shoulder tackle“, jedná se o složení hráče protisměrným pohybem, která probíhá ze snížené pozice, kdy jsou flektovány obě dolní končetiny, trup je sklopen až téměř do pozice vodorovné se zemí a skládající horní končetina je abdukována ve snaze chytit protihráče okolo trupu či dolních končetin. Při této skládce je většinou působící síla zacílena do oblasti paže a ramenního kloubu anteriorně – superiorně. Přesným místem nárazu pro ideální technicky správně provedenou skládku je pak acromion a laterální okraj klavikuly (obr. 5).



obr. 3: skládka paží

obr. 4: skládka paží

obr. 5: skládka ramenem

Zdroje: Vlastní archiv

Poměrně běžným typem je také tzv. „zavalení hráče – smothering“, kdy se skládající hráč pokouší znemožnit protihráči přihrát balón tím, že omotá své ruce kolem trupu hráče z kteréhokoli směru (obr. 6). Dalšími typy jsou pak „Jersey tackle – skládka stržením za dres (obr. 7),“ dále „collision tackle - srážka dvou hráčů“, či „skládka ve vzduchu – lift tackle“ (obr. 8), která je vysoce nebezpečná zejména pro hlavu a krční páteř a je spolu se skládkou pomocí srážky hráče proti pravidlům fair play (Collin, Ashton a kol., 2008), (Usman, McIntosh, Frechede, 2011).



Obr. 6: Zavalení hráče

Obr. 7: Skládka stržením za dres

Obr. 8: Skládka ve vzduchu

Zdroje: Vlastní archiv

2.1 Svaly z oblasti pletence ramenního podílející se na ragbyové skládce

Z biomechanického hlediska je pro ragbyovou skládku potřeba velkou řadu svalů nejen v okolí pletence ramenního, ale i svalů dolních končetin a stěžejní je pak aktivita hlubokého stabilizačního systému páteře, která zaručí pevnou stabilní pozici skládajícího hráče a připraví tak organismus co nejlépe na absorbování prudkého nárazu. Byla již provedena řada studií, která prokazuje výrazné zlepšení ragbyových výkonů s obecně se zvyšující silovou vybaveností a vytrvalostí konkrétních svalů (Pook, 2012). Velký důraz je přikládán svalům rotátorové manžety, jejichž síla velmi úzce souvisí s následným možným zraněním pletence ramenního (Bolton a kol., 2013). Existuje však malé množství studií zabývajících se konkrétně timingem svalů v oblasti ramene při ragbyové skládce. Zde je přehled svalů, které autoři Herrington a Horsley (2009) sledovali na skupině zdravých probandů z řad profesionálních hráčů ragby právě při tomto specifickém herním prvku v laboratorních podmínkách. V návaznosti na tuto studii pak byla spolu s dalšími autory uvedena studie druhá, která pak hráče bez zranění porovnávala se skupinou probandů se SLAP lézí dominantního ramene (Horsley a kol., 2010). Zde je uveden přehled časů v ms od momentu prvotní aktivity svalu do provedení nárazu ramenem do skládacího pytle. U zdravých jedinců se jednalo o zapojení v pořadí *m. serratus anterior*, *m. latissimus dorsi*, *m. infraspinatus*, *m. biceps brachii* a *m. pectoralis major*. U jedinců se zraněním se na obou ramenech, tedy zraněném i nezraněném, vyměnilo pořadí *m. latissimus dorsi* a *m. infraspinatus*.

SVAL	Zraněná ramena	Nezraněná ramena	Zdraví jedinci
Pectoralis Major	15.9	23.5	20.7
Biceps Brachii	22.7	30.0	27.0
Latissimus Dorsi	25.5	33.6	37.8
Infraspinatus	33.0	41.2	35.4
Serratus Anterior	38.6	44.6	41.2

Tab. č. 1: Porovnání timingu svalů při skládce, číselné hodnoty nástupu prvotní aktivity daného svalu při impaktu [ms].

Dle autorů Bolton a kol. (2013) byla sledována aktivita vybraných svalů u hráčů ragby při pohybu, který se nejbližší podobal postavení ramenního pletence při přední skládce. Jednalo se nejprve o aktivaci m. serratus anterior, poté m. trapezius dolní část, dále m. infraspinatus a jako poslední m. trapezius horní část. Dalšími svaly nezbytnými pro náraz jsou ty, jež se podílejí na pohybu lopatky. Řadíme zde např. agonisticko - antagonistické dvojice, kterými jsou m. levator scapulae x m. trapezius dolní část, který provádí elevaci a depresi lopatky, dále mm. rhomboidei x m. serratus anterior, kteří mají hlavní vliv na rotaci lopatky. Dále jsou to dvojice m. serratus anterior x m. trapezius střední část, podílející se na abdukci a addukci lopatky a dvojice m. pectoralis minor x m. trapezius horní část, provádějící protrakci a retrakci lopatky (Véle, 2006). I autoři Bolton a kol., (2013) zkoumající konkrétně svaly podílející se na přední skládce ramenem, považují poměr síly agonisty a antagonisty za důležitý prvek pro skládání, konkrétně pak uvádí dvojice svalů m.infraspinatus a teres minor x m. subscapularis a m. supraspinatus na ipsilaterální straně. Dalším důležitým svalem podílejícím se na stabilizaci ramene je m. deltoideus. Dle autora Sakoma a kol. (2010) bylo potvrzeno, že úpony svalů sehrávají důležitou roli pro přenos síly ze svalu na kost. Konkrétně pro deltový sval bylo zjištěno, že anatomické rozdělení svalu dle jeho úponů na tři části nekoresponduje s třemi úpony na humeru, autoři uvádí rozdělení svalu na sedm částí (3 části přední, 3 části zadní a 1 část střední), tento sval je tedy významným stabilizátorem.

2.2 Úrazy v ragby

Zranění je definováno dle Rugby Union Injury Surveillance Study (RUISS) jako zdravotní stav spojován s hrou ragby, který zapříčiní hráči vynechat následující trénink či zápas. Autoři Fuller a kol. (2012), definují zranění jako fyzickou potíž, kterou hráč nemohl během zápasu či tréninkové jednotky vydržet a která ho vyřadila nejméně na

jeden den z plného nasazení. Vážnost zranění je určována počtem zápasů, které hráč zamešká díky tomuto zranění.

Garraway a kol. (2000) poukazují ve své studii na výrazný nárůst vzniklých zranění na všech úrovních, kde se ragby hraje, v profesionální i amatérské sféře, jedná se o téměř dvakrát vyšší čísla za posledních 40 let. Jako hlavní důvod autoři přikládají větší požadavky na hráče, co se týče síly a výdrže, stejně jako výrazné zvýšení tempa, dynamiky a agresivity této hry.

Úrazy v tomto sportu jsou obsáhlou kapitolou, ragby má několik typických herních prvků, které s sebou nesou řadu rizik pro zranění určitých segmentů. Nejčastěji se jedná o zranění ramenních pletenců při skládání, kterým jsou podrobněji věnovány následující kapitoly. V mlýnech se nejčastěji objevují zranění krční páteře a míchy, tato zranění jsou řazena mezi vážná, je i několik katastrofických následků způsobených zejména tzv. „spadnutím mlýnu - collapsed scrum“. Jejich četnost se pohybuje mezi 6 – 8% ze všech zranění, jak uvádí Preatoni a kol. (2013). Při nedovolené hře zejména během situací v rucku či maulu, tedy při skrumáži více hráčů při otevřené hře, je vysledována podle Novozélandské studie nejčastěji postižená oblast hlavy, zahrnující v 65% tržná zranění a poranění měkkých tkání, otřesy mozku v 17% a zlomeniny v 9%, zde se řadí zejména zlomeniny kosti nosní a lící (Bird a kol., 1998).

2.2.1 Ochranné pomůcky

I přes fakt, že asi 96% hráčů ragby udává používání nějakých ochranných pomůcek, je stále incidence zranění vysoká. Důvodem může být to, že i hráči na profesionální úrovni často za ochranou pomůcku považují pouze různé druhy tejpů, pásek, krémy a emulze, molitanové chrániče na ramena a paže, chrániče na zuby a softshellové helmy na hlavu. Například pro srovnání s americkým fotbalem, kde mají hráči mnohem více ochranných pomůcek, byla zjištěna pro ragby třikrát vyšší incidence úrazů, zde je však na místě zvážit jiný charakter a strukturu hry (Garraway a kol., 2000).

Ve studii autorů Pain, Tsui a Cove (2008) bylo zkoumáno, zda má vliv chránič ramene u ragby na redukci největšího momentu působící síly na ramenní kloub, dle hypotéz autorů článku se neočekával pozitivní výsledek. I přesto bylo prokázáno, že na AC skloubení mají chrániče vliv v tlumení nárazu o 41% při skládce, jedná se však pouze o tuto oblast, nikoli okolní struktury ramenního kloubu, které bývají také často postiženy.

2.2.2 Častá poranění pletence ramenního

Zranění pletence ramenního tvoří dle autorů Helgeson, Stoneman (2014) přibližně dvě třetiny zraněných horních končetin, nejčastěji pak hovoří o úrazech akromioklavikulárního či glenohumerálního skloubení. Většina těchto zranění hráče vyřadí na dva až čtyři týdny z tréninkového i hracího procesu, přičemž výrazně menší množství těchto úrazů se stane při tréninku a stále převládají zranění způsobená zejména skládáním či prováděním obranných herních prvků.

V posledních letech se markantně zvýšila četnost a závažnost zranění ramenních pletenců při ragby, autoři této retrospektivní analýzy udávají jako možný důvod zvyšující se agresivitu tohoto sportu, vyšší herní úroveň a tím i konkurenci mezi hráči, kteří často do zápasu nastupují i s řadou zdánlivě malých zranění, kterými jsou např. bolest ramene či jiná dysfunkce. Průměrná četnost zranění v profesionálním ragby je uváděna 86 zranění na 1000 odehraných hodin, konkrétně se pak jedná o 51% zranění způsobených skládkou a 65% zranění postihne právě ramenní pletenec, kde se v 86% jednalo o odtržení labra glenoidu od horní části kloubní jamky s možným postižením šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii - tzv. SLAP lézi (Superior labral tear from anterior to posterior), ve 43% k tomu přidruženou rupturu rotátorové manžety, 34% pak poškozené labrum (Horsley, Fowler, Rolf, 2013).

Dle zahraniční studie „Zranění horních končetin v ragby“ autorů Usman a McIntosh (2013) jsou uváděny afekce pletence ramenního jako zranění s četností mezi 14 – 28 % a charakterizují se dlouhou dobou mimo tréninkový proces a poměrně vážnou zdravotní zátěží organismu, zde jsou uváděny v 80% zlomeniny horní končetiny nebo luxace ramenních kloubů.

Poměrně běžné je u kontaktních zákroků zranění akromioklavikulárního skloubení, ve výsledku je většina těchto poranění diagnostikována jako částečné poškození AC skloubení s poškozením přidružených okolních struktur a v klinickém obrazu se poté objevují příznaky, kterými jsou bolest, svalové oslabení a únava (Manske, 2006).

I podle Japonské ortopedické asociace se mezi nejčastější poranění během ragbyového zápasu řadí AC skloubení, kde autoři vysledovali četnost 32%. Nepovažují ho však za nejzávažnější zranění, zde hovoří o luxacích a instabilitách ramenního kloubu (Longo a kol., 2010).

I podle přehledové studie Rugby Union z let 1996 – 2008 výsledky poukazují v 66% na zranění pletence ramenního způsobeného skládkou, vedoucího k rekonstrukci přední instability ramene, ať už otevřené či artroskopické. Dále bylo zjištěno, že v 90% se jednalo o zranění dominantní končetiny, studie byla provedena na základě statistického vyhodnocení a sledování 166 hráčů, co podstoupilo operaci v průběhu těchto let, zaznamenána byla aktuální anamnéza hráče, současná a běžně hraná pozice a mechanismus zranění z videozáznamu, který hodnotilo více odborníků (Sundaram a kol., 2011). Ve studii autorů Edouard a kol. (2009) se také zranění ramene se objevuje mezi vážnějšími typy úrazů v 55 % případů, kdy se jedná hlavně o utržené rotátorové manžety a glenohumerální instability, podle autorů Fuller a kol. (2007) se jednalo nejčastěji o poranění vazů ramenního kloubu.

Zranění, o kterých se hovořilo ve studii autorů Crichton a kol. (2012), byly zejména glenohumerální luxace, úplná ruptura rotátorové manžety či impingement syndrom, Bankartova a obrácená Bankartova léze (Bankart Tear), SLAP léze, Hill – Sachsova fraktura proximální části hlavice humeru, fraktury lopatky, luxace AC skloubení, zranění nervů ramenního pletence či vytržení glenohumerálního ligamenta (HAGL).

I podle studie „Shoulder Injuries in Rugby“ byly vysledovány jako nejčastější úrazy poškození AC skloubení ve 32% a impingement syndrom a postižení rotátorové manžety ve 23% (Headey a kol, 2007).

2.2.3 Etiologie zranění - biomechanika

V ragby jako vysoce kontaktním sportu je zranění považováno za běžné podle řady provedených studií, zranění ramenního pletence je pak přisuzováno velkému množství nárazů a pádů během hry. Podle autorů Edouard a kol. (2009) jsou úrazy pletence ramenního způsobené skládkami, konkrétněji pak fází nárazu do druhého hráče, či pády na zem.

Přehledová studie „Zranění v ragby“ se zabývala situací, kdy a jakým mechanismem se nejčastěji způsobilo zranění při ragby, hodnoceny byly čtyři základní herní situace – otevřená hra, rucky a mauly, skládky a standardní situace (mlýny a auty). Výsledky poukázaly na nejvyšší četnost zranění během skládek, čísla se pohybovala mezi 36 - 56% dle zkoumaných validních studií, zejména se pak jednalo o hráče, který byl skládán, ten byl vystaven téměř dvakrát vyššímu riziku zranění oproti hráči skládajícímu (Kaplan a kol, 2008).

Vznik zranění se nejčastěji pojí ke dvěma nejběžnějším typům skládek – tedy ke „skládce ramenem – shoulder tackle“ a „skládce paží – arm tackle“, které jsou blíže popsány v příslušné kapitole, důvodem je jejich velká četnost během zápasu. Avšak i mnoho dalších faktorů se podílí na vzniku zranění, řadíme zde např. svalovou nepřipravenost, neúměrného protihráče a jeho aktuální rychlost či směr pohybu. Bylo naměřeno, že na ramenní kloub působí síla kolem 1600 N, což je obvykle tolerováno většinou tkání v okolí ramenního kloubu. Zajímavostí je, že užívání chráničů na ramena nemá vliv na velikost působící síly při skládce, výsledky byly téměř stejné pro oba případy. Jedná se zejména o „skládku paží - arm tackle“, někdy i „skládku ramenem - shoulder tackle“, kdy náraz při těchto typech skládek může způsobit nadměrný posteriorní tlak na glenohumerální kloub, extrémní horizontální abdukcii a pákovým mechanismem pak poškodí tyto struktury. Důsledkem pak může být dislokace, ruptura labra glenoidale, oddálení akromioklavikulárního skloubení a poškození jeho vazů a fraktury klíční kosti či lopatky (Helgeson, Stoneman, 2014).

Neměnné zjištění vyskytující se v zahraniční ragbyové literatuře tvrdí, že nejčastěji ke zraněním v ragby dochází během kontaktu ve hře, zejména v situaci při skládce jiným hráčem, to řadí autoři mezi nejběžnější moment pro vznik úrazu. Avšak při srovnání rizika úrazovosti v poměru na jednotlivé akce zápasu se jedná o mlýny, které mají vyšší sklon ke vzniku úrazu než zmiňované skládky (Twist, Worsfold, 2015).

Další studie sledovala po dobu dvou herních sezon 2003/04 a 2005/06 25 zápasů v každém roce, kde se posuzovaly základní vybrané kontaktní situace pomocí video záznamů. Jednalo se o srážky, skládky, mlýny, vhazování z autu a skrumáže, které se hodnotily podle vytvořených stupnic s ohledem na další okolnosti, jako například poskytnutá zdravotnická pomoc, typ skládky, rozhodnutí rozhodčího či čas, kdy se daný úraz stal. Obecně bylo podle videa vyhodnoceno 760 zranění s přerušением hracího času za oba roky, z čehož 497 (65%) zranění byla způsobena kontaktem dvou hráčů. Většina zranění v seniorském profesionálním ragby je způsobena kontaktními situacemi, 24 - 58% skládky (tackle), 6 - 17% skrumáže (rucks), 12 - 16% kontaktní čištění míče na zemi (mauls), 2 - 8% mlýny (scrums). (Fuller a kol., 2007). Nejčastější způsob zranění, co se objevoval ve hře, byla skládka paží (arm tackle), kde vyšly výsledky pro vznik zranění jako nejvyšší (Fuller, Ashton a kol. 2008). V prospektivní studii autorů Kerr a kol. (2008) se opět potvrdilo, že nejčastější příčinou vzniku zranění je kontakt dvou hráčů, konkrétně pak skládka, jedná se o oba případy, tedy skládající i skládaný hráč, následně jsou to skrumáže (ruck a maul).

2.2.4 Nejrizikovější herní post a jeho typické poranění

Mezi nejrizikovější herní posty podle studie autorů Fuller, Ashton a kol. (2008) byly vybrány pozice útočníků ve středu pole, tedy čísla pozic mezi 11 – 14, kdy jsou hráči nuceni skládat protihráče nejčastěji ve velké rychlosti, často také dochází k nedovolenému typu skládky, ta je rozhodčím trestána (např. „skládka ve vzduchu – lift tackle“). Jako nejčastější oblast zranění při skládání byl vyhodnocen v této přehledové studii ramenní kloub a horní končetina.

Autoři článku „Tackling in rugby“ se zmiňují o mechanismu zranění odlišným pro hráče předních řad a pro útočníky. U rovníků se nejčastěji objevují poranění hlavy, krku a oblasti ramen, zřejmý důvod pro tento typ zranění je účast na mlýnech, kde je vytvářen právě největší tlak na tyto partie. U mlýnů pro seniorská utkání se tlakové síly působící proti sobě pohybují okolo 2 tun při tzv. „svázání“, tedy v rozmezí mezi 800-1000 kg pro jedno mužstvo. U útočníků pak autoři uvádějí jako nejčastěji postihovanou oblast dolní končetiny a ramenní klouby, převážně z důvodu prudkých nárazů během skládky od obránců protějšího týmu (Hendricks, Lambert, 2010).

V přehledové studii mezi lety 1996 – 2008 byla jedním ze sledovaných parametrů herní pozice, která je v ragby nejrizikovější, výsledky vyhodnotily posty rváčka, zadáka a tříčtvrťky jako nejčastěji postihované úrazem ramenního pletence. Pouze v 10,3% případů se jednalo o situace, kdy hráli hráči na jiné pozici na hřišti, než pro ně bylo obvyklé, z tohoto množství se jednalo o 26% hráčů, kteří byli přestěhováni z roje do útoku (Sundaram a kol., 2011).

Při porovnávání herních pozic bylo zjištěno, že hráči ze zadních pozic mají vyšší procento úrazovosti pletence ramenního a jsou náchylnější k luxacím na rozdíl od hráčů prvních řad. Vysvětlením je vysoká rychlost protihráče, jehož se snaží právě hráči zadních řad pomocí skládky zastavit (Helgeson, Stoneman, 2014).

I podle prospektivní studie zkoumající vzorek 36 ženských a 31 mužských ragbyových univerzitních týmů v sezoně 2005/06 se objevují na nejčastěji zraněných postech rvácci a křídla, poměr zranění z tréninku proti zápasu je pak 1:4 (Kerr a kol., 2008).

Podle přehledové studie je herní pozice důležitým aspektem, který výrazně ovlivňuje incidenci zranění, hráči předních řad dominují ve fyzickém aspektu hry, často se váží do mlýnů a účastní se skrumáží v otevřené hře, pozice rváčků, mlynáře a vazače byly vyhodnoceny jako posty s nejvyšším rizikem ortopedického zranění. Z útočných pozic,

kteřé dominují rychlostní složce hry a vyznačují se řadou sprintů v zápase, jsou to pak rizikové pozice zadáka a křídla, kde probíhají skládky ve vysokých rychlostech, kde je často rozdíl v rychlosti běhu mezi bránícím a útočícím hráčem (Kaplan a kol., 2008).

2.2.5 Vliv techniky na četnost zranění

Ragby, hra řadící se mezi vysoce kontaktní sporty, bude mít vždy vyšší náchylnost ke vzniku zranění, právě proto se v posledních letech zavedla řada nových pravidel a klade se větší důraz na prevenci a bezpečnost hráčů. Právě průvodce ragbyovými pravidly (Rugby Law, 2007) vyzdvihuje skládky výhradně pod úroveň krku. Přehledová studie zabývající se právě rizikem zranění při skládkách podporuje literaturu popisující preventivní programy, které radí hráčům vyhnout se skládkám s obrovskými nárazy, tzv. "big hit tackles", neskládat hráče ve vysoké rychlosti a vždy si udržet správnou pozici hlavy a krku (Fuller, Ashton a kol. 2008).

Z osobní zkušenosti trenérů ať už juniorské reprezentace či klubových trenérů, kterým byl položen tento dotaz, je patrné, že správná technika skládek a dobrá svalová připravenost organismu má velký vliv na úrazovost či náchylnost ke zraněním. I samotní hráči připouští fakt, že mnohdy své zranění nedoléčí, podcení a nastoupí opět do zápasů i bez důkladného fyzického i technického tréninku a poté se celý proces opakuje. Technika jde tedy ruku v ruce s fyzickou vybaveností každého hráče. Tohle je právě moment, kdy může vzniknout zmiňovaný sekundární impingement syndrom, objevující se zejména u mladší sportující populace a pod který spadá velká řada možných příčin. Opakovaná mikrotraumata měkkých tkání ramenního pletence, která vznikají díky častým kontaktním situacím, mohou zapříčinit patrný deficit pasivních stabilizátorů ramenního pletence. Neoptimální postavení glenohumerálního kloubu při opakujících se kontaktních herních prvcích při nedostatečné technické vybavenosti hráče bylo označeno za faktor podílející se na vzniku postižení rotátorové manžety či okolnost, která přivodí subluxaci nebo luxaci GH kloubu. Autoři v této studii přičítají velké riziko vzniku zranění právě slabé technice a nedostatečné funkční stabilizaci kloubu při náročných herních prvcích (Headey, 2007).

2.3 Souhrn předchozích kapitol týkajících se úrazů pletence ramenního v ragby

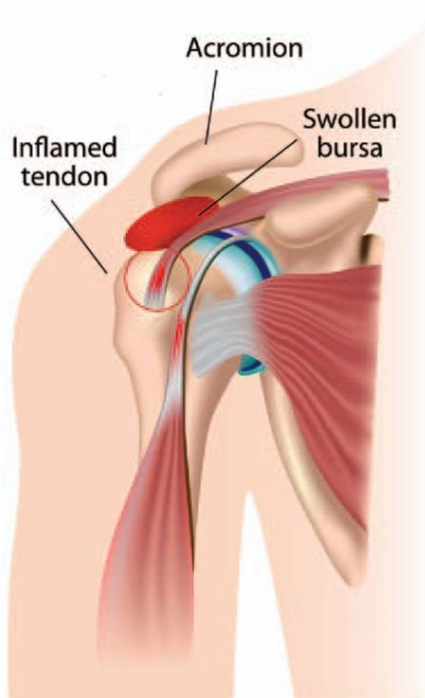
Z předešlých kapitol vyplývá, že v současné době již existuje řada validních studií hodnotících úrazy ramenního pletence v ragby či mechanismus jejich vzniku, některé studie se zabývají i případnou intervencí, jak tomuto faktu zamezit. Jedná se však ve většině případů o akutní stádium, které výše zmiňovaní autoři hodnotí u hráčů na různých výkonnostních úrovních, kde se nejčastěji díky skládkám vyskytují ruptury rotátorové manžety, vazů stabilizující AC skloubení, luxace glenohumerálního kloubu či ruptury labra glenoidale. Stále je však málo literatury zabývající se následky těchto mnohdy nedolčených zranění a pozdějšími komplikacemi v kariéře hráče, které jim tyto předešlé zkušenosti se zraněním přináší. Častým pozůstatkem po prodělaném zranění je pak sekundární impingement syndrom ramene, který je charakteristický zejména u sportující populace pod 35 let, je definován jako útlak, náraz či zúžení subakromiálního prostoru z důvodu předcházející instability ramenního kloubu. Odlišné anatomické struktury, než uvádí definice primárního impingement syndromu, mohou být utlačeny jak zevně, tak uvnitř ramenního kloubu. Příležitostná subluxace způsobená odlišným stereotypem pohybu díky větší či menší instabilitě pak vede k sekundárnímu impingementu, který mnohdy zahrnuje i postižení rotátorové manžety a šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii (Sorensen, Jorgensen, 2000).

2.4 Subakromiální impingement syndrom (SIS)

Subakromiální prostor tvoří dolní část hlavice humeru, přední třetina hrany akromionu, korakoakromiální ligamentum a horní část AC skloubení, tkáň, které vyplňují tento prostor, jsou pak subakromiální bursa, šlacha m. supraspinatus, šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii a pouzdro ramenního kloubu. SIS může zahrnovat různé formy, počínaje zánětem a konče degenerativními procesy subakromiální bursy a šlach rotátorové manžety v subakromiálním prostoru. Příčinou jeho vzniku může být trauma, opotřebení či natažení nebo natržení šlach. Následkem takového poranění je pak funkční ztráta až postupná nemožnost pohybu a strukturální změny uvnitř kloubu (Michener a kol., 2003).

Subakromiální impingement syndrom, jehož provázejícím jevem je bolest ramene, je typicky charakterizován útlakem mezi hlavicí humeru a pevnými strukturami ramenního

kloubu, ke kterým řadíme korakoakromiální oblouk či ve specifických případech i posterosuperiorní hranu glenoidu. Tato diagnóza, v současné době velmi častá, pak zahrnuje řadu anatomických a klinických variací, jakými jsou například postižená rotátorová manžeta či subakromiální bursa. Šlacha a bursa mezi dotýkající se kostí je často opotřebovávána a způsobuje pak charakteristickou bolest a ve vážnějším případě, kdy se jedná již o natržení či úplné přetržení této šlachy, pak významnou ztrátu funkce (Fusco a kol., 2008).



Obr. č. 9: Subakromiální impingement syndrom ramenního kloubu. Zdroje: Radonovich, 2013.

Existuje prokazatelný rozdíl v primárním a sekundárním impingement syndromu dle autorů Kamkar a kol. (1993). Primární impingement byl již autorem Neer (1972) popsán jako útlak rotátorové manžety pod korakoakromiálním obloukem, jeho definice impingement syndromu zahrnuje i pojem mikrotraumatické mechanické patogeneze. Již Neer vyporozoval, že flexe s vnitřní rotací ramene přivádí úpony rotátorové manžety do avaskulární zóny a rovněž zaznamenal kostěné změny na povrchu pod akromionem, které přičítal opakovaným útlakům mezi rotátorovou manžetou a hlavicí humeru.

Sekundární impingement syndrom uvádí autoři Kamkar a kol. (1993) jako relativní snížení subakromiálního prostoru díky glenohumerální instabilitě nebo funkční skapulothorakální dysfunkci. Vznik primárního impingement syndromu může být zapříčiněn slabostí rotátorové manžety a dlouhé hlavy m. biceps brachii a zúžením

subakromiálního prostoru, což následně vede k přetížení pasivních stabilizátorů GH kloubu a z toho plynoucí laxicitě vaziv. Výsledkem nesprávně léčeného sekundárního impingement syndromu (opakované aplikace injekcí či akromioplastika) je pak zánět šlach rotátorové manžety, následně se vyskytují i klinicky obdobné symptomy u obou typů SIS, zmiňovaný zánět rotátorové manžety či dokonce její ruptura, avšak mechanismus vzniku je odlišný.

Neer navrhl následující klasifikaci pro impingement syndrom: Stupeň 1 - vratný otok a hemoragie komplexu šlachy a bursy, přičítaný častým akutním zánětům, produkujícím bolest po zátěži, která mizí spontánně s klidovým režimem, výskyt tohoto stupně uvádí v průměru do 25 let. Stupeň 2 - chronický zánět, s možnými fibrózními kalcifikacemi šlachy a bursy, která způsobuje bolest při elevaci končetiny, výskyt obtíží v rozmezí 25 - 40 let. Stupeň 3 - částečná či úplná ruptura komplikující předchozí popsané stupně, která způsobuje mírnou ztrátu funkce, typicky 40 a více let. Tato ruptura je nejčastější v oblasti asi 1 cm od úponu šlachy m. supraspinatus na velkém hrbolu kosti pažní, která je kritickým a nejvíce postihovaným místem u SIS, další teorie tyto ruptury připisují také snížené vaskulární výživě této oblasti. (Neer, 1972 v Fusco, 2008).

