



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**

**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

**Význam kompenzačního cvičení u závodních plavců  
v prevenci přetížení ramenního kloubu**

**The Importance of Compensatory Exercise for Competitive Swimmers  
in Preventing Shoulder Joint Overload**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Simona Hájková, Ph.D.

**Klára Nosková**

---

**Kladno 2018**

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2017/2018

## Z a d á n í   b a k a l á ř s k é   p r á c e

Student: **Klára Nosková**  
Obor: Fyzioterapie  
Téma: **Význam kompenzačního cvičení u závodních plavců v prevenci přetížení ramenního kloubu**  
Téma anglicky: The Importance of Compensatory Exercise for Competitive Swimmers in Preventing Shoulder Joint Overload

### Z á s a d y   p r o   v y p r a c o v á n í :

Bakalářská práce se bude zabývat problematikou častých bolestí ramenního kloubu s případným klinickým poškozením u závodních plavců a prevencí jejich vzniku. Práce bude zpracována formou kazuistik.

Teoretická část se zaměří na kineziologii ramenního pletence, jeho zapojení v jednotlivých plaveckých způsobech, mechanismy vzniku bolestí ramenního kloubu s možnými klinickými důsledky. Praktická část zahrne jednotlivá vyšetření ramenního kloubu z pohledu fyzioterapeuta, vysvětlí význam kompenzačního cvičení jako primární i sekundární prevence a popíše jednotlivé cviky, které budou následně použity v terapiích jednotlivých probandů jako kompenzace pro již vzniklý bolestivý syndrom.

Cílem práce bude na základě srovnání vstupních a výstupních kineziologických rozborů zhodnotit, zdali soubor vybraných cviků lze doporučit jako vhodný doplněk pro plavecký sport.

### Seznam odborné literatury:

- [1] TRNAVSKÝ, K a SEDLÁČKOVÁ, Syndrom bolestivého ramene, ed. 1., Praha: Galén, 2002, ISBN 80-7262-170-X  
[2] KAPANDJI, I. A., The Physiology of the Joints, ed. 6, Edinburgh: Churchill Livingstone, 1982, ISBN 0-443-02504-5

Zadání platné do: 20.09.2019

Vedoucí: Mgr. Simona Hájková, Ph.D.

vedoucí katedry / pracoviště

děkan

V Kladně dne 19.02.2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Význam kompenzačního cvičení u závodních plavců v prevenci přetížení ramenního kloubu vypracoval(a) samostatně a použil(a) k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 8. 4. 2018

.....

Podpis

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí své bakalářské práce Mgr. Simoně Hájkové, Ph.D. za odborný dohled a vedení práce, za rady a cenný čas, který mi věnovala. Ráda bych také poděkovala všem probandům, kteří se mnou na této práci spolupracovali a byli ochotni sdílet informace o svém zdravotním stavu. V neposlední řadě chci vyjádřit vděk také své rodině za podporu a vstřícnost během zpracování práce.

## **Abstrakt**

Předložená bakalářská práce se bude zabývat problematikou bolestí ramenního kloubu u plavců, konkrétně se bude věnovat prevenci jejího vzniku. Součástí práce bude soubor kompenzačních cviků určených k ovlivnění nejčastějších svalových dysbalancí, ke kterým při závodním plavání dochází a které mohou být původem bolesti ramenního kloubu.

V teoretické části bude zpracována kineziologie a biomechanické aspekty ramenního kloubu, uvedeny metodické aspekty plaveckého sportu a plaveckých způsobů. V této části budou uvedeny informace o původu bolestí, konkrétním stavu ramenního kloubu při dlouhodobém přetěžování plaveckým sportem a o možných následcích, které mohou z důvodu tohoto přetížení vzniknout.

V metodické části budou zmíněny vyšetřovací postupy, které budou použity v kazuistikách, a tato část rovněž přiblíží terapeutické metody, jež mohou být využity v rehabilitaci a preventivních programech.

Speciální část bude obsahovat čtyři kazuistiky. Probandy budou závodní plavci, každý se specializací v jiném plaveckém způsobu. Tito probandi budou po dobu 11 – 12 týdnů denně individuálně cvičit soubor cviků pro ramenní pletenec. U každého z nich bude vypracován vstupní, kontrolní a výstupní kineziologický rozbor a na základě objektivních a subjektivních změn bude posouzena vhodnost těchto cviků pro prevenci vzniku bolestí ramenního kloubu v plaveckém sportu. V diskuzi budou výsledky zhodnoceny a porovnány s některými fakty ze zahraničních studií.

## **Klíčová slova**

Ramenní kloub; plavecké rameno; kompenzační cvičení; přetížení ramenního kloubu, prevence bolesti ramene.

## **Abstract**

The bachelor thesis deals with the issue of shoulder joint pain in the population of competitive swimmers, especially focusing on its prevention. The paper includes a set of compensatory exercise designed to affect the most common muscle imbalances caused by competitive swimming that can lead to shoulder joint pain.

The theoretical part will introduce kinesiology and biomechanical aspects of a shoulder joint and present methodological aspects of swimming and its strokes. This part will provide information about the sources of pain, specific state of a swimmer's shoulder joint after a long-term overload and possible consequences that might occur because of this overload.

The methodology part mentions examination techniques that will be used in the case studies and shows therapeutic methods that can be used in rehabilitation and preventive programmes.

The special part will include four case studies. Participants will be competitive swimmers specializing in different swimming strokes. These volunteers will individually do a daily set of shoulder girdle exercise for a period of 11 – 12 weeks. An entry, check and exit kinesiological analysis will be prepared for each of them and based on objective and subjective changes it will be assessed how suitable this exercise is in the prevention of swimmers' shoulder joint pain. The discussion will compare the results with particular facts from foreign research studies and evaluate them.

## **Keywords**

Shoulder joint; swimmer's shoulder; compensatory exercise; shoulder joint overload; shoulder pain prevention.

## Obsah

1.	ÚVOD .....	9
2.	SOUČASNÝ STAV .....	10
2.1	Anatomie pletence ramenního.....	10
2.1.1	Kloubní spojení.....	10
2.1.2	Vazy pletence ramenního a subakromiální prostor.....	12
2.1.3	Svaly ramenního kloubu .....	13
2.1.4	Cévní zásobení svalů rotátorové manžety .....	14
2.2	Stabilizace kloubu pomocí svalů.....	14
2.3	Pohyby v ramenním kloubu a pletenci ramenním.....	17
2.4	Plavecký sport a jeho vliv na pohybový systém .....	21
2.4.1	Biomechanika plaveckých způsobů.....	23
2.4.2	Problematika bolestivého ramene v plaveckém sportu.....	27
2.4.3	Příčiny.....	28
2.4.4	Patologie .....	29
2.4.5	Klinické důsledky chronického přetěžování.....	32
2.4.6	Patologie v plaveckých stylech.....	35
3.	CÍL PRÁCE.....	38
4.	METODIKA.....	39
4.1	Vyšetřovací metody .....	40
4.1.1	Anamnéza .....	40
4.1.2	Aspekce.....	41
4.1.3	Palpace .....	42
4.1.4	Vyšetření hybnosti .....	42
4.1.5	Vyšetření zkrácených svalů .....	45
4.1.6	Vyšetření svalové síly.....	45
4.1.7	Specifické testy .....	46
4.1.8	Zobrazovací metody .....	47
4.2	Terapie.....	47
4.3	Primární prevence a kompenzace.....	50

5.	SPECIÁLNÍ ČÁST .....	54
5.1	Kazuistika 1.....	54
5.1.1	Vstupní vyšetření .....	54
5.1.2	Kontrolní vyšetření .....	62
5.2	Kazuistika 2.....	63
5.2.1	Vstupní vyšetření .....	63
5.2.2	Kontrolní vyšetření .....	71
5.3	Kazuistika 3.....	73
5.3.1	Vstupní vyšetření .....	73
5.3.2	Kontrolní vyšetření .....	81
5.4	Kazuistika 4.....	83
5.4.1	Vstupní vyšetření .....	83
5.4.2	Kontrolní vyšetření .....	91
6.	VÝSLEDKY .....	93
6.1.1	Výstupní vyšetření kazuistiky 1.....	93
6.1.2	Výstupní vyšetření kazuistiky 2.....	95
6.1.3	Výstupní vyšetření kazuistiky 3.....	97
6.1.4	Výstupní vyšetření kazuistiky 4.....	99
7.	DISKUZE.....	102
8.	ZÁVĚR.....	108
9.	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	109
10.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	111
11.	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....	119
12.	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK .....	120
13.	SEZNAM PŘÍLOH .....	121
14.	PŘÍLOHY.....	122



# 1. ÚVOD

Díky své dostupnosti a nenáročnosti na vybavení patří plavání k populárním sportům a zvyšuje se také podíl mladých lidí, kteří se rozhodnou pro závodní plavání. Již ve 14 letech tráví někteří mladí sportovci více než 15 hodin týdně tréninkem, a to především horní poloviny těla. Mezi ostatními sporty využívajícími horní končetiny jako hlavní zdroj síly je plavání znevýhodněno svým kontinuálním pohybem. Na rozdíl od házení, golfu a dalších sportů náročných pro ramenní kloub využívá plavání až 16 000 temp za týden, tj. 2 500 temp denně (Pink et al., 2000). Síla tohoto tempa vychází především ze svalů ramenního pletence.

To je hlavním důvodem, proč hlavním muskuloskeletárním problémem v plaveckém sportu bývá právě bolestivost ramenního kloubu, případně úrazy ramenního kloubu. Až 66 % závodních plavců udává problémy s ramenním kloubem alespoň jednou za dobu, kterou se plavání věnují (Pink et al., 2000). Incidence se dle faktorů pohybuje mezi 40 – 80 %. Hlavními faktory ovlivňujícími vznik bolestivého ramene u plavců jsou změny flexibility a svalové dysbalance v oblasti ramenního pletence (Ciullo et al., 1989). Jelikož tyto faktory lze předem ovlivnit, je tedy pravděpodobně možné alespoň z části předcházet i vzniku bolestivého ramene u plavců.

Z důvodu soustředěnosti na maximální výkon a vysoké motivaci a konkurenci je jakákoli pauza v přípravě nežádoucí. Ignorování bolesti ramene může vyústit ve zranění, která nemusí být řešitelná konzervativně a mohou zásadně ovlivnit budoucí aktivitu plavce. Proto se v poslední době sportovní medicína zabývá především prevencí vzniku bolestí a jejich včasnou kompenzací tak, aby byl ramenní kloub nejen chráněn, ale zvýšila se i efektivita a kvalita pohybu.

## 2. SOUČASNÝ STAV

### 2.1 Anatomie pletence ramenního

Pletenec horní končetiny (*cinguli membri superioris*) je soubor kostí, které připevňují horní končetinu k osovému skeletu. Klíční kost je první komponentou pletence ramenního. V přední části hrudníku je horní končetina připojena pomocí klíční kosti (*clavicula*) ve sternoklavikulárním kloubu (SC). Vzadu je pletenec tvořen lopatkou (*scapula*) a celý segment je dorzálně upevněn na hrudní stěnu pomocí svalů, které tvoří funkční spojení pletence. Lopatka a klíční kost jsou vzájemně spojené v akromioklavikulárním kloubu (AC). V důsledku toho, že je přítomna pouze jedna kostní komponenta, která artikuluje s osovým skeletem, je pletenec mimořádně pohyblivý (Dylevský, 2009; Páč et al., 2009).

Volná končetina se k pletenci připojuje pomocí pažní kosti v glenohumerálním neboli ramenním kloubu, který zajišťuje pohyb horní končetiny v prostoru, a to ve všech směrech (Dylevský, 2009).

