

Obsah

1 Úvod.....	6
2 Část obecná	7
2.1 Plavání.....	7
2.1.1 Plavecké způsoby	7
2.1.2 Stavba plaveckého tréninku	12
2.1.3 Složky plaveckého tréninku.....	14
2.1.4 Resortní centra, reprezentace, výkonnostní třídy.....	17
2.1.5 Diferenciace podmínek	17
2.2 Biomechanika ramenního kloubu.....	18
2.3 Lateralita horních končetin.....	21
2.4 Poškození ramenního kloubu	22
2.5 Plavecké rameno.....	24
2.6 Vyšetření ramenního kloubu při diagnostice bolesti u plaveckého ramene	25
2.7 Prevence zranění ramenního kloubu, rehabilitace a regenerace.....	26
2.8 Regenerace sil ve sportu	27
2.9 Syndrom z přetížení	27
2.9.1 Svalová únava a přetížení	28
2.9.2 Hypermobilita u plavců	30
2.9.3 Diferenciální diagnostika	30
2.10 Vliv věku, pohlaví a dominance horní končetiny na rozsah pohybu v ramenním kloubu	31
3 Cíle práce a hypotézy	32
3.1 Cíl práce	32
3.2 Hypotézy.....	32
3.2.1 Hypotéza č.1	32
3.2.2 Hypotéza č.2	32
3.2.3 Hypotéza č.3	32

3.2.4 Hypotéza č.4	32
4 Metodika	33
4.1 Charakteristika výzkumu.....	33
4.2 Charakteristiku výzkumného souboru	34
4.3 Metodika diplomové práce	34
4.3.1 Testovací baterie	35
4.4 Použité metody	37
4.4.1 Numerická stupnice	37
4.4.2 Kompenzační program.....	37
4.4.2.1 Cviky s Thera - Bandem	37
4.4.2.2 Akrální koaktivační terapie.....	38
4.4.2.3 Propriomed.....	38
4.4.2.4 Protahování	38
4.4.2.5 Cviky s expandérem na principu proprioceptivní neuromuskulární facilitace ...	39
4.4.2.6 Kineziotaping.....	39
4.5 Použitá analýza dat	41
5 Výsledky	42
5.1 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u plavců je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	42
5.1.1 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 1 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	42
5.1.1.1 Testovací baterie	42
5.1.1.2 Závěr	44
5.1.2 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 2 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	45
5.1.2.1 Testovací baterie	45
5.1.2.2 Závěr	47
5.1.3 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 3 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	47
5.1.3.1 Testovací baterie	47

5.1.3.2 Závěr	49
5.1.4 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 4 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	49
5.1.4.1 Testovací baterie	49
5.1.4.2 Závěr	51
5.1.5 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 5 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	52
5.1.5.1 Testovací baterie	52
5.1.5.2 Závěr	54
5.1.6 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 6 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	54
5.1.6.1 Testovací baterie	54
5.1.6.2 Závěr	56
5.1.7 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 7 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	56
5.1.7.1 Testovací baterie	56
5.1.7.2 Závěr	58
5.1.8 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 8 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	59
5.1.8.1 Testovací baterie	59
5.1.8.2 Závěr	61
5.1.9 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 9 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	61
5.1.9.1 Testovací baterie	61
5.1.9.2 Závěr	63
5.1.10 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 10 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	64
5.1.10.1 Testovací baterie	64
5.1.10.2 Závěr	66
5.1.11 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 11 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	66
5.1.11.1 Testovací baterie	66
5.1.11.2 Závěr	68

5.1.12 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 12 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	68
5.1.12.1 Testovací baterie	68
5.1.12.2 Závěr	70
5.1.13 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 13 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	71
5.1.13.1 Testovací baterie	71
5.1.13.2 Závěr	73
5.1.14 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 14 je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	73
5.1.14.1 Testovací baterie	73
5.1.14.2 Závěr	75
5.1.15 Hromadné posouzení příčiny bolesti v anteriorní části ramenního kloubu u plavců je svalové přetížení v podobě impingement syndromu	76
5.1.15.1 Vyhodnocení testovací baterie.....	76
5.1.15.2 Závěr	79
5.2 Vyhodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu	80
5.2.1 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska psychického stavu	80
5.2.2 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska typu bolesti ...	81
5.2.3 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska stupně bolesti	82
5.2.4 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska vyšetření kloubní vůle	83
5.2.5 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska aspekčního vyšetření.....	84
5.2.6 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska palpačního vyšetření.....	85
5.2.7 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska vyšetření speciálních testů.....	86
5.2.8 Shrnutí výsledků	86
5.3 Vyhodnocení vlivu vynechání kompenzačního programu na více jak 7 dní	87
5.3.1 Vynechání kompenzačního programu na více jak 7 dní bude mít vliv na bolest v anteriorní části ramenního kloubu probandů	87

5.3.2 Shrnutí výsledků	87
5.4 Vliv dominance horní končetiny na bolestivost v anteriorní části ramenního kloubu	88
5.4.1 Bolest v anteriorní části ramenního kloubu převládá u nedominantní horní končetiny.....	88
5.4.2 Shrnutí výsledků	88
6 Diskuze	89
6.1 Metodika diplomové práce.....	89
6.2 Vznik bolestí ramenních kloubů u vrcholových plavců	89
6.2.1 Souhrnné výsledky vstupního a výstupního vyšetření probandů.....	90
6.3 Diskuze k individuálním výsledkům probandů.....	92
6.4 Kompenzační program.....	94
6.5 Diskuze k lateralitě u plavců.....	97
6.6 Tréninkové zatížení v České republice a ve světě	97
6.6.1 Přetěžování a vznik bolestivých míst.....	100
6.6.2 Raná specializace	101
6.7 Fyzioterapie a fyzikální terapie v plavání	101
7 Závěr	103
8 Seznam literatury	105
Seznam příloh	112

1 Úvod

Plavání je individuálním sportem, pro který je typický cyklický pohyb ve vodním prostředí. Plavání je mužská i ženská sportovní disciplína. Cílem výkonu je uplavat závodní trať co nejrychleji. Výhodou plavání je, že je objektivní disciplínou - to znamená, že výsledek je daný pouze na závodníkovi samotném. O jeho výsledku totiž rozhodne pouze časomíra a výsledek se neodvíjí od subjektivního rozhodnutí rozhodčím. Rozeznáváme čtyři základní plavecké způsoby a to prsa, kraul, znak a motýlek. Plavání je olympijským sportem od roku 1896 pro muže a od roku 1912 i pro ženy. (Bernaciková, Novotný, Kapounková, a kol., 2011)

Bolesti ramen a různá přetížení ramenních kloubů jsou s plaváním velmi často spojena, protože více jak 70% hnací síly u plavání pochází z horních končetin. (Krishnan, Hawkins, Warren, 2004). Plavání, obzvláště závodní plavání, je známé pro velmi dlouhé a obtížné tréninky (Maglischo, 2003). Plavci na profesionální úrovni trénují 20 – 30 hodin týdně a naplavou až 14 km za den. Během jednoho tréninku, který běžně trvá 2 hodiny, průměrný plavec provede až 5000 záběrů jednou paží. (Kirshnan, Hawkins, Warren, 2004). Tento opakovaný pohyb, který plavci provádí po několik let, se stává hlavním etiologickým faktorem pro vznik tzv. „plaveckého ramene“. Kennedy použil název „plavecké rameno“ v 70. letech 20. století k popisu bolesti anteriorní části ramenního kloubu během a po skončení plaveckého tréninku. Původně byla tato bolest přisuzována impingement syndromu a zánětu šlach rotátorové manžety, nebo úponu dlouhé šlachy m. biceps brachii. (Kirshnan, Hawkins, Warren, 2004).

Z ortopedického pohledu je bolest ramenního kloubu nejčastějším problémem u plavců. U závodních plavců se bolest ramenního kloubu vyskytuje ve 40 – 70%. Vzácně se tento problém vyskytuje u dětí mladších 10 let. Výskyt bolesti vzrůstá s dlouhodobějším působením ve sportu. (Kirshnan, Hawkins, Warren, 2004).

Protože se plavání věnuji celý svůj život, mám velké i osobní zkušenosti s bolestmi ramen v anteriorní části. Pro plavce je velmi frustrující, když se nemůže na 100 % věnovat tomu, co ho baví, když ho bolí každý plavecký záběr a když rehabilitace nepomáhají. Proto jsem se rozhodla zjistit, co je příčinou bolesti v anteriorní části ramenního kloubu, vybrat vhodný kompenzační program na snížení či odstranění bolesti a zároveň vybrat program, který bude bolestem předcházet.

2 Část obecná

2.1 Plavání

Plavání je jedinečný sport, který spojuje práci horních a dolních končetin s kardiovaskulárním tréninkem. V závodním plavání rozlišujeme čtyři plavecké způsoby: kraul, motýlek, znak a prsa. Závodní plavci jsou náchylní k poranění pohybového aparátu horních končetin, kolen a páteře. (Wanivehaus, Fox, Chaudhury, Rodeo, 2012)

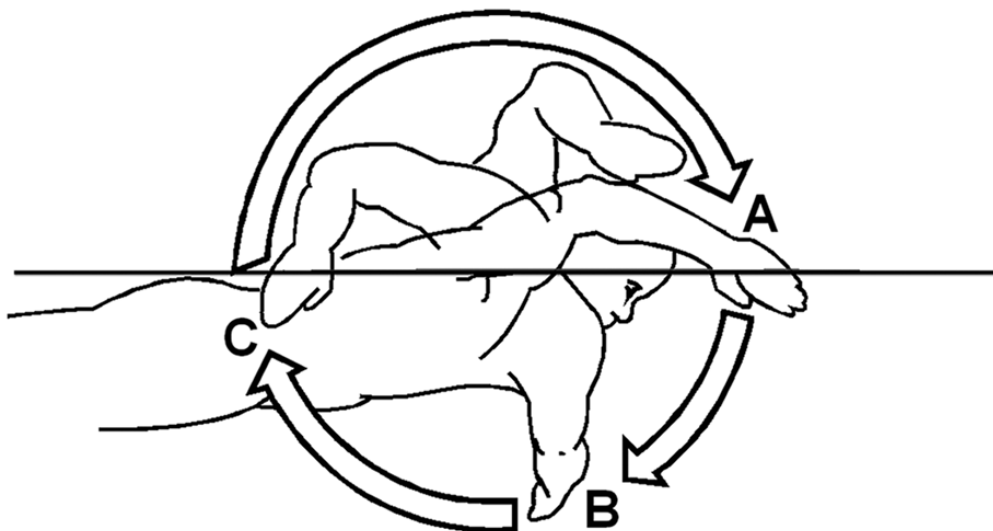
Bez ohledu na hlavní způsob plavců, většina tréninku je zaměřena na plavání volným způsobem. Z pětiletého výzkumu Národní vysokoškolské atletické asociace (NCAA), bylo zjištěno, že průměrné zranění elitních plavců USA bylo 4% zranění za 1000 hodin tréninku pro muže a 3,78% poranění na 1000 hodin tréninku pro ženy. Zranění ramenního kloubu patří mezi nejčastější zranění závodních plavců, prevalence je mezi 40 % a 91%. (Wolf, Ebinger, Lawler, Britton, 2009)

Původně byla příčina bolesti známá jako impingement syndrom. Nicméně navazující analýzy bolestivosti ramen ukázaly, že příčina je multifaktoriální. Výskyt bolesti a zranění v oblasti ramenních kloubů je častější u sportovců se špatnou technikou záběru. Výskyt trigger pointů ve svalech, které se účastní plaveckého záběru, je enormní. Spoušťové body jsou velkým zdrojem bolesti. (Simons, Travell, Simons, 1998) Cílem sportovců, trenérů a lékařů musí být biomechanické zlepšení techniky záběru, aby se zabránilo zranění. Správný záběr by měl být doprovázen správnou rotací těla, která by měla snižovat protrakci lopatky potřebné k udržení správné polohy glenohumerálního kloubu. To snižuje nároky na m.serratus anterior a na další svaly okolo lopatky. (Richter, Hebgen, 2011)

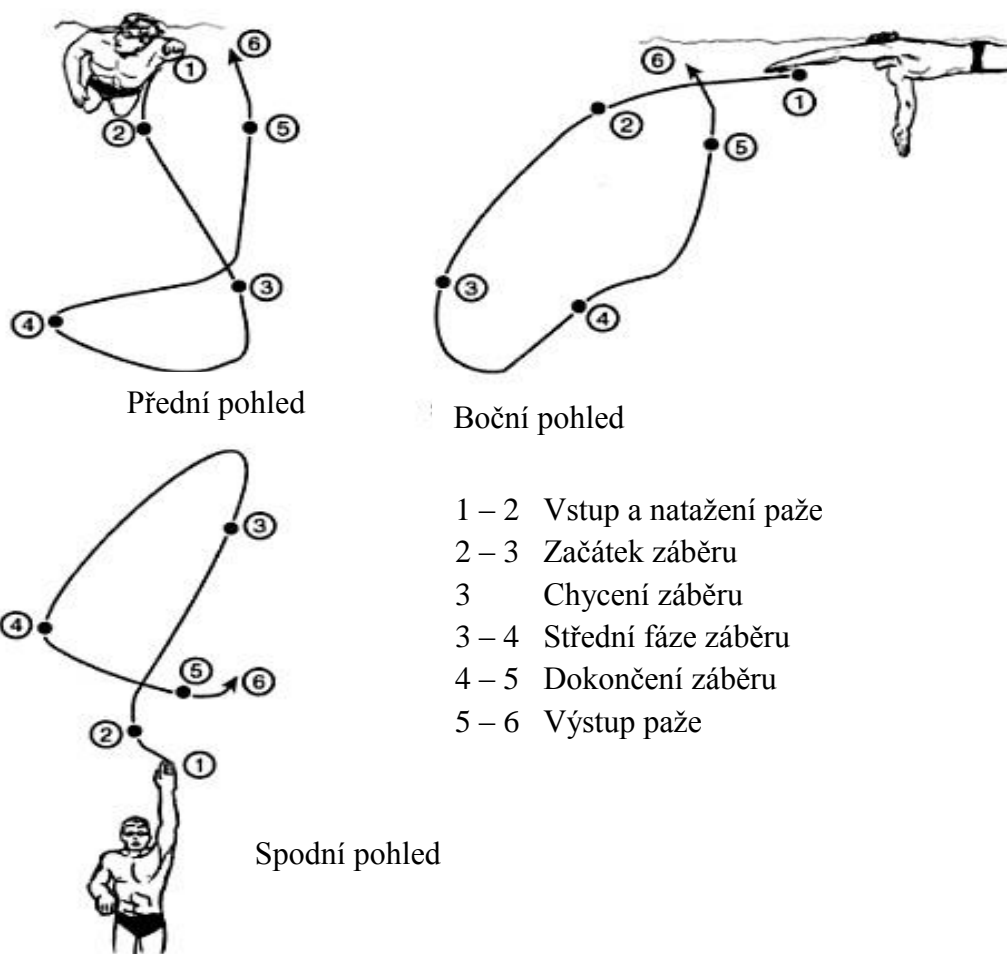
2.1.1 Plavecké způsoby

Kraul se řadí mezi nejrychlejší plavecké způsoby, jedno tempo se skládá z jednoho záběru levou a jednoho záběru pravou paží a 2 – 6 kopů dolními končetinami. Mezi záběrem paží a kopy existuje souhra, nejčastěji se používá „šestikop“, co znamená šest kopů na dva záběry paží. Další možností je dvojkop, křížný dvojkop, čtyřkop

a křížný čtyřkop. Popis záběru začíná vstupem paže do vody, následuje zatažení paže k tělu, flexe lokte, extenze paže až ke stehnu a extenze lokte, záběr končí vytahováním paže a flexí paže při záběru nad hladinou. Tělo musí být neustále v ose, nádech spočívá pouze v rotaci hlavy, nikoli v úklonu, či flexi. Po startu i po obrátce může závodník plavat pouze 15m pod vodou. Závodí se na 50m, 100m, 200m, 400m, 800m a 1500m. (Miler, Čechovská, 2008). Mezi nejvíce zapojované svaly při plavání kraulem se řadí m. triceps brachii, m. biceps brachii, m. deltoideus, mm. pectorales, m. latissimus dorsi, flexory zápěstí, m. serratus anterior, mm. glutei, m. quadriceps femoris, ischiokrurální svaly a m. triceps surae. (McLeod, 2010).



Obrázek č. 1 - Kraulový záběr (Pink, Perry, Browne, Scovazzo, Kerrigan, 1991)



Obrázek č. 2 – Popis dráhy kroulového záběru (Maglischo, 2003)



Obrázek č. 3 – Nejvíce zapojované svaly u kroulu (McLeod, 2010)

Motýlek je pro většinu plavců druhým nejrychlejším způsobem. Motýlek se vyvinul z plaveckého způsobu prsa, z 30. let 20. století, kde prsaři pro urychlení plavání přenášeli paže nad vodou, což bylo v pozdějších letech zakázáno a byla vytvořena striktní pravidla pro prsa i motýlek. Popis záběru začíná vstupem paže do vody, následuje zatažení paže k tělu, flexe lokte, extenze paže až ke stehnu a extenze lokte, záběr končí vytahováním paže a flexí paže při záběru nad hladinou. Na jeden záběr pažemi jsou dva kopy dolními končetinami. Od ostatních způsobů se motýlek liší v pohybu těla, kde se neodehrává pouze dopředný pohyb, ale i pohyb nahoru a dolů. Po startu i po obrátce může závodník plavat pouze 15m pod vodou. U motýlku na rozdíl od kraulu je vlnění pod vodou rychlejší než plavání nad vodou. Závodí se na 50m, 100m a 200m. (Miler, Čechovská, 2008) Mezi nejvíce zapojované svaly při plavání motýlkem se řadí m. triceps brachii, m. biceps brachii, m. deltoideus, mm. pectorales, m. latissimus dorsi, flexory zápěstí, m. serratus anterior, m. rectus abdominis, mm. glutei, m. quadriceps femoris, ischiokrurální svaly a m. triceps surae. (McLeod, 2010).

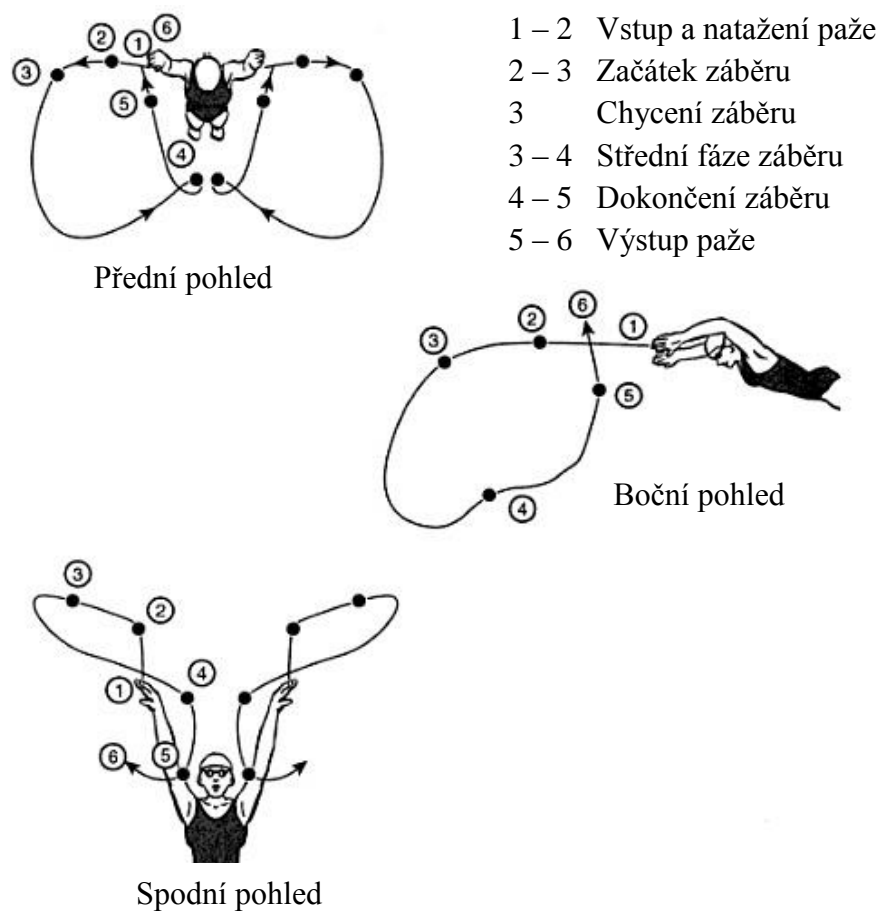
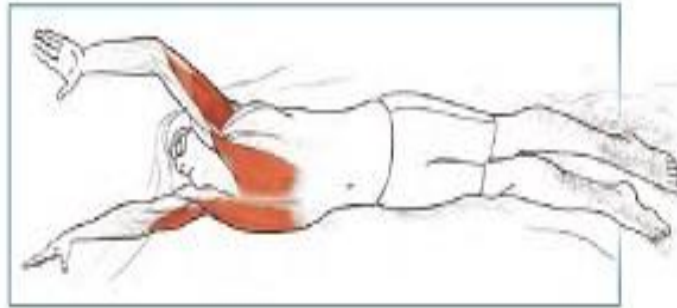


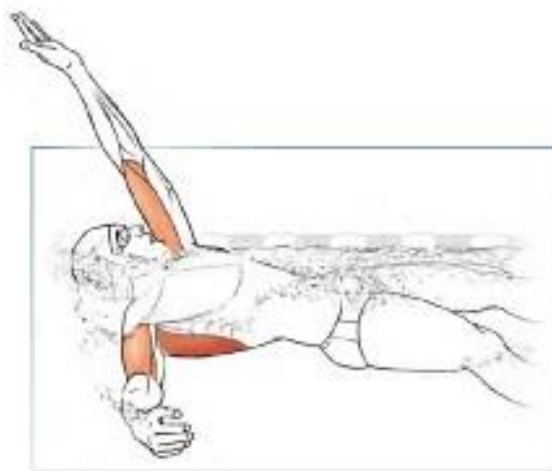
Figure 5.1 Front, side, and underneath views of Mary T Meagher's stroke patterns for the butterfly.

Obrázek č. 4 – Popis dráhy motýlového záběru (Maglischo, 2003)



Obrázek č. 5 – Nejvíce zapojované svaly u motýlku (McLeod, 2010)

Znak je třetím nejrychlejším způsobem a velmi se tento plavecký způsob podobá kraulu. Mezi záběrem paží a kopy je souhra, kde na dva záběry paží, pravou a levou horní končetinou, je šest kopů dolními končetinami vždy střídavě levou a pravou. Popis záběru začíná vstupem paže do vody malíkovou hranou, následuje flexe lokte, zátah paže až ke stehnu a extenze lokte, záběr končí vytahováním paže palcovou hranou a extenzí paže při záběru nad hladinou. Tělo musí být neustále v ose, hlava musí zůstat fixní. Po startu i po obrátce může závodník plavat pouze 15m pod vodou. U znaku na rozdíl od kraulu je vlnění pod vodou rychlejší než plavání nad vodou. Závodí se na 50m, 100m a 200m. (Miler, Čechovská, 2008) Mezi nejvíce zapojované svaly při plavání znakem se řadí m. triceps brachii, m. biceps brachii, m. deltoideus, mm. pectorales, m. latissimus dorsi, flexory zápěstí, m. serratus anterior, m. rectus abdominis, mm. glutei, m. quadriceps femoris, ischiokrurální svaly a m. triceps surae. (McLeod, 2010).