Impingement syndrom a instability ramene jsou často v úzkém vztahu, dysfunkce ramenního pletence u sportovců může být způsobena právě nestabilitou tohoto spojení, nicméně možná nestabilita je často spící či nezjištěná a proto je mnohdy klinicky vyhodnocena bez dalších zobrazovacích metod jako funkční nestabilita ramene. Tato funkční nestabilita pak může vést k bolestem v rameni, které mohou být způsobeny mikrotraumaty či utlumenou funkcí celého komplexu šlach a ligament v okolí kloubního pouzdra, které plní pasivní stabilizační funkci (Sorensen, Jorgensen, 2000).

Patomechanika tohoto syndromu je spojena s opakovaným nepřírodným stlačováním struktur v subakromiálním prostoru, následná ruptura či narušení rotátorové manžety je pak důsledkem opakovaných mikrotraumat způsobovaných právě tímto útlakem. Poněvadž je místo tlaku na vnějším povrchu rotátorové manžety, je tento syndrom často nazýván jako externí impingement syndrom. Naproti tomu je tzv. interní impingement syndrom charakterizován kompresí vnitřních povrchů svalů rotátorové manžety mezi velkým hrbolem kosti pažní a přilehlou hranou jamky glenoidu. Bolest způsobená SIS je typicky soustředěná na přední část ramene, většinou zesilující při aktivní abdukci do rozmezí mezi 60 – 120°. Co dále stojí za zmínku je fakt, že pokaždé, co se útlak stane, se šlacha m. supraspinatus a bursa stále zatěžují dalším mikrotraumatem a často to pak

vede až k chronickému zánětu či dokonce k ruptuře rotátorové manžety. Mezi přímé i nepřímé důvody, které mohou způsobovat tento syndrom, řadí autoři abnormální kinematiku pohybu v GH a skapulohorakálním kloubu, posturu, která podporuje nevhodné postavení v segmentech, únavu, slabost či nízkou schopnost motorické kontroly svalů podílejících se na stereotypu abdukce, zánět či otok tkání v okolí subakromiálního prostoru, následnou degeneraci šlach rotátorové manžety, instabilitu GH kloubu, srůst s horním okrajem GH pouzdra, osteofyty v okolí AC skloubení či abnormální tvar akromionu a korakoakromiálního oblouku (Neumann, 2010).

Je na místě se probrat řadou diferenciální diagnostiky, již z roku 1872 literatura poukazuje na možnou skapulohumerální periartritidu, která se často pojí s poúrazovou bolestí a která by odpovídala opakovaným traumatům v ragby. Další možná diferenciální diagnostika pro impingement syndrom je dle autorů Frontera a kol. (2008) zejména postižení AC skloubení, které je také velmi časté a typické pro skládající hráče ragby, jak je uvedeno v kapitole věnující se zraněním. Výčet dalších poškození, která se řadí mezi diferenciální diagnostiku tohoto syndromu, zahrnuje přetržení rotátorové manžety, fraktury akromia či distální klavikuly, tendinitidu dlouhé hlavy m. biceps brachii či trhlinu labra glenoidale.

2.1 Zásady fyzioterapeutické intervence pro diagnózu subakromiálního impingement syndromu

Dle přehledové studie „Efektivita rehabilitace u pacientů se subakromiálním impingement syndromem“ autorů Michener a kol. (2004) bylo zkoumáno 12 studií, které se zabývali efektem terapie pro SIS. Do intervence pro SIS byla zařazena i fyzikální terapie, kde bylo zjištěno efektivní využití laseru, podmínkou pro pozitivní efekt bylo však samostatné aplikování laseru bez přídavného cvičení, při kombinaci těchto procedur nebyly potvrzeny významné rozdíly při porovnání vstupního a kontrolního měření na vzorku 35 probandů. Aplikace pulzního ultrazvuku s parametry $1,0 \text{ W/cm}^2$, 10 min 3 x týdně, 1:4, s hlavicí 1 MHz nevyšla jako efektivní intervence pro 73 sledovaných osob. Studie, které zvolili akupunkturu jako metodu první volby při řešení SIS, také neudávaly žádné zlepšení při posuzování sledovaných parametrů. Jediné uspokojivé výsledky vykazovaly studie, které zařadily rehabilitační cviky do svého intervenčního programu, ať už sestavený v jednom případě z domácího cvičení, či v případě dalších tří studií ze cviků pod dohledem fyzioterapeuta.

Dle řady literatury jsou přítomny změny v kinematice u diagnózy impingement syndromu a tyto změny způsobují snížení funkce příslušných svalů a zmenšení anatomických struktur v okolí. Konkrétně změny v pohybových řetězcích pro lopatku byly dle autorů u diagnostikovaného SIS často spojeny se snížením aktivity m. serratus anterior a zvýšením aktivity horní části m. trapezius, nebo se projevíly typické dysbalance mezi svalovou silou horní a dolní části m. trapezius (Ludewig, Cook, 2000). Do určité míry jsou posilovací cviky shodné jak pro preventivní cvičení pro zamezení přetížení následného vzniku zranění, tak pro léčbu ramen již postižených nějakým úrazem. Strategie je obdobná, trénink by měl být zaměřený na všechny oblasti a funkce, tedy síla, stabilita, flexibilita, koordinace a stabilní centrum těla, neboli „core“. Síla rotátorové manžety je obvykle prováděna za pomoci pružného odporu či váhy, vlastního těla a postupně činky či jiné přidané zátěže, vše by mělo být bráno v ohledu na individuální potřeby jednice, měli bychom kombinovat silový a vytrvalostní trénink. Sval serratus anterior a trapezius jsou považovány za hlavní příčinu při vzniku nestabilního ramene, když nejsou dostatečně zpevněny, dále jsou i svaly středu těla pravidelně zařazovány mezi cviky pro zpevnění ramenního pletence, tedy i trénink „core“ je považován za stejně důležitou součást cvičebního plánu pro zajištění dobré dynamické glenohumerální stability (Bahr, 2009).

Autoři Townsend a kol. (1991) zpracovaly jednu z prvních studií, která vyhodnocuje EMG aktivitu vybraných svalů během rehabilitačního cvičení. Elektrody byly nalepeny svaly rotátorové manžety, konkrétně na svaly m. latissimus dorsi, m. pectoralis major, a na tři části deltového svalu. Výsledky z různých studií jsou však kontroverzní, značně se liší specifická cvičení pro ramenní pletenec. Autoři Andrew, Harrelson a kol. (2004) uvádí podle jejich studie nejvhodnější přehled cviků, které vykazovaly největší aktivitu při EMG pro každý sval při daném pohybu: Pro sval přední a střední deltový byly vybrány nejúčinnější cviky např. elevace ramene s vnitřní rotací (stejně jako test empty can), s vnější rotací (jako full can test) a dále flexe, vše dle svalového testu (zaznamenána přibližně 70 % aktivita při těchto cvicích s výjimkou v pronační pozici, zde 80% aktivity). Zadní deltový sval prokázal největší aktivitu při cvičení v pronační pozici během horizontální abdukce a během veslování. M. supraspinatus prokázal největší aktivitu během elevace ramene, dále pak při zdvihu činky z ramen nad hlavu pro stupně 0 - 30° (military press – svalová aktivita 80%).

Studie zabývající se intervencí po impingement syndromu od autorů Roy a kol. (2009) po konzultacích s řadou fyzioterapeutů doporučuje začít intervenci nácvikem kvalitativně vyhovujícího pohybu horní končetiny do abdukce za symetrického pohybu obou lopatek, následně po zvládnutí tohoto kroku je teprve přistupováno k posílení skapulotorakálních a skapulohumerálních svalů proti odporu.

Podle autorů McClure a kol. (2004) byla volena pro hráče s impingement syndromem terapie skládající se z části posilovací, kde byl volen pružný odpor již od začátku terapie, dále cvičení pro podporu flexibility glenohumerálního skloubení, horní hrudní páteře a okolních svalů, zejména m. pectoralis minor. Zpočátku byl volen nejprve žlutý Theraband, poté terapeut postupně přidával intenzitu posilovacího cvičení proti odporu změnou barvy Therabandu.

Autoři Kisner a Colby (2007) doporučují pro terapii ramenního pletence po úraze či jiném omezení užívat polohy, kde je nábor motorických jednotek a nervosvalový přenos největší a tudíž posilovací efekt neúčinnější, je na místě řídit se provedenými studiiemi za použité EMG. Obecně platí, že během posilovacích cvičení je lepší zpočátku využívat zejména krátké páky, nechat lokty blízko u těla a využívat malé odpory či pouhou váhu končetiny a většina cviků pro lopatku by tedy měla být v čelní rovině či v rovině lopatky, tyto pohyby jsou většinou nebolestivé a využívají funkčních rovin pro pohyb.

Je na místě zmínit i důležitost kompenzačního cvičení, jehož význam narůstá v tréninkovém procesu s fyzickou náročností a se specializací daného sportovního odvětví. I když pomineme fakt, že hráči byli diagnostikováni jako jedinci se SIS, i v této situaci je na místě zařazení preventivní kompenzační části. Ragby lze považovat za sport velmi fyzicky náročný s velkou řadou speciálních herních prvků, jakými jsou například výše popisovaná skládka či mlýny při rozehrání hry. Proto by i v tomto případě měl být do kvalitního tréninkového plánu každého hráče zařazen i tento typ cvičení, ať už do části přípravné, závěrečné, či do samotného průběhu tréninku. (Hošková, Majorová, Nováková, 2010). Jedná se o proměnlivý soubor jednotlivých cviků, které můžeme účelně modifikovat a využívat k tomu různé náčiní a náradí, výběr však musí být vždy individuálně zacílený a měl by vycházet z funkčního stavu hybného systému jedince (Bursová, 2005). Dělení kompenzačních cvičení je více, v užším slova smyslu hovoříme zejména o cvicích uvolňovacích, protahovacích a posilovacích, je-li použito rozdělení podle specifického zaměření a převládajícího fyziologického účinku

(Dobešová, 2003). Vždy se tedy jedná o jakési vyvážení vznikající nerovnováhy v napětí či zapojování jednotlivých svalů, o udržení tzv. harmonického rozvoje pohybové soustavy.

2.1.1 Stabilizační cvičení ramenního pletence

Pro vytvoření dostatečné síly skapulothorakálního skloubení a obnovení vhodných pohybových řetězců musí být zařazeny do stabilizačního cvičení zejména cviky zacílené na posílení dolní a střední části trapézového svalu a m. serratus anterior s malým důrazem na aktivitu horní části trapézového svalu a přední deltový sval. Dle autorů Brittenhama a Taylora (2014) je pro pohybový aparát časté zapojení větších svalových skupin ramenního pletence u pohybů ve stoji, sedu či lehu na zádech. Vzpřímená poloha a cviky výrazně podporující aktivitu horního trapézového svalu mohou přispívat ke svalovým dysbalancím až dysfunkcím v oblasti lopatek a ramenního pletence a výsledná zvýšená nestabilita pak sníží funkčnost a může vést až k řadě zranění pramenících z těchto faktorů.

Veslování je zejména důležité pro sportovce, kteří během aktivity ve hře potřebují dobrou svalovou základnu svalů v horní až střední části zad a pro ty, kteří vyžadují pevné pletence ramenní, dobrou předozadní stabilitu ramen a dobrou svalovou vybavenost pro svaly v okolí dolních úhlů lopatek. Je tedy zřejmé, že právě kontaktní sport ragby je vhodným kandidátem pro rozvíjení a posilování těchto svalů a zmíněné posilování je důležitým faktorem v prevenci zranění rotátorové manžety (Yessis, 2013). Příklady cviků uvedených v kapitole věnované terapii byly tedy voleny zejména s cílem zpevnění svalů v oblasti lopatek, ale také na zlepšení celkové postury, tedy zpevnění celé oblasti středu těla, nejen svalové skupiny, na kterou je cvik primárně zaměřen. Tělo pracuje vždy jako celek, je tedy nutné i jeho posilování provádět komplexnějším přístupem. Když se sportovec dostane například do kontaktu s jiným hráčem či na zem, je žádoucí, aby byl organismus hráče připraven zvládat i tuto situaci a napomůže to například čistému skládání v ragby, jak uvádí autoři Taylor a Brittenham (2004).

Jako zajímavý fakt autoři Kilsner a kol. (2007) uvádí, že provádění vnitřní rotace v pozici na boku neukazuje příliš velkou aktivitu m. subscapularis na rozdíl od vnitřně rotačních cviků při 0° abdukci. Ostatní autoři zde doporučují cviky napodobující tenisový forhendový úder, tedy vnitřní rotaci a horizontální addukci pro největší aktivitu m. subscapularis, významného svalu rotátorové manžety. Pro m. latissimus a pro

m. pectoralis major uvádí autoři zvedání z kliku (press-up) jako variantu s největší aktivitou zmíněných svalů, konkrétně 55% a 84% svalové síly. Nejvhodnější cvik na posílení m. serratus anterior byl uveden klik s přidatnou protrakcí ramen (push up plus), podobnou aktivitu tohoto svalu pak vykazovaly také cviky v diagonálách, konkrétně pak složení pohybů paží do flexe, abdukce a zevní rotace, kde byl více aktivní m. serratus anterior než m. trapezius dolní část, dle konceptu PNF se tedy jednalo o zkrácenou druhou flekční diagonálu (Holubářová, Pavlů, 2011). Podle studie autorů Ekstrom a kol. (2003) zabývající se EMG aktivitou vybraných svalů při zvoleném pohybu je pro aktivitu m. serratus nejvhodnější cvik „push up plus“, tedy klik s přidatnou protrakcí ramen.

2.1.1 Protahovací a uvolňovací cvičení ramenního pletence

Uvolňovací cvičení jsou stěžejním prvkem pro prevenci a pro rehabilitaci po zraněních. Pro předcházení vzniku zranění je hlavním úkolem pro daného hráče se zaměřit na rozsah a pohyblivost daného kloubu, bez dostačujícího rozsahu nelze provádět pohyby, které jsou součástí vyžadovaných pohybových vzorů typických pro každý konkrétní sport. Obecná zásada, která platí pro rehabilitaci je nejprve získat dostatečný rozsah a pohyblivost, až poté jsou zařazovány cviky na zpevnění a posílení daného segmentu a následný plný návrat k plné zátěži (Meldrum s BMA, 2010).

Autoři Walter a kol. (2004) uvádí ve své studii stejné výsledky pro skupinu probandů se SIS léčenými cvičením domácím i cvičením pod vedením fyzioterapeuta po dobu pěti návštěv. Oba programy zahrnují i protahovací cviky, např. pro m. trapezius horní část či pro danou oblast, kde bylo nalezeno omezení rozsahu pohybu.

Rozsah pohybu kloubů může být dosažen také protahovacím cvičením. Neexistují však žádné studie, které zcela jasně tvrdí, že strečink může snížit incidenci úrazů nebo zlepšení výkonu. Co je však známo, je to, že doba potřebná k protahování se může snižovat již poměrně brzy (za 3 – 4 týdny), kdy postačí provádět 10-20 min cíleného strečinku pro danou svalovou skupinu 3x týdně a zvětšení rozsahu je patrné a lze ho udržet (Bonzheim a kol., 2006).

Strečinku je několik typů, aktivní protahování, které zahrnuje aktivní zapojení antagonistické svalové skupiny, dále pasivní protažení, kdy je využívána buď gravitace, nebo asistence druhé osoby pro dotažení do krajního rozsahu pohybu. Statický strečink je autorem Hamm a kol. (2006) popisován jako pomalý, plynulý pohyb s výdrží mezi

10-30 sec, vhodný pro trénink nervosvalové odpovědi senzorických receptorů. Balistický strečink je něco jako protažení švihem či zhoupnutím, kde je podstatou využit pohybového momentu končetiny či trupu pro zvětšení rozsahu. Dalším uváděným typem je PNF strečink, kde je pasivní statické protažení svalu následováno aktivní kontrakcí svalu proti odporu a poté opět dalším pasivním protažením. Zde je zapotřebí další osoby pro správný efekt.

Frontera a kol. (2007) se zabývali vztahem mezi statickým protažením před či po tréninku a následnou svalovou únavou 24 – 48 hod po zátěži, avšak pouze jediná studie z roku 1999 rozdělující probandy již před samotným testováním na zkrácené jedince (stupně 1 a 2) a nezkrácené jedince prokázala pokles svalové síly následující dny po zátěži a větší bolest používaných svalů pouze u jedinců řadících se do kategorie se zkrácenými svaly stupně 2. Další studie již nepotvrdili vliv statického strečinku na DOMS (delayed onset muscle soreness – tedy následnou bolest svalů po zátěži).

I podle autora Ylinen (2008) je strečink obecně již řadu let považován za prevenci úrazů, avšak je stále málo provedených vědeckých studií potvrzující tento fakt. V případě doložených pozitivních změn po zavedení pravidelného protahování se jedná o partie dolní části těla, zejména dolní končetiny a vztah k běhání, nicméně validní studie opírající se o prevenci vzniku zranění pro ramenní pletenec nejsou k dohledání.

2.2 Elektromyografie

Elektromyografie je široce užívaná metoda pro hodnocení možné nervové adaptace. EMG využívá buď povrchové či jehlové elektrody, pro účely této práce byla zvolena elektromyografie povrchová, která je v nynější době hojně využívána pro hodnocení pohybu pro většinu vědeckých studií. Povrchová EMG zajišťuje velké zastoupení pro elektrickou aktivitu svalů, řada studií předpokládá, že nárůst síly je spojen s nárůstem náborem motorických jednotek a tudíž i s nárůstem signálu EMG (Bonzheim a kol., 2006). Tato experimentální vyšetřovací metoda podává obraz o aktivitě svalu prostřednictvím snímání bioelektrických signálů a nabízí tak možnost objektivnějšího hodnocení neuromuskulární činnosti (Krobot, Kolářová, 2011). Prostřednictvím této metody je možné se blíže vyjádřit k velikosti svalové aktivity, ke svalovým synergiím, sekvenci zapojování jednotlivých svalů či k dalším aspektům.

Elektromyografie je elektrofyziologická metoda, která umožňuje posoudit nervosvalovou aktivitu a jejímž principem je snímání elektrických projevů svalové tkáně pomocí různých typů elektrod. Hovoříme o dvou základních typech, povrchová EMG, kdy jsou elektrody přilepeny přímo na povrchu těla či detekční EMG, pro tuto aplikaci volíme elektrody jehlové, flexibilní drátové či mikropipety, všechny tyto typy elektrod se zavádí pod kůži přímo do svalu. Povrchová EMG je využívána zejména v rehabilitaci, i pro účely naší práce byla zvolena tato metoda (Kolář, 2009).

2.2.1 Povrchová elektromyografie

Povrchová elektromyografie je přístrojová elektronická technologie pro záznam a analýzu elektrických potenciálů, které reflektují kontrakční aktivity kosterních svalů během konkrétního pohybu. Povrchová EMG usnadňuje pochopení komplikovanosti lidské motoriky, hodnotíme vzájemnou součinnost několika kosterních svalů a poskytuje nám poznatky o individuální pohybové strategii. Díky této metodě můžeme objektivně analyzovat pohyb či funkční poruchy. Konkrétním předmětem analýzy jsou parametry akčních potenciálů. Již Sherrington popsal funkce nervového systému jako komplex reflexních spojů, kde jsou míšní alfa - motoneurony tou konečnou křížovatkou, které integrují obrovské množství vstupů i výstupů a kde každý motoneuron pak svůj konečný výstup posílá do kosterního svalu. Toto zjednodušené popsané schéma je stále

platné a hlavně užitečné pro snazší klinickou interpretaci elektromyografického záznamu (Krobot, Kolářová, 2011).

2.2.2 Elektrody – dělení a umístění

U povrchové EMG jsou snímány bioelektrické signály většího množství motorických jednotek v blízkosti snímacích senzorů, které jsou umístěny na kůži nad testovaným svalem. Povrchová svalová aktivita bývá dnes nejčastěji snímána bipolárně pomocí dvou elektrod umístěných paralelně s průběhem svalových vláken, obě elektrody snímají v daném okamžiku různé elektrické potenciály vzhledem k referenční elektrodě, umístěné v určité vzdálenosti od povrchových EMG senzorů v elektricky co nejméně aktivní oblasti. Výsledkem je poté bipolární signál zesílený v zesilovači, který představuje potenciálový rozdíl snímáný oběma elektrodami v daném okamžiku.

Vzdálenost elektrod by měla být co nejmenší, aby se minimalizovalo riziko aktivity okolních svalů – tzv. cross talk. Pro opakovaná měření je nezbytné, aby vzdálenost elektrod zůstala konstantní a pokud možno aby zůstalo stálé i umístění elektrod na sval. Jako preferenční vzdálenost se uvádí 200 mm, pokud se pak senzory aplikují na malé svaly, neměla by vzdálenost mezi elektrodami přesáhnout $\frac{1}{4}$ délky svalového vlákna. Doporučují se kulaté elektrody s poloměrem 10 mm. Senzory mohou být umístěny na svalové bříško, mezi inervační zónu a šlachy, nebo přímo na motorický bod, neměly by však být umístěny přes inervační zónu. Referenční elektrodu je vhodné pak umístit do místa, kde je minimální svalová aktivita, nejlépe na elektricky neaktivní části těla, tedy např. kostěné výběžky (Krobot, Kolářová, 2011).

Povrchové elektrody byly sestaveny jako jednoduché čtvercové nebo kulaté plátky, je přidána tenká vrstva elektrolytického gelu na tento železný plát a to vše je zabezpečeno a přilepeno na kůži páskou. Plošné elektrody jsou citlivé na pohyb a mechanický vzruch, který mění tenkou vrstvu elektrolytu mezi kovovým plátem a kůží během kontrakce svalu. Tyto jednoduché povrchové elektrody mohou být problematictější než ostatní nové designy, avšak stále jsou efektivně využívány, pokud je elektrolytický gel využíván střídavě a pokud jsou důkladně připevněny na kůži příslušným lepidlem (Kamen, Gabriel, 2010).

2.2.3 Zpracování EMG signálu

Matematickým zpracováním dat, které vyhodnocujeme zavedenými metodami (filtrace, rektifikace, integrace atd.) se získají kvantitativní parametry EMG signálu, které lze dále porovnávat. Provádí se amplitudová analýza, kde hodnotíme například průměrnou amplitudu, maximální amplitudu a plochu pod křivkou, a frekvenční analýza, kde vyhodnocujeme průměrnou frekvenci, střední frekvenci či poměrné zastoupení frekvencí. V rehabilitaci hodnotíme pomocí EMG především vzájemnou svalovou koordinaci během jednoduchých či komplexních pohybových činností, jakými jsou například chůze, výskok, pro účely naší práce byl zvolen náraz. Konkrétně pak podle daných potřeb provádíme hodnocení procentuálního zastoupení aktivace svalů, hodnocení stranové symetrie v aktivaci svalů, biofeedback, princip zpětnovazebního motorického učení, jež využívá nastavení prahu požadované aktivace či relaxace, či hodnocení „timing“, neboli časového sledu aktivace jednotlivých svalů. Synchronizací EMG s kinematickými a kinetickými signály z dalších přístrojů vniká záznam poskytující objektivní údaje o prováděném pohybu (Kolář, 2009).

2.2.4 Normalizace EMG

Zvažuje situaci, kdy by zkoumající osoba chtěla porovnat amplitudu EMG z malého vnitřního svalu se svalem povrchoвым, přičemž jsou oba zapojeni do maximální volní kontrakce. Nejčastěji se tedy normalizace provádí vzhledem k MVC, tento parametr lze získat vybráním nejvyšší hodnoty ze tří po sobě jdoucích izometrických kontrakcí, mezi které je nutné zařadit alespoň dvouminutovou pauzu. Pokud jsou použity stejné elektrody a stejná konfigurace, pak raw amplituda (prvotní signál) bude pravděpodobně větší ve velkém svalu, i přesto však reflektuje aktivitu většího množství svalových vláken. Pokud tedy zamýšlíme provádět a prezentovat amplitudu z více různých svalů, je nutné proces normalizace provést (Kamen, Gabriel, 2008).

3 METODIKA PRÁCE

3.1 Popis výzkumného souboru

Výzkumný soubor, se skládá ze 14 hráčů širšího výběru juniorské reprezentace ČR ve věku 16 – 21 let, kteří prošli vstupním pohovorem, podepsali souhlas etické komise a souhlasili s podílením se na této práci. Na této skupině bylo provedeno obsáhlejší testování formou kineziologického rozboru fyzioterapeutem, jež nám vymezil skupinu 8 hráčů s klinicky diagnostikovaným sub-akromiálním impingement syndromem. Na této skupině následně proběhlo měření skládek pomocí povrchové elektromyografie za souběžného pořizování videozáznamu. Této skupině pak byla nastavena individuální tříměsíční terapie a opětovně bylo všech 8 hráčů otestováno stejnými testy pomocí EMG a vybranými testy z fyzioterapeutického vyšetření.

3.1 Použité metody

3.1.1 Řízený rozhovor (interview)

Na základě osobního pohovoru s hráči širšího výběru juniorské reprezentace byli vybráni jedinci ve věkovém rozmezí 16 – 21 let z celkového počtu 40 osob, kteří prodělali během herní kariéry jakékoli neoperativně řešené zranění pletence ramenního. Kladené dotazy zahrnovaly i diagnostiku zranění pletence ramenního dle Cyriaxova manuálu ortopedické medicíny (Cyriax v Pellechia a kol., 1996). Tento rozhovor nám vymezil skupinu 14 hráčů splňující výše zmíněná kritéria a tito hráči se následně podrobili kineziologickému rozboru, popsánému v další kapitole. V příloze č. 3 je uveden přehled kladených otázek.

3.1.2 Fyzioterapeutické vyšetření pletence ramenního

Z velké řady testů byl zvolen cíleně zaměřený vstupní kineziologický rozbor, využívaný ve fyzioterapeutické praxi, který jsem provedla u každého probanda před zahájením testování a následně při kontrolním měření. Jednalo se o **aspekční** vyšetření, **palpační** vyšetření měkkých tkání v oblasti ramenních pletenců, pro orientační vyšetření rozsahu **aktivního pohybu** byl proveden Apleyův „scratch“ test podle autorů Gross, Fetto, Rosen (2004). Dále byly provedeny **pasivní pohyby** v základních rovinách, vyšetření **kloubní vůle** a **odporové testy** pro pohyby v ramenních kloubech. Následně byly provedeny **funkční testy** dle autorů Fusco a kol. (2008), pro které byla vytvořena vlastní tříbodová stupnice (0-1-2) pro účely jednoduššího zaznamenání do grafů. Jednalo se o hodnocení humeroskapulárního rytmu (viz tab. č. 2), kliku v odlehčené variantě o zeď a kliku (viz tab. č. 3).

Humeroskapulární rytmus

St. 0	fyziologický pohyb, pohyb v GH kloubu a SC kloubu zachovaný přibližně v poměru 2:1, dolní úhly lopatek rotují souměrně, plynule, není souhyb m. trapezius horní části při první fázi pohybu. ROM obou HKK symetrický
St. 1	pohyb mírně asymetrický, dolní úhly lopatek rotují opožděně jeden vzhledem ke druhému, setkají se až v konečné fázi pohybu, mírné zapojení m. trapezius horní části při první fázi pohybu
St. 2	pohyb značně asymetrický, dolní úhly lopatek rotují nesouměrně, nesetkají se ve stejné úrovni po dokončení plného rozsahu pohybu, výrazně vážne plynulost pohybu, krajní rozsah pohybu není symetrický, výrazné zapojení m. trapezius horní části již při první fázi pohybu

Tab. č. 2: Hodnocení humeroskapulárního rytmu, St. = stupeň (0 - 2). GH = Glenohumerální kloub, SC = Sternokostální kloub. ROM = Range of movement – rozsah pohybu. HKK = Horní končetiny

Klik, klik o zed'

Stupeň	Postavení lopatek	Opora o dlaně	HSSP
St. 0	fyziologické, lopatky neodstávají, jsou správnou funkcí okolních svalů drženy v neutrální pozici	symetrická a vhodně rozložená, aktivní klenba ruky	funkční trupová stabilizace
St. 1	lopatky mírně odstávají od hrudního koše, dolní úhly lopatek či hrany lopatek jsou mírně odchýleny od neutrální pozice	mírně stranově asymetrická, není vhodně rozložena váha na dlani (např. zatížení více laterálně)	mírná odchylka od neutrálního postavení ve smyslu nedokonalé trupové stabilizace v jakémkoli směru
St. 2	lopatky či hrany lopatky a dolní úhly výrazně odstávají od hrudního koše, nebo naopak nadměrná addukce lopatek v koncentrické fázi pohybu. Výrazná odchylka od neutrální pozice	opora o dlaně nesymetrická či nevhodně rozložená váha na akru (výrazná převaha laterálně či mediálně), není aktivní klenba ruky	Výrazná odchylka od neutrálního postavení ve smyslu nedokonalé trupové stabilizace v jakémkoli směru

Tab. č. 3: Hodnocení zkoušky kliku, kliku o zed'. St = stupeň, HSSP = hluboký stabilizační systém páteře.