#### 2.1.1 Kloubní spojení

##### Glenohumerální kloub (articulatio humeri)

GH kloub neboli ramenní kloub je kulový kloub s třemi osami pohybu, jde o nejpohyblivější kloub v těle. Kloubní plochy tvoří *cavitas glenoidalis scapulae* na laterálním okraji lopatky a *caput humeri* na proximální části paže. Jelikož jamka ramenního kloubu je menší než hlavice, je jamka rozšířena vazivově-chrupavčítým lemem (*labrum glenoidale*). Rozsah jamky odpovídá i přesto pouze jedné třetině hlavice, což je jedním z důvodů časté luxace hlavice kloubu (Čihák, 2001; Dylevský, 2009; Grim et al., 2001).

Pouzdro ramenního kloubu je relativně volné a v přední části je zeslabené. Začíná na obvodu *cavitas glenoidalis scapulae* a pokračuje na *collum anatomicum humeri*, kde se upíná. Na dorzální straně je jeho vnitřní plocha hladká oproti ventrální straně, kde je plocha členěna třemi glenohumerálními vazy (*ligg. glenohumeralia*). Axilární část je prostorná a zřasená, což umožňuje volnost a velký rozsah v abdukci. Celé pouzdro je vystláno synoviální membránou, která se vychlípuje v *sulcus intertubercularis* humeru na dlouhou hlavu m. biceps brachii a tvoří jeho synoviální pochvu. Z vnějšku je pouzdro zesíleno ještě coracohumerálním vazem (*lig. coracohumerale*) a řadou svalů, jejichž šla-

chy v místě kloubního pouzdra srůstají a tvoří rotátorovou manžetu. Toto svalové zpevnění zajišťuje největší mírou stabilitu kloubu, i proto také často dochází, kvůli jeho absenci v axilární části pouzdra, k luxacím směrem kaudálně. Nejvíce stabilní je kloub při mírné abdukci a částečné ventrální flexi (Čihák, 2001; Dylevský, 2009; Páč et al., 2009).

#### Articulatio sternoclavicularis

SC kloub je malý složený kloub, jehož kloubními plochami je *facies articularis sternalis* na klíční kosti a *incisura clavicularis* na hrudní kosti. Jelikož tyto dvě plochy neodpovídají, je mezi ně vložen *discus articularis*, který plochy vzájemně vyrovnává a díky němu je možný pohyb v kloubu všemi směry. Kloubní pouzdro je krátké a tuhé, zesíleno ještě několika vazy, proto jsou pohyby pouze malého rozsahu a spíše než k luxacím dochází k přenesení nárazu na klavikulu a k její fraktuře. Pohyb v SC kloubu souvisí s pohybem lopatky, děje se zde elevace či deprese a protrakce či retrakce klavikuly a její rotace podél osy. Udává se, že na každých 10° elevace paže připadají 4° elevace klíční kosti. To se děje především do 90° abdukce paže (Čihák, 2001; Janura et al., 2004).

#### Articulatio acromioclavicularis

AC kloub spojuje jako plochý kloub nadpažek (*acromion*) s laterálním koncem klavikuly. Kloubními plochami jsou zde *facies articularis acromii* lopatky a *facies articularis acromialis* na klavikule. Mezi kloubní plochy je většinou vložen *discus articularis*. Kloubní pouzdro je tuhé, kraniálně zesíleno pomocí *lig. acromioclaviculare*. Pohyby v kloubu jsou pouze posuny ve všech směrech v malém rozsahu a doplňují pohyby SC kloubu (Čihák, 2001).

#### Skapulothorákální kloub

Funkční spojení mezi lopatkou a hrudním košem lze označovat za nepravý kloub. Umožňuje klouzavý pohyb po hrudníku díky vmezeženému vazivu. Postavení lopatky na hrudníku je individuální, fyziologicky je ale lopatka nakloněna 30° dopředu. Pohyby lopatky a jejich rozsah jsou spjaté s pohybem ve SC a AC kloubu, a omezení v těchto malých kloubech tak vede k omezení celkové pohyblivosti pletence horní končetiny. Pohyby lopatky jsou možné ve směru kraniálním a kaudálním (elevace a deprese), dochází k sumaci elevace či deprese v SC kloubu a vnitřní či zevní rotace v AC kloubu. Dále je možná addukce a abdukce (retrakce a protrakce), které jsou dány sumací retrakce či protrakce v SC kloubu a horizontálnímu posunu klíční kosti v AC kloubu mediálně či laterálně. Je

možný pohyb kolem horizontální osy lopatky (náklon lopatky dopředu i dozadu) a také rotace lopatky ve frontální rovině. V praxi je pohyb lopatky kombinací těchto možností ve větší či menší míře (Dylevský, 2009; Kapandji et al., 1982; Michalíček et al., 2014).

### 2.1.2 Vazy pletence ramenního a subakromiální prostor

Z důvodu velmi nestabilního připojení horní končetiny k osovému skeletu pouze přes jeden pravý kloub je pletenec ramenní vybaven nejen aktivním připojením k hrudní stěně pomocí svalů ale také velkým množstvím vazů, které zajišťují statiku kostěných výběžků a stabilnější polohu v kloubech. K již zmíněným vazům, které se vážou přímo k daným kloubním strukturám, jsou funkčně příbuzné a z klinického hlediska velmi významné i další vazy ramenního pletence (Příloha 1).

*Lig. transversum scapulae superius* přemostňuje incisuru scapulae a tvoří tak otvor, kterým prochází n.suprascapularis, zásobující m.supraspinatus, m.infraspinatus a pouzdro ramenního kloubu. *Lig. transversum scapulae inferius* je malý vaz začínající na laterálním konci spina scapulae a upínající se k dorzálnímu okraji jamky ramenního kloubu. I tento vaz leží nad n.suprascapularis. Obě oblasti mohou být místem stlačení nervu (Páč et al., 2009).

*Lig. coracoclaviculare* spojuje processus coracoideus lopatky se spodní plochou klíční kosti, vytváří tak tah na klavikulu a vymezuje pohyb lopatky. Při frakturách klíční kosti způsobují dislokaci její laterální části kaudálně (Čihák, 2001).

*Lig. coracoacromiale* je klinicky významný plochý vaz, který tvoří klenbu mezi zobcovitým výběžkem lopatky a acromionem, tvoří tak prostor zvaný *fornix humeri*, který se zmenšuje při upažení. Při abdukci paže nad horizontálu se do jeho přední části opírá *tuberculum majus humeri* a vaz tak zastavuje pohyb v ramenním kloubu. Další abdukce nad horizontálu probíhá rotací lopatky. Jelikož acromion i processus coracoideus jsou zatíženy tahem řady svalů a vazů, jejich propojení je kompenzací těchto sil. *Lig. coracoacromiale* tedy plní v pletenci ramenním i stabilizační funkci (Dylevský, 2009; Muller, 2005).

V blízkosti kloubu na místech, které jsou vystaveny tlaku nebo tření, jsou přítomny šlachové burzy (tíhové váčky). Vznikají z podkožního vaziva jako ochrana šlach v místech, kde leží na kostěném nebo chrupavčitém povrchu nebo kde jsou přiloženy v průběhu kloubního pouzdra (Dylevský, 2009).

Mezi mechanicky a klinicky nejdůležitější burzy patří:

- *bursa subdeltoidea*, která se nachází mezi laterální stranou kloubního pouzdra a m. deltoideus,
- *bursa subcoracoidea* ležící pod processus coracoideus scapulae,
- *bursa subacromialis*, jedna z největších burz v těle, přímo souvisí s impingement syndromem a leží v subakromiálním prostoru - mezi akromionem a ramenním kloubem,
- *bursa subscapularis subtendinea* chrání šlachy m. subscapularis při jeho úponu (Čihák, 2001; Muller, 2005; Páč et al, 2009).

V otvoru vytvořeném přemostěním ligamentum coracoacromiale neboli *subakromiálním prostoru*, probíhají šlachy svalů rotátorové manžety. Subakromiální prostor je podle Dylevského (2009) velký asi 0,5 cm, Mayer a Smékal (2005) udávají vzdálenost mezi tuberculum majus a dolní plochou akromionu 6 až 7 mm. Prostor mezi vazem a hlavicí paže vyplňuje m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis, dlouhá hlava m. biceps brachii a subakromiální burza. Do tohoto prostoru se dá řadit také subdeltoideální burza, která je obvykle se subakromiální spojena. Tyto struktury mohou být za jistých podmínek utlačovány, což může být důsledkem impingement syndromu neboli „Painful-arc-syndromem“ (Kolář, 2009; Muller, 2005; Trnavský et al., 2002).

### 2.1.3 Svaly ramenního kloubu

Ramenní kloub je obklopen četnými svaly, které odstupují z různých směrů na pletenec – klavikulu, lopatku nebo humerus. Podle směru, ze kterého přilehají k ramennímu kloubu, je můžeme dělit na spinohumerální svaly thorakohumerální svaly a ramenní svaly. Níže budou podrobně popsány ty svaly, které významně ovlivňují polohu nebo funkci pletence ramenního (Čihák, 2001).

*Spinohumerální svaly* odstupují z různých úseků páteře a upínají se v oblastech pletence nebo humeru. Pokud je fixována páteř, pohybují končetinou, v opačném případě umožňují pohyby hlavy a páteře. S výjimkou trapézového jsou svaly inervovány z plexus brachialis (Grim et al., 2001).

*Thorakohumerální svaly* přicházejí z přední části trupu a upínají se na pletenec ramenní nebo humerus. Všechny thorakohumerální svaly jsou inervovány z pars supraclavicularis brachiálního plexu. Podobně jako u spinohumerálních svalů, i ony při fixovaném trupu

pohybují končetinou, při fixaci pletence a paže zvedají žebra a pomáhají tak jako pomocné svaly v nádechu (Grim et al., 2001).

*Ramenní svaly* obepínají ramenní kloub a přicházejí z lopatky nebo klíční kosti. Funkce těchto svalů souvisí přímo s ramenním kloubem. Všechny ramenní svaly jdoucí z lopatky a naléhající společně na kloubní pouzdro glenohumerálního kloubu a mající úpon v místě tuberculum majus se nazývají *svaly rotátorové manžety*. Patří k nim m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. subscapularis. Jejich funkce podle Mayera a Směkala (2005) souvisí mimo pohyby při jejich kontrakci hlavně s centrací ramenního kloubu a dynamickou stabilizací, což svaly provádějí především souhrnem svých depresorických funkcí na ramenní kloub a dynamickou fixací lopatky.

Důležitý význam pro kloubní stabilizaci má také m. coracobrachialis, dlouhá hlava m. biceps brachii a m. serratus anterior (Grim et al., 2001).

#### **2.1.4 Cévní zásobení svalů rotátorové manžety**

Prokrvení svalů je zajištěno z a. circumflexa humeri posterior a a. suprascapularis, které zásobují především m. infraspinatus a m. teres minor. M. subscapularis a m. supraspinatus jsou zásobeny z a. circumflexa humeri anterior a úpon m. supraspinatus z větvi a. suprascapularis. Caput longum m. bicipitis humeri je vyživováno ze stejných zdrojů. U šlachy m. supraspinatus a části m. infraspinatus, zhruba 1-1,5 cm před úponem v hlubší vrstvě, najdeme tzv. kritickou zónu, což je hypovaskularizované místo, které je zásobeno pouze anastomózami z bříska svalů a z kosti (a. arcuata), zde nejčastěji dochází k rupturám těchto šlach (Bartoníček et al., 2004; Trnavský et al., 2002).