Obrázek č. 6 – Nejvíce zapojované svaly u znaku (McLeod, 2010)

Prsa jsou nejpomalejším plaveckým způsobem a odlišným od ostatních způsobů. U prsou je nejdůležitější načasování záběru pažemi a kopem dolními končetinami. Důležitá fáze je fáze splývání ve vodorovné poloze těla. Po startu i po obrátce není plavání pod vodou omezeno. Po startu plavec provádí záběr pažemi a celé prsové tempo. (Miler, Čechovská, 2008) Mezi nejvíce zapojované svaly při plavání plaveckým způsobem prsa se řadí m. biceps brachii, m. deltoideus, mm. pectorales, m. latissimus dorsi, flexory zápěstí, m. serratus anterior, mm. glutei, m. quadriceps femoris a ischiokrurální svaly. (McLeod, 2010).



Obrázek č. 7 – Nejvíce zapojované svaly u prsou (McLeod, 2010)

Polohový závod se plave v pořadí motýlek, znak, prsa a kraul. Důležité jsou zde přechody mezi plaveckými způsoby. Velká komplikace se nachází u přechodu z plaveckého způsobu znak na prsa, kdy se zásadně mění plavecký způsob. Závodí se na 100m, 200m a 400m. (Maglisho, 2003)

2.1.2 Stavba plaveckého tréninku

Jako v každém olympijském sportu, tak i v plavání, se příprava plavců soustředí do 4 let, odpovídajícím období mezi dvěma Olympijskými hrami. Příprava na Olympijské hry je dlouhodobý plán, který se skládá z dílčích cílů. Těmi jsou roční cykly, které obvykle mají 1 – 2 důležité závody. K dosažení co nejlepší výkonnosti na těchto závodech je zapotřebí zachovat délku letní sezóny 6 – 8 měsíců, která je

rozdělena na dvě části a zimní sezonu, která trvá 3 - 4 měsíce. První část přípravy je fází objemové přípravy, během níž se pracuje především v aerobní zóně, ale i tato fáze musí obsahovat prvky rychlostní, aby nebyly v následném období sníženy rychlostní schopnosti. Následuje příprava přechodná, kde se pořád rozvíjí aerobní zóna, ale už se častěji objevují i prvky anaerobní. Třetí fází je trénink závodního tempa, kde se nacvičuje rychlost trati, která je pro sportovce tou hlavní, většina tréninku se plave hlavním způsobem, nacvičuje se technika způsobu, ale musí se neustále objevovat i prvky vytrvalostní. Poslední fází je fáze přípravná, odpočinková, kde zbývá již několik posledních dní do plaveckého vrcholu sezóny každého plavce. V této fázi se především odpočívá, nacvičuje se technika a výrazně se zkracuje kilometráž, ale při zachování poměru zón tréninku, na které je plavec zvyklý. Nesmí nastat okamžitý pokles kilometráže i intenzity. (Perič, Dovalil, 2010)

FYZIOLOGICKÝ PARAMETR			MUŽI	ŽENY
$\dot{V}O_2\text{max}$	maximální příjem kyslíku	[ml·min ⁻¹ ·kg ⁻¹]	55-65*(dlouhé tratě) 60-70**, 62,7*** 65****	55-60** 56,1*** 54,5****
SFmax	maximální srdeční frekvence	[tepy·min ⁻¹]	184****	183****
Lamax	maximální koncentrace laktátu	[mmol·l ⁻¹]	15-16* 9,4****	12,5*** 6,8****
$\dot{V}E\text{max}$	maximální ventilace	[l·min ⁻¹]	185****	133****
$\dot{V}O_2/SF$	tepový kyslík	[ml]	30, 4****	18,9****
VC	vitální kapacita plic	[l] [% z průměrné populace]	7,2****	4,7****
RQmax	poměr respirační výměny		1,09****	1,06****
Pmax	maximální výkon na bicyklovém ergometru	[W]	388*** 437****	325*** 295****
		[W·kg ⁻¹]	5,2****	4,7****
ANP	úroveň anaerobního prahu	[% z SFmax]		
		[% z $\dot{V}O_2\text{max}$]	75,5	77,0

Obrázek č. 8 - Srovnání fyziologických parametrů u mužů a žen (Bartůňková, 1993)

Množství tréninkových jednotek za týden je velmi individuální a záleží na specializaci každého plavce. Každý plavec musí být zařazen do jednotlivých skupin

a to podle poměru rychlých a pomalých svalových vláken a rychlosti odbourání laktátu na vytrvalce, sprintery a středotračaře a podle hlavního plaveckého způsobu. Podle tohoto rozdělení se vytváří skladba tréninku jak ve vodě, tak v posilovně, či tělocvičně. Počet tréninkových jednotek se pohybuje mezi 8 - 10 tréninky ve vodě a 3 – 5 tréninky v posilovně. Důležité jsou dny odpočinku, většinou 1 – 2 dny volna v týdnu, pokud nejsou závody. Každý trénink by měl začít rozcvičením a přípravou těla na fyzický výkon. Když je tělo zahřáté nastupuje plavecká fáze, která začíná rozplaváním a velmi často plaváním pouze dolními končetinami. Poté by měly přijít na řadu rychlé úseky, sprinty plavané maximální rychlostí, které trvají do 10 sekund. Následuje nácvik techniky plaveckého způsobu, dokud je tělo relativně odpočínuté a pokračuje hlavní sérií. Po skončení intenzivní série by měla nastat fáze regenerace a obnovy svalového glykogenu, delší vyplávání. Tréninky se také liší podle fáze sezóny, to znamená, za jak dlouhou dobu se blíží hlavní závod sezóny. (Maglisho, 2003)

Plavání s pomůckami je pomocná technika, která vytváří plavecký trénink pestřejší, zábavnější a díky nutnosti překonání většího odporu, dochází i ke zvyšování síly. Mezi plavecké pomůcky na posílení dolních končetin se řadí ploutve (krátké i dlouhé), velká plavecká deska na plavání pouze dolními končetinami, plavecké ponožky. Na posílení horních končetin se používají packy různých velikostí, piškot na plavání pouze horními končetinami a odporová guma, která zatěžuje celé tělo. V plavání se řeší problematika především plavání s packami kvůli náročnosti překonání odporu vodního prostředí a následně na zvyšování bolesti ramenních kloubů. Naopak plavání s ploutvemi může zapříčinit vznik bolesti kolenních a hlezenních kloubů. (Maglisho, 2003)

Protažení a rozcvičení se v České republice před i po tréninku velmi zanedbává. Důvodem může být nedostatek času, chybí důslednost trenéra, odmítání plavců se protahovat. Přitom protažení může snižovat výskyt zranění a bolestí velkých kloubů.

2.1.3 Složky plaveckého tréninku

Plavecký trénink se rozděluje do několika částí a to: na kondiční přípravu, silové schopnosti, rychlostní schopnosti, vytrvalostní schopnosti, koordinační

schopnosti, technickou a psychologickou přípravu. V neposlední řadě se ale i do tréninku řadí regenerace, rehabilitace a prevence vzniku bolestí. (Perič, Dovalil, 2010)

Kondiční příprava rozvíjí pohybové schopnosti v široké pohybové základně, která slouží jako základ pro rozvoj specifických dovedností, které jsou stěžejní pro daný sport. V kondiční přípravě plavců se hodně využívá jízda na kole, běh, „opičí dráha“, míčové hry. (Perič, Dovalil, 2010)

Silovými schopnostmi se rozumí překonávání, či udržování odporu svalovou kontrakcí. Mezi druhy silových schopností se řadí izometrické a izotonické kontrakce. Síla může být buď statická, kde se úsilí neprojevuje pohybem, nýbrž držením v určité poloze, nebo dynamická, která se dělí na výbušnou sílu, např. startovní skok, obrátka, rychlou sílu, např. série krátkých úseků nemaximální rychlostí, vytrvalostní sílu, např. úseky plavané stálou rychlostí s nevelkým úsilím a maximální sílu, např. sprint na 25m se startovní skokem plavaný na gumě, která vytváří odpor. (Perič, Dovalil, 2010)

Rychlostními schopnostmi se rozumí vykonávání činnosti s maximální intenzitou. V plavání se rychlostní schopnosti rozvíjí sprinty plavané 10 - 12 sekund v dlouhém intervalu např. 2 – 3 minuty. Rychlost se musí rozvíjet v každé fázi přípravy. (Perič, Dovalil, 2010)

Vytrvalostními schopnostmi v plavání se rozumí plavání úseků, kde nedochází k nadměrnému vytváření kyseliny mléčné v organismu a celá série, která by měla měřit minimálně 600m v různých modifikacích, se musí odehrávat v aerobní zóně. (Perič, Dovalil, 2010)

Koordinační motivy jsou v plavání velmi důležité. Trénují se především v tělocvičně v mladším věku a je různá modifikace těchto cvičení. Běh rovinek s kotoulem vpřed, či vzad uprostřed, s využitím obrátů o 360°, „opičí dráhy“, běh slalomů, aj. Tyto získané schopnosti jsou v plavání důležité zejména pro nácvik obrátek, startovního skoku, či nácviku samotné techniky plaveckého způsobu. (Perič, Dovalil, 2010)

Nácvik techniky plaveckých způsobů je jednou z nejdůležitějších součástí plaveckého tréninku. Technika je základ plaveckého výkonu, proto se začíná trénovat od nejmenších dětí, ale z důvodu vývoje dětí, růstu, či fyzických změn, se musí technika

neustále pilovat, zejména ke konci plavecké sezóny, kde i nejmenší detaily jsou rozhodující. (Perič, Dovalil, 2010)

Nesmíme ovšem opomínat i psychologickou přípravu. Psychika dělá až 60% výkonu. Prvními psychology v okolí dětí by měli být rodiče a trenéři. Důležitý zlom přichází v období puberty, kde je nutné se této oblasti věnovat. Psychika začne být velmi důležitá v případě, kdy se od závodníka hodně čeká, přichází tlak na výkon a závodník se musí snažit tlak ustát. Pokud nepomůže tréner, ani rodiče, měl by přejít plavec do profesionální péče, kdy sportovní psycholog je trendem sportu a žádnou ostudou, jako to bývalo dřív. Většina vrcholových a profesionálních sportovců má svého psychologa, který mu pomáhá vyrovnat se se slávou, tlakem a nároky na sebe samotného. (Perič, Dovalil, 2010)

Důležitou složkou pro trénink a především pro co nejlepší výkon je somatická složka. Vyšší postava, delší horní končetiny, užší pánev, větší délka chodidel a především mezomorfní složky somatotypu jsou vždy pozitivem pro lepší výkony. (Bernaciková, Kapounková, Novotný, 2011)

Regenerace a rehabilitace je bohužel především z finančních problémů ve většině plaveckých klubů České republiky velmi zanedbávána. Oddíly nemají dost prostředků na to, aby si byli schopni zajistit fyzioterapeutickou léčbu, či masáže. Výstavba regeneračního vybavení jako jsou vířivky, sauna, přístrojové lymfodrenáže, také není z finančních problémů reálná. Proto z řad reprezentantů, či za podpory rodiny, využívají plavci fyzioterapeutickou léčbu, masáže, nebo si zajistí u jiných a větších sportů výše zmíněné regenerační prostředky, ale vše na vlastní náklady. V České republice nepatří plavání mezi velký a podporovaný sport, proto otázka regenerace a rehabilitace je zatím neřešitelným problémem. (Perna, 2014)

Regenerace a rehabilitace úzce souvisí s předcházením vzniku bolestí. Tím, že většina plaveckých trenérů není ochotná učit se novým věcem z jiných států, jak ohledně plaveckého tréninku, či podílu a složení suché přípravy, tak problematice vzniku a předcházení bolestí, tak sportovci nemají vedení k řádnému přístupu k plaveckému tréninku, který nutně musí obsahovat protahování a předcházení vzniku zkrácených svalů, posilování oslabených, nebo rizikových svalových skupin a celkově nejsou připraveni na profesionální přístup k tréninku. (Perna, 2014)

2.1.4 Resortní centra, reprezentace, výkonnostní třídy

Jako téměř v každém sportu, tak i v plavání se každý dosažený výkon hodnotí. Hodnotí se pomocí „FINA points“, které jsou uznávané po celém světě a na základě těchto tabulek se výkony rozdělují do tzv. výkonnostních tříd, kterých je celkem pět: mistrovská třída, první výkonnostní třída, druhá výkonnostní třída, třetí výkonnostní třída a výkonnostní třída. Na základě těchto dosažených bodů se plavec, který dosahuje již určité výkonnosti, nominuje do reprezentačních družtev, které se rozdělují podle věku. Mladší juniorská reprezentace je pro 13ti a 14ti leté dívky a 15ti a 16ti leté chlapce, starší juniorská reprezentace je pro 15ti a 16ti leté dívky a 17ti a 18ti leté chlapce. Pak už je jen seniorská reprezentace, která má několik skupin a to „A“ reprezentanty, „B“ reprezentanty a kandidáty reprezentačního družstva, což jsou plavci, kteří už věkem nepatří do juniorské reprezentace, ale zároveň nesplnili ostrý seniorský limit, zaplavali pouze slabší výkon, který ale dosahuje potřebného množství FINA plaveckých bodů. Ti nejlepší plavci jsou potom členy resortních center, které mají za úkol pečovat o samotného plavce, zajistit mu individuální přístup a finanční i tréninkové podmínky k dosažení co nejlepšího výkonu. Pro plavce České republiky jsou založena tři resortní centra, Vysokoškolské sportovní centrum v Praze, Centrum Ministerstva vnitra v Brně a Centrum individuálních sportů v Ostravě. (Perna, 2014)

2.1.5 Diferenciace podmínek

Plavecké závody a plavecký trénink se odehrává v chlorovaných, či ozónových bazénech. V České republice je převaha krátkých, dvacetipěti metrových bazénů, avšak větší prestiž je přisuzována bazénům dlouhým, padesáti metrovým, protože největší plavecký svátek, Olympijské hry, se odehrávají na dlouhém bazénu. Dlouhých bazénů je v České republice jedenáct. Pro plavce znamená dlouhý bazén i náročnější plavecký trénink, protože během jedné délky bazénu musí vykonat mnohem více záběrů, než v bazénu krátkém a jsou zde i lepší podmínky pro trénink, protože se vejde více plavců na jednu dráhu. Naopak se v krátkém bazénu zvyšuje rychlost plavce, tréninky jsou pestřejší a mají spád. Rozdíl mezi otevřeným a zavřeným bazénem není zcela zásadní, pouze znakaři mají zhoršenou orientaci, ale naopak se zde neřeší problémy vydýchaného vzduchu na bazéně. Místo je také velkým problémem plaveckých klubů,

protože nejčastěji z finančního hlediska si kluby nemohou dovolit pronajmout celý bazén a když můžou, nadměrný počet plavců snižuje úroveň tréninků. Na „velké závody“ jako je mistrovství Evropy, či světa, nebo Olympijské hry se upřednostňují bazény zavřené. Trendem 21. století je přestavba multifunkčních hal pro plavecké závody kvůli množství diváků, kteří se na bazén vejdou, jedná se až o 15 000 míst. (Srb, 2010)

2.2 Biomechanika ramenního kloubu

Ramenní kloub má 4 stupně volnosti, je kloubem kulovitým volným a spojuje horní končetinu s lopatkou. (Dylevský, Druga, Mrázková, 2000). Pohyb je možný kolem tří os „x“, „y“, „z“ a čtvrtým stupněm je pohyb surný, který se vyskytuje u luxací. Vzhledem ke kulovitému tvaru hlavičky humeru je snadné určit bod, který bude středem všech os. Shora je pohyb ramenního kloubu omezen vazy lopatky a acromionu, kdy je omezen pohyb ramenního kloubu do flexe pouze do 90°, pohyb je potom možný pouze se souhybem lopatky. (Nedoma a kol., 2006). Pohyby v ramenním kloubu jsou flexe, extenze, abdukce, addukce, vnitřní a zevní rotace. Většina těchto pohybů je závislá na řadě faktorů - věk, pohlaví a na tom, která strana je dominantní. (Yamashiro, Andrews, Paulos, Escamilla, 2009).

Inervace ramenního kloubu jde z plexus brachialis, který vzniká propojením předních větví C5 – C8, k nimž se ještě připojuje i C4 a Th1. Spojením nejdříve vznikají truncus superior pro C4 – C6, truncus medius pro C7 a truncus inferior pro C8 a Th1, kde spojením těchto větví vznikají svazky, fasciculi lateralis, medialis a posterior. (Čihák, 2004, Pfeiffer, 2007).

Plexus brachialis jde souběžně s tepnou a od místa collum chirurgicum humeri pokračuje již jako arteria brachialis, která pokračuje na přední stranu loketní krajiny a tady se dělí na arterii ulnaris a arterii radialis. Arteria brachialis probíhá souběžně s nervus medianus a zásobuje celou oblast paže včetně loketního kloubu. (Dylevský, 2009; Čihák, 2001)

Pasivní komponentou pletence horní končetiny je klíční kost, lopatka, hrudní kost a jejich spoje. Aktivní komponentu tvoří svaly pletence. (Giacomo, Constantini, Pouliart, 2008). Svaly obvykle dělíme do třech skupin. Na skupinu svalů, které spojují

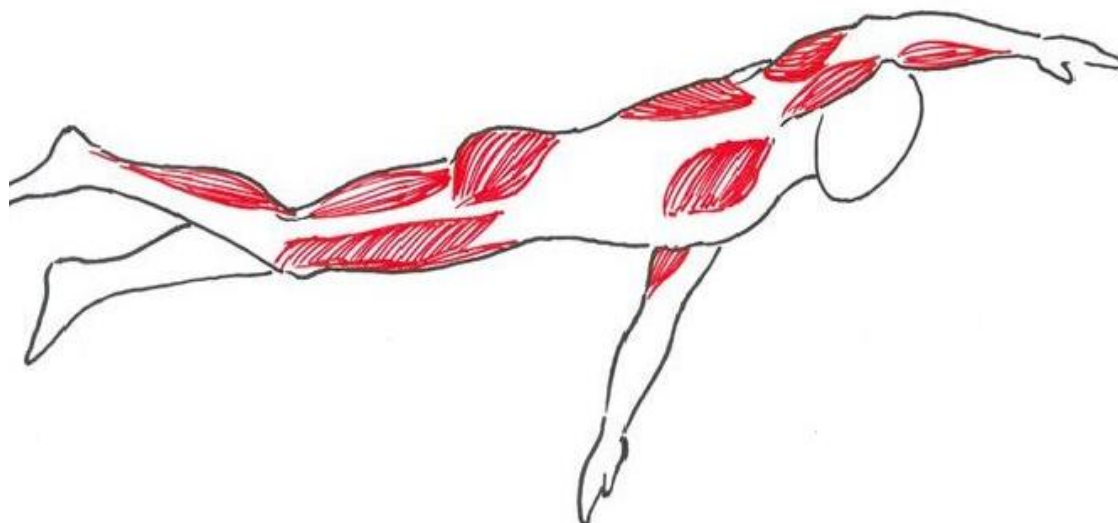
pletenec s trupem, skupinu, která spojuje pletenec s paží a skupinu, která spojuje lopatku s paží. (Véle, 2006)

Spojení pletence horní končetiny zajišťují dva klouby, a tzv. funkční spojení thorakoskapulární a subakromiální. Pohyb pletence je tedy vždy komplexní a jakýkoliv pohyb lopatky je vždy spojen s pohybem klíční kosti. Celý systém kostí, spojů a svalů hrudního pletence je vystaven tahovému i tlakovému zatížení, které ve fyziologických hodnotách absorbuje. (Janura, Krobot, Míková, Janurová, 2004) Ramenní kloub je jedním z nejvíce mobilních kloubů v lidském těle a různá omezení mohou mít významný vliv na funkční schopnosti. Uspořádání kostní, svalové a vazivové anatomie ramene je poměrně složité, umožňuje širokou škálu rozsahu pohybu při zachování stability. Rotátorová manžeta poskytuje hlavní stabilizační struktury glenohumerálního kloubu a je tvořena čtyřmi svaly – m.s. upraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis a m. teres minor. (Barnes, Van Steyn, Fisher, 2001)

Kineziologická analýza se liší podle různých plaveckých způsobů. Plavecké pohyby se dělí na pohyby ve směru a proti směru pohybu. (Jansen, 2001).

Biomechanika ramenního kloubu u motýlka, znaku a kraulu je velmi podobná. Hlavní rozdíl je, že u znaku a kraulu dochází k posunu těla pouze pohybem vpřed, kdežto u motýlka je pohyb vpřed doplněn pohybem nahoru a dolů. Ve skutečnosti správné načasování záběru ukázalo u motýlka typickou vlnu, která má optimální frekvenci, amplitudu a fázovou charakteristiku, která může zlepšit výkon. (Genadijus, 2000)

Technicky nejdokonalejším a tudíž i nejrychlejším plaveckým způsobem je kraul. Při kraulových záběrech se končetiny symetricky střídají a dochází k nejmenšímu odporu těla proti vodnímu prostředí. Při kralu dochází na začátku záběru, se zaměřením na horní končetinu, k extenzi a vnitřní rotaci v ramenním kloubu, při přenosu paže nad hladinou dochází k flexi, abdukci a zevní rotaci v ramenním kloubu a z velkých svalů se nejčastěji zapojují m. deltoideus, m. biceps brachii, m. triceps brachii, m. pectoralis major et minor, m. latissimus dorsi a flexory zápěstí. (Bernaciková, Novotný, Kapounková, a kol., 2011)



Obrázek č. 9 – Nejvíce zatěžované svaly v plavání (Bernaciková, Novotný, Kapounková, a kol., 2011)

Při znakových záběrech se končetiny symetricky střídají, obdobně jako u kraulu, jen poloha těla je na zádech, nikoli na břiše. Na začátku znakového záběru paží dochází k flexi v ramenním kloubu, v průběhu záběru dojde k extenzi, abdukci a zevní rotaci v ramenním kloubu. Mezi velké nejčastěji zapojované svaly patří m. biceps brachii, m. pectoralis major et minor, flexory zápěstí a m. latissimus dorsi. (McLeod, 2010; Bernaciková, Novotný, Kapounková, a kol., 2011)

Motýlek se řadí mezi fyzicky nejnáročnější plavecké způsoby. Dochází k současnému přesunu paží nad hladinou při extenzi, zevní rotaci a abdukci v ramenním kloubu za současné motýlové vlně dolními končetinami, při pohybu pažemi pod hladinou dochází k extenzi a vnitřní rotaci v ramenním kloubu. Mezi velké nejčastěji zapojované svaly patří m. deltoideus, m. triceps brachii a m. pectoralis major et minor. (McLeod, 2010)

Plavecký způsob prsa je technicky nejnáročnějším plaveckým způsobem především kvůli načasování kopu a záběru pažemi. Dochází k současnému záběru pažemi a při přenosu paže vpřed dochází k současnému kopu dolními končetinami a poté nastupuje fáze splývavá. Záběr pažemi začíná flexí lokte, vnitřní rotací a abdukci v ramenním kloubu, záběr končí v 90° flexi a 90° abdukci, následně se paže přenáší zpět do natažení do původní polohy. Dolní končetiny se začínají flektovat při flexi lokte a abdukci ramene, dokončení kopu by mělo končit s dotažením paží do původní polohy.