Součástí vyšetření byly také testy na vybrané **zkrácené svaly** dle Jandy (2004) - m. pectoralis major (všechny tři části), m. levator scapulae, m. trapezius (horní část), tyto svaly byly zvoleny dle teoretických východisek práce a hodnoceny dle autora tříbodovou stupnicí. Dále byly vyhodnocovány dva vybrané testy na **hluboký stabilizační systém páteře** dle Koláře (2009) - extenze páteře vleže na břicho a brániční test vsedě. Stupnice pro účely práce: **0** = fyziologické, **1** = dysfunkce

Dalším krokem byly **speciální testy** dle autorů Fusco a kol. (2008), Gross a kol. (2004). Byly vybrány tak, aby obsáhly testy na impingement syndrom, které nám následně vymezily skupinu probandů podílející se na dalším testování pomocí EMG. Dále byly přidány doplňující testy na poškození AC skloubení a test na patologii dlouhé hlavy m. biceps brachii. Pro přehlednější vyhodnocení bylo vše zaznamenáváno do tabulek zkratkou **N** = negativní, **P** = pozitivní a vždy byla uváděna pouze dominantní končetina. Zařadili jsme zde následující testy s hodnocením dle vybraných autorů: Painful arc dle Cyriaxe, Neerův test (Fusco a kol., 2008), Hawkinsův test, Speedův test a Cross flexion test - hyperaddukční test (Gross a kol., 2004).

3.1.3 Laboratorní testy – EMG

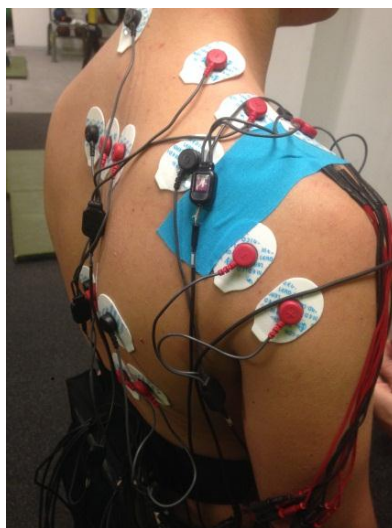
Pro účely našeho testování bylo vybráno 7 povrchových svalů souvisejících se stabilizací pletence ramenního, které se podílejí na ragbyové skládce dle autorů Herrington a Horsley (2009) a dle studií zabývajících se skapulohumerálním rytmem autorů Kon a kol. (2008), jak je popsáno v teoretických východiscích práce. Dominantní končetina, na kterou se lepily elektrody, byla nachystána dle norem SENIAM, tedy očištěna, oholena, vydezinfikována a uvedena po pozice podobající se poloze končetiny při nárazu pro účely naší práce – tedy do abdukce v rozmezí mezi 60° - 120°, flexe 80° - 110°, vždy byla palpací ozřejmena povrchová svalová vlákna. Elektrody byly lepeny pouze jedním terapeutem při vstupním testování i při retestu, pro důkladnější palpaci m. latissimus dorsi a m. serratus anterior byl využit mírný tlak do skládacího pytle ve výše popsané poloze dominantní horní končetiny (viz obr. č. 12). Pro ostatní svaly byl vydán pouze pokyn pro aktivaci daného svalu proti odporu terapeuta. Byly využity svody 1 - 12, kde na kanálech 1 - 7 byl nalepen vždy pár elektrod na daný sval ve vzdálenosti do 5 cm od sebe paralelně k průběhu vláken a následně umístěna elektroda referenční na elektricky neaktivní místo, ideálně na kostěný výběžek v blízkém okolí měřeného svalu. Ostatní nevyužité kanály byly vypojeny pro zamezení možného rušivého signálu.

Elektroda	Sval	Umístění (reference)
1	m. trapezius horní část	Elektrody umístěny do pomyslné linie mezi spinální výběžek obratle C7 a posterolaterálního výběžku akromionu, do její 1/3 svalového bříška asi 2 cm vzdáleny od sebe (Lisman a kol., 2012).
2	m. trapezius střední část	Elektrody umístěny do horní třetiny mediálního okraje lopatky, vzdáleny od sebe asi 2 cm (Ekstrom a kol., 2004).
3	m. trapezius dolní část	Elektrody umístěny do ventrokaudální linie vedoucí od dolního úhlu lopatky, do vzdálenosti asi 1 cm od sebe a 5 cm od dolní hrany lopatky při flektované paži do 90° (Ekstrom, Donatelli, Sodeberg, 2003.)
4	m. pectoralis major - klavikulární část	Obě aktivní elektrody umístěny 2 cm pod klavikulu a mediálně směrem k axilární linii v šikmém úhlu, asi 1 cm vzdálené od sebe (Herrington, Horsley, 2009.)
5	m. deltoideus zadní část	Elektrody umístěny ve vzdálenosti asi 1 cm od sebe cca do 1/3 svalového bříška (SENIAM)
6	m. latissimus dorsi	Elektrody vzdáleny 1 cm od sebe u dolního úhlu lopatky, cca 5 cm mediokaudálně od zevní hrany lopatky při abdukované paži nad 90° (Herrington, Horsley, 2009.)
7	m. serratus anterior	Elektrody umístěny asi 1 cm od sebe, pod axilární oblast, na úroveň dolního úhlu lopatky při abdukované paži do 90°. (Herrington, Horsley, 2009.)

Tab. č. 4: Svaly pro EMG měření a jejich umístění.



obr. č. 10



obr. č. 11



obr. č. 12

Zdroje: Vlastní archiv

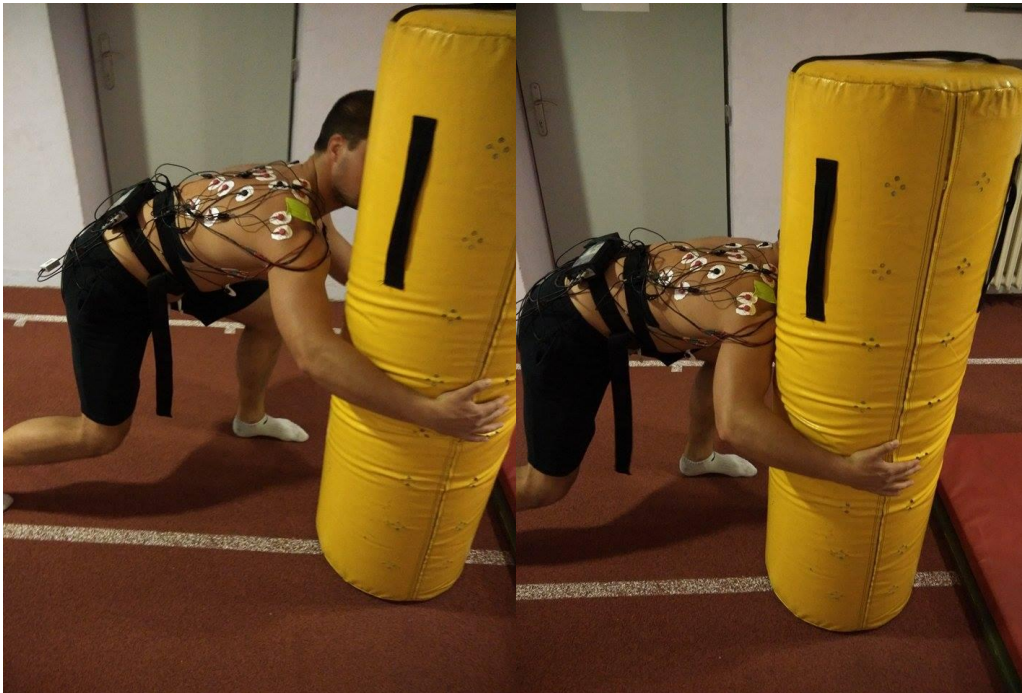
3.1.4 Test „skládky do skládacího pytle“

Výchozí pozice: Stoj, pozice stejná jako pro vysoký start, vzdálenost 3 m od skládacího pytle (tackle bag).

Pohyb: na povel vyšetřujícího se po zapnutí kamery a přístroje pro měření EMG proband co nejrychleji rozběhne ze vzdálenosti 3 m a provede dynamickou, technicky co nejsprávněji provedenou nízkou „skládku“ dominantním ramenem při zachování dále zmíněných parametrů.

Parametry skládky: Ná krok opačnou končetinou než rameno proti skládacímu pytli, asi 1 krok daleko, trup flectovaný do 90° úhlu vzhledem k dolním končetinám, v neutrální pozici v průběhu celé páteře, kolenní klouby flectovány do úhlu v rozmezí 45° - 90°, abdukce v ramenou v rozmezí mezi 60° - 120° pro celý průběh pohybu.

Skládací pytel: Pytel o hmotnosti 15 kg, výšce 170 cm, válcovitého tvaru značky Gilbert – profesionální vybavení pro nácvik herních prvků ragby. Jednalo se o zapůjčené vybavení od ČSRU pro účely našeho testování.



Obr. č. 13: Skládka do pytle (Tackle bag)

3.1.5 Test „skládky do hráče“

Výchozí pozice: Stejná jako v předchozím případě, tedy stoj, pozice stejná jako pro vysoký start, vzdálenost 3 m od hráče nachystaného na náraz.

Pohyb: na povel vyšetřujícího se po zapnutí kamery a přístroje na měření EMG proband co nejrychleji rozběhne ze vzdálenosti 3 m a provede dynamickou, technicky co nejsprávněji provedenou nízkou „skládku“ dominantním ramenem při zachování dále zmíněných parametrů.

Parametry skládky: Nákrok opačnou končetinou než rameno proti hráči připravenému na skládku, asi 1 krok daleko, trup flektovaný do 90° úhlu vzhledem k dolním končetinám, v neutrální pozici v průběhu celé páteře, kolenní klouby flektovány do úhlu v rozmezí 45° - 90°, abdukce v ramenou v rozmezí mezi 60°- 120° pro celý průběh pohybu.

Skládaný hráč: Somatotypy těchto hráčů byly vždy vybrány s ohledem na stejnou hmotnost s tolerancí do ± 10 kg a na stejnou výšku s tolerancí ± 7 cm jako skládající proband. Osoby zvolené pro skládku byli vždy z řad ragbistů, jejich herní pozice odpovídala skládajícímu hráči dělením na útok či roj.

Pozice skládaného hráče: Stoj, pozice s mírnou flexí trupu i dolních končetin, všechny segmenty nastaveny do tzv. přípravné polohy před skládkou, hráč provedl v době nárazu mírný pohyb těžištěm vpřed proti skládajícímu hráči.

Provedeme 10x, kde se náhodně po intervalech 1 min střídá skládání do skládacího pytle a do hráče. V případě technicky nevyhovující skládky pokus opakujeme.



Obr. č. 14: Skládka do hráče. Zdroj: Vlastní archiv

3.2 Sběr dat

3.2.1 Povrchová elektromyografie

K získání výsledků EMG u všech probandů bylo při vstupním i kontrolním měření použito šestnácti kanálového přístroje značky MEGAWIN 6000 (ME – 6000) s parametry vzorkování (Hz): 100/250/1000/2000/5000/10000, rozlišení 16 bit, typ EMG signálu: průměrný, Raw, RMS, Integrovaný. Příslušenství k přístroji čítalo 24 elektrod s Ag zakončením.

3.2.2 2D kinematická analýza

Pro synchronizaci se záznamem EMG bylo použito videokamery *Sony HVR-Z5 - SMTH SLW REC*, díky které jsme měli možnost kontrolovat a vyhodnotit jednotlivá měření skládek a určit tak přesný čas od startu rozběhu do momentu nárazu ramenem do cílového bodu – pytle či hráče. Ke zpracování bylo využito programu *Dartfish* (Version 4.0.9.0, Dartfish, Switzerland), kde proběhlo vyhodnocení rychlosti hráče, kterou vyvinul během 3m vzdálenosti od započetí pohybu do nárazu. Průměrná rychlost byla využita k výpočtu hybnosti.

3.3 Analýza dat

3.3.1 MVIC (%) – maximální volní izometrická kontrakce

Pro EMG měření byla použita maximální hodnota EMG amplitudy vyjádřená jako procento maximální volní izometrické kontrakce (MVIC). Hodnoty MVIC byly získány při standardních svalových testech dle Jandy (2004), kdy byl v požadované poloze probandovi kladen manuální odpor st. 5 dle ST, nebo byla izometrická kontrakce provedena oproti upevněné konstrukci.

3.3.2 Hybnost

Pro vypočítání hybnosti před skládkou bylo využito vzorce $p = m \cdot v$, kdy platí m = hmotnost hráče a v = rychlost hráče od rozběhu do prvního kontaktu při nárazu do pytle či do hráče. Výpočet hybnosti byl proveden za předpokladu, že vnější síly

působící na skládajícího a skládaného hráče byly rovny 0. Pro vyhodnocení rychlosti bylo využito programu Dartfish a 2D kinematické analýzy, jak je popsáno v příslušné kapitole (Hendricks a kol., 2014).

3.3.3 Testy reliability a normality dat

V této studii byly využity testy reliability a normality dat pro ověření hypotéz.

Reliabilita měření vyjadřuje spolehlivost testu, tedy zda je test opakovatelný a zda při jeho opakovaném použití dostaneme podobné výsledky. Vypovídá o tom, nakolik je výsledek testu ovlivněn náhodnou chybou. Reliabilita nabývá hodnot mezi 0 a 1 (100%). Test má vysokou reliabilitu, dáva-li při opakovaném měření téhož objektu stále stejné výsledky, vyjadřuje tedy technickou kvalitu testu, nikoli jeho správnost. Pro posouzení této relativní reliability byl pro naše účely použit koeficient vnitrotřídní korelace - ICC (Intraclass Correlation Coefficient). Absolutní reliabilita byla pak vyjádřena standardní chybou měření SEM (Portney, Watkins, 1993).

Testy *normality* posuzují, zda lze považovat rozdělení dat naměřených ve studii za normální. K tomuto určení slouží řada matematických statistických metod, pro účely naší práce byly použity metody pojmenovány podle autorů Kolmogorov - Smirnov test (KS). Tento test umožňuje rozpoznat, zda dvě jednorozměrné náhodné proměnné pocházejí ze stejného rozdělení pravděpodobnosti, případně zda jedna jednorozměrná náhodná proměnná má předpokládané teoretické rozdělení. Existují dvě verze tohoto testu, jednovýběrový a dvouvýběrový (Morrow a kol., 2006). Dalším použitým testem normality byl Shapiro - Wilk test (SW), neparametrický pořádkový test, u kterého znamená nulová hypotéza to, že testy mají normální rozdělení. Vyjde - li tedy hodnota větší než 5%, data mají normální rozdělení a nebyla prokázána žádná alternativa (Verzani, 2014).

3.3.4 ANOVA

Hypotézy byly testovány dále pomocí ANOVA - analýzy rozptylu, což je statistická metoda užívaná při více paralelních testech, tedy při více opakováních téhož testu za stejných podmínek u téhož souboru testovaných osob, kterým byla v našem případě skládka do skládajícího pytle (tackle bag) a skládka do hráče (Gajda, 2008). ANOVA patří mezi nejužívanější statistické metody, jejichž společnou myšlenkou je rozklad

celkové variability na složky, které lze přisoudit jednotlivým příčinám variability. Cílem je porovnání úrovně studované kvantitativní proměnné v několika skupinách, do nichž se základní soubor rozpadá, třídícím kritériem pro rozčlenění na skupiny je jedna nebo více proměnných nominálního typu. ANOVA s opakováním měření je statisticky korektní a zároveň optimální metodou, pokud mají měření stejný rozptyl ve všech časových bodech i podmínkách a páry těchto měření na stejné jednotce jsou bez ohledu na časovou prodlevu mezi nimi stejně korelovány (Henry a kol., 1998).

4 VYBRANÁ TERAPIE ZAMĚŘENÁ NA STABILIZAČNÍ CVIČENÍ PRO HRÁČE SE SUBAKROMIÁLNÍM IMPINGEMENT SYNDROMEM

4.1 Stabilizační cviky pro kvalitní fixaci pletence ramenního

Prvotní fáze uvědomění si čistého pohybu lopatky, cílené zapojení dolních fixátorů lopatek. Ke cvičení využijeme pružný odpor, dávkovat zátěž dle kvality provedení (dle oficiálních pevností Therabandu – začátek žlutá barva a postupně vyšší), (Roy a kol., 2009). Počty opakování zde volit dle kvality pohybu, jakmile přebírají aktivitu větší povrchové svalové skupiny, nežádoucí pro tento cvik, zařadit fázi odpočinku, toto dávkování je záměrně cíleno na individuální posouzení jednotlivého hráče pro zlepšení vnímání a uvědomování si vlastního těla (Gadsboell, Tibaek, 2015). *Obecné chyby:* Elevace ramen, nadměrné zapojení m. trapezius horní části.

- 1) *Výchozí poloha:* leh na zádech, postupně sed, stoj, extenze a VR HK (dle zásad PNF). *Pomůcky:* Theraband namotaný na dlaň. *Pohyb:* PNF – II. Flekční diagonála zkrácená - do zkrácené flekční a zevně rotační polohy proti odporu therabandu při zachovaném postavení lopatky dle správného stereotypu (Holubářová, Pavlů, 2005; Roy a kol., 2009). Viz příloha č. 5 - cvik 1.
- 2) *Výchozí poloha:* Stoj nebo sed, pronace, flexe paže cca 90°, extenze lokte, protrakce lopatky. *Pomůcky:* Theraband připevněný na pevný bod před hráčem. *Pohyb:* obdoba veslování - flexe paže, flexe lokte, supinace, retrakce lopatky, přitažení lokte k trupu je konečnou polohou (Reider a kol., 2014). Viz příloha č. 5 - cvik 2.
- 3) *Výchozí poloha:* Sed, lopatky retrakce, VR paží, FL lokte 90° - snaha udržet addukci paže (možno vložit overball mezi loket a trup), supinace. *Pomůcky:* overball, theraband do obou HK uchopit podhmatem. *Pohyb:* ZR do možného rozsahu za zachování ostatního nastavení a udržení loktů u těla s respektováním bolesti (Roy a kol., 2009, Reider a kol., 2014). Viz příloha č. 5 - cvik 3.

4.2 Komplexní posilovací cviky se zaměřením na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře

Cviky zaměřené na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře v koordinaci s aktivitou svalů stabilizující lopatky, voleny cviky z vývojové kineziologie dle Koláře (2009), dále dle autorů zabývajících se posílením středu těla (Brittenham a kol., 2007; Švejcar a Šťastný, 2013). Následně zvyšování úrovně pomocí dynamického tréninku stability, silový trénink svalů rotátorové manžety a dolních fixátorů lopatek (Kolt a kol., 2007). *Pomůcky*: Theraband, střední odpor, později volit modifikace - možno přidat nestabilní podložku pod loket, varianta ve visu na TRX na dolní končetiny apod., zvolit dle možností jednotlivých klubů.

- 4) Opora na čtyřech – 8. – 9. měsíc dle vývojové kineziologie, tzv. lezení, postupný přechod do tzv. medvěda – 14. - 16. měsíc dle vývojové kineziologie (Kolář, 2009). Viz příloha č. 5 – cvik 4.
- 5) Opora na předloktí – poloha na boku – 7,5 měsíční nízký šikmý sed dle vývojové kineziologie (Kolář, 2009), modifikací je přídatný tah therabandu připevněného na pevný bod před hráčem v průběhu 1. DG. na lopatku – anteriorní deprese, posteriorní elevace druhou končetinou (Yessis, 2013). Viz příloha č. 5 – cvik 5.
- 6) Výdrž ve vzporu na předloktí a na kolenou – později zvyšovat polohu do tzv. prkna (plank position) a případně postupně přidat vnitřní a vnější rotaci horní poloviny trupu při výdrži na 1 HK (Kolt a kol., 2007; Yessis, 2013). Viz příloha č. 5 – cvik 6.
- 7) Klik s přídanou protrakcí lopatek - push up plus, (Hardwick a kol., 2006), s postupnou modifikací na TRX – ve visu na břicho, zaměření zejména na fázi protrakce lopatek (Jebavý, Zumr, 2014). Viz příloha č. 5 – cvik 7.
- 8) Dynamic hug – pomůcky – theraband za záda (do úrovně lopatek), uchopit oběma HKK. Výchozí poloha: Stoj, abdukce HKK 90°cca. pohyb: Proti tahu therabandu provést horizontální addukci, oddálit lopatky (zevně rotovat, abdukovat), vracet se pomalu zpět do frontální roviny (Ekstrom a kol., 2003, Hardwick a kol., 2006). Viz příloha č. 5 – cvik 8.

- 9) Přítahy na TRX vis na zádech – obdoba veslování vsedě, modifikace 1 DK do vzduchu, modifikace – přítahy s rotací (Jebavý, Zumr, 2014). Viz příloha č. 5 – cvik 9.

4.3 Protahovací cviky na svaly pletence ramenního

Tyto cviky byly zařazeny po úvodním testování pro ty hráče, kteří měli stupeň zkrácení daných svalů vyšší než stupeň 0, neudávali bolestivost v daných polohách a neměli omezen pasivní rozsah pro potřebné pohyby (Walter a kol., 2004). Obecné zásady protahování jsou blíže popsány v kapitole věnované této problematice. Hráči dostali pokyny provádět protahování statické pro sval pectoralis major, tedy zaujmout danou polohu a provést vždy výdrž 10-30 sec s respektováním bolesti v případě daných poloh (Kisner, Colby, 2007). Pro m. trapezius a m. levator scapulae byla zvolena antigravitační relaxace (Hamm, Bonzheim a kol., 2006; Walter a kol., 2004).

- 1) Protážení m. pectoralis major: stoj u rámu dveří či v rohu místnosti – 3 polohy – cca 70 ° flexe v rameni (písmeno A), 90° flexe v rameni (vodorovně se zemí), cca 110 ° flexe v rameni (písmeno V). Vždy zachovat protážení s flektovaným loktem a oporu o předloktí. Viz příloha č. 5 – cvik 10
- 2) protážení m. trapezius pars descendens – sed, maximální úklon hlavy, protitah druhostranného ramene a HK směrem k zemi. Viz příloha č. 5 – cvik 11.
- 3) Protážení m. levator scapulae – sed, rotace a stejnostranný šikmý úklon hlavy. Viz příloha č. 5 – cvik 12.

5 VÝSLEDKY

5.1 Shrnutí výsledků z rozhovoru

Bylo vyslechnuto celkem 40 hráčů juniorské ragbyové reprezentace, z tohoto celkového počtu bylo vybráno 14 hráčů, co udávali jakékoli prodělané neoperativně řešené zranění pletence ramenního za poslední 2 roky. Hráči zařazení do vyšetření fyzioterapeutem (n=14) byli v průměrném věku 17,5 let, průměrná výška hráčů byla 182 cm, průměrná hmotnost 89 kg. Hře ragby se věnovali průměrně 7 let, v testovaném vzorku byli tři hráči s dominantní levou končetinou, ostatních jedenáct s dominantní pravou končetinou pro skládání. Pět hráčů hrávalo pravidelně na pozicích útočníků, ostatních devět pak v roji (tab. č. 5). Po vstupním kineziologickém rozboru fyzioterapeutem bylo 8 hráčů zařazeno do výzkumné skupiny (SIS) vhodné k dalšímu testování díky splněnému kritériu positivity alespoň jednoho speciálního klinického testu, potvrzující klinickou diagnostiku subakromiálního impingement syndromu (viz rozdělení v tab. č. 5).

Probandi (počet)	Vyšetření fyzioterapeutem	Zranění jiné	SIS
	(n=14)	(n=6)	(n=8)
Věk (let)	17,5 ± 1,42	16,83 ± 0,83	18 ± 1,75
Výška (cm)	181,86 ± 5,16	183,17 ± 4,83	180,88 ± 5,38
Hmotnost (kg)	89,07 ± 11,64	91 ± 11	87,63 ± 11,63
Jak dlouho hrají ragby (let)	7,36 ± 2,21	7,5 ± 2,83	7,25 ± 1,75
Počet tréninkových jednotek (jednotka/týden)	3,5 ± 0,86	3,5 ± 1	3,5 ± 0,75
Bench Press výkon (kg)	102,5 ± 17,5	102,50 ± 11,67	102,5 ± 21,88
Back Squat výkon (kg)	131,79 ± 19,95	127,5 ± 14,17	135 ± 25
Dominantní končetina (P/L)	11 / 3	3/3	8/0
Herní post (Roj/Útok)	9 / 5	3/3	6/2

Tab. č. 5: Výsledky z rozhovoru hráčů s fyzioterapeutem (n = 14). SIS = Subakromiální impingement syndrom, cm = jednotka délky – centimetr, kg = jednotka hmotnosti – kilogram, P = pravá, L = levá,

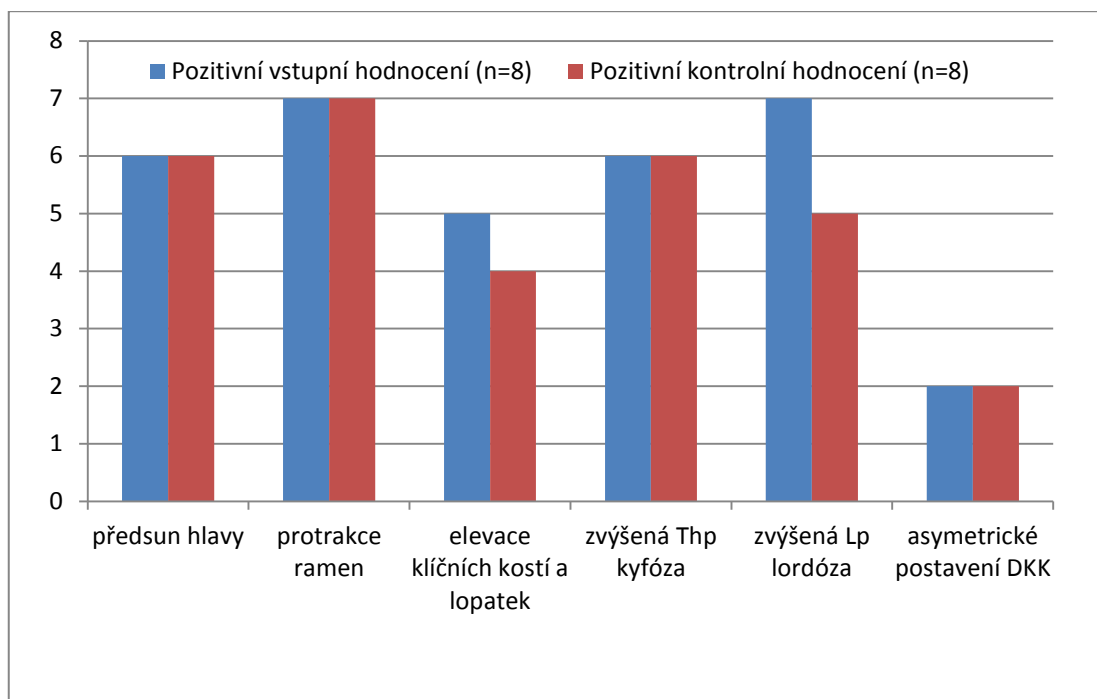
5.2 Shrnutí výsledků z vyšetření fyzioterapeutem

Vstupní vyšetření fyzioterapeutem bylo provedeno u 14 hráčů, pouze 8 hráčů bylo zařazeno na základě provedených speciálních testů do následného intervenčního programu pro klinicky diagnostikovaný subakromiální impingement syndrom. U těchto 8 hráčů byly provedeny testy i retesty skládek za pomoci EMG a podrobily se kontrolnímu vyšetření fyzioterapeutem. Následující kapitoly porovnávají pouze tuto užší skupinu před a po tříměsíční intervenci (n=8).

5.2.1 Aspekce, palpce, rozsah pohybu

Při aspekčním vstupním hodnocení měl jeden hráč po fraktuře klíční kosti z roku 2012 patrné deformity v této oblasti. U dalšího hráče se jednalo o malé jizvy po diagnostické operaci z roku 2013 týkajících se labra a glenohumerálních vazů na nedominantní končetině, jizvy byly dobře zhojené, pohyblivé a posunlivé. Pro sedm hráčů se jednalo o změněné postavení v ose ramenních kloubů ve smyslu protrakce ramenních kloubů, pro šest hráčů o předsun hlavy, elevace klíčku či lopatek ve směru kraniálním byla vyzorována u pěti osob. Pro šest hráčů byla aspekčně vyhodnocena nadměrná hrudní kyfóza a hyperlordóza bederní oblasti pro sedm hráčů. Změněné osy dolních končetin ve smyslu jakékoli stranové asymetrie byly zjištěny u dvou hráčů, kdy oba udávali v minulosti obtíže s kolenním kloubem odrazové dolní končetiny.