## **2.2 Stabilizace kloubu pomocí svalů**

Glenohumerální spojení je nejpohyblivějším ale i nejméně stabilním kloubem. Stabilizaci kloubu zajišťují mimo již zmíněné vazy hlavně funkce rotátorové manžety a další související svaly pletence ramenního. Protože biomechanika pohybu v glenohumerálním kloubu je spojena také s pohybem a stabilizací lopatky, je nutné si uvědomit i význam dalších svalů, které mají vliv na postavení lopatky.

V rámci fyziologického průběhu pohybu v ramenním kloubu je důležité udržení humeru v kloubní jamce neboli centrace humeru a z toho vyplývající stabilita ramenního kloubu

v pohybu. To je zajištěno zejména při správné poziční funkci lopatky při aktivitě svalů majících vztah k pohybům a postavení lopatky a tahem řady svalů (Mayer et al., 2005).

### *Svaly rotátorové manžety*

Svaly upínající se společně na pouzdro ramenního svalu ve formě rotátorové manžety mají největší význam v poloze hlavice humeru v mělké jamce. Chrání a stabilizují ramenní kloub, ale podílí se také na vzpřímeném postoji. V poslední době se mluví o důležitosti krátkých depresorů humeru. Mezi depresorické svaly patří dolní část m. subscapularis, m. teres minor a m. infraspinatus. Jejich význam se uplatňuje hlavně při abdukci, kde vyrovnávají tah povrchových svalů (Příloha 2) (Dylevský, 2009; Mayer et al., 2005).

M. subscapularis je plochý sval kopírující ventrální plochu lopatky. Jeho úpon leží na tuberculum minus, svalové snopce před úponem přirůstají k přední straně kloubního pouzdra ramenního kloubu. Při jeho tonické i fázičké aktivitě provádí stabilizaci kloubu a při kontrakci působí addukci a vnitřní rotaci paže mimo to je pomocným svalem i pro flexi v ramenním kloubu a jeho část pomáhá také v abdukci (Dylevský, 2009; Mayer et al., 2005).

M.teres minor odstupuje od margo lateralis scapulae a upíná se z dorzální strany kloubního pouzdra na tuberculum majus. Provádí zevní rotaci a addukci paže. Mimo stabilizaci hlavice směrem do kloubu provádí již zmíněný kaudální tah hlavice.

M. infraspinatus je trojúhelníkový svaly, jehož snopce začínají ve fossa infraspinata, a stejně jako m. teres minor se upíná z dorzální strany v pouzdro kloubu na tuberculum majus. Při kontrakci provádí zevní rotaci paže a pomocnou addukci. I tento sval se zapojuje jako krátký depresor hlavice humeru.

M. supraspinatus začíná ve fossa supraspinata a běží laterálně. Jeho úponová šlach srůstá s kloubním pouzdrem shora a upíná se na tuberculum majus. Tento sval je iniciátorem abdukce, podílí se na její první části. Mechanismus abdukce je popsán níže (Mayer et al., 2005; Trnavský et al., 2002).

### *M. trapezius*

Plochý trojúhelníkový sval m. trapezius se skládá ze tří částí. Ascendentní vlákna působí depresi lopatky, transversální vlákna addukci lopatky a descendentní vlákna ji elevují. Pokud jsou při elevaci paže vlákna v rovnováze a dochází k jejich současné kontrakci, rotují cavitas glenoidalis kraniálně a umožňují tak abdukci končetiny (Dylevský, 2009).

### *M. serratus anterior*

Sval, který spojuje prvních devět žeber s mediálním okrajem lopatky je m. serratus anterior. Podle Kapandjiho (1982) je složen z horní a dolní části. Dolní část umožňuje elevaci paže nad horizontálu tím, že způsobuje rotaci zevního úhlu laterálně, což má za následek kraniální natočení cavitas glenoidalis. Kapandji (1982) dále udává, že tento sval se zapojuje jak v abdukci, tak ve flexi, v abdukci se ale zapojí pouze v případě, že je abdukce v glenohumerální kloubu již alespoň 30°. Horní část působí přiklopení lopatky na hrudní koš a při poškození této části se mediální okraj lopatky oddaluje od hrudní stěny (*scapula alata*).

### *M. latissimus dorsi*

Mohutný sval m. latissimus dorsi pokrývá velkou část dorzální krajiny. Umožňuje extenzi a vnitřní rotaci v ramenním kloubu a dle Mayera a Smékala (2005) tonicky táhne humerus kaudálně a rozšiřuje tak svou aktivitou subakromiální prostor.

### *M. pectoralis major*

Velký sval na přední straně hrudníku m. pectoralis major se skládá ze tří částí. Pars claviculáris při fixaci hrudníku pomáhá m. deltoideus ve flexi, zároveň vyvolává addukci a vnitřní rotaci (Dylevský, 2009). Může také přispět k centraci humeru kraniálním směrem. Pars sternalis a pars abdominalis pomáhají v addukci a podle Véleho (2006) i v extenzi a vnitřní rotaci, čímž doplňují sílu m. latissimus dorsi, m. teres major a m. subscapularis. Vnitřní rotátory v ramenním kloubu tak mají v součtu mnohonásobně větší sílu, než rotátory zevní (Kapandji et al., 1982).

### *M. pectoralis minor*

M. pectoralis minor je trojúhelníkový sval uložený pod m. pectoralis major na přední straně hrudníku. Jeho funkce je deprese a abdukce lopatky s vnitřní rotací dolního



úhlu, což způsobuje natočení *cavitas glenoidalis* kaudálně (Kapandji et al., 1982; Véle, 2006).

### *M. deltoideus*

Povrchový sval obklopující ramenní kloub z laterální strany je *m. deltoideus*. Spojuje ramenní pletenec ze všech stran s humerem, dělí se podle začátku na tři části. *Pars clavicularis* je zapojena při flexi paže, horizontální addukci a vnitřní rotaci. *Pars acromialis* způsobuje abdukci paže. *Pars spinalis* umožňuje horizontální extenzi a působí také při extenzi paže a její zevní rotaci. Na základě elektromyografických studií se ukazuje největší aktivita *m. deltoideus* při abdukci nad 90°, při pohybu se vzájemně doplňují aktivity *m. supraspinatus*, který je dominantní naopak v první fázi abdukce. *M. deltoideus* se rovněž částečně podílí svým napětím na stabilizaci humeru do jamky (Dylevský, 2009; Véle, 2006).

Kapandji (1982) ve své knize píše o studii, která pomocí elektromyografického měření dokázala schopnost deltového svalu uskutečnit plnou abdukci izolovaně, bez pomoci ostatních svalů. Vliv *m. supraspinatus* v běžném životě ale není nepostradatelný, jelikož *m. deltoideus* má v plné abdukci velkou unavitelnost.

### *M. biceps brachii* a *m. triceps brachii*

V klidové pozici s volně visící horní končetinou působí váha končetiny nebo končetiny se závažím kaudální tah v glenohumerálním kloubu. Pro udržení kloubní hlavice v jamce a prevenci infraglenoidální dislokace je nutné rovněž tonické zapojení dlouhých svalů paže – *m. biceps brachii*, *m. triceps brachii* a *m. coracobrachialis*. Stabilizaci v tomto směru pomáhají také další svaly (Příloha 2) (Kapandji et al., 1982).

## 2.3 Pohyby v ramenním kloubu a pletenci ramenním

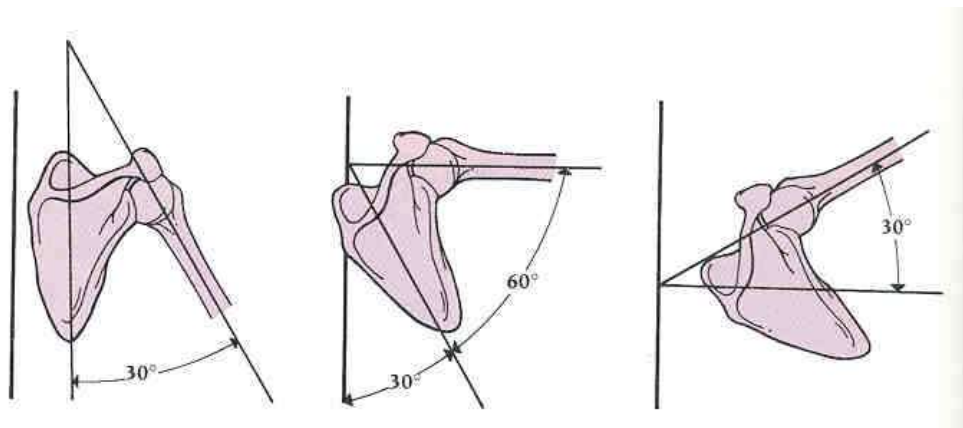
Pohyby v ramenním pletenci, čili variabilní pohyby lopatky a malé pohyby klíční kosti, s pohyby přímo v ramenním kloubu vytváří složité varianty a různé konečné polohy, které jsou náročné na stabilitu v ramenním kloubu a vzájemnou souhru všech komponent. Maximálních rozsahů lze dosáhnout, pokud se zapojují všechny klouby ramenního pletence, včetně funkčního thorakoskapulárního spojení.

Vzájemná spolupráce daných struktur se odvíjí od polohy humeru, proto bude popsána v rámci jednotlivých pohybů.

*Abdukce* v ramenním kloubu je elevace paže ve frontální rovině, v plném rozsahu dosahuje 180°. V Kapandjiho práci (1982) je popisována ve třech fázích, Véle (2006) její průběh rozděluje do čtyř fází. Všechny dostupné informace se shodují na tom, že většinu pohybu zajišťuje glenohumerální kloub (120°), v průběhu pohybu ale dochází také k aktivitě lopatky (60°). Pohyb v ramenním kloubu vůči pohybu lopatky je tedy větší v poměru 2:1. Tento podíl je nižší u dětí, kde je pohyb lopatky významnější. Nicméně názory autorů se mírně liší, a to hlavně v poměru zapojování hlavních svalů (Janura et al., 2004; Kapandji et al., 1982; Kolář, 2009; Véle, 2006).

První fáze pohybu *do 90°* je dána činností m. deltoideus a m. supraspinatus. M. supraspinatus je iniciátorem abdukce, působí silou směrem do jamky, čímž zároveň během první části abdukce stabilizuje. Jeho aktivita je největší kolem 90°. Dle Janury (2004) to platí také pro m. deltoideus, jehož podíl na činnosti se zvyšuje v dalších fázích pohybu. Zapojení obou svalů se ale prolíná a ani jeden se nezapojuje při denních činnostech izolovaně. Prvních 30° je prováděno s minimální aktivitou lopatky (Obr. 1). Dále až do 170° připadá na každých 15° v ramenním kloubu 5° pohybu lopatky. Rotací dolního úhlu lopatky zevně se natáčí *cavitas glenoidalis* kraniálně (Dylevský, 2009; Janura et al., 2004; Kapandji et al., 1982).

Obr. 1 - Pohyby lopatky při abdukci v ramenním kloubu. Převzato z (Ptak, et al.).



V druhé fázi, *od 90° do 150°* abdukce v glenohumerálním kloubu, narazí hlavice humeru na lig. coracoacromiale, proto humerus rotuje zevně, což brání kontaktu tuberculum majus pažní kosti s acromionem. Bez vnější rotace humeru by abdukce dosáhla pouze úhlu 160°. V této fázi také dále rotuje lopatka. Jak již bylo řečeno, tento pohyb má podíl na celkové abdukci 60° (25° pohybu je vykonáváno v SC kloubu a 35° v AC kloubu) a je

zajištěn svaly m. serratus anterior a m. trapezius. Zvětšování abdukce nad  $150^\circ$  je omezeno tahem svalů m. latissimus dorsi a m. pectoralis major (Bartoníček et al., 2004; Janura et al., 2004; Kapandji et al., 1982; Kolář, 2009).