U prsou se z velkých svalů nejvíce zapojují m. pectoralis major et minor, m. latissimus dorsi, m. serratus anterior a flexory zápěstí. (McLeod, 2010)

V některých studiích bylo zkoumáno, zda je kvůli zdvihu těla u motýlka plavecké rameno náchylnější na zranění, či nikoliv. Studie se zúčastnilo 11 amerických týmů (187 plavců), pouze mužského pohlaví, kteří měli podobnou výkonnost a kteří se pravidelně zúčastňují prestižních univerzitních závodů NCAA. Studie obsahovala základní informace o sportovcích, jako byl věk, výška, hmotnost, plavecký hlavní způsob, délka závodního plavání, nejlepší dosažený výsledek. Otázky zahrnovaly také podíl suché přípravy a tréninků v bazénu, týdenní počet naplavaných kilometrů, kolik tréninků týdně absolvují, procentuální podíl tréninku naplavaného motýlkem a packami. Poslední otázka byla ohledně četnosti zranění ramenního kloubu, a jaká léčba byla aplikována. Ovšem i psychické problémy mohou mít vliv na sportovce a jejich zranění. Délka sezóny může určit frekvenci bolesti ramen. Sportovci mohou zaznamenat různou akcentaci bolesti v závislosti na průběhu sezóny. Analýza ukázala, že nebyl žádný významný rozdíl ve výskytu bolesti ramen mezi všemi plaveckými způsoby. Pokud se bolesti ramen během tréninku dostavují, nedoporučuje se několik následujících tréninkových fází používat plavecké pomůcky, jako jsou packy, protože dochází k většímu náporu na svalový systém ramenního kloubu. Packy fungují na principu blan u vodních živočichů, kdy plavci mají silnější záběr pažemi, kvůli větší záběrové ploše, tudíž plavou rychleji, ale je proto zapotřebí využít většího množství síly k překonání odporu vodního prostředí, a proto může být ramenní kloub více náchylnější na vznik mikrotraumat, či většímu svalovému přetížení. Také se při bolestech ramenního kloubu nedoporučuje při plavání dolními končetinami mít pod pažemi destičku, která neustále udržuje ramena v napětí a nedochází tak k relaxaci svalů. (Salo, Riewald, 2008; Hibberd, Myers, 2013; Maffulli a kol., 2011). Další rizikové faktory nevykazovaly významnou korelaci s bolestí ramen. (Wymore, Reeve, Chaput, 2012).

2.3 Lateralita horních končetin

Lateralita je teorie o dominanci využívání jedné strany párových orgánů na základě rozdílnosti funkce pravé a levé mozkové hemisféry. (Morris, Brandler, Evans, 2013). Nejznámějším příkladem laterality je lateralita horních končetin, což

znamená upřednostňující tendenci využívat jednu horní končetinu ke specifickým činnostem více než tu druhou. Klasifikace osob z hlediska laterality se dělí na praváky, leváky a lidi, kteří zvládnou používat obě končetiny pro rozdílné činnosti. Lidé se výrazně odlišují v aktivitách, kdy upřednostňují pravou, nebo levou horní končetinu, protože nikdo nepoužívá výhradně pouze jednu horní končetinu k vykonávání činností. Většinou je dominantní horní končetina využívána spíše pro funkci jemné motoriky, nedominantní horní končetina potom zastává funkci hrubé motoriky. (Davies, 2006).

Dominance je převaha jedné mozkové hemisféry nad druhou. Dříve rozšířený názor, že leváci mají pro všechny činnosti dominantní pravou hemisféru a praváci levou, byl pozměněn. Wada zjistil, že téměř 100% praváků a 60 – 70% leváků má pro řeč dominantní levou hemisféru. Levá a pravá hemisféra jsou propojeny složitou sítí nervových vláken zvaných corpus callosum. (Šípek, 2013)

2.4 Poškození ramenního kloubu

Muskuloskeletální příčiny bolesti ramen mohou být akutní, chronické nebo neuropatické. Akutní příčiny mohou být například zlomeniny, vykloubení, nebo různá svalová zranění. Mezi chronické příčiny se řadí osteoartritidy, nebo recidivující luxace. Neuropatické příčiny bolestí ramen mohou být od krční páteře, nebo záněty nervus brachialis. (Scott, Malanga, 2006) Příznaky bolestí ramen mohou být klasifikované jako posttraumatické, zánětlivé, vrozené, degenerativní, iatrogenní, nebo nádorová onemocnění. Další symptomy záleží na způsobu vzniku, době trvání bolesti a souvisejících příznacích. (Burbank, Stevenson, Czarnecki, Dorfman, 2005)

Bolest ramene je definována jako chronická, když působí déle než šest měsíců. Symptomy, které mohou vést k chronické bolesti ramen zahrnují poruchy rotátorové manžety, kapsulitidy, ramenní nestabilitu a artrózu ramenního kloubu. Kapsulitidy mohou být spojeny s cukrovkou a poruchami štítné žlázy. Klinický obraz zahrnuje difuzní bolest ramene s omezením pasivního rozsahu pohybu. U pacientů, kteří jsou starší než 50 let, se osteoartróza obvykle projevuje jako postupná bolest a ztráta pohybu. Pozitivní obavy a přemístění jsou v souladu s diagnózou. Mezi zobrazovací metody se řadí RTG, magnetická rezonance, ultrasonografie a CT.

Bolest ramenního kloubu je zastoupená přibližně v 16% případech všech problémů pohybového aparátu s roční incidencí 15 nových epizod na 1000 pacientů. (Andrews, Wilk, Reinold, 2008)

Lokalizace bolesti může být užitečná pro stanovení diagnózy. Přední superiorní bolest může být často lokalizována v oblasti akromioklavikulárního kloubu, zatímco laterální bolest m. deltoideus často koreluje s patologií rotátorové manžety. Bolesti krční páteře by měly být prozkoumány, protože krční patologie mohou napodobovat bolest ramene. Bolest, která se objevuje v oblasti loketního kloubu homolaterálně často nesouvisí s patologií ramenního kloubu. Noční bolesti jsou často spojovány s bolestí rotátorové manžety nebo s glenohumerální osteoartrózou. Pro zjištění důvodu bolesti je zapotřebí dodržet pořadí vyšetření. Inspekce, palpace, rozsah pohybu a neurologické vyšetření. (Trnavský, Sedláčková, 2002)

Ramenní kloub je nejvíce pohyblivý kloub v lidském těle. Existuje velké množství faktorů, které přispívají ke společné stabilitě, a deficit v jednom z nich může vést k opakující se nestabilitě. (Foglia, Musarra, 2005). Faktory, které stabilizují ramenní kloub, mohou být klasifikovány jako dynamické nebo statické. Mezi dynamické faktory patří rotátorová manžeta, šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii, negativní intraartikulární tlak, stejně jako scapulothorakální a scapulohumerální pohyb. Statické faktory obsahují kostní architekturu kloubu samotného, jakož i glenohumerální pouzdro a vnitřní vazy glenohumerálního kloubu. Incidence traumatického zranění přední části ramene je údajně 1,7 % v populaci. Přední nestabilita ramene je nejčastější nestabilita ramenního kloubu. (Stevens, Kwak, Poplawski, 2012)

Posteriovní nestabilita je vzácná, když ve srovnání s anteriorní nestabilitou tvoří až 10% případů ramenní nestability. Jako u většiny bolestí ramene, mohou být bolesti difúzně rozmístěné v oblasti pletence ramenního, nebo lokalizované hluboko v posteriovní oblasti ramene. Sportovci mohou pociťovat bolest zejména ke konci jejich činnosti, kdy svalová únava je vysoká. (Wanivenhaus, Fox, Chaudhury, Rodeo, 2012)

Impingement syndrom ramenního kloubu je častou příčinou bolestí ramene, jedná se až o 44 až 65% bolestí ramenního kloubu ve všeobecné praxi. Impingement syndrom je způsoben zúžením subakromiální prostoru, což vede k narušení tkání uvnitř ramene. To může být způsobeno řadou patologických stavů, jako jsou bursitidy, záněty

šlach. Bolest se projevuje zejména anterolaterálně od acromionu, která může vyzařovat do laterální části humeru. Tato bolest je často přítomna v noci a zhoršuje se flexí paže. Impingement syndrom ramenního kloubu je u plavců obvykle způsoben změnou kinematiky a to kvůli únavě svalů v oblasti ramenního kloubu. Hyperextenze horní končetiny v pozdní fázi záběru pod vodní hladinou tlačí hlavici humeru dopředu a rotuje vnitřně, při svalové únavě dochází ke snížení kontroly nad rozsahem pohybu. (Wanivenhaus, Fox, Chaudhury, Rodeo, 2012)

Syndrom rotátorové manžety může být ve formě tendenopatie prostřednictvím částečné nebo úplné ruptury. Příčiny tendenopatie jsou jak vnitřní faktory, tak vnější, tak i kombinace obou. (Donnelly, Ashwin, Macfarlane, Waasem, 2013)

2.5 Plavecké rameno

Kennedy použil název „plavecké rameno“ v 70. letech 20. století k popisu bolesti anteriorní části ramenního kloubu během a po skončení plaveckého tréninku. (Krishnan, Hawkins, Warren, 2004, Margherini, Rossi, 2011).

Příčinami vzniku plaveckého ramene je dlouhodobé opakované přetěžování ramene, až 5000 záběrů za jeden trénink, především u motýlku, kraulu a znaku, je hlavní příčinou mikrotraumatizace u 40 – 80% plavců z důvodu dlouhodobého přetížení a nedostatku regenerace, častěji u více trénujících, při pohybu v ramenním kloubu dochází asi během 25% trvání každého záběru k narážení šlach a úponů m. supraspinatus a dlouhé hlavy m. biceps brachii na coracoakromiální vaz nebo přední okraj acromionu a následné zánětlivé reakci. (Yanai, Hay, 2005).

Mezi mechanismy vzniku bolestí ramen při plavání se často řadí chybný stereotyp pohybu při plavání, rychlý nárůst tréninkových dávek především v mladším věku, které mají za následek vznik mikrotraumat, používání plaveckých pomůcek, které zvyšují náchylnost vzniku bolestí ramen, svalová únava především m. serratus anterior a dolní části m. trapezius, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, nebo nedostatek neuromuskulární kontroly. (Andrews, Wilk, Reinold, 2008)

Predisponujícími faktory k rozvoji těchto potíží jsou instabilita ramene, oslabené vazy a svaly, či špatná technika plaveckých způsobů. Menší rozsah pohybu ramenního kloubu sám o sobě nezaručuje menší narážení. (Yanai, Hay, 2005)

Léčba plaveckého ramene se odvíjí podle 4 fází bolesti. První fáze bolesti je bolest pouze po těžkých trénincích, druhá fáze bolesti je snesitelná bolest během tréninku. Základním typem léčby, kterou dokáže odstranit plavec sám je změna techniky pohybu, jako je odstranění extrémních rozsahů pohybu do abdukce a vnitřní rotace v ramenním kloubu. (Bak, Fauno, 1997). Zátěž by měli spíše přebírat velké svalové skupiny, jako m. latissimus dorsi, m. serratus anterior. Pro odlehčení během tréninku by se měli vynechat packy, které zvětšují sílu, jež je nutnou k překonání odporu. (Genadius, 2000). Třetí fází bolesti je bolest obtěžující během tréninku a čtvrtou terminální fází je bolest znemožňující závodní plavání. (Novotný, 2009). Preventivní opatření spočívají v odstranění příčin a disponujících faktorů. Led a odpočinek jsou nejčastějšími formami léčby. (Krishnan, Hawkins, Warren, 2004)

2.6 Vyšetření ramenního kloubu při diagnostice bolesti u plaveckého ramene

Vyšetření ramenního kloubu začíná odebráním anamnézy pacienta, kde nás především zajímá spánek, doba, projev, intenzita, lokalizace a průběh bolesti, jestli má problémy u běžných denních aktivit. Vyšetření pokračuje aspekcí, kde nás zajímají nekorigované pohyby a držení horních končetin pacienta, jestli je hybnost obou horních končetin stejná, jestli natáhne pacient paži k podání ruky u pozdravu. Ve stoji můžeme horní končetinu vyšetřovat aspekcí a palpací. Zajímá nás, jestli je bolest vyvolaná změnou polohy. Ve stoji věnujeme větší pozornost horní části těla a symetrii částí těla. Palpační vyšetření zahrnuje vyšetření kostěných struktur i měkkých tkání v oblasti horní části těla. Následuje vyšetření aktivní a pasivní pohyblivost do flexe, extenze, abdukce, addukce, vnitřní a zevní rotace, elevace, retrakce a protrakce lopatky, vyšetření přídatných pohybů a vyšetřením proti odporu. Poté zahájíme neurologické vyšetření, kde vyšetříme motoriku, reflexy, citlivost a vše zakončíme speciálními testy ramenního kloubu. (Morrison, Brda, Greenbaum, Einhorn, 2000)

2.7 Prevence zranění ramenního kloubu, rehabilitace a regenerace

Možnosti kompenzace přetížení v oblasti ramenního kloubu v plavání se dělí na preventivní léčbu a léčbu v průběhu bolestí. Mezi preventivní léčbu se řadí diferenciované cviky, které bývají zařazeny do kompenzačního programu jak samostatně vedeného, tak pod vedením fyzioterapeuta. Cviky by měly být pestré, neměly by se často opakovat, protože pak vzniká rychlá adaptace a každý trénink, jak specifický, tak kompenzační se musí dále vyvíjet, aby byl pro tělo přínosný. Mezi velmi přínosná cvičení pro prevenci ramenního kloubu i pro trénink v průběhu bolestí se řadí cvičení s Thera - Bandem, cvičení s Propiromedem, akrální koaktivační terapie dle Špringrové, rytmická stabilizace ramene a lopatky na nestabilních plochách, kineziotaping, důkladné rozcvičení před tréninkem a protažení po tréninku.

Na rozcvičení před tréninkem je v plavání kladen velký důraz. Protože v plavání dochází k překonávání odporu vodního prostředí, dochází k velkému tlaku na aktivní komponenty především v oblasti ramenního kloubu, proto je nezbytně nutné, aby se kladl velký důraz na zahřátí a přípravu všech svalů, které se pohybu zúčastňují.

Protažení po tréninku má význam především pro hypomobilní jedince, aby svalové kompotenty po tréninku nezatuhly a dbalo se na protažitelnost svalů, což je pro plavání prioritní.

Při bolestech ramenního kloubu se doporučuje pokračovat v tomto cvičení, popř. upravit cviky, které z důvodu bolesti není možné správně provést. Velmi přínosné je využití fyzikální terapie jako analgetickou, myorelaxační metodu, nebo metodu s trofotropním nebo antiedematózním účinkem. Aplikace fyzikální terapie se odvíjí od stupně bolesti, délky trvání bolesti, zda jde o bolest chronickou, či akutní, v neposlední řadě jak bude konkrétní plavec na zvolenou terapii reagovat. Vhodná je aplikace ledu na bolestivé místo na dobu 5 – 7 minut, laser o frekvenci 10 – 25 Hz po dobu 5 minut. (Vařeka, Poděbradský, 1998). Träbertovy proudy o frekvenci 140Hz s dobou aplikace 15minut, TENS proudy o frekvenci 100Hz formou Burst při době aplikace 15minut, Diodynamik aplikovaný 3 – 5minut ve formě DF, nebo LP proudy, interferenční proudy o frekvenci 100 Hz aplikovány v době 8 – 12 minut, při velkých bolestech klidový režim, popř. farmakoterapie indikovaná lékařem. (Foglia, Musarra, 2005)

2.8 Regenerace sil ve sportu

Podle Javůrka (Kučera a kol., 1999) je regenerace sil „*biologický a společenský proces, který má za úkol vyrovnat a obnovit reverzibilní pokles funkčních schopností organismu a jednotlivých orgánů. Regenerace je také významnou prevencí poškození z přetížení.*“

Pro vrcholové sportovce je regenerace pouze krokem k dosažení co nejlepšího výkonu v daném závodě. Aby mohl tréninkový proces fungovat bez následků únavy pro další výkon, je nutné rozumně regulovat tréninkovou zátěž, střídat zátěž s odpočinkem, věnovat dostatek času odpočinkové fázi a s přibližováním se vrcholu odpočinkovou fází prodlužovat. Naučit se používat určitý typ tělesné i duševní relaxace jako je sugesce, autosugesce, jóga, tai-či. Dodržovat denní režim, dostatek spánku, dostatek tekutin, rozumně se stravovat podle potřeb organismu, včas odhalovat a řešit zdravotní problémy, průběžně a pravidelně sledovat zdravotní stav, absolvovat preventivní prohlídky, a řešit i psychosociální problémy, průběžně sledovat sportovce, komunikovat se sportovcem, zajímat se o jeho společenské potřeby a zájmy, v neposlední řadě využívat fyzioterapeutické procedury. (Novotný, 2009)

U sportovců často dochází i k přetěžování organismu během tréninkového procesu. V minulém století, především v 80. a 90. letech 20. století se hodně plaveckých federací řídilo heslem „Čím více kilometrů, tím lépe“. Dříve to tak opravdu fungovalo, ale nyní se odpouští od trendu mnoha set odplavaných kilometrů za rok, důležitost se klade na intenzivní trénink. Bohužel zde ale dochází k dalšímu problému. Lidský organismus je schopen zvládnout dva, maximálně tři intenzivní tréninky týdně, kde hodnoty naměřeného laktátu v průběhu série přesahují 10 mmol/l. Velmi důležité je, aby měl trénink systém – to znamená, že se musí hlídat procentuální zastoupení aerobních a anerobních částí tréninku. Při nedodržování těchto složek tréninku dochází ke snadnému přetížení organismu, což může zapříčinit únavu, následně chronickou únavu, která může vyvrcholit až mikrotraumaty měkkých tkání. (Perič, Dovalil, 2010; Bolek, 2008)

2.9 Syndrom z přetížení

Syndrom z přetížení je soubor potíží sportovců s velkým tréninkovým zatížením a nedostatečným odpočinkem, který je často spojen i s jinými druhy zatížení,

ve škole, v práci, častá onemocnění. Je to souhrn emocionálních, behaviorálních a fyzických příznaků v důsledku přetrénování, které trvají několik týdnů až měsíců. Sportovci a trenéři to nazývají také jako „syndrom vyhoření“. Jedná se o celkovou chronickou patologickou únavu. Její nástup je pozvolný, nenápadný, záludný, proto se těžko diagnostikuje. (Jenkins, 2005)

Existují dvě formy syndromu. Sympatická forma je častější u sprinterů, kde je klidová tepová frekvence zvýšená, parasympatická forma je častější u vytrvalostních sportů, kde se klidová tepová frekvence snižuje. (Novotný, 2009)

Mezi příčiny přetrénování se řadí opakované nadměrné tréninkové tělesné zatížení, nedostatek odpočinku a spánku, nedostatek tekutin a dietní chyby, zdravotní a psychosociální problémy.

Mezi příznaky přetrénování patří porucha chuti k jídlu, únava, poruchy soustředění, podrážděnost, ztráta motivace, nervově-vegetativní dysbalance, nestabilita, větší iritabilita, střevní potíže, zvýšení klidové srdeční frekvence, pocení, bolesti hlavy, častá onemocnění, změny hmotnosti.

Léčba přetrénování je zaměřena na odstraňování jeho příčin a komplikací, případně tlumení škodlivých příznaků a především odpočinek.

Samotné přetrénování vede k dalším zdravotním, duševním a tělesným komplikacím. Tím vzniká uzavřený kruh, který je potřeba rozetnout, někdy i mnohaměsíčním nebo ročním přerušáním či ukončením tréninku.

V diagnostice přetrénování se zvažují biochemické a hematologické metody, EKG a v posledních letech i analýza variability srdeční frekvence (hodnocení stavu autonomních funkcí). U některých sportovců, i přes negativní výsledky biochemických testů, je možné najít syndrom přetrénování. (Jenkins, 2005)

2.9.1 Svalová únava a přetížení

Ramenní kloub je ze své podstaty nestabilní kloub, a proto jsou svaly v oblasti ramenního kloubu velmi důležité pro udržení stability, správného pohybu a bezbolestné funkce. Největšími hnacími silami v plavání jsou addukce a vnitřní rotace horní končetiny. (Richter, Hebgen, 2011). Hlavními svaly jsou m. pectoralis major a m. latissimus dorsi. Jako zevní rotátor ramenního kloubu působí m. teres minor, který

stabilizuje hlavici humeru ve spojení s m. pectoralis major. m. serratus anterior a m. subscapularis jsou aktivní po celou dobu plaveckého záběru. m. serratus anterior pomáhá udržovat správnou polohu ramenního kloubu a stabilizuje lopatku, m. subscapularis působí jako vnitřní rotátor v celé záběrové fázi. Proto veškerá svalová přetížení, či trigger pointy ve svalch, které ovlivňují pohyb v ramenním kloubu, mají vliv na správnou funkci daného svalu a tedy i na provedení správného plaveckého záběru. Proto mohou vznikat hybné plavecké pohybové stereotypy z důvodu svalového zřetězení, které přispívají ke vzniku syndromu plaveckého ramene. (Simons, Travell, Simons, 1998)

Plavkyně mají kratší záběr než plavci a jsou z biomechanického hlediska více náchylnější na přetížení ramenního kloubu z důvodu vyššího množství záběrů za jednu tréninkovou fázi. Únava je projevem organismu, který se brání poškození v důsledku zatížení. Únava může mít fyzické nebo psychické příčiny. Fyzická únava je přechodná neschopnost svalu udržet optimální fyzický výkon. (Hawley, Reilly, 1997). Duševní únava je přechodný pokles maximálního kognitivního výkonu v důsledku delšího období kognitivní činnosti. (Marcoca, 2009). Při tělesné námaze dochází k nerovnováze ve vnitřním prostředí organismu, vyčerpávání zdrojů energie, hromadění jejich metabolitů, rozvoj metabolické acidózy, přesuny K, Mg, Cl a dalších iontů, celkové ztráty vody, snížení objemu plazmy, hromadění tepla a destrukční účinek kyslíkových volných radikálů. (Novotný, 2009).

Únava se rozděluje na dva typy, únava bezprostřední (akutní), která se projevuje v průběhu nebo těsně po fyzické zátěži. Může trvat minuty, hodiny, dny a po velmi náročném vytrvalostním výkonu i pár týdnů. Druhým typem únavy je únava dlouhodobá, chronická, která přetrvává velmi dlouhou dobu po skončení sportovního výkonu. Není známá ostrá hranice mezi akutní a chronickou únavou. Dále rozeznáváme únavu fyziologickou, normální, která se projevuje bez pocitů velmi nepříjemné únavy a vyčerpání a bez poruch funkcí a poškození orgánů, a patologickou únavu, která je spojena se subjektivními velmi nepříjemnými pocity a poruchami funkcí nebo poškozením orgánů. (Wanivenhaus, Fox, Chaudhury, Rodeo, 2012).