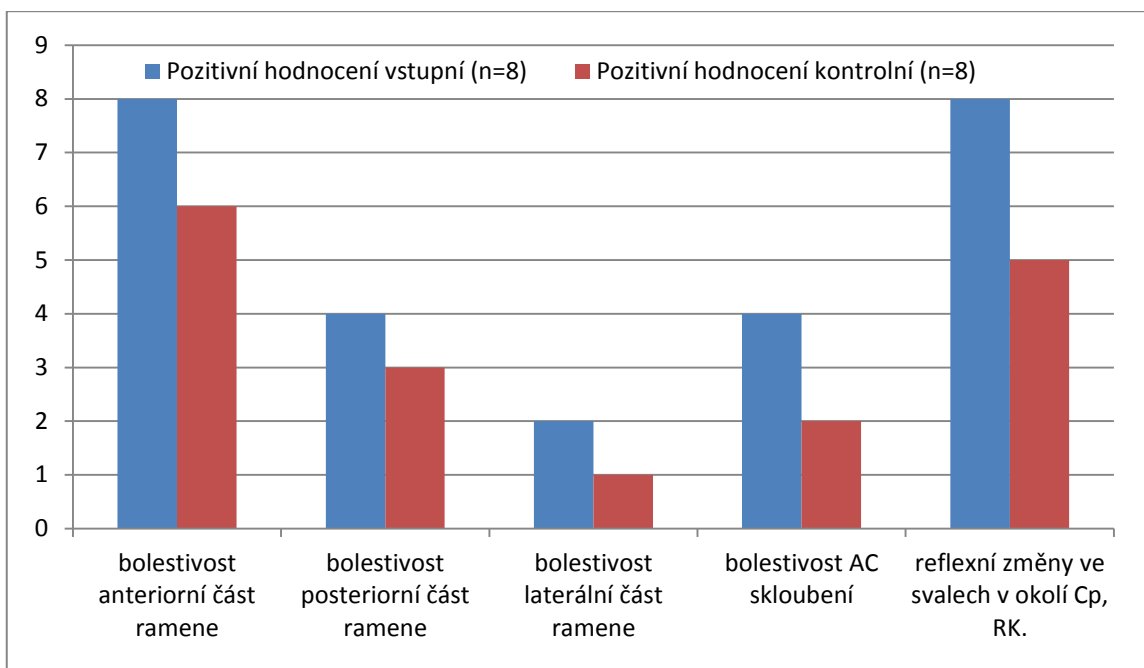
Při výstupním aspekčním hodnocení byla zjištěna změna oproti vstupnímu pouze u jednoho probanda pro elevaci lopatek, které byly posunuty kaudálně při statickém vyšetření. Dále byly zjištěny změny v aspekčním hodnocení hyperlordózy pro dvě osoby ve smyslu zmenšení tohoto zakřivení.



Graf č. 1: Aspekční vyšetření: Porovnání vstupního a kontrolního vyšetření (n= 8). Thp = hrudní páteř, Lp = bederní páteř, DKK = Dolní končetiny.

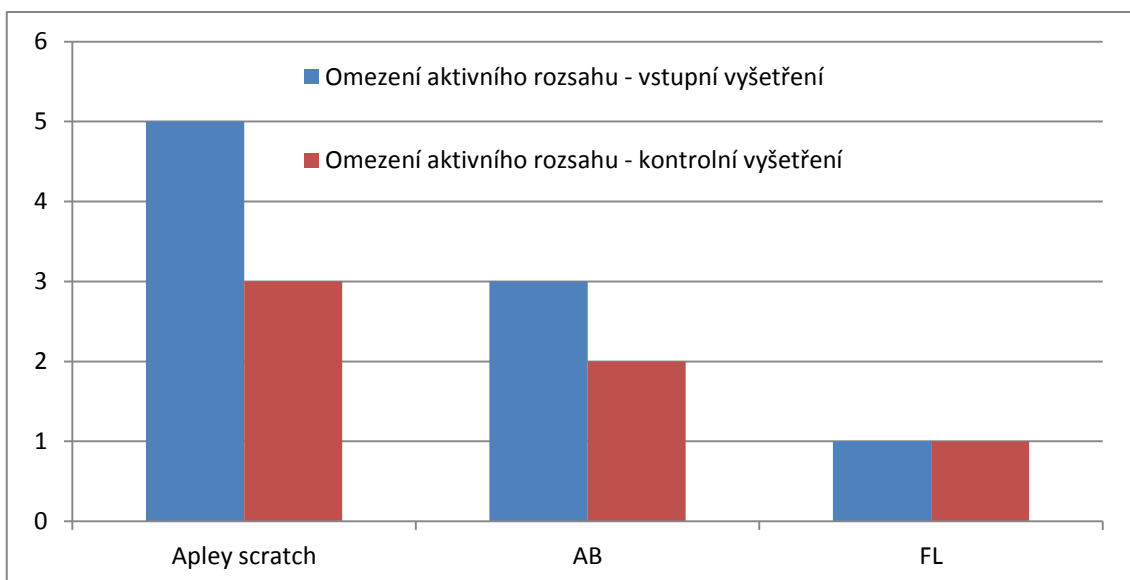
Palpační hypersenzitivita byla zjištěna při vstupním vyšetření pro oblast AC skloubení u čtyř probandů, bolestivá anteriorní oblast ramenního kloubu byla zjištěna u osmi osob, posteriorní části ramene u čtyř osob a laterální část ramene pak u dvou osob. Významné reflexní změny ve svalech v okolí krční páteře a ramene byly zaznamenány u všech osmi testovaných osob, jednalo se zejména o četné trps v m. trapezius jeho horní části, v m. levator scapulae u jeho úponu na horním úhlu lopatky a o omezenou posunlivost krčních či hrudních fascií. Vyjímkou zde nebyla kombinace více zjištěných reflexních změn v této porozované oblasti.

Výstupní vyšetření poukázalo na kladné změny při palpačním vyšetření u všech oblastí. Změna se týkala tří hráčů, kterým nebyly nalezeny významné reflexní změny ve svalech v okolí krční páteře a ramene, dále dvou hráčů pro vymizení bolestivosti anteriorní strany ramene a oblasti AC skloubení a jednoho hráče, který neudával bolestivost ani na laterální ani na posteriorní části ramene při palpačním vyšetření.



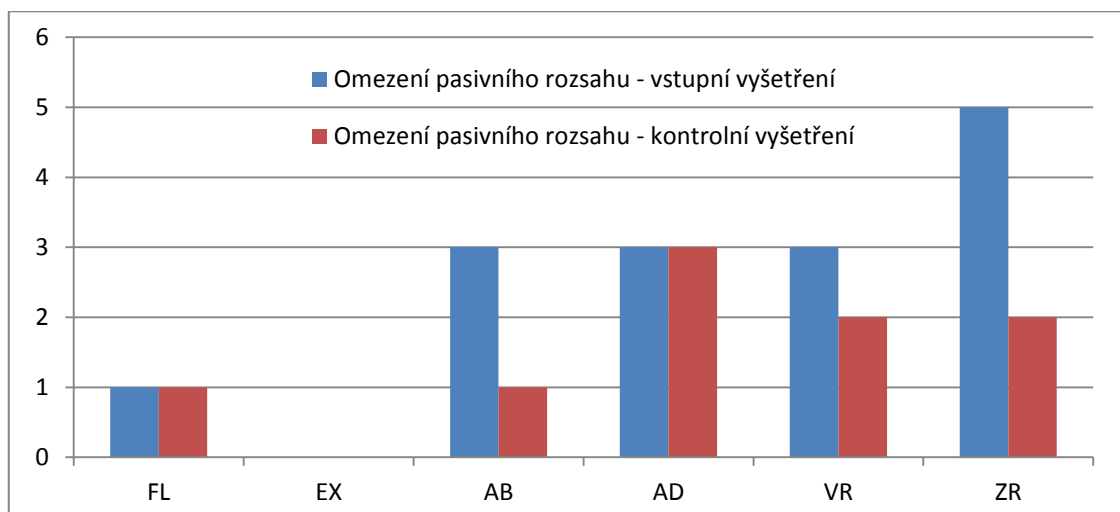
Graf č. 2: Palpační vyšetření: Porovnání pozitivního vstupního a kontrolního vyšetření (n = 8). AC = Acromioklavikulární skloubení, Cp = krční páteř, RK = ramenní kloub.

U aktivního rozsahu bylo zjištěno omezení rozsahu při orientačním vstupním vyšetření u jedné osoby pro rozsah do flexe, u tří osob u abdukce a pěti osob pro kombinované pohyby zevní a vnitřní rotace. U výstupního vyšetření bylo zjištěno omezení aktivního rozsahu do flexe opět u jednoho hráče, pro abdukci u dvou hráčů a pro rotace u tří hráčů.



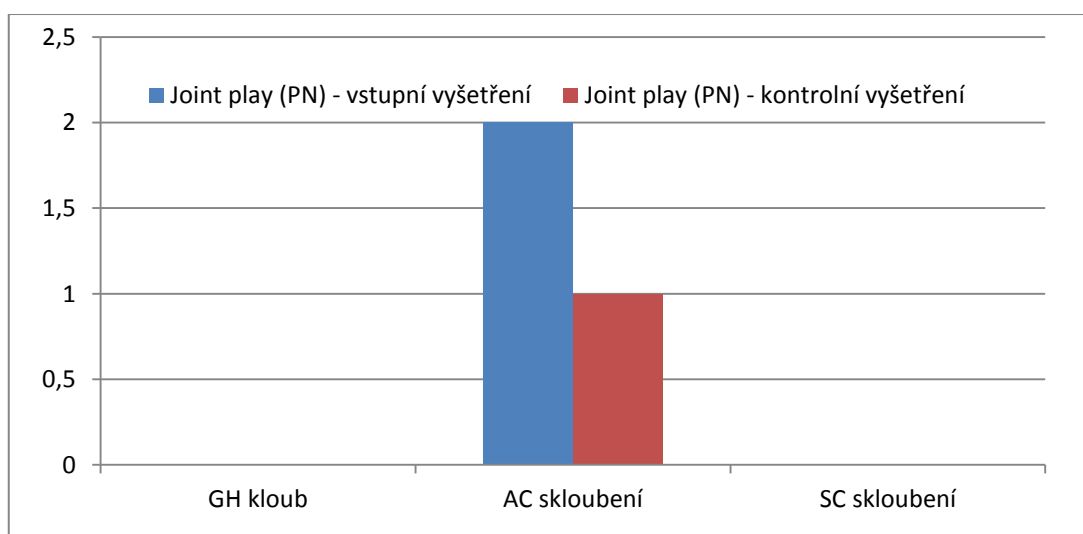
Graf č. 3: Omezení při orientačním vyšetření plného aktivního rozsahu: Porovnání vstupní a kontrolního vyšetření (n=8). Apley scratch = Apley scratch test, AB = Abdukce, FL = Flexe.

Pasivní rozsah byl omezen v porovnání se zdravou končetinou při vstupním vyšetření u pěti hráčů pro zevní rotaci, u tří osob při vnitřní rotaci, abdukci a addukci a u jedné osoby do flexe horní končetiny. Při výstupním hodnocení bylo omezení pasivního rozsahu u tří hráčů do addukce, dvou hráčů do zevní a vnitřní rotace a u jednoho hráče do abdukce a flexe horní končetiny.



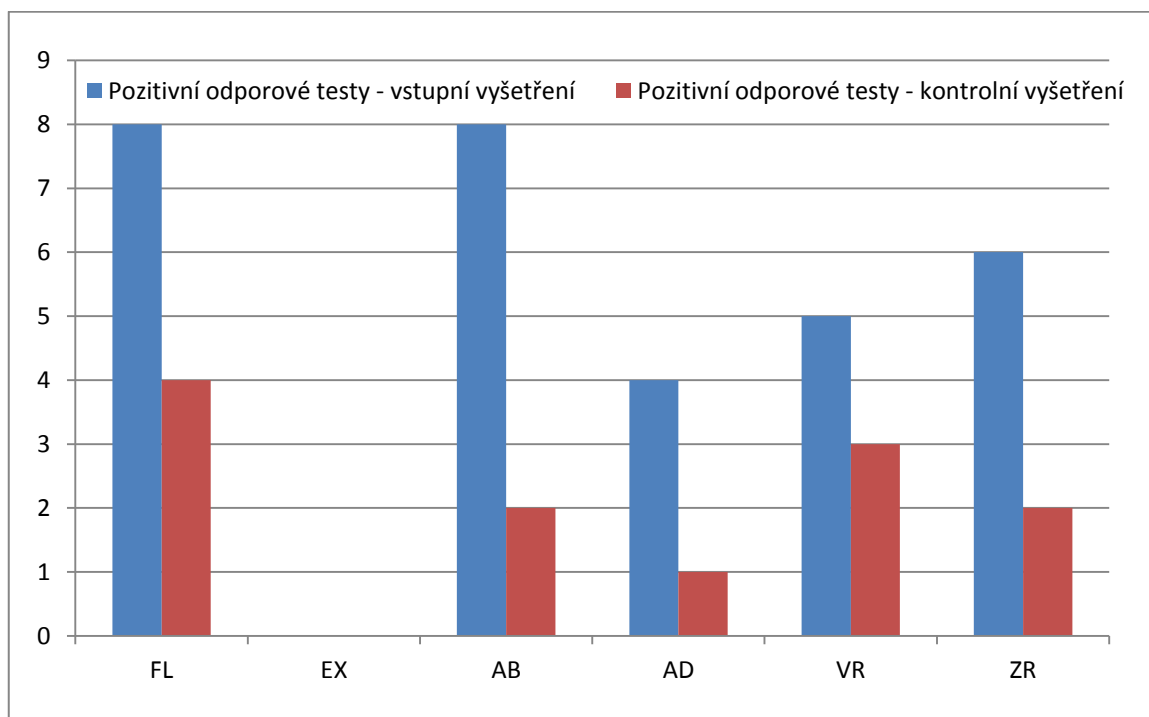
Graf č. 4: Omezení pasivního rozsahu pohybu: Porovnání vstupního a kontrolního vyšetření (n=8). FL = flexe, EX = extenze, AB = abdukce, AD = addukce, VR = vnitřní rotace, ZR = zevní rotace.

Při vstupním ani kontrolním vyšetření joint play, neboli kloubní vůle, nebyly zjištěny žádné významné patologické nálezy pro glenohumerální kloub ani pro sternokostální skloubení. Při vstupním vyšetření akromioklavikulárního skloubení byly nalezeny patologické změny u dvou hráčů, při kontrolním vyšetření se jednalo pouze o jednoho hráče s omezenou kloubní vůlí.



Graf č. 5: Joint play – kloubní vůle: Porovnání vstupního a kontrolního vyšetření (n=8). PN = patologický nález, GH = glenohumerální kloub, AC = akromioklavikulární skloubení, SC = sternokostální skloubení.

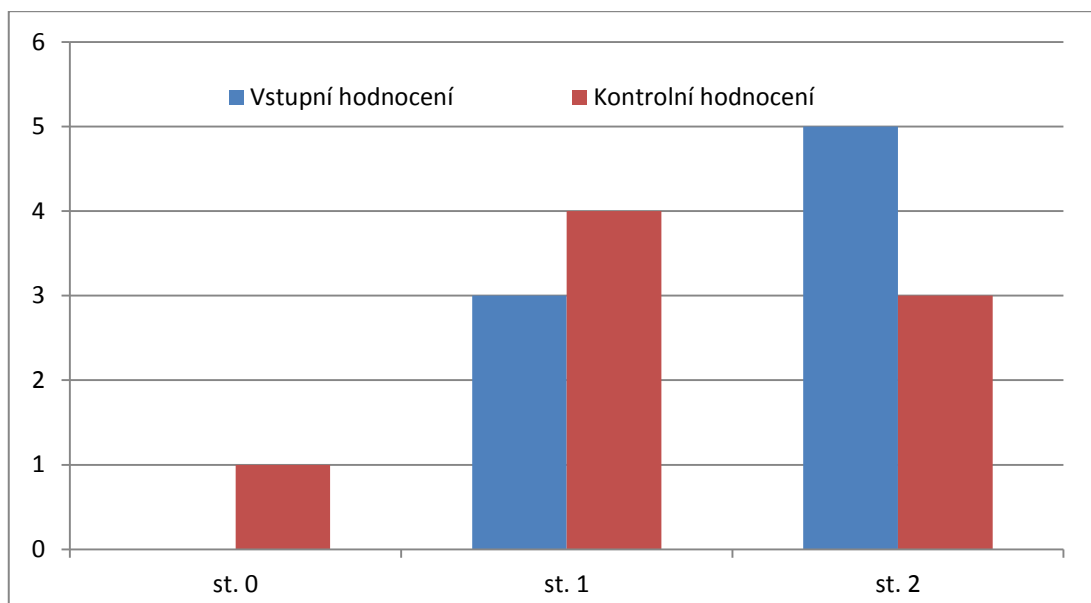
Odporové testy byly pozitivní při vstupním testování do flexe a abdukce u všech osmi hráčů, do addukce u čtyř hráčů, do vnitřní rotace u pěti hráčů a do zevní rotace u šesti hráčů. Při kontrolním hodnocení byly pozitivní odporové testy u čtyř hráčů do flexe, u tří hráčů do vnitřní rotace, u dvou hráčů do abdukce a zevní rotace a u jednoho hráče do addukce. Odporované pohyby do extenze nebyly pozitivní ani při vstupním ani kontrolním hodnocení.



Graf č. 6: Porovnání vstupního a kontrolního vyšetření na pozitivní odporové testy (n=8). FL = flexe, EX = extenze, AB = abdukce, AD = addukce, VR = vnitřní rotace, ZR = zevní rotace.

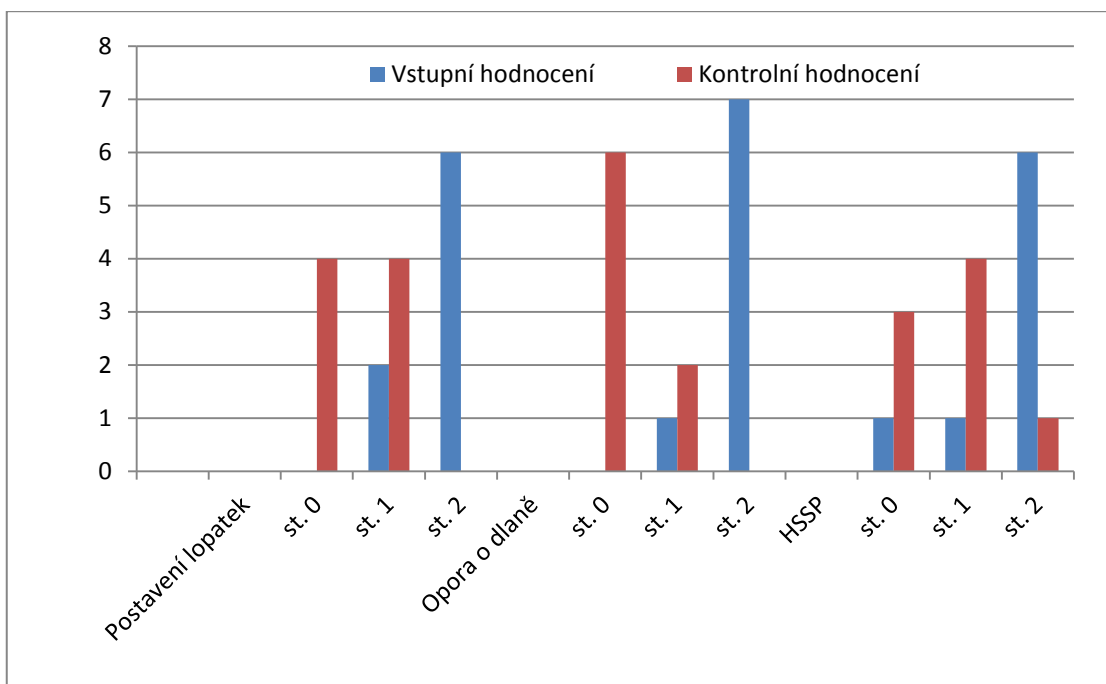
5.2.1 Stereotyp abdukce a funkční testy

Hodnocení humeroskapulárního rytmu bylo provedeno u osmi osob, k hodnocení byly využity tři stupně (0-1-2), kde 0 = fyziologický pohyb, 1 = mírná dysfunkce a 2 = výrazná dysfunkce. Při vstupním vyšetření byli ohodnoceni tři hráči stupněm 1, pět hráčů stupněm 2. Při kontrolním hodnocení se jednalo o jednoho hráče s fyziologickým stereotypem, tedy stupeň 0, o čtyři hráče se stereotypem hodnoceným stupněm 1 a tři hráče se stupněm 2.



Graf č. 7: Humeroskapulární rytmus: Porovnání vstupního a kontrolního hodnocení, (n=8).
St = stupeň (0 - 2).

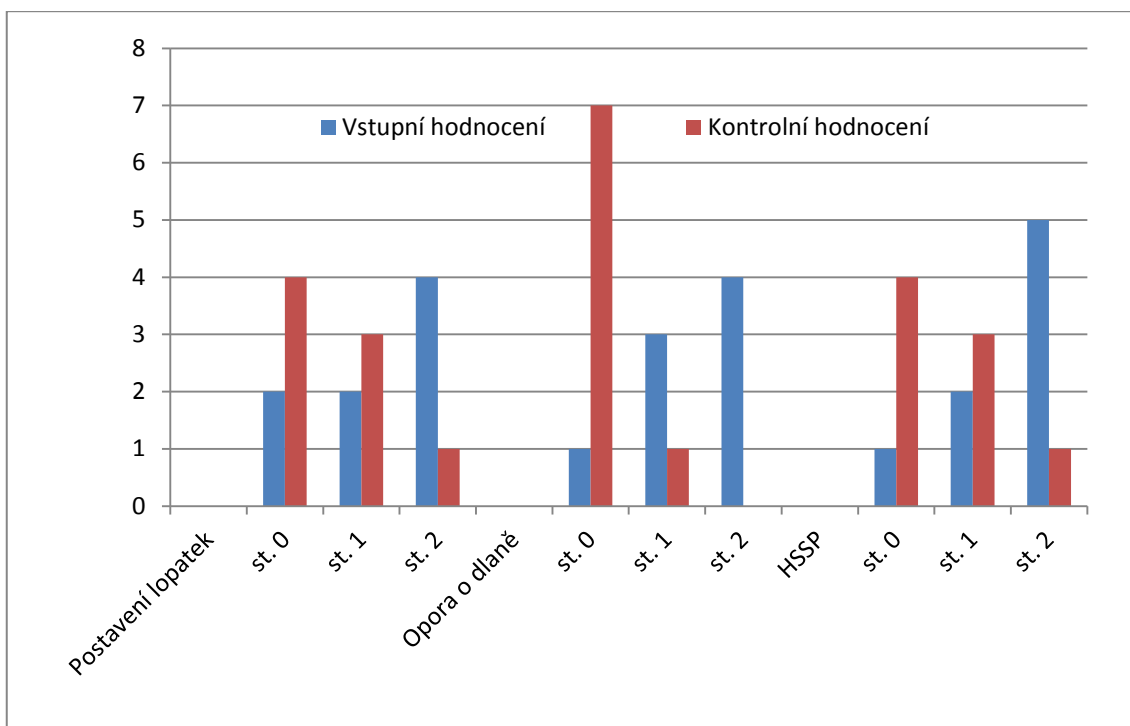
Při hodnocení kliku byly sledovány tři parametry: Postavení lopatek, opora o dlaně a aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře. Vše bylo hodnoceno třemi stupni (0-1-2), kdy 0 = fyziologický pohyb, 1 = mírná dysfunkce a 2 = výrazná dysfunkce, detailnější popis je uveden v kapitole metodiky. Výsledky vstupního hodnocení poukázaly na sedm hráčů hodnocených se stupněm 2 pro oporu o dlaně, šest hráčů pro HSSP a pro postavení lopatek. Stupeň 1 se vyskytl u dvou hráčů pro postavení lopatek a jednoho hráče pro HSSP a oporu o dlaně. Stupeň 0, tedy fyziologický pohyb se vyskytl u jednoho hráče pro HSSP. Při kontrolním hodnocení byl stupněm 2 vyhodnocen už pouze jeden hráč pro HSSP, stupněm 1 byli ohodnoceni čtyři hráči pro postavení lopatek a pro HSSP a dva hráči pro oporu o dlaně, stupněm 0, tedy fyziologickým pohybem bylo ohodnoceno šest hráčů pro oporu o dlaně, čtyři hráči pro postavení lopatek a tři hráči pro HSSP.



Graf č. 8: Zkouška kliku: Porovnání vstupního a kontrolního hodnocení (n= 8). HSSP = Hluboký stabilizační systém páteře. St. = stupeň dysfunkce (0 – 2).

Při hodnocení kliku o zeď byly sledovány opětovně stejné parametry, jako při kliku (popis viz výše). Výsledky vstupního hodnocení poukázaly na stupeň 2 u pěti hráčů pro HSSP a pro čtyři hráče pro oporu o dlaně a pro postavení lopatek. Stupněm 1 byli ohodnoceni tři hráči pro oporu o dlaně a dva hráči pro HSSP a pro postavení lopatek. Stupněm 0, tedy fyziologickým pohybem byli ohodnoceni dva hráči pro postavení lopatek a jeden hráč pro oporu o dlaně a pro HSSP. Výsledky kontrolního hodnocení poukázaly na stupeň 2 pro jednoho hráče pro postavení lopatek a pro HSSP, stupeň 1 pro tři hráče pro postavení lopatek a pro HSSP, stupeň 0, tedy fyziologický pohyb pro sedm osob pro oporu o dlaně a čtyři hráče pro HSSP a pro postavení lopatek.

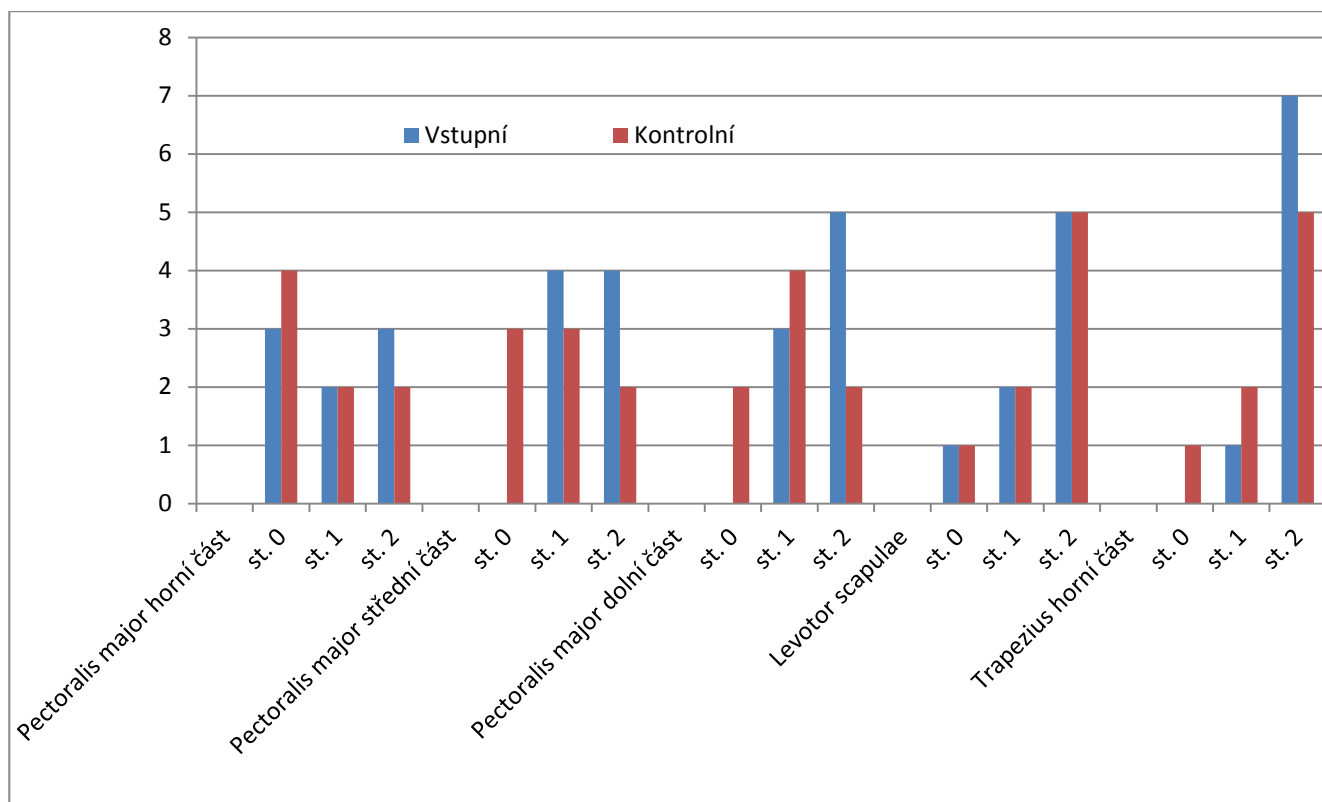
V obou těchto funkčních testech nastalo výrazné zlepšení, všichni hráči se zlepšili o 60 - 85% pro oba tyto testy, pouze jeden hráč se pohyboval v pouhém zlepšení okolo 20%. Při porovnání těchto dvou testů se jednalo i přes lepší vstupní hodnocení o procentuální zlepšení výrazněji u kliku o zeď.



Graf č. 9: Zkouška kliku o zed': Porovnání vstupního a kontrolního hodnocení (n= 8). HSSP = Hluboký stabilizační systém páteře. St. = stupeň dysfunkce (0 – 2).

