

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

Hodnocení svalových dysbalancí u rychlostních kanoistů
před a po kompenzačním cvičení

Diplomová práce

Autor: Bc. Michaela Štěrbová

Vedoucí práce: Mgr. Amr Zaatar, Ph.D.

Olomouc 2018

Jméno a příjmení autorky: Bc. Michaela Štěrbová

Název diplomové práce: Hodnocení svalových dysbalancí u rychlostních kanoistů před a po kompenzačním cvičení

Pracoviště: Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Amr Zaatar, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2018

Abstrakt: Diplomová práce se zabývá hodnocením pohybového aparátu u rychlostních kanoistů před a po kompenzačním cvičení. Hodnocení pohybového aparátu u kanoistů probíhalo jednak na základě kineziologického nálezu (testování dle Jandova svalového testu), jednak pomocí výsledků získaných ze speciálních testů určených pro hluboký stabilizační systém, testy pro ramenní kloub a následně testy pro určení bolesti. Testy určené pro bolest byly následující: Krátká forma dotazníku bolesti McGillovy Univerzity (SF-MPQ), Dotazník interference bolestí s denními aktivitami (DIBDA), Mapa bolesti a Vizuelní analogová škála. Pro testování hlubokého stabilizačního systému bylo použito testování dle prof. Koláře. Další testování probíhalo v oblasti ramenního pletence. Studie se zúčastnilo 15 kajakářů a kajakářek. Výsledky studie v porovnání před a po kompenzačním cvičení poukázaly na statisticky významný rozdíl u dotazníků pro bolest, kdy u všech výše uvedených dotazníků došlo k statisticky významnému snížení bolesti po kompenzačním cvičení. U ostatních testů došlo vždy pouze ke zlepšení.

Klíčová slova: rychlostní kanoistika, hluboký stabilizační systém, ramenní kloub, Jandův zkřížený syndrom, kompenzační cvičení, bolest.

Souhlasím s vypůjčováním magisterské práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Bc. Michaela Štěrbová

Title of thesis: Assessment of muscle imbalance in sprint canoeists before and after compensation exercise

Department: Department of Physiotherapy, Faculty of Physical Culture, Palacký University in Olomouc

Supervisor: Mgr. Amr Zaatar, Ph.D.

Year of thesis defence: 2018

Abstract: The thesis focuses on the assessment of the musculoskeletal system in sprint canoeists before and after compensation exercise. The assessment of the canoeists' musculoskeletal system was based on kinesiological assessment (Janda's muscle test) and the results of special tests aimed at the deep stabilization system, shoulder joint tests, and pain determination tests. The pain determination tests were as follows: the short form of the McGill University Questionnaire (SF-MPQ), Pain Interference with Daily Activities Questionnaire (DIBDA), Pain Map, and Visual Analogue Scale. The testing of the deep stabilization system was performed according to Professor Kolář. The other tests focused on the region of the shoulder girdle. The study involved 15 male and female kayakers. The results of the study before and after compensation exercise suggested a statistically significant difference in all pain questionnaires mentioned above; the assessment of pain after compensation exercise decreased significantly. In the remaining tests, an improvement was observed.

Keywords: Sprint canoeing, deep stabilization system, shoulder joint, Janda's crossed syndrome, compensation exercise, pain.

I agree the Master's thesis to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Amr Zaatar, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 20.4. 2018

.....

Děkuji, Mgr. Amr Zaatar, Ph.D. za jeho odbornou pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování diplomové práce. Děkuji také za odbornou pomoc RNDr. Milanu Elfmarkovi při statistickém zpracování dat.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	10
ÚVOD	12
1 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM, SVALOVÉ DYSBALANCE A KINEZIOLOGIE RAMENNÍHO KLOUBU	13
1.1 Obecný popis svalových dysbalancí.....	14
1.2 Kineziologie ramenního kloubu.....	16
2 BOLEST	18
2.1 Definice bolesti	18
2.2 Druhy bolesti.....	18
2.3 Klasifikace bolesti	19
2.4 Možné testy pro hodnocení bolesti: dotazník McGillovy univerzity, DIBDA, analogová mapa bolesti.....	20
3 RYCHLOSTNÍ KANOISTIKA.....	22
3.1 Charakteristika rychlostní kanoistiky.....	22
3.2 Pohyb při kajakářském záběru	24
3.3 Dlouhodobý vliv na posturu kajakáře při jízdě na rychlostním kajaku....	27
4 POPIS PATOLOGÍÍ U RYCHLOSTNÍCH KANOISTŮ	29
4.1 Popis patologií u ramenního pletence.....	29
4.2 Impingment syndrom.....	31
4.3 Rotátorová manžeta.....	32

4.4	Instabilita v ramením pletenci.....	33
4.5	Artróza akromioklavikulárního skloubení.....	34
4.6	Vliv dysfunkce stabilizačního systému za vzniku zvýšeného rizika zranění u rychlostních kanoistů.....	35
4.7	Vliv insuficience stabilizačního systému za vzniku bolesti ramene.....	36
5	KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ JAKO SOUČÁST TRÉNINKOVÉHO PROCESU	38
5.1	Definice kompenzačního cvičení.....	38
5.2	Protahovací cvičení.....	39
5.3	Posilovací cvičení.....	39
5.4	Relaxační cvičení.....	40
5.5	Vhodná kompenzační cvičení pro kajakáře.....	40
6	CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY	47
6.1	Cíle diplomové práce.....	47
6.2	Výzkumné otázky.....	47
7	METODOLOGIE	48
7.1	Charakteristika výzkumného souboru.....	48
7.2	Postup při získávání dat a popis použitých metod.....	48
7.3	Testování svalových dysbalancí dle Jandy.....	49
7.4	Vyšetření ramenního pletence.....	56
7.4.1	Impingement syndrom.....	56
7.4.2	Rotátorová manžeta.....	57
7.4.3	Instabilita ramenního pletence.....	58
7.4.4	Artróza akromioklavikulárního skloubení.....	59

7.5	Testování hlubokého stabilizačního systému	60
7.6	Podání dotazníků	61
7.6.1	Krátká forma dotazníků McGillovy Univerzity (SF-MPQ)	61
7.6.2	Dotazník interference bolestí s denními aktivitami (DIBDA).....	62
7.6.3	Mapa bolesti.....	62
7.7	Kineziologické vyšetření	62
8	VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	63
8.1	Ověřování výzkumné otázky V1.....	63
8.1.1	Vybrané svaly dle měření podle Jandova svalového testu – horní zkřížený syndrom	63
8.1.2	Vybrané svaly dle měření podle Jandova svalového testu – dolní zkřížený syndrom	65
8.2	Ověřování výzkumné otázky V2.....	67
8.2.1	Vybrané testy na ramenní pletenec	67
8.3	Ověřování výzkumné otázky V3.....	72
8.3.1	Testování hlubokého stabilizačního systému	72
8.4	Ověřování výzkumné otázky V4.....	75
8.4.1	Testy určené pro zjištění bolesti u rychlostních kanoistů.....	75
9	DISKUZE	77
10	ZÁVĚR	84
11	SOUHRN	87

12 SUMMARY	88
13 REFERENČNÍ SEZNAM.....	89
14 PŘÍLOHY.....	94

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AC	akromioklavikální skloubení
C1	singl canoe
C2	debl canoe
Cap.	Capitatum
CNS	centrální nervová soustava
Cp	krční páteř
ČR	Česká republika
DIBDA	Dotazník interference bolestí s denními aktivitami
DNS	dynamická neuromuskulární stabilizace
Dx.	pravá
HSS	hluboký stabilizační systém
ICF	international canoe federation
IR	instabilita ramenního kloubu
IS	impigement syndrom
JZSd	Jandův zkřížený syndrom - dolní
JZSh	Jandův zkřížený syndrom- horní
K1	singl kajak
K2	debl kajak
K4	čtyř kajak
Lig.	ligamentum
m.	musculus
MET	muscle energy technique
mm.	musculí

MRI	magnetická rezonance
MS	mistrovství světa
OH	olympijské hry
PIR	postizometrická relaxace
PNF	proprioreceptvní neuromuskulární facilitace
PRI – T	Pain Rating Index Total (celkový index bolesti)
PRI –A	afektivní složka bolesti
PRI –S	senzorická složka bolesti
RAK	ramenní kloub
SCM	sternocleidomastoideus
SF- MPQ	Short-form McGill Pain Questionnaire
Sin.	sinistra
VAS	Vizuální analogová škála

ÚVOD

Sport je v dnešní době v popředí nejen díky jeho benefitům pro pohybový aparát a celkové zdraví člověka, ale i jako takový se v dnešní době stává i kulturní záležitostí a to nejen v době olympijských her.

Diplomová práce se zabývá olympijským sportem, a to rychlostní kanoistikou a jejím vlivem na kajakáře a kajakářky. Pochopitelně i jiné sporty ve vrcholovém podání přináší často problémy s pohybovým aparátem. Je pak na zvážení každého jedince, zdali vrcholový sport dělat i za cenu negativního dopadu na zdraví. Vzhledem k náročné přípravě patří kanoistika k rychlostně - vytrvalostnímu sportu, což z hlediska fyziologie znamená jistý paradox, a to že rychlostní kanoisté nemohou mít velkou svalovou hmotu, kterou by nebyli schopni okysličit. Z tohoto problému pak následně vyplývá i jejich příprava, a to zejména v zimním období. Hodiny strávené v posilovně na pádlovacích trenažerech, naběhané kilometry, naplavané hodiny či doba strávená na rotopedu vede nejen k bolesti pohybového aparátu, ale zároveň k deformitě kloubů či jiným změnám na jejich těle.

Samotná bolest, která se u rychlostních kanoistů objevuje, je zřejmá a zároveň logická. Jak zdůrazňuje Lewit (2003), pohybová soustava obecně bývá nejčastějším zdrojem bolesti. Je totiž ovládána naší vůlí, a tak se nemůže proti nadužívání bránit ničím jiným, než tím, že nám působí bolest.

V mé diplomové práci jsem použila testování testy určenými pro bolest: Krátkou formu dotazníku bolesti McGillovy Univerzity (SF-MPQ), Dotazník interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA), Mapu bolesti a Vizuální analogovou škálu. Pro testování hlubokého stabilizačního systému bylo užito testování dle Koláře. Do testování pro ramenní pletenec byly zahrnuty testy pro instabilitu v ramenním pletenci, test na rotátorovou manžetu, test na artrózu akromioklavikulárního skloubení a test na impingement syndrom.

Výše uvedené testy jsou určené pro zhodnocení pohybového aparátu u rychlostních kanoistů, což bylo cílem diplomové práce. Zároveň bylo stěžejní zjištění, jaký má vliv kompenzační cvičení na jejich pohybový aparát. V konečném důsledku byla zjišťována také jejich intenzita a druh bolesti před a po kompenzačním cvičení.

1 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM, SVALOVÉ DYSBALANCE A KINEZIOLOGIE RAMENNÍHO KLOUBU

Pohled některých autorů v souvislosti s posturou omezují svůj pohled pouze na rovnovážné (balanční) funkce, jiní pouze na vyšetření stoje a sedu. Posturu chápeme jako aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam tíhová síla. Postura však není chápána jako stoj na dvou dolních končetinách nebo jako sed. Je součástí jakékoli polohy a především každého pohybu. Postura je základní podmínkou pohybu a nikoli naopak. Svalovou dysbalancí nazýváme nerovnoměrné působení svalů (agonistů a antagonistů). Tímto nevyrovnaným napětím je způsoben přetah kostí v jednom směru, což často bývá doprovázeno bolestí (Kolář, 2012).

„Hluboký stabilizační systém (dále jen HSS) představuje svalovou souhru, která zabezpečuje stabilizaci páteře během všech pohybů. Svaly HSS jsou aktivovány i při jakémkoliv statickém zatížení. Správně fungující HSS páteře ji chrání proti působícím silám. Stabilizační funkce se uplatňuje jako významný prvek v držení těla (posturální funkce), dynamické stability páteře, je klíčová pro zajištění tzv. posturální báze pohybu a je výrazně provázána s dechovou funkcí. Pro praxi důležitým poznatkem je zjištění, že způsob zapojení svalů do stabilizace a jejich funkčnost jsou rozhodujícími vlivy, které určují rozsah kompenzace poruchy v pohybovém aparátu, a to i při značných morfologických nálezech“ (Honová, 2012).

Zapojení svalů z HSS do stabilizace páteře je automatické. Provedeme-li např. flexi v kyčelním kloubu, tak nedojde k zapojení pouze flexorů kyčelního kloubu, které vlastní pohyb provádí, ale automaticky se zapojí i svaly, které stabilizují jejich úponovou oblast, tj. extenzory páteře ve spolupráci se svaly břišního lisu, které stabilizují páteř z přední strany (břišní svaly, bránice, pánevní dno). Zatímco provedená flexe je volním pohybem, tak stabilizační funkce svalů probíhá bez našeho volního přispění, automatická. Na stabilizaci se nikdy nepodílí jeden sval, ale v důsledku svalového propojení celý svalový řetězec. (Kolář & Lewitt, 2005).

1.1 Obecný popis svalových dysbalancí

Podle Jandy (1996) představuje svalové zkrácení stav, při kterém je v klidové poloze sval zkrácen a při pasivním pohybu nedovolí dosáhnout plného fyziologického rozsahu v kloubu. Zkrácené svaly statické tak omezují pohyblivost v kloubech a do určité míry představují i zvýšené riziko poranění svalového a kloubního aparátu. Z toho důvodu je nutné pravidelné protahování této svalové skupiny. Svaly fázické mají tendenci k ochabnutí (hypotonie). Obsahují více bílých svalových vláken, rychle se aktivují a dříve se unaví, tato vlákna zajišťují rychlost. Plní funkci především dynamickou. Vzhledem k jejich charakteru je proto nutné tyto svalové skupiny neustále posilovat.

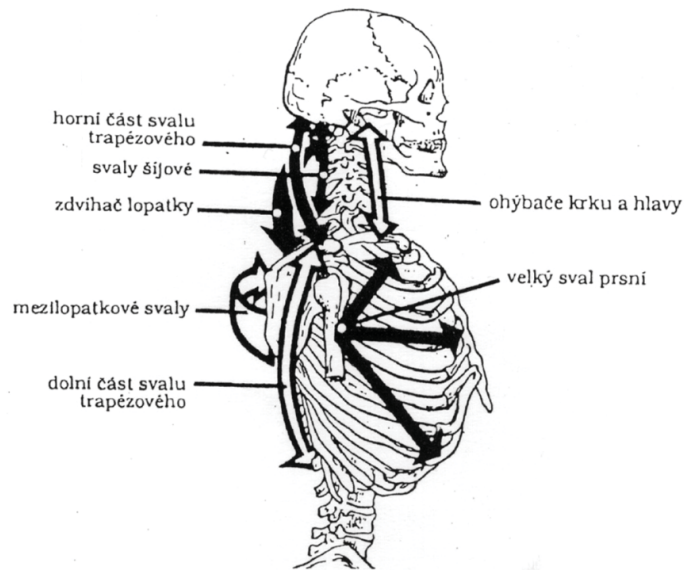
Hošková (1995) charakterizuje svalovou nerovnováhu jako důsledek nevhodného pohybového režimu, nesprávného zatěžování pohybového aparátu, nedostatku pohybu a přetěžování. Dochází ke zkrácování svalů fyzických a ochabnutí svalů statických. Zároveň také označuje svalovou nerovnováhu jako nejčastější důvod vadného držení těla, poruch páteře a špatných pohybových stereotypů. Při nevhodné svalové zátěži s následnou kompenzací se rozdílné vlastnosti svalů ještě mohou zvýraznit. Současné zkrácení jednoho svalu a ochabnutí druhého svalu z antagonistické dvojice je příčinou svalové nerovnováhy. Dochází tak k narušení statické a dynamické funkce pohybového systému. Z tohoto pohledu rozeznáváme svaly tonické, pracující převážně staticky s převahou izometrické kontrakce a svaly fázické s převažující dynamickou funkcí izotonické kontrakce.

Dle Moore (2004) je popsán horní zkřížený syndrom:

- Svaly oslabené
 - M. serratus anterior
 - Spodní a střední m. trapéz
 - Hluboké flexory krku

- Svaly zkrácené
 - M. pectoralis minor
 - M. levator scapule
 - Horní část m. trapezium

- Subocipitální svaly
- M. sternocleidomastoideus

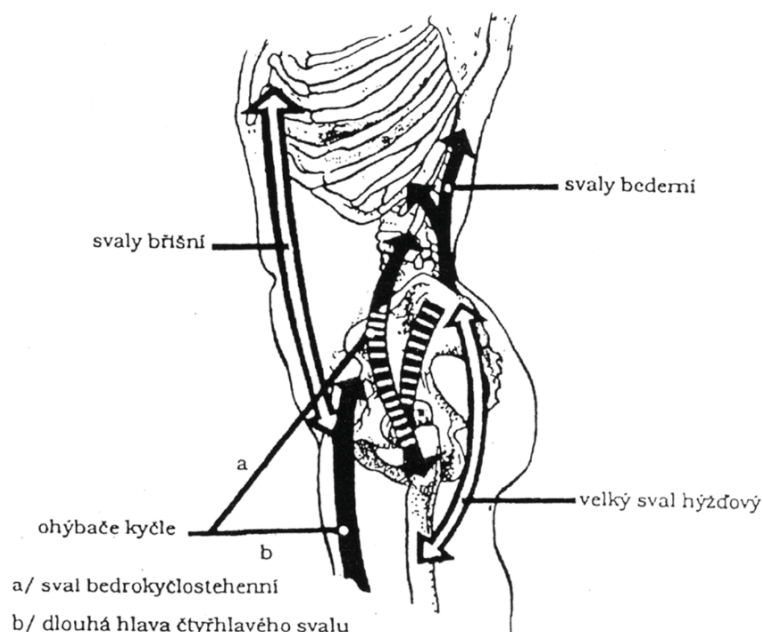


Obrázek 1 Svalová dysbalance v oblasti krku a horní části trupu (Kopřivová, 1997)

Dle Jandy (2004), dolní zkřížený syndrom:

- Svaly oslabené
 - M.gluteus maximus
 - M. gluteus medius
 - M.gluteus minimus
 - Svaly břišní

- Svaly zkrácené
 - M. rectus femoris
 - M. tensor fascie latae
 - Flexory kyčelního kloubu, M. iliopsoas, M. rectus femoris, M. tensor fascie latae
 - M. quadratus lumborum
 - Vzpřimovače trupu v lumbosakrálních segmentech



Obrázek 2 Svalové dysbalance - dolní zkřížený syndrom (Kopřivová, 1997)

1.2 Kineziologie ramenního kloubu

Glenohumerální kloub je volný kulový kloub s výraznou tendencí ke statické i dynamické destabilizaci. Jeho velký rozsah pohybu je tvořen kontaktem velké konvexní hlavice humeru a mělké jamky fossa glenoidale lopatky, která je anterolaterálně orientována u většiny lidí s lehkou zevní rotací. Kloubní plocha hlavice humeru je 2x větší než plocha jamky lopatky.

Při jakémkoliv pohybu v rameni nejde o samostatný izolovaný pohyb. Téměř vždy se jedná o komplexní pohyb se souhrou všech struktur pletence kloubu ramenního. Je to kombinace rotačních, skluzných a posuvných pohybů kloubních ploch všech kloubů ramene. Jejich dokonalé neuromotorické řízení v jakékoli fázi pohybu horní končetiny zachovává průběžnou, přesně odměřenou (funkční) centraci kloubních struktur ramene vůči sobě. Tuto neuromuskulární statickou i dynamickou stabilitu ramene zajišťují tři základními mechanismy:

- Statické stabilizátory ramene (= kapsuloligamentózní struktury) - uplatňující se nejvíce v krajních polohách rozsahu jednotlivých kloubů. Tento pojem zahrnuje tvar kostí a jejich výběžků, negativní tlak v kloubu, glenoidní labrum a glenohumerální vazy podél pouzdra kloubu).

- Dynamické stabilizátory ramene (= muskulotendinózní struktury – zejména svaly RM, lopatky)
- Proprioceptivní (zpětnovazebný) kinestetický systém z uvedených kloubních a vazivových struktur, periartikulárních svalů a šlach, a to nejen kolem ramene a lopatky a horní končetiny, ale i krku, hrudníku a břicha), který tuto stabilizaci ramene neurofyziologicky koordinuje. Jedná se o integraci senzorických signálů z jednotlivých etáží CNS (spinální mícha, mozkový kmen, cerebellum, subkortikální struktury a kortex) s následnou produkcí koordinované a plynulé motorické odpovědi. Porucha proprioceptivního vnímání (např. při kloubní instabilitě nebo impingement syndromu), při níž dochází ke snížení vnímání pasivního pohybu i kinestezie a propriocepce u poškozených ramen, vede i k poruše neuromuskulární odpovědi (Michalíček & Vacek, 2014).

2 BOLEST

2.1 Definice bolesti

„Bolest je nepříjemný sensorický a emocionální prožitek spojený se skutečným či potencionálním poškozením tkání nebo je popisována výrazy takového poškození. Bolest je vždy subjektivní“ (Doležal, Hakl, Kozák, Kršiak, Lejčko & Skála, 2008).

„Bolest je signál ohrožení organismu, tedy signál nejvyšší priority. Váže pozornost, narušuje probíhající psychické procesy a vyvolává strach. Strach z bolesti je působen neuropsychicky a kognitivně. Neuropsychicky působí silná bolest fyziologický distres a zpravidla i silný strach, který zpětnovazebně zesiluje bolest“ (Knotek, Knotková & Raudenská, 2015).

Nejčastějším zdrojem bolesti je pohybová soustava, která představuje zhruba tři čtvrtiny váhy těla. Hlavní důvod je však v tom, že je ovládána naší vůlí, a tak se nemůže proti nadužívání bránit ničím jiným než tím, že působí bolest (Lewit, 2003).

2.2 Druhy bolesti

Hlavní dělení bolesti je podle Doležala, Hakla, Kozáka, Kršiaka, Lejčka & Skály, (2008) je na:

Akutní bolest

Akutní bolest trvá krátkodobě (řádově dny a týdny) a je z biologického hlediska účelná (Doležal, Hakl, Kozák, Kršiak, Lejčko & Skála, 2008).

Chronická bolest

Chronická bolest trvá alespoň 3–6 měsíců. Za chronickou je třeba považovat bolest i při kratším trvání, pokud přesahuje dobu pro dané onemocnění či poruchu obvyklou (Doležal, Hakl, Kozák, Kršiak, Lejčko & Skála, 2008).

Chronická bolest způsobuje nejenom bolest, ale i utrpení, které zvyšuje intenzitu vnímané bolesti. Je doprovázeno dalšími stresovými faktory (stresorový circulus viciosus) např. nespavostí a strachem. Mohou se objevit i další příznaky jako nechutenství, obstrukce a bolestivé chování (Rokyta, 2006). Všechny složky řídicích systémů (nejstarší

imunologický, mladší endokrinní a nejmladší nervový s psychikou) jsou atakovány (Rokyta, 2006).

Další dělení bolesti uvádí Rokyta, (2006) je dělení na bolest nociceptivní a neuropatickou.

Nociceptivní vzniká v nocisenzorech a ty dělíme na:

- vysokoprahové mechanoreceptory,
- polymodální receptory Ruffiniho a Krauseho tělíska reagující na zvýšení nebo snížení teploty,
- vlastní receptory bolesti

Ty jsou za normálních okolností mlčící (silent) a uplatňují se pouze když nastane bolest. To jsou receptory, které jsou na zakončení aferentních nervových vláken. Mají svá uspořádání a jsou citlivé na některé látky, které generují heat shock proteiny (proteiny tepelného šoku) (Rokyta, 2006).

Neuropatická bolest

Neuropatická bolest začíná na nocisenzorech, ale v primárních aferentních vláknech. To jsou nemyelinizovaná vlákna C (rychlost vedení 0,5–3,5 m/s). Dále jsou to A δ .

Mezi periferními vlákny vzniká efaptický přenos. Efapse znamená, že vzruchy přeskakují mezi vlákny. Tak vznikají neuropatie a polyneuropatie. To je častý příznak diabetické polyneuropatie. Příčinou efapse je i pučení, neboli sprouting mezi vlákny (Rokyta, 2006).

2.3 Klasifikace bolesti

Pro klinickou praxi je přínosná patofyziologická klasifikace bolesti, již navrhl profesor Lindblomem uvádí ji Opavský (2011) jenž dělí bolest na:

- nociceptivní,
- periferní neuropatické,
- centrální neuropatické,
- bolesti s dysfunkcí autonomního nervového systému,
- psychogenní,

- nespecifikované.

Tabulka 1 Patofyziologická taxonomie bolesti (Opavský, 2011).