Aby mohla být horní končetina dovedena do vertikální pozice, tedy třetí části abdukce *od  $150^\circ$  do  $180^\circ$* , je podle Véleho (2006) nutná aktivita kontralaterálních paravertebrálních svalů, které svou činností způsobí lateroflexi páteře nebo v případě elevace obou paží zvětšení bederní lordózy. Jednotlivé fáze se navzájem prolínají a uvedené hranice jsou orientační (Véle, 2006).

Poloha lopatky na hrudníku je klíčová pro správné provedení pohybu a stabilizaci celého segmentu. McClure (2001) zmiňuje také detailnější pohyby lopatky, které můžeme popsat v rámci již zmíněného pohybu při abdukci paže nad horizontálu (Příloha 3). Během elevace paže se lopatka naklání posteriorně kolem horizontální osy. Na začátku pohybu sama vnitřně rotuje kolem mediální hrany (mediální hrana odstává od hrudníku) a ke konci pohybu rotuje zevně (mediální hrana se přitahuje k hrudníku). Pohyb dolního úhlu při abdukci paže je dán elevací či depresí klavikuly v SC kloubu, její posteriorní rotací a zevní rotací lopatky v AC kloubu.

*Pro správnou centraci ramenního kloubu je důležitý vztah mezi m. deltoideus a depresory hlavice humeru. Zatímco m. supraspinatus působí při abdukci mimo jiné tlak v horizontální rovině, tudíž podporuje usazení hlavice v jamce, deltový sval způsobuje při abdukci paže do  $90^\circ$  mírnou superiorní translaci hlavice humeru. Pokud aktivita m. deltoideus převládá nad aktivitou m. supraspinatus a m. subscapularis, stabilizace kloubu v pohybu není dostatečná a dochází ke zmenšování subakromiálního prostoru (Mayer et al., 2005; Nordin et al., 2001).*

Vzájemné zapojování jednotlivých částí pletence (lopatky, klíční kosti a humeru) do pohybu, jeho timing a rozsah jsou označovány jako skapulohumerální rytmus. Díky jeho správnému průběhu je zajištěno minimální zatížení šlach, vazů, jamky kloubu a kloubních burz. Při poruchách v oblasti ramenního pletence bývá skapulohumerální rytmus narušen, nejčastěji dochází ke zvýšení podílu pohybu lopatky na celkovém pohybu při stereotypu abdukce paže (Příloha 4) (Kolář, 2009).

*Addukce* paže je pohyb do připažení z různých pozic abdukce. Její plný rozsah kombinovaný s extenzí (paže za tělem) je uváděn Kolářem (2009) do  $20-40^\circ$ , podle Kapandjiho (1982) je až  $50^\circ$ . Hlavními svaly provádějící addukci horní končetiny jsou m. pectoralis

major, m. latissimus dorsi a m. teres major. Pomocnými svaly jsou krátká hlava m. biceps brachii, m. coracobrachialis a dlouhá hlava m. triceps brachii. Navíc se uvádí mm. rhomboidei v souvislosti s přídatnou addukcí lopatky, která přispívá ke stabilizaci lopatky při pohybu. Při chybném stabilizačním mechanismu lopatka rotuje zevně kvůli izolované kontrakci m. teres major (Janura et al., 2004; Kapandji et al., 1982; Kolář, 2009).

*Flexe* je elevace paže dopředu neboli předpažení, pohyb paže se koná v sagitální rovině. Pohyb paže do flexe lze dělit do tří fází. V první fázi do 50°-60° se pohyb děje hlavně aktivitou přední části m. deltoideus, m. coracobrachialis s pomocí klavikulární části m. pectoralis major. Pohyb v první fázi je pak postupně brzděný vlivem tahu lig. coracohumerale a svalů m. infraspinatus, m. teres major a m. teres minor. Druhá fáze je popisována v úrovni od 60° do 120° a je charakterizována 60° rotací lopatky, jako u abdukce. V této fázi se zapojuje především m. serratus anterior a m. trapezius, které umožní vytočení dolního úhlu lopatky. Další pohyb je limitovaný napnutím m. latissimus dorsi a kostosternální části m. pectoralis major. Třetí fáze je prostor mezi 120° a 180°, což Bartoníček a Heřt (2004) označují jako elevaci horní končetiny. Fyziologicky už je její průběh doprovázen spoluprací trupových svalů, úklonem a zvětšením bederní lordózy. Véle (2006) popisuje ten samý mechanismus opět ve čtyřech fázích. Při flexi paže je poměr pohybů v jednotlivých kloubech podobný jako při abdukci (Bartoníček et al., 2004; Janura et al., 2004; Kapandji et al., 1982; Véle, 1997).

*Extenze* v glenohumerálním kloubu je pohyb pažní kosti dorzálně. Véle (2006) nazývá extenzí pohyb z flexe do připažení a pohyb za osu těla označuje jako hyperextenzi. Hlavními svaly provádějícími extenzi jsou m. latissimus dorsi, zadní vlákna m. deltoideus, m. teres major, m. teres minor a z části také dlouhá hlava m. triceps brachii. Aktivní jsou také m. supraspinatus a m. subscapularis, který svým napětím brání dislokaci humeru dopředu. Rozsah extenze je možný dle Koláře (2009) do 40°, dle Kapandjiho (1982) do 45 – 50°, kde je pohyb zastaven především tahem přední části lig. coracohumerale (Janura, et al., 2004; Kapandji et al., 1982; Michalíček et al., 2014; Nordin et al., 2001).

*Zevní rotace (ZR)* hlavice ramenního kloubu je možná díky svalům m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, skapulární části m. deltoideus. Při ZR navíc dochází vždy k posunu lopatky, a to směrem do retrakce neboli addukce k páteři. To zajišťují svaly mm. rhomboidei a střední vlákna m. trapezius. Při addukci paže je rozsah této rotace

podle Michalíčka a Vacka (2014) jen 60 – 70°, ale u abdukované paže do horizontály se tento rozsah zvětšuje na 90° (Janda et al., 2004; Janura et al., 2004; Véle, 2006).

Přední struktury pouzdra se napínají a mezi glenohumerálními vazy se v tomto postavení objevují slabá místa, do kterých často luxuje humerus. Excentrická kontrakce m. subscapularis má v tomto případě stabilizační funkci, která má dislokaci bránit (Michalíček, et al., 2014; Nordin et al., 2001).

*Vnitřní rotace (VR)* paže je možná do 75 – 80° dle Michalíčka a Vacka (2014), Kapandji uvádí rozsah 100 – 110° v pozici mírně extendované horní končetiny v ramenním kloubu s flexí v lokti (ruka za zády). Vnitřní rotaci působí m. subscapularis, m. teres major, m. latissimus dorsi a m. pectoralis major s pomocí klavikulární části m. deltoideus. Lopatka se pohybuje směrem do protrakce, kterou provádí m. serratus anterior (Janda et al., 2004; Kapandji et al., 1982; Michalíček et al., 2014).

Svaly provádějící vnitřní rotaci paže jsou několikanásobně silnější než zevní rotátory, proto bez dostatečně kvalitní aktivace zevních rotátorů paže může vzniknout vnitřně rotační postavení humeru, které zhoršuje stabilitu hlavice humeru v jamce (Kapandji et al., 1982; Michalíček et al., 2014).

## 2.4 Plavecký sport a jeho vliv na pohybový systém

Plavání je cyklická činnost ve vodním prostředí, která je získána motorickým učením v průběhu života a umožňuje pohyb ve vodě a sekundárně rovněž provádění různých vodních sportů a rekreačních aktivit (Macejková, 2008).

Pravidelné plavání je vnímáno jako pozitivní z hlediska tělesné i duševní kondice a je vhodným doplňkem pro řešení řady zdravotních problémů, hypokineze spojené s nadváhou nebo nízkou tělesnou zdatností. Jelikož se jedná o pohyb, kde se končetiny pohybují a velké svalové skupiny pracují ve vodorovné poloze, má plavání pozitivní vliv na oběhový systém. K tomu přispívá i hydrostatický a hydrodynamický tlak vody, který usnadňuje průtok periferní krve. Hydrostatický tlak vody také působí odporem při nádechu, u trénovaných plavců tedy postupně dochází k posílení nádechových svalů a zlepšení funkce bránice. Zvyšuje se také vitální kapacita plic a hodnota maximální spotřeby kyslíku VO<sub>2</sub> max. Ta souvisí se střídáním aerobního a anaerobního využívání energie. Plavání je tedy vhodné pro zvyšování kondice jedince, ale také pro redukci tuku. Pravidelné plavání způsobuje i změny v krevním obrazu, kde se může objevit větší počet erytrocytů

a vyšší obsah hemoglobinu. V neposlední řadě je pozitivním vlivem i odlehčení pohybového aparátu, zapojování různých svalových skupin v jiných kinematických řetězcích než při běžných činnostech, zlepšení koordinace i vytrvalosti (Bernaciková et al., 2010; Lukášek, 2013).

Historie plaveckého sportu sahá až do období prvních z olympijských her ve starém Římě. U veřejnosti je i v dnešní době populární, neboť je snadno dostupný a prvním krokem k němu může být i plavání rekreační. Ve sportovním plavání může plavec, podobně jako v atletice, soutěžit jako jednotlivec nebo ve skupině plavců – štafetě, a to ve 4 plaveckých způsobech – motýlek, znak, prsa a kraul. Kraul není v pravidlech pevně vymezen, ale jako nejrychlejší z plaveckých způsobů v praxi splývá s názvem závodu na tzv. volný způsob. V tom závodník může plavat jakýmkoli z uvedených způsobů. Kombinace těchto stylů v jednom závodě se nazývá polohový závod. Délky tratí jsou pevně stanovené pro jednotlivé plavecké způsoby: motýlek, znak a prsa 50 m, 100 m, 200 m; kraul 50 m, 100 m, 200 m, 400 m, 800 m a 1500 m; polohový závod 200 m, 400 m. Cílem plaveckého závodu je zaplavat trať v co nejkratším čase. Během tréninků plavců se nicméně plavou i jiné vzdálenosti, způsoby se střídají a za různými účely modifikují (Bernaciková et al., 2010).

Sportovní plavci, kteří tráví ve vodě několik hodin týdně, čelí ze zdravotního hlediska několika negativním vlivům. Vlivem chlorované vody může dlouhodobým působením docházet k podráždění sliznic dutiny nosní i ústní, spojivek a v souvislosti se změnami tlaku často dochází k poškození zvukovodu. Závodní plavci jsou více než jiní také ohroženi plísněmi a dermatologickými problémy. Častým pobytem ve vodě se může zhoršovat propriocepce dolních končetin na suchu, což může ovlivnit i pohybové schopnosti a koordinaci mimo vodu. Při vrcholovém plavání dochází při nedostatečné kompenzaci k přetížení svalového aparátu a k mikrotraumatům, časté jsou hlavně entezitidy a tenditidy. U prsařů se objevuje bolestivé koleno, které vzniká nesprávnou technikou či instabilitou kolene, a u všech plavců bez ohledu na primární způsob jsou nestabilní hlezenní klouby. Vlivem svalových dysbalancí horní části těla je u většiny plavců zaznamenáno vadné držení těla s typickým kyfotickým držením. Bez kompenzace trpí plavci bolestmi v zádech a někdy problémy vertebrogenního charakteru vedou k blokacím nebo protruzi disku, v krajních případech i k výhřezu. Nejvíce limitujícím problémem bývá v současné době chronická bolest v ramenním kloubu, která je přisuzována charakteru plaveckého sportu spojeného se špatnou technikou plavání a nedostatečnou kompenzací. Tato bolest může

vést ke vzniku subluxace až luxace ramene, poškození labra či kloubního pouzdra nebo ruptuře svalů ramenního pletence (Cupian, 2017; Novotný, 2003).