5.2.2 Zkrácené svaly

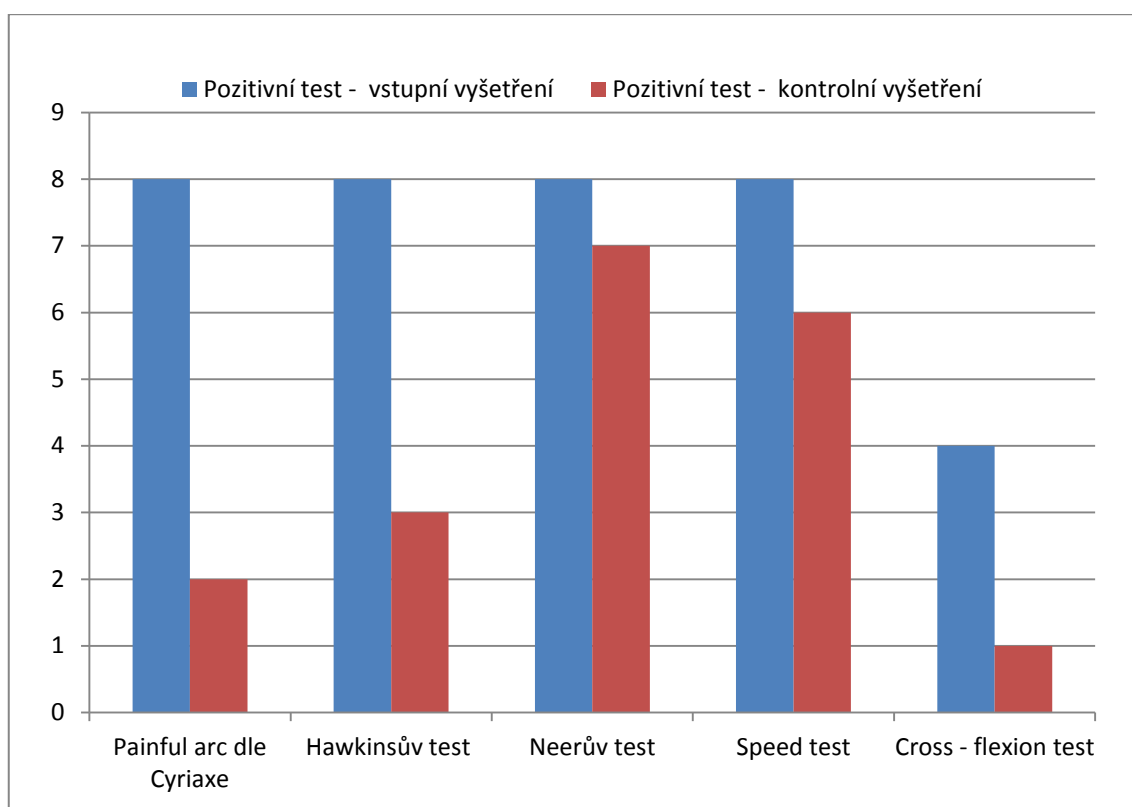
Při testování zkrácených svalů bylo při vstupním hodnocení zjištěno zkrácení m. pectoralis major horní část pro stupně 0 pro tři hráče, stupně 1 pro dva hráče a stupně 2 pro tři hráče, pro m. pectoralis major střední část pro čtyři hráče stupně 1 i stupně 2, pro m. pectoralis major dolní část se jednalo o tři hráče se stupněm 1 a pět hráčů se stupněm 2, pro m. levator scapulae se jednalo o jednoho hráče se stupněm 0, dva hráče se stupněm 1 a pět hráčů se stupněm 2, pro m. trapezius horní část se jednalo o jednoho hráče se stupněm 1 a o sedm hráčů se stupněm 2. Při kontrolním hodnocení bylo zjištěno zkrácení pro m. pectoralis major horní část stupně 0 pro čtyři hráče, stupeň 1 i 2 pro dva hráče, pro m. pectoralis major střední část se jednalo o stupeň 0 pro tři hráče, pro stupně 1 a 2 pro dva hráče, pro m. pectoralis major dolní část se jednalo o stupeň 0 pro dva hráče, stupeň 1 pro čtyři hráče a stupeň 2 pro dva hráče, pro m. levator scapulae se jednalo o stupeň 0 pro jednoho hráče, stupeň 1 pro dva hráče a stupeň 3 pro pět hráčů, pro m. trapezius horní část se jednalo o stupeň 0 pro jednoho hráče, stupeň 1 pro dva hráče a stupeň 2 pro pět hráčů.



Graf č. 10: Testování zkrácených svalů: Porovnání vstupního a kontrolního testování (n = 8). St = stupeň (0 - fyziologie, 1 - mírné zkrácení, 2 - velké zkrácení).

5.2.3 Speciální testy

Při vstupním vyšetření byl pozitivní bolestivý oblouk dle Cyriaxe hodnocen pro rozsah 60° - 110° u všech osmi hráčů, při kontrolním hodnocení byl pozitivní pro dva hráče. Test na impingement syndrom dle Hawkinse byl pozitivní při vstupním hodnocení pro všech osm hráčů, při výstupním hodnocení byl pozitivní u tří hráčů. Další test na impingement syndrom dle Neera byl pozitivní pro všech osm hráčů, při výstupním hodnocení byl pozitivní pro sedm hráčů. V dalším testu hodnotícím možné narušení šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii byl zvolený Speedův test při vstupním hodnocení pozitivní pro všech osm hráčů, při kontrolním hodnocení se jednalo o pozitivní test pro šest hráčů. Při vstupním vyšetření se objevila porucha AC skloubení dle testu Cross - flexion, tedy hyperaddučního testu u čtyř osob, při kontrolním hodnocení byl test pozitivní pouze u jednoho hráče.



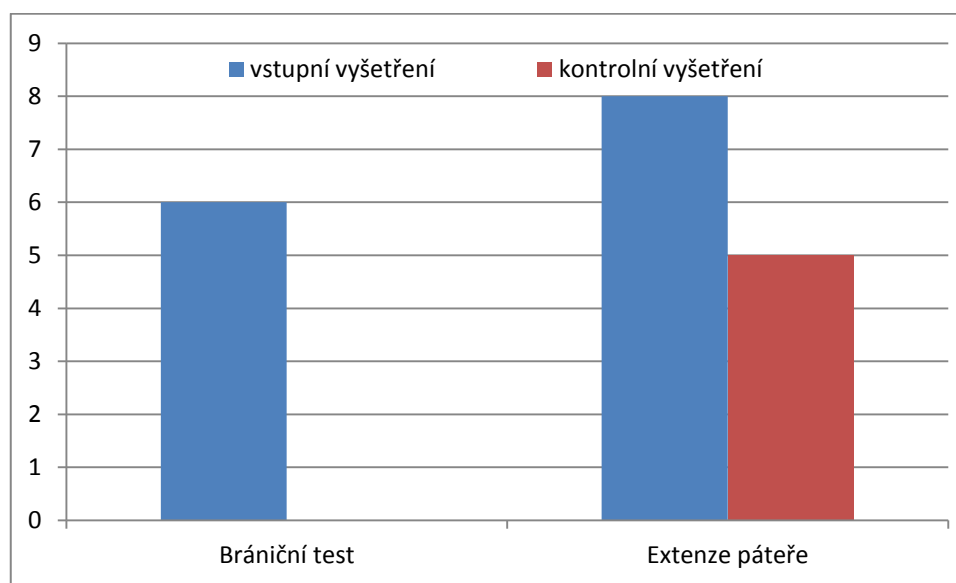
Graf č. 11: Speciální testy na klinické diagnostikování SIS: Porovnání pozitivního vstupního a kontrolního vyšetření (n = 8). P = pozitivní test, N = negativní test.

Hráč	Test	Painful arc	Hawkins	Neer	Speed	Cross - flexion	Celkem pozit. testů
1	Vstupní	P	P	P	P	P	5
	Kontrolní	N	N	P	P	P	3
5	Vstupní	P	P	P	P	N	4
	Kontrolní	P	N	P	N	N	1
8	Vstupní	P	P	P	P	N	4
	Kontrolní	N	N	P	P	N	2
9	Vstupní	P	P	P	P	N	4
	Kontrolní	N	N	P	N	N	1
10	Vstupní	P	P	P	P	N	4
	Kontrolní	N	P	N	P	N	2
12	Vstupní	P	P	P	P	P	5
	Kontrolní	N	N	P	P	N	2
13	Vstupní	P	P	P	P	P	5
	Kontrolní	N	P	P	P	N	3
14	Vstupní	P	P	P	P	P	5
	Kontrolní	P	P	P	P	N	4

Tab. č. 6: Porovnání speciálních klinických testů na SIS, vstupní i kontrolní vyšetření hodnoceno fyzioterapeutem (n = 8). P = pozitivní test, N = negativní test.

5.2.1 Testování hlubokého stabilizačního systému

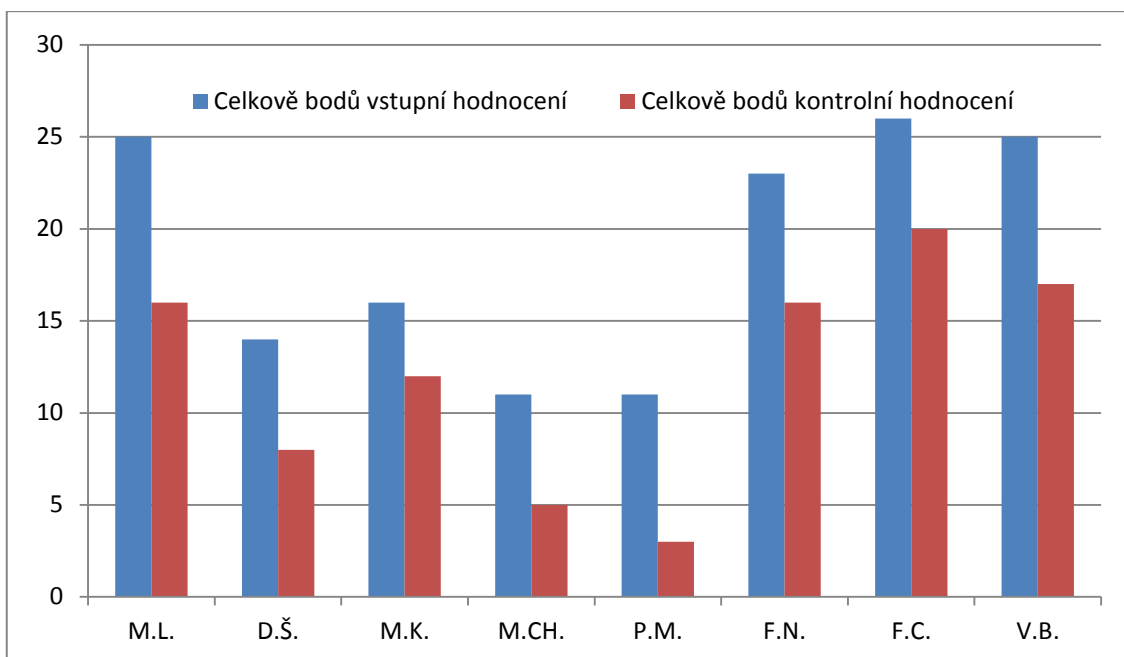
Při vybraných testech při vstupním hodnocení hlubokého stabilizačního systému páteře se jednalo o dva hráče, kteří splnili fyziologický průběh bráničního testu vsedě, žádný proband nesplnil test extenze páteře vleže na břicho. Při kontrolním hodnocení došlo ke zlepšení u šesti hráčů při provádění bráničního testu vsedě a u tří hráčů při provádění extenze páteře vleže na břicho.



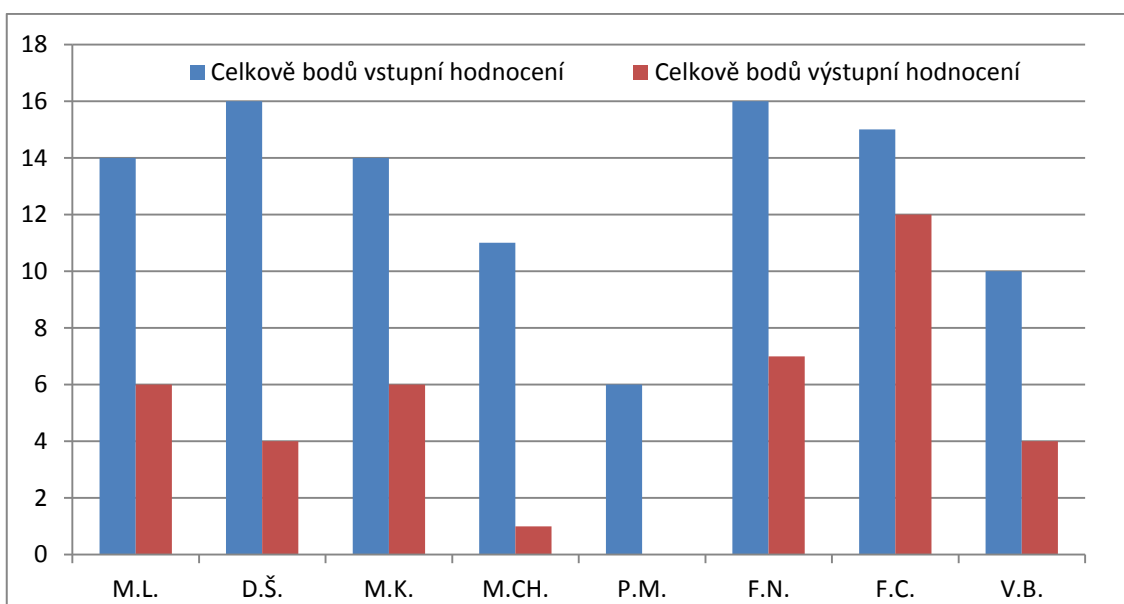
Graf č. 12: Testy na HSSP (Hluboký stabilizační systém páteře): Porovnání vstupního a kontrolního hodnocení dysfunkce HSSP (n = 8). Brániční test vsedě, Extenze páteře vleže na břicho.

5.2.1 Celkové porovnání testového skóre jednotlivců

Výsledky poukázaly na zlepšení u všech hráčů pro testy ohodnoceny dvoubodově, kde byla pro lepší zaznamenání do grafu vytvořena stupnice pro pozitivní test stupněm 1 a pro negativní test či žádné omezení stupněm 0. Jednalo se o testy aspekce, palpance, pasivního a aktivního rozsahu, joint play, odporové testy a testy na diagnostiku SIS. Stejně tak bylo zlepšení viditelné i u funkčních testů, které jsme ohodnotili třemi stupni, kde stupeň 0 byl roven fyziologii, stupeň 1 mírné dysfunkci či mírné odchylky od ideálu a stupeň 2 pak výrazné odchylky či výrazné dysfunkce i testů na HSSP, jež byly hodnoceny opět dvoubodově, tedy 0 – 1. Detailnější popis je uveden vždy u příslušného testu v kapitole metodiky práce. Jednalo se o testy humeroskapulárního rytmu, test kliku a kliku o zed' a testy na hluboký stabilizační systém páteře.



Graf č.13: Celkový počet bodů pro všechny testy s hodnocením pozitivní/negativní u jednotlivých hráčů.



Graf č. 14: Celkové porovnání všech funkčních testů s třibodovou stupnicí u jednotlivých hráčů spolu s testy na HSSP hodnocenými dvoubodově.

5.2.2 EMG aktivita svalů pletence ramenního při přímém impaktu

Během pre-testu i post-testu vykazovala naměřená data přijatelnou reliabilitu (viz tab. č. X a Y). Nedostatečná reliabilita byla zjištěna při pre-testu u m. deltoideus zadní části (ICC = 0,17) při skládce do hráče. Rovněž testy normality dat (**Shapiro Wilk pro $n = 8$, $W = 0,78$; Kolmogorov Smirnov test $n = 8$, $D = 0,27$**) zjistili normální rozložení u většiny svalových skupin (Tab X a Y). Normalita dat nebyla zjištěna v případě m. latissimus dorsi u pre-testu v případě skládky do pytle a m. latissimus dorsi u post-testu v obou případech skládky. Výsledek m. latissimus dorsi tak již nemohl být dle ANOVA považován za signifikantní. V interpretaci ANOVA byla zohledněna i nízká reliabilita u m. deltoideus zadní část.

Sval / Hybnost	Skládka do pytle pre-test				Skládka do hráče pre-test			
	ICC	SEM (%MVIC)	KS ($p < 0.01$)	SW ($p < 0.01$)	ICC	SEM	KS	SW
TD	0,77	26,98	0,08	0,98	0,84	27,60	0,10	0,93
TM	0,80	3,29	0,11	0,94	0,90	11,32	0,20	0,94
TA	0,94	16,42	0,18	0,85	0,45	11,90	0,22	0,67
PM	0,69	50,72	0,19	0,89	0,76	66,24	0,20	0,80
DP	0,79	9,82	0,11	0,92	0,17	7,53	0,12	0,89
LD	0,55	35,12	0,27	0,50	0,68	42,96	0,28	0,58
SA	0,63	12,68	0,16	0,84	0,63	8,94	0,17	0,81
p	0,79	6,3	0,12	0,80	0,81	6,8	0,10	0,83

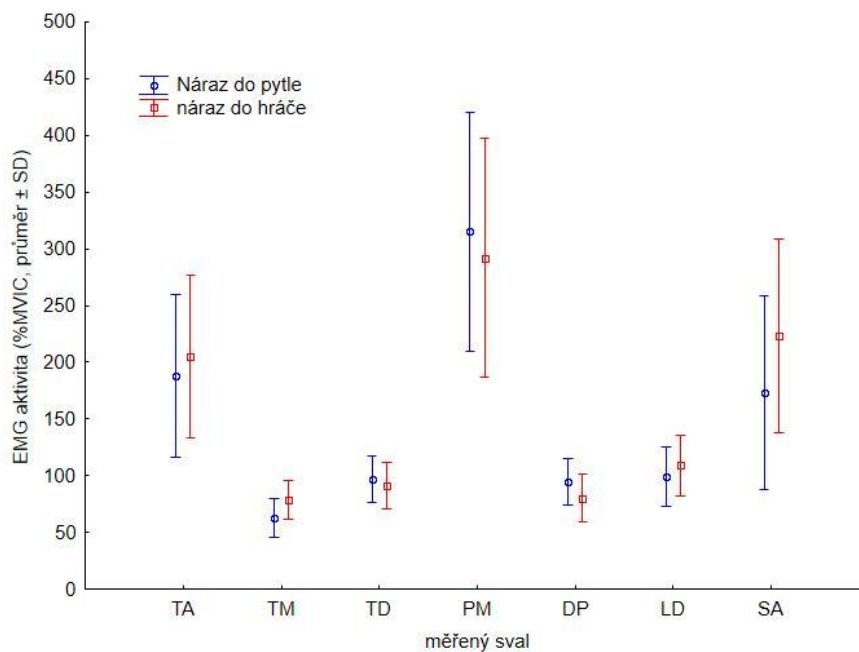
Tab. č. 7: Porovnání reliability EMG – pre-test. TD = m. trapezius dolní část, TM = m. trapezius střední část, TA = m. trapezius dolní část, PM = m. pectoralis major, DP = m. deltoideus zadní část, LD = m. latissimus dorsi, SA = m. serratus anterior. ICC = intraclass corellation coefficient, KS = Kolmogorov Smirnov test, SW = Shapiro Wilk test. MVIC = Maximální volní izometrická kontrakce.

Sval / hybnost	Skládka do pytle post-test				Skládka do hráče post-test			
	ICC	SEM (%MVIC)	KS ($p < 0.01$)	SW ($p < 0.01$)	ICC	SEM	KS	SW
TD	0,75	26,02	0,07	0,96	0,88	27,61	0,11	0,93
TM	0,82	3,54	0,12	0,92	0,91	11,32	0,14	0,94
TA	0,84	17,66	0,22	0,88	0,48	11,91	0,18	0,67
PM	0,75	53,24	0,17	0,89	0,78	66,24	0,14	0,80
DP	0,81	7,18	0,15	0,94	0,69	7,53	0,18	0,81
LD	0,52	38,11	0,35	0,45	0,48	35,83	0,32	0,51
SA	0,67	16,52	0,18	0,89	0,66	42,97	0,16	0,80
p	0,78	9,1	0,17	0,80	0,83	7,2	0,11	0,85

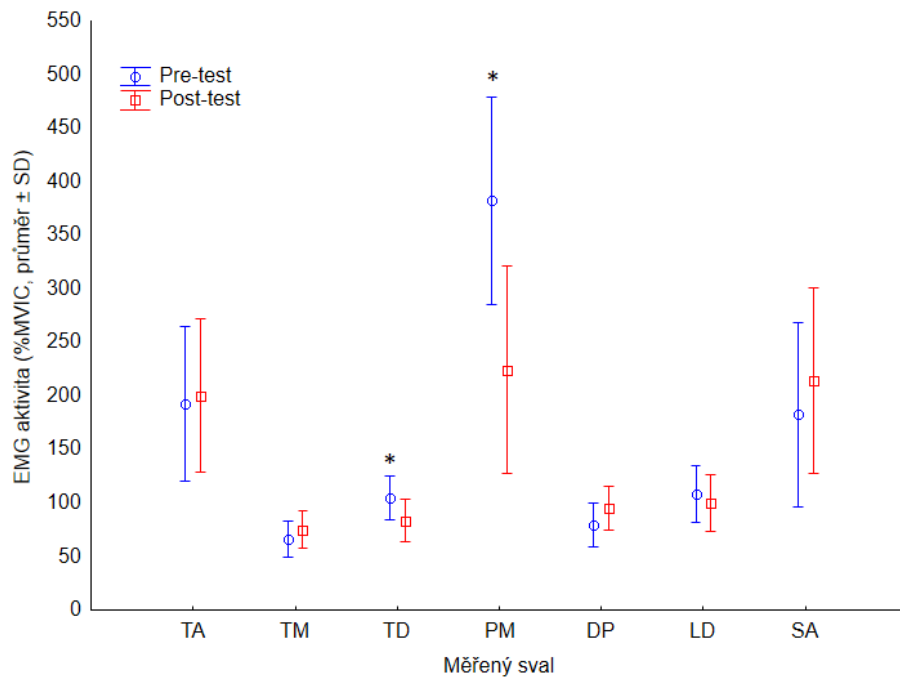
Tab. č. 8: Porovnání reliability EMG – post-test. TD = m. trapezius dolní část, TM = m. trapezius střední část, TA = m. trapezius dolní část, PM = m. pectoralis major, DP = m. deltoideus zadní část, LD = m. latissimus dorsi, SA = m. serratus anterior. ICC = intraclass corellation coefficient, KS = Kolmogorov Smirnov test, SW = Shapiro Wilk test. MVIC = Maximální volní izometrická kontrakce.

ANOVA analýza při srovnávání EMG amplitudy mezi skládkami do pytle a do hráče neukázala statisticky významné rozdíly mezi oběma sledovanými typy impaktu $F_{6,180} = 0,40672$, $p = 0,87$ (viz graf č. 15). Nebyly tedy zjištěny rozdíly v maximální hodnotě EMG amplitudy mezi typem skládek.

Při srovnávání EMG amplitud mezi pre-testem a post-testem ukázala ANOVA statisticky významné rozdíly $F_{6,180} = 3,08$, $p < 0,01$, viz Gra č. X. Dle Tuckey post hoc testu byli tyto rozdíly u *m. pectoralis major* a *m. trapezius* dolní část, kdy maximální hodnota EMG amplitudy byla v případě post-testu nižší (průměr \pm SD; $224 \pm 144\%$ MVIC), nežli v případě pre-testu ($383 \pm 227\%$ MVIC), stejně jako maximální hodnota EMG amplitudy byla v případě *m. trapezius* dolní část nižší u post-testu ($83 \pm 19\%$ MVIC) nežli u pre-testu ($104 \pm 52\%$ MVIC). V obou případech tedy po intervenci hodnota maximální EMG amplitudy klesla. U ostatních svalů nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly.



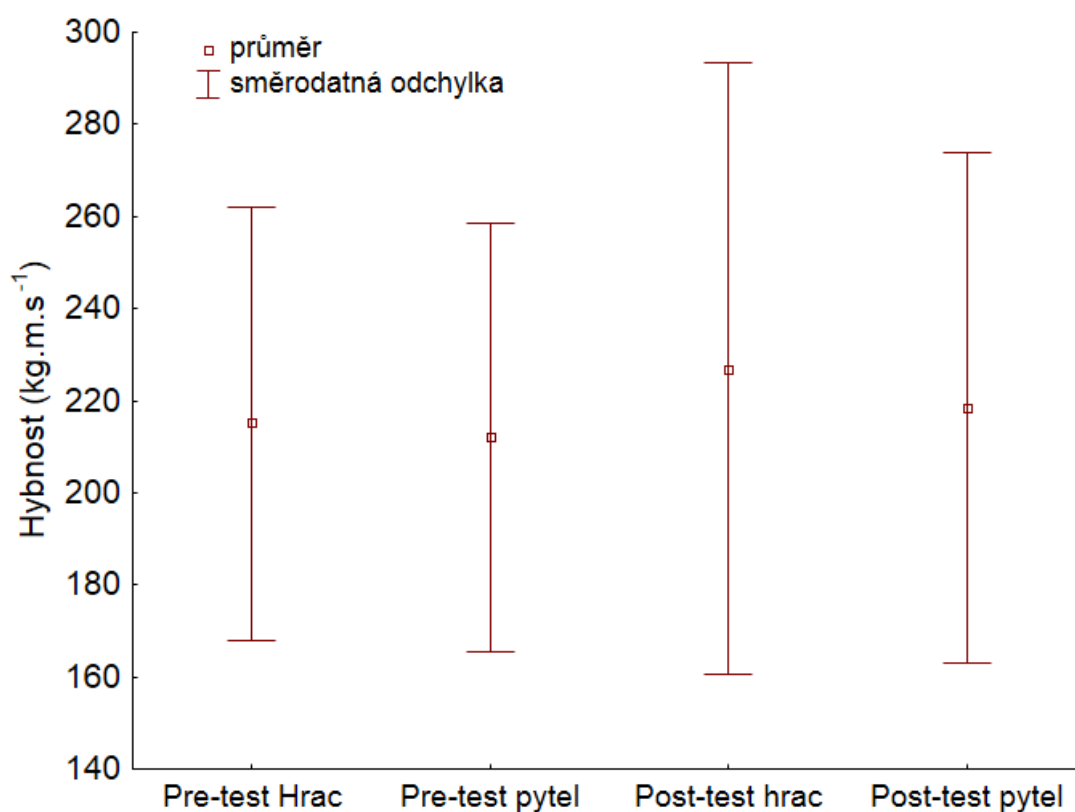
Graf. č. 15: Srovnání nárazu do pytle a do hráče. TD = *m. trapezius* dolní část, TM = *m. trapezius* střední část, TA = *m. trapezius* dolní část, PM = *m. pectoralis major*, DP = *m. deltoideus* zadní část, LD = *m. latissimus dorsi*, SA = *m. serratus anterior*.



Graf. č. 16: Srovnání nárazu před a po intervenci. TD = m. trapezius dolní část, TM = m. trapezius střední část, TA = m. trapezius dolní část, PM = m. pectoralis major, DP = m. deltoideus zadní část, LD = m. latissimus dorsi, SA = m. serratus anterior. * = statisticky významné rozdíly dle Tukey Post hoc test.

5.2.3 Měření hybnosti při skládce

Toto měření poukazovalo na parametr, jakou rychlostí se hráč o dané hmotnosti rozběhl při provedení skládky ze vzdálenosti 3 m od skládacího pytle či od skládaného hráče s ohledem na hmotnost hráče. Tato data zjišťovala, zda byly při nárazu v podmínkách před a po intervenci a také v případě nárazu do pytle a hráče srovnatelné hybnosti, tedy intenzita nárazu. ANOVA analýza při srovnávání hybnosti mezi skládkami do pytle a do hráče ($F_{1, 39} = 0,13$, $p = 0,72$) před intervencí ani po intervenci ($F_{1, 39} = 0,61197$, $p = 0,44$) neukázala statisticky významné rozdíly mezi sledovanými typy impaktu, kdy statistické rozdíly nebyly zjištěny ani při srovnání všech hybností před intervencí a po intervenci ($F_{3, 117} = 0,94$, $p = 0,44$) (viz graf č. 17).



Graf č. 17: Měření hybnosti při pre-testu a post-testu při skládce do pytle a do hráče.

6 DISKUZE

V této práci jsme se zabývali vědeckou otázkou, zda je tříměsíční intervenční fyzioterapeutický program dostačující pro ovlivnění EMG aktivity vybraných svalů při ragbyové skládce do pytle a do hráče. Výsledky z měření EMG ukázaly efekt programu u dvou sledovaných svalů, což už můžeme považovat za potvrzení účinnosti intervenčního programu. Výsledky kineziologického rozboru poukázaly na změny v hodnocení alespoň jednoho testu SIS u všech hráčů a změny v testovém skóre ve smyslu snížení u funkčních testů, což je také přikládáno vlivu stabilizačního cvičení.