Klasifikace bolesti	Příklady onemocnění
Nociceptivní bolest	Artróza, artritída
Periferní neurogenní	Polyneuropatie
Centrální neurogenní	Roztroušená skleróza, míšní poranění
S dysfunkcí sympatiku	Sudek syndrom
Psychogenní	Deprese
Nespecifická	

2.4 Možné testy pro hodnocení bolesti: dotazník McGillovy univerzity, DIBDA, analogová mapa bolesti

Podle Opavského, 2011 „významným přínosem pro klinickou praxi v oblasti algeziologie bylo zavedení dotazníku McGillovy Univerzity (McGiill Pain Questionnaire – MPQ).“Po vyplnění výše uvedeného dotazníku jsou získány informace nejen o intenzitě bolesti, ale i o jejích kvalitách, o zastoupení složek senzorykodiskriminačních, emočních (afektivních) a o celkovém vyhodnocení bolesti (Opavský, 2011). Součástí dotazníku je dále šestistupňové (0–5) verbální posouzení současně prožívané bolesti (PPI) a vizuální analogová škála (VAS) tvořená 10 cm dlouhou horizontální úsečkou. (Opavský, 2011). Před zahájením vyplňování dotazníku byl každý pacient informován, aby zaznačil pouze ty deskriptory bolesti, které charakterizují jeho algický stav, a to v odpovídající intenzitě. Období, za které měli pacienti ohodnotit svůj algický stav, bylo určeno jako „doba během dne“ tedy při sportovním výkonu. Při posuzování intenzity současné bolesti i v klidu (PPI)

byli pacienti požádáni, aby zaznačili ten stav, jenž nejlépe vypovídá o intenzitě právě prožívané bolesti tedy v klidu (po sportovní zátěži) (Opavský, 2011). Dotazník DIBDA slouží pro zachycení dopadu bolestivého stavu na běžné každodenní činnosti.

3 RYCHLOSTNÍ KANOISTIKA

3.1 Charakteristika rychlostní kanoistiky

„Rychlostní kanoistika je vodní sport standardně provozovaný na klidných stojatých, nebo mírně tekoucích vodních plochách, jehož cílem je projet na rychlé a tím vratké kanoi nebo kajaku stanovenou vzdálenost v co nejkratším čase“ (Vávra, 2013).

Rychlostní kanoistika patří mezi vodní sporty a spadá pod Český svaz kanoistů. Na úrovni mezinárodní pak pod International canoe federation (ICF) (Štěrba, 2013).

Jízda na kajaku může být provozována na různých výkonnostních úrovních. Klade nároky zejména na kardiorespirační systém, rychlostně silové, popřípadě silově vytrvalostní schopnosti a techniku provedení pohybu, která využítí kapacity funkčních systémů a silových schopností přímo podmiňuje (Gagin, 1981). Ideální technika odpovídá pravidlu o ekonomičnosti a účelnosti pohybu. Technickou kvalitu určuje koordinovaná práce svalů fázičky činných a svalů fixačních, které pohyb zajišťují. Takový pohyb je harmonický a ekonomický. „Ekonomický pohyb nepřetěžuje struktury, protože nepoužívá maximální síly, ale pouze síly potřebné“ (Véle, 2006). Technické zdokonalování je jedna z podstatných složek přípravy vrcholových kajakářů.

Přehled tratí na OH:

Tabulka 2 Znárodnění OH disciplín v OH Rio de Janeiro 2016 s dobou zátěže vrcholových závodníků daných disciplín u kajaku mužů.

Disciplíny na OH	Kajak -muži	Čas zátěže	Kajak -muži	Čas zátěže	Kajak- muži	Čas- zátěže
1000m	K1	3:25s	K2	3:10	K4	2:46
200m	K1	34s	K2	31s		

Tabulka 3 Znázornění OH disciplín v OH Rio de Janeiro 2016 s dobou zátěže vrcholových závodníků daných disciplín u kajaku žen.

Disciplíny na OH	Kajak-ženy	Čas zátěže	Kajak-ženy	Čas zátěže	Kajak-ženy	Čas zátěže
500m	K1	1:47s	K2	1:39s	K4	1:31s
200m	K1	39s				

Tabulka 4 Znázornění OH disciplín v OH Rio de Janeiro 2016 s dobou zátěže vrcholových závodníků daných disciplín u kanoí mužů.

Disciplíny na OH	Canoe-muži	Čas zátěže	Canoe -muži	Čas zátěže
1000m	C1	3:55s	C2	3:42s
200m	C1	39s		

3.2 Pohyb při kajakářském záběru

Jízda na rychlostním kajaku je cyklický lokomoční pohyb uskutečňovaný přes pletenec ramenní podléhající obecným zákonitostem lidské motoriky (centrace kloubu, zaujmutí polohy, stabilizace apod.), formující se během ontogenetického vývoje v procesu posturální ontogeneze (Kračmar, 2002).

Celkový pohyb v kajaku je definován pomocí biomechaniky jako doba kontaktu kajaku s vodní plochou a rychlostí zdvihu listu pádla (Brown, Lauder & Dyson, 2011).

Pohyb při pádlování na rychlostním kajaku se rozděluje do dvou hlavních částí první fáze začíná už nad vodní hladinou tzn. „vzdušná fáze“ a druhá fáze probíhá ve vodě. V praxi jde celkově, ale o čtyři fáze: vstup listu pádla do vody, táhnutí listu pádla vodou, pohyb kajaku po hladině a na závěr vytažení listu pádla z vody. Tím celý cyklus pádlování končí (McDonnell, Hume & Nolte, 2012).

Pro správnou techniku je důležité zasazení samotného listu pádla a samotná plynulost pohybu listu pádla ve vodě (Kendal & Sanders, 1992).

Při samotném výzkumu zapojení svalů jsou pak využívány metody jako je dvourozměrný 2D videozáznam nebo i 3D tedy trojrozměrný videozáznam. Mezi finančně náročnější techniky patří EMG tedy elektromyograf, který je přesnější pro získání dat pro změření samotné aktivity svalů při jízdě na kajaku (Michael, 2009).

Pro jízdu na kajaku není zapotřebí pouze síla trupu a horních končetin, ale i síla dolních končetin a zejména pak břišních svalů (Brown, Lauder & Dyson, 2011).

Stejnou teorií se pak zabýval i Kemecey (1986), který tvrdil, že k jízdě na kajaku není zapotřebí jen síly svalů horních končetin, ale také síla dolních končetin. Svou teorii ověřoval na ergometru. Mezi svaly, které se aktivují při jízdě na kajaku patří i svaly mezilopatkové např. mm.rhomboideí. (Mononem at al. 1994 & Mononem & Viitasolo, 1995).

Lovell & Lauder, (2001) svou teorii o zapojení svalů při jízdě na kajaku doplnili o svaly břišní, které jsou nedílnou součástí aktivity svalů při jízdě na kajaku, konkrétně se tedy jedná o jsou svaly břišní konkrétně m.rectus abdominis. Lovell & Lauder dále poukazují na fakt, že jízda na ergometru může být i při bilaterálním zatížení být predispozicí pro zranění kajakářů a kajakářek.

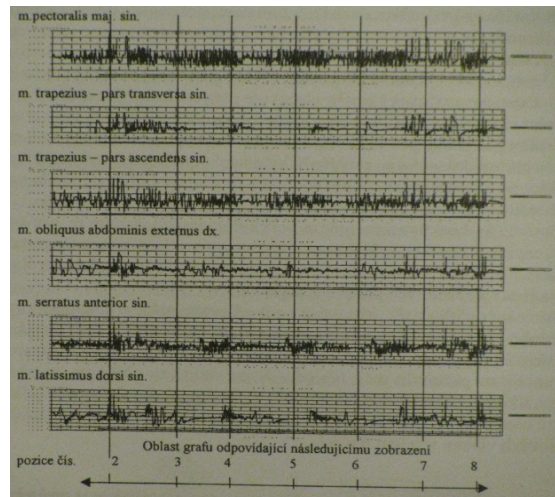
Celým průběhem záběru na rychlostním kajaku v porovnání s pádlovacím trenažerem se zabývala Dufková (2010) jejich metoda pozorování byla založená na výběrů svalů dle Travella a Simonse (1999) a uložení elektrod bylo na místo s největší svalohovou hmotou vybraných svalů. Palpačně byly ozřejmeny svaly a uloženy elektrody fyzioterapeutem. Vybrané svaly byly m. latissimus dorsi, m. triceps brachii, m. biceps brachii, m. obliquus externus abdominis, m. pectoralis major a m. quadriceps femoris, které jsou nejvíce při jízdě na kajaku zapojovány.

„Záběr tedy začínáme popisovat v pozici natažení pravé horní končetiny v maximálním vytočení trupu před zasazením pádla do vody. Je to fáze přípravy na záběr pravou končetinou. V této fázi na EMG záznamu má doznívající aktivitu m. serratus anterior a m. obliquus abdominis externus. Dále je patrná stabilizační aktivita m. triceps brachii. Ostatní svaly jsou v této fázi neaktivní. V momentě zasazení pádla do vody, což je stěžejní fáze záběru narůstá fázická aktivita nejprve m. triceps brachii a v momentě maximálního zapojení tohoto svalu narůstá také aktivita m. latissimus dorsi současně s m. quadriceps femoris a naopak aktivita m. triceps brachii klesá na minimum. V první polovině záběru se aktivita m. latissimus dorsi a m. quadriceps femoris ještě zvyšuje a svého maxima dosahuje v momentě, kdy zabírající ruka mine koleno. Zde nastupuje aktivita m. biceps brachii a od tohoto momentu začíná fáze vytažení a postupně dochází ke flexi pravé horní končetiny a vytahování pádla z vody. Na začátku tlaku pravé končetiny vpřed narůstá aktivita m. pectoralis major. V momentě maxima tohoto svalu nastupuje aktivita m. serratus anterior a m. obliquus abdominis externus, a to je v polovině záběru levou horní končetinou. M.serratus anterior dosahuje svého maxima v pozici dotažení horní končetiny vpřed do horizontály a s klesáním listu k vodě klesá také aktivita tohoto svalu. Maximum aktivace m. obliquus abdominis externus dochází až v maximální rotaci trupu doleva“ (Dufková, 2010).

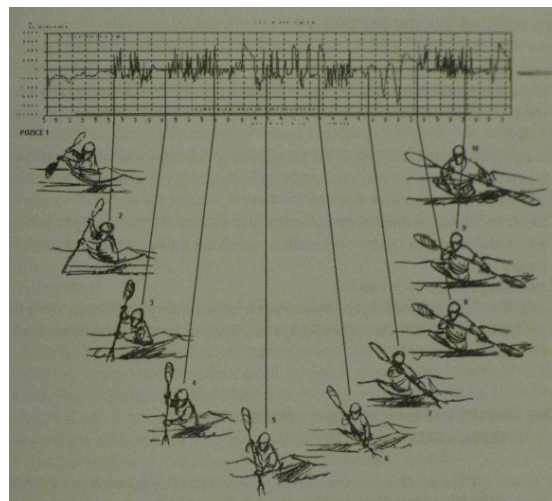
Při záběru vpřed jsou jsou aktivizovány následující svaly:

- m. triceps brachii dx., cap. longum
- m. biceps brachii dx., longum
- m. latissimus dorsi dx.
- m. pectoralis major dx., pars sternalis
- m. serratus anterior dx.

- m. trapezius, pars medialis dx.
- m. gluteus medius sin.
- m. obliquus abdominis externus dx.



Obrázek 3 Zapojení jednotlivých svalů v etapách záběru – záznam z EMG (Kračmar, 2002)



Obrázek 4 Zapojení jednotlivých svalů v etapách záběru – záznam z EMG (Kračmar, 2002)

3.3 Dlouhodobý vliv na posturu kajakáře při jízdě na rychlostním kajaku

Rychlostní kanoistika je sport, kde je dominantní zátěž na horní část těla. Trup zde rotuje na opěrné bázi na sedačce (Pelham, 1995). I když jak už bylo výše uvedeno jde celkově o komplexní pohyb, kdy dochází k zapojení i dolních končetin (Brown, Lauder & Dyson, 2011).

Pro kajakáře jsou nezbytné silné paže. Samotný kajakářský trénink na vodě nezlepšuje silové hodnoty horní části těla, součástí přípravy je klasický posilovací trénink v posilovně. Běžné posilování v rychlostní kanoistice se zaměřuje převážně na posílení velkých povrchových svalových skupin a malý důraz klade na aktivaci dynamických stabilizátorů lopatky. Tyto stabilizátory lopatky udávají funkci horní končetiny. Cílená aktivace těchto svalů je nezbytná pro zdravou funkci pletence ramenního (McKean, 2010). Hlavice humeru je totiž kryta pouze z 30 % fossou glenoidalis (Codman, 1934).

Autoři Hagemann, Rijke a Mars (2004) ve svém výzkumu zjistili, že ze vzorku 50 testovaných kajakářů bylo v nejvyšší míře zastoupeno poranění ramenního pletence. Mezi nejčastější poranění pak patří tendinitida m. supraspinatus velmi časté je i poranění ostatních svalů rotátorové manžety a ve velké míře se vyskytuje artróza akromioklavikulárního skloubení. Dá se tedy konstatovat, že dochází k celkovému poškození měkkých struktur. Výsledky byly prokázány na MRI.

Zdravotní obtíže u kajakářů jsou koncentrovány do oblasti horní části těla, z 53 % se jedná o rameno, ve 20 % případů se jedná o bolesti zad a páteře a v 17 % případů je postižena ruka a zápěstí. Nejčastějším zraněním v oblasti ramene u kajakářů jsou ruptura rotátorové manžety, burzitida a tendinitida dlouhé hlavy bicepsu (Hagemann, 2004)

Ruptury rotátorové manžety se projevují akutně jen zřídka. Je to spíše chronický jev, který postihuje hlavně sportovce z důvodu chronického přetěžování a mikrotraumatizace (Kolář, 2012).

Na další problematiku u sportovců upozorňuje profesor Kolář, který tvrdí, že pro celkové správné provedení pohybu je zapotřebí mít kvalitní „kineziologický základ“, a tím pádem eliminovat možnost zranění. Pochopitelně problematiku vztahuje na sportovce, pokud nebude tělo sportovce správně zastabilizované může to být predispozice ke zranění pohybového aparátu. Kolář (2012), popisuje u svého konceptu DNS (Dynamická

neuromuskulární stabilizace), že není nezbytný pouze aktivní HSS (hluboký stabilizační systém), ale i ostatní svaly, které slouží jako stabilizátory těla sportovce. Obecně tedy vychází ze správné ontogeneze, jejich pozice a polohy pak následně používá v praxi na léčbu, ale i jako preventivní cvičení u sportovců. U těchto pohybových vzorců jsou klouby v neutrální pozici a tím ovlivňují správnou koordinaci a stabilitu svalů, jak místních, tak i vzdálených (Kolář & Kobesová, 2013).

Patologický pohybový vzorec je pak výstupem mnoha působících činitelů (Kolář, 2012):

- vývojový podklad (porucha CNS)
- anatomický podklad
- habituální důvody (špatný trenér)
- ochranné funkce (bolest břicha)
- psychika

4 POPIS PATOLOGIÍ U RYCHLOSTNÍCH KANOISTŮ

Nejčastější příčiny bolestí v oblasti ramenního kloubu u sportovců syndrom manžety rotátorů , subakromiální burzitida , iritace AC skloubení, tendovaginitida šlachy dlouhé hlavy bicepsu , entezopatie zvedáče lopatky, deltového svalu (Martinková, 2013).

Mezi nejčastější poranění ramenního pletence u rychlostních kanoistů podle je Magra, Caine & Maffulli (2007) je distální bicipitová tendinitida.

Celkově u vyhodnocení poranění u kajakářů bylo rameno a to z 22 % z celkového množství postižení od puchýřů na ruce až po fraktury. Tato všechna zranění, ať už akutní či chronická mohou sportovce vyřadit z podávání dobrých sportovních výkonů. Mezi akutní zranění pak patří poranění lokte, zápěstí, krčních svalů, hrudních svalů, kolene či kotníků. Dominantní poranění potom spadá pod poranění ramenního pletence (Diafas, Chrysikopoulos, Diamanti, Koustouraki, Prionas & Baltopoulos, 2010).

4.1 Popis patologií u ramenního pletence

Vrozené vady ramenního pletence jsou relativně vzácné. Vady dělíme na kostní, svalové a neurovaskulární anomálie (Dungl, 2005). Mezi vrozené vady patří např. vrozený pakloub klíčku nebo pakloub os acromiale, které vzniknou tak, že nesroste jedno nebo více osifikačních center akromia, obvykle se jedná o tři osifikační centra (Dungl, 2005).

Ke vzniku degenerativních změn v kloubu mohou vést dva základní faktory, a to postižení kloubní chrupavky nebo normální funkční zátěž pro kloub, ta se může stát příliš velkou, což je v oblasti vrcholového sportu časté (Kott, 2011).

Mezi degenerativní změny kloubů patří glenohumerální artróza, jež vzniká vlivem vrozené dysplazie nebo z důvodu metabolických či traumatických poruch, posttraumatických, cévních, septických a aseptických zánětlivých procesů. V glenoideální jamce dojde ke změnám chondrální a subchondrální vrstvy, což má za následek vznik artrózy z důvodu zánětu, následně pak dojde k destrukci chrupavky (Dungl, 2005).

Akromioklavikulární artróza je poměrně častá nejen mezi sportovci, ale i mezi běžnou populací. Vzniká na pokladně předešlého úrazu nebo opakovaným častým zatížením segmentu. Artróza nejdříve postihuje intraartikulárním diskus a následně se

patologické změny projeví na konci obou kloubů a i kloubním pouzdře, kdy se vytvoří tzn. osteofyty, které jsou následkem instability (Dungl, 2005).



Obrázek 5 Artróza akromioklavikulárního skloubení. (Pilný, 2011)

Dalšími poraněními na podkladě degenerativním je impingement syndrom, což je funkční bolestivé postižení subakromiálního prostoru, které je způsobené drážděním rotátorové manžety a subakromiální burzy (Dungl, 2005).

Syndrom ztuhlého ramene je další diagnózou, kterou popsal doktor Codman (1934) popsal tuto diagnózu jako „frozen shoulder” tedy syndrom „zmrzlého ramene“. Vznik tohoto postižení je ideopatický (Trnavský & Sedláčková, 2002).

U traumat ramenního kloubu mohou tyto změny mohou nastat někdy izolovaně, jindy ve spojení se zlomeninou vnějšího konce klíční kosti. Izolované úrazy jsou častější a doprovázejí je narušení kloubního pouzdra a vazů (Trnavský & Sedláčková, 2002).

Mezi traumata ramenního kloubu patří konkrétně akromioklavikulární instabilita, která vznikne přímým násilím (pádem) na ramenní kloub. Vyvolaným tlakem na akromion dojde k poškození akromioklavikulárních vazů a pouzdra (Dungl, 2005).

Další patologií je sternoklavikulární syndrom, sternoklavikulární instabilita a různé druhy luxací v ramenním kloubu (Dungl, 2005).

V neposlední řadě mezi faktory podmiňující poranění ramenního kloubu nebo pletenece je zánět. Celkově za poranění ramene stojí zánět až z 65 % všech poranění ramenního pletenece. A zánět kloubního pouzdra pak z dalších 11 % postižení ramenního kloubu (Sedláčková, 2008).

4.2 Impingement syndrom

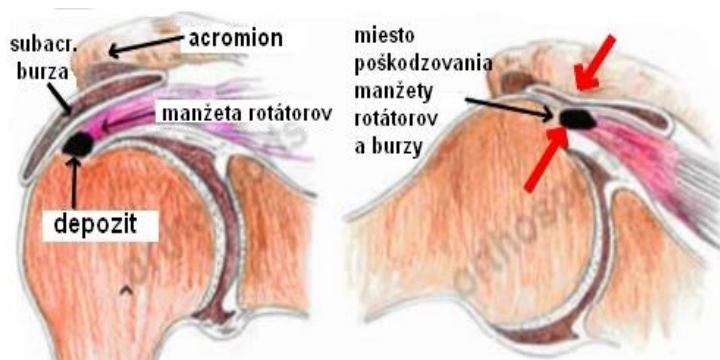
Dle Roddyho, Zwierska, Haye, Jowetta, & Lewise (2014) je příčina bolestí u ramene až z 50 % všech případů právě z důvodu impingement syndromu.

Nárazový syndrom (impingement syndrom) je bolestivé postižení v okolí subakromiálního prostoru, které vzniká při kontaktu velkého hrbolu s acromionem (Kolář et al, 2012).

Příčinou bolesti u impingement syndromu je nejčastěji poškození svalů či šlach rotátorové manžety svaly (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis) nebo subakromiální burzy. Porucha může být vyjádřena v mnoha formách, od zánětů provázených zduřením struktur, přes degenerace šlach rotátorové manžety nebo burzy, až k částečným nebo úplným rupturám svalů rotátorové manžety s prokrvácením přilehlých tkání (Seitz et al., 2011).

Mechanismy, které způsobují poškození šlach rotátorové manžety, se klasicky popisují jako extrinsické (vnější), intrinsické (vnitřní) nebo kombinace obou. Vnější jsou ty, které narušují subakromiální prostor a způsobují kompresi šlach rotátorové manžety. Jejich důsledkem je subakromiální a vnitřní impingement syndrom. Vnitřní mechanismy jsou spojeny s degenerací šlachy právě rotátorové manžety (Seitz et al., 2011).

Popisuje, že impingement syndrom postihuje sportovce hlavně tenisty, plavce, basketbalisty a kanoisty. Patologie se dělí do etap. První etapa se projevuje otokem a krvácením v oblasti subakromiálního prostoru. V druhé fázi jde o fibrózu a zánět šlach. V poslední stádiu jde o degeneraci struktur, dochází ke kostěným změnám a může dojít až k ruptuře šlach m. supraspinatus (Hawkins & Kennedy, 1980).



Obrázek 6 Impingement syndrom (Zahradník, 2013)

4.3 Rotátorová manžeta

Rotátorová manžeta se skládá ze šlach svalů m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. subscapularis. Právě tyto svaly tvoří manžetu, která stabilizuje glenohumerální kloub (Wells, Schilz, Uhl & Gurney, 2016).

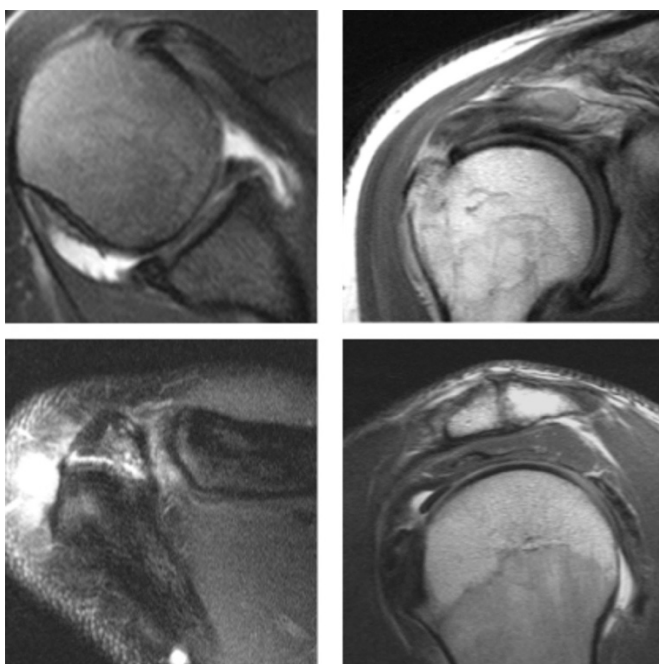
M. supraspinatus je jako by nadřizený sval u rotátorové manžety. Šlacha m. supraspinatus jde od akromionu do glenohumerálního kloubu. M. supraspinatus má hlavní sílu při 30-60° abdukce. Dalo by se říci, že právě m. supraspinatus pracuje proti oslabným třem svalům z rotátorové manžety tedy m. teres minor, m. subscapularis a m. infraspinatus. Musculus supraspinatus dělá také kompresi v glenohumerálním kloubu (Wells, Schilz, Uhl & Gurney, 2016).

Vznik patologií u rotátorové manžety jsou diagnostikovány na MRI (magnetická resonance) a ultrasonografii. U běžné populace je prevalence onemocnění mezi 40 až 60 rokem života u sportovců pak v jakémkoliv věku s ohledem na typ pohybové aktivity a frekvenci opakování pohybu. Nejčastěji je poraněná šlacha m. supraspinatus v pozdějším stádiu se zranění přeneso i na m. infraspinatus a m. subscapularis. Léčba je pak chirurgická nebo konzervativní (Wells, Schilz, Uhl & Gurney, 2016).