Plavecký trénink by měl být koncipován tak, aby zahrnul všechny parametry, které směřují k rozvíjení dovedností a kondice plavce. Zahrnuje *aerobní část*, jejímž základem je souvislé plavání, nejčastěji kraulem. Kraul je díky své energetické výhodnosti považován za nejrychlejší a nejekonomičtější plavecký způsob, a proto je podle informací od Pinka (2000) tedy kraul stále dominantním způsobem používaným v tréninku a plavci stráví až 80 % času ve vodě plaváním kraulem nehledě na jejich závodní specializaci (Čechovská et al., 2008; Pink et al., 2000).

Dalším oddílem tréninku je *silová část* tréninku, ve které je využíváno intervalů, krátkých vzdáleností a ve velké míře se používají plavecké pomůcky. Tzv. packy slouží k zesílení záběru paží, plavecká deska a piškot se používají k fixaci horních či dolních končetin a k zacílení záběru pouze na jednu z těchto partií. Dále se využívají různé typy zátěží či ploutve zvětšující záběrovou plochu nohou. Trénink by měl zahrnovat také *udržování kloubní pohyblivosti*, a to jak ve vodě, tak na suchu se zaměřením na kořenové klouby a hlezenní klouby. Cviky na *obratnost a koordinaci* by také měly být součástí tréninků i přípravy plavce na suchu včetně korekce plavecké techniky. Tzv. příprava na suchu je více či méně součástí tréninků plavce a zahrnuje všechny zmíněné oddíly přípravy (Čechovská et al., 2008).

#### **2.4.1 Biomechanika plaveckých způsobů**

Plavání je quadrupedální cyklický pohyb, při kterém jsou hnací silou zejména horní končetiny (80 – 85 % u kraulu a znaku, 65 % u motýlka a 50 % u prsou) a dolní končetiny mají ve většině případů hlavně stabilizační funkci, která udržuje tělo na hladině. Základní plaveckou dovedností je hydrodynamická (splývavá) poloha, kdy plavec leží v horizontální poloze na hladině, horní končetiny drží ve vzpažení, ramena jsou vytažena k uším, hlava je uložena mezi rameny, pánev je mírně podsazena, kolena jsou v plné extenzi a chodidla v plantární flexi. V této poloze tělo klade minimální odpor. Tato poloha je základem pro každý z plaveckých způsobů (Čechovská et al., 2008; Lukášek, 2013).

Tato práce se věnuje tématice související s ramenním kloubem, proto bude popis biomechaniky plaveckých způsobů zaměřen na průběh tempa horních končetin. Průběh každého

z plaveckých způsobů je možné rozdělit do dvou fází – fáze relaxace a fáze záběru. Jelikož kraul je způsob, kterým plavci tráví většinou času ve vodě, je třeba znát jeho mechaniku podrobněji. Pak je možné vyvodit následky vzniklé nesprávnou technikou.

#### 2.4.1.1 Kraul

Kraul je považován za nejrychlejší z tradičních plaveckých způsobů. Tělo je v mírně šikmé poloze vzhledem k hladině vody, ramena jsou částečně nad hladinou a hlava je v neutrální pozici. Záběr dělíme na čtyři fáze: fáze počátečního záběru, fáze závěrečného záběru, fáze počáteční relaxace a fáze závěrečné relaxace.

*Fáze počátečního záběru* začíná v pozici, kdy horní končetina leží vpředu v prodloužení těla plavce a ruka se noří do vody. Pažní kost je ve vnitřní rotaci a abdukci, zevní úhel lopatky je rotován zevně, loket je v mírné flexi a dlaň směřuje od těla. Ruka je vkládána do vody mediálně od osy ramenního kloubu, ale zároveň laterálně od osy těla. Následuje předloktí a loket a poslední vstupuje do vody rameno. Ruka je v mírné flexi odtlačována dolů pod tělo do addukce v ramenním kloubu, zvětšuje se flexe v lokti a postupně se zvětšuje i vnitřní rotace paže, která je postupně extendována v ramenním kloubu a pohybuje se blíže k tělu. V této fázi jsou zapojeny horní vlákna m. trapezius, mm. rhomboidei, supraspinatus, klavikulární a akromiální část m. deltoideus, m. subscapularis a vliv na protrakci lopatky má m. serratus anterior. Fáze končí, když je humerus v pozici kolmé na tělo a loket je flektován v tupém úhlu. Hlavními svaly v této poloze jsou m. pectoralis major, m. subscapularis a m. serratus anterior, a m. teres minor, který stabilizuje hlavici humeru proti tahu prsního svalu a kontroluje míru vnitřní rotace. Zapojují se také m. biceps brachii a m. brachialis, které udržují loket ve flexi.

*Fáze závěrečného záběru* je charakterizována zvětšováním extenze v ramenním kloubu a extenzí v lokti, na konci této fáze se ruka dostává ke kyčelnímu kloubu, přičemž dlaň je přivrácena nahoru k hladině. Dříve se využívalo dráhy po esovité křivce, dnes se už díky analýze a teorii, kterou sestavil Rashall et al. (1994) od této techniky ustupuje a technika kraulu se vyučuje s přímým záběrem. Tato fáze je hnací silou pro kraul a hybateli tohoto způsobu jsou tedy m. pectoralis major, m. latissimus dorsi, zapojující se nejvíce po dosažení kolmice humeru na tělo, a zadní vlákna m. deltoideus, který se zapojuje naopak hlavně na konci závěrečného záběru. Extenzi v lokti vykonává m. triceps brachii (McLeod, 2014; Pink et al., 2000; Rashall et al., 1994).



*Fáze počáteční relaxace* je iniciována již zmíněným deltovým svalem. Dochází k retrakci lopatky pomocí mm. rhomboidei. Paže je abdukována aktivitou středních vláken m. deltoideus, m. supraspinatus a m. infraspinatus zajišťuje mírnou zevní rotaci paže při přenosu předloktí dopředu. Uprostřed přenosu končetiny ve fázi relaxace je paže v hyperextenzi při abdukci (Příloha 5). Stabilizační funkci plní m. subscapularis, který pracuje proti zevní rotaci paže.

*Fáze závěrečné relaxace* končí kontaktem ruky s vodou a tím uzavírá cyklus kraulového způsobu. Největší aktivitu zde má m. infraspinatus, který kontroluje vnitřně rotační postavení paže. Paže je během relaxační fáze přenesena z addukce a extenze vzduchem zpět do abdukce (Pink et al., 2000).

Pohyb horních končetin je doprovázen rotací trupu minimálně 45° na každou stranu, což dopomáhá správnému provedení pohybu horních končetin a usnadňuje nádech, který by měl být symetricky střídán na obě strany. Zatímco je jedna paže ve fázi záběru, druhá je ve fázi odpočinku, končetiny se však mírně dobíhají do předpažení (Čechovská et al., 2008; Johnson et al., 2003; McLeod, 2014).

#### 2.4.1.2 Motýlek

Hlavním rozdílem mezi pohybem horních končetin při motýlku a kraulu je symetrie záběru. U kraulu je záběr veden jednou paží, zatímco druhá je ve fázi odpočinku, u motýlka se obě paže nacházejí ve stejné fázi a zabírají tak obě v jeden okamžik. U tohoto způsobu nedochází k rotaci trupu kolem své osy, jak je tomu u kraulu, ale pohyb horních končetin je doplněn o dynamický vlnivý pohyb těla vycházející od hrudníku přes pánev po dolní končetiny, který umožňuje přenos paží vzduchem, ale také vytváří hnací sílu podporující záběr. V počátku fáze záběru jsou horní končetiny v prodloužení těla v plné flexi, mírné abdukci a vnitřní rotaci. V tomto momentu je hnací silou m. pectoralis major a m. latissimus dorsi, postupně paži extendují a to za mírného ohnutí lokte asi ve 40°, kterou zajišťuje m. biceps brachii. Ruce se tak dostávají do úrovně kyčlí. U motýlku Pink (2010) stále mluví o S-křivce v dráze záběru. V počáteční fázi záběru by dle správné techniky také mělo dojít k pohybu hrudníku dolů směrem ke dnu, jako počátek vlnivého pohybu těla, končetiny by se neměly dostat nad osu těla ani v tento moment. Je třeba, aby na konci fáze došlo k dynamické extenzi v lokti, kterou vykonává m. triceps brachii. Ve fázi odpočinku jsou horní končetiny vedeny z extenze zpět do flexe před tělo, a to těsně nad hladinou v abdukci a vnitřní rotaci. V tento moment je důležité důrazné zapojení

zadních vláken deltového svalu a stabilizátorů lopatky, zejména *mm. rhomboidei* a *m. serratus anterior*. Jejich aktivitě napomáhá vlnění těla, které spolu se silou záběru pomáhá vynést horní část hrudníku nad hladinu. Tento vlnivý pohyb je důsledkem správné svalové koordinace svalů trupu, ke kterým patří zejména *m. erector spinae* a *m. rectus abdominis*. Po celý záběr je míra vnitřní rotace korigovaná činností *m. teres minor* (McLeod, 2014; Pink et al., 2010).

#### 2.4.1.3 Znak

Znakový způsob je jediným plaveckým způsobem s obrácenou polohou těla. Průběh tempa je však analogický s kraulovým, pouze s tím rozdílem, že u znaku nedochází k předbírání, paže se pohybují přímo proti sobě. Záběrová fáze začíná zanořením ruky na šířce ramen do vody malíčkovou hranou, tedy ve vnitřní rotaci paže a její plné flexi v prodloužení těla. Paže se postupně abdukuje a extenduje v ramenním kloubu. Hned na začátku záběru by toto mělo být doprovázeno rotací těla, která by měla odpovídat míře extenze humeru. I přesto se ale většinou paže dostává do hyperextenčního postavení (Příloha 7). Loket se krčí z plné extenze až do 90° flexe. V tento moment už je paže v připravení aktivitou *m. latissimus dorsi*. Ačkoli je ruka po celou dobu v mírné extenzi, aktivní jsou vlivem odporu vody především flexory zápěstí a prstů. Poté dochází k dokončení záběru, kdy je nutná aktivita *m. triceps brachii*. Na konci záběru by ruka měla směřovat palmární stranou k tělu. Konec záběru poskytuje i vzpěrou sílu pro rotaci těla na opačnou stranu, kde druhá ruka vstupuje do vody. Fáze relaxace u znaku začíná vytažením ruky z vody, a to palcovou hranou, tedy v zevní rotaci v ramenním kloubu. Během odpočinkové fáze musí dojít během flexe také k přenosu ze zevní rotace do vnitřní rotace paže tak, aby do vody opět mířil malík (Pink et al., 2010; Pink et al., 1992).

#### 2.4.1.4 Prsa

Prsový plavecký způsob, stejnojmenný ke svalům, které se během něho hojně zapojují (*mm. pectorales*), je odlišný od všech jmenovaných. Na rozdíl od kraulu, znaku i motýlka se obě paže nacházejí vždy ve stejné části tempa a pohyb je symetrický. Odlišností je také téměř permanentní pozice horních končetin pod hladinou, bez hyperextenze, a dále je výraznější práce dolních končetin, které v tomto stylu zajišťují polovinu nebo více síly. Paže začínají pohyb v prodloužené poloze nad hlavou ve vnitřní rotaci, natažené v loktech. Pohyb iniciuje podklíčková část prsního svalu. Ta působí zvyšování vnitřní rotace, zároveň *m. biceps brachii* působí flexi v loketním kloubu. Výrazně aktivním svalem je také

m. latissimus dorsi, který postupně addukuje paži k tělu. Takto vyprodukovaná síla s pomocí paravertebrálních svalů nadnáší během záběrové fáze horní polovinu těla na hladinu tak, že hlava a ramena se zdvihnou až nad hladinu a plavec se může nadechnout. Ruce se přiblíží k mediální ose těla palmární stranou k tělu. Ve fázi odpočinku trup poklesává a paže se dostávají opět do vzpažení v prodloužení těla, tedy do původní pozice. V této fázi se zapojují hlavně mm. pectorales, m. serratus anterior a flexory paže (Pink et al., 2010).