6.1 Intervenční program

Vzhledem k široké variabilitě stabilizačních cviků na pletenec ramenní u diagnózy subakromiálního impingement syndromu a vzhledem k rozdílným názorům v příslušných studiích zabývající se problematikou stabilizace pletence ramenního bylo nelehké vytvořit univerzální nadstavbový program k tréninkovým jednotkám všem testovaným hráčům. Například autor Roy a kol. (2009) uvádí ve své práci vždy začít cvičení bez odporu, až po zvládnutí dovoluje postupné přidávání elastického odporu a dávkování vždy volí na základě osobního vyhodnocení terapeuta. Autoři McClure a kol. (2004) naopak přistupují již od prvních cvičebních lekcí přímo ke stabilizačním cvikům proti elastickému odporu. Byly provedeny i další studie, zabývající se již konkrétně nejvyšší aktivitou daných svalů pomocí EMG při vybraných stabilizačních cvičeních. Autoři těchto studií se také neshodují ve cvicích na nejlepší aktivaci m. serratus anterior, Decker a kol. (1999) i autoři Hardwick a kol. (2006) uvádí cviky zahrnující zejména protrakci ramene, jako nejvhodnější uvádí push up plus, tedy klik s přídatnou protrakcí ramen. Ekstrom a kol. (2003) vysledovali nejvyšší aktivitu pro cviky v diagonálách kombinující flexi, horizontální addukci a zevní rotaci v úrovni nad 120° elevace paže v rovině lopatky, tato poloha byla také uváděna jako vhodná proto, že nezpůsobuje útlakovou bolest provázející impingement syndrom. Kamkar a kol. (1993) uvádí klik u zdi se zaměřením na protrakci lopatky, naopak autoři McClure a kol. (2004) volili cviky do rotací horní končetiny za pomoci therabandu. Dalšími vhodnými cviky pro dynamickou stabilizaci m. serratus anterior zjištěnou pomocí EMG jsou posilovací cviky do flexe, abdukce v rovině lopatky (Moseley a kol., 1992). Dle měření EMG byly na posílení dolních porcí m. trapezius vysledovány autory Ekstrom a kol. (2003) cviky do abdukce, dále veslování a

horizontální addukce s neutrální pozicí GH kloubu či s mírnou zevní rotací. V našem programu byly tedy zařazeny jak cviky s therabandem dle diagonál PNF, tak cviky v oporách, které bylo postupně možno modifikovat např. do zmíněného cviku push up plus. I zmíněné veslování bylo využito v určité modifikaci za použití therabandu v intervenčním programu. Další použitou skupinou cviků byly takové, jež podporovaly zejména celkové správné nastavení neutrální polohy těla a aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře, popisované např. autory Kolář (2009) či Švejcar a Šťastný (2013). Zde je možno poukázat na cviky v oporách na čtyřech či na boku pro správnou spolupráci trupových svalů i ramenního pletence.

V našich podmínkách, kdy kontrola cvičebního programu fyzioterapeutem probíhala vždy skupinově na společných soustředěních, bylo obtížné dokonale nastavit vhodnou intenzitu jednotlivých cviků pro každého jednotlivce. Každý hráč byl tedy zainstruován pro postupné prodlužování výdrží v pozicích i přidávání náročnosti cviků dle vlastního vnímání a uvážení, což mohl být problematický moment tohoto intervenčního programu a hráči mnohdy stagnovali na stejné úrovni či naopak své síly přecenili a kvalita i následná efektivita cviků mohla být v momentech před další kontrolou nedostatečná. Tento fakt pak mohl sehrát významnou roli v hodnocení svalové aktivity pomocí amplitudy EMG, kdy jsme očekávali výsledky, které prokazatelně zvýší amplitudy u svalů SA, DT. Výsledky poukázaly na změnu ve svalu m. trapezius dolní část, detailnější vysvětlení je uveneno kapitole diskuze věnované EMG. Za výhodu po ukončení tohoto intervenčního programu můžeme považovat to, že se hráči soustředili na pozorování kvality cviků, které jim byly přiděleny a vnímali tak lépe drobné rozdíly pro budoucí doporučenou kompenzační část tréninkové jednotky, kterou považuje autorka Bursová (2005) i Dobešová (2003) za důležitou a nezbytnou část každé tréninkové jednotky.

6.2 Změny v kineziologických rozborech

Z výsledků kineziologického rozboru, konkrétně z aspekčního hodnocení postury, je z celkového počtu osmi hráčů patrné zlepšení pouze u dvou hráčů alespoň ve dvou sledovaných parametrech, důvodem může být nedostatečně dlouhý intervenční zásah na to, aby se postura hráče s vadným držením těla adaptovala na působení vnějších sil a zareagovala procesem nastolení rovnováhy všech systémů v těle jedince jako odpověď na změny, které jsme se intervencí snažili hráčům nabídnout (Gross a kol., 2004).

Palpačně byly hodnoceny zejména struktury ramenního kloubu a jeho okolí, kde byla pozornost věnována hlavně bolestivosti typicky lokalizované do dané oblasti, značící v mnoha případech postižení souvisejících struktur. Vysvětlením bolestivosti na přední části ramene je pak dle autorů Gross a kol. (2004) často postižená subakromiální bursa, ať už zánětlivě či pouze mechanicky utlačena při daném pohybu, což je průvodním jevem u impingement syndromu ramene. Fakt, že palpační bolestivost přední strany ramene zůstala i po intervenci stále pozitivní u šesti hráčů, poukazuje na dlouhodobé přetrvání některého z příznaků u tohoto syndromu, jak uvádí autoři Kamkar a kol. (1993). I autoři Chester a kol. (2010) uvádí rozmezí mezi třemi týdny a deseti lety pro přerývání jistých příznaků u jedinců, kde byl impingement syndrom přítomen, je tedy patrné, že vývoj toho syndromu má rozdílný průběh u každého jednotlivce a má mnohdy tendenci se opakovat v případě, že nebyl zavčasu a vhodnou intervencí řešen a jedná se tedy o vícečetné postižení tohoto typu. Bolestivost při palpaci AC skloubení bývá častá, při vstupním vyšetření byla zjištěna u čtyř hráčů, avšak pouze při výrazné bolestivosti lokalizované přímo v kloubu bez vzorce přenesené bolesti můžeme zvažovat jiné poranění kloubu či výraznou dysfunkci tohoto segmentu, jak uvádí autoři Gross a kol. (2004). Vzhledem k dalším pozitivním výsledkům při hodnocení reflexních změn přilehlých měkkých tkání při vstupním vyšetření u všech osmi hráčů, tedy zejména svalů upínajících se na krční páteř a ramenní pletenec, můžeme spíše uvažovat o řadě funkčních poruch u hráčů než soudit na dislokaci AC skloubení. Sporné se toto palpační vyšetření stává v případě doplňujícího vyšetření speciálním testem – konkrétně Cross – flexion testem, který vyšel pozitivně i po intervenci u jednoho z hráčů, zde je na místě zvážit jiné sktrukturální poškození, např. možnou subluxaci AC skloubení.

Při hodnocení aktivního rozsahu pohybu bylo z časových důvodů využito Apley-scratch testu, který má dle autorů Gross a kol. (2004) velkou výpovědní hodnotu, neboť kombinuje hned několik pohybů, na druhou stranu je ale obtížné rozklíčovat, která struktura byla postižena a je primárním zdrojem obtíží. Dle autorů Fusco a kol. (2008) by bylo vhodnější volit izolované pohyby v ramenním kloubu ve všech rovinách, které jsme však z časové náročnosti testování každého jednotlivce neprovedli, ale mnohé pohyby byly následně obsaženy ve speciálních testech. Omezení rozsahu aktivního pohybu hodnoceného Apley-scratch testem se po intervenci zlepšilo u dvou hráčů z pěti původních, důvodem může být pouhé zařazení protahovacího cvičení, které hráčům

doposud chybělo a které mohlo zapříčinit nejvýraznější omezení rozsahu aktivního pohybu, stejně jako uvádí autoři Ellenbecker a Cools (2010).

Odporové testy byly ve velké míře pozitivní při vstupním vyšetření u řady hráčů, příčinou bolestivosti mohlo být buď postižení kontrahovaných svalů či pouhý hypertonus, jak udávají autoři Gross a kol. (2004) a který se prokázal při vstupním hodnocení reflexních změn v přilehlých svalech ramenního pletence. Autoři Michener a kol. (2004) udávají ve své přehledové studii vždy u impingement syndromu bolestivou odporovanou abdukci u šesti provedených studií, u dalších čtyř studií udávají bolestivou odporovanou vnitřní i zevní rotaci. Při vstupním vyšetření se i v našem testování vyskytlo 100% testovaných hráčů s pozitivním odporovým testem do abdukce i do flexe a více než 50% hráčů s pozitivním odporovým testem do obou rotací. Z kontrolních výsledků je nejvíce patrné zlepšení u šesti hráčů pro odporové testy do abdukce, dále pro čtyři hráče do flexe a do zevní rotace, pro tři hráče do addukce a pro dva do vnitřní rotace. Tyto výsledky by se daly přičíst právě intervenčnímu programu, který hráče naučil správně zapojit svaly potřebné ke stabilizaci ramenního kloubu, a tím docílili posílení svalů rotátorové manžety, což byl i pozitivně hodnocený terapeutický zásah autory McClure a kol. (2004).

Z výsledků zkrácených svalů hodnocených terapeutem před a po intervenci je patrné, že hráči nedosáhli téměř žádného zlepšení pro sval m. levator scapule. I přesto, že podle autorů Hamm a kol. (2006) postačí provádět 10-20 min cíleného strečinku pro danou svalovou skupinu 3x týdně a zvětšení rozsahu je patrné a lze ho udržet. Autoři Frontera a kol. (2007) naopak zkoumali vztah flexibility a zranění na několika studiích, porozovány byly zejména zkrácené svaly dolních končetin a zranění kolenních či hlezenních kloubů, i přesto zde autoři uvádí pouze jednu studii, kde se prokazatelně zlepšilo hodnocení svalové síly následující dny po zátěži při aplikování statického strečinku a jeho efekt byl patrný pouze u jedinců se stupněm zkrácení 2. I v našem případě se největší rozdíly v hodnocení vyskytly mezi stupněm 2 a 1, kde pro sval m. pectoralis major, jeho střední i spodní část došlo ke zlepšení o jeden stupeň u pěti probandů, u dvou probandů nastala změna pro i horní část m. pectoralis major.

I přes poznatky z odborné literatury dle autorů Frontera a kol. (2007), které uvádí málo studií potvrzujících vliv zkrácených svalů v okolí ramenních kloubů na některý typ zranění pletence ramenního, byly do nadstavbového programu zařazeny i cviky na protažení zkrácených svalů. Podle autorky Bursové (2005) se naopak mohou

kompenzační cvičení při dodržení didaktických zásad stát nejspolehlivější a neúčinnější možností prevence, dokáží odstranit již vzniklou funkční poruchu hybného systému a efektivním způsobem korigují fyziologické zapojování odpovídajících svalových skupin v pohybových řetězcích, jež byly právě v našem případě narušeny, jak ukazuje například vstupní hodnocení humeroskapulárního rytmu. Zde bylo 100% hráčů ohodnoceno dysfunkčním provedení stupně 2 či 1, po intervenci se jednalo o více jak 50% hráčů se stupněm 0 nebo 1, tedy stavu blížímu se ideálu.

Mnohými autory jsou právě změny v humeroskapulárním rytmu popisovány jako průvodní jev impingement syndromu (Ludewig a Cook, 2000). I přes fakt, že je tento test ve fyzioterapeutické praxi využíván, je jeho hodnocení často subjektivní a mnozí autoři popisují ideální stereotyp či poměr rotace lopatky vůči humeru s mírnými odlišnostmi. Autor Lewit (2003) popisuje patrné současné aktivování a elevaci lopatek ramen od iniciálních momentů pohybu, autor Gross a kol. (2004) popisuje zejména opačný humeroskapulární rytmus, v jehož případě může jít o velkou dysfunkci ramenního kloubu. Neumann (2010) považuje za správný stereotyp abdukce ten, který začíná pouze v ramenním kloubu a zahajuje ho abduktorová skupina svalů, zejména m. supraspinatus a m. deltoideus. Autoři Kon a kol. (2008) zjistili ze své studie za pomoci EMG přesný poměr mezi rotací lopatky a pohybem humeru, který uvádí 1,7 : 1, což v postatě potvrzují i data z jiných literárních zdrojů, které uvádí zaokrouhleně poměr 2 : 1 (Ekstrom a kol., 2004, Shultz a kol., 2010).

Jisté zlepšení tedy lze pozorovat, avšak tyto výsledky by byly lépe interpretovatelné za předpokladu jakékoli objektivní měřicí metody, která by tento stereotyp lépe popsala, např. mnohými autory využívané hodnocení pomocí EMG pohybových senzorů za pomoci 3D kinematické analýzy (Chester a kol., 2010).

Výrazné zlepšení nastalo pro zvolené testy kliku a kliku o zeď, kde se zlepšili všichni probandi v průměru o 60 - 85% pro oba tyto testy až na jednoho probanda. Při procentuálním porovnání zlepšení pro klik a klik o zeď výsledky prokazují vyšší zlepšení u zkoušky kliku o zeď. Tento pozitivní výsledek lze přičíst dle mého názoru zejména efektivní intervenci, v němž byla zařazena řada cviků v oporách, kde bylo podporováno napřimení páteře, ramena byla tažena směrem kaudálně a byl kladen důraz na nácvik posturální stabilizace, která úzce souvisí s i dysfunkcí ramenního pletence (Kolář, 2009). Cviky na podporu centrovaného postavení pletence ramenního volí i autoři Kromer a kol. (2009), kteří dokonce porovnávali efekt samostatného cvičení

s efektem pravidelných návštěv fyzioterapeuta, kde výsledky pro diagnózu SIS vycházely velmi podobně. Stejně tak autor Bang a Deyle (2000) zařazovali do intervence cviky v oporách o předloktí či klik v odlehčené variantě a výsledkem statisticky významné zlepšení již po dvou měsících terapie. V případě autorů Dickens a kol. (2005) se po intervenčním programu zahrnujícím i cviky v oporách v různých modifikacích dokonce rozhodlo 11 probandů se SIS z původních 42 zrušit plánovanou operaci díky výraznému zlepšení.

Speciální testy byly vybrány dle autorů Calis a kol. (2000), kteří udávali ve článku „Diagnostic values of clinical diagnostic tests in SIS“ přehled klinických testů, které měly největší výpovědní hodnotu. Testy porovnávaly se standardními testy SIT pro přesnou diagnostiku SIS (aplikace lidocainové injekce do subakromiálního prostoru). Jednalo se o Hawkinsův test, Neerův test a Cross flexion test - hyperadukční test, které vykazovaly největší sensitivitu, nejvyšší specifitu pak vykazovaly testy bolestivého oblouku a testy na patologii dlouhé hlavy m. biceps brachii. Dalším testem s vysokou specificitou byl Drop arm test - test padající paže, který jsme jako jediný v naší práci nevyužili z časové náročnosti celého testování. Naopak autoři přehledové studie „Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of SIS“ udávají jako test s největší senzitivitou test bolestivého oblouku, který zároveň vykazoval nejvyšší přesnost a nejvyšší negativní předpovědní hodnotu při rozpoznání impingement syndromu (Park a kol. 2005). Pro test bolestivého oblouku byly výsledky vstupního a kontrolního vyšetření nejmarkantnější, došlo ke zlepšení u šesti probandů z původních osmi pozitivních, výrazné změny nastaly i při hodnocení Hawkinsova testu z původních osmi pozitivních hráčů na tři pozitivní hráče. Tyto výsledky jsou přikládány intervenčnímu programu, který byl eektivní i v případě jiných studií s podobným zaměřením cviků (Ellenbecker a Cooks, 2010).

V hodnocení hlubokého stabilizačního systému páteře došlo k výraznějšímu zlepšení při provedení bráničního testu vsedě než v testu extenze páteře vleže na břiše. Náročnost testu vleže na břiše je vysoká a klade požadavky na souměrné a přiměřené zapojení extenzorů trupu a dolních končetin za předpokladu správné stabilizace (Kolář, 2009), což je u hráčů ragby často namáhaná oblast a explozivní síla těchto svalů je do jisté míry žádoucí, je tedy trenéry často zapojována do silového programu v posilovnách (Pook, 2012). Hráči, u kterých nenastalo zlepšení, byli tedy hodnoceni i přes patrnou aktivitu HSSP stupněm 1, tedy dysfunkcí z důvodu výrazné převahy aktivity i nástupu zapojení paravertebrálních svalů a hamstringů. Rozdílnost v zapojení je tedy dle mého

názoru závislá na poloze, ve které se proband snaží správně aktivovat hluboké stabilizační svaly, je tedy prokazatelné, že těžší poloha stále činí větší problém ve snaze o kvalitní stabilizaci a pravděpodobně i při skládce nedochází po tříměsíční intervenci ke kvalitnímu zapojení zmiňovaných svalů u všech probandů. Tento fakt může mít poté za následek stále i nedokonalou aktivaci stabilizátorů ramenního pletence, která velmi úzce souvisí s dobrým zapojením středu těla, tzv. "core" (Brittenhamm a kol., 2014).

Celkové pozitivní hodnocení uvedených kineziologických testů tedy poukázalo na účinnost intervenčního programu.

6.3 Hybnost

Vypočítání hybnosti, jakožto sjednocujícího parametru při jednotlivých pokusech při měření skládek, když opomeneme přesné nastavení trupu a končetin do příslušné výšky vzhledem ke každému testovanému hráči, bylo vhodné nejen z důvodu možné změny hmotnosti hráče v období mezi pre-testem a post-testem. Autoři Hendricks a kol. (2014) provedli studii zkoumající skládky v devíti zápasech na profesionální úrovni v sezóně 2010, která se zabývá pouze hybností hráče před skládkou. Výsledným zjištěním byla úspěšnost hráče s vyšší hybností při osobních soubojích, moderní ragby dává prokazatelně přednost v držení míče těm hráčům, jejichž hmotnost je vysoká a disponují tedy vyšší hybností za splnění dalších fyzických předpokladů. I autoři Twist a Worsfold (2015) sledují hybnost při hodnocení skládek, v zápase zmiňují pouze jediný aspekt, ovlivňující sílu nárazu a tím zlepšení kvality samotné skládky, tím je právě zvětšení hybnosti. Autoři McIntosh a kol. (2010) využívají ve své studii ukazatel hybnosti ve vztahu ke zraněním, konkrétně byl tento parametr využit při opakovaném sledování videozáznamů během zjišťování charakteru zranění. V případě naší práce se z videozáznamu ukázalo, že hybnost hráčů byla stejná v obou případech, tedy v porovnání pre-testu a post-testu i při porovnání skládek do hráče i do pytle. Je tedy na místě objektivní tvrzení, že hráči měli stejné podmínky pro výsledné porovnávání EMG amplitud při všech skládkách, ikdyž skládací pytel vážil 15 kg a skládání hráči násobně více.

6.4 EMG hodnocení

Výsledky měření amplitud dle EMG při skládce do hráče i do pytle často překročily 100% maximální volní kontrakce pro daný sval, tento jev není neobvyklý ani dle autora Oliver (2014), který uvádí překročení 100% maxima aktivity u gluteálních svalů i svalů horní končetiny podílejících se na dynamickém pohybu, v jeho případě během excentrické fáze při nadhozu v softballu. I autoři Netto a Burnett (2006) uvádí, že během testování nebyly hodnoty nad 100% MVIC neobvyklé, tento fakt připisuje překonávání velkých gravitačních sil působících při svém měření. U impaktů během skládek se také jednalo stejně jako v případě výše zmíněných studií o excentrickou fázi pohybu, zatímco měření MVIC v našem případě probíhalo v koncentrické fázi bez impaktu, proto se tedy objevovala výrazně vyšší čísla v následném měření samotných skládek pomocí EMG amplitud.

Zvýšení amplitudy, které jsme očekávali v hypotézách, nenastalo pro dynamické stabilizátory jako m. trapezius jeho dolní část a m. serratus anterior, ani hypotéza, kde jsme očekávali vyšší amplitudy při skládání do hráče v porovnání se skládáním do pytle, se nepotvrdila. Autoři Pirauá a kol. (2014) zkoumali u jedinců se skapulární dyskinézou pomocí EMG aktivování zmíněných svalů při kliku na pevné a nestabilní podložce, což je pronační poloha s podobným nastavením horních končetin a trupu stejně jako při skládání. V této studii se potvrdila vyšší aktivace m. serratus anterior jeho spodní části v okolí 7. žebra při provedení cviku na nestabilní podložce, i proto jsme v naší studii očekávali vyšší aktivaci m. serratus anterior, m. trapezius dolní část a celkově i vyšší amplitudy ostatních svalů při provedení skládky do hráče na rozdíl od pytle. Předpoklad naší hypotézy byl ten, že je skládka do hráče technicky i silově náročnější díky nevyzpytatelné poloze skládaného hráče naproti statickému skládacímu pytli, navíc je nutno složit větší váhu, mnohdy i v zápase vyšší než je váha skládajícího (Twist a Worsfold, 2015). Pro každého skládajícího hráče je tedy nutné reagovat nejen dolními končetinami a jejich rychlou reakcí, ale i celkovým zpevněním horní poloviny trupu, zejména správnou a kvalitní stabilizací ramenního pletence dle autora Pook (2012), i podle autorů McIntosh a kol. (2010) je také stěžejní zapojit správně svaly fixující pletenec ramenní při skládce ramenem, která je nejčastější, aby nedošlo ke zranění tohoto komplexu. Výsledek našeho porovnávání skládek do pytle a do hráče v naší studii za pomoci EMG vyšel podobně pro všechny měřené svaly při stejné hybnosti, amplitudy se pohybovaly ve stejném rozmezí při porovnání měření vstupního

a kontrolního, ale i při porovnání těchto jednotlivých měření pytel x hráč mezi sebou. Tyto výsledky jsou tedy ukazatelem, že při obou druzích skládání se svaly zapojují ve stejné míře a trénování do pytle je tedy opodstatněné, zejména z bezpečnostních důvodů. Incidence zranění ramenních pletenců při skládání v ragby je vysoká, jak uvádí řada autorů, zabývajících se touto problematikou a to jak u hráče skládajícího, tak skládaného (Horsley a kol., 2013; Usman a McIntosh, 2013; Sundaram a kol., 2013 a další). Je tedy na místě v tréninkovém procesu volit ve větší míře nácvik správné techniky skládání do pytle, aktivita svalů v oblasti pletence ramenního je obdobná, zapojení veškerých dynamických stabilizátorů tedy nastane u daného hráče ve stejné míře, jako při skládce do hráče, avšak riziko zranění je nepatrné, jak se shodnou autoři Helgeson a Stoneman (2014), kteří přímo ve své studii doporučují hráčům, u kterých se vyskytuje jistá míra dysfunkce ramenního komplexu spolu s nesprávným zapojením hlubokého stabilizačního systému páteře, využívat právě chrániče ramenního pletence a provádět nácvik techniky do skládacích pytlů.

V naší práci byla očekávána vyšší EMG aktivita m. serratus anterior a m. trapezius dolní části. Autoři Ludewig a Cook (2000) se zabývali ve své studii právě probandy se SIS, u kterých poukazovali na časté dyskinézy, které jsou spojeny se snížením funkce m. serratus anterior a zvýšením aktivity m. trapezius horní části, nebo s nevyváženou silovou funkcí mezi dolní a horní částí m. trapezius, proto jsme tedy po intervenci očekávali zlepšení právě výše zmíněných svalů. Obdobnou dysfunkci popisují i autoři Ellebecker a Cools (2010) u skupiny probandů se SIS, uvádí časté změny v zapojování a snížení síly pro svaly m. serratus anterior a m. trapezius dolní a střední část. I ve studii autorů Pirauá a kol. (2014) výsledky poukázaly na zvýšenou aktivitu alespoň jednoho dynamického stabilizátoru při labilnější poloze, konkrétně m. serratus anterior. Amplituda m. trapezius dolní části se narozdíl od našeho očekávání snížila, ale zároveň nastalo výrazné snížení i pro sval m. pectoralis major a aktivita m. serratus anterior zůstala téměř nezměněná. Vlivem celkové kvalitnější stabilizace ramenního pletence je tedy možné uvažovat o potřebné nižší poměrné aktivitě všech těchto povrchových svalů, podílejících se na skládce, jak uvádí autoři Herrington a Horsley (2009) i autor Horsley a kol. (2010) a toto snížení amplitud lze považovat za zlepšení díky kvalitnějšímu zapojení vnitřních dynamických stabilizátorů ramene, kam řadí autoři Michener a kol. (2003) zejména m. supraspinatus spolu s ostatními svaly rotátorové manžety. Použití povrchové EMG, které nás omezilo na pouhé testování povrchově přístupných svalů, nebyla možnost zjistit právě aktivitu svalů rotátorové manžety, které

autoři Halder a kol. (2000) považují za primární stabilizátory ramenního kloubu. Dle autorů Malanga a kol. (1996) byla zjištěna nejvyšší aktivita m. supraspinatus při pohybu v rovině lopatky do odporované abdukce a zevní rotace při měření svalů rotátorové manžety, což je i podobné nastavení horní končetiny při skládce. Autoři zde porovnávali jehlovou i povrchovou EMG aplikovanou na všechny části m. deltoideus, m. pectoralis major, m. serratus anterior a m. biceps brachii. Je tedy na místě zvážit, zda mohlo intervenčním programem dojít zejména k většímu posílení svalů rotátorové manžety, jak by dokazovalo zlepšení v odporových testech pro tyto pohyby a následně tedy nebylo potřeba takových amplitud u ostatních povrchových stabilizátorů lopatky, jako m. trapezius dolní část, m. serratus anterior. Z důvodu provedeného měření pouze u povrchových svalů se však můžeme pouze domnívat, zda by jehlová EMG ukázala markantní zlepšení povrchově nepřístupných svalů a potvrdila by se tím zlepšená míra stabilizace pletence ramenního i při skládce. Pouze z tohoto výsledku nelze usuzovat na zcela neefektivní intervenční program bez patrných změn pro dynamické stabilizátory, naopak testování funkčních pohybů prokazatelné změny ukázalo. I autoři Ludewig a Cools (2000) poukazují na skupině se SIS změny ve smyslu snížení aktivity m. serratus anterior a zvýšení m. trapezius dolní část, tedy opačné zjištění než např. autor Ekstrom a kol. (2003), kteří uvádí z výsledků EMG pro m. serratus anterior při sledování různých pohybů velkou aktivitu zejména při poloze ramene v zevní rotaci a abdukci v rozsahu nad 120° a v zevní rotaci a abdukci 90° pro m. trapezius dolní část.

Ve studii autorů Ishigaki a kol. (2015) bylo prokázáno na zdravých jedincích pomocí EMG, že největší aktivita horní a střední části m. trapezius je při elevaci paže do 90° ve frontální rovině, poté v rovině skapulární, za kterou autoři považují odklon 30° od frontální roviny. Naopak pro dolní část trapézového svalu vyšly výsledky nejpříznivěji pro elevaci paže v rovině sagitální, zde byla prokázána nejvyšší aktivita, následována rovinou skapulární. Autoři zde poukazují na fakt, že zevní rotace v AC skloubení je největší právě při pohybu paže v sagitální rovině, naopak nejmenší při pohybu v rovině frontální. Z těchto poznatků biomechanických a anatomických, kde bereme v potaz úpon dolního trapézového svalu je patrné, že aktivita dolního trapézového svalu je závislá na rovinách, ve kterých je paže elevována a můžeme tvrdit, že tímto lze nejlépe koordinovat rotaci AC skloubení. Skládka prováděná v naší studii je právě v tomto postavení kloubu – v 90° elevace mezi rovinou frontální a skapulární, je tedy patrné, že největší aktivita by měla být podle výše zmíněných údajů ze studie pro svaly

m. trapezius horní a střední část, proto to může být vysvětlením, že dolní část trapézového svalu se v našem pokusu nezapojovala příliš.

Za zmínku by stál ještě m. pectoralis major, který sice v hypotézách uveden nebyl, avšak z našich výsledků je patrné jeho výrazné snížení EMG amplitudy při obou druhých skládek, do pytle i do hráče. Autoři Herrington a kol. (2009) ve své studii měřili EMG aktivitu m. pectoralis major (klavikulární část) kromě dalších svalů při skládce a zjistili jeho nejpozdější aktivování těsně před skládkou, z hlediska vhodného timingu svalů tedy jeho aktivita není žádoucí tak brzy, jako např. aktivita m. serratus anterior. Autoři David a kol. (2000) měřili pomocí EMG kromě jiných svalů i m. pectoralis major při tlaku do abdukce při zevní rotaci ramene a výsledky nepoukázaly na jeho významnou aktivitu, což je pohyb podobný tlaku do protihráče či skládacího pytle při skládce. Fakt, že amplituda klesla po intervenčním programu, je tedy možné považovat za pozitivní výsledek, mírné utlumení činnosti m. pectoralis major dovoluje ostatním stabilizačním svalům lépe fixovat pletenní ramenec a následně tedy provést správný stereotyp pohybu při skládce samotné.