2.9.2 Hypermobilita u plavců

Nadměrnému pohybu hlavice humeru je zabráněno statickými stabilizátory (glenoidiální jamka a kapsulární vazy), jakož i aktivními stabilizátory (rotátorová manžeta a svaly okolo lopatky). Mnoho závodních plavců trpí na přílišnou uvolněnost vazů v oblasti ramenních kloubů. V několika případech může velkou roli hrát i genetika, ale ta má pouze u 20% všech závodních plavců vliv na tento problém. (Rupp, Berninger, Hopf, 1995)

Uvolnění vazů se může zvýšit v průběhu času v důsledku neustálého přetěžování. Do určité míry může být uvolnění vazů v oblasti ramene výhodou, protože plavec dosáhne i takového postavení těla, kde se sníží odpor vzduchu a zvýší délku a účinnost záběru, což zvýší i rychlost plavce. U některých plavců se při zvýšené uvolněnosti ramenních kloubů objevuje i zvýšená bolestivost ramen. (Wanivenhaus, Fox, Chaudhury, Rodeo, 2012)

2.9.3 Diferenciální diagnostika

Při vytvoření diferenciální diagnózy je třeba zvážit všechny symptomy a na základě symptomů vytvořit diagnózu a následnou léčbu. Poranění šlachy rotátorové manžety je neobvyklé, ale objevují se především u starších sportovců. Poranění šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii často koexistuje s poruchou rotátorové manžety. Lékaři či fyzioterapeuté, léčící závodní plavce, by si měli být vědomi několika méně běžných úrazů, včetně syndromu horní hrudní apertury, subluxace sternoklavikulárního skloubení, os acromiale, proximální cévní obstrukce způsobené svalovou hypertrofií, únavovými zlomeninami žeber a syndromu přetíženého předloktí. (McFarland, 2005)

2.10 Vliv věku, pohlaví a dominance horní končetiny na rozsah pohybu v ramenním kloubu

Ve studii Barnese a kol. (2001) byl hodnocen vliv věku, pohlaví a dominance horní končetiny na rozsah pohybu v ramenním kloubu. Byl měřen rozsah pohybu do flexe, abdukce, vnitřní a zevní rotace v 90° abdukci ramenního kloubu u 280 probandů ve věku od 4 do 70 let různého pohlaví. Výsledky ukázaly, že rozsah pohybu se snižuje s věkem ve všech případech s výjimkou vnitřní rotace ramenního kloubu, která se s věkem zvýšila. Ženy měly výrazně větší rozsah pohybu než muži u všech měřených pohybů. U dominantní horní končetiny je podstatně větší rozsah vnější rotace než u nedominantní. U vnitřní rotace to je naopak. Nebyly nalezeny žádné významné rozdíly mezi dominantními a nedominantními končetinami pro elevaci a abdukci ramenních kloubů. (Barnes, Van Steyn, Fisher, 2001)

3 Cíle práce a hypotézy

3.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je zjistit, zda bude mít aplikace kompenzačního programu vliv na snížení bolestivosti v oblasti anteriorní části ramenního kloubu u vrcholových plavců a co bolest v této oblasti způsobuje.

3.2 Hypotézy

3.2.1 Hypotéza č. 1

Příčinou bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u plavců je impingement syndrom.

3.2.2 Hypotéza č. 2

Intenzivní tříměsíční kompenzační program bude mít vliv na snížení bolesti v anteriorní části ramenního kloubu.

3.2.3 Hypotéza č. 3

Vynechání kompenzačního programu na více jak 7 dní bude mít vliv na bolest v anteriorní části ramenního kloubu probandů.

3.2.3 Hypotéza č. 4

Bolest v anteriorní části ramenního kloubu převládá u nedominantní horní končetiny.

4 Metodika

4.1 Charakteristika výzkumu

Vyšetření všech probandů bylo provedeno v různých bazénových komplexech v České republice. Sběr dat byl proveden od dubna do června 2014. Probandi byli záměrně vybráni na základě ankety sestavené pro účely diplomové práce. Charakteristika probandů je uvedena v kapitole 4.2. Probandi museli splnit podmínku dvoufázových tréninků a doba bolesti v ramenním kloubu musela přesahovat minimálně půl roku. Veškerý sběr dat byl proveden mou osobou. Průběh měření a sběr dat byl před samotným měřením prodiskutován a schválen vedoucím práce. Diplomová práce je vědecko – výzkumnou kvantitativní studií, která má charakter experimentu. Účastníci této studie tvoří homogenní skupinu. Populace vyšetřovaných osob nebyla dále členěna do dalších subpopulací.

Pro splnění teoretických východisek bylo nutno prostudovat odbornou literaturu vztahující se k dané problematice, zjištěné poznatky přehledně zpracovat v teoretické části práce, stanovit hypotézy práce, vytvořit testovací baterii, která je popsána níže, vybrat probandy z okruhu vrcholových plavců s bolestí lokalizovanou v anteriorní části ramenního kloubu, odebrat anamnestická data, provést aspekční a palpační vyšetření, vyšetření kloubní vůle a otestovat ramenní kloub vrcholových plavců speciálními testy, zjistit příčinu bolesti v anteriorní oblasti ramenního kloubu, vytvořit a aplikovat tříměsíční kompenzační program, kde v průběhu 3 měsíců byli probandi dvakrát kontrolováni, zda program provádí správně, provést výstupní aspekční a palpační vyšetření, vyšetření kloubní vůle a otestovat ramenní kloub vrcholových plavců speciálními testy, získané výsledky zpracovat a vyhodnotit a zformulovat závěry výzkumu.

Diplomová práce byla schválena Etickou komisí FTVS UK, viz příloha č. 1. Informovaný souhlas byl předán každému probandovi, vzor Informovaného souhlasu je v příloze č. 2. Každý proband byl informován o průběhu měření a výzkumu práce, byl seznámen s podmínkami a dobrovolně se rozhodl výzkumu zúčastnit, což stvrdil svým podpisem. Tato diplomová práce podléhá pravidlům a zásadám o ochraně osobních dat a informací.

4.2 Charakteristiku účastníků výzkumu

Pro zařazení do zkoumané skupiny probandů bylo určující, že vybraní probandi trpí bolestí v anteriorní části ramenního kloubu déle než 6 měsíců a věnují se vrcholovému plavání déle než 5 let. Probandi nepodstoupili vzhledem k těmto obtížím žádné operace a neprodělali žádné úrazy. V posledních 6 měsících nebyla provedena žádná terapie na zkoumanou oblast. Probandům byly dále položeny dotazy ohledně bolesti a psychického stavu. Příloha 6 obsahuje přehled těchto informací, která je uvedena v příloze.

Výzkumný soubor tvořilo 14 probandů z oblasti vrcholových plavců, kteří byli záměrně vybráni pro účely diplomové práce. Z toho bylo 7 žen a 7 mužů s diagnózou bolesti v anteriorní části ramenního kloubu. Průměrný věk byl 23 let, průměrná výška 181 cm, průměrná váha 76 kg a průměrné BMI 23,1.

	Výška	Váha	Věk	BMI
Minimum	168 cm	54 kg	16	19,1 kg/ m ²
Průměrná hodnota	181 cm	76 kg	19,2 let	22,1 kg/ m ²
Maximum	196 cm	96 kg	25	24,9 kg/ m ²

Tabulka č. 1 – Charakteristika skupiny statisticky zpracována

4.3 Metodika diplomové práce

Vyšetřující osobou byla vždy osoba diplomantky. Na vyšetření každého probanda byla vyčleněna doba 20 minut a každé vyšetření bylo provedeno v ranních pondělních hodinách vždy po volném víkendu bez sportovní aktivity. Žádný z účastníků studie neudával pocit diskomfortu. U každého vybraného probanda, který se tohoto měření účastnil, byly pečlivě zaznamenány údaje ohledně bolesti, nástupu bolesti, lokalizace bolesti a plavecké specializace, které jsou zaznamenány v tabulkách. Pro zjednodušení záznamu některých údajů byly vytvořeny kategorie, do kterých se proband sám zařadil. Vyhodnocení těchto kategorií je zaznamenáno v tabulce č. 1.

4.3.1 Testovací baterie

Testovací baterie byla složená z aspekčního a palpačního vyšetření, vyšetření joint play a byly provedeny speciální testy vše na oblast pletence ramenního. V aspekčním vyšetření bylo vyšetřeno postavení hrudníku, postavení ramen do protrakce, elevace, retrakce a hodnotila se symetrie, postavení lopatek do elevace, retrakce, protrakce a porovnávala se symetrie, vyšetření chůze a vyšetření dechové vlny. V palpačním vyšetření byly oboustranně vyšetřeny mm. pectorales, m. deltoideus, m. biceps brachii, m. triceps brachii, m. trapezius, m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. serratus anterior. Vyšetření joint play bylo provedeno v glenohumerálním skloubení, v acromioclaviculárním skloubení, ve sternoclaviculárním skloubení a joint play lopatky. Ze speciálních testů byl proveden Apprehension test a Rockwood test na zjištění nestability ramenního kloubů, na bolest úponu dlouhé hlavy m. biceps brachii byl proveden Yergasonův a Speedův test, na příčinu bolesti plynoucí z rotátorové manžety byl proveden test Cyriaxova bolestivého oblouku a Drop arm test, test impingement syndromu dle Hawkinse pro vyloučení impingement syndromu a pro úpon m. pectoralis major byla provedena odporová zkouška dle svalového testu dle Jandy pro m. pectoralis major pars sternalis. Vzor testovací baterie je uveden v příloze č. 3.

Na vyšetření instability ramenního kloubu provádíme Apprehension test vleže na zádech. Uchopíme distální část předloktí a druhou rukou podložíme proximální část paže. Loket je ve flexi 90°, opatrně navodíme abdukci a zevní rotaci v ramenním kloubu. Pokud pacient ucítí obavu z luxace, nebo ucítíme lupnutí, je test pozitivní. (Gross, Fetto, Rosen, 2005)

U Rockwood testu pacient stojí, terapeut uchopí obě horní končetiny nad zápěstím. Provedeme pasivní zevní rotaci a následuje abdukce do 45°, následuje rotace do 90° a potom do 120°. Test je pozitivní, pokud pacient vysloví obavy z luxace. (Gross, Fetto, Rosen, 2005)

Mezi testy na vyšetření šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii patří Speedův test a Yergasonův test. Speedův test provedeme vsedě, horní končetina je v 90° flexi ramenního kloubu, extenze loketního kloubu a v supinaci předloktí. Jednou rukou

palpujeme šlachy m. biceps brachii, druhou rukou klademe odpor na předloktí. Test je pozitivní, pokud uvádí pacient bolest v této oblasti. (Gross, Fetto, Rosen, 2005)

U Yergasonova testu stojí terapeut vedle pacienta a na vyšetřované straně uchopí zespodu flektovaný loket v 90°, přičemž paže pacienta zůstává přiložena k laterální straně hrudníku. Druhou ruku přiloží terapeut shora na distální třetinu předloktí. Terapeut vyzve pacienta, aby provedl současně supinaci předloktí s flexí v lokti a ve stejném okamžiku klade terapeut odpor proti tomuto směru pohybu. Test je pozitivní, když pacient pocítí lupnutí, bolest, nebo vyskočení šlachy z bicipitálního žlábků. (Gross, Fetto, Rosen, 2005)

Vyšetření impingement syndromu dle Hawkinse. Při vyšetření tímto testem fixujeme jednou rukou shora ramenní kloub, druhou rukou provedeme abdukci paže do 90°, v této poloze provedeme vnitřní rotaci ramenního kloubu. Tímto manévrem vyvoláme bolest. (Gross, Fetto, Rosen, 2005)

Drop Arm test a Cyriaxův bolestivý oblouk byl zvolen k hodnocení rotátorové manžety. U Drop Arm testu pacient sedí. Terapeut pasivně provede abdukci ramenního kloubu do 90° a nechá pacienta, aby horní končetinu aktivně připažil k tělu pomalým pohybem. Test je pozitivní, jestli pacient nezvládne pohyb provést pomalým pohybem. (Gross, Fetto, Rosen, 2005)

U Cyriaxova bolestivého oblouku pacient pomalu provádí aktivní pohyb do abdukce ramenního kloubu až do 180° a terapeut hodnotí bolestivost v různých úhlech abdukce. Při 0 – 30° abdukci ramenního kloubu je test pozitivní pro problém m. supraspinatus. Od 30-60° abdukce je test pozitivní pro problém subacromiální burzy. Od 60-120° bolest značí problém rotátorové manžety, kde kolem 90° abdukce značí bolest impingement syndrom. Od 120° abdukce a větší značí test problém v acromioclavikulárním skloubení. (Gross, Fetto, Rosen, 2005)

Všichni probandi byli před samotným vyšetřením seznámeni s průběhem měření. Probandi byli poučeni, že v průběhu měření může dojít k bolesti v ramenním kloubu při palpačním vyšetření, během vyšetření kloubní vůle a při vyšetření speciálních testů. V případě bolesti bylo vyšetření v daném segmentu ukončeno.

4.4 Použité metody

4.4.1 Numerická stupnice bolesti

Numerické stupnice bolesti patří mezi nejčastěji využívané metody měření bolesti. Používá se jedenácti stupňová vodorovná škála, řada celých čísel, uspořádaná přibližně v deseti centimetrové přímce. U levého krajního bodu je označen nejnižší stupeň posuzované hodnoty a vpravo je označen stupeň nejvyšší posuzované hodnoty. Při testování bolesti se využívají k hodnocení dvě základní škály a to pro hodnocení intenzity a nepříjemnosti bolesti, kde nalevo není žádná a napravo je nejvyšší možná. V této práci probandi vždy zakroužkovali číslo, které v dané chvíli považovali za aktuální vyjádření stavu bolesti v klidu i při zátěži. (Kolář, 2009)

4.4.2 Kompenzační program

Kompenzační program na bolesti anteriorní části ramenního kloubu byl vybrán na základě výsledků testovaných probandů. Na základě výsledků speciálních testů, kde ve většině případech byl pozitivní impingement test dle Hawkinse a Cyriaxův bolestivý oblouk při 100° abdukci ramenního kloubu, což značí impingement syndrom, nebo patologický nález rotátorové manžety.

Do kompenzačního programu byly zvoleny cviky s Thera - Bandem (Pavlů, 2004), akrální koaktivační terapie dle Špringrové (Špringrová, 2011), cviky s propriomedem (Rašev, Haider, 1999), protažení svalů na oblast rotátorové manžety (Bursová, 2005), cviky s expandérem na principu proprioceptivní neuromuskulární facilitace (Holubářová, Pavlů, 2007), kineziotejping (Doležalová, Pětivlas, 2011; Flandera, 2010).

4.4.2.1 Cviky s Thera - Bandem

S Thera - Bandem byly zvoleny dva cviky. Thera - Band je upevněný v úrovni pupku. Výchozí polohou prvního cviku je stoj, bokem k zaháknutému Thera - Bandu. Horní končetina je extendovaná v ramenním kloubu a loketní kloub je ve flexi 90°.

Postiženou horní končetinou uchopíme druhý konec Thera - Bandu a provádíme vnitřní rotaci v ramenním kloubu proti odporu Thera - Bandu, volně ji potom vracíme do zevní rotace v ramenním kloubu. Jedna série má 8 opakování, série jsou tři.

Druhý cvik je ve stoji, Thera - Band je zaháknutý v úrovni pupku a trup je ve flexi 90°. Oběma horními končetinami uchopíme Thera - Band a provádíme motýlový záběr v nemaximálním rozsahu pohybu. Jedna série má 8 opakování, série jsou tři. (Pavlů, 2004)

4.4.2.2 Akrální koaktivační terapie

Z akrální koaktivační terapie byl zvolen cvik v poloze na čtyřech. Výchozí polohou je klek na čtyřech, horní končetiny jsou v lehké abdukci a zevní rotaci v rameních kloubech, ruce jsou v kupolovitém klenutí. Opora je o kořeny dlaně. Dolní končetiny jsou ve flexi v kyčelních kloubech, mírné abdukci a zevní rotaci. V kolenních kloubech je flexe 90° a nohy jsou drženy v dorzální flexi. Přeneseme hmotnost trupu více na kořeny dlaní, abychom dosáhli aktivnějšího vzpěru. Poté můžeme nadzvednout jednu horní končetinu nad podložku a jednu dolní končetinu nad podložku, nebo horní i dolní končetinu nad podložku současně. Každý cvik opakujeme osmkrát. (Špringrová, 2011)

4.4.2.3 Propriomed

K posílení ramenního kloubu s propriomedem byl zvolen cvik ve stoje, s nakročenou flektovanou dolní končetinou. Protilehlou horní končetinou provádíme s propriomedem kroužkový záběr v plném rozsahu. Cvik se provede čtyřikrát na každou stranu a to celé se dvakrát zopakuje. (Rašev, Haider, 1999)

4.4.2.4 Protahování

Protahovací cvik na oblast svalů ramenního pletence se zaměřením na m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. subscapularis byl zvolen

ve stoji. Horní končetina je opřena dlaní vbok a druhou horní končetinou uchopíme loket a směřujeme jím ke střední čáře. V protažení setrváme deset vteřin a poté na pět sekund povolíme, protažení se třikrát opakuje na obě strany. (Bursová, 2005)

4.4.2.5 Cviky s expandérem na principu propioceptivní neuromuskulární facilitace

Pro prevenci bolesti v oblasti ramenního kloubu byl zvolen cvik dle první diagonály flekční vzor pro horní končetinu, kde je jeden konec expandéru přišlápnutý dolní končetinou na zemi, horní končetina uchopí druhý konec expandéru a provede pohyb v první diagonále flekční vzor. Pohyb začíná flexí a radiální addukcí prstů, palec jde do flexe a addukce, zápěstí se flektuje radiálním směrem, předloktí jde do supinace, loket zůstává extendovaný, v ramenním kloubu se koná pohyb do flexe, addukce a zevní rotace, lopatka je tažena do abdukce a zevní rotace dolního úhlu lopatky, acromion jde do anteriorní elevace a klíček rotuje a přibližuje se ke sternu. Cvik se provede osmkrát v jedné sérii a počet sérií je tři. (Holubářová, Pavlů, 2005)

4.4.2.6 Kineziotejping

Pro zpevnění ramenního kloubu během tréninku ve vodě i v posilovně byl využit kineziotejping. Ramenní kloub byl zpevněn především m. supraspinatus a m. infraspinatus kvůli bolesti v anteriorní části ramenního kloubu z důvodu impingement syndromu. Jako prevence bolestí byl zpevněn ještě m. deltoideus.

M. supraspinatus byl zpevněn tejpem o šíři 3,75cm a délce 20cm formou ypsilonového tejpů. Tejp se roztáhne po délce 15cm. Při mírném úklonu hlavy na opačnou stranu, než je tapovaná strana, byl umístěn začátek tejpů k oblasti processus coracoideus, spodní páska jde po horní hraně lopatky k páteři, horní páska jde k obratli C7.

Tejping m. infraspinatus má tvar ypsilonu o šíři 5cm a délce 20cm. Bylo rozstříhnuto 15cm tejpů. Začátek tejpů byl přiložen u hlavice humeru, horní páska jde po horní hraně lopatky a spodní páska je na dolní hraně lopatky, rameno je při tejpování v protrakci. (Doležalová, Pětivlas, 2011)

M. deltoideus byl také tejpován ypsilonovým způsobem o šíři 5cm a délce 15cm a roztříhne se po délce 10cm. Začátek tejpů byl přiložen na úpon svalu na přední straně humeru. Páska č. 1 byla tejpována při 90° flexi ramene a 90° flexi loketního kloubu tahem po zadní hraně deltového svalu na acromion. Druhá páska byla tejpována při extenzi ramenního kloubu po přední hraně m.deltoideus na acromion. (Flandera, 2010)

Kineziotejping byl použit pouze při bolesti v anteriorní části ramenního kloubu přesahující vizuální analogovou škálu bolesti st. 7.



Fotografie č. 1 – Kineziotejping před plaveckým tréninkem (archiv autora)

4.5 Použitá analýza dat

Pro statistické zpracování byl použit program Microsoft Excel, z jehož funkcí byl použit součet a průměr. Jednalo se o data vypovídající o věku, výšce, váze, BMI a pohlaví pro charakteristiku skupiny.

Pro vyhodnocení samotného výzkumu se pracovalo s daty vypovídajícími o problému svalového přetížení, o vlivu tříměsíčního kompenzačního programu na snížení bolesti a vlivu jeho vynechání na více jak 7 dní a zda-li má dominantní nebo dominantní horní končetina vliv na bolest.

5 Výsledky

Tato část navazuje na předchozí kapitolu a vyhodnocuje výsledky měření. Pro hypotézu H_1 bylo použito fyzioterapeutické vyšetření ramenního kloubu pomocí speciálních testů. Pro hypotézu H_2 , H_3 a H_4 byla použita k hodnocení vizuální analogová škála bolesti a byly porovnány hodnoty měření před a po aplikaci tříměsíčního kompenzačního programu.

5.1 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u plavců je impingement syndrom

5.1.1 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 1 je impingement syndrom

5.1.1.1 Testovací baterie

Iniciály: A.K.

Pohlaví: žena

Věk: 17

Plavecký způsob: kraul

Doba konání vrcholového sportu: 6 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st. 10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 0, bolest při zátěži st. 6-7

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 4 roky, vpravo

Typ bolesti: bodavá, lokální

Psychický stav: spokojená

Dominantní horní končetina: pravá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie	X	
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce	X	
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie	X	
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze	X	
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 2 – Aspekční vyšetření probanda č. 1

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	TrP v oblasti horních vláken ve střední části pod claviculou	Bez nálezu
m. deltoideus	Hypertonus v anteriorních vláknech	Hypertonus v anteriorních vláknech
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	Hypertonus pars ascendes (více vpravo)	Hypertonus pars ascendes
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. serratus anterior	Bez nálezu	Bez nálezu

Tabulka č. 3 – Palpační vyšetření probanda č. 1

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 4 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 1

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Pozitivní v 90° a 120° abdukce RK	Negativní
Yergasonův test	Pozitivní	Negativní
Speedův test	Pozitivní v supinaci	Negativní
Cyriaxův bolestivý oblouk	Negativní	Negativní
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Bolest v anteriorní části m.deltoideus	Bolest v anteriorní části m.deltoideus
Odporová zkouška dle svalové testu pro m.pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 5 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 1

5.1.1.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci a patologický typ chůze. Palpační vyšetření odhalilo TrP v oblasti horních vláken mm. pectorales ve střední části pod claviculou vpravo, hypertonus v anteriorních vláknech m. deltoideus bilaterálně a hypertonus pars ascendes m. trapezius bilaterálně, více vpravo. Vyšetření kloubní vůle neukázalo žádný patologický nález. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo pozitivitu Rockwood testu v 90° a 120° abdukce ramenního kloubu, pozitivitu Yergassonova testu

a Speedova testu v supinaci, vyšetření impingement syndromu dle Hawkinse byl pozitivní bilaterálně s propagací bolesti v anteriorní části ramenních kloubů.