#### **2.4.2 Problematika bolestivého ramene v plaveckém sportu**

„Syndrom bolestivého ramene je definován jako bolest v oblasti ramene s omezením jeho hybnosti. Za příčinu se považuje postižení jedné nebo více měkkých struktur ramenního kloubu – svalů, šlach, burz, vazů, kloubního pouzdra, glenoidálního labra” (Kalous, 2011 str. 139).

Mezi nejčastější příčiny netraumatických poškození podle Vechia (1995) patří:

- poruchy rotátorové manžety – 65 %,
- kapsulitidy – 11 %,
- poruchy akromioklavikulárního kloubu – 10 %,
- funkční poruchy krční páteře – 5 %,
- ostatní příčiny – 9 % (Sedláčková, 1999).

Ať dojde k vysokoenergetickému poškození (úrazy) nebo k repetitivnímu poškozování malého rozsahu neboli mikrotraumatům vlivem přetěžování (pracovní nebo sportovní stereotypy), dochází ke změně i na vyšší úrovni, tedy v komplexní souhře řízených pohybů. Na základě této dyskineze se ještě více prohlubuje poškození struktur. Pokud následně nedojde k reparaci poškozených struktur a jedinec má v delším časovém horizontu narušenou aktivní i pasivní pohyblivost, vzniká funkční neobratnost v pohybu, která dále ovlivňuje nejen daný segment, ale mění souhru svalových řetězců v celém těle (Michalíček et al., 2014).

V plaveckém sportu je problematika bolestí v ramenním kloubu velice častá a pro někoho může být bez dostatečné terapie závažná, hlavně z důvodu vzniku strukturálních změn. Podobně jako u uvedených příčin, u plavců se nejčastěji jedná o poškození rotátorové manžety a dlouhé hlavy m. biceps brachii, o zánět burz a kloubního pouzdra a z toho

vycházející níže uvedené klinické důsledky. Tyto potíže mají tendenci se stát chronickými, omezovat plavce v jejich přípravě a nadále se projevovat i po ukončení plaveckého sportu.

### 2.4.3 Příčiny

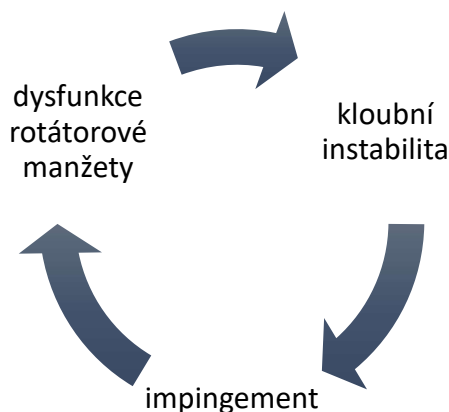
V plavání je oproti jiným sportům kladen velký důraz na *silu horní poloviny těla*, horní končetiny ve většině plaveckých způsobů konají větší práci než dolní končetiny. Dalším aspektem plavání *kvantita pohybů v rameni*. Závodní plavci trénují zpravidla denně, často dvoufázově, uplavou tedy přibližně 10 – 14 kilometrů za den, což denně představuje asi 2500 – 4000 temp. Pro plavání je též charakteristické, že na rozdíl od jiných sportů významněji zapojujících horní končetiny (golf, vrhačství, baseball, volejbal), je pohyb kontinuální a mezi tempy chybí pauzy. Takto mají svaly *minimální čas na znovunabytí síly a regeneraci*. Vytrvalostní plavci trénují i několik desítek minut bez odpočinku.

Většinu svalových poranění je možno dle příčin dělit na makrotraumata (úrazy), která jsou vyvolána vnějšími silami a lze k jejich vzniku udát nějaký přesný časový údaj, a mikrotraumata, která vznikají dlouhodobě a jejich vznik je multifaktoriální. U plavců vzniká bolestivé rameno *opakovanými pohyby v nevhodném rozsahu*, který sice ramenní kloub umožňuje, ale není uzpůsoben na využívání tohoto rozsahu v takové četnosti a proti odporu. Dohromady s faktem, že ramenní kloub je v plavání nejvíce namáhaným kloubem, se situace anatomické nestability ramene zhoršuje. Bolesti ramene jsou vázány na frekvenci a délku tréninků, úroveň sportovce a individuální plaveckou mechaniku (Pink et al., 2000; Tovin, 2006).

#### 2.4.4 Patologie

Bolesti ramene u plavců jsou někdy označovány jako „syndrom plaveckého ramene“. Ten není samostatnou diagnózou, zahrnuje několik vzájemně se ovlivňujících patologických změn. Spojován může být s patologií v AC kloubu, rotátorové manžetě, labru, se svalovými dysbalancemi a formami kloubní instability. Opakované pohyby ve velkém rozsahu, špatná biomechanika pohybu v plavání, únava svalů pletence ramenního a glenohumerální laxicita jsou problémy, které mohou vést k impingemetu struktur ramenního kloubu. Tyto faktory jsou navzájem propojeny (Obr. 2). Glenohumerální laxicita může vést k instabilitě kloubu, která vznikem impingemetu může poškodit rotátorovou manžetu. Narušení funkce svalů rotátorové manžety opět vede ke zvyšování kloubní instability (Pink, a další, 2010).

Obr. 2 - Instabilita a impingement. (Vlastní zdroj)



##### 2.4.4.1 Laxicita

Jak již bylo uvedeno, ramenní kloub je již anatomicky velmi nestabilní a převážnou část jeho stability zajišťují kloubní pouzdro, vazy a labrum (statická stabilizace) a také svaly (dynamická stabilizace). Zvýšená laxicita statických stabilizátorů u plavců je výsledkem změněného rozsahu pohybu v ramenním kloubu. Tento pohyb, podobně jako u sportovců využívajících házení, je zvýšen do vnější rotace a omezen do vnitřní rotace. Beach et al. (1992) uvádí průměrný rozsah u vnější rotace 100° a u vnitřní rotace do 49°. Pro zvyšování vnější rotace a abdukce je potřeba uvolnění napětí na přední a spodní části pouzdra, proto se u plavců vyskytuje především anteriorní a inferiorní glenohumerální

laxicita. Pro častou hyperextenzi v tempech je hlavice také neustále posouvána proti přední části pouzdra. Naopak zadní část kloubního pouzdra je zkrácena, proto dochází k dalšímu omezování pohybu do vnitřní rotace (Ellenbecker, 2006; Tovin, 2006).

#### 2.4.4.2 Svalová únava a dysfunkce

Výsledkem anteriorní glenohumerální laxicity je větší nárok na zapojování svalů rotátorové manžety a dlouhé hlavy m. biceps brachii, které zabraňují pohybu hlavice anteriorně a superiorně. Nároky na tyto svaly se ještě více zvyšují při plavání, které vyžaduje přesné zapojování svalů pro efektivitu záběru a dostatečnou stabilizaci kloubu. U plavání, které neumožňuje delší přestávky při aktivitě svalů, dochází ke vzniku svalové únavy. Pokud se jeden ze svalů kinetického řetězce unaví a nedojde k jeho správnému zapojení, jeho dysfunkce ovlivní také zapojení ostatních svalů řetězce a vyvine se dyskinéze celého pleťence ramenního (Pink et al., 2010).

Příkladem může být v plaveckém sportu velmi namáhaný m. serratus anterior. Zapojuje se především v záběrové fázi tempa, zatímco po celou dobu záběru udržuje dostatečný subakromiální prostor rotací dolního úhlu lopatky při pohybu. Při poruše jeho funkce lopatka není schopna rotovat a dochází také k odstávání dolního úhlu lopatky (zvýšení anteriorního náklonu lopatky). To vede ke změně celého pohybového vzoru, špatné stabilizaci lopatky a ke zmenšení subakromiálního prostoru.

Oproti problému unavitelnosti svalů rotátorové manžety a stabilizátorů lopatky (nejvíce m. subscapularis, m. teres minor a zmíněný m. serratus anterior) se u svalů přední části ramenního kloubu (m. pectoralis major a m. latissimus dorsi) musí produkovat velká síla pro záběr v tempu, zvláště do addukce a vnitřní rotace. Z tohoto důvodu je přítomna velká dysbalance mezi silou vnitřních a vnějších rotátorů. Ruwe et al. (1994) měřil u 39 plavců elektrický potenciál. Zvýšení potenciálu u vnitřních rotátorů bylo zaznamenáno u plavců, kteří si stěžovali na bolesti v ramenou. Naopak u nich bylo zjištěno snížení aktivity pro m. teres minor, m. supraspinatus a střední část m. trapezius. Tato dysbalance podporuje posun hlavice anteriorně a způsobuje také typickou pozici ramen v protrakci (Pollard et al., 2004).

#### 2.4.4.3 Instabilita

Nedostatečná aktivita svalů rotátorové manžety a stabilizátorů lopatky způsobuje translaci hlavice humeru kraniálně a anteriorně, což dále zvyšuje laxicitu statických stabilizátorů. Tímto způsobem může dojít ke zmenšení subakromiálního prostoru. Většina

sportovců trpí instabilitou ve více směrech, z důvodu laxicity nejčastěji anteriorní a inferiorní instabilitou a z důvodu dysfunkce glenohumerálních stabilizačních svalů také mírnou superiorní instabilitou. Se zvyšující se translací hlavice humeru se zvyšuje také možnost vzniku několika klinických obtíží na podkladě strukturálních změn. O'Brien et al. (2011) uvedl, že z důvodu zkrácení posteriorní části kloubního pouzdra se zvyšuje anteriorní translace, a tím je způsobeno i vyšší namáhání rotátorové manžety (Ellenbecker, 2006; O'Brien et al., 2011; Pink et al., 2010).

#### 2.4.4.4 Subluxace a luxace

Subluxací je míněn posun hlavice humeru proti jamce, kde nedochází ke kompletnímu oddělení kloubních ploch a hlavice se vrací zpět do jamky. Luxace neboli dislokace je kompletní, spontánně nevratná separace jamky hlavice. Ačkoli mají závodní plavci předpoklady pro luxaci hlavice ramenního kloubu, nejsou známky o jejich častém výskytu při plavání. Podle Ellenbeckera (2006) dochází k subluxací nejčastěji u znaku, když se paže v externí rotaci noří do vody a začíná fáze záběru (Ellenbecker, 2006; Trnavský et al., 2002).

#### 2.4.4.5 Patofyziologie přetěžování

Opakovaný pohyb ve velkém rozsahu v ramenním kloubu může v různých strukturách způsobit mikrotraumata. Muskuloskeletární přetížení můžeme dle Gillbertové (2002) rozdělit do třech fází:

- Fáze reflexní – při zvýšené práci, nejčastěji statické nebo dynamické s nedostatečnou dobou regenerace, dochází k hypertonu svalů a tvorbě místních spazmů.
- Fáze ischemická – z důvodu spazmu nedochází k dostatečnému prokrvování, tedy k zásobení svalu kyslíkem a živinami, a k odplavení metabolitů vzniklých prací svalu (laktát a kyselina pyrohroznová). Zvýšení koncentrace těchto metabolitů působí acidicky. V kyselém prostředí se poruší enzymatické pochody a nedojde k vytvoření ATP, která je energetickým podkladem pro svalovou kontrakci. Laktát též osmoticky táhne vodu a zvýšený podíl vody ve svalu zvyšuje tlak, který podporuje ischemii svalových vláken.
- Fáze degenerativních změn – pokud nedojde k reparaci a obnově prokrvení, v místě ischemizace dojde vlivem zánětu k jizvení nebo kalcifikaci.