V naší studii můžeme dát za pravdu tvrzení autorů přehledové studie Chester a kol. (2010), která sdružovala práce zabývající se porovnáním probandů s a bez SIS za proběhlé EMG ramenního pletence. Komplex ramene je obtížná oblast pro detailnější zkoumání pomocí povrchové EMG, je zde velké zatížení možnou chybou při samotném měření ve smyslu rušení signálu mezi jednotlivými elektrodami z ostatních svalů než z těch, které byly předmětem zájmu. Je tedy nutné podotknout, že měření nárazu, jakožto biomechanicky velmi složitého pohybu, bylo náročným aspektem tohoto výzkumu a náchylnost k chybě byla tedy více pravděpodobná. Byla by na místě doplňující práce, čítající například jehlovou EMG pro svaly rotátorové manžety či přidání srovnání např. se skapulohumerálním rytmem či jiným jednoduchým méně dynamickým cvikem, kde by nenastalo přílišné riziko možného zatížení chybou při měření EMG. Na stranu druhou bych však vyzdvihla fakt, že stále neexistuje velké množství studií podobného charakteru, kde se autoři zabývají přímo skládkou v ragby, tedy jedním z nejběžnějších a základních herních prvků, jak uvádí nejen autoři Pook (2012) a Twist a Worsfold (2015). Jedná se o pouhé dvě dostupné aktuální studie autorů Herrington a Horsley (2009) a Horsley a kol., (2010) které se zabývají přímo skládkou a timingem svalů v oblasti pletence ramenního. Je tedy s podivem, že se v mnoha studiích píše o afekci pletence ramenního zmiňovaným skládáním, avšak

literatury, která by poukázala na konkrétně oslabený či dysfunkční sval při tomto pohybu či na jeho nespávný timing při porovnání více studií, je nedostatek.

6.5 Doporučení pro praxi

Jedním z doporučení vyplývajícím z výsledků této práce, co by hráči měli automaticky zařadit do svého tréninku, by měly být cviky zahrnující kvalitní stabilizaci páteře a zapojení hlubokého svalstva podporující správnou posturu i v technicky náročnějším pohybu a udržení pozic blížících se co nejvíce centrované neutrální pozici v daném segmentu. Pro příklad bych uvedla přípravný postoj před skládkou ve flektované pozici trupu i DKK, kdy hráč musí velmi kvalitně zpevnit celý střed těla včetně důkladné stabilizace pletence ramenního jako vhodnou prevenci zranění při velkém nárazu. Mnohdy se u hráčů objevuje nadměrná lordóza v oblasti LS přechodu a z toho plynoucí nedokonalé zapojení zmiňovaného HSSP, je tedy patrné, že úraz se může dostavit mnohem jednodušeji a dochází k mnohem větší zátěži na pasivní stabilizátory ramenního kloubu či na meziobratlové ploténky. Vhodné by tedy bylo ponechat si navržený tréninkový plán, který se zaměřoval na stabilizaci pletence ramenního v koordinaci s HSSP, případně tento program dále rozvíjet a obohatit o náročnější cviky s narůstající kvalitou provedení. Nezbytným prvkem pro prevenci zranění ramenního pletence je dále dynamické posílení svalů rotátorové manžety, ideálně v kvalitním provedení postupně zvládnout i plyometrické cviky a posilování proti odporu či se závažím.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala vlivem stabilizačního cvičení na svalovou aktivitu pletence ramenního při přímém impaktu u ragbistů se subakromiálním impingement syndromem. Pomocí povrchové elektromyografie jsme porovnávali velikost amplitud u sedmi svalů: m. trapezius všechny tři části, m. serratus anterior, m. pectoralis major klavikulární část, m. latissimus dorsi a m. deltoideus přední část. Porovnáním herního prvku ragby - skládky do pytle a skládky do hráče jsme porozovali rozdíl v aktivaci jednotlivých svalů.

Stanovené cíle a úkoly práce byly splněny a dodrženy. Výsledky poukázaly na velmi podobnou aktivaci při malých procentuálních výkyvech reliability měření pro všechny sledované svaly při obou druzích skládek. Rozdíly v testovém skóre ve smyslu snížení celkových bodů u jednotlivých hráčů se SIS nastalo, největší změny nastaly pro funkční testy, zejména pro klik o zeď. Markantní rozdíly při měření EMG nastaly zejména u svalu m. trapezius dolní část a m. pectoralis major klavikulární část, oba svoji amplitudu snížily, H3 se tedy nepotvrdila v úplném znění.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. **ANDREW, J. R., HARRELSON, G. L., WILK, K. E.** *Physical rehabilitation of an Injured Athlete*. 3. vyd., Saunders, Elsevier, 2004, ISBN: 978-0-7216-0014-7.
2. **BAHR, R.** *Sports injury prevention: Handbook of sports medicine and science*. International Olympic Committee, Blackwell Publishing: 2009. 1. vyd., str. 238. ISBN: 978-1-4051-6244-9.
3. **BANG, M. D., DEYLE, G. D.** Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome. *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy*. 2000. Vol. 30, n. 3, p. 126–137. Dostupný online z: <https://www.jospt.org>.
4. **BARTONÍČEK, J., HEŘT, J.** *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Maxdorf, 2004. 2. vyd., str. 256. ISBN: 80-7345-017-8.
5. **BEHNKE, R. S.**, *Kinetic anatomy*. Human Kinetics, 2006. 2. vyd. str. 268. ISBN: 978-0-7360-5909-1.
6. **BIRD, Y. N., WALLER, A. E., MARSHALL, S. W., ALSOP, J. C., CHALMERS, D. J., GERRARD, D. F.** The New Zealand Rugby Injury and Performance Project: V. Epidemiology of a season of rugby injury. *British Journal of Sports Medicine*, June 1998, Vol. 32, p. 319 – 329. Doi: 10.1136/bjism.32.4.319. Dostupný online z <http://bjsm.bmj.com/content/32/4/319>
7. **BISCOMBE, T., DREWETT, P.** *Rugby – Steps to success*. 2.ed. USA: Human Kinetics, 2010. 218. ISBN 978-0-7360-8173-3.
8. **BOLTON, G., MOSS, S. J., SPARKS, M., VENTER, P. C.** Thoracic posture, shoulder muscle activation patterns and isokinetic strength of semi-professional rugby union players. *SAJSM*. 2013. Vol. 25, n. 1, p. 12 – 17. Doi:10.7196/SAJSM.366.
1. **BONZHEIM, K. A., GARBER, C. E., GLASS S. C., HAMM, L. F., KOHL H. W., MIKESKY A.** *American College of Sports and medicine. Resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*. ACSM group Publishers: 2006., 5. vyd., str. 749. ISBN-13: 978-1609139568.
2. **BRITTENHAM, G., TAYLOR, D.** *Conditioning to the core*. Human Kinetics 2014. p. 373. 1st. ed. ISBN 978-1-4504-1969-7.

3. **BURSOVÁ, M.** *Kompenzační cvičení: Uvolňovací, protahovací, posilovací.* 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 196. ISBN 978-80-247-0948-2.
4. **CANAVAN, P. J.** *Rehabilitation in Sports medicine: A comprehensive guide.* 1. vyd., 1998, Appleton and Lange. str. 399. ISBN: 0-8385-8313-X.
5. **CALIS, M., AKGUN, K., BIRTANE, M., KARACAN, I., CALIS, H., TUZUN, F.** Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Annals in Rheumatic Diseases*: 2000. Vol. 59, p. 44 – 47. doi: 10.1136/ard.59.1.44.
6. **CHESTER, R., SMITH, T. O., HOOPER, L., DIXON, J.** The impact of subacromial impingement syndrome on muscle activity patterns of the shoulder complex: a systematic review of electromyographic studies. *BMC: Musculoskeletal disorders*. 2010, Vol. 11, n. 45. p. 1 – 12. doi:10.1186/1471-2474-11-45. Dostupný online z: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/11/45>.
7. **ČIHÁK, R.,** *Anatomie 1: Druhé, upravené a doplněné vydání.* Grada, 2008. 2. vyd., str. 516. ISBN: 80-7169-970-5.
8. **CRICHTON, J., JONES, D. R., FUNK, L.** Mechanisms of traumatic shoulder injury in elite rugby players. *British Journal of Sports Medicine*, April 2012. Vol. 16, p. 1-5. Doi:10.1136 /bjssports-2011-090688.
9. **DAVID, G., MAGAREY, M. E., JONES, M. A., DVIR, Z., TURKER, K. S., SHARPE, M.** EMG and strength correlates of selected shoulder muscles during rotations of glenohumeral joint. *Clinical Biomechanics*. 2000. Vol. 15, p. 95 – 102. Dostupný online z: www.elsevier.com/locate/clinbiomech.
10. **DECKER, M. J., HINTERMEISTER, R. A., FABER, K. J., HAWKINS R.J.** Serratus anterior muscle activity during selected rehabilitation exercises. *American Journal of Sports Medicine*. 1999, Vol. 27, n. 6, p. 784–791.
11. **DICKENS, V. A., WILLIAMS, J. L., BAHMRA, M. S.** Role of physiotherapy in the treatment of subacromial impingement syndrome: A prospective study. *Physiotherapy* 2005; 91: 159–164.
12. **DOBEŠOVÁ, P.** *Zdravotní tělesná výchova – praktická cvičení.* Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2003. 86.
13. **DYLEVSKÝ, I.** *Speciální kineziologie.* Grada publishing, 2009. 1. vyd., str. 184. ISBN: 978-80-247-1648-0.

14. **EDOUARD, P., FRIZE, N., CALMELS, P., SAMOZINO, P., GARET, M., DEGACHE, F.** Influence of rugby practise on shoulder internal and external rotators strength. *International Journal of Sports Medicine*, November 2009. Vol. 30, p. 863-867. ISSN 0172-4622. Doi:10.1055/s-0029-1237391.
15. **EKSTROM, R. A., DONATELLI, A., SODEBERG, G. L.** Surface electromyographic analysis of exercises for trapezius and serratus anterior muscles. *Journal of Orthopaedic Sports and Physical Therapy*. 2003. Vol. 33, issue 5., p. 247 – 258. Dostupný online z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12774999>
16. **EKSTROM R. A., SODERBERG, G. L., DONATELLI, R. A.** Normalization procedures using maximum voluntary isometric contractions for the serratus anterior and trapezius muscles during surface EMG analysis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2004. Vol. 15, p. 418 – 427. doi:10.1016/j.jelekin.2004.09.006. Dostupný z www.elsevier.com/locate/jelekin.
17. **ELLENBECKER, T. S., COOLS, A.** Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: An evidence based review. *British Journal of Sports Medicine*. 2010. Vol. 44., p. 319 – 327. Doi:10.1136/bjism.2009.058875.
18. **FRONTERA, W. R., SILVER, J. K., RIZZO, T. D.** *Essentials of physical medicine and rehabilitation, musculoskeletal disorders, pain and rehabilitation*. 2008. 2. vyd., str. 935. Saunders. ISBN: 978-1-4160-4007-1.
19. **FRONTERA, W. R., SLOVIK, D. M., DAWSON, D. M.** *Exercise in rehabilitation medicine*, Human Kinetics, 2007, 2. vyd. p. 454. ISBN: 978-0-7360-5541-3.
20. **FULLER, C. W., ASHTON, T., BROOKS, J. H., CANCEA, R. J., HALL, J., KEMP, S. P.** Injury risks associated with tackling in rugby union. *British Journal of Sports Medicine*. August, 2008. 10.1136/bjism.2008.0508642008. Dostupný online z: <http://bjism.bmj.com/>
21. **FULLER, C. V., BROOKS, J. H., CANCEA, R. J., HALL, J., KEMP, S. P.** Contact events in rugby union and their propensity to cause injury. *British Journal of Sports Medicine*, December 2007. Vol. 41, p. 862 – 867. ISSN: 17513332. Dostupný online: <https://ncbi.nlm.nih.gov>
22. **FULLER, C., W., SHEERIN, K., TARGETT, S.** Rugby World Cup 2011: International Rugby Board Injury Surveillance Study. *British Journal of Sports Medicine*, June 2012, vol. 10, p. 1 - 9, doi: 10.1136/bjsports-2012-091155.

Dostupný online z: <http://bjsm.bmj.com/content/early/2012/06/08/bjsports-2012-091155.full.html>

23. **FUSCO, A., MUSARRA, F., FOGLIA, A., TESTA, M.** *The shoulder in sport: Management, rehabilitation and prevention.* Churchill Livingstone, Elsevier, 2008. 1. vyd., str. 331. ISBN: 978-0-443-06874-4.
24. **GAJDA, V.** *Cvičení z antropomotoriky.* Ostravská Univerzita v Ostravě: 2008. 1. vyd., str. 55. ISBN: 978-80-7368-572-0.
25. **GARRAWAY, W. M., LEE, A. J., HUTTON, S. J., RUSSELL, E. B. A. W., MACLEOD, D. A. D.** Impact of professionalism on injuries in rugby union. *British Journal of Sports Medicine*, February 2000. Vol. 34, p. 348 – 351. Doi: 10.1136/bjsm.34.5.348.
26. **GIFFORD, C.** *Tell me about sport – Rugby.* 2009. Evans Publishing Ltd. Great Britain. 1. vyd., str. 30. ISBN: 13: 9780237538972.
27. **GROSS, J., FETTO, J., ROSEN, E.** *Vyšetření pohybového aparátu,* Triton, 2004. 1. Vyd., 599 str. ISBN: 80-7254-720-8.
28. **HALDER, A. M., ITOI, E., AN, K. N.** Anatomy and Biomechanics of the shoulder. *Conservative Managements of Shoulder Injuries.* 2000. Vol. 31, n. 2., p. 159 – 176. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0030-5898\(05\)70138-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0030-5898(05)70138-3)
29. **HALE, B., COLLINS, D.** *Rugbytough.* 1.ed. USA: : Human Kinetics Publishers, 2002. 251. ISBN 0-7360-3678-4.
30. **HARDWICK, D. H., BEEBE, J. A., MCDONNELL, M. K., LANG, C. E.** A comparison of serratus anterior muscle activation during wall slides exercise and other traditional exercise. *Journal of Orthopaedic and Sport Physical Therapy.* 2006. Vol. 36, n. 12, p. 903 – 910.
31. **HEADEY, J., BROOKS, J. H. M., KEMP, S.P.T.** The Epidemiology of Shoulder Injuries in English Professional Rugby Union. *The American Journal of Sports and Medicine,* 2007. Vol. 35, n. 9. Doi: 10.1177/0363546507300691.
32. **HELGESON, K., STONEMAN, P.** Shoulder injuries in rugby players: Mechanism, examination, and rehabilitation. *Physical Therapy in Sport.* 2014. Vol. 15., p. 218 – 227. Doi: 10.1016/j.ptsp.2014.06.001 Dostupný online z: <http://ac.els-cdn.com/S1466853X14000388/1-s2.0-S1466853X14000388->

[main.pdf?_tid=52d6046c-865d-11e5-94d9-0000aab0f6c&acdnat=1447017288_b98ec3bf8970dab39a05240591553974.](#)

33. **HENDRICKS, S., KARPUL, D., LAMBERT, M.** Momentum and kinetic energy before the tackle in rugby union. *Journal of Sport Science and Medicine*, 2014. Vol. 13, p. 557 - 563. Dostupný online z: <http://www.jssm.org>.
34. **HENDRICKS, S.; LAMBERT, M.** Tackling in rugby: Coaching strategies for effective technique and injury prevention. *International Journal of Sports Science and Coaching*, March 2010, Vol. 5, n. 1, p. 117 – 145. DOI: 10.1260/1747-9541.5.1.117. dostupný online z: <https://multi-science.atypon.com>
35. **HENRY, P. R., AMMERMAN, C. B., LITTELL, R. C.** Statistical analysis of repeated measures data using sas procedures. *Journal of animal science*, 1998. Vol. 76, p. 1212 – 1231. Dostupné online z: <http://jas.fass.org/content/76/4/1216.full.pdf>.
36. **HERMENS, H., J., FRERIKS, B., MERLETTI, R., STEGEMAN, D., BLOK, J., RAU, G., DISSELHORST-KLUG, C., HAGG, G.** *European Recommendations for Surface Electromyography, results of the SENIAM project*. Roessingh Research and Development b. v. 8. ISBN 90- 75452-15-2.
37. **HERRINGTON, L., HORSLEY, I.** Electromyographic analysis of selected shoulder muscles during a rugby football tackle. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy and Technology*. May 2009. Vol. 1., n. 10. Doi: 10.1186./1758-2555-1-10. Dostupný online z: <http://www.smartjournal.com/content/1/1/10>
38. **HOLUBÁŘOVÁ, J., PAVLŮ, D.** *Proprioceptivní Neuromuskulární Facilitace. 1. část*. Karolinum: 2011. 2. upravené vyd., str. 115. ISBN: 978-80-246-1941-5.
39. **HORSLEY I. G., HERRINGTON, L. C., ROLF, C.** Does a SLAP lesion affect shoulder muscle recruitment as measured by EMG activity during a rugby tackle. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. February 2010, Vol. 5., n. 12. Doi:10.1186/1749-799X-5-12.
40. **HORSLEY, I. G., FOWLER, E. M., ROLF, C. G.** Shoulder injuries in professional rugby: A restrospective analysis. *Journal of Orthopaedic surgery and research*. 2013, Vol. 8, Issue 9, p. 1 - 6. Dostupný online z: <http://www.josr-online.com/content/8/1/9>.

41. **HOŠKOVÁ, B.** *Kompenzace pohybem.* Olympia Praha, 2003. 1. vyd. Str. 64. ISBN: 80-7033-787-7.
42. **HOŠKOVÁ, B., MAJOROVÁ, S., NOVÁKOVÁ, P.** *Masáž a regenerace ve sportu.* Univerzita Karlova v Praze: Karolinum, 2010. 1. vyd. Str. 112. ISBN: 978-80-246-1767-1.
43. **HUNG G. K., PALLIS, J. M.** *Biomedical engineering principles in sports.* Kluwer Academics, Plenum Publishers. 2004 New York. 3rd ed. p. 513. ISBN 0-306-48477-3.
44. **ISHIGAKI, T., ISHIDA, T., SAMUKAWA, M., SAITO, H., HIROKAWA, M., EZAWA, Y., SUGAWARA, M., TOHYAMA, H., YAMANAKA, M.** Comparing trapezius muscle activity in the different planes of shoulder elevation. *Journal of Physical Therapy Science*, 2015. Vol. 27, n. 5. p. 1495 – 1497. Doi: 10.1589/jpts.27.1495. Dostupný online z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26157248>
45. **JANDA, V. a kol.** *Svalové funkční testy.* 1.vyd. Praha: Grada Publishing: 2004. 325. ISBN 80-247-0722-5.
46. **JANSA, P., DOVALIL, J. A KOL.** *Sportovní příprava.* PBtisk Příbram: 2007 1. vyd., str. 267. ISBN: 80-903280-8-3.
47. **JEBAVÝ, R., ZUMR, T.** *Posilování s balančními pomůckami.* Grada: 2014, 2. vyd. rozšířené o TRX. 216 str. ISBN 978-80-247-5130-6.
48. **JENKINS, D., REABURN, P.** *Physiological tests for elite athletes.* Australian Sports Commission: 2000. 1. vyd., str. 465. ISBN: 0-7360-0326-6.
49. **KAMEN, G., GABRIEL, D. A.** *Essentials of Electromyography.* University of masatchutsetts, Human Kinetics: 2010. 1. vyd., 265 str. ISBN: 0-7360-6712-4.
50. **KAMKAR, A., IRRGANG, J. J., WHITNEY, S. L.** Nonoperative management of secondary shoulder impingement syndrome. *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy.* 1993. May, Vol. 17, n. 5. Dostupný online z: www.jospt.org.
51. **KAPLAN, K. M., GOODWILLIE, A., STRAUSS, E. J., ROSEN, J. E.,** Rugby Injuries: A review of Concepts and current literature. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*, 2008; Vol. 66, n. 2, p. 86 - 93. Dostupný online: <http://www.kevinkaplanmd.com/wp-content/themes/ypo-theme/patient-forms/rugby-injuries.pdf>
52. **KERR, H. A., CURTIS, C., MICHELI, L. J., KOCHER, M. S., ZURAKOWSKI, D., KEMP, S., P., T., BROOKS, J., H., M.** Collegiate rugby

- union injury patterns in New England: a prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, March 2008., vol. 42, p. 595 – 603. Doi: 10.1136/bjism.2007.035881.
53. **KISNER, C., COLBY, L. A.** *Therapeutics exercise: Foundations and Techniques*. F. A. Davis Company, Philadelphia: 2007. 6. vyd., str. 1023. ISBN 978-0-8036-2574-7.
54. **KLIMKIEWICZ, J., WILLIAMS, J. R. NARANJA, J., KARDUNA, A., IANNOTTI, P. J., MATTHEWRAMSEY, M.** The Floating Shoulder: A Biomechanical Basis for Classification and Management. *Journal of Bone and Joint Surgery*, August 2001, Vol. 83, issue 8, p. 1182 -1187. ISSN: 1535-1386. Dostupný z: <http://dx.doi.org/>. <http://jbjs.org/content/83/8/1182.full>
55. **KOLÁŘ, P. a kol.** *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. 1.vyd., str. 713. ISBN 978-80-7262-657-1.
56. **KOLT, G. S., SNYDER – MACKLER, L.** *Physical Therapies in sport and exercise*. 2007, 2. vyd., Churchill Livingstone, str. 622. ISBN: 978-0-443-10351-3.
57. **KON, Y., NISHINAKA, N., GAMADA, K., TSUTSUI, H., BANKS, S. A.** The influence of handheld weight on the scapulohumeral rhythm. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, November 2008, Vol. 17, n. 6, p. 943 – 946. Doi 10.1016/j.jse.2008.05.047.
58. **KROBOT, A., KOLÁŘOVÁ, B.** *Povrchová elektromyografie v klinické rehabilitaci*. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta zdravotnických studií, Olomouc: 2011. 1.vyd., str. 82. ISBN: 978-80-244-2762-1.
59. **KROMER, T. O., TAUTENHAHN, U. G., BIE, R. A. STAAL, J. B., BASTIANEN, C. H. G.** Effects of physiotherapy in patients with shoulder impingement syndrome: A systematic review of the literature. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2009. Vol. 41, p. 870 – 880. doi: 10.2340/16501977-0453. ISSN 1650-1977.
60. **LEWIT, K.** *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Sdělovací technika: 2003. 5. přepracované vyd., str. 411. ISBN: 80-86645-04-5.
61. **LISMAN, P., SIGNORILE, J. F., GIANLUCA, D. R., ASFOUR, S., ELTOUKHY, M., STAMBOLIAN, D., JACOBS, K. A.** Investigation of the effects of cervical strength training on neck strength, EMG, and head kinematics

- during football tackle. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 2012. Vol. 6, n. 03, ISSN: 1750-9823.
62. **LONGO, U. G., HUIJSMANS, P. E., MAFFULLI, N., DENARO, V.** Video analysis of the mechanisms of shoulder dislocation in four elite rugby players. *Journal of Orthopaedic Science*, May 2011. Vol. 16, p. 389 – 397. Doi: 10-1007/s00776-011-0087-6.
 63. **LUDEWIG, P. M., COOK, T., M.** Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Physical Therapy*, 2000. Vol. 80, n. 3, p. 276 – 291. Dostupný online z: http://ir.uiowa.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=oe_h_pubs.
 64. **LUGO, R., KUNG, P., MA, B.** Shoulder biomechanics. *European Journal of Radiology*. 2008, vol. 68, n. 1, p. 16 - 24. ISSN. 1872-7727.
 65. **MANSKE, R. C.** *Postsurgical Orthopaedics, Sports rehabilitation. knee and shoulder*. Mosby Elsevier: 2006. 1. vyd., str. 714. ISBN: 978-0-323-02702-1.
 66. **MALANGA, G. A., JENP, Y. N., GROWNEY, E. S., AN, K. N.** EMG Ananlysis of shoulder positioning in testing and strengthening the supraspinatus. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1996. Vol. 28, n. 6, p. 661 – 664.
 67. **McCANN, L.,** *Rugby – Facts, Figures and Fun*. Turnaround Publisher Services Ltd. UK: 2006, 1.vyd., str. 106. ISBN 978-19043-3254-1.
 68. **McCLURE, P. W. BIALKER, J., NEFF, N., WILLIAMS, G., KARDUNA, A.** Shoulder function and 3-Dimensional Kinematics in People with Shoulder Impingement Syndrome before and after 6 week exercise program. *Physical Therapy*, September 2004. Vol. 84, n. 9.
 69. **McINTOSH, A. S., SAVAGE, T. N. McCRORY, P., FRÉCHEDE, B. O., WOLFE, R.** Tackle characteristics and Injury in a cross section of rugby union fotball. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2010. p. 977 - 984. Doi: 10.1249/MSS.0b013e3181c07b5b
 70. **MELDRUM, H. WITH BRITISH MEDICAL ASSOCIATION.** *Sports injuries: The essential step – by - step guide to prevention, diagnosis and treatment*. Dorling Kindersley: 2010. 1.vyd., str. 272. ISBN: 978-1-4053-5428-8.
 71. **MICHENER, L. A., McClURE, P. W., KARDUNA, A. R.,** Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clinical Boimechanics*, 2003. Vol. 18, p. 369 – 379. Doi: Doi: 10.1016/S0268-0033(03)00047-0. Dostupný online z: www.elsevier.com/locate/clinbiomech

72. **MICHENER, L. A., WALSWORTH, M. K., BURNET, E. N.** Effectiveness of Rehabilitation for Patients with Subacromial Impingement Syndrome: A Systematic Review. *Journal of Hand Therapy*, June 2004. Vol. 16, p. 152 – 164. Doi:10.1197/j.jht.2004.02.004.
73. **MORROW, J. R., JACKSON, A. W., DISCH, J. G., MOOD, D. P.** *Measurement and Evaluation in Human Performance*. Human Kinetics: 2006. 3. vyd., str. 480. ISBN 10: 0736065032.
74. **MOSELEY J. B., JOBE, F. W., PINK, M., PERRY J., TIBONE, J.** EMG analysis of the scapular muscles during a shoulder rehabilitation program. *American Journal of Sports Medicine*.1992. Vol. 20, n. 2, p.128–134.
75. **NEER, C. S. II.** Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in shoulder. A preliminary report. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1972. Vol. 54 A, p. 41 – 50.
76. **NETTO, K. J., BURNETT, A. F.** Reliability of normalization methods for EMG analysis of neck muscles. *A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 2006. Vol. 26, n. 2, p. 123 – 130. ISSN: 1051-9815/06. Dostupný online z: <http://ro.ecu.edu.au/ecuworks/1966>
77. **NEUMANN, D. A.** *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation*. Elsevier: 2010. 2. vyd., str. 725. ISBN: 978-0-323-03989-5.
78. **OLIVER, G. D.** Relationship between gluteal muscle activation and upper extremity kinematics and kinetics in softball position players. *Medical and Biomechanical Engineering Computers*. 2014. Vol. 52, p. 265 – 270. Doi: 10.1007/s11517-013-1056-3.
79. **PAIN , M. T. G., TSUI, F., COVE, S.** In vivo determination of the effect of shoulder pads on tackling forces in rugby, *Journal of Sports Sciences*, May 2008: Vol 26, Issue 8, p. 855-862, DOI: 10.1080/02640410801910319. Dostupný online z <http://dx.doi.org/10.1080/02640410801910319>.
80. **PARK, H. B., YOKOTA, A., GILL, S. H., RASSI, G. E., MCFARLAND, E. G.** Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 2005. Vol. 87 A, n. 7, p. 1446 – 1455. doi:10.2106/JBJS.D.02335.
81. **PELLECHIA, G. L., PAOLINO, J., CONNELL, J.** Intertester reliability of the Cyriax evaluation in assesing patients with shoulder pain. *Journal of Otrhopaedic and Sports Physical Therapy*. January 1996, Vol. 23, n. 1, p. 34 – 39.

82. **PILNÝ, J. a kol.** *Prevence úrazů pro sportovce*. 1. vyd. Grada publishing 2007. 104 str. ISBN 978-80-247-1675-6.
83. **PIRAUÁ, A. L. T., PITANGUI, A. C. R., SILVA, J. P., PASSOS, M. H., P. OLIVIERA V. M. A., BATISTA, L. S. P., ARAÚJO, R. C.** Electromyographic analysis of the serratus anterior and trapezius muscles during push-ups on stable and unstable bases in subjects with scapular dyskinesis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2014, p. 1 – 7. Dostupný online z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.05.009>.
84. **POOK, P.**, *Complete Conditioning for Rugby*. Human Kinetics: 2012. 1.vyd., str. 245. ISBN 978-0-7360-9830-4.
85. **PORTNEY, L., WATKINS, M.** *Foundations of Clinical Research: Applications and Practice Norwalk*. Connecticut: Appleton and Lange, 1993. 1. vyd., str. 722. ISBN: 0-8385-1065-5.
86. **PREATONI, E., STOKES, K. A., ENGLAND, M. E., TREWARTHA, G.** The influence of playing level on biomechanical demands experienced by rugby union forwards during machine scrummaging. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2013. Vol. 23. p. 178 – 184. doi: 10.1111/sms.12048.
87. **QUARRIE, K. L., WILSON, B. D.** Force production in the rugby union scrum. *Journal of Sports Sciences*, 2000, vol. 18, p. 237 – 246. ISSN: 0246-0414. Dostupný z <http://www.tandf.co.uk/journals/tf/02640414.html>.
88. **RADONOVICH, R.** Heated Lidocaine – Tetracaine patch for management of shoulder impingement syndrome. *Journal of the American Osteopathic Association*, January 2013. Vol, 113, p. 58 – 64. Dostupný online z: <http://jaoa.org/article.aspx?articleid=2094474>
89. **REIDER, B., DAVIES, G. J., PROVENCHER, M. T.** *Orthopaedic rehabilitation of the athlete: Getting back into game*. Saunders: 2014. 1. vyd., str. 1008. ISBN: 978-1-4557-2780-3.
90. **RICHARDSON, K.** *Coaching Youth Rugby: An Essential Guide for Coaches, Parents and Teachers*. Crowood Press Ltd.: 2014. 1. vyd., str. 160. ISBN: 9781847976123.
91. **ROY, J. S., MOFFET, H., HÉBERT, L. J., LIRETTE, R. EFFECT.** Effect of motor control and strengthening exercises on shoulder function in persons with impingement syndrome: A single subject study design. *Manual Therapy*, 2009. Vol. 14, p. 180 – 188. doi:10.1016/j.math.2008.01.010.