5.1.2 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 2 je impingement syndrom

5.1.2.1 Testovací baterie

Iniciály: B.Z.

Pohlaví: žena

Věk: 22

Plavecký způsob: Polohový závod

Doba konání vrcholového sportu: 10 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 5, bolest při zátěži st. 8

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 2 roky, vpravo

Typ bolesti: bodavá, lokální

Psychický stav: spokojená

Dominantní horní končetina: levá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie		X
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce	X	
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie	X	
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze	X	
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 6 – Aspekční vyšetření probanda č. 2

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	Bez nálezu	Bez nálezu
m. deltoideus	TrP v anteriorních vláknech	Bez nálezu
m.biceps brachii	Bez nálezu	Bolest nad loketním kloubem
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	TrP v polovině margo medialis	TrP v polovině margo medialis
m.supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	TrP laterálně pod spina scapulae	TrP laterálně pod spina scapulae
m. serratus anterior	Bez nálezu	Bez nálezu

Tabulka č. 7 – Palpační vyšetření probanda č. 2

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Omezení joint play kaudálně a ventrálně	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 8 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 2

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Negativní	Negativní
Cyriaxův bolestivý oblouk	Bolest při 100°abdukci RK	Negativní
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Negativní	Negativní
Odporová zkouška dle svalové testu pro m.pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 9 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 2

5.1.2.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci a patologický typ chůze. Palpační vyšetření odhalilo hypertonus v anteriorních vláknech m. deltoideus vpravo, TrP ve středních částech m. trapezius u margo medialis bilaterálně a TrP v m. infraspinatus laterálně pod spina scapulae. Glenohumerální skloubení je omezeno kaudálně a ventrálně. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo pozitivitu Cyriaxova oblouku při 100° abdukci ramenního kloubu vpravo.

5.1.3 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 3 je impingement syndrom

5.1.3.1 Testovací baterie

Iniciály: J.K.

Pohlaví: muž

Věk: 23

Plavecký způsob: Prsa

Doba konání vrcholového sportu: 7 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 6, bolest při zátěži st. 9

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 4 roky, vlevo

Typ bolesti: bodavá, lokální

Psychický stav: spokojený

Dominantní horní končetina: pravá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie	X	
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce	X	
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie		X
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze		X
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 10 – Aspekční vyšetření probanda č. 3

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	Bez nálezu	TrP v oblasti středních vláken
m. deltoideus	Bez nálezu	TrP v anteriorních vláknech
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	Bez nálezu	TrP u angulus medialis
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. serratus anterior	TrP v oblasti 5.žebra	TrP v oblasti 5.žebra

Tabulka č. 11 – Palpační vyšetření probanda č. 3

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 12 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 3

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus v supinaci
Cyriaxův bolestivý oblouk	Negativní	Bolest od 100° abdukce
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus
Odporová zkouška dle svalové testu pro m. pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 13 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 3

5.1.3.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci. Palpační vyšetření odhalilo TrP ve středních vláknech mm. pectorales, TrP v anteriorních vláknech m. deltoideus, TrP v m. trapezius u angulus medialis, TrP m. serratus anterior v oblasti 5. žebra. Vyšetření koubní vůle neukázalo žádný patologický nález. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo pozitivitu Cyriaxova oblouku při 100° abdukci ramenního kloubu vlevo, bolest v anteriorní části ramenního kloubu u vyšetření impingement testu dle Hawkinse vlevo a bolest v anteriorní části m. deltoideus při supinačním postavení Speedova testu vlevo.

5.1.4 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 4 je impingement syndrom

5.1.4.1 Testovací baterie

Iniciály: L.S.

Pohlaví: žena

Věk: 17

Plavecký způsob: motýl

Doba konání vrcholového sportu: 8 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 7, bolest při zátěži st. 9

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: půl roku, vpravo

Typ bolesti: bodavá, lokální

Psychický stav: převážně spokojená

Dominantní horní končetina: pravá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie	X	
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce	X	
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie	X	
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze	X	
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 14 – Aspekční vyšetření probanda č. 4

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	TrP ve středních vláknech pod claviculou	TrP v oblasti horních vláken pod claviculou
m. deltoideus	Hypertonus v anteriorních vláknech	Hypertonus v anteriorních vláknech
m. biceps brachii	Hypertonus v horní části	Bez nálezu
m. triceps brachii	Hypertonus v dolní části	Bez nálezu
m. trapezius	Hypertonus pars ascendes	Hypertonus pars ascendes
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	Hypertonus v laterální části	Bez nálezu
m. serratus anterior	Bez nálezu	Bez nálezu

Tabulka č. 15 – Palpační vyšetření probanda č. 4

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bolestivý pohyb ventrálně i dorzálně	Bez nálezu
Acromioklavikulární skloubení	Bolestivý pohyb ventrálně	Bolestivý pohyb ventrálně
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 16 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 4

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Pozitivní v 90° abdukce RK	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Bolest v anteriorní části m. deltoideus v supinaci	Negativní
Cyriaxův bolestivý oblouk	Bolest při 100° abdukce	Negativní
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Negativní	Negativní
Odporová zkouška dle svalové testu pro m. pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 17 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 4

5.1.4.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci a patologický typ chůze. Palpační vyšetření odhalilo TrP ve středních vláknech mm. pectorales pod claviculou bilaterálně, hypertonus v anteriorních vláknech m. deltoideus bilaterálně, hypertonus v horní části m. biceps brachii vpravo, hypertonus v dolní části m. triceps brachii vpravo, hypertonus v pars ascendes m. trapezius bilaterálně a hypertonus v laterální části m. serratus anterior. Vyšetření kloubní vůle bylo bolestivé ventrálně a dorzálně v glenohumerálním skloubení a bolestivý pohyb ventrálně v akromioklavikulárním skloubení bilaterálně. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo pozitivitu Cyriaxova oblouku

při 100° abdukci ramenního kloubu vpravo, bolest v anteriorní části ramenního kloubu u vyšetření impingement testu dle Hawkinse vpravo a pozitivitu Rockwood testu při 90° abdukci ramenního kloubu vpravo.

5.1.5 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 5 je impingement syndrom

5.1.5.1 Testovací baterie

Iniciály: K.H.

Pohlaví: žena

Věk: 17

Plavecký způsob: polohový závod

Doba konání vrcholového sportu: 6 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 6, bolest při zátěži st. 8

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 3 roky, vpravo

Typ bolesti: bodavá, lokální

Psychický stav: spokojená

Dominantní horní končetina: pravá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie	X	
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce	X	
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie	X	
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze	X	
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 18 – Aspekční vyšetření probanda č. 5

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	TrP v oblasti středních vláken	TrP v oblasti středních vláken
m. deltoideus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	TrP u střední části spiny scapulae	TrP u střední části spiny scapulae
m. supraspinatus	Hypertonus u processus coracoideus	Bez nálezu
m. infraspinatus	Bolestivý v oblasti pod spina scapulae mediálně	Bolestivý v oblasti pod spina scapulae mediálně
m. serratus anterior	Bez nálezu	Bez nálezu

Tabulka č. 19 – Palpační vyšetření probanda č. 5

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 20 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 5

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Bolest v anteriorní části m. deltoideus v supinaci	Negativní
Cyriaxův bolestivý oblouk	Negativní	Negativní
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Bolest v anteriorní části m. deltoideus	Negativní
Odporová zkouška dle svalové testu pro m.pectoralis major pars sternalis	Bolest v mediální části pars sternalis medialis et superior	Negativní

Tabulka č. 21 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 5

5.1.5.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci a patologický typ chůze. Palpační vyšetření odhalilo TrP ve středních vláknech mm. pectorales bilaterálně, hypertonus v m. supraspinatus u processus coracoideus, TrP ve středních vláknech m. trapezius u spiny scapulae bilaterálně, bolestivost v mediální části pod spina scapulae m. infraspinatus bilaterálně. Vyšetření kloubní vůle neukázalo žádný patologický nález. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo bolest v anteriorní části ramenního kloubu u impingement testu dle Hawkinse vpravo a v supinačním postavení Speedova testu vpravo, bolest v mediální části pars sternalis medialis et superior při odporové zkoušce dle svalového testu pro m. pectoralis major pars sternalis.

5.1.6 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 6 je impingement syndrom

5.1.6.1 Testovací baterie

Iniciály: M.M.

Pohlaví: žena

Věk: 25

Plavecký způsob: prsa

Doba konání vrcholového sportu: 15 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 4, bolest při zátěži st. 7

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 1 rok, vlevo

Typ bolesti: bodavá, lokální

Psychický stav: spokojená

Dominantní horní končetina: pravá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce		X
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie	X	
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce	X	
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie	X	
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze		X
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulak č. 22 – Aspekční vyšetření probanda č. 6

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	Bez nálezu	TrP v oblasti středních vláken
m. deltoideus	Bez nálezu	TrP v anteriorních vláknech
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	Bez nálezu	TrP u angulus medialis
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	Bolestivý v oblasti pod spina scapulae mediálně	Bolestivý v oblasti pod spina scapulae mediálně
m. serratus anterior	Bez nálezu	Bez nálezu

Tabulka č. 23 – Palpační vyšetření probanda č. 6

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulak č. 24 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 6

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Negativní	Bolest v 90°abdukci
Cyriaxův bolestivý oblouk	Negativní	Negativní
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Negativní	Negativní
Odporová zkouška dle svalové testu pro m.pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 25 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 6

5.1.6.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení lopatek v protrakci. Palpační vyšetření odhalilo TrP ve středních vláknech mm. pectorales vlevo, TrP v anteriorních vláknech m. deltoideus vlevo, TrP m. trapezius u angulus medialis, bolestivost v mediální části pod spina scapulae m. infraspinatus bilaterálně. Vyšetření kloubní vůle neukázalo žádný patologický nále. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo bolestivost v 90° abdukci ramenního kloubu u Rockwood testu vlevo.

5.1.7 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 7 je impingement syndrom

5.1.7.1 Testovací baterie

Iniciály: M.V.

Pohlaví: muž

Věk: 21

Plavecký způsob: Kraul

Doba konání vrcholového sportu: 10 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 7, bolest při zátěži st. 9

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 4 roky, vlevo

Typ bolesti: bodavá, lokální

Psychický stav: spokojený

Domianntní horní končetina: pravá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie	X	
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce	X	
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie		X
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze		X
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 26 – Aspekční vyšetření probanda č. 7

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	Bez nálezu	TrP v oblasti středních vláken
m. deltoideus	Bez nálezu	TrP v anteriorních vlákních
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	Bez nálezu	TrP u angulus medialis
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. serratus anterior	TrP v oblasti 5.žebra	TrP v oblasti 5.žebra

Tabulka č. 27 – Palpační vyšetření probanda č. 7

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 28 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 7

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Negativní	Negativní
Cyriaxův bolestivý oblouk	Negativní	Bolest od 100° abdukce
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus
Odporová zkouška dle svalové testu pro m. pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 29 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 7

5.1.7.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci. Palpační vyšetření odhalilo TrP ve středních vláknech mm. pectorales vlevo, TrP v anteriorních vláknech m. deltoideus vlevo, TrP m. trapezius u angulus medialis, TrP v m. serratus anterior v oblasti 5. žebra. Vyšetření kloubní vůle neukázalo žádný patologický nález. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo bolestivost v anteriorní části ramenního kloubu u impingement syndromu dle Hawkinse vlevo a bolestivost při 100° abdukci u Cyriaxova oblouku vlevo.

5.1.8 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 8 je impingement syndrom

5.1.8.1 Testovací baterie

Iniciály: O.B.

Pohlaví: muž

Věk: 19

Plavecký způsob: Motýl

Doba konání vrcholového sportu: 7 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 0, bolest při zátěži st. 5

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 4 roky, vlevo

Typ bolesti: bodavá, lokální

Psychický stav: spokojený

Dominantní horní končetina: levá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie	X	
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce	X	
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie		X
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze		X
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 30 – Aspekční vyšetření probanda č. 8

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	Bez nálezu	TrP v oblasti středních vláken
m. deltoideus	Bez nálezu	TrP v anteriorních vláknech
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	Bez nálezu	TrP u angulus medialis
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. serratus anterior	TrP v oblasti 5.žebra	TrP v oblasti 5.žebra

Tabulka č. 31 – Palpační vyšetření probanda č. 8

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 32 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 8

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Negativní	Negativní
Cyriaxův bolestivý oblouk	Negativní	Bolest od 100°abdukce
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus
Odporová zkouška dle svalové testu pro m.pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 33 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 8

5.1.8.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci. Palpační vyšetření odhalilo TrP ve středních vláknech mm. pectorales vlevo, TrP v anteriorních vláknech m. deltoideus vlevo, TrP m. trapezius u angulus medialis, TrP v m. serratus anterior v oblasti 5. žebra. Vyšetření kloubní vůle neukázalo žádný patologický nález. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo bolestivost v anteriorní části ramenního kloubu Speedova testu v supinačním postavení vlevo a bolestivost při 100° abdukci u Cyriaxova oblouku vlevo.

5.1.9 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 9 je impingement syndrom

5.1.9.1 Testovací baterie

Iniciály: Š.Š.

Pohlaví: žena

Věk: 16

Plavecký způsob: motýl

Doba konání vrcholového sportu: 5 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 7, bolest při zátěži st. 9

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 4 rok, vlevo

Typ bolesti: bodavá, lokální

Psychický stav: spokojená

Dominantní horní končetina: pravá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie	X	
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce	X	
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie	X	
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze	X	
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 34 – Aspekční vyšetření probanda č. 9

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	TrP v oblasti horních vláken pod claviculou	TrP v oblasti horních vláken pod claviculou
m. deltoideus	TrP v anteriorních vlákních	TrP v anteriorních vlákních
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	Hypertonus pars ascendes	Hypertonus pars ascendes
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	TrP v oblasti u angulus superior	TrP v oblasti u angulus superior
m. serratus anterior	Bez nálezu	Bez nálezu

Tabulka č. 35 – Palpační vyšetření probanda č. 9

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bolestivý pohyb ventrálně i dorzálně	Bolestivý pohyb ventrálně i dorzálně
Acromioklavikulární skloubení	Bolestivý pohyb ventrálně	Bolestivý pohyb ventrálně
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 36 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 9

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus
Speedův test	Bolest v anteriorní části m. deltoideus v supinaci	Bolest v anteriorní části m. deltoideus v supinaci
Cyriaxův bolestivý oblouk	Negativní	Negativní
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus
Odporová zkouška dle svalového testu pro m.pectoralis major pars sternalis	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus

Tabulka č. 37 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 9

5.1.9.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci, patologický typ chůze. Palpační vyšetření odhalilo TrP v horních vláknech mm. pectorales pod claviculou bilaterálně, TrP v anteriorních vláknech m. deltoideus bilaterálně, hypertonus v pars ascendes m. trapezius a TrP v m. infraspinatus v oblasti angulus superior. Vyšetření kloubní vůle ukázalo bolestivost dorzálním a ventrálním směrem v glenohumerálním skloubení bilaterálně a ventrálním směrem v akromioklavikulárním skloubení bilaterálně. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo bolestivost v anteriorní části ramenního kloubu při Apprehension testu vlevo, Yergassonova testu vlevo, vyšetření impingement syndromu dle Hawkinse vlevo, odporové zkoušky dle svalového testu pro m. pectoralis major pars sternalis vlevo a při Speedově testu v supinačním postavení bilaterálně.

5.1.10 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 10 je impingement syndrom

5.1.10.1 Testovací baterie

Iniciály: T.F.

Pohlaví: muž

Věk: 16

Plavecký způsob: Znak

Doba konání vrcholového sportu: 5 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 4, bolest při zátěži st. 7

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 2 roky, vlevo

Typ bolesti: vystřelující

Psychický stav: spokojený

Dominantní horní končetina: levá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie		X
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce		X
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie		X
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze		X
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 38 – Aspekční vyšetření probanda č. 10

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	Bez nálezu	TrP v oblasti středních vláken
m. deltoideus	Bez nálezu	TrP v anteriorních vláknech
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	TrP u angulus medialis	TrP u angulus medialis
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. serratus anterior	Bez nálezu	Bez nálezu

Tabulka č. 39 – Palpační vyšetření probanda č. 10

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 40 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 10

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Negativní	Negativní
Cyriaxův bolestivý oblouk	Negativní	Bolest od 100°abdukce
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus
Odporová zkouška dle svalové testu pro m.pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 41 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 10

5.1.10.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci. Palpační vyšetření odhalilo TrP ve středních vláknech mm. pectorales vlevo, TrP v anteriorních vláknech m. deltoideus vlevo, TrP u angulus medialis m. trapezius. Vyšetření kloubní vůle neukázalo žádný patologický nález. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo bolestivost v anteriorní části ramenního kloubu u vyšetření impingement syndromu dle Hawkinse vlevo a 100° abdukci v ramenním kloubu u Cyriaxova oblouku vlevo.

5.1.11 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 11 je impingement syndrom

5.1.11.1 Testovací baterie

Iniciály: P.G.

Pohlaví: žena

Věk: 16

Plavecký způsob: Znak

Doba konání vrcholového sportu: 6 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 6, bolest při zátěži st. 8

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 2 roky, vpravo

Typ bolesti: bodavá

Psychický stav: spokojená

Dominantní horní končetina: levá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce		X
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie	X	
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce		X
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie	X	
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze	X	
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 42 – Aspekční vyšetření probanda č. 11

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	Bez nálezu	Bez nálezu
m. deltoideus	TrP v anteriorních vláknech	Bez nálezu
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	TrP v polovině margo medialis	TrP v polovině margo medialis
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	TrP laterálně pod spina scapulae	TrP laterálně pod spina scapulae
m. serratus anterior	Bez nálezu	Bez nálezu

Tabulka č. 43 – Palpační vyšetření probanda č. 11

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Omezení joint play kaudálně a ventrálně	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 44 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 11

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Bolest v anteriorní části ramenního kloubu v supinaci	Negativní
Cyriaxův bolestivý oblouk	Bolest při 100°abdukci RK	Negativní
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Bolest v anteriorní části ramenního kloubu	Negativní
Odporová zkouška dle svalové testu pro m.pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 45 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 11

5.1.11.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci a patologický typ chůze. Palpační vyšetření odhalilo hypertonus v anteriorních vláknech m. deltoideus vpravo, TrP ve středních částech m. trapezius u margo medialis bilaterálně a TrP v m. infraspinatus laterálně pod spina scapulae. Glenohumerální skloubení je omezeno kaudálně a ventrálně. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo pozitivitu Cyriaxova oblouku při 100° abdukci ramenního kloubu vpravo a bolestivost v anteriorní části ramenního kloubu u vyšetření impingement syndromu dle Hawkinse vpravo a Speedova testu v supinačním postavení vpravo.

5.1.12 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 12 je impingement syndrom

5.1.12.1 Testovací baterie

Iniciály: J.T.

Pohlaví: muž

Věk: 19

Plavecký způsob: Polohový závod

Doba konání vrcholového sportu: 6 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 7, bolest při zátěži st. 9

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 3 roky, vlevo

Typ bolesti: vystřelující

Psychický stav: spokojený

Dominantní horní končetina: levá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie		X
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce		X
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie		X
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze		X
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 46 – Aspekční vyšetření probanda č. 12

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	Bez nálezu	TrP v oblasti středních vláken
m. deltoideus	Bez nálezu	TrP v anteriorních vláknech
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	Bez nálezu	TrP u angulus medialis
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. serratus anterior	TrP v oblasti 5.žebra	TrP v oblasti 5.žebra

Tabulka č. 47 – Palpační vyšetření probanda č. 12

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 48 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 12

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus
Cyriaxův bolestivý oblouk	Negativní	Bolest od 100° abdukce
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus
Odporová zkouška dle svalové testu pro m. pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 49 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 12

5.1.12.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci. Palpační vyšetření odhalilo TrP ve středních vláknech mm. pectorales, TrP v anteriorních vláknech m. deltoideus, TrP v m. trapezius u angulus medialis, TrP m. serratus anterior v oblasti 5. žebra. Vyšetření kloubní vůle neukázalo žádný patologický nález. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo pozitivitu Cyriaxova oblouku při 100° abdukci ramenního kloubu vlevo, bolest v anteriorní části ramenního kloubu u vyšetření impingement testu dle Hawkinse vlevo a bolest v anteriorní části m. deltoideus při supinačním postavení Speedova testu vlevo.

5.1.13 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 13 je impingement syndrom

5.1.13.1 Testovací baterie

Iniciály: R.D.

Pohlaví: muž

Věk: 21

Plavecký způsob: znak

Doba konání vrcholového sportu: 6 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 6, bolest při zátěži st. 8

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: půl roku, vpravo

Typ bolesti: bodavá, lokální

Psychický stav: převážně spokojený

Dominantní horní končetina: levá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie		X
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce		X
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie	X	
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze		X
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 50 – Aspekční vyšetření probanda č. 13

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	TrP ve středních vláknech pod claviculou	TrP v oblasti horních vláken pod claviculou
m. deltoideus	Hypertonus v anteriorních vláknech	Hypertonus v anteriorních vláknech
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	Hypertonus pars ascendes	Hypertonus pars ascendes
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	Hypertonus v laterální části	Bez nálezu
m. serratus anterior	Bez nálezu	Bez nálezu

Tabulka č. 51 – Palpační vyšetření probanda č. 13

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 52 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 13

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Negativní	Negativní
Cyriaxův bolestivý oblouk	Bolest při 100°abdukce	Negativní
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Bolest v anteriorní části m. deltoideus	Negativní
Odporová zkouška dle svalové testu pro m.pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 53 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 13

5.1.13.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci a patologický typ chůze. Palpační vyšetření odhalilo TrP ve středních vláknech mm. pectorales pod claviculou bilaterálně, hypertonus v anteriorních vláknech m. deltoideus bilaterálně, hypertonus v pars ascendes m. trapezius bilaterálně a hypertonus v laterální části m. serratus anterior. Vyšetření kloubní vůle neukázalo žádný patologický nález. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo pozitivitu Cyriaxova oblouku při 100° abdukci ramenního kloubu vpravo, bolest v anteriorní části ramenního kloubu u vyšetření impingement testu dle Hawkinse vpravo.

5.1.14 Individuální posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u probanda č. 14 je impingement syndrom

5.1.14.1 Testovací baterie

Iniciály: D.U.