Tato oblast svalu již není plně funkční a elastická, může být proto hlavním místem ruptur (Gillbertová, 2002; Kesturu, 2008).

#### 2.4.4.6 Tendinitida

Výše zmíněný průběh přetížení a vznik degenerativních změn je provázen zánětlivou fází vedoucí k reparaci. Tento zánět se objevuje u sportovců chronicky, a to nejčastěji v oblasti kloubního pouzdra – kapsulitida, šlach – tendinitida a tíhových váčků – burzitida. Tendinitidy a tendosynovialitidy vznikají hlavně v oblasti šlachy m. biceps brachii a m. supraspinatus. Na nich existují v pozici addukce a vnitřní rotace avaskulární, tzv. kritické zóny, jejichž pokrvení není dokonalé. Z důvodu ztráty funkce stabilizátorů a převládající funkce svalů konajících vnitřní rotaci (m. pectoralis major a m. latissimus dorsi) se při začátku záběru, kdy je paže v plné flexi nad hlavou a vnitřní rotaci, dostává hlavice do nevýhodné pozice a šlachy m. supraspinatus a m. biceps brachii nejsou dostatečně prokrvovány. To je predispozicí ke vzniku opakovaných zánětů, impingementu a ruptur šlach.

#### 2.4.5 Klinické důsledky chronického přetěžování

Z důvodů instability a chronického přetěžování ramene může vzniknout akutní patologický proces v oblasti ramenního kloubu se strukturálními změnami, jejichž řešení mnohdy vyžaduje chirurgické řešení.

##### 2.4.5.1 Primární impingement a ruptura rotátorové manžety

Impingement syndrom je charakterizován nedostatečným subakromiálním prostorem, který vede k subakromiální burzitidě a především k poškození svalů rotátorové manžety. Jeho hlavní příčinou jsou tendinitidy, krvácení do svalových trhlin a další mechanismy, které vedou ke zduření struktur pod akromionem nebo posunu hlavice kraniálním směrem (Trnavský et al., 2002).

Jsou popsány tři stupně poškození svalů rotátorů, které vedou k ruptuře a možnému vzniku impingementu.

- 1. Edém a hemoragie šlachy. Tato fáze je z hlediska konzervativní terapie reverzibilní. Bývá zapříčiněna sportovním či pracovním přetížením.
- 2. Fibrotizace a pokročilé zánětlivé změny. Při selhání konzervativní léčby se v tomto případě postupuje operativně. Ve věku 30 – 50 let je tendence ke kalcifikaci šlachy, což akutně zhoršuje průběh onemocnění.



- 3. Degenerace rotátorové manžety s rupturami a vznikem osteofytů na hlavici humeru a subakromiálně. K rupturám dochází nejčastěji v avaskularizované kritické zóně. Přerušeni šlachy vede ke ztrátě funkce rotátorové manžety, a to včetně stabilizační funkce. Důsledkem je kraniální posun hlavice a další zužování subakromiálního prostoru (Trnavský et al., 2002).

Tyto změny vedou ke kompresi šlachy m. supraspinatus mezi hlavici humeru a dolní plochu akromionu, tedy impingementu, který vzniká primárně a je nazýván „outlet“ impingement. Rockwood (1995) dále uvádí, že vzhledem k průběhu dlouhé hlavy m. biceps brachii je často i tento sval součástí patologie týkající se svalů rotátorové manžety a bývá spojen tedy i s impingementem (Rockwood et al., 1995).

Dlouhodobé přetěžování svalů rotátorové manžety s rozvojem tenditid, nejčastěji v zóně hypovaskularizace, a vznikem mikrotrhlin a jizev, společně s možným impingementem na podkladě iritace zvyšují riziko ruptury šlach rotátorové manžety. Nejčastějším místem ruptury je právě Codmanova kritická zóna m. supraspinatus, odkud se ruptura šíří na další šlachy rotátorové manžety. Klinický obraz se liší dle rozsahu poškození, zahrnuje bolest v 60 – 120° abdukce v ramenním kloubu, nestabilitu, subakromiální impingement, pseudoparalýzu, která je důsledkem absence „startovací“ funkce svalů rotátorové manžety při předpažení a upažení. Objevuje se také deficit v propriorecepci, který negativně ovlivňuje neuromuskulární řízení, zejména zapojování svalů v oblasti lopatky (Dungl, 2014; Machner et al., 2009; Trnavský et al., 2002).

#### 2.4.5.2 Sekundární impingement

Impingement, který se vyskytuje u plavců a jiných „overhead sportovců“, vzniká převážně sekundárně, jako reakce na přední superiorní instabilitu ramenního kloubu. Útlum stabilizátorů ramenního kloubu, který působí translaci humeru, může vést k útlaku rotátorové manžety a dlouhé hlavy m. biceps brachii. V tomto případě je ruptura rotátorové manžety především důsledkem zvětšující se instability a impingementu (Beach, a další, 1992).

#### 2.4.5.3 Intraartikulární impingement

Vnitřní impingement neboli intraartikulární impingement je další příčinou patologie rotátorové manžety u plavců. Dochází při něm k uskřinutí části rotátorové manžety pod okraj labra. Lokalizace tohoto impingementu může být v superiorní a posteriorní části labra,

proto bývá nazýván také jako zadní impingement. Při zvětšeném rozsahu vnější rotace v ramenním kloubu a v abdukci dojde k přilehnutí tuberculum majus a zadní části rotátorové manžety (hlavně tedy šlachy m. supraspinatus a m. infraspinatus) k posteriorní části labra, kde se může část manžety utlačit. V těchto pozicích se bolest propaguje v zadní části ramenního kloubu (Příloha 9) (Walch et al., 1992).

Dojít může také k uskřínutí přední části rotátorové manžety (šlacha m. subcapularis) v anteriorní části labra a ke vzniku anteriorního impingementu. Mechanismus poškození je stejný jako v posteriorní oblasti. Bolest se objevuje během addukce a vnitřní rotace s plnou flexí v ramenním kloubu v přední části ramene. Podle Pinka (2010) s touto patologií může nepřímo souviset bolest v oblasti m. biceps brachii, jehož dlouhá hlava probíhá v sulcus intertubercularis. U intraartikulárního impingementu může být poškozeno labrum, šlachy rotátorové manžety, ligg. glenohumeralia i tuberculum majus humeri (Pink et al., 2010; Walch et al., 1992).

#### 2.4.5.4 Ruptura dlouhé hlavy m. biceps brachii, poškození labra a SLAP léze

Z důvodu blízkého vztahu m. biceps brachii k rotátorové manžetě lze pozorovat dráždění šlachy nejen v intraartikulární části průběhu svalu, ale i v sulcus intertubercularis extraartikulárně. Většinou se jedná o zmiňované tendosynovialitidy, které mohou vyústit v rupturu šlachy, popřípadě může za jistých okolností dojít k subluxaci šlachy ze žlábků (Dungl, 2014).

Poškození dlouhé šlachy m. biceps brachii bývá nejčastěji součástí subakromiálního impingementu, kdy dojde ve většině případů ke kompresi šlach rotátorové manžety společně s dlouhou hlavou bicepsu. Postižení šlachy může být také důsledkem glenohumerální instability. Při zvýšené translaci humeru se zvyšují nároky pro m. biceps brachii na stabilizaci směrem do jamky, odpovědí šlachy na zvýšenou činnost je její hypertrofie. V takovém stavu dochází k mechanickému dráždění šlachy v bicipitálním žlábků

Nejdříve dochází k edému, tendosynovialitidě, potom k procesu postupného rozvláknění šlachy, který může vyústit až v rupturu. Dislokace šlachy m. biceps brachii potom souvisí hlavně s procesem ruptury rotátorové manžety, hlavně šlachy m. subcapularis (Dungl, 2014).

Odtržení úponu dlouhé hlavy bicepsu z úponového místa na tuberositas supraglenoidale spolu s poškozením části labra je nazýváno jako SLAP léze (Superior Labrum Anterior to Posterior) (Příloha 10). Ta může vzniknout traumaticky při pádu na nataženou a abdukovanou končetinu, při zvedání těžkého břemena nebo rychlou extenzí v loketním kloubu s nepřiměřeným závažím. U sportovců vzniká chronickým namáháním způsobeným nestabilitou hlavice pažní kosti a působením časté a nadměrné zevní rotace v abdukci, kdy dochází k torzi šlachy bicepsu blízko úponu a tímto způsobem dochází k odtrhování labra od glenoidu (Příloha 11).

Tento mechanismus se váže především k sportům, které zahrnují náprah při házení. U plavců se jedná především o důsledek anteriorní translace hlavice, která přímo poškozuje labrum. Léze dlouhé hlavy m. biceps brachii a poškození labra způsobují zvyšování nestability ramenního kloubu, rozvoj impingementu, bolesti v místě úponu a možné poškození chrupavky (Dungl, 2014; Fusco et al., 2007).

V International Journal of Shoulder Surgery byl zveřejněn průzkum, který ve skupině závodních plavců analyzuje jednotlivé problémy týkající se ramenního kloubu. Ze čtrnácti plavců průměrného věku 20 let byli, na základě klinického vyšetření, čtyři z nich diagnostikovány se subakromiálním impingement syndromem, tři s vnitřním impingementem. Poškození labra bylo zjištěno u pěti plavců. Tatáž studie poukazuje na nutnost chirurgického řešení při labrální patologii na rozdíl od impingementu, u kterého se plavci navrací ke sportu i při konzervativní léčbě (Butler et al., 2015).

#### **2.4.6 Patologie v plaveckých stylech**

Významným rizikovým faktorem podporujícím vznik bolestí ramene je špatná mechanika pohybu ve vodě. Jednotlivé plavecké způsoby jsou vyučovány tak, aby bylo namáhání ramenního kloubu a jeho měkkých struktur minimalizováno, v průběhu let se s pomocí výzkumů upřesňují vhodné a nevhodné metody plavání. I přes vyloučení chyb však stále dochází ke vzniku svalové únavy, dysbalanci, dyskinezi s následným poškozováním ramenního kloubu.

Při kraulu se patologický mechanismus pohybu vyskytuje hlavně v důsledku nedostatečné aktivity m. serratus anterior, tedy jednoho z hlavních stabilizátorů lopatky. Snížená funkce může být důsledkem velké unavitelnosti tohoto svalu, vzhledem k jeho kontinuální aktivitě během kraulu. Pokud je jeho funkce snížena, lopatka není stabilizována. Jelikož není v oblasti pletence sval, který by měl stejnou mechanickou

odpověď jako m. serratus anterior, zvyšuje se podíl zapojení mm. rhomboidei, které lopatku fixují. Protože m. serratus anterior a mm. rhomboidei jsou antagonistické svaly, i přes náhradní stabilizaci lopatky dochází ke změně timingu v zapojování ostatních svalů a ke ztrátě synchronizace. Podobně lehce unavitelný je m. subscapularis, který se ve velké míře zapojuje v celém průběhu tempa. V jeho funkci mu ale dostatečně pomáhá aktivita velkých svalů m. pectoralis major a m. latissimus dorsi. V konečné fázi relaxace je také vlivem nedostatku aktivity zadní části m. deltoideus viditelné přenášení předloktí nad úroveň lokte (tzv. spadlý loket), ruka je vkládána do vody laterálně od těla a vystupuje z vody dříve, než dosáhne úrovně kyčle (Pink et al., 2000).