Dle Muellera, Hoyer & Bransona (2015) je stěžejní u profesionálních sportovců, aby jejich celková rekonvalescence byla co nejkratší a aby komplexní léčba byla co nejúspěšnější, neboť právě patologie spojená se syndromem rotátorové manžety způsobuje v glenohumerálním kloubu nestabilitu a léčba u vrcholových sportovců probíhá na

chirurgickém podkladě (artroskopicky). Avšak spojením chirurgické léčby se správně načasovanpu a provedenou následnou rehabilitací, jsou sportovci i v kontaktní sportech opět nastoupit do „hry“ už za 12 týdnů po zákroku.

Podle výzkumu Manaka, Ito, Matsumota, Takaoka & Nakamarura (2010) trvala rekonvalescence rotátorové manžety po chirurgickém zákroku zhruba 30% po dobu kratší než 3 měsíce, u 40 % probandů po dobu 3 až 6 měsíců a u 28% probandů trvala rekonvalescence déle než půl roku.



Obráek 7 Snímek rotátorové manžety i os acromiale z magnetické rezonance (Mueller, Hoy & Branson, 2015)

4.4 Instabilita v ramením pletenci

Ramenní kloub a jeho nestabilita je běžná diagnóza, která si často vyžaduje kromě konzervativní léčby i chirurgický zákrok (Itoigawa & Itoi, 2016).

Stabilita rameního kloubu je vyplývající z rovnováhy mezi statickými a dynamickými stabilizátory. Mezi statické stabilizátory patří glenoid labra, glenohumerální vazy. Mezi dynamické stabilizátory pak patří svaly rotátorové manžety. Právě

nerovnováha mezi těmito strukturami může vest k instabilitě ramenního kloubu (Itoigawa & Itoi, 2016).

Ke stabilitě ramenního kloubu přispívá ligamentum anterior inferior glenohumerale, labrum glenoidale, střední glenohumerální ligamentum, ligamentum superior glenohumerale a ligamentum inferior glenohumerale (Itoigawa & Itoi, 2016).

Instabilita v ramenním kloubu se projevují bolestivým omezením rozsahu pohybu ramene s pocitem nestability. Dochází ke krátkodobému vyskočení hlavičky se spontánní repozicí, kdy lze cítit a slyšet lupnutí. Tyto neúplné luxace (subluxace), kdy kloubní plochy zůstávají v kontaktu, jsou často krátkodobé a přechodné. Podle směru subluxace rozeznáváme také přední, zadní či kaudální nestabilitu. Ramenní nestabilitu dělíme také na unidirekcionální (v jednom směru) a multidirekcionální (Michalíček & Vacek, 2014).

4.5 Artróza akromioklavikulárního skloubení

Tento plochý kloub spojuje zevní konec klíční kosti s akromií lopatky. V kloubu se může vyskytovat malý discus articularis. Kloubní pouzdro je krátké a tuhé, shora je zesíleno pomocí lig. acromioclaviculare (Čihák, 2003).

Artróza je degenerativní, primárně nezánetlivé onemocnění kloubů s destrukcí kloubní chrupavky. Artrózu mohou způsobit genetické vlivy, přetěžování daného kloubu, nadváha, špatné pohybové stereotypy, předchozí úrazy aj. Druhotně může artróza vznikat i následkem poškození kloubu zánětem. Poškozená chrupavka způsobí narušení kontaktu mezi částmi kloubu (hlavičkou a jamkou). Dochází ke změnám na kostech v blízkosti kloubů, v synovii a kloubním pouzdru. Artróza se projevuje bolestí a narušením pohybu (Vokurka, 2005).

Sportovci trpící artrózou AC skloubení udávají bolest při zvedání ruky do horizontální polohy. Maximum bolesti udávají v poloze, jako by si chtěli obejmout rukou krk zezadu (tzn. příznak šály). Bolesti se mohou vyskytnout i při zvedání paže volně do vzduchu či zapažení. Pohyb může být doprovázen i zvukovými fenomény „vrzáním“ v kloubu. AC kloub je často citlivý na dotek (Kolář, 2012).

4.6 Vliv dysfunkce stabilizačního systému za vzniku zvýšeného rizika zranění u rychlostních kanoistů

Z hlediska predispozice poranění u sportovců se musíme anamnézou vrátit už do dětství potencionálního sportovce, která nám může mnohé predispozice odhalit. Pohybové aktivity již u dětí jsou klíčové pro správný vývoj pohybového aparátu a tedy zapojení HSS. Platí, že mnohoosé klouby jako je například kloub ramenní nebo kloub kyčelní, vyžadují pro svou stabilizaci mohutný svalový aparát k zabezpečení dynamické stability kloubu. Tyto pohyby jsou, ale pak náročné z hlediska „ekonomizace pohybu“ a je proto výhodnější, omezují-li tvary kloubních konců kostí vhodný vazivový aparát. Pro příklad takových kloubů jsou pak proximální klouby jako kloub ramenní či kyčelní. Tyto klouby musí stabilizovat vazivový aparát s velkým počtem svalových skupin, aby kloub zastabilizoval. Proto je vhodné dbát na správnou motoriku dítěte pro maximální využití kloubních ploch v pozdějším věku (Kučera, Kolář & Dylevský, 2011).

U sportovců je velmi často porušena svalová souhra, řízená centrálním nervovým systémem, tj. centrálními programy zodpovědnými za držení těla a pohyb. Nejčastější poruchou je zapojení svalů do stabilizačních funkcí. Významným faktorem jsou poruchy relaxace nebo poruchy při diferenciaci pohybu v daném sportu. Zjednodušeně to znamená to, že pacient při pohybu využívá nadměrné svalové síly a větší počet svalů, než je při cíleném pohybu. I když u vrcholových sportovců by měl být pohyb ekonomicky proveden.

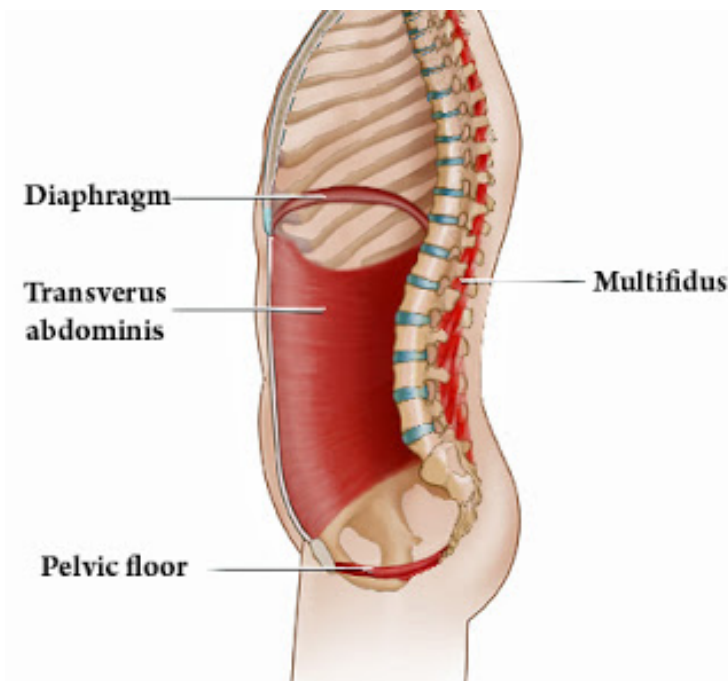
Tak právě i u špičkových sportovců jsou prováděny, některé pohyby neekonomicky z hlediska správné biomechaniky kloubů vznikají vnitřní síly, která značně přetěžuje pohybové segmenty a z tohoto důvodu vede ke vzniku možných poranění u rychlostních kanoistů (Kolář & Lewitt, 2005).

Pokud hovoříme u sportovců o nefunkčním hlubokém stabilizačním systému můžeme mít na mysli i pouze částečnou insuficienci HSS. Insuficience těchto svalů je buď získaná, nebo se zakládá při poruchách posturální ontogeneze. Její projevy můžeme sledovat již během prvních měsíců života (Kolář & Lewitt, 2005).

U sportovců je velmi často porušena svalová souhra. Významným faktorem jsou poruchy relaxace nebo poruchy při diferenciaci pohybu. Zjednodušeně to znamená to, že daný sportovec při pohybu využívá nadměrné svalové síly a větší počet svalů, než je při

cíleném pohybu třeba a tím vznikají následující patologické přetěžování kloubů (Kolář & Lewitt, 2005).

Cílené ovlivnění hlubokého stabilizačního systému páteře je u sportovců tak i u rychlostních kanoistů jedním z hlavních léčebných postupů. Zároveň je doprovázeno i kineziologickým vyšetřením páteře (Kolář & Lewitt, 2005).



Obrázek 8 Hluboký stabilizační systém (Šerclová, 2017)

4.7 Vliv insuficience stabilizačního systému za vzniku bolesti ramene

Před jakýmkoli pohybem je potřeba zastabilizovat střed těla (Hodges, 2004; Borghuis et al., 2008). Jedním ze symptomů, ukazujících na dysfunkční tzn. stabilizační systém páteře jsou kraniální souhyby hrudníku během volného nádechu. Stejně jako pohyb hrudníku i elevace lopatek během klidového dýchání hovoří pro insuficienci bránice a zapojení pomocných dechových svalů do respirace. Neschopnost excentrické aktivace břišní stěny při nádechu a aktivita paravertebrálních svalů jsou dalšími znaky insuficience stabilizačního systému. Tyto příznaky často vidíme u sportovců s diagnózou impingement syndrom. Nácvik správné regulace intraabdominálního tlaku prostřednictvím vyvážené funkce svalů břišní stěny, bránice a pánevního dna, může vést u některých jedinců k odstranění primární příčiny bolesti v rameni s nejrůznějšími typy diagnóz jako je:

impingement syndrom, poškození svalů rotátorové manžety či artróze v akromioklavikulárním kloubu (Frank, Kobesová & Kolář, 2013).

5 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ JAKO SOUČÁST TRÉNINKOVÉHO PROCESU

Dle Kračmara (2002) zařezujeme kanoistiku mezi jednostranné sporty, tzn., že při jízdě na kajaku zatěžujeme pouze nějaké svalové skupiny a to převážně horní polovinu těla. Při jízdě na kanoi k tomu přistupuje ještě nesymetrické zatížení (podle strany jízdy levá nebo pravá polovina těla). Dolní končetiny jsou pak zatíženy statickou námahou. Při tréninku může dojít k nerovnoměrnému rozvoji svalových partií, jestliže vlastní trénink na vodě nedoplňujeme dostatečným množstvím všeobecné přípravy, spojené s regenerací nebo kompenzačním s cvičením. Nerovnoměrný rozvoj svalů může způsobit hyperkyfózu hrudní páteře tzv. kulatá záda (převaha prsních svalů nad zádovými), nebo může dojít i k osovým úchylkám páteře tzv. skoliózám.

Součástí každého tréninku by mělo být i důkladné rozcvičení. Je to důležitý prostředek k dosažení optimálního funkčního stavu celého organismu pro nastávající trénink nebo závod.

Kompenzační cvičení by se mělo provádět co nejčastěji. Ideální „dávkování“ je cvičit denně, minimálně však 2 – 3x týdně. Protahování je vhodné provádět každých 48 hodin, pak se zkrácený sval opět stahuje.

5.1 Definice kompenzačního cvičení

„Zdravotně – kompenzační neboli zdravotně vyrovnávací cvičení definujeme jako soubor cviků, kterými se zaměřujeme na jednotlivé oblasti pohybového systému tedy (klouby, vazy, šlachy a svaly) a tím cíleně působíme na zlepšení zdravotního stavu jedince a především stav pohybového systému. Kompenzační cvičení má nezastupitelnou úlohu v primární i sekundární prevenci funkčních poruch pohybového systému, proto ho zařazujeme u všech věkových kategorií tedy i sportovců.“ (Bursová, 2005).

Podle převládajícího fyziologického účinku na pohybový aparát, můžeme aplikovat kompenzační cvičení (Bursová, 2005):

- kompenzační cvičení - uvolňovací
- kompenzační cvičení protahovací (strečink – stretch = natahovat, protahovat)
- kompenzační cvičení posilovací

5.2 Protahovací cvičení

Bursová (2005) uvádí, že pomocí protahovacího cvičení ovlivňujeme zejména délku svalu, a to u „tonických“ svalů, které mají tendenci ke zkracování. Zkrácený sval způsobuje zvýšené klidové napětí svalů, jež vede ke ztrátě elasticity svalových vláken a k hyperaktivnímu zapojování do pohybových programů. Není-li zvýšené napětí korigováno, může následně dojít ke stažení vazivové složky svalu, což může vést k výraznému zvyšování svalu v místě úponu na kost a tím i zvýšené riziko úrazu. Z těchto důvodů je protahovací cvičení pro kajakáře nezbytnou součástí prevence proti úrazům pohybového aparátu.

Protahovací cvičení je nezastupitelným prostředkem k optimalizaci kloubní pohyblivosti a k zachování fyziologické délky zkráceného svalu. Protahování svalu na jeho požadovanou délku napomůžeme k jeho správnému zapojování do pohybových programů, jež jsou základním předpokladem růstu sportovní výkonnosti.

5.3 Posilovací cvičení

(Bursová, 2005) cílem posilovacích cvičení je posílit oslabené svalové skupiny, což je možné různými způsoby. Obvykle se tato cvičení dělí:

- statická
- izometrická
- dynamická - izokinetická
 - dynamická dále dělíme na rychlá a pomalá, koncentrická a excentrická.

Při koncentrických dochází ke zkracování svalových vláken, při excentrických k jejich prodloužení. Výběr cvičení se provádí zejména podle požadovaného cíle a úrovně silové zdatnosti posilovaného svalu.

Při posilování můžeme zvolit posilování analytické což je dle Jandova svalového testu. Tedy posilujeme tazn. jeden pohyb – jeden konkrétní sval. Nebo lze použít i pomůcky (therabandy, činky, silové pružiny nebo nejrůznější diagnostick - terapeutické přístroje, které převážně kladou odpor v daném pohybu posilovaného svalu. Výhodou je přesné nastavení přístroje a zpětná vazba (Dvořák, 2007).

5.4 Relaxační cvičení

Hlavním cílem relaxačního cvičení je pro kompenzační cvičení hlavní vědomě uvolnit protahované svalové skupiny a jejich izometrické napětí a také vědomě uvolnit svaly při posilování, které nejsou v daný moment hlavní, neboť jejich zapojení by mohlo být až škodlivé.

Jako nejúčinnější relaxaci považujeme u klidový spánek, při kterém dochází i k útlumu centrální nervové soustavy. Díky kvalitnímu a hlubokému spánku se obnovuje i samotná činnost centrální nervové soustavy, a tím i průčeschnost celého organismu. Mezi správnou sportovní relaxaci řadíme vhodné polohy pro regeneraci jako leh na zádech, leh na břicho nebo polosed.

Mezi relaxační techniky můžeme řadit prvky z respirační terapie např. nácvik dechové vlny vleže na zádech. Dalšími možnostmi jsou prvky jógy, Schultzův autogenní trénink, Jacobsonova relaxace a další (Bursová, 2005).

5.5 Vhodná kompenzační cvičení pro kajakáře

Pro provádění jednotlivých cviků je nutné, aby sportovec dokázal správně stabilizovat trup. Stabilizaci trupu zajišťují svaly hlubokého stabilizačního systému: bránice, svaly pánevního dna, m. transversus abdominis a krátké svaly podél páteře. Proband by měl být schopen dokázat udržet centrované postavení všech kloubů v nižších vývojových polohách, než se pustí do cvičení ve vyšších vývojových pozicích, na které jeho pohybový aparát ještě nemusí být připraven (Houserek, 2017).

Podle popsaných svalů dle Jandova zkříženého horního a dolního syndromu byly vybrány kompenzační cviky. Kompenzační cviky určené k protažení, posílení či zastabilizování kloubů.

Protažení m. iliopsoas je důležité udržet napřímené držení páteře zejména v oblasti bederní páteře, proband se pomocí pohybu celého těla vpřed dostává do předpětí m. iliopsoas. Pomocí vzpřímených rukou udrží vzpřímený celý trup.



Obrázek 9 Protážení m. iliopsoas

V poloze na čtyřech, v úklonu páteře. Rukou se natahuje směrem do elevace v ramenním kloubu a levou dolní končetinu vytahuje směrem do dálky a addukce v kloubu kyčelním a volně dýchá.



Obrázek 10 Protážení m. quadratus lumborum i m. latissimus dorsi

Proband se snaží dynamicky stabilizovat páteř se zaměřením zejména na její hrudní úsek páteře. Lopatky a hrudní i bederní páteř udržují kontakt s podložkou po celou dobu cvičení. Dolní končetiny drží proband v trojflexi. Nezapomíná volně dýchat.



Obrázek 11 aktivace HSS v leže na zádech

Proband se snaží o korigovaný stoj na balanční pomůcce. Pro zvýšení obtížnosti cviku může proband zvednout ruce nebo zavřít oči.



Obrázek 12 Posílení HSS na balanční čočce s udržením korigovaného stoje

Protažení m. pectoralis major ve všech rovinách v uzavřeném kinematickém řetězci. Proband se snaží volně dýchat a s výdechem může dojít do maximálního protažení, ale neměl by cítit bolest.



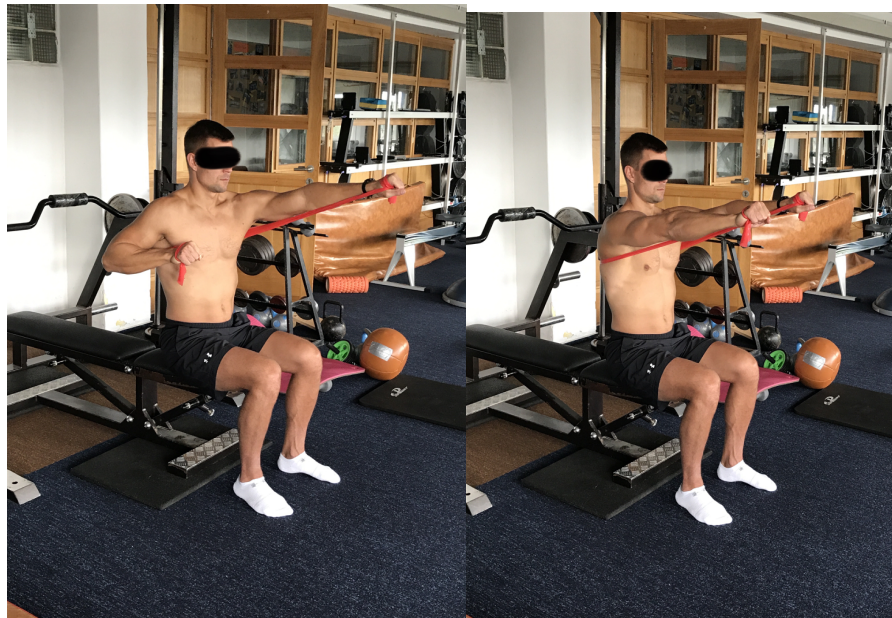
Obrázek 13 Protažení m. pectoralis major ve všech třech rovinách

Využití metody MET pro protažení m. trapezius horní část. Proband si hledá napětí svalu s nádechem provede lehký návrat v pohybu svalu a s výdechem sval protáhne. Celý proces může umocnit pohledem očí vzhůru při výdechu.



Obrázek 14 Metoda MET na m. trapeziu

Možné posílení m. serratus anterior pomocí therbandu. Proband střídá při předpažené paži flexi s extenzí v kloubu loketním.



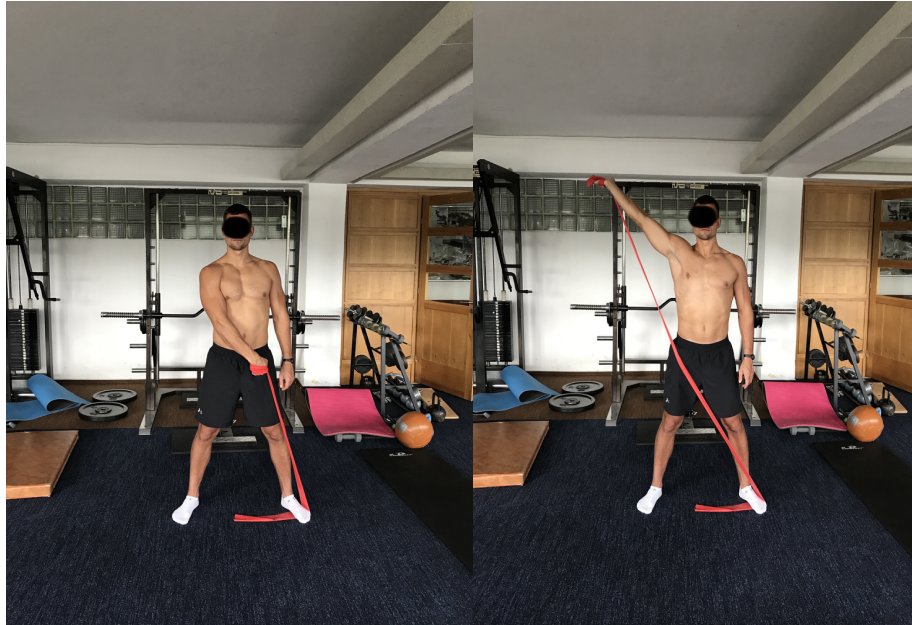
Obrázek 15 Posílení pomocí therbandu m. serratus anterior

Posílení svalů mm. rhomboideí s využitím therabandu. Důležité zapojení svalů lopatky. Při provedení správnosti cviků je možné tento cvik dělat i ve stoje na labilní podložce s posílením i HSS např. na balanční čočce. Proband se snaží z výchozí pozice maximálně abdukovat celé horní končetiny při 90° flexi v ramenním kloubu.



Obrázek 16 Posílení svalů mm. rhomboideí s therabandem

Důležitým posílením svalů lopatky a samotné stabilizace ramenního kloubu můžeme využít s therabandem a metodou PNF. Na stabilizaci glenohumerálního kloubu a správným timingem svalů ramene jsme využili k rehabilitaci první diagonály, extenční variantu pro horní končetinu. U tohoto cvičení je důležité časté opakování diagonály s fyzioterapeutem pro správné provedení prvků. Vhodné pro učení využít zrcadlo jako biofeedback.



Obrázek 17 PNF metoda pro horní končetinu s therabandem

6 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

6.1 Cíle diplomové práce

Hlavní cíl:

Hlavním cílem diplomové práce bylo zhodnocení svalových dysbalancí před a po kompenzační cvičením u rychlostních kanoistů.

6.2 Výzkumné otázky

V1: Mají rychlostní kanoisté svalové dysbalance?

V2: Mají rychlostní kanoisté potíže s ramenním pletencem?

V3: Mají rychlostní kanoisté insuficienci hlubokého stabilizačního systému?

V4: Může kompenzační cvičení zmírnit či odstranit bolest u rychlostních kanoistů?

7 METODOLOGIE

7.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor byl tvořen pouze z vrcholových sportovců konkrétně rychlostních kanoistů. Probandů v testovaném souboru bylo celkem 15, přičemž je tvořilo celkem 5 žen a 10 mužů. Celý testovaný soubor byl tvořen pouze kajakáři nebo kajakářkami. Celý soubor sportovců byl testován v průběhu přípravného období na sezónu od listopadu 2016 po březen 2017. Kompenzační cvičení probíhala po dobu 6 týdnů. Celkově za dobu cvičení proběhly dvě kontroly cvičení. Cvičební jednotka trvala 15-20 minut.

Kritériem výběru probandů byli vrcholoví sportovci ve věku od 18-35 let. Průměrný věk byl 24 let. Tréninková zátěž byla u probandů zhruba 12 h týdně v daném období.

Probandi byli před výzkumem informováni o problematice výzkumu vždy dostatečně dopředu. (viz příloha 2).

Výzkumná skupina byla testována na:

- zkrácené či oslabené svaly dle Jandova zkříženého syndromu,
- oslabení hlubokého stabilizačního systému,
- problematiku ramenního pletence,
- testování bolesti před a po kompenzačním cvičení.

7.2 Postup při získávání dat a popis použitých metod

U všech probandů byla individuálně provedena anamnéza. Při anamnestickém rozhovoru s probandem byly využity všechny součásti běžně používané anamnézy. Byly kladeny otázky zejména týkající se bolesti, tedy intenzity, lokalizace, délky trvání, dynamiky bolesti a závislosti bolesti na různých stimulech (např. v klidovém režimu, během denní doby nebo při po sportovním výkonu).

Získané anamnestické údaje byly během rozhovoru s probandem průběžně zaznamenávány do formuláře pro zpracování. Lokalizaci bolesti mohli probandi zapisovat

do mapy bolesti. U probandů byla provedena i osobní, farmakologická, rodinná anamnéza, ale i nynější onemocnění.

Bylo provedeno vyšetření aspekci, palpací a následně provedeny testy na hluboký stabilizační systém (prvky testování dle konceptu DNS), problematiku ramenního pletence (test na rotátorovou manžetu, impingement syndrom, instabilitu, artrózu akromioklavikulárního skloubení). Následně bylo provedeno zaměření na testování zkrácených či oslabených svalů dle Jandova testu.