Pohlaví: muž

Věk: 20

Plavecký způsob: Kraul

Doba konání vrcholového sportu: 11 let

Bolest v klidu/v době zátěže, stupeň bolesti od 1-10, kde st.10 je nesnesitelná bolest:

Bolest v klidu st. 6, bolest při zátěži st. 8

Doba trvání bolesti a bolestivá strana: 2,5 let, vlevo

Typ bolesti: bodavá

Psychický stav: převážně spokojený

Dominantní horní končetina: levá

SEGMENT	VYŠETŘENÍ	ANO	NE
Postavení hrudníku	Patologické postavení hrudníku		X
Postavení ramen	Protrakce	X	
	Elevace		X
	Retrakce		X
	Symetrie	X	
Postavení lopatek	Elevace		X
	Retrakce		X
	Protrakce		X
	Rotace dolního úhlu lopatky		X
	Symetrie		X
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze		X
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	X	

Tabulka č. 54 – Aspekční vyšetření probanda č. 14

	VPRAVO	VLEVO
mm. pectorales	Bez nálezu	TrP v oblasti středních vláken
m. deltoideus	Bez nálezu	TrP v anteriorních vlákních
m. biceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. triceps brachii	Bez nálezu	Bez nálezu
m. trapezius	Bez nálezu	TrP u angulus medialis
m. supraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. infraspinatus	Bez nálezu	Bez nálezu
m. serratus anterior	TrP v oblasti 5.žebra	TrP v oblasti 5.žebra

Tabulka č. 55 – Palpační vyšetření probanda č. 14

	VPRAVO	VLEVO
Glenohumerální skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Acromioklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Sternoklavikulární skloubení	Bez omezení	Bez omezení
Lopatka	Bez omezení	Bez omezení

Tabulka č. 56 – Vyšetření kloubní vůle probanda č. 14

	VPRAVO	VLEVO
Apprehension test	Negativní	Negativní
Rockwood test	Negativní	Negativní
Yergasonův test	Negativní	Negativní
Speedův test	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus v supinaci
Cyriaxův bolestivý oblouk	Negativní	Bolest od 100°abdukce
Drop arm test	Negativní	Negativní
Test impingement syndromu dle Hawkinse	Negativní	Bolest v anteriorní části m. deltoideus
Odporová zkouška dle svalové testu pro m.pectoralis major pars sternalis	Negativní	Negativní

Tabulka č. 57 – Vyšetření speciálními testy u probanda č. 14

5.1.14.2 Závěr

Aspekčním vyšetřením bylo zjištěno patologické postavení ramenních kloubů a lopatek v protrakci. Palpační vyšetření odhalilo TrP ve středních vláknech mm. pectorales vlevo, TrP v anteriorních vláknech m. deltoideus vlevo, TrP m. trapezius u angulus medialis, TrP v m. serratus anterior v oblasti 5. žebra. Vyšetření kloubní vůle neukázalo žádný patologický nález. Vyšetření speciálních testů ramenního kloubu ukázalo bolestivost v anteriorní části ramenního kloubu Speedova testu v supinačním postavení vlevo a při vyšetření impingement testu dle Hawkinse a bolestivost při 100° abdukci u Cyriaxova oblouku vlevo.

5.1.15 Hromadné posouzení příčiny bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u plavců je impingement syndrom

5.1.15.1 Vyhodnocení testovací baterie

	Vstupní vyšetření	
	Počet probandů z celkové skupiny	Vyjádřeno v % - zaokrouhleno
Plavecký způsob – motýl	3	21,5 %
Plavecký způsob - znak	2	14 %
Plavecký způsob – prsa	3	21,5 %
Plavecký způsob – kraul	3	21,5 %
Plavecký způsob – polohový závod	3	21,5 %

Tabulka č. 58 – Zastoupení plaveckých způsobů u probandů

	Vstupní vyšetření	
	Počet probandů z celkové skupiny	Vyjádřeno v % - zaokrouhleno
Doba trvání vrcholového sportu (5-10let)	11	78,5 %
Doba trvání vrcholového sportu (11-15let)	3	21,5 %

Tabulka č. 59 – Doba trvání vrcholového sportu u probandů

Segment	Vyšetření	Počet probandů	Pozitivní hodnocení
Postavení hrudníku	Patologické postavení	14	0
Postavení ramen	Protrakce	14	12
	Elevace	14	0
	Retrakce	14	0
	Symetrie	14	10
Postavení lopatek	Elevace	14	0
	Retrakce	14	0
	Protrakce	14	9
	Rotace dolního úhlu lopatky	14	0
	Symetrie	14	8
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze	14	6
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	14	14

Tabulka č. 60 - Vyhodnocení naměřených hodnot – aspekční vyšetření

	Počet vyšetřených probandů	Pozitivní hodnocení (přetížení, TrP)
mm. pectorales	14	12
m. deltoideus – pars anterior	14	13
m. biceps brachii	14	1
m. triceps brachii	14	1
m. trapezius – střední část u spiny scapulae	14	13
m. supraspinatus	14	1
m. infraspinatus – mediálně pod spina scapulae	14	7
m. serratus anterior – v oblasti 5. Žebra	14	5

Tabulka č. 61 - Vyhodnocení naměřených hodnot – palpační vyšetření

	Počet vyšetřených probandů	Pozitivní hodnocení (Omezení kloubní vůle)
Glenohumerální skloubení – ventrálně	14	4
Acromioclaviculární skloubení – ventrálně	14	2
Sternoclaviculární skloubení	14	0
Lopatka	14	0

Tabulka č. 62 - Vyhodnocení naměřených hodnot – vyšetření kloubní vůle

	Počet vyšetřených probandů	Pozitivní hodnocení
Speedův test	14	7
Apprehension test	14	0
Rockwood test	14	2
Yergassonův test	14	1
Cyriaxův bolestivý oblouk (100°abdukce ramenního kloubu)	14	11
Drop arm test	14	0
Test impingement syndromu dle Hawkinse	14	10
Odporová zkouška dle svalové testu pro m.pectoralis major pars sternalis	14	1

Tabulka č. 63 - Vyhodnocení naměřených hodnot – vyšetření speciálními testy

5.15.1.2 Závěr

Ve většině případů bylo patologické postavení ramenních kloubů v protrakci, velké svalové přetížení či TrPs v mm. pectorales, m. deltoideus – pars anterior, m. trapezius – mediální část u spiny scapulae, pozitivní byl především test na vyšetření impingement syndromu dle Hawkinse a Cyriaxův bolestivý oblouk v abdukci 100° ramenního kloubu. Významnou roli hraje pozitivita Speedova testu, která se objevila u poloviny probandů. Vyšetření kloubní vůle neukázalo téměř žádné pozitivní výsledky. Speciální testy ukazují, že by se mohlo jednat o impingement syndrom, ale není 100% pozitivních výsledků.



Graf č. 1 – Hodnocení výsledků speciálních testů pro oblast ramenního kloubu

5.2 Vyhodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu

5.2.1 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska psychického stavu

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Počet probandů z celkové skupiny	Vyjádřeno v % - zaokrouhlo	Počet probandů z celkové skupiny	Vyjádřeno v % - zaokrouhlo
Psychický stav - spokojený	11	78,5 %	12	86 %
Psychický stav – převážně spokojený	3	21,5 %	2	14 %
Psychický stav – převážně nespokojený	0	0 %	0	0 %
Psychický stav - nespokojený	0	0 %	0	0 %

5.2.2 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska typu

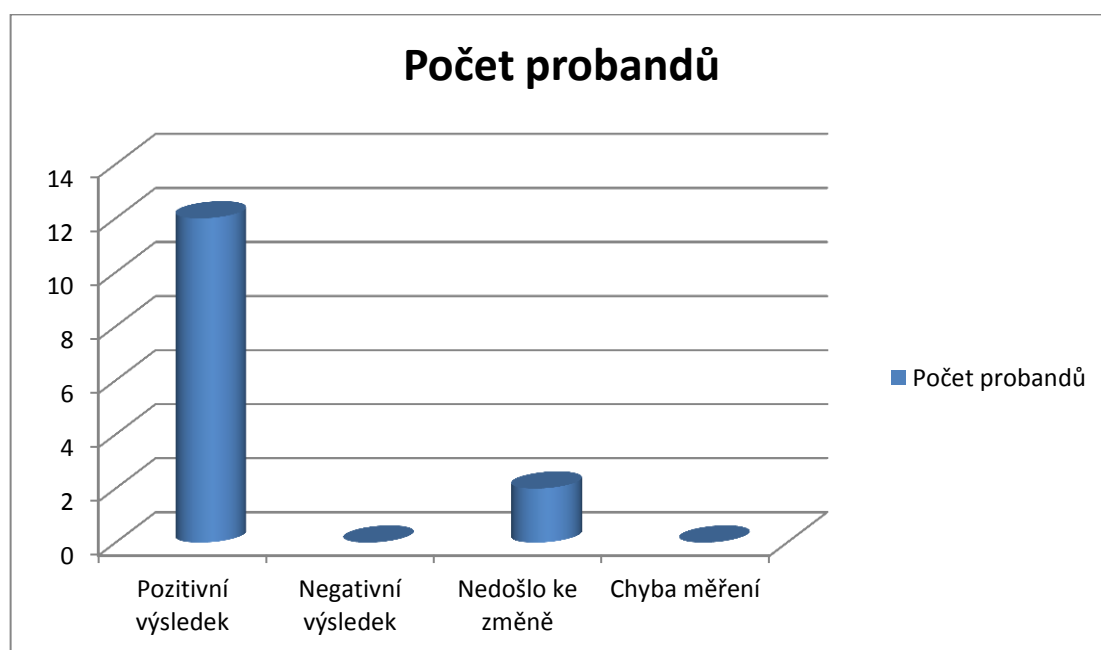
bolesti

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Počet probandů z celkové skupiny	Vyjádřeno v % - zaokrouhleno	Počet probandů z celkové skupiny	Vyjádřeno v % - zaokrouhleno
Typ bolesti – vystřelující	12	86 %	12	86 %
Typ bolesti – bodavá, lokální	2	14 %	2	14 %
Typ bolesti – hluboká	0	0 %	0	0 %
Typ bolesti – tupá	0	0 %	0	0 %
Typ bolesti – ostrá, palčivá	0	0 %	0	0 %
Typ bolesti – mravenčení, či brnění	0	0 %	0	0 %

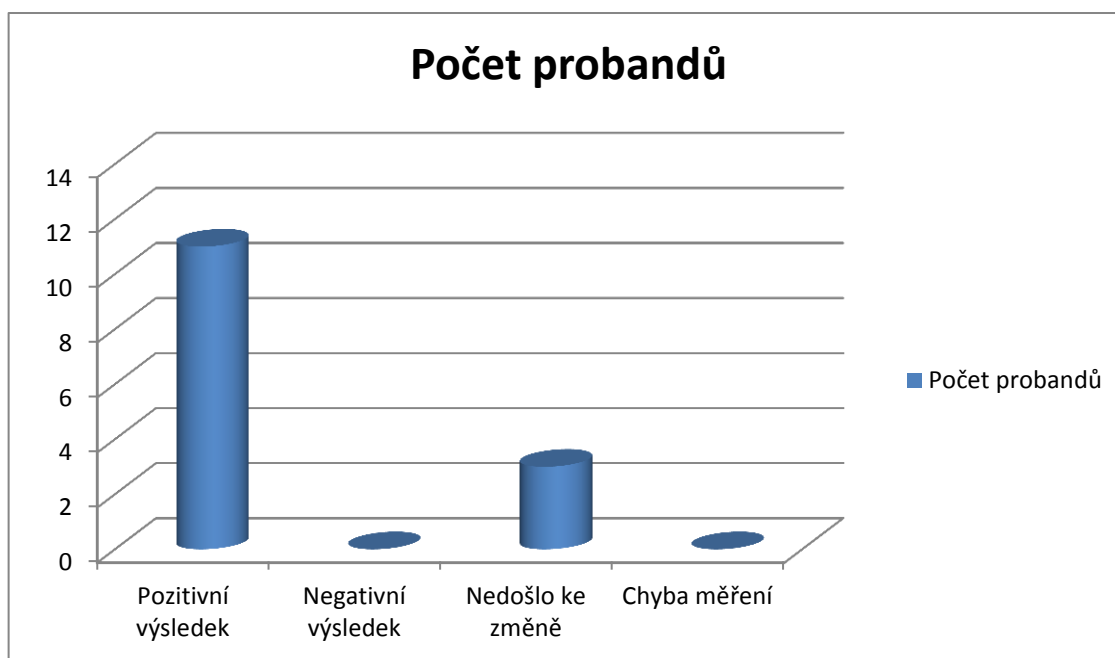
5.2.3 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska stupně

bolesti

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Počet probandů z celkové skupiny	Vyjádřeno v % - zaokrouhleno	Počet probandů z celkové skupiny	Vyjádřeno v % - zaokrouhleno
Stupeň bolesti v klidu (0-5)	5	36%	12	86%
Stupeň bolesti v klidu (6-10)	9	64%	2	14%
Stupeň bolesti při zátěži (0-5)	4	28,5%	11	78,5%
Stupeň bolesti při zátěži (6-10)	10	71,5%	3	21,5%



Graf č. 2 - Porovnání bolesti v oblasti anteriorní části ramenního kloubu před a po aplikaci tříměsíčního kompenzačního programu v klidu



Graf č. 3 - Porovnání bolesti v oblasti anteriorní části ramenního kloubu před a po aplikaci tříměsíčního kompenzačního programu při zátěži

5.2.4 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska vyšetření kloubní vůle

	Počet vyšetřených probandů	Pozitivní hodnocení (omezení kloubní vůle)	Počet vyšetřených probandů	Pozitivní hodnocení (omezení kloubní vůle)
Glenohumerální skloubení – ventrálně	14	4	14	3
Acromioclaviculární skloubení – ventrálně	14	2	14	1
Sternoclaviculární skloubení	14	0	14	0
Lopatka	14	0	14	0

5.2.5 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska aspekčního vyšetření

Segment	Vstupní vyšetření			Výstupní vyšetření	
	Vyšetření	Počet probandů	Pozitivní hodnocení	Počet probandů	Pozitivní hodnocení
Postavení hrudníku	Patologické postavení	14	0	14	0
Postavení ramen	Protrakce	14	12	14	12
	Elevace	14	0	14	0
	Retrakce	14	0	14	0
	Symetrie	14	10	14	12
Postavení lopatek	Elevace	14	0	14	0
	Retrakce	14	0	14	0
	Protrakce	14	9	14	7
	Rotace dolního úhlu lopatky	14	0	14	0
	Symetrie	14	8	14	10
Vyšetření chůze	Patologický typ chůze	14	6	14	6
Vyšetření dechového stereotypu	Dechová vlna	14	14	14	14

5.2.6 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska palpačního vyšetření

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Počet vyšetřených probandů	Pozitivní hodnocení (přetížení, TrP)	Počet vyšetřených probandů	Pozitivní hodnocení (přetížení, TrP)
mm. pectorales	14	12	14	10
m. deltoideus – pars anterior	14	13	14	11
m. biceps brachii	14	1	14	0
m. triceps brachii	14	1	14	1
m. trapezius – střední část u spiny scapulae	14	13	14	12
m. supraspinatus	14	1	14	0
m. infraspinatus – mediálně pod spina scapulae	14	7	14	3
m. serratus anterior – v oblasti 5. žebra	14	5	14	4

5.2.7 Hodnocení účinnosti aplikace kompenzačního programu z hlediska vyšetření speciálních testů

	Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
	Počet vyšetřovaných probandů	Pozitivní hodnocení	Počet vyšetřovaných probandů	Pozitivní hodnocení
Speedův test	14	7	14	6
Apprehension test	14	0	14	0
Rockwood test	14	2	14	1
Yergasonův test	14	1	14	1
Cyriaxův bolestivý oblouk (100° abdukce ramenního kloubu)	14	11	14	10
Drop arm test	14	0	14	0
Test impingement syndromu dle Hawkinse	14	10	14	8
Odporová zkouška dle svalového testu pro m.pectoralis major pars sternalis	14	1	14	1

5.2.8 Shrnutí výsledků

Dle výsledků došlo po aplikaci kompenzačního programu ke snížení bolesti v anteriorní části ramenního kloubu, došlo k odstranění některých trigger pointů v testovaných svalech a pozitivně se změnilo i držení těla u 92% zkoumaných probandů.

5.3 Vyhodnocení vlivu vynechání kompenzačního programu na více jak 7 dní

5.3.1 Vynechání kompenzačního programu na více jak 7 dní bude mít vliv na bolest v anteriorní části ramenního kloubu probandů

	Vynechání kompenzačního programu na více jak 7 dní	Zmírnění bolesti	Vynechání kompenzačního programu na méně jak 7 dní	Zmírnění bolesti
Počet probandů	3	0	11	11

5.3.2 Shrnutí výsledků

Týdenní absence kompenzačního programu neměla vliv na zmírnění bolesti v anteriorní části ramenního kloubu u 3 probandů. U probandů, kteří kompenzační program nevynechali, došlo ke zmírnění bolesti v anteriorní části ramenního kloubu ze 100% vyšetřených.

5.4 Vliv dominance horní končetiny na bolestivost v anteriorní části ramenního kloubu

5.4.1 Bolest v anteriorní části ramenního kloubu převládá u nedominantní horní končetiny

	Bolest v nedominantní horní končetině	Bolest v dominantní horní končetině
Počet probandů	8	6

5.4.2 Shrnutí výsledků

Funkci hrubé motoriky, kterou zastává většinou horní končetina nedominantní, má minimální vliv na bolest v anteriorní části ramenního kloubu. Poměr bolesti v dominantní a nedominantní horní končetině byl téměř identický.

6 Diskuze

6.1 Metodika diplomové práce

Tato práce se zabývá příčinou bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u vrcholových plavců a možnostmi kompenzace. Vyšetření všech probandů bylo provedeno v různých bazénových komplexech v České republice. Sběr dat byl proveden od dubna do června 2014. Výzkumný soubor tvořilo 14 probandů z oblasti vrcholových plavců, kteří byli záměrně vybráni pro účely diplomové práce, z toho bylo 7 žen a 7 mužů s diagnózou bolesti v anteriorní části ramenního kloubu. Probandi museli splnit podmínku dvoufázových tréninků, doba bolesti v ramenním kloubu musela přesahovat minimálně půl roku a museli se vrcholovému plavání věnovat déle než 5 let. Probandi nepodstoupili vzhledem k těmto obtížím žádné operace a neprodělali žádné úrazy. V posledních 6 měsících nebyla provedena žádná terapie na zkoumanou oblast. Veškerý sběr dat byl proveden mou osobou. Průběh měření a sběr dat byl před samotným měřením prodiskutován a schválen vedoucím práce. Diplomová práce je vědecko – výzkumnou kvantitativní studií, která má charakter experimentu. Účastníci této studie tvoří homogenní skupinu. Populace vyšetřovaných osob nebyla dále členěna do dalších subpopulací.

Probandům byly dále položeny dotazy ohledně bolesti a psychického stavu. Ke zjištění příčiny bolesti bylo vybráno fyzioterapeutické vyšetření zahrnující aspekční vyšetření, palpační vyšetření, vyšetření kloubní vůle a vyšetření pomocí speciálních testů.

6.2 Vznik bolestí ramenních kloubů u vrcholových plavců

Z důvodu výrazného přetěžování ramenních kloubů u plavců, kde dochází až k několika tisícům záběrů jednou paží během jedné tréninkové jednotky, jsem očekávala výrazné přetížení v této oblasti. Testovaní plavci neměli patologický nález na MR či RTG. Bolest v anteriorní části ramenního kloubu mohla být projektovaná z různých svalových snopců.

Vzhledem k tomu, že ve většině plaveckých způsobů je biomechanický princip zapojení svalů obdobný a pohyb funguje po kružnici, či elipse, dochází ke všem možným pohybům v ramenním kloubu.

Vzhledem k náročnosti plaveckých tréninků vrcholových plavců, kdy plavci trénují až jedenáctkrát týdně od 90 do 180 minut za jednu tréninkovou jednotku, kde je také nedílnou součástí příprava v tělocvičně, či posilovně, kde dochází k nadměrnému zatěžování především ramenních kloubů a u absence protažení a rozcvičení dochází k nástupu bolesti v ramenních kloubech. Při aplikaci kompenzačních cviků by mělo docházet ke snížení bolesti. Je ovšem nutné, aby plavec cvičil kompenzační program po každé tréninkové jednotce. S vynecháváním kompenzačního programu bude docházet ke zvyšování rizika opakovaných bolestí, léčba se bude prodlužovat.

Bohužel ve většině sportů v České republice se nedklade důraz na důkladné rozcvičení před tréninkovou jednotkou a následnému protažení po tréninku. Z tohoto důvodu jsme svědky stále častějšího přetěžování sportovců, které mnohdy vede k mikrotraumatům, natrženým svalů, které sportovce vyřadí na delší dobu z tréninkového procesu. Velký vliv na přibývajících zdravotní problémy má i raná specializace, kdy dochází k nadměrnému přetěžování mladých sportovců bez dostatečné regenerace. (Novotný, 2009)

6.2.1 Souhrnné výsledky vstupního a výstupního vyšetření probandů

Skupina byla nejprve vyšetřena aspekčně. Postavení ramenních kloubů bylo u 12 probandů v potrakci, protrakční postavení lopatek bylo zjištěno u 9 probandů. Patologický typ chůze byl zjištěn u šesti probandek.

Po aplikaci tříměsíčního kompenzačního programu došlo ke zlepšení výsledků u symetrického postavení ramenních kloubů a lopatek, kde se pozitivní hodnocení zvýšilo o dva probandy a došlo ke snížení počtu probandů u pozitivního hodnocení protrakce lopatek. (Lewit, 2003)

Palpační vyšetření ukázalo u 11 probandů trigger pointy v mm. pectorales, u 13 probandů byl patrný hypertonus v anteriorních vláknech m. deltoideus. Trigger pointy byly nalezeny u 13 probandů v m. trapezius u spiny scapulae. Hypertonus v oblasti

m. infraspinatus pod spinou scapulae byl nalezen u třech probandů mediálně a u dvou probandů laterálně. U sedmi probandů byl nalezený hypertonus u pátého žebra. Téměř v polovině případů byl nalezen hypertonus či trigger point ve vláknech postižené horní končetiny, z poloviny vyšetřovaných byl nalezen hypertonus a trigger point kontralaterálně.

Po aplikaci tříměsíčního kompenzačního programu došlo ke snížení hypertonu u dvou probandů v mm. pectorales a m. deltoiedus pars anterior, u jednoho probanda v m. biceps brachii, m. trapezius ve střední části u spiny scapulae, v m. supraspinatus a m. serratus anterior v oblasti 5. žebra a u čtyř probandů došlo ke snížení hypertonu v m. infraspinatus mediálně pod spina scapulae. (Gross, Fetto, Rosen, 2005)

Joint play v oblasti pletence ramenního kloubu je v glenohumerálním skloubení u čtyřech probandů omezeno ventrálně a u dvou probandů je acromioclaviculární skloubení omezeno ventrálně. Po aplikaci tříměsíčního kompenzačního programu kloubu je glenohumerální skloubení u třech probandů omezeno ventrálně a u jednoho probanda je acromioclaviculární skloubení omezeno ventrálně. (Lewit, 2003)

Na základě výsledků speciálních testů, kde v osmi případech byl pozitivní Speedův test, ozřejmující problém dlouhé hlavy m. biceps brachii, Cyriaxův bolestivý oblouk při 100° abdukci ramenního kloubu byl pozitivní v 11 případech, což značí patologický nález rotátorové manžety. U deseti probandů byl pozitivní test dle Hawkinse, ozřejmující impingement syndrom. U dvou probandů byl pozitivní Rockwood test, ozřejmující přední nestabilitu ramenního kloubu. Speciální testy tedy nepotvrdily mou domněnku, že se jedná o impingement syndrom, protože nedošlo ke 100% pozitivitě testu.