92. **SAKOMA, Y., SANO, H., SHINOZAKI, N., ITOIGAWA, Y., YAMAMOTO, N., OZAKI, T., ITOI, E.** Anatomical and functional segments of the deltoid muscle. *Journal of Anatomy*. 2010, Vol. 218, p. 185 – 190. doi: 10.1111/j.1469-7580.2010.01325.
93. **SHULTZ, S. J., HOUGLUM, P. A., PERRIN, D. H.** *Examination of musculoskeletal injuries: Athletic training education series*. Human Kinetics: 2010. 3. vyd., str. 667. ISBN – 13: 978-0-7360-7622-7.
94. **SORENSEN, A. K. B., JORGENSEN, U.** Secondary impingement in shoulder: An improved terminology in impingement. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2000. Vol. 10. p. 266 – 278. ISSN 0905-7188.
95. **SUNDARAM, A., BOKOR, D. J., DAVIDSON, A. S.** Rugby Union on-field position and its relationship to shoulder injury leading to anterior reconstruction for instability. *Journal of Science and Medicine in Sport*, August 2011. Vol 14. p. 111 - 114. Doi:10.1016/j.jsams.2010.08.005.
96. **ŠVEJCAR, P., ŠTASTNÝ, M.** *Moderní fyziotréning*. Nakladatelství Plot: 2013. 1. vyd., str. 178. ISBN 978-80-7428-183-9.
97. **TÁBORSKÝ, F.** *Sportovní hry – základní pravidla, organizace, historie*. Praha, Grada Publishing: 2004. 1.vyd., str. 164. ISBN 80-247-0875-2.
98. **TAKARADA, Y.** Evaluation of muscle damage after a rugby match with special reference to tackle plays. *British Journal of Sports Medicine*, 2003; Vol, 37, issue 5, p. 416 – 419. Doi:10.1136/bjism.37.5.416.
99. **TIBAEK, S., GADSBOELL, J.** Scapula alata: Description of a physical therapy program and its effectiveness measured by a shoulder-specific quality-of-life measurement. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* . 2015, Vol. 24, p. 482 – 490. Dostupný online z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2014.07.006>.
100. **TOWNSEND, H., JOBE, F. W., PINK, M., PERRY, J.** Electromyographic analysis of the glenohumeral muscle during a baseball rehabilitation program. *American Journal of Sports Medicine*, 1991. Vol. 19, n. 3, p. 264 – 272. Dostupný online z: http://g-se.com/uploads/biblioteca/electromyographic_analysis_of_the_glenohumeral.pdf
101. **TŮMA, T., HAITMAN, M.** *Česká verze pravidel ragby 2011*, Dublin: International Rugby Board: 2011. 6. vyd. str. 190. ISBN 978-1-907506-09-3.
102. **TWIST, C., WORSFOLD, P.** *The Science of rugby*. Routledge, New York: 2015. 1. vyd., str. 264. ISBN: 978-0-41565627-6. Dostupný z:

https://books.google.cz/books?id=riLBQAAQBAJ&pg=PA217&dq=tackle+rugby&hl=cs&sa=X&ei=0A_VcC_NJLXas2rgOgP&ved=0CFIQ6AEwBg#v=onepage&q=tackle%20rugby&f

103. **USMAN, J., MCINTOSH, A. S.** Upper limb injury in rugby union football: result of a cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 2013, vol. 47, n. 6, p. 374 – 379, Doi: 10/1136/bjsports-2012-091224. Dostupný online z: <http://bjsm.bmj.com/content/47/6/374.full.html>
104. **USMAN, J., McINTOSH, A. S., FRÉCHEDE, B.** An investigation of shoulder forces in active shoulder tackles in rugby union football. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011, Vol. 14, Issue 6, p. 547 - 552. Doi:10.1016/j.jsams.2011.05.006.
105. **VÉLE, F.** *Kineziologie pro klinickou praxi*. Grada: 1997. 1. vyd., str. 272. ISBN 80-7169-256-5.
106. **VÉLE, F.** *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006, 2. vyd., str. 375 s. ISBN: 80-7254-837-9.
107. **VERZANI, J.** *Using R for Introductory Statistics*. CRC Press, Chapman and Hall Book: 2014. 2. přepracované vyd., str. 518. ISBN: 1466590742.
108. **WALTHER, M., WERNER, A., STAHLSCMITT, T., WOELFEL, R., GOHLKE, F.** The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: results of a prospective randomized study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 2004. Vol. 13, p. 417–423.
109. **YESSIS, M.** *Biomechanics and kinesiology of exercise*. Ultimate athlete Concepts, 2013. 2. vyd., str. 386. ISBN 978-0-9896198-2-0.
110. **YLINEN, J.** *Stretching therapy for sport and manual therapies*. Churchill Livingstone: Elsevier, 2008. 1. vyd., str. 286. ISBN: 978-0-443-10127-4.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

IRB	International Rugby Board
RUISS	Rugby Union Injury Surveillance Study
HK(K)	Horní končetina (y)
DK(K)	Dolní končetina (y)
M.	Musculus = sval
Tzv.	Takzvaný
Např.	Například
Atd.	A tak dále
Vyd.	Vydání
Vol.	Volume = svazek
Tab.	Tabulka
GH kl.	Glenohumerální kloub
AC skl.	Akromioklavikulární skloubení
SIS	Subakromiální impingement syndrom
Post.	Posterior = zadní
Ant.	Anterior = přední
Tzn.	To znamená

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Porovnání timingu svalů při skládce

Tabulka 2: Hodnocení humeroskapulárního rytmu

Tabulka 3: Hodnocení zkoušky kliku, kliku o zeď

Tabulka 4: Svaly pro EMG měření a jejich umístění

Tabulka 5: Výsledky z rozhovoru hráčů s fyzioterapeutem

Tabulka 6: Porovnání speciálních klinických testů na SIS

Tabulka 7: Porovnání reliability EMG – post-test

Tabulka 8: Porovnání reliability EMG – post-test

Tabulky z příloh:

Tabulka 9: Osobní pohovor k DP s hráči ragby

Tabulka 10: Aspekční hodnocení jednotlivců.

Tabulka 11: Palpační hodnocení jednotlivců

Tabulka 12: Hodnocení pasivního rozsahu jednotlivců

Tabulka 13: Hodnocení aktivního pohybu jednotlivců

Tabulka 14: Hodnocení joint play – kloubní vůle jednotlivců

Tabulka 15: Hodnocení odporových testů jednotlivců

Tabulka 16: Celkový přehled pozitivních testů u jednotlivců

Tabulka 17: Testy na SIS u jednotlivců

Tabulka 18: Testy zkrácených svalů jednotlivců

Tabulka 19: Celkové skóre funkčních testů jednotlivců a testů HSSP

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Aspekční vyšetření

Graf 2: Palpační vyšetření

Graf 3: Omezení při vyšetření orientačního aktivního rozsahu

Graf 4: Omezení při vyšetření pasivního rozsahu pohybu

Graf 5: Joint play – kloubní vůle

Graf 6: Pozitivní odporové testy

Graf 7: Humeroskapulární rytmus

Graf 8: Zkouška kliku

Graf 9: Zkouška kliku o zeď

Graf 10: Testování zkrácených svalů

Graf 11: Speciální testy na klinické diagnostikování SIS

Graf 12: Testy na hluboký stabilizační systém páteře (HSSP)

Graf 13: Celkový počet bodů pro všechny testy s hodnocením pozitivní/negativní u jednotlivých hráčů

Graf 14: Celkové porovnání všech funkčních testů s tříbodovou stupnicí u jednotlivých hráčů spolu s testy na HSSP hodnocenými dvoubodově

Graf 15: Srovnání nárazu do pytle a do hráče

Graf 16: Srovnání nárazu před a po intervenci.

Graf 17: Měření hybnosti při pre-testu a post-testu a při skládce do pytle a do hráče

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Rozměry hracího míče, branky a plánek hřiště pro ragby

Obrázek 2: Technické provedení skládky ramenem do skládacího pytle

Obrázek 3: Skládka paží

Obrázek 4: Skládka paží

Obrázek 5: Skládka ramenem

Obrázek 6: Zavalení hráče

Obrázek 7: Skládka stržením za dres

Obrázek 8: Skládka ve vzduchu

Obrázek 9: Subakromiální impingement syndrom ramenního kloubu

Obrázek 10: Umístění elektrod pro měření EMG

Obrázek 11: Umístění elektrod pro měření EMG

Obrázek 12: Umístění elektrod pro měření EMG

Obrázek 13: Skládka do pytle

Obrázek. 14: Skládka do hráče

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Vyjádření etické komise UK FTVS

Příloha č. 2 – Informovaný souhlas

Příloha č. 3 – Vstupní pohovor s fyzioterapeutem

Příloha č. 4 – Přehled tabulek kineziologického rozboru pro jednotlivé hráče

Příloha č. 5 – Intervenční program

Příloha č. 1 – Vyjádření etické komise UK FTVS



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín
tel.: 220 171 111
<http://www.ftvs.cuni.cz/>

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

Název: Vliv prodělaného zranění pletence ramenního u hráčů ragby na testy stability dynamickou interakcí

Forma projektu: diplomová práce, základní výzkum.

Autor: Bc. Martina Chytilová
Školitel: PhDr. Petr Šťastný Ph.D.

Popis projektu Cílem práce je zjistit rozdíl ve funkčním zapojení svalů u probandů bez prodělaného zranění a po prodělaném zranění pletence ramenního. Jedná se o testování povrchových svalů v okolí pletence ramenního pomocí přenosného zařízení EMG u skupiny ragbistů, kteří provedou herní prvek skládka při tréninkovém procesu na trenažéru a poté během herního výkonu.

Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky: V průběhu měření nebudou použity žádné invazivní metody. Měření bude probíhat u probandů, kteří stvrdí svou účast informovaným souhlasem. Během měření nedojde k většímu riziku zranění, než při běžném tréninkovém procesu, přenosný přístroj pro měření povrchové elektromyografie bude bezpečně umístěn a upevněn vzhledem k technice ragbyové skládky.

Etické aspekty výzkumu: Osobní údaje získané z šetření nebudou zveřejněny

Informovaný souhlas (přiložen)

V Praze dne 30.12.2014

Podpis autora:

Vyjádření etické komise UK FTVS

Složení komise: Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 235/2014
dne: 30. 12. 2014

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

razítko školy

UNIVERZITA KARLOVA v Praze
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6
1

podpis předsedy EK

Příloha č. 2: Informovaný souhlas

Žádám Vás o souhlas k provedení měření aktivity svalů pomocí povrchového EMG při provedení herního prvku ragby – skládky do skládacího pytle a do hráče a následnému zpracování a uveřejnění výsledků měření v rámci diplomové práce na FTVS UK studentkou Bc. Martinou Chytilovou.

Doba měření jednoho probanda je odhadována zhruba na 2 hodiny. Testovaný bude nejprve vyšetřen fyzioterapeutem, poté se nalepí elektrody pro snímání záznamu a bude změřen při provedení skládky. Záznam měření je pomocí povrchového EMG, jedná se o metodu neinvazivní. Testovaný absolvuje měření z vlastní vůle a bez nároku na honorář.

Testovaný byl dnešním den poučen odborným pracovníkem o plánovaném měření. Prohlašuje a svým dále uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuje, že odborný pracovník poskytl poučení a osobně vysvětlil vše, co je obsahem tohoto písemného informovaného souhlasu. Testovaný měl možnost klást otázky, na které mu bylo řádně odpovězeno.

Testovaný prohlašuje, že uvedenému poučení plně porozuměl a výslovně souhlasí s účastí na projektu, souhlasí s uveřejněním výsledků šetření v rámci diplomové práce. Data získaná měřeními nebudou v žádném případě zneužita, osobní data nebudou zveřejněna.

Osoba, která provedla poučení: Bc. Martina Chytilová

Podpis osoby, která provedla poučení:

V Praze, dne:

Příloha č. 3: Vstupní pohovor s fyzioterapeutem

Osobní pohovor k DP - hráči ragby ve věkovém rozmezí 16 - 21 let
Širší výběr juniorské reprezentace ČR
Jméno
věk, výška, váha
jak dlouho hraji ragby
klub, Herní pozice (stačí číslo, i více variant)
Bolí tě někdy rameno při tréninku/ zápase?
Prodělal jsi někdy jakékoli zranění ramenního pletence?
Používáš chrániče na ramena?
Způsobil sis toto zranění při zápase?
Způsobil sis toto zranění při tréninku?
stalo se ti toto zranění v době staší než 1 rok do minulosti?
jednalo se o zranění operativně řešené?
jednalo se o zranění vazů (natržení, natažení, přetížení)
Jednalo se o poranění šlach svalů (např. úponová šlacha bicepsu, deltového svaly apod.?)
Jednalo se o zlomeninu? (např. pažní kost, klíční kost, lopatka, žebro)
Jednalo se o nespecifickou bolest v oblasti ramenního pletence? (např. pohmoždění svaly po skládce)
Jednalo se o poranění rotátorové manžety? (např. natržení, naražení)
Jednalo se o zranění nespecifikované - bolestivé okolí ramene, něřešeno operativně, pouze například taping, ledování, klid?
Jednalo se o luxaci/subluxaci?
Vyřadilo tě toto zranění ze hry na déle než 2 týdny?
Vyřadilo tě toto zranění ze hry na déle než 6 týdnů?
Vyřadilo tě toto zranění ze hry na déle než 3 měsíce?
Jednalo se o zranění vážnější, jak se později ukázalo, ale nevyhledal jsi ihed po zápase/tréninku odbornou pomoc?
Byla ti provedena nějaká zobrazovací metoda na potvrzení zranění? (např. Rentgen, magnetická rezonance, CT, ultrazvuk apod.)
Byl jsi vyšetřen odborným lékařem - ortoped/chirurg/neurolog?
Opakovalo se toto zranění již někdy znovu?
Měl jsi více typů zranění v oblasti ramene?
Stalo se toto zranění při skládce?
Stalo se toto zranění při mlýnu?
Stalo se toto zranění mimo jakýkoli kontakt s hráčem?
Stalo se ti toto zranění při samovolném pádu na zem?
Stalo se toto zranění při rucku?
Jak dlouho máš již bolest ramene?
Kde v oblasti ramenního pletence to bolí?
Byly nějaké jiné klouby postiženy zraněním?
Šíří se zmíněná bolest někam dále?
Můžeš na místě postiženém zmíněnou bolestí ležet?
Projekuje se zmíněná bolest i do oblasti pod loket?
Projekuje se bolest i přes den, když je paže v klidu (svěšená, nehybná např.?)
Doplňkové otázky
Léčíš se s nějakým interním onemocněním? (např. cukrovka, štítná žláza či jiné?)
Věnoval ses v minulosti jinému sportu?
Bereš nějaké léky?
Bereš nějaké doplňky stravy/něco na podporu hojení apod.?

Tab. č. 9: Osobní pohovor k DP s hráči ragby

Příloha č. 4: Přehled tabulek kineziologického rozboru pro jednotlivé hráče

Hráč	předsun hlavy	protrakce ramen	elevace klíčních kostí a lopatek	zvýšená Thp kyfóza	zvýšená Lp lordóza	asymetrické postavení DKK	Celkem Pozitivních testů
M.L.	P	P	P	P	P	N	5
M.L.	P	P	P	P	P	N	5
D.Š.	P	P	N	N	P	N	3
D.Š.	P	P	N	N	P	N	3
M.K.	P	P	P	P	P	N	5
M.K.	P	P	P	P	P	N	5
M.CH.	P	P	N	P	N	N	3
M. CH.	P	P	N	P	N	N	3
P.M.	N	N	N	N	P	N	1
P. M.	N	N	N	N	N	N	0
F.N.	P	P	P	P	P	P	6
F.N.	P	P	P	P	P	P	6
F.C.	P	P	P	P	P	P	6
F.C.	P	P	P	P	P	P	6
V.B.	N	P	P	P	P	N	4
V.B.	N	P	N	P	N	N	2

Tab. č. 10: Aspekční hodnocení jednotlivců. Vysvětlivky – šedé podbarvení vstupní hodnocení, bílé podbarvení kontrolní hodnocení. P = pozitivní test, N = neativní test.

Hráč	bolestivost anteriorní část ramene	bolestivost posteriorní část ramene	bolestivost laterální část ramene	bolestivost AC skloubení	RZ ve svalech v okolí Cp,RK.	Celkem pozitivních testů
M.L.	P	P	N	P	P	4
M.L.	P	P	N	P	P	4
D.Š.	P	N	N	N	P	2
D.Š.	P	N	N	N	N	1
M.K.	P	P	N	N	P	3
M.K.	P	P	N	N	P	3
M.CH.	P	N	N	N	P	2
M. CH.	N	N	N	N	N	0
P.M.	P	N	N	N	P	2
P. M.	N	N	N	N	N	0
F.N.	P	N	P	P	P	4
F.N.	P	N	N	N	P	2
F.C.	P	P	P	P	P	5
F.C.	P	P	P	P	P	5
V.B.	P	P	N	P	P	4
V.B.	P	N	N	N	P	2

Tab. č. 11: Palpační hodnocení jednotlivců. Vysvětlivky – šedé podbarvení vstupní hodnocení, bílé podbarvení kontrolní hodnocení. P = pozitivní test, N = neativní test

Hráč / pasivní pohyb	FL	EX	AB	AD	VR	ZR	Celkem Omezení
M.L.	N	N	O	O	O	O	4
M.L.	N	N	N	O	N	N	1
D.Š.	N	N	N	N	N	O	1
D.Š.	N	N	N	N	N	N	0
M.K.	N	N	N	N	N	N	0
M.K.	N	N	N	N	N	N	0
M.CH.	N	N	N	N	N	N	0
M. CH.	N	N	N	N	N	N	0
P.M.	N	N	N	N	N	N	0
P. M.	N	N	N	N	N	N	0
F.N.	N	N	N	O	N	O	2
F.N.	N	N	N	O	N	O	2
F.C.	N	N	O	O	O	O	4
F.C.	N	N	N	O	O	N	2
V.B.	O	N	O	N	O	O	4
V.B.	O	N	O	N	O	O	4

Tab. č. 12: Hodnocení pasivního pohybu jednotlivců: N = norma, O = omezení. Vysvětlivky – šedé podbarvení vstupní hodnocení, bílé podbarvení kontrolní hodnocení.

Hráč /Aktivní pohyb	Apley scratch	AB	FL	Celkem Omezení
M.L.	O	N	N	1
M.L.	O	N	N	1
D.Š.	O	O	N	2
D.Š.	N	O	N	1
M.K.	N	N	N	0
M.K.	N	N	N	0
M.CH.	N	N	N	0
M. CH.	N	N	N	0
P.M.	N	N	N	0
P. M.	N	N	N	0
F.N.	O	O	N	2
F.N.	O	N	N	1
F.C.	O	N	N	1
F.C.	O	N	N	1
V.B.	O	O	O	3
V.B.	O	O	O	3

Tab. č. 13: Hodnocení aktivního pohybu jednotlivců: N = norma, O = omezení. Vysvětlivky – šedé podbarvení vstupní hodnocení, bílé podbarvení kontrolní hodnocení.

Hráč	GH kloub	AC skloubení	SC skloubení	Celkem Pozitivních
M.L.	N	P	N	1
M.L.	N	N	N	0
D.Š.	N	N	N	0
D.Š.	N	N	N	0
M.K.	N	N	N	0
M.K.	N	N	N	0
M.CH.	N	N	N	0
M. CH.	N	N	N	0
P.M.	N	N	N	0
P. M.	N	N	N	0
F.N.	N	P	N	1
F.N.	N	P	N	1
F.C.	N	N	N	0
F.C.	N	N	N	0
V.B.	N	N	N	0
V.B.	N	N	N	0

Tab. č. 14: Hodnocení joint play jednotlivců: N = negativní, P = pozitivní. Vysvětlivky – šedé podbarvení vstupní hodnocení, bílé podbarvení kontrolní hodnocení.

Hráč / Odpor	FL	AB	AD	VR	ZR	EX	Celkem Pozitivních
M.L.	P	P	P	P	P	N	5
M.L.	P	N	P	N	N	N	2
D.Š.	P	P	N	N	P	N	3
D.Š.	N	P	N	N	P	N	2
M.K.	P	P	N	P	P	N	4
M.K.	P	P	N	P	N	N	3
M.CH.	P	P	N	N	N	N	2
M. CH.	N	P	N	N	N	N	1
P.M.	P	P	N	P	P	N	4
P. M.	P	P	N	N	N	N	2
F.N.	P	P	P	N	N	N	3
F.N.	P	P	N	N	N	N	2
F.C.	P	P	P	P	P	N	5
F.C.	P	P	N	P	N	N	3
V.B.	P	P	P	P	P	N	5
V.B.	N	P	N	P	N	N	2

Tab. č. 15: Hodnocení odporových testů jednotlivců: N = negativní, P = pozitivní. Vysvětlivky – šedé podbarvení vstupní hodnocení, bílé podbarvení kontrolní hodnocení.

Hráč	Celkem pozitivních aspekčních testů	Celkem pozitivních palpačních testů	Celkem omezení pasivního pohybu	Celkem omezení aktivního pohybu	Celkem omezení joint play	Celkem pozitivních odporových testů	Celkem pozitivních testů SIS	CELKEM Vše
M.L.	5	4	4	1	1	5	5	25
M.L.	5	4	1	1	0	2	3	16
D.Š.	3	2	1	2	0	3	3	14
D.Š.	3	1	0	1	0	2	1	8
M.K.	5	3	0	0	0	4	4	16
M.K.	5	3	0	0	0	3	1	12
M.CH.	3	2	0	0	0	2	4	11
M. CH.	3	0	0	0	0	1	1	5
P.M.	1	2	0	0	0	4	4	11
P. M.	0	0	0	0	0	2	1	3
F.N.	6	4	2	2	1	3	5	23
F.N.	6	2	2	1	1	2	2	16
F.C.	6	5	4	1	0	5	5	26
F.C.	6	5	2	1	0	3	3	20
V.B.	4	4	4	3	0	5	5	25
V.B.	2	2	4	3	0	2	4	17

Tab. č. 16: Celkový přehled pozitivních testů u jednotlivců. Vysvětlivky – šedé podbarvení vstupní hodnocení, bílé podbarvení kontrolní hodnocení.

Hráč	Painful arc dle Cyriaxe (60 - 110°)	Hawkinsův test - SIS	Neer test - SIS	Speed test - dl. Hlava bicepsu	Cross - flexion test	Celkem pozitivních testů
M.L.	P	P	P	P	P	5
M.L.	N	N	P	P	P	3
D.Š.	P	P	P	P	N	3
D.Š.	P	N	P	N	N	1
M.K.	P	P	P	P	N	4
M.K.	N	N	P	P	N	1
M.CH.	P	P	P	P	N	4
M. CH.	N	N	P	N	N	1
P.M.	P	P	P	P	N	4
P. M.	N	P	N	P	N	1
F.N.	P	P	P	P	P	5
F.N.	N	N	P	P	N	2
F.C.	P	P	P	P	P	5
F.C.	N	P	P	P	N	3
V.B.	P	P	P	P	P	5
V.B.	P	P	P	P	N	4

Tab. č. 17: Testy na SIS u jednotlivců. Vysvětlivky – šedé podbarvení vstupní hodnocení, bílé podbarvení kontrolní hodnocení. Zkratky: P=pozitivní test, N=negativní test

Hráč	Pectoralis major horní část	Pectoralis major střední část	Pectoralis major spodní část	Levator Scapulae	Trapezius horní část
M.L.	2	1	2	2	2
M.L.	2	0	1	2	2
D.Š.	0	1	1	1	2
D.Š.	0	0	0	1	1
M.K.	0	1	1	2	2
M.K.	0	1	1	2	2
M.CH.	1	2	2	2	2
M. CH.	0	1	1	2	1
P.M.	0	1	1	0	1
P. M.	0	0	0	0	0
F.N.	2	2	2	2	2
F.N.	1	1	1	2	2
F.C.	2	2	2	2	2
F.C.	2	2	2	2	2
V.B.	1	2	2	1	2
V.B.	1	2	2	1	2

Tab. č. 18: Testy zkrácených svalů jednotlivců. Stupně (0-1-2) dle Jandy. Vysvětlivky – šedé podbarvení vstupní hodnocení, bílé podbarvení kontrolní hodnocení

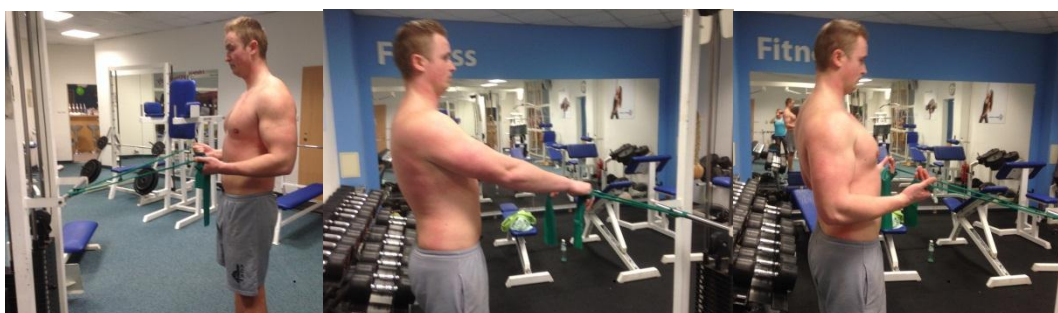
Hráč / Test	Humero-skapulární rytmus	Klik - postavení lopatek	Klik - opora o dlaně	Klik - HSSP	Klik o zeď - postavení lopatek	Klik o zeď - opora o dlaně	Klik o zeď - HSSP	Brániční test vsedě	Extenze páteře vleže na břiše	Celkem bodů
M.L.	2	2	2	2	1	2	1	1	1	14
M.L.	1	1	1	1	0	1	0	0	1	6
D.Š.	2	2	2	2	2	2	2	1	1	16
D.Š.	1	0	0	1	1	0	1	0	0	4
M.K.	1	2	2	2	2	1	2	1	1	14
M.K.	1	1	0	1	1	0	1	0	1	6
M.CH.	1	1	2	1	0	2	2	1	1	11
M. CH.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
P.M.	1	1	1	0	0	1	1	0	1	6
P. M.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F.N.	2	2	2	2	2	2	2	1	1	16
F.N.	2	1	0	1	1	0	1	0	1	7
F.C.	2	2	2	2	2	1	2	1	1	15
F.C.	2	2	1	2	2	0	2	0	1	12
V.B.	2	2	2	2	1	0	0	0	1	10
V.B.	2	1	0	0	0	0	0	0	1	4

Tab. č. 19: Celkové skóre funkčních testů jednotlivců a testů HSSP. Vysvětlivky – šedé podbarvení vstupní hodnocení, bílé podbarvení kontrolní hodnocení.

Příloha č. 5: Intervenční program: Cviky 1 – 12



Cvik 1: II. zkrácená diagonála flekční s therabandem



Cvik 2: Obdoba veslování s therabandem



Cvik 3: Nácvik rotací s therabandem



Cvik 4: Opora na čtyřech



Cvik 4: Lezení, postupně tzv. medvěd



Cvik 5: Nízký šikmý sed



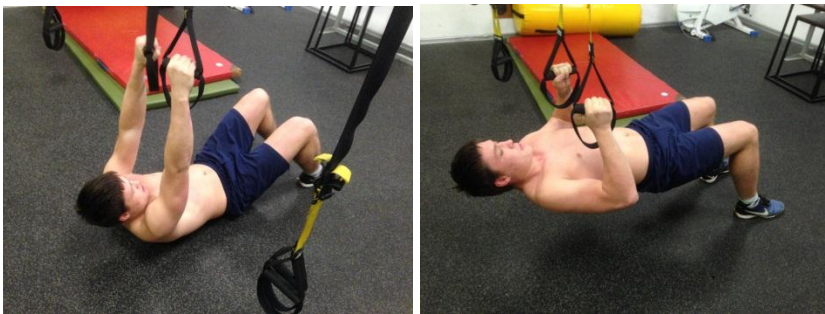
Cvik 6: Výdrž ve vzporu na předloktí a kolenou, postupně tzv. prkno – plank position.



Cvik 7: Klik s přidanou protrakcí lopatek – push up plus



Cvik 8: Dynamic hug



Cvik 9: Přítahy na TRX.



Cvik 10: Protážení m. pectoralis všechny části



Cvik 11: Protážení m. trapezius horní část

Cvik 12: Protážení m. levator scapulae