Po vyšetření a sepsání anamnézy byly podány probandům dotazníky k vyplnění, týkající se bolesti. Byly použity test Krátká forma McGillovy Univerzity dotazník, mapa bolesti, DIBDA.

Po zpracování dat proběhl konkrétní nácvik kompenzačního cvičení. Toto kompenzační cvičení probíhalo nejméně po dobu 6 týdnů a následně byla provedena kontrola cvičení (alespoň dvakrát v sledovaném období). Návrh cvičení byl vždy konkretizován a individualizován pro každého probanda. Po ukončení kompenzačního cvičení byly provedeny opět všechny testy a následně podány k vyplnění dotazníky pro bolest.

7.3 Testování svalových dysbalancí dle Jandy

Modifikované vyšetření zkrácených svalů bylo provedeno metodikou dle Jandy (2004).

A. Svaly zkrácené a jejich vyšetření.

Flexory kyčelního kloubu

Testujeme svaly m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae.

Vyšetřovaný se posadí na kostrč na hranu stolu, jednu dolní končetinu drží rukama ve flexi. Pak vyšetřovaného pasivně položíme na záda a současně flektujeme druhou dolní končetinu.

Testování se nacházeli v poloze vleže na zádech s pánví na stole a kostrčí na okraji lehátka. Kontrolovalo se postavení pánve, které slouží k vyloučení anteverze a zešíkmení pánve.

Netestovaná dolní končetina byla pevně přitažena k břichu tak, aby byla zcela vyrovnána bederní lordóza. Přitažení se provádělo lépe za koleno.

Hodnocení

Hodnotíme dle postavení stehna, bérce a podle deviace pately. Dále podle možnosti extenze kyčle, bérce do flexe a stehna do hyperabdukce.

0 Nejde o zkrácení – stehno se nachází v horizontále bez deviace, bérce visí při relaxovaném kolenu kolmo k zemi, patela je nepatrně posunuta laterálně. Na zevní ploše stehna je jen nepatrná prohlubeň. Při tlaku na distální třetinu stehna do hyperextenze je možno stlačit stehno lehce pod horizontálu, při tlaku na dolní třetinu bérce směrem do flexe je možné lehce zvětšit flexi v kloubu kolenním.

1 Malé zkrácení – v kyčelním kloubu je lehké flekční postavení – zkrácení m. iliopsoas, bérce trčí šikmo vpřed – zkrácený m. rectus femoris, stehno je v lehké abdukci a prohlubeň na laterální straně stehna je zvýrazněna – zkrácený m. tensor fasciae latae. Při tlaku na dolní třetinu bérce směrem do flexe je možné dosáhnout kolmého postavení bérce, aniž dojde ke kompenzační flexi v kyčelním kloubu. Při tlaku na dolní třetinu stehna z laterální strany je možné dosáhnout postavení bez deviace do abdukce.

2 Velké zkrácení – v kyčelním kloubu je výrazné flekční postavení, při tlaku na distální plochu stehna směrem do hyperextenze není možné dosáhnout horizontálního postavení stehna-zkrácený m. iliopsoas. Při tlaku na dolní třetinu bérce dochází ke kompenzační flexi kyčelního kloubu – zkrácen m. rectus femoris. Při tlaku na laterální stranu stehna v jeho dolní třetině směrem do abdukce se prohlubeň na laterální ploše stehna zvýrazní a addukci není možno provést – zkrácený m. tensor fasciae latae (Janda et al., 2004).

Flexory kolenního kloubu

Testujeme svaly m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus.

Vyšetřovaný proband leží na vyšetřovacím stole. Vyšetřující uchopí pasivně celou dolní končetinu, druhou rukou fixuje pánev v oblasti přední horní spiny. Vyšetřující provádí flexi v kyčelním kloubu s extenzí v kolenním kloubu vyšetřované dolní končetiny.

Testovaný se nachází v poloze vleže na zádech s pánví na stole. Druhou netestovanou dolní končetinu pokrčí do troj flexe.

Hodnocení

0 Nejde o zkrácení – flexe v kyčelním kloubu je 90°.

1 Malé zkrácení – flexe v kloubu kyčelním v rozmezí 80°-90°.

2 Velké zkrácení – flexe v kloubu kyčelním je menší než 80° (Janda et al., 2004).

Test na zkrácený m. pectoralis major

Proband se nachází vleže na zádech při okraji vyšetřovacího stolu. Dolní končetiny jsou flektované v kolenních a kyčelních kloubech. Netestovaná horní končetina visí volně podél těla, hlava je ve středním postavení.

Pro vyšetření testovaná horní končetina provádí abdukci mimo vyšetřující stůl pro část sternální střední a horní – 90° abdukce v kloubu ramenním. Pro testování abdukce nad 90° odpovídá testování abdominální části m. pectoralis major. Dolní stupně abdukce odpovídá clavikulární části m. pectoralis major (Janda et al., 2004).

Hodnocení

Část sternální, střední a horní i část abdominální

0 Nejde o zkrácení – pokud se paže dostane do úrovně horizontály, nebo se dostane i pod horizontálu. Když zatlačíme distální část humeru směrem dolů, rozsah pohybů se zvětší.

1 Malé zkrácení – paže klesne do horizontály jen při tlaku na distální část humeru směrem dolů nebo se nachází v postavení nad horizontálou.

2 Velké zkrácení – paže zůstává v poloze nad horizontálou, tlakem na distální část humeru nelze paži stlačit ani do horizontály (Janda et al., 2004).

Paravertebrální zádové svaly

Proband sedí na vyšetřovacím stole a snaží se dát čelo mezi kolenní klouby. Vyšetřující fixuje pacientovi pánev v oblasti předních horních spin.

Hodnocení

Měříme kolmou vzdálenost označeného místa laterální straně hrudníku a podložky.

0 Nejde o zkrácení – měřená vzdálenost je 10 a více centimetrů.

1 Malé zkrácení – měřená vzdálenost je 10-15 cm.

2 Velké zkrácení – měřená vzdálenost ne menší než 15 cm (Janda et al., 2004).

Šíjové svaly

M. trapezius

Proband leží na vyšetřovacím stole a hlavu má mimo lůžko. Vyšetřující fixuje jednou rukou protější ramenní kloub a druhou prování úklon celé hlavy.

Hodnocení

Hodnotíme podle stupně pletence ramenního.

0 Nejde o zkrácení – stlačení ramene je možné provést lehce.

1 Malé zkrácení – stlačení ramene je možné provést, ale s malým odporem.

2 Velké zkrácení – stlačení ramene nelze provést, při pokusu o stlačení ramene narazíme na tvrdý odpor až zarážku. Mimo to může být omezen i úklon (Janda et al., 2004).

M. levator scapule

Proband leží na vyšetřovacím stole. Vyšetřující drží hlavu v oblasti temene u probanda a druhou horní končetinou fixuje stejnostranný ramenní kloub. U vyšetření provede flexi a kontra-rotaci v krčních segmentech páteře.

Hodnocení

Hodnocení podle možnosti ramenního pletence u výše provedeného pohybu.

0 Nejde o zkrácení – stlačení ramene je možné provést lehce.

1 Malé zkrácení – stlačení ramene je možné provést, ale s malým odporem.

2 Velké zkrácení – stlačení ramene nelze provést, při pokusu o stlačení ramene narazíme na tvrdý odpor až zarážku (Janda et al., 2004).

M. sternocleidomastoideus

Proband leží na zádech vyšetřovacího stolu. U vyšetření dbáme na vyšetření obou stran. Hlavu drží vyšetřující mimo vyšetřovací stůl. Proband provede flexi krku s rotací hlavy směrem k pravému rameni je ve funkci hlavně levý M. sternocleidomastoideus.

Hodnocení

U svalového stupně 3 provádí vyšetřující pouze fixaci v oblasti dolních žeber. U svalového stupně 4 a 5 odstupňuje vyšetřující odpor, který klade probandovi v oblasti čela. Proband se snaží o obloukovitou flexi krční páteře (Janda et al., 2004).

Svaly pánve

M. quadratus lumborum

Proband leží na stole na vyšetřovaném boku. Pacient provede lateroflexi s opřením o loket na vyšetřované straně. Při zkrácení úklonu vázne pohyb a páteř se nerozvíjí plynulým obloukem.

Hodnocení

Měříme kolmou vzdálenost označeného místa na laterální straně hrudníku a podložkou.

0 Nejde o zkrácení – měřená vzdálenost je 5 a více centimetrů.

1 Malé zkrácení – měřená vzdálenost je 3-5 cm.

2 Velké zkrácení – měřená vzdálenost je menší než 3 cm (Janda et al., 2004).

B. Svaly oslabené a jejich vyšetření.

Fixátory lopatek

M. serratus anterior, M. trapezius – střední vlákna, MM. rhomboideí

M. trapezius – střední vlákna, mm. rhomboideí vyšetření modifikované pro vyšší stupně svalového testu dle Jandy. U vyšetření svalové síly jsou popsány vždy pouze způsoby testování u svalové síly 3 a výše neboť svalový stupeň 1 nebo 2 nebyl vyšetřen u žádného probanda u žádného svalu.

Vyšetření testujeme vleže na břiše, hlava probanda je ve střední čáře spočívá bradou na podložce, paže podle těla. Proband se snaží přitáhnout lopatky k sobě a lehce je rotuje kaudálním úhlem dovnitř. Odpor je kladen tak, že dolní úhel lopatky se zachytí mezi ukazovákem a palec, a celým ukazovákem se tlačí proti směru pohybu.

Hodnocení

Hodnocení svalové síly svalové síly 3 proband zvládne přitáhnout lopatky bez odporu. U svalového stupně 4 a 5 s odstupňovaným odporem provede proband přitažení lopatek k sobě (Janda et al., 2004).

M. serratus anterior

Vyšetřujeme vleže na břiše. Testovaná paže probanda je vzpažena zevnitř směruje šikmo zevně vpřed. Proband se následně snaží o addukci s depresí. Odpor vyšetřující provádí rukou, obepínáme dolní úhel lopatky, kterou vytlačujeme směrem vzhůru a ven.

Hodnocení

U svalového stupně 3 provádíme v pohybu mírný odpor. U svalové síly stupně 4 a 5 se odpor stupňuje v daném pohybu (Janda et al., 2004).

Svaly hýžd'ové

M. gluteus medius et minimus, M. tensor facie latae

Proband leží na nevyšetřovaném boku na stole a provádí abdukci v kloubu kyčelním. Vyšetřující provádí fixaci pánve zejména u přední horní spiny.

Hodnocení

U svalového stupně 3 provádí proband sám abdukci proti gravitaci. U svalového stupně 4 a 5 odstupňuje vyšetřující odpor ve směru testovaného pohybu, což je abdukce v kloubu kyčelním (Janda et al., 2004).

M. gluteus maximus

Proband leží na břiše na vyšetřovacím stole. Vyšetřující fixuje v oblasti cristy pánev a palec vyšetřujícího je na velkém trochanteru. Proband provádí extenzi v kloubu kyčelním.

Hodnocení

U svalové síly 3 provede sám proband extenzi v kloubu kyčelním proti gravitaci. U svalového stupně 4 a 5 odstupňuje vyšetřující odpor ve směru testovaného pohybu, což je extenze v kloubu kyčelním (Janda et al., 2004).

Břišní svaly

M. rectus abdominis

Proband leží na zádech na vyšetřovacím stole. Dolní končetiny lehce podloženy pod kolena, aby došlo k vyhlazení bederní lordózy, horní končetiny jsou složeny na hrudníku. Vyšetřující nemusí fixovat proband. Proband provádí plynulou obloukovitou flexi hrudníku tak.

Hodnocení

U svalového stupně 3 musí u plynulé obloukovité flexe dojít k odlepení značky tedy dolního úhlu lopatky. U svalového stupně 4 musí dojít ke vzdálenosti mezi podložkou a značkou byla alespoň 5 cm. U svalového stupně 5 musí být vzdálenost mezi podložkou a značkou alespoň 5 cm přičemž u samotné flexe má proband ruce za hlavou (Janda et al., 2004).

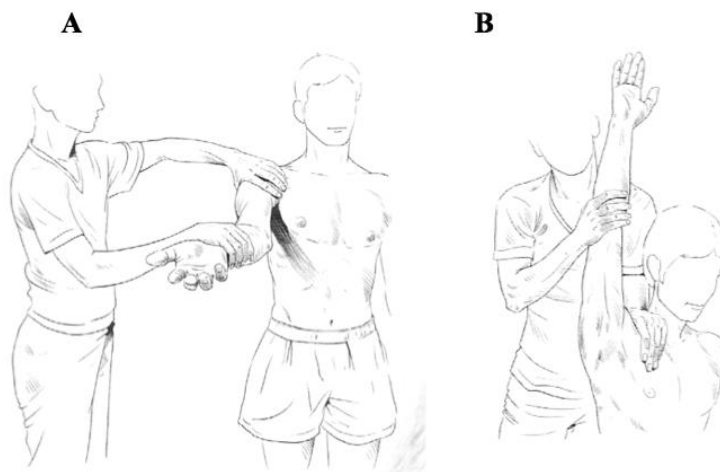
7.4 Vyšetření ramenního pletence

Klinické vyšetření ramenního pletence musí zahrnovat všechny součásti pletence, tj palpačně vyšetřit lopatku a úpony svalstva na jejích okrajích, akromion, klíček a vlastní glenohumerální kloub, a poté aktivní a pasivní pohyblivost kloubu a kloubní vůli (Sedláčková, 2008).

7.4.1 Impingement syndrom

Impingement syndrom vzniká z degenerativních procesů, sportovních činností nebo po pouřazových stavech. Dochází k tvarovým změnám nadpažku a patologii rotátorové manžety a ke zúžení mezi rotátorovou manžetou a fornixem humeri. Bolest se projevuje při běžných denních aktivitách i u sportu např. u rychlostní kanoistiky. Bolest se projeví, pokud pacient abdukuje horní končetinu v rozmezí mezi 60°-120°. Pro vyšetření impingement syndromu můžeme použít některé testy, a to Neerův test, či test podle Hawkinse (Kolář, 2012).

Neerův test provádíme s pacientem vsedě (viz obr. 8). Vyšetřující jednou rukou fixuje lopatku a druhou rukou provede vnitřní rotaci a flexi ramenním kloubu. Pozitivita testu se projevuje bolestí v rozmezí mezi 60°-120° abdukce.



Obrázek 18 Neerův test (Kolář, 2012)

7.4.2 Rotátorová manžeta

Pro vyšetření rotátorové manžety použijeme tzv. odporový test. Při vyšetření dělá proband izometrickou kontrakci vyšetřovaných svalů. Proti malému odporu vyšetřujeme abdukci, zevní a vnitřní rotaci. Při vyšetření fixujeme lopatku, můžeme také vyšetřit pohyb lopatky elevaci, protrakci a retrakci. Pacient během vyšetření sedí nebo stojí. Odporové testy provádíme na svaly tzv. rotátorové manžety, tj. m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. subscapularis i dlouhá hlava m. biceps brachii (Kolář, 2012).

Na testování dlouhé hlavy bicepsu můžeme použít Yergasonův test, který u vyšetřovaného provádíme vsedě. Probandovy paže svírají pravý úhel. Vyzveme pacienta, aby prováděl supinaci předloktí s flexí v lokti proti odporu. Test je pozitivní při tendinitidě dlouhé hlavy m. biceps brachii. Palpací lze zjistit i případnou subluxaci šlachy (Kolář, 2012).

- vyšetření abdukce

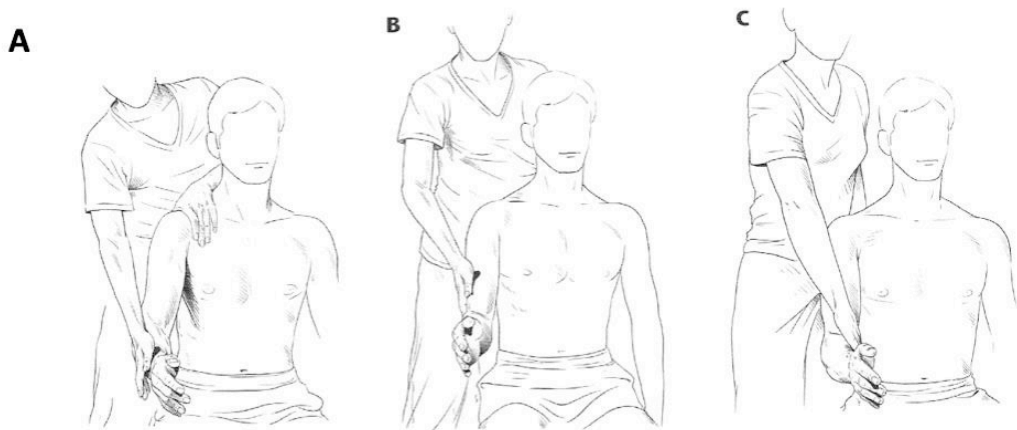
Probanda vyzveme, aby prováděl abdukci rukou proti odporu vyšetřujícího. Pacientovy lokty jsou nataženy nebo flektovány v 90°. Pokud bychom vyšetřovali pouze jednu končetinu, musíme fixovat lopatku. Test je pozitivní při lézi m. supraspinatus (Kolář, 2012).

- vyšetření zevní rotace

Proband má paže přitažené, lokty svírají pravý úhel. Ruce vyšetřujícího kladou odpor na laterální stranu zápěstí a dolní části předloktí. Test je pozitivní při lézi m. subscapularis a m. teres minor (Kolář, 2012).

- vyšetření vnitřní rotace

Test je podobný testu na zevní rotaci. Rozdílem je, že pacient dělá vnitřní rotaci a vyšetřující klade odpor na vnitřní stranu zápěstí a dolní části paží. Test je pozitivní při lézi svalů m. subscapularis a m. teres major (Kolář, 2012).



Obrázek 19 Odporový test (Kolář, 2012)

7.4.3 Instabilita ramenního pletence

- vyšetření přední instability

Vyšetření přední instability vychází z mechanismu, který je vytvořen při úrazu přední luxace z abdukce a zevní rotace. Můžeme provést Apprehension test, kdy pacient leží na zádech. Má pravý úhel mezi paží a loktem. Vyšetřující provádí abdukci a zevní rotaci do 90°. Test je pozitivní u lupnutí nebo přeskočení v glenohumerálním kloubu. Test je též pozitivní, pokud pacient udává ještě před koncem rozsahu pohybu obavu nebo strach z pohybu (Kolář, 2012).

- vyšetření zadní instability

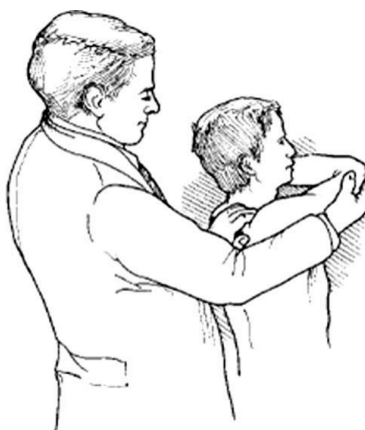
Testy vychází ze zadního mechanismu, který vznikl u úrazu v ramenním kloubu, kde dochází k zadní luxaci při flexi, addukci a vnitřní rotaci. Pro vyšetření nestability provádíme zadní zásuvkový test, tj. Jerk test, který aplikujeme ve většině případů vsedě. Paže pacienta je v 90° abdukci a vnitřní rotaci. Postupným převáděním končetiny do sagitální roviny dochází k bolesti a zadní subluxaci až luxaci hlavice. Při repozici můžeme pacient cítit lupnutí, nebo přeskočení (Gallo, 2011).

- vyšetření kaudální instability

Testujeme vsedě, pacient má testovanou končetinu volně puštěnou k zemi a vyšetřující provádí trakci v ramenním kloubu. Pokud je test pozitivní můžeme pomocí askepce vidět zvětšený prostor mezi akromionem a hlavicí humeru tj. sulcus sign (Dungl, 2005).

7.4.4 Artróza akromioklavikulárního skloubení

Šalový test provádíme s pacientem nejlépe vsedě. Vyšetřovaný provede 90° abdukci v ramenním kloubu a vyšetřující provede horizontální addukci paže přes hrudník k opačnému rameni, tím vyvoláme bolest v AC skloubení. Pokud tento test není primárně bolestivý, můžeme pomocí palpce AC skloubení ověřit bolestivost a následnou pozitivu testu. Pokud je test pozitivní, svědčí o zánětu a degenerativních procesech nebo o blokádě v AC skloubení (Kolář, 2012).



Obrázek 20 Test Šály (Kolář, 2012)

7.5 Testování hlubokého stabilizačního systému

Pro testování hlubokého stabilizačního systému byly využity polohy vleže, v sedu a na čtyřech. Hodnocení proběhlo sledováním svalů, které jsou v hlubokém stabilizačním systému tedy hluboké flexory krku, hluboké svaly zádové, bránice, m. transversus abdominis a svaly pánevního dna. Hodnocení bylo označeno za úplný výpadek systému nebo částečný třetí variantou bylo hodnocení bez patologie tedy aktivní hluboký stabilizační systém.

Testování vleže modifikovaná zkouška trojflexe

Proband leží na vyšetřovacím stole na zádech. Dolní končetiny má v tzv. trojflexi tedy flexi v kloubech kyčelních, kolenních i hleznu. Dolní končetiny mohou být opřeny o paty o vyšetřovací stůl nebo nohy opřené o židli nebo o míč. Ruce vyšetřujícího podpírají celou váhu dolních končetin probanda. Následně upozorní probanda na skutečnost, že ponese váhu svých končetin a vyšetřující pouze podpírá dolní končetiny probanda a následně u aktivace sleduje pupek i pohyb žeber.

Patologie u testu je kranio-sakralizace pupku probanda. Žebra by se patologicky nastavila do inspiračního postavení trupu probanda.

Fyziologicky by měl pupek zůstat na místě, nebo se jen lehce posunout dolů. Neboť žebra probanda jsou kaudálně a laterálně fyziologicky.

Testování v sedu brániční test

Proband sedí na vyšetřovacím stole, jeho dolní končetiny jsou ve vzduchu. Pokyn vyšetřujícího je, vytlačit jeho prsty, které má v oblasti m. transversus abdominis. Vyšetřující sleduje jeho pohyb žeber, který by měl jít laterálně a kaudálně.

Patologie testu je pohyb pupku kranialním směrem, aktivace m. rectus abdominis. Poznámka k testu sledovat pohyb špiček na noze, kdy by nemělo u aktivace docházet k dorzální flexi dolních končetin.

Testování na čtyřech test medvěda

Proband je na všech čtyřech, končetinách nejlépe na zemi na podložce horní končetiny má blíže k dolním končetinám. Pokyn vyšetřujícího z této polohy je, aby zvedal celou pánev nahoru, ovšem pouze do semi-flexe dolních končetin. Proband nesmí zvedat trup přes hrudní kyfózu. Pomůckou pro vyšetřujícího je dát svou pěst na bedra probanda. Sledujeme ákra horních končetin i dolních končetin a aktivitu m. transversus abdominis v této poloze. Náročnější verze testu je nadlehčení či zvednutí celé horní končetiny při testu.

7.6 Podání dotazníků

Všem probandům byly podány dotazníky před začátkem a po ukončení kompenzačních cvičení. Probandi vyplňovali následující dotazníky: Krátkou formu dotazníků McGillovy Univerzity, Dotazník interference bolestí s denními aktivitami a mapu bolesti.

7.6.1 Krátká forma dotazníků McGillovy Univerzity (SF-MPQ)

Test SF-MPQ byl do vyšetření zařazen pro získání informací o kvalitě i intenzitě bolesti u každého probanda.

SF-MPQ obsahuje 15 deskriptorů bolesti s možností volby jejich intenzity v rozmezí 0–3, přičemž 0 vyjadřuje „žádnou bolest“ a číslice 3 naopak „silnou bolest“. Při vyhodnocení dotazníku lze získat několik indexů. Jedná se o senzoricke dimenzi zachycující součet bodů z prvních jedenácti položek dotazníku (PRI-S) a afektivní dimenzi z položek 12–15 (PRI-A). Součtem předchozích dvou indexů vzniká celkový index bolesti (PRI-T) (Opavský, 2006, 2011).

Součástí dotazníku je dále šestistupňové (0–5) verbální posouzení současně prožívané bolesti (PPI) a Vizuální analogová škála (VAS) tvořená 10 cm dlouhou horizontální úsečkou, jejíž levý okraj představuje stav zcela bez bolesti a opačný konec nejvyšší možnou bolest.

Před zahájením vyplňování dotazníku byl každý proband informován, aby zaznačil pouze ty deskriptory bolesti, které charakterizují jeho bolestivý stav, a to v odpovídající intenzitě.