Po aplikaci tříměsíčního kompenzačního programu se počet pozitivních výsledků snížil o jednoho probanda u Speedova testu, Rockwood testu a Cyriaxova bolestivého oblouku při 100° abdukce ramenného kloubu. U dvou probandů se počet pozitivních výsledků snížil u impingement testu dle Hawkinse. (Gross, Fetto, Rosen, 2005)

Psychický stav se u jednoho probanda po dobu tříměsíčního kompenzačního programu na bolest v anteriorní části ramenního kloubu změnil z převážně spokojeného na spokojený. Výrazně se změnil stupeň bolesti v klidu i při zátěži. Stupeň bolesti

v klidu i při zátěži se snížila u 7 probandů ze stupně 6 – 10 na stupeň 0 – 5 vizuální analogové škály bolesti.

6.3 Diskuze k individuálním výsledkům probandů

Protože se plavání věnuji celý svůj život a často se setkávám s bolestmi v oblasti anteriorní části ramenního kloubu u plavců, i z vlastní zkušenosti, chtěla jsem se tomuto problému věnovat více, a proto jsem si stanovila první hypotézu této diplomové práce. „Příčinou bolestí v anteriorní části ramenního kloubu u plavců je impingement syndrom.“ Předpokládám, že bolest vzniká svalovým přetížením, protože žádný z vyšetřovaných probandů neměl patologický nález na MRI, nebo RTG.

Předpokládala jsem, že se jedná o impingement syndrom, protože tento soubor příznaků znamená funkční postižení ramenního kloubu v oblasti subakromiálního prostoru, který je způsoben narážením proximálního konce humeru na přední okraj a spodní plochu akromia především při abdukci ramenního kloubu, přičemž je stlačována subakromiální burza a dochází k postupné mikrotraumatizaci rotátorové manžety, především m. supraspinatus, který je vtlačován pod fornix humeri. (Lochovský, 2015).

Protože u plavců dochází k abdukci v ramenním kloubu především u motýlkářů, kde se zapojují především m. pectoralis major et minor, m. deltoideus a m. triceps brachii. U znaku je ve velkém napětí m. biceps brachii, m. latissimus dorsi m. pectoralis major et minor a flexory zápěstí. A u kraulu, kde dochází především k vnitřní a zevní rotaci, flexi a extenzi se zapojením nejvíce m. deltoideus, m. biceps brachii, m. triceps brachii, m. latissimus dorsi, m. pectoralis major et minor a flexory zápěstí, očekávala jsem zde pozitivní test dle Hawkinse. Naopak u prsařů, kde nejvíce pracují m. pectoralis major et minor, m. serratus anterior, m. latissimus dorsi a flexory zápěstí jsem očekávala spíše svalové přetížení rotátorové manžety (m. infraspinatus, m. supraspinatus, m. teres minor, m. subscapularis). K poškození rotátorové manžety dochází nejčastěji při flexi nebo abdukci ramenního kloubu, kdy je společný úpon svalů drážděn o dolní okraj akromia. (Kolář, 2009; Bernacíková, Novotný, Kapounková a kol., 2011)

Hypotéza č. 1 se nepotvrdila, neboť nedošlo ke 100% pozitivitě testu dle Hawkinse, který ozřejmuje impingement syndrom. Myslím si, že důvodem může být rozdílnost plaveckých způsobů, které se liší v provedení plaveckého záběru, tudíž se nezapojují stejné svaly, a proto nemůže dojít k úplné shodě ve svalech, které problémy způsobují.

Výzkumnou skupinu tvořilo 7 dívek a 7 chlapců, z nichž byli dva prsaři, tři krauleři, tři znakaři, tři motýlkaři a tři polohovkáři. Podle výsledků testů zde pohlaví a vzdálenost závodní tratě nehraje roli. 12 ze 14 vyšetřovaných probandů má protrakci ramenních kloubů, což je nejčastější příčinou zkráceného m. pectoralis major et minor a oslabených mezilopatkových svalů, na diagnostice bolesti v anteriorní části ramenního kloubu to má ale minimální vliv. (Lewit, 2003). Někdy je také svalové přetížení, nebo TrP i na druhé straně než je bolest patrná. To může být důvodem snahy ulevit bolestivému rameni, tudíž dochází k přetížení strany nebolestivé.

Všichni plavci specializující se na plavecký způsob kraul mají pozitivní test dle Hawkinse pro ozřejmání impingement syndromu, dva z nich mají pozitivní Cyriaxův test ve 100° abdukci ramenního kloubu. Neobjevila se žádná blokáda ve vyšteření joint play, přetížené svaly jsou především m. deltoideus, m. pectoralis major et minor a m. trapezius. U všech vyšetřovaných je protrakce ramenních kloubů. Proto usuzují, že krauleři mají větší tendenci ke svalovému přetížení, které se projevuje jako impingement syndrom. (Kolář, 2009)

U plavců specializujících se na polohový závod se diferencuje svalové přetížení, není patrná shoda v žádném přetíženém svalu vyšetřovaných. Ramenní klouby jsou v protrakci. Vyšetření speciálními testy ukázalo pozitivitu Cyriaxova oblouku ve 100° abdukci ramenního kloubu, také ve vyšetření impingement syndromu dle Hawkinse a i Speedův test byl pozitivní, ale opět se nepodařilo najít shodu u vyšetřovaných probandů. Z tohoto důvodu není zcela jasná příčina bolestí v anteriorní části ramenního kloubu. Možnostmi vzniku bolestí jsou impingement syndrom, nebo přetížení svalů rotátorové manžety, ale pro nestoprocentní výsledky vyšetření nemůžu s jistotou příčinu bolestí určit. (Wymore, Reeve, Chaput, 2012).

Plavci specializující se na plavecký způsob prsa mají přetížený m. trapezius, m. deltoideus a m. pectoralis major et minor, lopatky mají v protrakci, joint play není omezeno a také se shodují v pozitivitě Cyriaxova bolestivého oblouku ve 100° abdukci

ramenního kloubu, který ozřejmuje přetížení svalů rotátorové manžety. (Maffulli a kol., 2011)

Vyšetření plavců s hlavním plaveckým způsobem motýlek ukázalo postavení ramenních kloubů v protrakci, přetížení m. pectoralis major et minor, m. deltoideus a m. trapezius. Vyšetřovaná děvčata měla omezenou kloubní vůli v glenohumerálním skloubení ventrálně a dorzálně, v akromioklavikulárním skloubení ventrálně. Pozitivní vyšetření speciálními testy se u všech neshoduje, pouze děvčata mají shodně pozitivní Speedův test. Příčinou rozdílnosti výsledků u mužů a žen by mohla být technická náročnost plaveckého způsobu motýlek, protože se řadí mezi fyzicky a technicky nejnáročnější plavecké způsoby. Proto může být pro děvčata hůře zvládnutelným a ony potom využívají jiné svalové skupiny, aby fyzický handicap dohnaly. Nemůžu proto s určitostí říci, jaká je příčina bolestí v anteriorní části ramenního kloubu. (Salo, Riewald, 2008; Hibberd, Myers, 2013).

U znakařů bylo nalezeno svalové přetížení m. trapezius a m. deltoideus, u chlapců je postavení ramenních kloubů v protrakci, všichni mají pozitivitu Cyrixova bolestivého oblouku ve 100° abdukci ramenního kloubu a také ve vyšetření impingement syndromu dle Hawkinse. Proto usuzuji, že bolesti v anteriorní části ramenního kloubu jsou zapříčiněny impingement syndromem. (McLeod, 2010)

6.4 Kompenzační program

Kompenzační program byl sestaven ze cviků, které by měly mít velmi pozitivní vliv na snížení bolesti a prevenci vzniku bolestí v anteriorní části ramenního kloubu. Proto jsem si na začátku práce zvolila dvě hypotézy a to, že „kompenzační program bude mít vliv na snížení bolesti v anteriorní části ramenního kloubu“ a že „vynechání kompenzačního programu na déle jak 7 dní bude mít vliv na bolest v anteriorní části ramenního kloubu“.

Ve studii Sala a Riewalda (2008) byla vyhodnocena účinnost kompenzačního programu na oblast anteriorní části ramenního kloubu u vrcholových plavců. Plavci absolvovali kompenzační cviky po dobu jednoho měsíce před a po každém plaveckém tréninku. U 12 z 15 vyšetřovaných plavců došlo ke snížení bolesti v oblasti ramenního

kloubu. Kompenzační program obsahoval 4 cviky. Prvním cvikem bylo důkladné rozcvičení ramenních kloubů krouživým a švihovým způsobem do všech směrů pohybu před tréninkem po dobu 3 minut. Před tréninkem ještě byl prováděn cvik s expandérem. Pro prevenci bolesti v oblasti ramenního kloubu byl zvolen cvik podle první diagonály flekční vzor pro horní končetinu, kde byl jeden konec expandéru přišlápnutý dolní končetinou na zemi, horní končetina uchopila druhý konec expandéru a provedla pohyb v první diagonále flekční vzor. Pohyb začal flexí a radiální addukcí prstů, palec šel do flexe a addukce, zápěstí se flektovalo radiálním směrem, předloktí šlo do supinace, loket zůstal extendovaný, v ramenním kloubu se konal pohyb do flexe, addukce a zevní rotace, lopatka byla tažena do abdukce a zevní rotace dolního úhlu lopatky, acromion šel do anteriorní elevace a klíček rotoval a přibližoval se ke sternu. Cvik se provedl osmkrát v jedné sérii a počet sérií byl tři. Po tréninku byl zvolen cvik na principu akrální koaktivační terapie ke zpevnění svalstva v oblasti ramenních kloubů a kompenzační program byl ukončen důkladným protažením. Protahovací cvik byl zvolen ve stoji na oblast svalů ramenního pletence se zaměřením na m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. subscapularis. Horní končetina byla opřena dlaní vbok a druhou horní končetinou jsme uchopili loket a směřovali jím ke střední čáře. V protažení jsme setrvali deset vteřin a poté na pět sekund povololili, protažení se třikrát opakuje na obě strany.

Ve studii Wymora a kol. (2012) bylo uvedeno, že u 9 z 20 vyšetřovaných plavců došlo ke snížení bolesti v anteriorní oblasti ramenních kloubů pouze po důkladném rozcvičení před tréninkem v této oblasti a následnému protažení po tréninku na oblast ramenního kloubu. Nebyla zde zapotřebí aplikace kompenzačního programu.

Cviky jsem vybrala na základě svých zkušeností, kdy mi cviky pomohly ke snížení bolesti v anteriorní části ramenního kloubu a zbytek kompenzačního programu jsem doplnila cviky, které jsem se naučila na fyzioterapeutických kurzech a ze školních fyzioterapeutických praxí.

Kompenzační program se skládal ze cviků s propriomedem, s Thera - Bandem, protahovacích cviků, kineziotapingu, akrální koaktivační terapie a cviky s expandérem na principu proprioceptivní neuromuskulární facilitace. Cviky byli vybrány po vstupním vyšetření probandů, kde bylo zjištěno, že bolest v anteriorní části ramenního kloubu je

způsobena svalovým přetížením rotátorové manžety nebo impingement syndromem s diferenciací dle plaveckého způsobu. Proto cviky musely být zvoleny komplexně, aby působily na bolest v ramenním kloubu z obou příčin. Posloupnost cviků není určující.

Kineziotaping byl aplikován vždy na trénink a to při opakovaných a velkých bolestech v ramenním kloubu. V této práci byl aplikovaný kineziotaping modré barvy s délkou 15 cm a šířkou 5 cm, od firmy StarTape® SL. Z dostupné literatury jsem se dozvěděla, že různé použití barev a tvaru kineziotapu má vliv na člověka, u kterého je aplikován. V případě modré barvy, kterou jsem zvolila, se jednalo o barvu, která má mít z psychologického hlediska vliv analgetický. (Doležalová, Pětivlas, 2010). Otázka je, zda by byl výsledek mého výzkumu stejný, pokud bych použila jinou barvu. Tedy např. barvu červenou, která by měla působit facilitačně. Kinesiotape svými vlastnostmi pozitivně ovlivňuje propriocepci, nocicepci, prokrvení, podporuje lymfatický systém, látkovou výměnu apod. Tedy vlastnosti, které normální použití rigidní pásky nemají. Například ve studii Alexandra (Alexander, 2003), který zkoumal pomocí EMG růst H- reflexu u m. trapezius pars ascendens se ukázalo, že v případě použití neelastické, rigidní pásky nedošlo k nárůstu H- reflexu, a tím nedošlo ani k facilitaci svalu.

Každý testovaný plavec prováděl vybrané cviky pro kompenzaci bolesti po každém odplavaném tréninku. Podmínkou bylo i důkladné rozcvičení před tréninkem. Po aplikaci tříměsíčního kompenzačního programu došlo k výraznému snížení bolesti v anteriorní části ramenního kloubu u probandů, kteří program cvičili poctivě a neustále a u probandů, kteří vynechali kompenzační program na déle jak 7 dní, nedošlo ke snížení bolesti v anteriorní části ramenního kloubu. (Wymore, Reeve, Chaput, 2012).

Ve vyhodnocení hypotézy číslo 2 a číslo 3 jsem došla k závěru, že mnou zvolený intenzivní tříměsíční kompenzační program má vliv na snížení bolesti v anteriorní části ramenního kloubu u těch probandů, kteří program odcvičili poctivě po každém tréninku a program nevynechali. Ti, kteří program necvičili, nebo vynechali na delší dobu, nedošlo ke snížení bolesti. Vliv na snížení bolesti měl i týdenní výpadek kompenzačního programu. Náročnost plaveckých tréninků v kombinaci s posilovnou s těžkými vahami je velmi náročná, a pokud nedochází k neustálé kompenzaci, bolest může neustále vzrůstat, až se z toho může stát chronický problém a doba léčení se časově prodlouží. Hypotéza č. 2 a č. 3 se potvrdily.

6.5 Diskuze k lateralitě u plavců

Horní končetina zastává mnoho funkcí: funkci manipulační, útočnou, obrannou, opěrnou, signální a pro znakovou řeč a dva druhy pohybů, pohyb holokinetický a ideokinetický. Holokinetický pohyb provádí většinou nedominantní horní končetina a zastává funkci hrubé motoriky, naopak ideokinetický pohyb, kam se řadí jemná motorika, provádí většinou horní končetina dominantní. Plavání představuje oblast především hrubé motoriky, proto předpokládám, že se bolest v anteriorní části ramenního kloubu objeví spíše v nedominantní horní končetině. Ale podle výsledků testovací baterie se má hypotéza nepotvrdila a dominance horní končetiny nemá vliv na bolest v ramenním kloubu. (Lewit, 2003)

Myslím si, že důvodem nepotvzení hypotézy může být diferenciací plaveckých způsobů, kde u prsou a motýlku dochází k symetrickým záběrům a kopům, kdežto u kraulu a znaku se jedná o asymetrický způsob. i přes symetričnost plaveckých způsobů prsa a motýlek nelze vždy s jistotou říci, že plavec pohyb vykonává shodně záběr co záběr, kop co kop. Vždy během opakujících se záběrů vzniknou asymetrie, jak z důvodu fyzického vyčerpání, tak např. z nerovnosti vodní hladiny. Proto plavec může přetěžovat více jednu stranu, než tu druhou a to může být příčinou vzniku bolestí. (Baumrt, 2013)

Velkým problémem je, když trenér neopravuje techniku plavce. Zde by se dalo zabránit vzniku přetížení z důvodu stranové asymetrie. To je ale již věc individuálního přístupu trenérů k závodníkovi a důležitým aspektem je také množství plavců, kteří pod jedním trenérem trénují. Protože jeden trenér je schopen trénovat pouze 4 – 5 závodníků, kde se jim dokáže věnovat s největší pozorností. (Baumrt, 2013)

6.6 Tréninkové zatížení v České republice a ve světě

Vzhledem k rozsáhlému cestování, které mi plavání umožňuje, mohu srovnávat řadu tréninkových postupů. Prvním a zásadním rozdílem mezi Českou republikou a zbytkem plaveckého světa je v profesionálním přístupu k tréninku. Bohužel v České republice je minimum placených trenérů, nebo trenérů, kteří se můžou věnovat plavání na plný pracovní úvazek, což ubírá na kvalitě plavecké přípravy. Věk českých trenérů

stoupá, ochota vzdělávat se v zahraničí je minimální, snaha o vylepšení tréninků je mizivá. Hodně trenérů využívá pouze svých zkušeností, kdy měli pár úspěšných plavců, tudíž si myslí, že aplikace tréninkového programu na tyto plavce bude vyhovovat i svěřencům současným a přesně kopírují složení tréninku, které se před lety osvědčilo. Ale tak to bohužel nejde. Trénink se musí neustále vyvíjet, objevují se stále nové tréninkové prostředky, proto musí být trénink vždy lepší než trénink předešlou sezonu. Tělo se rychle adaptuje a i když to byl pro svěřence rok úspěšný, následující rok musí být tréninkově lepším. (Vorontsov, 2014)

Dalším velkým rozdílem je celkový systém plavecké přípravy. Česká republika nemá ucelený systém přípravy a nemá ani tak dokonalý realizační tým, jako ostatní plavecké federace. Kolem nejlepších světových plavců se většinou pohybuje masér, fyzioterapeut, psycholog, výživový poradce, lékař, biochemik, kondiční a plavecký trenér. U nás se takový realizační systém také dá sehnat, ale stojí to mnoho peněz a nejsou zde možné pravidelné prohlídky a kontroly.

Bohužel hodně trenérů ve světě si hlídá své „know how“, proto nejsou vždy k dispozici přístupy k tréninkům od všech světových plaveckých trenérů. Každý rok se vždy po velké plavecké akci jako je mistrovství světa, nebo mistrovství Evropy uskutečňuje plavecký seminář, kde se někteří trenéři vyjadřují ke svým tréninkovým metodám. Po olympijské sezoně v roce 2012 měl velmi přínosnou přednášku americký trenér Melissy Franklin, nejúspěšnější ženy Olympijských her v Londýně v plavání. V roce 2014 měl přednášku šéftrenér švédské reprezentace Vorontsov. Toto jsou asi nejspolehlivější plavecké zdroje.

Měla jsem to štěstí a mohla jsem se zúčastnit tréninkového kempu v USA s americkým univerzitním týmem v Tennessee. Bylo až neuvěřitelné, jaké tréninkové a univerzitní zázemí tam mají. V USA je poměrně náročný systém univerzitního studia. Americké univerzity jsou rozdělené do divizí, dle velikosti školy a počtu sportovců. Snaha je dostat se vždy do divize 1, kde je plavec schopen dostat i maximální sportovní stipendium a zúčastňuje se prestižních plaveckých mítinků jako třeba NCAA a mistrovství konference. Plavec má také šanci dostat stipendium, pokud závodí v divizi 2. Divize 3 už ale žádná stipendia neposkytuje. Univerzity poskytují roční stipendium za jednoho žáka až 600 000 Kč na rok. Plavci si musí plnit své studijní povinnosti a jsou rozřazeni do ženských

a mužských sportovních družstev. V Tennessee trénovalo společně 25 děvčat s rozřazením podle plaveckých způsobů do skupinek. Nikdy jsem nezažila takovou závodivost v tréninku. Trénovalo se v obrovském plaveckém komplexu, který obsahoval dva dlouhé 50ti metrové bazény, které na šířku byly 25 yardů, což splňovalo kritéria oficiálního bazénu, 2 posilovny, rehabilitační centrum. Na americkém družstvu je perfektní, že aby si plavci udrželi svá sportovní stipendia, musí trénovat tak, aby patřili mezi nejlepší plavce, což potom určuje trenér. Proto je mezi nimi obrovská závodivost a úplně odlišný přístup k tréninku a studiu, než je v České republice. Pro USA platí heslo, že "šampionem se stává ten, který plave, i když se trenér nedívá", což v České republice chybí. Český sportovec vždy hledá nějaké způsoby, jak si trénink ulehčit. Ženský tým měl jednoho hlavního plaveckého trenéra a jeho asistentku, dále jednu pomocnici, která studovala magisterské studium. Dva kondiční trenéry, jednoho fyzioterapeuta, jednoho maséra a jednoho manažera.

V České republice je většinou na závodní družstvo pouze jeden trenér, který se snaží vytvořit i suchou přípravu bez jakýchkoliv zkušeností a ještě v tom případě, kdy je suché přípravě nakloněn. Také se stává, že si trenér myslí, že kondiční příprava důležitá není a plavci chodí "jen plavat". Já mám to štěstí, že jsem zařazená v programu Vysokoškolského sportovního centra sídlícího v Praze a mám k dispozici kondičního trenéra, PhDr. Radima Jebavého, PhD. z Fakulty tělesné výchovy a sportu, který je neobyčejně přemýšlivý nad problematikou plavání a vždy se snaží vymýšlet pestré tréninky, neustále vylepšené a velmi rád se vzdělává ze zahraničních zdrojů plaveckých velmocí. Kondiční trénink obsahuje jak cvičení s medicinbály (Jebavý, 2011), s lany, sáněmi, činkami, vlastní vahou, tak s balančními pomůckami (Jebavý, 2014), vždy s ohledem na plaveckou část sezóny, plavecký způsob plavce a silovou schopnost plavce. Je zde ale neobyčejně důležité hlídat si provedení cviků, aby sportovec zapojil ty svalové skupiny, které jsou pro daný cvik prioritní, a nedošlo tak k přetěžování jiných svalových skupin, které mohou způsobovat zdravotní komplikace, jako jsou bolesti ramen a kolen, nebo bolesti zad. Zde může vzniknout příčina vzniku bolestivých míst, kdy plavec nedokáže buď silově, nebo technicky, provést daný cvik a může vzniknout problém, který se následným plaveckým tréninkem může zhoršit. Proto je důležité vytvářet program individuálně a v ideálním případě pod odhledem kondičního trenéra, který může cvičební jednotku ihned v průběhu cvičení upravit. (Jebavý, 2012).

Ve srovnání s USA můžu hodnotit suchou přípravu s naším kondičním trenérem jako kvalitnější.

6.6.1 Přetěžování a vznik bolestivých míst

Ve studii Richardsona a kol. (1980) bylo uvedeno, že v 81% plavců, kteří používají při plaveckém tréninku packy, se zhoršila bolest v ramenním kloubu. Naopak ve studii Stockera a kol. (1995) nebyla nalezena žádná asociace mezi použitím pacek při plaveckém tréninku a bolestí v ramenním kloubu, ale 50% plavců spojuje bolest v ramenním kloubu se zvýšeným počtem naplavaných kilometrů, nebo vyšší intenzitou tréninku, nebo oba případy současně. McMaster a kol. (1998) uvádí, že ze 77% vyšetřovaných žen a 88% vyšetřovaných mužů používajících packy v plaveckém tréninku uvádí bolest pouze 16,8% žen a 20,7% mužů v ramenním kloubu během tréninku.

Ramenní kloub má ale velmi úzký vztah s protahováním, posilováním s těžkými váhami, používáním plavecké destičky při plavání dolními končetinami a u žen i se spánkem. Ve studii Capaci a kol. (2002) bylo uvedeno, že v 11 z 23 vyšetřených elitních plavců byla objevena přechodná bolest v ramenních kloubech během a po posilovně s těžkými váhami. Burchfield a kol. (1994) zjistil, že 49 z 56 vyšetřovaných plavců, kteří zařadili posilovnu s těžkými vahami do tréninku, pocítili bolest v ramenním kloubu, která přetrvávala déle jak 7 dní.