7.6.2 Dotazník interference bolestí s denními aktivitami (DIBDA)

Dotazník interference s denními aktivitami (DIBDA) sloužil pro zachycení dopadu bolestivého stavu způsobeného sportovní činností. Proband byl vyzván, aby určil na stupnici 0 – 5 dopad své bolesti v odrazu denních aktivit, způsobenými tréninkovým procesem, kdy 0 znamenala stav bez bolesti a 5 neschopnost provádění denních činností vzhledem k přítomnosti bolesti, která vznikla na podkladě sportovní činnosti.

7.6.3 Mapa bolesti

Probandi měli zaznačit své bolesti popřípadě propagaci své bolesti do mapy bolesti. Mapa bolesti byla probandům podána před i po kompenzačním cvičení. Umožňovala probandům lepší pochopení i vyjádření svých pocitů své bolesti u sportovní činnosti. (viz Příloha 2).

7.7 Kineziologické vyšetření

U všech probandů bylo provedeno i kineziologické vyšetření, kromě již výše uvedených testů. Testy na zkrácené a oslabené svaly, dle Jandy (2004) testová baterie na ramenní pletenec, testování hlubokého stabilizačního systému dle Koláře či vyplnění dotazníků týkající se bolesti.

U každého probanda byla zaznamenána individuální anamnéza, vyšetření aspekci palpací i provedení testů na ramenní pletenec.

8 VÝSLEDKY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

V následující kapitole jsou uvedena získaná data při posuzování výzkumných otázek.

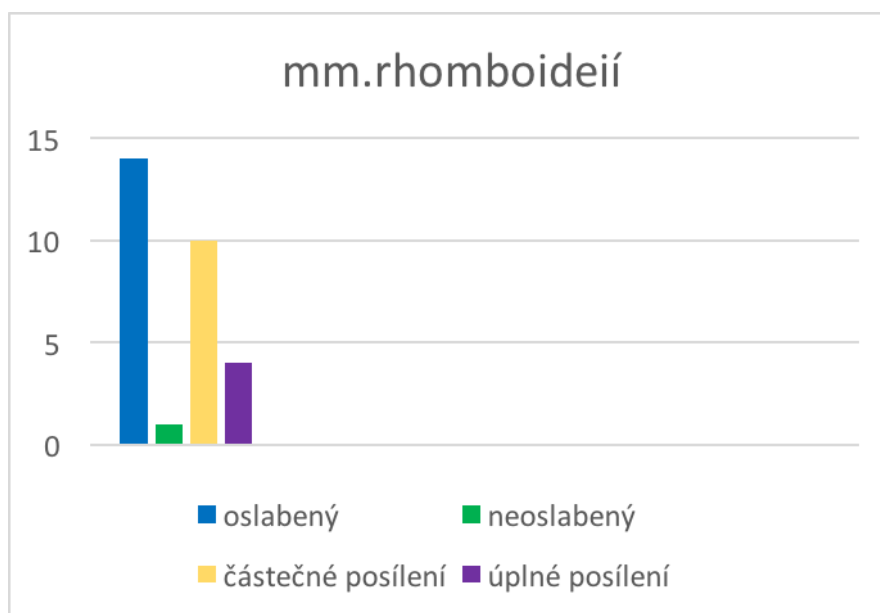
8.1 Ověřování výzkumné otázky V1

V1: Mají rychlostní kanoisté svalové dysbalance, zkrácené a oslabené svaly?

8.1.1 Vybrané svaly dle měření podle Jandova svalového testu – horní zkřížený syndrom

K posouzení těchto dat byl použit Pearsonův koeficient korelace. Pearsonův koeficient korelace může nabývat hodnot z intervalu od -1 do +1. Hodnota 0 vypovídá o statistické nezávislosti obou proměnných. Čím více se vypočítaná hodnota koeficientu korelace blíží hodnotě 1 nebo -1, tím těsnější je vztah mezi proměnnými, které srovnáváme (Chráska, 2007).

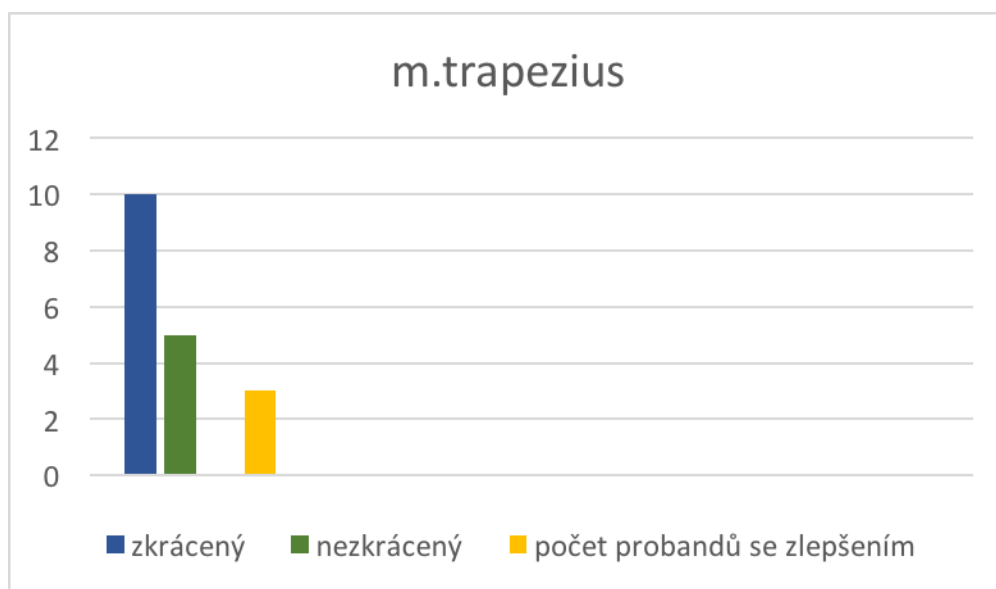
Graf 1 Měření mm.rhomboideí před a po kompenzační cvičení



Výsledky naměřených dat před a po kompenzačním cvičení u mm. rhomboideí poukázaly na oslabení u téměř všech probandů celkem tedy 14. U všech kajakářů a

kajakářek došlo po 6 týdenním kompenzačním cvičení ke zlepšení, přičemž u celkem 4 sportovcům se povedlo sval zcela posílit.

Graf 2 Měření m. trapézius před a po kompenzačním cvičení



Výsledky naměřených dat před a po kompenzačním cvičení u svalu m. trapézius poukázalo, že celkem 10 z 15 probandů měli tento sval zkrácený. U 3 probandů došlo ke zlepšení po kompenzačním cvičení.

Výše dva uvedené grafy ukazují příklady vyšetřených svalů mm. rhomboidei a m. trapézius. Dalšími svaly z horního zkříženého syndromu dle Jandy, které byly vyšetřeny a zacvičeny jsou: m. sternocleidomastoideus – tonický sval, m. pectoralis major – tonický sval, m. levator scapule – tonický sval, m. serratus anterior – fázický sval, subocipitální svaly – tonické svaly a také flexory krční páteře – fázické svaly. U tonických svalů docházelo k rehabilitaci ve smyslu sval protáhnout. Probandi byli zaučeni v technikách PIR a MET na svaly m. pectoralis major, kde celkem 14 probandů mělo sval zkrácený, a po zaučení techniky MET se u 8 probandů jejich stav po 6 týdnech cvičení zlepšil. Dalším svalem m. levator scapule, který mělo celkem 8 probandů zkrácený, již po krátkodobém období cvičení došlo u 3 probandů ke zlepšení již po krátkodobém cvičení. U svalu m. SCM mělo tento sval celkem 6 probandů zkrácený a u 2 probandů došlo ke zlepšení. U

extenzorů krční páteře mělo celkem 6 probandů problém se zkrácením svalu a u všech probandů došlo ke zlepšení.

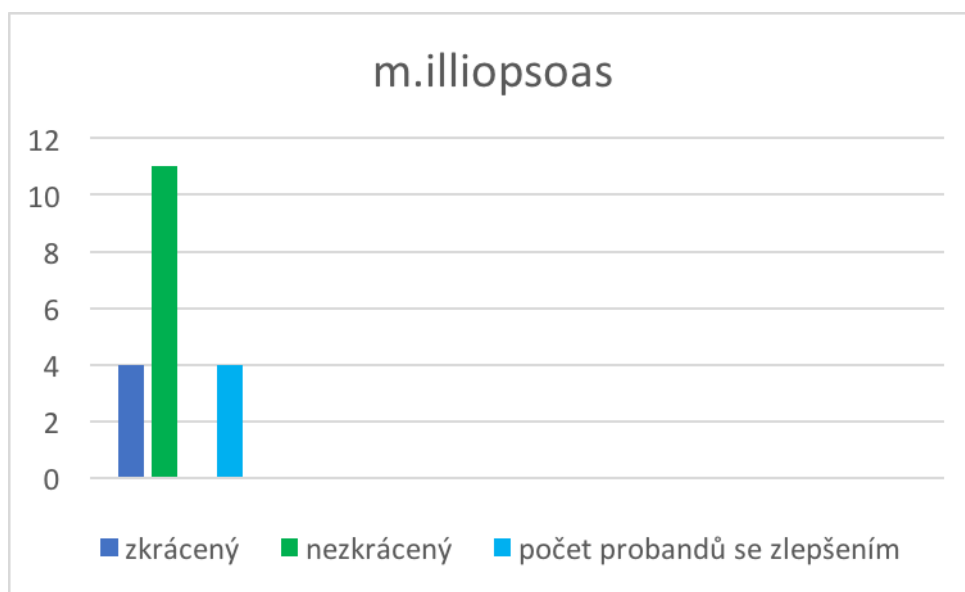
U fázických svalů, kromě již výše uvedených, mm. rhomboideí byly měřeny například svaly m. serratus anterior. Sval mělo oslabených celkem 12 probandů a u 10 probandů došlo ke zlepšení po kompenzačním cvičení. U flexorů krku mělo celkem 11 probandů oslabené flexory v Cp a u 10 došlo po 6 týdenním cvičení ke zlepšení.

Celkově lze konstatovat, že u horního zkříženého syndromu dle Jandy byl výskyt oslabených a krácených svalů. Celkově u všech svalů mělo kompenzační cvičení pozitivní vliv i v relativně krátkém úseku cvičení. Většinou docházelo ke zlepšení nebo dokonce k úplné nápravě výše sledovaných svalů.

8.1.2 Vybrané svaly dle měření podle Jandova svalového testu – dolní zkřížený syndrom

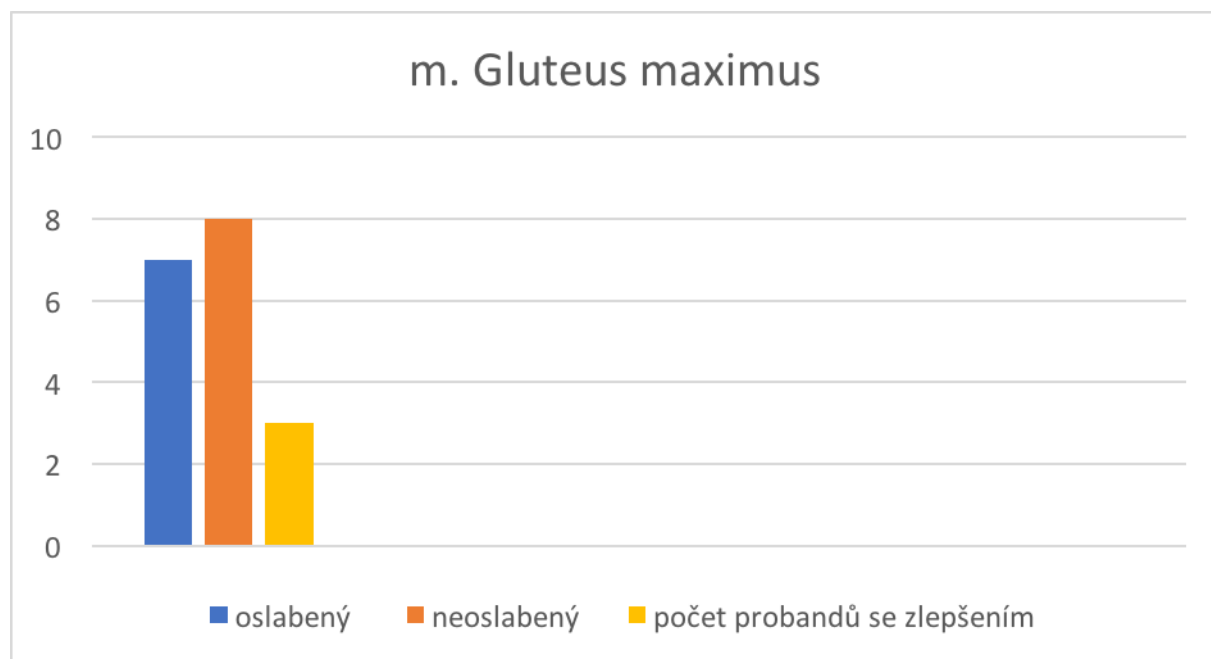
K posouzení těchto dat byl použit Pearsonův koeficient korelace. Pearsonův koeficient korelace může nabývat hodnot z intervalu od -1 do +1. Hodnota 0 vypovídá o statistické nezávislosti obou proměnných. Čím více se vypočítaná hodnota koeficientu korelace blíží hodnotě 1 nebo -1, tím těsnější je vztah mezi proměnnými, které srovnáváme (Chráška, 2007).

Graf 3 Měření m. iliopsoas před a po kompenzačním cvičení



Výsledky naměřených dat před a po kompenzačním cvičení u svalu m. iliopsoas poukázalo, že celkem 4 z 15 probandů mělo tento sval zkrácený. U všech probandů došlo k nápravě svalu m. iliopsoas po kompenzačním cvičení.

Graf 4 Měření m. gluteus maximus před a po kompenzačním cvičení



Výsledky naměřených dat před a po kompenzačním cvičení u svalu m. gluteus maximus poukázalo, že celkem 7 z 15 probandů mělo tento sval oslabený. U 3 probandů došlo k posílení svalu m. gluteus maximus po kompenzačním cvičení.

U tonických svalů docházelo k rehabilitaci, kdy byly použity techniky na protažení svalu. Probandi byli zaučeni v technikách PIR a MET na svaly m. iliopsoas viz tabulka 7. Sval m. rectus femoris tento sval mělo zkrácený celkem 5 probandů, u 4 z nich nastalo zlepšení po rehabilitaci. Dalším sledujícím tonickým svalem byl m. tensor fasciae latae, jenž byl zkrácen pouze u 3 probandů, a po krátkodobé rehabilitaci došlo pouze u 1 z nich ke zlepšení. Sval m. quadratum lumborum mělo zkrácený oboustranně 5 probandů, a došlo po rehabilitaci došlo u 1 ke zlepšení, tedy sval již nebyl zkrácen. Posledními tonickými svaly byly paravertebrální svaly. Celkově 7 probandů mělo paravertebrální svaly zkrácené, u 3 ze sledovaných sportovců došlo po rehabilitaci ke zlepšení stavu tohoto svalu.

Mezi sledované fázičké svaly patřily gluteální svaly, a to m. gluteus maximus viz tabulka 8. Gluteus medius a minimus zaznamenalo oslabení svalu u 5 probandů, po posílení a následné rehabilitaci 2 probandi došli ke zlepšení výše uvedených svalů. Posledním sledovaným svalem m. rectus abdominis byl oslaben u 6 probandů, z čehož po 6 týdenním posilování došlo u 3 k úpravě stavu.

Celkově lze hodnotit, že rychlostní kanoisté mají zkrácené a oslabené svaly dle Jandova zkříženého syndromu ovšem sledované hodnoty nebyly statisticky významné.

V1: Hodnocení zkrácených a oslabených svalů bylo hodnoceno podle Jandova zkříženého syndromu horního a dolního. Výzkum ukázal, že rychlostní kanoisté mají vybrané svaly zkrácené a oslabené ovšem toto sledování nebylo statisticky významné.

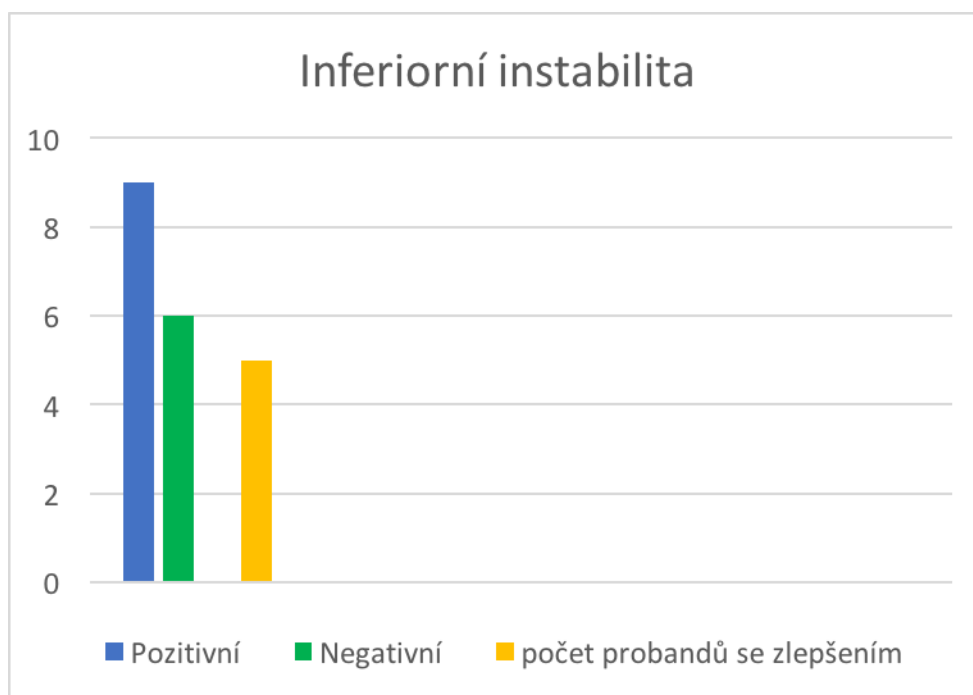
8.2 Ověřování výzkumné otázky V2

V2: Mají rychlostní kanoisté potíže s pohybovým aparátem – ramenním pletencem?

8.2.1 Vybrané testy na ramenní pletenec

K posouzení těchto dat byl použit Pearsonův koeficient korelace. Pearsonův koeficient korelace může nabývat hodnot z intervalu od -1 do +1. Hodnota 0 vypovídá o statistické nezávislosti obou proměnných. Čím více se vypočítaná hodnota koeficientu korelace blíží hodnotě 1 nebo - 1, tím těsnější je vztah mezi proměnnými, které srovnáváme (Chráška, 2007).

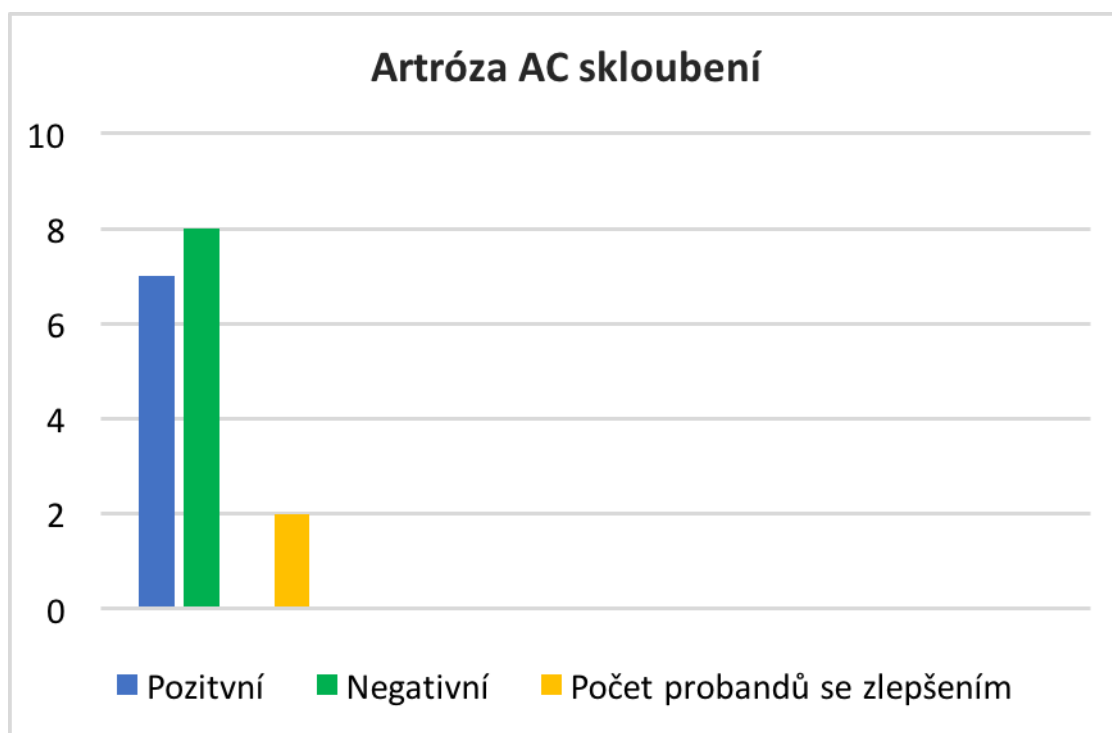
Graf 5 Test na instabilitu – inferiorní



Mezi sledované parametry instability byly provedeny i testy na instabilitu posteriorní i anteriorní celkově byli pozitivní pouze 2 probandi a vždy u jednoho sportovce došlo po rehabilitaci ke zlepšení stavu. Celkově bylo statisticky významné, že rychlostní kajakáři a kajakářky posteriorní a anteriorní instabilitou netrpí.

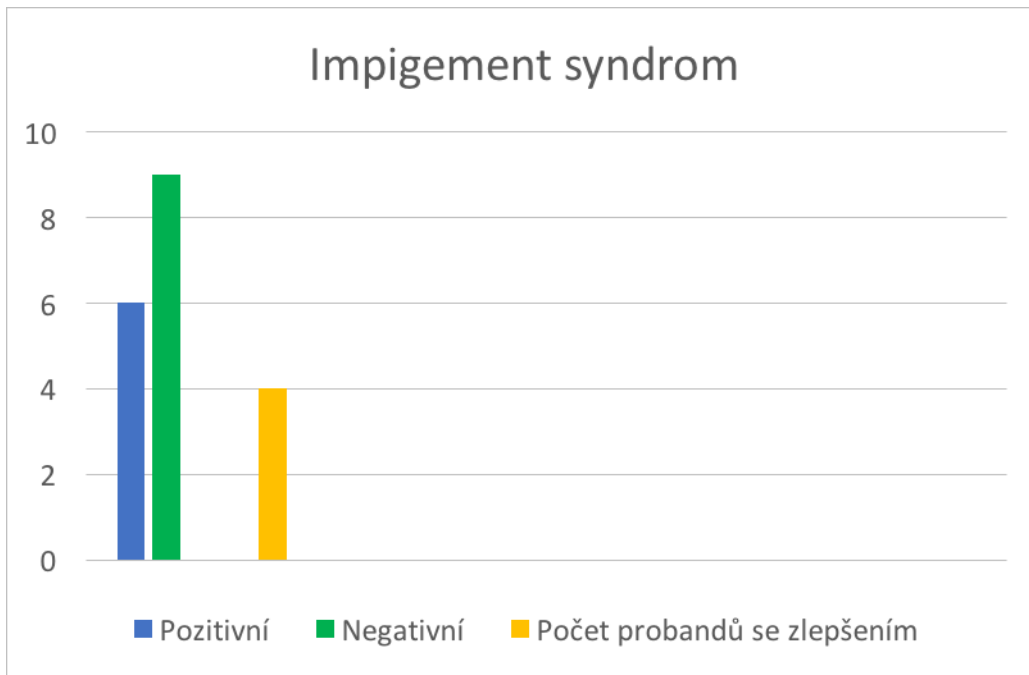
Nejčastější výskyt byl inferiorní instability viz tabulka 9., kdy celkem 9 probandů zaznamenalo pozitivní test. Po kompenzačním cvičení došlo u 5 probandů ke zlepšení celkového stavu.