V plavání existují série plavané pouze dolními končetinami, kde by se měli využívat spíše vertikální kopy než použití plavecké destičky, kde se můžou zvyšovat rizika vzniku impingement syndromu. Pokud plavec používá plaveckou desku k plavání dolními končetinami, měl by mít mírnou flexi v loketních kloubech, aby se vyvaroval vzniku impingement syndromu. (Krishnan, Hawkins, Warren, 2004; Caine, Harmer, Schiff, 2010)

6.6.2 Raná specializace

Dalším velkým problémem v plavání bývá raná specializace plavců. Raná specializace je častým problémem, kdy jsou mladí plavci vedeni k tréninkovému drilu, který obsahuje několik tréninků týdně, i ranních tréninků, od malička se specializují na daný plavecký způsob a s postupem věku, kdy už došli na své plavecké maximum, začínají stagnovat, chybí jim motivace, tréninky je přestávají bavit, proto v mladém věku se sportem končí. Prvotním problémem může být nedostatek plaveckých trenérů, kdy jsou už 12ti leté děti přerazováni do družstev s dospělými plavci a plavou stejné tréninky a mají i shodný počet tréninků za týden. (Perič, Dovalil, 2010)

V České republice chybí systém vedení plaveckých tréninků, kde by se mladí plavci měli pouze na začátku seznamovat s vodou, učit se technickému plavání, tréninku koordinace, trénink by měl být formou hry, aby mladé plavce neodradil. S postupem věku by se počet tréninků měl zvyšovat, měla by se přidat suchá příprava a hlavně by se mělo dbát na komplexnost plavců a ne ke specializaci na daný plavecký způsob. V adolescentním věku by měl plavec nastoupit na plné tréninkové zatížení se specializací na plavecký způsob. (Perič, Dovalil, 2010)

6.7 Fyzioterapie a fyzikální terapie v plavání

Fyzioterapie bohužel není v plavání rozvinutým oborem. Opět je problémem finanční stránka oddílů. Fyzioterapie je rozšířená vždy pouze na individuálních domluvách s daným fyzioterapeutem. Většinou se jedná o rodiče plavců. Popřípadě když vznikne nějaký problém, řešení je jako u běžné populace, tedy přes obvodního lékaře, který vypíše FT poukaz. Jen hrstka klubů má svého maséra či fyzioterapeuta, jedná se spíše o výjimky. Stálou péčí dokáží zařídit resortní střediska a reprezentace, problémem je, že se rehabilitace nemusí vždy nacházet v daném městě. Zde je velký rozdíl oproti ostatním plaveckým federacím.

Využití účinků fyzikální terapie je především analgetický, myorelaxační, popř. trofotropní. Běžně využívanými fyzioterapeutickými prostředky jsou masáže, kde ideální frekvencí jsou dvě masáže týdně. Dále někteří plavci využívají vířivky, když se nachází na daném sportovišti, ale není jich mnoho, protože vodního prostředí mívají

plavci dost. Velmi účinnou terapií po těžkém tréninku na odbourání laktátu je střídání studené a teplé koupele. Střídají se čtyři minuty ve studené vodě, která má kolem 10°C, pod úrovní srdce, následuje minuta ve vodě teplé, ideálně kolem 34°C a proceduru ukončí čtyři minuty ve studené vodě. Ve studené vodě dochází nejdříve k vazokonstrikci a poté vazodilataci cév. (Capko, 1998). Pro české plavání je to poměrně nová metoda, kterou využívají jen dva oddíly v České republice. Další často využívanou procedurou je sauna s regeneračním účinkem. Využívá se jak infrasauna, tak finská sauna. U specializovaných fyzioterapeutů se často využívá přístrojová lymfodrenáž na regeneraci především dolních končetin a pro odstranění pocitu těžkých nohou, dále laser, primárně na bolestivé ramenní klouby k urychlení léčby a regeneraci měkkých tkání. Elektroterapie se využívá k regeneraci přetížených měkkých tkání, uvolnění hypertonních svalů.

7 Závěr

Diplomová práce zabývající se diagnostikou bolesti v anteriorní části ramenního kloubu si kladla za cíl zodpovědět několik otázek. Je příčinou bolesti v anteriorní části ramenního kloubu impingement syndrom? Bude mít intenzivní tříměsíční kompenzační program vliv na snížení bolesti v anteriorní části ramenního kloubu? Bude mít vynechání kompenzačního programu na déle jak 7 dní vliv na bolest v anteriorní části ramenního kloubu probandů? Převládá bolest v anteriorní části ramenního kloubu u nedominantní horní končetiny?

V případě první hypotézy jsem došla k závěru, že se nedá zcela určit, zda problém vzniká ze svalového přetížení v podobě impingement syndromu. Ve vyšetření speciálních testů nedošlo k jasné pozitivě testu dle Hawkinse. Vliv na příčinu bolestí má plavecký způsob, především u prsařů se jedná o svalové přetížení rotátorové manžety. Hypotéza č. 1 se nepotvrdila.

Intenzivní tříměsíční kompenzační program má vliv na snížení bolesti v anteriorní části ramenního kloubu u těch, kteří program odcvičili poctivě po každém tréninku a program nevynechali. Ti, kteří program necvičili, nebo vynechali na delší dobu, nedošlo ke snížení bolesti. Vliv na snížení bolesti měl i týdenní výpadek kompenzačního programu. Náročnost plaveckých tréninků v kombinaci s posilovnou s těžkými váhami je velmi náročná, a pokud nedochází k neustálé kompenzaci, bolest může vzrůstat, až se z toho může stát chronický problém a doba léčení se časově prodlouží. Hypotéza č. 2 a č. 3 se potvrdily.

Vliv dominance horní končetiny nemá na bolest v anteriorní části ramenního kloubu prokazatelný vliv. Hypotéza č. 4 se nepotvrdila.

Výsledky stanovených hypotéz však nelze zobecňovat, neboť byla vyšetřena konkrétní skupina vrcholových plavců, kteří museli splňovat několik podmínek. Mezi ně se řadily délka trvání bolesti v anteriorní části ramenního kloubu musela být delší než 6 měsíců, plavci se museli věnovat vrcholovému plavání minimálně 5 let, museli absolvovat dvoufázové plavecké tréninky, nesměli podstoupit vzhledem k těmto obtížím žádné operace a neprodělali žádné úrazy v dané oblasti a v posledních 6 měsících nebyla provedena žádná terapie na zkoumanou oblast.

Teoretická část se zabývala poznatky o zvolené problematice vzhledem k bolestem v anteriorní části ramenního kloubu a příčinou vzniku bolestí. Popisuje teoretické znalosti o svalové souhře při všech plaveckých způsobech, o vlivu regenerace, rehabilitace, plaveckých pomůcek a posilování při plaveckém tréninku. Teoretická část obsahuje řadu studií, které položily základ výzkumné části.

S ohledem na limity mé práce bych ráda rozšířila zkoumané téma. Ráda bych poukázala na problematiku provedení měření pouze u vrcholových plavců jednoho plaveckého způsobu s akutními bolestmi, problematiku subjektivního hodnocení bolesti, také bych zapojila do vyšetření i EMG kvůli přesné diagnostice nejvíce přetěžovaných svalů s rozdílem plaveckého způsobu, ideálně vyšetřovaném ve vodním prostředí.

Na závěr bych ráda poukázala na důležitost a přínosnost výzkumu v oblasti prevence a kompenzace bolesti v anteriorní části ramenního kloubu u plavců, kde tato oblast není ještě zcela důkladně probádána. V diplomové práci jsem došla k výsledkům, které se dají aplikovat na prevenci a následnou kompenzaci bolestivosti ramenních kloubů vrcholových plavců.

8 Seznam literatury

- 1) ALEXANDER, C. M., a kol. Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius? *Schoudernetwerk*. [online]. 2003. [cit.2014-03-08]. Dostupné z: <<http://www.schoudernetwerk.nl/pdf/files/TapeLowerTrapAlexanderManTher2003.pdf>>
- 2) ANDREWS, J.R., WILK, K.E., REINOLD M.M. *The athlete's shoulder*. 2.vydání. Philadelphia, 2008. 896s. ISBN 978-0-443-06701-3.
- 3) BAK, K., FAUNO P. Clinical Findings in Competitive Swimmers with Shoulder Pain. *The american journal of sports medicine*. USA, 1997. roč.25, č.2, s.254-260. Doi:10.1177/036354659702500221
- 4) BARNES, C.J., VAN STEYN, S.J., FISHER, R.A. The effects of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg*. USA, 2001. Roč.3, č.10. 242 – 246 str.
- 5) BARTUŇKOVÁ, Staša. *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 1. díl*. Praha: FTVS UK, Karolinum, 1993. s. 128-142. ISBN: 80-7066-816-6.
- 6) BAUMRT, T. *Tréninkové prostředky*. Ústní diskuze. Nymburk, 2010.
- 7) BERNACIKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ, K., NOVOTNÝ, J. *Fyziologie sportovních disciplín*. [online]. 2011 [cit. 2014-02-22]. Dostupné z <<http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/plavani.html>>.
- 8) BOLEK, E., SOUMAR, L., ILAVSKÝ, J. *Běh na lyžích – Trénujeme s Kateřinou Neumannovou*. 1.vydání. Praha: Grada, 2008. 172s. ISBN 80-247-137-17.
- 9) BURBANK, KM, STEVENSON, KM, CZARNECKI GR. et al. Chronic shoulder pain: part I. *Evaluation and diagnosis*. *Am Fam Physician*. Velká Británie, 2008. Roč.4, č.77. 453-460str.
- 10) BURSOVÁ, M. *Kompenzační cvičení*. 1.vydání. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-547-0948-1.
- 11) CAINE, J.D., HARMER, P.A., SCHIFF, M.A. *Epidemiology of injury of olympic sports*. 1.vydání. Velká Británie: Blackwell Publishing, 2010. 516s. ISBN 978-1-4051-7364-3.

- 12) CAPKO, J. *Základy fyziotrické léčby*. 1. vydání. Praha: Grada, 1998. 394 stran. ISBN 80-7169-341-3.
- 13) ČIHÁK, R. *Anatomie 1*. 2.vydání. Praha: Grada Publishing, 2001. 516s. ISBN 80-7169-970-5.
- 14) ČIHÁK, R. *Anatomie 3*. 2.vydání. Praha: Grada Publishing, 2004. 692s. ISBN 80-247-1132-7.
- 15) DAVIES, G. Laterality. [online]. *Encyklopedie Britannica*. Velká Británie, únor 2006. [cit. 2015-01-27]. Dostupné z: <<http://www.britannica.com>>
- 16) DOLEŽALOVÁ, R., PĚTIVLAS, T. *Kinesiotaping pro sportovce*. 1.vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. 96s. ISBN 978-80-247-3636-5.
- 17) DONNELLY, T.D., ASHWIN, S., MACFARLANE, R., WAASEM, m. Clinical assesment of the shoulder. *The open orthopedics journal*. Velká Británie, 2013. Roč.3, č.7, 310 – 315s.
- 18) DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. 1.vydání. Praha: Grada Publishing, 2009. 544s. ISBN 978-80-247-3240-4.
- 19) DYLEVSKÝ, I., GRUGA, R., MRÁZKOVÁ, O. *Funkční anatomie člověka*. 1.vydání. Praha: Grada Publishing, 2000. 664s. ISBN 80-7169-681-1.
- 20) FLANDERA, S. *Tejpování a kinezio-tejpování*. 3.vydání. Olomouc: Poznání, 2010. 123s. ISBN 978-80-87419-01-4.
- 21) FOGLIA, A., MUSARRA, F., *The Shoulder in Sport: Management, Rehabilitation and Prevention*. Milan, 2005. 331s. ISBN 978-0-443-06784-4.
- 22) GENADIJUS, S. *Olympic Trials Project – Anthropometrics*. [online]. 2000. [cit. 2014-02-22]. Dostupné z: <<http://usa-swimming.org/programs.2000>>
- 23) GIACOMO, G., CONSTANTINI, A., POULIART, N. *Atlas of functional shoulder anatomy*. Springer, 2008. 248s. ISBN 978-88-470-0758-1.
- 24) GROSS, J.M., FETTO, J., ROSEN.E. *Vyšetření pohybového aparátu*. Překlad 2.vydání. Praha: Triton, 2005. 599s. ISBN 80-2754-720-8.

- 25) HAWLEY, JA, REILLY, T. Fatigue revisited. *Journal of sports science*. USA, 1997. Roč.3, číslo 15, strana 245 – 246. doi:10.1080/026404197367245.
- 26) HIBBERD, E., MYERS, J. Practice habits and attitudes and behaviors concerning shoulder pain in high school competitive club swimmers. *Clin J Sport Med*, USA, 2013 Nov. roč.6, č.23. s.450 - 455. doi: 10.1097/JSM.0b013e31829aa8ff.
- 27) HOLUBÁŘOVÁ, J., PAVLŮ, D. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace. I.část*. 1.vydání. Praha: Karolinum, 2007. 113s. ISBN 978-80-246-1294-2.
- 28) CHAUDHURY, S. WANIVENHAUS, F. Epidemiology of injuries and prevention strategies in competitive swimmers. *Laboratory for Soft Tissue Research, Hospital for Special Surgery*, New York, 2012 May, roč.4, č.3, s.246 – 251. Doi: 10.4122/s-9123-2657009.
- 29) JANDA, V. *Svalové funkční testy*. 1.vydání. Praha: Grada, 2004. 328s. ISBN 80-247-0722-5.
- 30) JANSEN, T. Anatomy of the shoulder joint. *Zentralblatt für Chirurgie*, 2001. Rč.126, č.3, s.168 – 176. Doi: 10.6895/67-0032-163904.
- 31) JANURA, M.; MÍKOVÁ, M.; KROBOT, A.; JANUROVÁ, E.: Ramenní pletenec z pohledu klasické biomechaniky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2004, roč. 11, č. 1. ISSN 1211-2658.
- 32) JEBAVÝ, R., DOUBRAVSKÝ, P. *Posilování s medicinbaly*. 1.vydání. Praha: Grada, 2011. 144s. ISBN 978-80-247-3364-7.
- 33) JEBAVÝ, R. *Posilování v ČR a ve světě*. Ústní vyjádření. Nymburk, 2012.
- 34) JEBAVÝ, R., ZEMR, T. *Posilování s balančními pomůckami*. 2.vydání. Praha: Grada, 2014. 216s. ISBN 978-80-247-5130-6.
- 35) JENKINS, m. Overtraining Syndrome. [online]. *SportsMed Web*. USA, únor 2005. [cit. 2013-12-27]. Dostupné z: <<http://www.rice.edu/~jenky/sports/overtraining.html>>
- 36) KOLÁŘ, P.et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1.vydání. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-567-1.

- 37) KRISHNAN, G.S., HAWKINS, R.J., WARREN, R.J. *The shoulder and the overhead athlete*. Lippincott Williams & Wilkins, 2004. 381s. ISBN 549-0987-6785-X.
- 38) LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5.vydání. Praha: ST, 2003. ISBN 80-86645-04-5.
- 39) LOCHOVSKÝ, m. Impingement syndrom - subakromiální dekomprese [online]. *Institut biostatiky a analýz MU*. Brno, leden 2015. [cit. 2013-12-27]. Dostupné z: <<http://www.surgicalclinic.cz>>
- 40) MAFFULLI, N., LONGO, U., BERTN, A., LOPPINI M., DENARO, V. Centre for Sports and Exercise Medicine. *Biological factors in the pathogenesis of rotator cuff tears*. University of London, 2011 Sep. Roč.3, č.19. s.194 - 201. doi: 10.1097/JSA.0b013e3182250cad.
- 41) MAGLISCHO, E.W. *Swimming fastest*. Wachington, Human Kinetics, 2003. 791s. ISBN 768-098-78965-0.
- 42) MARCORA, S. Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*. USA, 2009. Roč.3, číslo 106, strana 857 – 864. Doi 10.1152/jappphysiol.91324.2008.
- 43) MARGHERITINI, F., ROSSI, R. *Orthopedic sports medicine: Principles and Practise*. Springer, 2011. 548s. ISBN 978-88-470-1702-3
- 44) McFARLAND, E.G. *Examination of the Shoulder: The Complete Guide*. New York, 2005. 289s. ISBN 1-58890-371-0.
- 45) McLEOD, I. *Swiming anatomy*. USA, 2010. 193s. ISBN 978-0-7360-7571-8.
- 46) McMASTER, W.C., ROBERTS, A., STODDARD, T. a correlation between shoulder laxity and interfering pain in competitive swimmers. *American Journal of Sports Medicine*, 1998. 26 (2). 83 – 86p.
- 47) MILER, T., ČECHOVSKÁ, I. *Plavání*. 2.vydání. Praha: Grada Publishing, 2008. 136s. ISBN 978-80-247-2154-5.

- 48) MORRIS, A.P., BRANDLER, W.M., EVANS, D.M. et al. Common variants in left/right asymmetry genes and pathways are associated with relative hand skill. *PLoS Genet.* USA, 2013. Roč. 9, číslo 9. e1003751.
- 49) MORRISON, D.S., BRAD, S., GREENBAUM, P., EINHORN, A. *Shoulder impingement.* Orthopedic Clinics of North America, 2000 April, roč.31, č.2, s. 285 – 293. 10.3455/s-0232-1257080.
- 50) NEDOMA, J., STEHLÍK, J., BARTOŠ, M., DENK, F., DŽUPA, V., FOUSEK, J., HLAVÁČEK, I., KLÉZL, Z., KVĚT, I. *Biomechanika lidského skeletu a umělých náhrad jeho částí.* 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006, 491 s. ISBN 80-246-1227-5.
- 51) NOVOTNÝ, J. *Souhrn zdravotního plavání.* [online]. Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, leden 2009. [cit. 2013-12-27]. Dostupné z: <<https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/22-plavani.html>>
- 52) PAVLŮ, D. *Cvičení s Thera-Bandem se zřetelom ke konceptu Brüggera.* 1.vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-7204-334-X.
- 53) PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink.* 1.vydání. Praha: Grada Publishing, 2010. 160s. ISBN 978-80-247-2118-7.
- 54) PERNA, V. *Projekty plavání.* [online]. Český svaz plaveckých sportů, 2014. [cit. 2015-01-23]. Dostupné z: <<https://www.czechswimming.cz>>
- 55) PFEIFFER, J. *Neurologie v rehabilitaci.* 1.vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 352s. ISBN 978 – 80-247-1135-5.
- 56) PINK, M., PERRY J., BROWNE A., SCOVAZZO M.L., KERRIGAN J. The normal shoulder during freestyle swimming: an electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles. *Am J Sports Med.* USA, 1991. Roč.6, č.19. 569-576str.
- 57) RAŠEV, E., HAIDER, E. *Propriomed.* Pullenreuth: Haider Bioswing, 1999.
- 58) RICHARDSON, A.B., JOBE, F.W., COLLINS, H.R. The shoulder in competitive swimming. *American Journal of Sports Medicine*, 1980. 8(3). 159-163p.
- 59) RICHTER, P., HEBGEN, E. *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii.* Praha: Pragma, 2011. 237s.

- 60) RUPP, S., BERNINGER, K., HOPF, T. Shoulder Problems in High Level Swimmers - Impingement, Anterior Instability, Muscular Imbalance? *International journal of sports medicine*. USA, 1995. Roč.16, č.8, s.557 – 562, doi: 10.1055/s-2007-973054
- 61) SALO, D., RIEWALD, S.A. *Complete conditioning for swimming*. Tennessee, 2008. 241s. ISBN 978-0-7360-7242-7.
- 62) SANDERS, R., CAPPAERT, J., DEVLIN, R. Wave characteristics of butterfly swimming. *Journal of biomechanics*.USA, 1995. Roč.28, č.4, s.9-16.
- 63) SCOTT, F.N., MALANGA, A.M. *Musculoskeletal Physical Examination: An Evidence-based Approach*. Philadelphia, 2006. 353s. ISBN 978-1-56053-591-1.
- 64) SIMONS, D., TRAVELL, J.G., SIMONS, L.S. *Travell & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. 2.vydání. USA, 1998. 74s. ISBN-10: 0683307711.
- 65) SRB, V. *Dokumenty a řády*. [online]. Český svaz plaveckých sportů, 2010. [cit. 2015-01-23]. Dostupné z: <<https://www.czechswimming.cz>>.
- 66) STOCKER, D., PINK,M., JOBE, F.W. Comparison of shoulder injury in collegiate and master's level swimmers. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 1995. 5 (1). 4-8p.
- 67) STEVENS, K., KWAK, A., POPLAWSKI, S. The biceps muscle from shoulder to elbow. *Stanford University Medical Center*, 2012 Sep, roč.4, č.16, s.296 – 315. doi: 10.1055/s-0032-1327004.
- 68) ŠÍPEK, A. *Levorukost není zřejmě geneticky podmíněná*. [online]. Mediacl news today, 2013. [cit. 2015-01-27]. Dostupné z: <<https://www.gate2biotech.cz>>
- 69) ŠPRINGROVÁ-PALAŠČÁKOVÁ, I. *Akrální koaktivační terapie vycházející ze základních principů metody Roswithy Brunkow*. 1.vydání. Praha: Rehaspirng, 2011. 142s. ISBN 978-80-260-0912-2.
- 70) TRNAVSKÝ, K., SEDLÁČKOVÁ, M. *Syndrom bolestivého ramene*. 1.vydání. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-170-X.

- 71) VAŘEKA, I., PODĚBRADSKÝ, J. *Fyzikální terapie I*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1998. 120s. ISBN 94-658-72-3.
- 72) VÉLE, F. *Kineziologie*. 2.vydání. Praha: Triton, 2006. 375s. ISBN 80-7254-837-9.
- 73) VORONTSOV, A. *Příprava švédské plavecké reprezentace*. Ústní vyjádření. Berlín, 2014.
- 74) WANIVENHAUS, F., FOX, J.S.A, CHAUDHURY, S., RODEO, S.A. Epidemiology of injuries and prevention strategies in competitive swimmers. *Orthopedic Sumery*. Velká Británie, 2012. Roč. 4, č.3, 246 – 251 str.
- 75) WOLF, B.R., EBINGER, A.E., LAWLER, M.P., BRITTON, C.L. Injury patterns in Division i collegiate swimming. *Am J Sports Med*. USA, 2009. Roč. 37, č.10.2037-2042str.
- 76) WYMORE, L., REEVE, R., CHAPUT, C. No correlation between stroke specialty and rate of shoulder pain in NCAA men swimmers. *Department of Orthopedic Surgery*. University of North Carolina, 2012 July, roč.6, č.3, s.71 – 75. doi: 10.4103/0973-6042.102555.
- 77) YAMASHIRO, K., PAULO, L., ANDREWS J. Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Andrews-Paulos Research and Education Institute*. Florida, 2009, roč.8, č. 39, s.663 – 685. doi: 10.2165/00007256-200939080-00004.
- 78) YANAI, T. HAY, JG. Shoulder impingement in front-crawl swimming : II.analysis of smoking techniques. *Medical science*, 2000. Roč., číslo 32, strana 30 – 40.