Graf 6 Testování akromioklavikulární artrózy



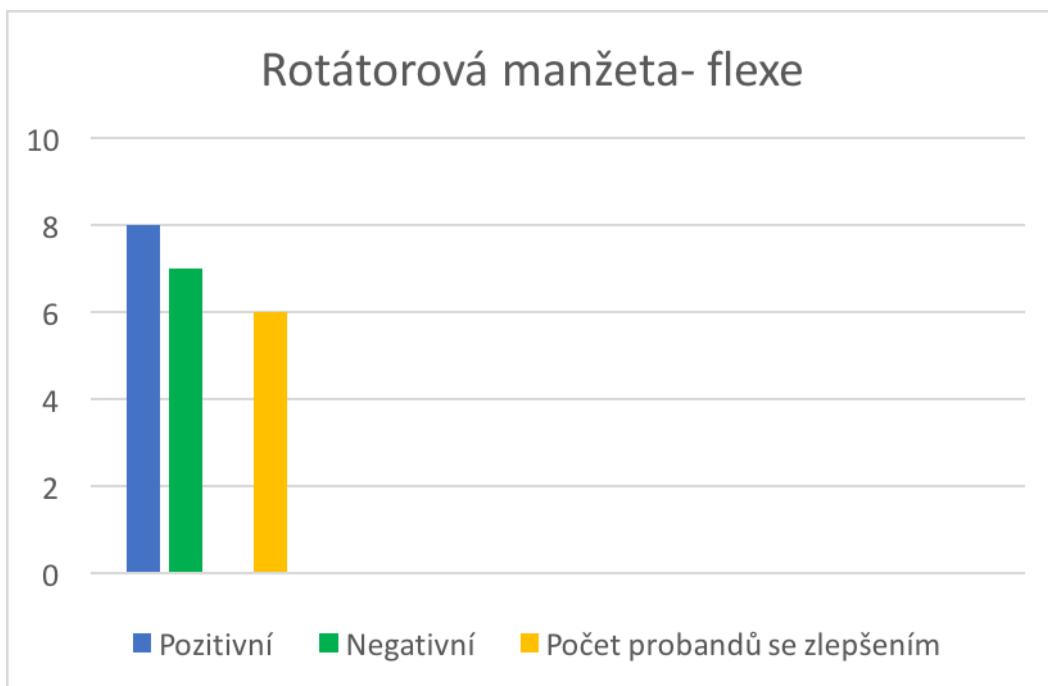
U sledovaného vzorku probandů byl zaznamenán pozitivní výsledek testů celkem u 7 probandů, celkově po rehabilitaci bylo zlepšení celkově u 2 probandů.

Graf 7 Testování impigement syndromu



U sledovaného testu mělo pozitivní výsledek testu celkem 6 probandů. U 4 z nich došlo k úlevě bolesti a úpravě stavu po kompenzačním cvičení.

Graf 8 Testování rotátorové manžety.



U sledovaného testu na rotátorovou manžetu byly provedeny odporové pohyby do flexe, abdukce, vnitřní rotace a zevní rotace. U odporované flexe mělo pozitivní výsledek testu celkem 8 probandů. U 6 z nich došlo po kompenzačním cvičení k úpravě stavu. U odporované abdukce mělo pozitivní výsledek testu 5 probandů, pouze u 1 probanda došlo ke zlepšení stavu. U odporované vnitřní rotace vyšlo statisticky významné, že probandi s tímto odporovaným pohybem neměli problém. U odporované zevní rotace bylo u 5 probandů zaznamenán pozitivní výsledek testu a u 4 ze sledovaných sportovců došlo k nápravě stavu.

Celkově lze hodnotit, že rychlostní kanoisté mají nejčastěji entezopatie rotátorové manžety. Nejvíce je ramenní kloub nestabilní ve smyslu inferiorní instability a vyskytuje se u nich i artróza AC skloubení. Impigement syndrom se u rychlostních kajakářů a kajakářek vyskytuje také.

V2: U rychlostních kanoistů byly v průběhu výzkumu sledovány časté entezopatie svalů rotátorové manžety. U sledování instability ramenního pletence byl hlavní problém s inferiorní instabilitou – příznak žlábků. U testů na akromioklavikulární skloubení nebyl výsledek testování statisticky významný, i tak měli probandi s artrózou AC skloubení pozitivní příznaky testů.

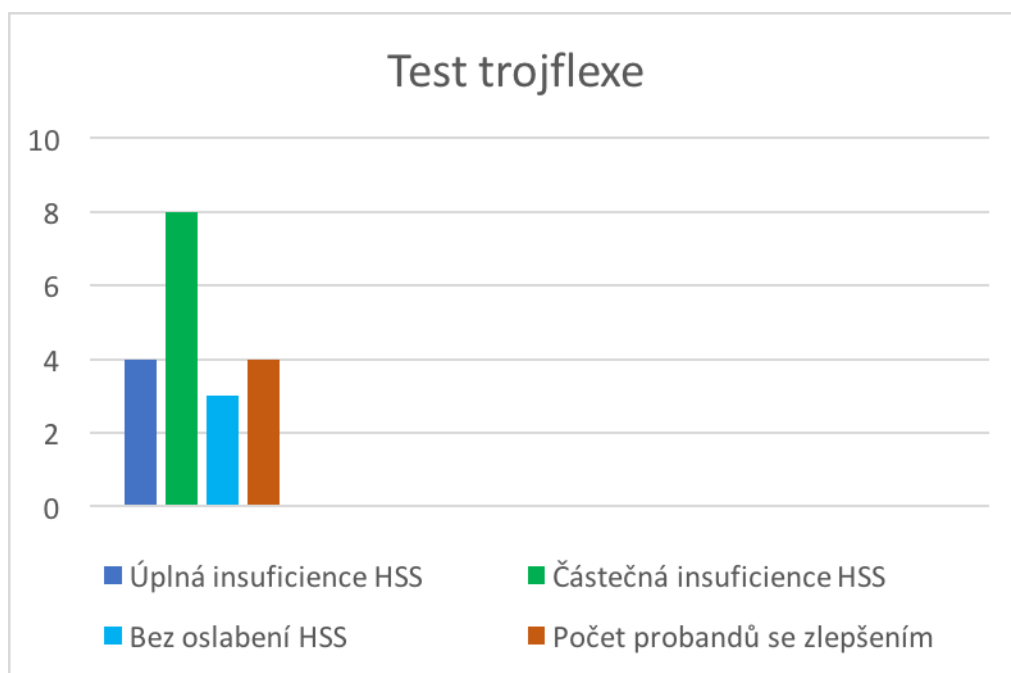
8.3 Ověřování výzkumné otázky V3

8.3.1 Testování hlubokého stabilizačního systému

V3: Mají rychlostní kanoisté oslabený hluboký stabilizační systém?

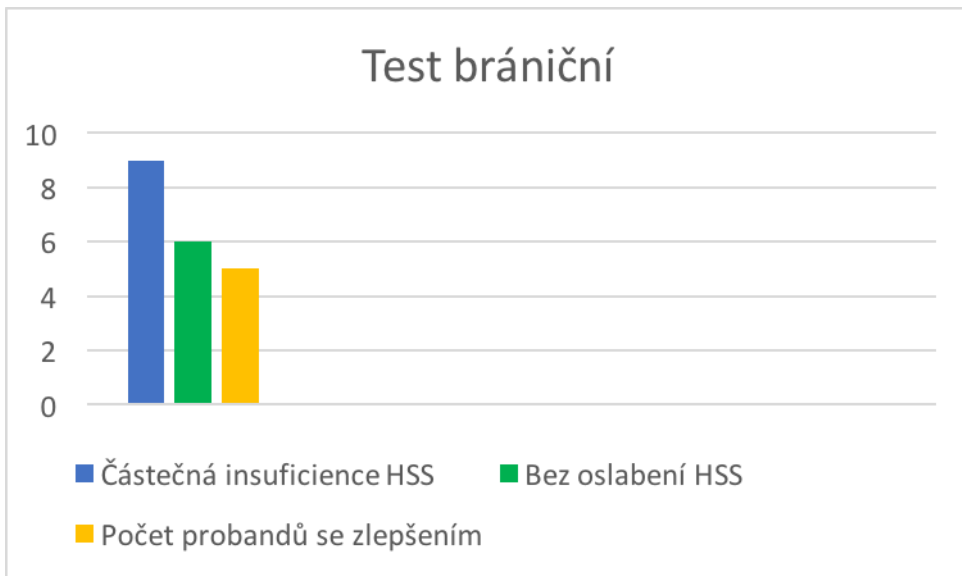
K posouzení těchto dat byl použit Pearsonův koeficient korelace. Pearsonův koeficient korelace může nabývat hodnot z intervalu od -1 do +1. Hodnota 0 vypovídá o statistické nezávislosti obou proměnných. Čím více se vypočítaná hodnota koeficientu korelace blíží hodnotě 1 nebo -1, tím těsnější je vztah mezi proměnnými, které srovnáváme (Chráška, 2007).

Graf 9 Test trojflexe



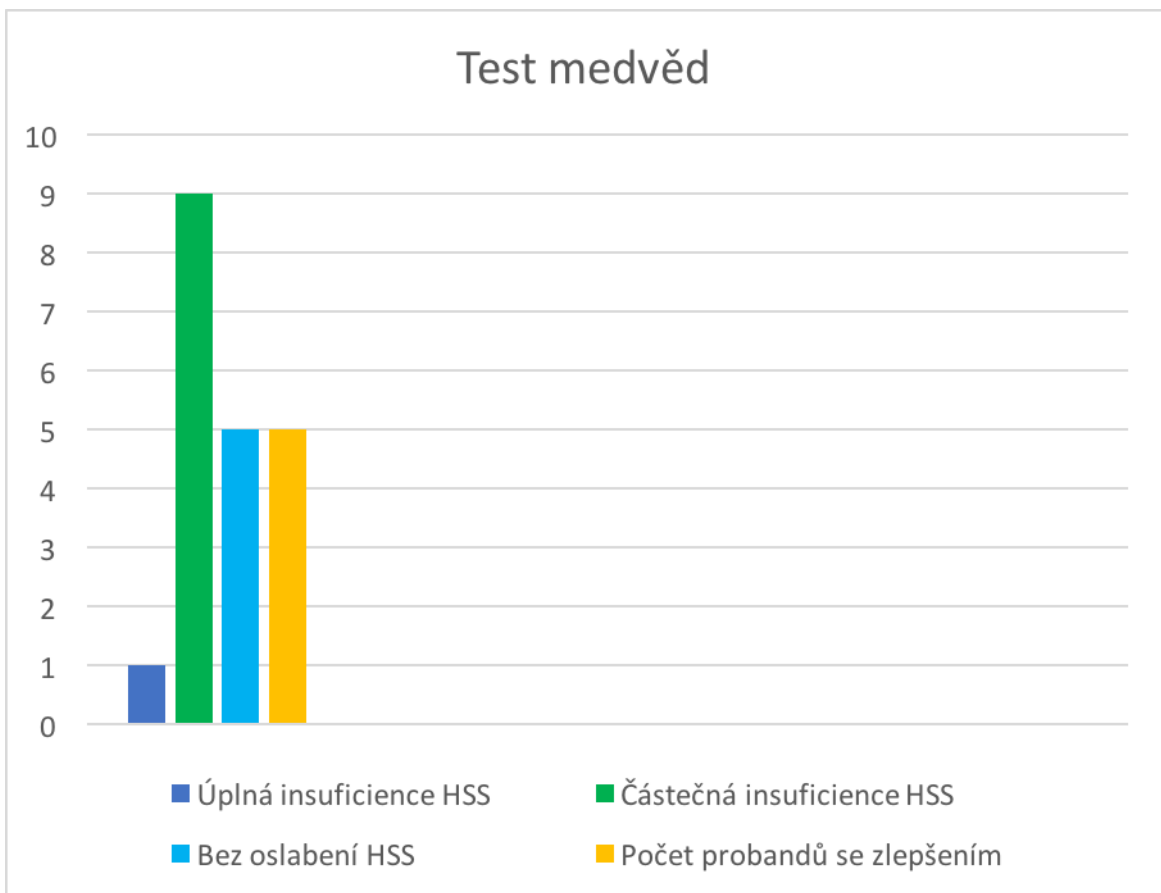
U testu trojflexe bylo celkem 8 probandů s částečnou insuficiencí hlubokého stabilizačního systému, celkem u 4 probandů byla zjištěna úplná insuficience hlubokého stabilizačního systému. Po kompenzačním cvičení byla zjištěna úprava stavu u 4 probandů v období cvičení 6 týdnů.

Graf 10 Test brániční



Celkem u 9 probandů došlo k částečné insuficienci hlubokého stabilizačního systému. U nikoho nebyl zaznamenán celkový výpadek HSS. Po kompenzačním cvičení došlo u 5 kajakářů k posílení hlubokého stabilizačního systému.

Graf 11 Test medvěď



Celkově u 9 probandů došlo k částečné insuficienci hlubokého stabilizačního systému. Pouze u 1 probanda byla zaznamenaná úplná insuficience hlubokého stabilizačního systému. Po kompenzačním cvičení došlo u 5 probandů k posílení hlubokého stabilizačního systému.

V3: Testování hlubokého stabilizačního systému probíhalo vsedě, vleže a na všech čtyřech končetinách. Ve všech polohách se objevila insuficience hlubokého stabilizačního systému. Největší výskyt insuficience hlubokého stabilizačního systému byl u testu vleže tzn. U testu trojflexe.

8.4 Ověřování výzkumné otázky V4

8.4.1 Testy určené pro zjištění bolesti u rychlostních kanoistů

V4: Může kompenzační cvičení zmírnit či odstranit bolest u rychlostních kanoistů?

Na ověření naměřených dat pro určené dotazníky pro bolest byl použit Wilcoxonův test. Výpočet testu vychází z párových hodnot dvou měření na jednom výběrovém souboru: veličiny X a X' (obvykle měření před a po pokusném zásahu, případně měření dvou polovin každého odebraného vzorku ošetřených různým pokusným zásahem) (Chráska, 2007).

Pro srovnání vstupního a výstupního měření a dále na určená data byl použit také výpočet průměru, mediánu, určení minimální a maximální hodnoty, směrodatná odchylka a variační koeficient.

Tabulka 5 Porovnání všech testů na bolest u vstupního a výstupního hodnocení

Proměnná	Popisné statistiky (výzkum statistika 2)						
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.	Var.koef.
McGill PPI 1	15	2,400000	2,000000	1,000000	3,000000	0,632456	26,3523
McGill PPI2	15	1,666667	2,000000	1,000000	2,000000	0,487950	29,2770
McGill VAS 1	15	2,466667	2,000000	2,000000	3,000000	0,516398	20,9350
McGill VAS 2	15	1,666667	2,000000	1,000000	2,000000	0,487950	29,2770
DIBDA 1	15	2,133333	2,000000	1,000000	3,000000	0,516398	24,2061
DIBDA 2	15	1,466667	1,000000	1,000000	2,000000	0,516398	35,2089
1S- PRI	15	2,800000	3,000000	1,000000	5,000000	1,207122	43,1115
1A-PRI	15	1,533333	1,000000	0,000000	4,000000	1,407463	91,7911
1T- PRI	15	4,333333	4,000000	1,000000	8,000000	2,160247	49,8519
2S-PRI	15	2,200000	2,000000	1,000000	4,000000	1,207122	54,8692
2A-PRI	15	0,800000	0,000000	0,000000	4,000000	1,264911	158,1139
2T-PRI	15	3,066667	3,000000	1,000000	8,000000	2,153624	70,2269
TYP 1	15	1,866667	2,000000	1,000000	3,000000	0,743223	39,8155
TYP 2	15	1,200000	1,000000	1,000000	2,000000	0,414039	34,5033

Vysvětlivky: McGill PPI 1– Krátká forma McGillovy Univerzity PPI – vstupní vyšetření, McGill PPI 2– Krátká forma McGillovy Univerzity PPI – výstupní vyšetření, McGill VAS1–Krátká forma McGillovy Univerzity – vstupn, McGill VAS 2 – Krátká forma McGillovy Univerzity – výstupní , DIBDA 1– Dotazník interference bolestí s denními aktivitami – vstupní vyšetření, DIBDA 2– Dotazník interference bolestí s denními

aktivitami – výstupní, 1S–PRI–Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (afektivní složka bolesti) – vstupní, 1AT–PRI– Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (testování pro určitý druh bolesti) – vstupní, 1T–PRI Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (Pain Rating Index Total (celkový index bolesti), 1S–PRI–Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (senzorická složka bolesti) – výstupní, 2AT–PRI– Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (afektivní složka bolesti) – výstupní, 2T– PRI Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (Pain Rating Index Total – celkový index bolesti), výstupní měření, 2S– PRI – Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (senzorická složka bolesti), TYP 1– Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (určitý podtest pro určení bolesti) – vstupní, TYP 2 – Krátká forma dotazníku McGillovy Univerzity (určitý podtest pro určení bolesti), výstupní měření.

U všech výše uvedených testů došlo ke statisticky významným výsledkům měření po provedení kompenzačního cvičení u probandů.

V4: Testování probandů za účelem zjištění jejich bolesti poukázalo na fakt, že kajakáři i kajakářky pocítují bolest spojenou s jejich pohybovým aparátem při jejich sportovní činnosti. Při porovnání vstupního a výstupního měření poukázaly všechny měřené testy statisticky významné hodnoty. U všech měřených probandů došlo k zmírnění bolesti.

9 DISKUZE

Rehabilitace, u sportovců obecně, se v posledních letech stává důležitou součástí tréninkového procesu. Přesto však v České republice není ještě optimálně začleněná do tréninkových plánů a jejich celkové přípravy sportovců, a to nejen ve vrcholovém sportu. Problematikou rychlostní kanoistiky se v České republice zabývá např. docent Kračmar nebo Martin Doktor. První ze zmiňovaných popisuje zapojení svalů při jízdě na kajaku (Kračmar, 2002), kdežto druhý se zaměřuje na výzkumné aktivity v oblasti techniky pádlování (Doktor, 2001). Zajímavé je i srovnání zapojení svalů u jízdy na kajaku a na pádlovacím trenažeru (Dufková, 2010). Informace týkající se problémů s pohybovým aparátem a diagnóz, které kanoisty postihují, je poměrně obtížné najít v tuzemské literatuře. Zahraniční literatura se zabývá problémy u rychlostních kanoistů mnohem podrobněji. Diagnózy zkoumali např. Hagemman, Rijke a Mars (2004), kteří zjistili časté poškození rotátorové manžety a měkkých struktur v oblasti ramenního pletence a artrózu akromioklavikulárního skloubení. Výzkum této problematiky potvrdil i Eleftherion (2014), který dodává, že mezi nejčastější poškozené svaly rotátorové manžety patří m. biceps brachii a m. supraspinatus i ve spojení s impingement syndromem. Nejčastější jsou tedy tendinózy svalů, naopak nejméně časté jsou dislokace nebo tržné rány u svalů. Podrobněji tuto diagnostiku a vyšetření impingement syndromu popisují Giaroli, Major a Higgins (2004).

Svalové dysbalance ve sportu jsou velmi časté a je to způsobeno stereotypním zatěžováním dané části těla. Celkově je po vyšetření a odebrání anamnézy u sportovce na zvážení, zda daný stereotypní řetězec narušovat v průběhu aktivní sportovní kariéry, vzhledem k tomu, že svaly jsou oslabené a zkrácené z jisté příčiny. Rozrušení svalových řetězců může vést u rychlostních kanoistů např. k narušení techniky pádlování, a tím ke snížení sportovního výkonu. Podle mého názoru je stěžejní, aby daný fyzioterapeut, který vede sportovce, měl alespoň částečné kineziologické povědomí o správném provedení techniky pádlování.

Je zřejmé, že výše uvedené skutečnosti nelze globalizovat na všechny problémy s pohybovým aparátem u sportovců. Kompenzační cvičení a posílení hlubokého stabilizačního systému může vést k prevenci například problému s ramenním pletencem u rychlostních kanoistů. Neboť správné zapojení svalů i správný timing je klíčem

k ekonomickému pohybu, a tím snižuje riziko patologického přetěžování a možných následných strukturálních změn. Tento fakt je důležitý zejména pro sportovce proto, aby mohli předejít případným zraněním a následné sportovní absenci.

V předkládané diplomové práci se zabývám zhodnocení pohybové aparátu u rychlostních kanoistů - kajakářů.

Empirická část diplomové práce spočívá v odebrání anamnézy sportovců, v dotazníkovém šetření pro bolest, ve vyšetření ramenního pletence a hlubokého stabilizačního systému a následně ve vyšetření dle Jandova zkříženého syndromu oslabených a zkrácených svalů. Celkové vyšetření proběhlo jako vstupní vyšetření a následně jako výstupní měření po kompenzačním cvičení. Výzkumu se celkem zúčastnilo 15 kajakářů, přičemž 10 z nich byli muži a 5 žen.

U ověřování první výzkumné otázky šlo o měření svalových dysbalancí dle Jandova zkříženého syndromu a nepoukázalo na statistickou významnost měření. Měřené svaly v rámci horního zkříženého syndromu byly svaly: m. sternocleidomastoideus – tonický sval, m. pectoralis major – tonický sval, m. levator scapule – tonický sval, m. serratus anterior – fázičkový sval, subocipitální svaly – tonické svaly a také flexory krční páteře – fázičkové svaly.

U tonických svalů docházelo k rehabilitaci ve smyslu sval protáhnout. Probandi byli zaučeni v technikách PIR a MET na svaly m. pectoralis major, kde celkem 14 probandů mělo sval zkrácený, a po zaučení techniky MET došlo u 8 probandů ke zlepšení již po 6 týdnech cvičení. U svalu m. levator scapule celkem 8 probandů mělo sval zkrácený a u 3 z nich probandů došlo ke zlepšení již po krátkodobém cvičení. U svalu m. SCM mělo sval celkem 6 probandů zkrácený a došlo u 2 ke zlepšení. U extenzorů krční páteře mělo celkem 6 probandů problém se zkrácením svalu u každého probanda nedošlo vlivem kompenzačního cvičení ke zlepšení stavu, tzn. stav zůstal stabilizovaný.

Celková doba kompenzačního cvičení byla 6 týdnů, 3x týdně po dobu 10-15 min. U každého probanda proběhla 2x po dobu 6 týdnů korekce cvičení. Zároveň bylo doporučeno u cvičení využití zrcadla pro svůj biofeedback.

Lze konstatovat, že ne vždy došlo u všech probandů k úplné nápravě protažení nebo posílení svalů, neboť celková doba kompenzačního cvičení mohla být krátká nebo i nesprávně provedená. Jako limitními faktory vnímáme skutečnost, že nad probandy u

každé cvičební jednotky odborný dohled a zároveň se jednalo o nedostačující frekvenci cvičení.

Jak uvádí Bursová (2005) vhodné cviky, počet opakování a délka výdrže, případně velikost zátěže, jsou vybírány vždy s přihlédnutím k aktuálnímu zdravotnímu stavu a únavě sportovce. Pohyb by měl být prováděn přesně a vědomě, pomalu a tahem. Cviky by měly být řazeny od jednodušších ke složitějším, od nižších základních poloh k vyšším (začínat by měly cviky v lehu, následně v sedu a v kleku, nakonec ve stoji). Efekt jednotlivých cviků je umocněn správným dýcháním. Cviky mohou být obměňovány použitím různých pomůcek (Bursová, 2005) a to vše může ovlivnit přidaný efekt kompenzačního cvičení. Je tedy pravděpodobné, že se sportovci u cvičení mohli dopustit chyb a následně ovlivnit výsledek výzkumu.

U dolního zkříženého syndromu byly testovány svaly m. iliopsoas celkem u 4 probandů a bylo zaznamenáno zkrácení, a u všech probandů došlo k protažení m. iliopsoas. U m. rectus femoris, tento sval mělo zkrácený celkem 5 probandů, u 4 z nich nastalo zlepšení po rehabilitaci. Dalším tonickým svalem je m. tensor fasciae latae. Tento sval měli pouze 3 probandi zkrácený, a po krátkodobé rehabilitaci došlo pouze u 1 z nich ke zlepšení. Sval m. quadratum lumborum mělo zkrácený oboustranně 5 probandů, a po rehabilitaci došlo u 1 ke zlepšení. Posledními tonickými svaly byly paravertebrální svaly. Celkově 7 probandů mělo paravertebrální svaly zkrácené, u 3 ze sledovaných sportovců došlo po cvičení ke zlepšení stavu tohoto svalu. Mezi sledované fázičké svaly patřily gluteální svaly. M. gluteus maximus, gluteus medius a minimus zaznamenalo oslabení svalu 5 probandů, po posílení a následné rehabilitaci u 2 probandů došlo ke zlepšení výše uvedených svalů. Posledním sledovaným svalem m. rectus abdominis, který byl oslaben u 6 probandů, z čehož po 6 týdenním posilování došlo u 3 probandů k úpravě stavu.

I u měření dolního zkříženého syndromu platila stejná pravidla měření jako u horního zkříženého syndromu. Opět lze tedy konstatovat, že i zde mohlo u některých svalů dojít jen u několika probandů ke zlepšení zkrácených a oslabených svalů z mnoha příčin (krátká doba kompenzačního cvičení, špatná technika cvičení či nízká frekvence cvičení atd.).

Ověřování druhé výzkumné otázky bylo zjišťování patologií spojenou s ramenním pletencem. Jak už bylo zmíněno, touto problematikou se zabýval Hagemman, Rijke a Mars (2004), kdy autoři zjistili časté poškození rotátorové manžety a měkkých struktur v oblasti

ramenního pletence a artrózu akromioklavikulárního skloubení. Výzkum této problematiky potvrdil i Eleftherion (2014), který dodává, že mezi úplně nejčastější poškozené svaly rotátorové manžety patří m. biceps brachii a m. supraspinatus i ve spojení s impingement syndromem.

U kajakářů a kajakářek byla sledována entezopatie rotátorové manžety, artróza AC skloubení, instabilita v ramenním kloubu a impingement syndrom. Celkově lze hodnotit, že rychlostní kanoisté mají nejčastěji entezopatie rotátorové manžety. Jejich úponové entezopatie se objevují v závislosti na zátěži a mohou se opakovat i několikrát do roka. Nejčastěji se objevovala entezopatie dlouhé hlavy m. biceps brachii, tedy odporovaný test ve smyslu flexe. U 8 sportovců byl test pozitivní, a po kompenzačním cvičení došlo u 6 kajakářů ke zlepšení stavu.

Nejvíce je ramenní kloub nestabilní ve smyslu inferiorní instability. U inferiorní instability byl zaznamenán pozitivní výsledek testu celkem u 9 probandů – kde byl příznak žlábků. U 5 probandů po kompenzačním cvičení došlo ke zlepšení stability. Posteriovní a anteriorní instabilitou kajakáři a kajakářky netrpí.

Inferiorní instabilitu ovlivňují svaly m. trapezius-horní část svalu, která má stabilizační funkci střední vlákna m. deltoideus, m. supinator a m. coracobrachialis (Michalíček a Vacek, 2014).

Beverley (2005) dále ve své studii prokázal vysokou aktivitu horní části m. trapezius během relaxační fáze kajakářského záběru. Počáteční zvýšení aktivity v dané fázi je nahrazeno postupným poklesem. Zvýšení aktivity tohoto svalu na začátku relaxační fáze pádlovacího cyklu je popsáno jako stabilizace lopatky. Ve finální části relaxační fáze se napínání horní končetiny shoduje s fází záběru na opačné horní končetině. Dále dochází k poklesu aktivity m. supraspinatus a horní části m. trapezius. Na horní končetinu není kladený odpor proti napínání, ale hlavním pohybem je tah pádla opačné paže. A právě z těchto důvodů došlo k testování výše uvedených svalů.

Následně budeme vycházet ze správné techniky pádlování a zapojení svalů při kajakářském záběru dle Kračmara (2002). Jedná se o zapojení následujících svalů: m. triceps brachii, m. biceps brachii, m. latissimus dorsi, m. pectoralis major - pars sternalis, m. trapezius, m. gluteus maximus i m. obliquus abdominis externus. Dochází k zapojení prakticky celého těla na výsledcích EMG byla aktivita svalu m. trapezius na začátku

záběru nejmarkantnější, z čehož by mohla vyplývat právě zmiňovaná inferiorní instabilita, neboť kajakář a kajakářka při každém záběru do vody musí aktivovat výše zmíněné inferiorní stabilizátory ramenního kloubu. Tato skutečnost může vést k patologickému přetížení a následné inferiorní nestabilitě.

Artrózu AC skloubení, mají podle Hagemman, Rijke a Mars (2004) rychlostní kanoisté. Ve svém výzkumu jsem pozitivní výsledek testu zaznamenala u 7 probandů, a po kompenzačním cvičení došlo u testu šály ke snížení bolesti celkem u 2 probandů. Ovšem je nutné podotknout, že pouze rentgenové vyšetření může prokázat, zda se skutečně jedná o artrózu AC skloubení.

Impigement syndrom mělo celkem 6 sportovců bolestivý „Cyriaxův bolestivý oblouk“ a u 4 z nich došlo k úpravě bolestivého stavu po kompenzačním cvičení.

U třetí výzkumné otázky se ve svém výzkumu zajímám o hluboký stabilizační systém a jeho možnou částečnou nebo úplnou insuficienci. Celkově došlo k testování ve 3 pozicích podle testování dle profesora Koláře. Šlo o testování poloh v sedě, kleku a na čtyřech.

Jízda na rychlostním kajaku a správném zvládnutí techniky pádlování je velmi obtížné a časově náročné. Mohlo by se zdát, že právě rychlostní kanoisté mají hluboký stabilizační systém aktivovaný díky neustálému balancování při jízdě na kajaku. Ovšem je nutné si uvědomit, jak aktivita hlubokého svalstva vlastně probíhá.

Jde o motorické učení a řízení pohybu na úrovni kortikální (korové) a subkortikální (podkorových regulačních center). První stupeň spočívá ve snaze zvládnout nový pohyb, a tím vytvořit funkční spojení pro základní pohybový program. Řízení pohybu v této fázi učení vychází z korové oblasti, zejména z frontálního a parietálního laloku, a je poměrně náročné a únavné. Zároveň dochází k zapojení mnoha svalových skupin. Po dosažení alespoň základního provedení pohybu se proto řízení přesouvá na druhý stupeň, na úroveň podkorovou, a pohyb se automatizuje, a tím se stává energeticky méně náročným (Kolář et al., 2009).

Z výše uvedeného vyplývá, že kajakáři a kajakářky na vrcholové úrovni mají techniku jízdy na kajaku zvládnutou, a proto jejich pohyb neřídí kortikální oblast, ale již zmiňovaná podkorová oblast. Pohyb pro sportovce musí být automatizovaný a nenáročný na výdej energie.

U testování v sedě, test brániční na zádech mělo celkem částečnou insuficienci 9 sportovců. Po rehabilitaci se 5 zlepšilo. U testování tzn. trojflexe mělo 8 sportovců částečnou insuficienci a úplnou zaznamenali 4 probandi. U testování na čtyřech tzn. Test medvěda mělo 9 probandů částečnou insuficienci HSS a 1 proband celkový výpadek. U 5 sportovců došlo k posílení HSS.

Celkově lze říci, že testování v sedě poloha, která je pro kajakáře známá a měla by být na testování nejméně náročná. Tato poloha se ukázala i relativně obtížná na testování. Jejich aktivita v sedě prokázala u 9 z 15 probandů nedostatky. Test trojflexe zase zaznamenal 4 probandy s úplnou insuficiencí, kde se objevovala zejména neschopnost správné aktivity břišní stěny.

V průběhu výzkumu se prokázala částečná nebo úplná insuficience HSS, u které následně po rehabilitaci došlo k posílení HSS. Pro rychlostní kanoisty je důležitá správná aktivita HSS, která může následně pomoci zdokonalit techniku pádlování, což následně může vést k rychlejší jízdě a lepšímu sportovnímu výsledku.

U čtvrté výzkumné otázky byla testovaná bolest. Byly použity následující výzkumné metody: krátká forma McGillova dotazníku, analogová škála pro bolest nebo dotazník DIBDA. Kajakáři a kajakářky zaznamenávali bolest při své sportovní činnosti. Zajímavé bylo, že u všech probandů došlo k statisticky významné úlevě od bolesti. Tento výsledek lze přičítat i kompenzačnímu cvičení, přestože nedošlo k statisticky významným výsledkům. U předešlých třech výzkumných otázek lze předpokládat, že samotná rehabilitace pomáhá sportovcům od bolesti, což je v konečném důsledku pro rehabilitaci sportovců stěžejní.

Faktorů, které ovlivňují bolest je mnoho. Bolest je vždy subjektivní vjem a nelze ji tedy hodnotit objektivně a zároveň i měřit. Jak uvádí Kolář (2012), bolest nemá vždy pouze „negativní efekt“. Bolest může působit i jako ochranná složka pohybového aparátu. Důležité je také rozlišovat druh bolesti z hlediska rehabilitace. Rozlišujeme následující typy bolesti nociceptivní, neuropatickou, viscerální, fantomovou, nespecifickou či psychickou (Ambler, 2011). Další důležitý moment pro samotnou terapii je doba trvání bolesti, která se může promítnout na psychice závodníka. Nejčastější dělení bolesti dle času je akutní a chronická (Kolář, 2012). Pokud hovoříme o chronické bolesti sportovce, která může trvat i více než 6 měsíců je zřejmé, že jeho sportovní výsledky závodníka

mohou být ovlivněny i dlouhodobě. Na vině je pak zejména psychický stav sportovců. U rehabilitace v těchto případech je důležitá zejména pak motivace. Akutní bolest lze z hlediska rehabilitace v současnosti řešit efektivně v léčbě např. kryoterapií či prostřednictvím různých analgetik. Nelze ovšem říci, že by akutní bolest neměla vliv na sportovní výsledek. Celkově lze konstatovat, že bolest je potřeba odstranit, ovšem je důležité myslet na odstranění ne na „maskování“ bolesti v podobě analgetik či různých prvků z širokého spektra rehabilitace. Je důležité také brát v potaz ochranou složku a je potřeba někdy vyhodnotit i sportovní absenci jako prevenci před zraněním.

10 ZÁVĚR

V předkládané diplomové práci se zabýváme hodnocením stavu pohybového aparátu u rychlostních kanoistů před a po kompenzačním cvičením. Hodnocení stavu pacientů probíhalo jednak na základě kineziologického nálezu, (testování dle Jandova svalového testu) a jednak pomocí výsledků získaných ze speciálních testů, určených pro hluboký stabilizační systém např. testy pro ramenní kloub a následně testy pro určení bolesti. Testy určené pro bolest byly následující: Krátká forma dotazníku bolesti McGillovy Univerzity (SF-MPQ), Dotazník interference bolestí s denními aktivitami (DIBDA), Mapa bolesti a Test medvěd, Test trojflexe a následně Test brániční. Do testování pro ramenní pletenec byly zahrnuty testy pro instabilitu v ramenním pletenci, test na rotátorovou manžetu, test na artrózu akromioklavikulárního skloubení a test na impingement syndrom. Studie se zúčastnilo 15 kajakářů a kajakářek. Data získaná z kineziologického rozboru a použitých dotazníků byla následně statisticky zpracována. Na podkladě výsledků, bylo možné dojít k následujícím závěrům, jež jsou shrnuty v tomto textu.

U výsledků dat měření konkrétně u oslabených a zkrácených svalů, bylo použito měření dle Jandova svalového testu na ověření zkrácených a oslabených svalů u dolního a horního zkříženého syndromu.

Celkem se u vstupního i výstupního měření zúčastnilo 15 kajakářů a kajakářek. U svalů na horní zkřížený syndrom došlo u m. pectoralis major, kde celkem 14 probandů mělo sval zkrácený, a po zaučení techniky MET se 8 probandů zlepšilo už po 6 týdnech cvičení. Dalším svalem m. levator scapulae celkem 8 probandů mělo sval zkrácený, a u 3 probandů došlo k zlepšení již po krátkodobém cvičení. U svalu m. SCM mělo sval celkem 6 probandů zkrácený, a došlo u dvou ke zlepšení. U extenzorů krční páteře mělo celkem 6 probandů problém se zkrácením svalu, a u všech probandů došlo ke zlepšení.

U fázických svalů, kromě již výše uvedených mm. rhomboideí, byly měřeny například m. serratus anterior sval mělo oslabených celkem 12 probandů, a u 10 probandů došlo ke zlepšení po kompenzačním cvičení. U flexorů krku mělo celkem 11 probandů oslabené flexory v Cp, a u 10 došlo po 6týdenním cvičení ke zlepšení.

Celkově lze konstatovat, že u horního zkříženého syndromu dle Jandy, byl výskyt oslabených a krácených svalů. Celkově u všech svalů mělo kompenzační cvičení pozitivní

vliv i v relativně krátkém úseku cvičení. Většinou docházelo ke zlepšení nebo dokonce k úplné nápravě výše sledovaných svalů.

U dolního zkříženého syndromu došlo u tonických svalů k rehabilitaci, kdy byly použity techniky na protáhnutí svalu. Probandi byli zaučeni v technikách PIR a MET na svaly m. iliopsoas. M.rectus femoris, tento sval mělo zkrácený celkem 5 probandů, u 4 z nich nastalo zlepšení po rehabilitaci. Dalším tonickým svalem je m. tensor fasciae latae. Tento sval měli pouze 3 probandi zkrácený, po krátkodobé rehabilitaci došlo pouze u 1 z nich ke zlepšení. Sval m. quadratum lumborum mělo zkrácený oboustranně 5 probandů a došlo po rehabilitaci u jednoho ke zlepšení, tedy sval již nebyl zkrácen. Posledním tonickými svaly byly paravertebrální svaly. Celkově 7 probandů mělo paravertebrální svaly zkrácené, u 3 ze sledovaných sportovců došlo po rehabilitaci ke zlepšení stavu tohoto svalu.

Mezi sledované fázičné svaly patřily gluteální svaly, a to m. gluteus maximus. Gluteus medius a minimus zaznamenalo oslabení svalu u 5 probandů po posílení a následné rehabilitaci. 2 probandi došli ke zlepšení výše uvedených svalů. Posledním sledovaným svalem m. rectus abdominis byl oslaben u 6 probandů, z čehož po 6 týdenním posilováním došlo u 3 k úpravě stavu.

Do testování pro ramenní pletenec byly zahrnuty testy pro instabilitu v ramenním pletenci, test na rotátorovou manžetu, test na artrózu akromioklavikulárního skloubení a test na impingement syndrom.

Sledovaná data u rychlostních kanoistů poukázala na časté entezopatie svalů rotátorové manžety. U sledování instability ramenního pletence byl hlavní problém s inferiorní instabilitou – příznak žládku. U testů na akromioklavikulární skloubení nebyl výsledek testování statisticky významný, i tak měli probandi s artrózou AC skloubení pozitivní příznaky testů.

U sledování hlubokého stabilizačního systému celkem u 9 probandů došlo k částečné insuficienci hlubokého stabilizačního systému, u nikoho nebyl zaznamenán celkový výpadek HSS. Po kompenzačním cvičení došlo u 5 kajakářů k posílení hlubokého stabilizačního systému.

U testování za účelem zjištění kvalitativních složek bolesti byly použity následující testy: Krátká forma dotazníku bolesti McGillovy Univerzity (SF-MPQ), Dotazník

interference bolestí s denními aktivitami (DIBDA), mapa bolesti a vizuální analogová škála.

U výše uvedených testů, testování probandů za účelem zjištění jejich bolesti poukázalo na fakt, že kajakáři i kajakářky pocítují bolest spojenou s jejich pohybovým aparátem při jejich sportovní činnosti. Při porovnání vstupního a výstupního měření poukázaly všechny měřené testy statisticky významné hodnoty. U všech měřených probandů došlo k zmírnění bolesti.

11 SOUHRN

Hlavním cílem diplomové práce bylo zhodnocení pohybového aparátu u rychlostních kanoistů před a po kompenzačním cvičení. Hodnocení stavu pacientů probíhalo jednak na základě kineziologického nálezu, a jednak pomocí výsledků získaných ze speciálních testů, určených pro hluboký stabilizační systém, testy pro ramenní kloub a následně testy pro určení bolesti. Testy určené pro bolest byly následující: Krátká forma dotazníku bolesti McGillovy Univerzity (SF-MPQ), Dotazník interference bolestí s denními aktivitami (DIBDA), Mapa bolesti a Vizuální analogová škála. Pro testování hlubokého stabilizačního systému bylo použito testování dle Koláře, a to test medvěd, test trojflexe a následně test brániční. Do testování pro ramenní pletenec byly zahrnuty testy pro instabilitu v ramenním pletenci, test na rotátorovou manžetu, test na artrózu akromioklavikulárního skloubení a test na impingement syndrom.

Vlastní výzkum probíhal na podzim 2016 až březen 2017. Testovaný vzorek probandů byl vybrán z rychlostních kanoistů, konkrétně ze seniorské reprezentace. Jejich věk se pohyboval od 18 let do 35 let. Všichni probandi ve výzkumu byli obeznámeni s výzkumem podepsali informovaný souhlas. Kritériem výzkumu bylo, aby všichni probandi byli aktivně činní ve své sportovní činnosti. Její tréninková zátěž byla cca 10-15h týdně. Hlavními sledovanými aspekty byly svalové dysbalance, hluboký stabilizační systém, problémy sledované s jejich ramenním pletencem a následně sledování jejich bolesti při sportovní činnosti.

Data získaná z kineziologického rozboru a dotazníkových metod byla následně statisticky zpracována. Při srovnání dat obou souborů, která se týkala kineziologického nálezu poukázala na problematiku výše uvedených problémů, a to se svalovými dysbalancemi, HSS, pozitivními testy na ramenní pletenec i pozitivních výsledků na dotazníky určené pro bolest.

Výsledky naměřených dat u svalových dysbalancí, testů na ramenní kloub a hluboký stabilizační systém, nebyly statisticky významné, avšak výskyt těchto problémů spojených s pohybovým aparátem kanoistů, byl zjevný. Statisticky významné byly data naměřená z dotazníků určující bolest, viz výše. Po kompenzačním cvičení došlo u všech probandů, na všech úrovních dotazníků, ke zlepšení jejich bolesti.

12 SUMMARY

The main objective of the thesis was to assess of the musculoskeletal system in sprint canoeists before and after compensation exercise. The examination of the patients' condition was based on kinesiological assessment and the results of special tests aimed at the deep stabilization system, shoulder joint tests, and pain determination tests. The pain determination tests were as follows: the short form of the McGill University Questionnaire (SF-MPQ), Pain Interference with Daily Activities Questionnaire (DIBDA), Pain Map, and Visual Analogue Scale. The testing of the deep stabilization system was performed according to Kolář; specifically the bear position test, triple flexion test, and diaphragm test. The shoulder girdle was analysed by means of the following tests: shoulder girdle instability test, rotator cuff test, acromioclavicular joint arthritis test, and impingement syndrome test.

The research was carried out between autumn 2016 and March 2017. The research sample included sprint canoeist of the senior national team. The age range was 18 to 35 years. All research participants were informed of the research study and signed an informed consent form. The inclusion criterion was the participants' active involvement in the sport. The approximate training load was about 10 to 15 hours per week. The main aspects examined in the study were muscle imbalance, deep stabilization system, shoulder girdle problems, and pain during sports activity.

The data obtained by means of the kinesiological analysis and questionnaires were subjected to statistical processing. A comparison of data from both samples resulting from the kinesiological assessment suggested problems relating to muscle imbalance, deep stabilization system, positive results concerning the shoulder girdle, and positive results of pain determination tests.

The results concerning the measured data on muscle imbalance, shoulder joint test, and deep stabilization system were not statistically significant, but the occurrence of these problems in the canoeists' musculoskeletal system was apparent. The data measured by means of the pain determination questionnaires were statistically significant, see above. According to all questionnaires, the participants reported a decrease in pain after compensation exercise.

13 REFERENČNÍ SEZNAM

- Beverley, T. A. (2005). Shoulder muscle recruitment patterns during a kayak stroke performance on a paddling ergometer. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 17(05), 74-79.
- Borghuis, J., Hof, A.L., & Lemmink, K.A., (2008). The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. *Sports Medical*, 37(8), 893-916.
- Brown, M. B., Lauder, M., & Dyson, R. (2011). Notational analysis of sprint kayaking: Differentiating between ability levels. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11, 171–183.
- Bursová, M. (2005). *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing.
- Codman, E. A. (1934). The Shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 2(34), 206-235.
- Čihák, R. (2011). *Anatomie I*. Praha: Grada.
- Diafas, V., Chrysikopoulos, K., Diamanti, V., Koustouraki, P., Prionas, G. & Baltopoulos, P., (2010). Year 2008 whitewater injury survey. *Biology of exercise*, 6(10), 50-60.
- Doktor, M. (2001). *Technika a taktika pádlování v rychlostní kanoistice*. Praha: Univerzita Karlova.
- Dufková, A. (2010). *Srovnání kineziologického obsahu pohybu při záběru vřed na rychlostním kajaku a pádlovacím trenážeru*. Praha: Univerzita Karlova.
- Dungl, P. (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing.
- Dvořák, R. (2007). *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Eleftheriou, K. (2014). Canoeing injuries & kayaking injuries. Retrieved on 30.12.2014 from World Wide Web: <http://www.sportsinjurybulletin.com/archive/canoeing-kayaking-injuries.html>.
- Frank, C., Kobesová A. & Kolář, P. (2013). Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(1), 62-73.

- Gagin, J. A. (1981). *Základy technik pádlování. In. Kanoistika*. Praha: ÚV ČSTV.
- Gallo, J. (2011). *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotních fakult*. Olomouc. Univerzita Palackého.
- Giaroli, E., Major N., & Higgins, L. (2004). MRI of Impingement of the Shoulder. *American Journal of Roentgenology*, 5(185), 925-929.
- Hagemann, G., Rijke, A., & Mars, M. (2004). Shoulder pathoanatomy in marathon kayakers. *British Journal of Sports Medicine*, 4(38), 413-415.
- Hawkins, R.J. & Kennedy J.C. (1980). Impingement syndrome in athletes. *American orthopaedic society for sports medicine*, 8(3), 151-158.
- Hodges, P., (2004). *Lumbopelvic stability: a functional model of biomechanics and motor control. In: Richardson, C. (Ed.), Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization*. Churchill Livingstone: Edinburgh.
- Honová, K. (2012). Aktivace hlubokého stabilizačního systému s využitím moderních fitness pomůcek. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1(12), 42-46.
- Hošková, B. (1995). *Repetitorium zdravotní tělesné výchovy – svalová nerovnováha*. Praha: Tělesná výchova a sport mládeže.
- Houserek, A. (2017). *Funkční poruchy pohybového systému u kanoistů a kajakářů na divoké vodě*. UP: Olomouc.
- Chráška, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu*. Praha. Grada Publishing.
- Itoigawa, Y. & Itoi, E. (2016). Anatomy of the capsulolabral complex and rotator interval related to glenohumeral instability. *Knee Surgery Sports Traumatol Arthrosc*, 24(16), 343-349.
- Janáčková, L. (2007). *Bolest a její zvládnutí*. Praha: Portál.
- Janda, V. (1996). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků.
- Janda, V. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing.
- Kemecsey, I. (1986) *Theory and Methodology of Kayaking, Unpublished Manuscript*. Personal communication from British Canoe Union, Holme Pierrepont, Nottingham, UK.

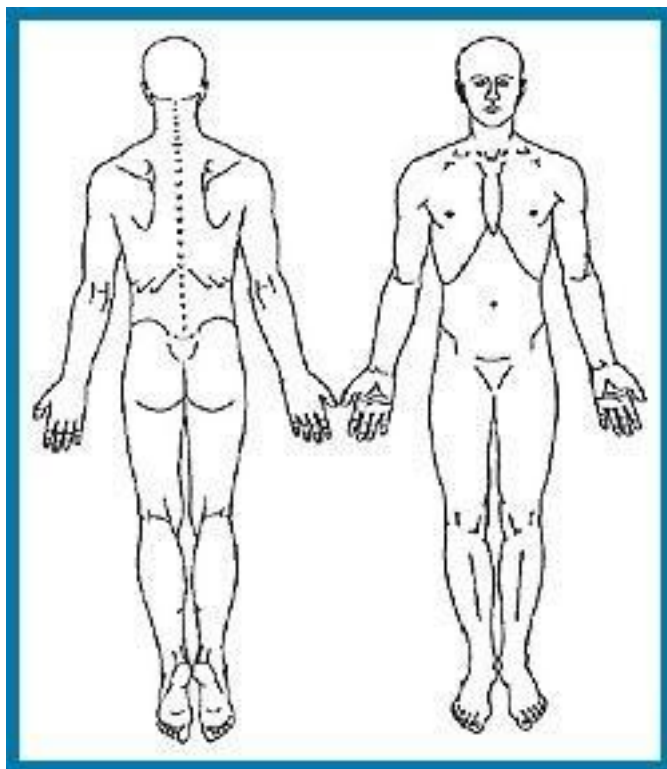
- Kendal, S. J., & Sanders, R. H. (1992). The technique of elite flatwater kayak paddlers using the wing paddle. *International Journal of Sport Biomechanics*, 8, 233–250.
- Knotek, P., Knotková, H. & Raudenská, J. (2015). Chronická bolest a strach. *Československá psychologie*, 1(15), 71- 80.
- Kolář, P. & Lewitt, K., (2005). Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogeních obtíží. *Neurologie pro praxi*, 5(5), 270-275.
- Kolář, P., & Kobesová, A., (2013). Dynamic neuromuskular stabilization a sport rehabilitation. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 13(8), 62.
- Kolář, P., et al. (2012). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Kopřivová, J., & Kopřiva, Z. (1997). *Význam vyrovnávacích cvičení v životě člověka. 1. vyd.* Brno: Studio pohybových aktivit.
- Kott, O. (2011). *Epidemiologický výskyt degenerativních změn v kloubech horní končetiny*. Praha: Karolinum.
- Kračmar, B. (2002). *Kineziologická analýza sportovního pohybu: studie lokomočního pohybu při jízdě na kajaku*. Praha: Triton.
- Kučera, M., Kolář, P., & Dylevský, I. (2011). *Dítě, sport a zdraví*. Praha: Galén.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Sdělovací technika.
- Lovell, G., and Lauder, M. (2001). Bilateral Strength Comparisons Among Injured and Noninjured Competitive Flatwater Kayakers. *Journal of Sports Rehabilitations*, 10, 3-10.
- Magra, M., Caine, D. & Maffulli, N. (2007). A review of epidemiology of paediatric elbow injuries in sports. *Sports medical*, 37(07), 717-735.
- Manaka, T., Ito, Y., Matsumoto, I., Takaoka, K. & Nakamura, H. (2010). Functional Recovery Period after Arthroscopic Rotator Cuff Repair. *Springer*, 469(6), 1660-1666.
- Mareš, J. (2003). *Rychlostní kanoistika: Metodické materiály*. Praha: Olympia.
- Martínková, J. (2013). *Rehabilitace ramenního kloubu u sportovců*. Brno: ChironaxInvest.
- Mcdonnal L.K., Hume, P.A. & Nolte, V., (2012). An observational model for biomechanical assessment of sprint kayaking technique. *Sports Biomechanics*, 12(4), 507–523.

- Mckean, M. R. & Burkett, B. (2010). The relationship between joint range of motion, musculat strength, and race time for sub-elite falt water kayakers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(10), 537-542.
- Michael, J. S., Rooney, K. B., & Smith, R. M. (2012). The dynamics of elite paddling on a kayak simulator. *Journal of Sports Science*, 30, 661–668.
- Michalíček, P. & Vacek, J. (2014). Rameno v kostce část I. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 21(3), 151-162.
- Michalíček, P. & Vacek, J. (2014). Rameno v kostce část II. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 21(3), 205-223.
- Mononen, H.V. and Viitasalo, J.T. (1995). Stroke Parameters and Kayak Speed During 200 m Kayaking. *Congress of the International Society of Biomechanics*, 632-633.
- Moore, M. K. (2004). Upper crossed syndrome and its relationsship to cervicogenic headache. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 13(6), 414-420.
- Mueller, M., Hoy, G., & Branson, R. (2015). Instability in Professional Contact Football Athletes; Respect the Career Goals! *Asian Journal Sports medicine*, 7(1), 1-4.
- Opavský, J. (2006). *Vyšetřování osob s algickými syndromy a hodnocení bolesti*. In R. Rokyta, M. Kršiak, & J. Kozák, *Bolest: Monografie algeziologie*. Praha: Tigris.
- Opavský, J. (2011). *Bolest v ambulanti praxi*. Od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů. Praha: Maxdorf.
- Pelham, T.W., L.E. Holt & R. E. Stalker. (1995). The etiology of paddlers shoulder. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 27(95), 43-47.
- Roddy, E., Zwierska, I., Hay, E.M., Jowett, S., Lewis, M., Stevenson, k., Windt D. & Foster, N.E. (2014). Subacromial impingement syndrome and pain: protocol for a randomised controlled trial of exercise and corticosteroid injection. *BMC Musculoskeletal disorders*, 15(14), 1-10.
- Rokyta, R. (2006). *Patofyziologie chronické bolesti*. Praha: Patologické a klinické fyziologie, 3. LF UK.
- Sedláčková, M. (2008). Syndrom bolestivého ramene. *Medicína po promoci*, 9(4), 10-13.

- Seitz, A. L., McClure, P. W., Finucane, S., Boardman, N. D., & Michener, L. A. (2011). Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: Intrinsic, extrinsic, or both? *Clinical Biomechanics*, 26(1), 1-12.
- Šerclová, J. (2017). *Hluboký Stabilizační Systém páteře Retrieved form World Wide Web: <http://www.fyzioterapieprovas.cz/metody-a-techniky/hluboky-stabilizacni-system-patere/>*
- Štěrbá, J. (2013). *Porovnání výsledků zátěžových testů na kajakářském ergometru s dosahovaným výkonem v rychlostní kanoistice*. Praha: FTVS UK.
- Travell, J. G., Simons, D. G. (1999). *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Vávra, M. (2013). *Základní informace o rychlostní kanoistice*. Retrieved from World Wide Web: <https://www.kanoe.cz/sporty/rychlostni-kanoistika/co-je-rychlostni-kanoistika>
- Véle, F. (2006). *Kineziologie*. Praha: Triton.
- Vokurka, M. (2012). *Patofyziologie pro nelékařské směry*. Praha: Karolinum.
- Wells S.N., Schilz J.R., Uhl T.L. & Gurney A.B., (2016). A Literature Review of Studies Evaluating Rotator Cuff Activation during Early Rehabilitation Exercises for Post-Op Rotator Cuff Repair. *Journal of exercise Physiology*, 19(3), 70-98.
- Zahradník, V. (2013). Subakromiální impingement syndróm narážanie ramenného kĺbu. Retrived 16.2.2017 from World Wide Web: <http://www.mojortoped.sk/horna-koncatina/rameno/subakromialny-impingement-syndrom-narazanie-ramenneho-klbu/>.

14 PŘÍLOHY

Příloha1. Mapa bolesti



Příloha 2. Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Název studie (projektu): Hodnocení svalových dysbalancí u rychlostních kanoistů před a po kompenzačním cvičením

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
3. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
4. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:
studii:

Podpis např. fyzioterapeuta pověřeného touto

Datum:

Datum:

Příloha 3. Tabulky výzkumu Jandův zkřížený syndrom – horní.

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (výzkum statistika 2)				
Četnost označených buněk > 10				
JZSh 1pm	JZSh 2pm 5	JZSh 2pm 7	JZSh 2pm 8	Řádk. součty
7	0	4	0	4
Sloupcov	0,00%	66,67%	0,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	0,00%	
Celková	0,00%	26,67%	0,00%	26,67%
8	1	2	5	8
Sloupcov	100,00%	33,33%	62,50%	
Řádko	12,50%	25,00%	62,50%	
Celková	6,67%	13,33%	33,33%	53,33%
9	0	0	3	3
Sloupcov	0,00%	0,00%	37,50%	
Řádko	0,00%	0,00%	100,00%	
Celková	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
Celk.	1	6	8	15
Celková	6,67%	40,00%	53,33%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (výzkum statistika 2)				
Četnost označených buněk > 10				
JZSh 1ls	JZSh 2ls 5	JZSh 2ls 7	JZSh 2ls 8	Řádk. součty
5	1	0	0	1
Sloupcov	100,00%	0,00%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	0,00%	
Celková	6,67%	0,00%	0,00%	6,67%
7	0	6	0	6
Sloupcov	0,00%	66,67%	0,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	0,00%	
Celková	0,00%	40,00%	0,00%	40,00%
8	0	3	5	8
Sloupcov	0,00%	33,33%	100,00%	
Řádko	0,00%	37,50%	62,50%	
Celková	0,00%	20,00%	33,33%	53,33%
Celk.	1	9	5	15
Celková	6,67%	60,00%	33,33%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
JZSh 1t	JZSh 2t 7	JZSh 2t 8	Řádk. součty
7	5	0	5
Sloupcov	62,50%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	33,33%	0,00%	33,33%
8	3	7	10
Sloupcov	37,50%	100,00%	
Řádko	30,00%	70,00%	
Celková	20,00%	46,67%	66,67%
Celk.	8	7	15
Celková	53,33%	46,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
JZSh 1scm	JZSh 2scm 7	JZSh 2scm 8	Řádk. součty
7	8	1	9
Sloupcov	80,00%	20,00%	
Řádko	88,89%	11,11%	
Celková	53,33%	6,67%	60,00%
8	2	4	6
Sloupcov	20,00%	80,00%	
Řádko	33,33%	66,67%	
Celková	13,33%	26,67%	40,00%
Celk.	10	5	15
Celková	66,67%	33,33%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2) Četnost označených buněk > 10			
JZSh 1 sub	JZSh 2sub 7	JZSh 2sub 8	Řádk. součty
7	7	0	7
Sloupcov	100,00%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	46,67%	0,00%	46,67%
8	0	8	8
Sloupcov	0,00%	100,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	
Celková	0,00%	53,33%	53,33%
Celk.	7	8	15
Celková	46,67%	53,33%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2) Četnost označených buněk > 10				
JZSh 1rh	JZSh 2rh 1	JZSh 2rh 7	JZSh 2rh 8	Řádk. součty
2	1	0	0	1
Sloupcov	100,00%	0,00%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	0,00%	
Celková	6,67%	0,00%	0,00%	6,67%
8	0	3	5	8
Sloupcov	0,00%	75,00%	50,00%	
Řádko	0,00%	37,50%	62,50%	
Celková	0,00%	20,00%	33,33%	53,33%
9	0	1	5	6
Sloupcov	0,00%	25,00%	50,00%	
Řádko	0,00%	16,67%	83,33%	
Celková	0,00%	6,67%	33,33%	40,00%
Celk.	1	4	10	15
Celková	6,67%	26,67%	66,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)							
Četnost označených buněk > 10							
JZSh 1sa	JZSh 2sa 2	JZSh 2sa 4	JZSh 2sa 5	JZSh 2sa 7	JZSh 2sa 8	JZSh 2sa 9	Řádk. součty
7	1	1	0	1	0	0	3
Sloupcov	33,33%	100,00%	0,00%	25,00%	0,00%	0,00%	
Řádko	33,33%	33,33%	0,00%	33,33%	0,00%	0,00%	
Celková	6,67%	6,67%	0,00%	6,67%	0,00%	0,00%	20,00%
8	1	0	1	3	3	0	8
Sloupcov	33,33%	0,00%	100,00%	75,00%	60,00%	0,00%	
Řádko	12,50%	0,00%	12,50%	37,50%	37,50%	0,00%	
Celková	6,67%	0,00%	6,67%	20,00%	20,00%	0,00%	53,33%
9	1	0	0	0	2	1	4
Sloupcov	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	40,00%	100,00%	
Řádko	25,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	25,00%	
Celková	6,67%	0,00%	0,00%	0,00%	13,33%	6,67%	26,67%
Celk.	3	1	1	4	5	1	15
Celková	20,00%	6,67%	6,67%	26,67%	33,33%	6,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
JZSh 1t	JZSh 2t 7	JZSh 2t 8	Řádk. součty
2	2	1	3
Sloupcov	40,00%	10,00%	
Řádko	66,67%	33,33%	
Celková	13,33%	6,67%	20,00%
3	1	2	3
Sloupcov	20,00%	20,00%	
Řádko	33,33%	66,67%	
Celková	6,67%	13,33%	20,00%
5	1	1	2
Sloupcov	20,00%	10,00%	
Řádko	50,00%	50,00%	
Celková	6,67%	6,67%	13,33%
8	0	4	4
Sloupcov	0,00%	40,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	
Celková	0,00%	26,67%	26,67%
9	1	2	3
Sloupcov	20,00%	20,00%	
Řádko	33,33%	66,67%	
Celková	6,67%	13,33%	20,00%
Celk.	5	10	15
Celková	33,33%	66,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
JZSh 1lcc	JZSh 2lcc 7	JZSh 2lcc 8	Řádk. součty
2	0	1	1
Sloupcov	0,00%	10,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	
Celková	0,00%	6,67%	6,67%
6	0	3	3
Sloupcov	0,00%	30,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	
Celková	0,00%	20,00%	20,00%
7	1	3	4
Sloupcov	20,00%	30,00%	
Řádko	25,00%	75,00%	
Celková	6,67%	20,00%	26,67%
8	3	2	5
Sloupcov	60,00%	20,00%	
Řádko	60,00%	40,00%	
Celková	20,00%	13,33%	33,33%
9	1	1	2
Sloupcov	20,00%	10,00%	
Řádko	50,00%	50,00%	
Celková	6,67%	6,67%	13,33%
Celk.	5	10	15
Celková	33,33%	66,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
JZSh 1lcc	JZSh 2lcc 7	JZSh 2lcc 8	Řádk. součty
2	0	1	1
Sloupcov	0,00%	10,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	
Celková	0,00%	6,67%	6,67%
6	0	3	3
Sloupcov	0,00%	30,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	
Celková	0,00%	20,00%	20,00%
7	1	3	4
Sloupcov	20,00%	30,00%	
Řádko	25,00%	75,00%	
Celková	6,67%	20,00%	26,67%
8	3	2	5
Sloupcov	60,00%	20,00%	
Řádko	60,00%	40,00%	
Celková	20,00%	13,33%	33,33%
9	1	1	2
Sloupcov	20,00%	10,00%	
Řádko	50,00%	50,00%	
Celková	6,67%	6,67%	13,33%
Celk.	5	10	15
Celková	33,33%	66,67%	100,00%

Příloha 4. Jandův zkřížený syndrom – dolní.

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2) Četnost označených buněk > 10					
JZSd 1il	JZSd 2il 2	JZSd 2il 5	JZSd 2il 7	JZSd 2il 8	Řádk. součty
2	2	0	0	0	2
Sloupcov	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Celková	13,33%	0,00%	0,00%	0,00%	13,33%
5	0	1	0	0	1
Sloupcov	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	
Celková	0,00%	6,67%	0,00%	0,00%	6,67%
6	0	1	0	0	1
Sloupcov	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	
Celková	0,00%	6,67%	0,00%	0,00%	6,67%
7	0	0	6	0	6
Sloupcov	0,00%	0,00%	85,71%	0,00%	
Řádko	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	
Celková	0,00%	0,00%	40,00%	0,00%	40,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2) Četnost označených buněk > 10					
JZSd 1rf	JZSd 2rf 2	JZSd 2rf 5	JZSd 2rf 7	JZSd 2rf 8	Řádk. součty
7	1	1	6	2	10
Sloupcov	50,00%	50,00%	85,71%	50,00%	
Řádko	10,00%	10,00%	60,00%	20,00%	
Celková	6,67%	6,67%	40,00%	13,33%	66,67%
8	1	1	1	2	5
Sloupcov	50,00%	50,00%	14,29%	50,00%	
Řádko	20,00%	20,00%	20,00%	40,00%	
Celková	6,67%	6,67%	6,67%	13,33%	33,33%
Celk.	2	2	7	4	15
Celková	13,33%	13,33%	46,67%	26,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)				
Četnost označených buněk > 10				
JZSd 1tfl	JZSd 2tfl 2	JZSd 2tfl 7	JZSd 2tfl 8	Řádk. součty
2	2	0	0	2
Sloupcov	100,00%	0,00%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	0,00%	
Celková	13,33%	0,00%	0,00%	13,33%
7	0	12	0	12
Sloupcov	0,00%	100,00%	0,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	0,00%	
Celková	0,00%	80,00%	0,00%	80,00%
8	0	0	1	1
Sloupcov	0,00%	0,00%	100,00%	
Řádko	0,00%	0,00%	100,00%	
Celková	0,00%	0,00%	6,67%	6,67%
Celk.	2	12	1	15
Celková	13,33%	80,00%	6,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
JZSd 1ql	JZSd 2ql 7	JZSd 2ql 8	Řádk. součty
7	10	0	10
Sloupcov	90,91%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	66,67%	0,00%	66,67%
8	1	4	5
Sloupcov	9,09%	100,00%	
Řádko	20,00%	80,00%	
Celková	6,67%	26,67%	33,33%
Celk.	11	4	15
Celková	73,33%	26,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)				
Četnost označených buněk > 10				
JZSd 1pa	JZSd 2pa 5	JZSd 2pa 7	JZSd 2pa 8	Řádk. součty
7	0	8	0	8
Sloupcov	0,00%	80,00%	0,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	0,00%	
Celková	0,00%	53,33%	0,00%	53,33%
8	1	2	4	7
Sloupcov	100,00%	20,00%	100,00%	
Řádko	14,29%	28,57%	57,14%	
Celková	6,67%	13,33%	26,67%	46,67%
Celk.	1	10	4	15
Celková	6,67%	66,67%	26,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
JZSd 1max	JZSd 2max 7	JZSd 2max 8	Řádk. součty
7	7	1	8
Sloupcov	63,64%	25,00%	
Řádko	87,50%	12,50%	
Celková	46,67%	6,67%	53,33%
8	4	3	7
Sloupcov	36,36%	75,00%	
Řádko	57,14%	42,86%	
Celková	26,67%	20,00%	46,67%
Celk.	11	4	15
Celková	73,33%	26,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
JZSd 1med	JZSd 2med 7	JZSd 2med 8	Řádk. součty
7	10	0	10
Sloupcov	83,33%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	66,67%	0,00%	66,67%
8	2	3	5
Sloupcov	16,67%	100,00%	
Řádko	40,00%	60,00%	
Celková	13,33%	20,00%	33,33%
Celk.	12	3	15
Celková	80,00%	20,00%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
JZSd 1min	JZSd 2min 7	JZSd 2min 8	Řádk. součty
7	10	0	10
Sloupcov	83,33%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	66,67%	0,00%	66,67%
8	2	3	5
Sloupcov	16,67%	100,00%	
Řádko	40,00%	60,00%	
Celková	13,33%	20,00%	33,33%
Celk.	12	3	15
Celková	80,00%	20,00%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
JZSd 1ra	JZSd 2ra 7	JZSd 2ra 8	Řádk. součty
7	7	2	9
Sloupcov	58,33%	66,67%	
Řádko	77,78%	22,22%	
Celková	46,67%	13,33%	60,00%
8	5	1	6
Sloupcov	41,67%	33,33%	
Řádko	83,33%	16,67%	
Celková	33,33%	6,67%	40,00%
Celk.	12	3	15
Celková	80,00%	20,00%	100,00%

Přílohy 5. Testy na ramenní kloub.

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
IR1p	IR 2p 1	IR 2p 2	Řádk. součty
1	13	0	13
Sloupcov	92,86%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	86,67%	0,00%	86,67%
2	1	1	2
Sloupcov	7,14%	100,00%	
Řádko	50,00%	50,00%	
Celková	6,67%	6,67%	13,33%
Celk.	14	1	15
Celková	93,33%	6,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum si)			
Četnost označených buněk > 10			
IR1a	IR 2a 1	IR 2a 2	Řádk. součty
1	13	0	13
Sloupcov	92,86%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	86,67%	0,00%	86,67%
2	1	1	2
Sloupcov	7,14%	100,00%	
Řádko	50,00%	50,00%	
Celková	6,67%	6,67%	13,33%
Celk.	14	1	15
Celková	93,33%	6,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
IR 1i	IR 2i 1	IR 2i 2	Řádk. součty
1	6	0	6
Sloupcov	54,55%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	40,00%	0,00%	40,00%
2	5	4	9
Sloupcov	45,45%	100,00%	
Řádko	55,56%	44,44%	
Celková	33,33%	26,67%	60,00%
Celk.	11	4	15
Celková	73,33%	26,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
RM 1abd	RM 2 abd 1	RM 2 abd 2	Řádk. součty
1	10	0	10
Sloupcov	90,91%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	66,67%	0,00%	66,67%
2	1	4	5
Sloupcov	9,09%	100,00%	
Řádko	20,00%	80,00%	
Celková	6,67%	26,67%	33,33%
Celk.	11	4	15
Celková	73,33%	26,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2) Četnost označených buněk > 10			
RM 1 fl	RM 2 fl 1	RM 2 fl 2	Řádk. součty
1	7	0	7
Sloupcov	53,85%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	46,67%	0,00%	46,67%
2	6	2	8
Sloupcov	46,15%	100,00%	
Řádko	75,00%	25,00%	
Celková	40,00%	13,33%	53,33%
Celk.	13	2	15
Celková	86,67%	13,33%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2) Četnost označených buněk > 10			
RM 1zr	RM 2zr 1	RM 2zr 2	Řádk. součty
1	10	0	10
Sloupcov	71,43%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	66,67%	0,00%	66,67%
2	4	1	5
Sloupcov	28,57%	100,00%	
Řádko	80,00%	20,00%	
Celková	26,67%	6,67%	33,33%
Celk.	14	1	15
Celková	93,33%	6,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2) Četnost označených buněk > 10			
RM 1 vr	RM 2vr 1	RM 2vr 2	Řádk. součty
1	12	0	12
Sloupcov	85,71%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	80,00%	0,00%	80,00%
2	2	1	3
Sloupcov	14,29%	100,00%	
Řádko	66,67%	33,33%	
Celková	13,33%	6,67%	20,00%
Celk.	14	1	15
Celková	93,33%	6,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2) Četnost označených buněk > 10			
IS 1	IS 2 1	IS 2 2	Řádk. součty
1	9	0	9
Sloupcov	69,23%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	60,00%	0,00%	60,00%
2	4	2	6
Sloupcov	30,77%	100,00%	
Řádko	66,67%	33,33%	
Celková	26,67%	13,33%	40,00%
Celk.	13	2	15
Celková	86,67%	13,33%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
AC 1	AC 2 1	AC 2 2	Řádk. součty
1	8	0	8
Sloupcov	80,00%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	53,33%	0,00%	53,33%
2	2	5	7
Sloupcov	20,00%	100,00%	
Řádko	28,57%	71,43%	
Celková	13,33%	33,33%	46,67%
Celk.	10	5	15
Celková	66,67%	33,33%	100,00%

Příloha 6. Testy na hluboký stabilizační systém.

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
HSS 1tfl	HSS 2tfl 1	HSS 2tfl 2	Řádk. součty
1	3	0	3
Sloupcov	42,86%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	20,00%	0,00%	20,00%
2	4	4	8
Sloupcov	57,14%	50,00%	
Řádko	50,00%	50,00%	
Celková	26,67%	26,67%	53,33%
3	0	4	4
Sloupcov	0,00%	50,00%	
Řádko	0,00%	100,00%	
Celková	0,00%	26,67%	26,67%
Celk.	7	8	15
Celková	46,67%	53,33%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
HSS 1bra	HSS 2bra 1	HSS 2bra 2	Řádk. součty
1	6	0	6
Sloupcov	54,55%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	40,00%	0,00%	40,00%
2	5	4	9
Sloupcov	45,45%	100,00%	
Řádko	55,56%	44,44%	
Celková	33,33%	26,67%	60,00%
Celk.	11	4	15
Celková	73,33%	26,67%	100,00%

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (vyzkum statistika 2)			
Četnost označených buněk > 10			
HSS 1med	HSS 2med 1	HSS 2med 2	Řádk. součty
1	5	0	5
Sloupcov	50,00%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	33,33%	0,00%	33,33%
2	4	5	9
Sloupcov	40,00%	100,00%	
Řádko	44,44%	55,56%	
Celková	26,67%	33,33%	60,00%
3	1	0	1
Sloupcov	10,00%	0,00%	
Řádko	100,00%	0,00%	
Celková	6,67%	0,00%	6,67%
Celk.	10	5	15
Celková	66,67%	33,33%	100,00%

Příloha 7. Testy na bolest.

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (vyzkum statistika 2) Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
McGill PPI 1 & McGill PPI2	10	0,00	2,803060	0,005062

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (vyzkum statistika 2) Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
DIBDA 1 & DIBDA 2	10	0,00	2,803060	0,005062

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (vyzkum statistika 2) Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
1S- PRI & 2S-PRI	6	1,500000	1,886913	0,059173

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (vyzkum statistika 2) Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
1A-PRI & 2A-PRI	6	0,00	2,201398	0,027709

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (vyzkum statistika 2) Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
1T- PRI & 2T-PRI	8	1,500000	2,310462	0,020863

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (vyzkum statistika 2) Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
TYP 1 & TYP 2	10	0,00	2,803060	0,005062

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (vyzkum statistika 2) Označené testy jsou významné na hladině $p < ,05000$			
	Počet platných	T	Z	p-hodn.
McGill VAS 1 & McGill VAS 2	11	0,00	2,934058	0,003346

Proměnná	Popisné statistiky (vyzkum statistika 2)						
	N platných	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch.	Var.koef.
McGill PPI 1	15	2,400000	2,000000	1,000000	3,000000	0,632456	26,3523
McGill PPI2	15	1,666667	2,000000	1,000000	2,000000	0,487950	29,2770
McGill VAS 1	15	2,466667	2,000000	2,000000	3,000000	0,516398	20,9350
McGill VAS 2	15	1,666667	2,000000	1,000000	2,000000	0,487950	29,2770
DIBDA 1	15	2,133333	2,000000	1,000000	3,000000	0,516398	24,2061
DIBDA 2	15	1,466667	1,000000	1,000000	2,000000	0,516398	35,2089
1S- PRI	15	2,800000	3,000000	1,000000	5,000000	1,207122	43,1115
1A- PRI	15	1,533333	1,000000	0,000000	4,000000	1,407463	91,7911
1T- PRI	15	4,333333	4,000000	1,000000	8,000000	2,160247	49,8519
2S- PRI	15	2,200000	2,000000	1,000000	4,000000	1,207122	54,8692
2A- PRI	15	0,800000	0,000000	0,000000	4,000000	1,264911	158,1139
2T- PRI	15	3,066667	3,000000	1,000000	8,000000	2,153624	70,2269
TYP 1	15	1,866667	2,000000	1,000000	3,000000	0,743223	39,8155
TYP 2	15	1,200000	1,000000	1,000000	2,000000	0,414039	34,5033