Tyto patologie v zapojování svalů vedou ke změnám techniky plavání kraulového způsobu. Nevhodná technika může vést k dalšímu poškozování zejména ramenního kloubu. Nejčastějšími projevy a zároveň podporujícími mechanismy pro vznik bolestivého ramene je vkládání ruky do vody tak, že palec vstupuje do vody jako první, důsledkem může být stlačení úponu m. biceps brachii k přední části labra. Ruka také nemusí být vkládána ve správné úrovni, ale přes osu těla, což rovněž podporuje vznik vnitřního impingementu. Vliv může mít rovněž nedostatečná stabilizace trupu při pohybu horních končetin, což může způsobovat "předbíhání" ramen, nedostatečnou či nesymetrickou rotaci trupu. Stejný výsledek má i časté jednostranné nadechování. Náhradním mechanismem pro tuto asymetrii je opět vkládání ruky do vody v místě přes osu těla (Johnson et al., 2003).

I u motýlka jsou kladeny vysoké nároky na lopatkové stabilizátory, nicméně u tohoto způsobu není obvyklé plavat delší vzdálenosti, proto zde nedochází k únavě fixátorů tak často, jako u dlouhých kraulových pasáží (Pink et al., 2010).

U znaku je zajímavostí, že nejvíce aktivním svalem není m. latissimus dorsi, jako jeden z hlavních záběrových svalů u kraulu, ale podle Pinka (1992) a jeho výzkumu pomocí EMG jsou nejvíce aktivními svaly m. teres minor a subscapularis. Tyto malé svaly nejsou uzpůsobeny k produkování tak velké síly k záběru, proto zde také často dochází k jejich únavě, která je kompenzována mohutnými svaly m. latissimus dorsi a m. pectoralis major, které se zároveň snaží o depresi humeru, jinak zajišťovanou svaly rotátorové manžety (Pink et al., 2010; Pink et al., 1992).

Při prsovém způsobu není síla působící na rotátorovou manžetu tak závažně zvýšena. Vzhledem k tomu, že paže nepracují velkou silou a stejnou nebo větší práci zastávají

dolní končetiny, nejde o vynaložení takové síly, která by unavila fixační svaly lopatky. Zároveň nedochází k hyperextenzi v ramenním kloubu, paže jsou stále před tělem, proto nejsou ramenní klouby výrazněji zatěžovány ve smyslu anteriorní translace. Velká aktivita je nalezena opět u m. serratus anterior a horních vláken m. trapezius (Pink et al., 2010).

### 3. CÍL PRÁCE

1. Cílem bakalářské práce je seznámit veřejnost s kineziologií ramenního kloubu, jeho funkcí v rámci jednotlivých plaveckých způsobů a poskytnutí informací o výskytu bolestivého ramene u plavců, jeho příčinách a formách.
2. Navrhnout koncept cviků, které by mohly pomoci v prevenci vzniku bolestivého ramene u plavců nebo částečné kompenzaci již vzniklých bolestí a v sekundární prevenci vzniku strukturálních změn.
3. Na základě několika kazuistik prokázat pozitivní vliv navržených cviků na ramenní pletenec.
4. Vytvořit brožuru obsahující tyto kompenzační cviky, která bude určena závodním plavcům jakožto základ v prevenci vzniku bolestivého ramene.

## 4. METODIKA

Ve speciální části jsou zpracovány čtyři kazuistiky závodních plavců z různých plaveckých oddílů a různých závodních zaměření. Všichni plavci si stěžují na bolesti ramene. Zároveň ani u jednoho z nich není doloženo strukturální poškození ramenního kloubu a jeho okolních struktur, v minulosti nebyl prokázán impingement syndrom ani ruptury, nikdy nedošlo k luxaci ramene.

U všech plavců byly provedeny tři kineziologické rozbor: vstupní, kontrolní a výstupní.

**Sběr dat:** listopad 2017 – únor 2018

**Místo:** vyšetřovací místnost a prostory fitness v areálu plaveckého stadionu Podolí.

Probandi byli při vstupním vyšetření edukováni o každodenním individuálním cvičení, a to podle konceptu vybraných cviků, které jsou uvedeny v příložené příručce. Ta obsahuje obecné informace ke cvičení, vysvětlení jednotlivých cviků a fotografie znázorňující provedení cviků. Příručka je určena především laikům, z toho důvodu není v brožůře vždy užívána odborná terminologie.

### **Koncept cviků:**

- 5 protahovacích cviků – cvičeny po celou dobu pozorování,
- 15 posilovacích cviků rozdělených do tří fází.

Z jedné fáze do další mohl plavec postoupit až v případě, že zvládnul provádět všechny cviky v plném rozsahu bez kompenzačních mechanismů a bolesti, doporučená doba pro provádění jedné fáze byla 3 – 4 týdny. Všechny cviky byly s probandy vyzkoušeny při vstupním vyšetření a probandi byli upozorněni na případné chyby.

**Kontrolní kineziologický rozbor:** po 5 – 6 týdnech od vstupního vyšetření.

**Výstupní kineziologický rozbor:** po 11 – 12 týdnech od vstupního vyšetření.

Všichni probandi byli předem seznámeni s průběhem vyšetření a preventivním cvičením a byly jim zodpovězeny dotazy. Vyšetření bylo prováděno vždy v ranních hodinách, před tréninkem.

## 4.1 Vyšetřovací metody

Klinické vyšetření zahrnuje u každého pacienta zhodnocení anamnestických dat a zaznamenání subjektivních obtíží pacienta. Dalším krokem je vyšetření aspekci a palpací, a to v oblasti ramenního kloubu i okolních struktur, včetně krční páteře, lopatky nebo nápadných změn v oblasti AC kloubu a SC kloubu. Následuje vyšetření v pasivním i aktivním pohybu, specializované testy na stabilitu kloubu a další změny v ramenním kloubu, které budou dále rozebrány.

Při podezření na hrubou patologii lékař doplňuje vyšetření o sonografické zobrazení ramenního kloubu nebo rentgenový snímek (Pazourek, 2014).

### 4.1.1 Anamnéza

Anamnéza je soubor údajů, které lékař získává od pacienta formou rozhovoru. Jedná se o informace zkoumající okolnosti konkrétního problému, kvůli kterým pacient lékaře navštívil, a také informace, které zahrnují údaje o zdravotním stavu nemocného od jeho narození do současnosti (osobní anamnéza). Z prodělaných chorob jsou pro diagnostiku bolestí v rameni významné především neurologické obtíže, traumata, luxace ramen. Dále jsou to diabetes mellitus, tyreopatie nebo ischemická choroba srdeční, které jsou často spojeny se syndromem zmrzlého ramene. Častá je také bolest přenesená z vnitřních orgánů. U mladých pacientů se nicméně předpokládá spíše poškození na základě nedostatečné funkce stabilizátorů ramene. Rovněž je důležité zaznamenat dominantní horní končetinu, která je obvykle více přetěžována prací či sportem.

Rodinná anamnéza se zaměřuje především na choroby geneticky vázané nebo s predispozicí k familiárnímu vzniku. Vyšetřující také získá informace o základních návycích v rodině. Alergická anamnéza uvádí všechny alergie, jejich formy a projevy spolu s dosavadní léčbou. Farmakologická anamnéza zaznamenává léky, které pacient pravidelně či pouze přechodně užívá. Gynekologická anamnéza zahrnuje informace o menstruaci, antikoncepci, u strašících žen dobu přechodu, dále počet těhotenství, potratů a jejich časový údaj. Pracovní anamnéza udává dlouhodobá zaměstnání, které pacient vykonával, a jejich charakter (manuální práce, práce u počítače aj.). Vedle práce se udávají také zájmy a sport, na jehož charakter je kladen důraz především u mladých pacientů. Ve sportovní anamnéze je nutné se závodních plavců ptát na dobu, po níž se sportu věnují, na jaké úrovni, dále se zajímat o frekvenci tréninků ve vodě a na suchu (posilování, běh a jiné



aktivity), počet naplavaných kilometrů za týden nebo například plavecký způsob, na který se plavci specializují. Důležitou informací jsou veškeré změny ve frekvenci či objemech tréninkových jednotek nebo náhlé změny v plaveckém stylu, na které může poukázat trenér. Sociální anamnéza se opírá o situaci v rodině a životní situaci. U anamnestických údajů pro nynější onemocnění je důležitá doba trvání obtíží. Dále se uvádí charakter bolesti, lokalizace, rychlost jejího nástupu, a zda je bolest trvalá nebo se vyskytuje v určitém čase či poloze. Pátrá se také po dalších příznacích – brnění, pálení, otocích či slabostech. V anamnéze by mělo být také uvedeno, jestli pacient již obtíže léčil, jak a popřípadě kým byl léčen, jaká vyšetření absolvoval (Johnson et al., 2003; Navrátil, 2008; Trnavský et al., 2002).

#### **4.1.2 Aspekce**

Při vyšetřování aspektů neboli pohledem se postupuje systematicky, vyšetřujeme zezadu, zepředu a z boku a vždy postupně kraniálním či kaudálním směrem. Pohledem zezadu se vyšetřující zaměřuje na reliéf a osu dolních končetin – kotníků, Achillových šlach, lýtek a stehen, symetrii podkolenních a subgluteálních rýh, konturu hýždových svalů. Dále se zaměřuje na postavení pánve a Michaelisova routa, symetrii thorakobrachiálních trojúhelníků, postavení horních končetin, vzhled paravertebrálních svalů, tvar a symetrii lopatek a ramen, postavení krku a hlavy.

Pohled z boku zaznamenává zatížení chodidel na vnitřní straně, reliéf a osu dolních končetin včetně rekurvace v kolenních kloubech, postavení pánve, tvar a prominenci břicha, zakřivení páteře, tvar hrudníku a postavení ramen, horních končetin a osově držení hlavy.

Pohledem zepředu se hodnotí šířka baze, tvar kotníků a klenby nožní, aktivita prstců, kontury lýtek a stehen, osově postavení pately, symetrie předních spin pánve, postavení pupku a vzhled břišní stěny, symetrie hrudníku, ramen a klíčních kostí, držení hlavy a symetrie obličeje (Haladová et al., 2005).

Pacient je při vyšetření svlečen pouze do nejnútnějšího oblečení, v případě částečného vyšetření ramenního kloubu do půli těla. Při vyšetření ramenního pletence se zaznamenávají odchylky, které mohou souviset s nynějším onemocněním, a další výrazné patologie. Na pletenci se hodnotí symetrie ramen a svalová hmota pletence, držení ramen a paží, pozornost se klade na přítomnost svalové atrofie či hypertrofie v oblasti pletence, otoky, vyšetřuje se tvar páteře, symetrie svalů a kostních komponent – oblast lopatek, akromio-

klavikulárních a sternoklavikulárních kloubů, akromionu, a to vždy bilaterálně. Také nález skoliózy či funkční změny na páteři mohou mít vliv na postavení lopatky, které ovlivní pozici kloubní jamky. Při vyšetření chůze je kladena pozornost na souhyby horních končetin, které v případě větších bolestí ramene nevycházejí z ramene a jsou utlumené (Dungl, 2014; Haladová et al., 2005; Trnavský et al., 2002).

U plavců jsou typickými znaky protrakční postavení ramen a lopatek s vnitřně rotačním postavením hlavice humeru, které je doprovázeno zvětšenou hrudní kyfózou a oploštěnou krční lordózou až hyperextenzí krční páteře (Kendall et al., 1983).

#### 4.1.3 Palpace

Při vyšetření palpací je nutná úplná relaxace pacienta, musí být tedy v takové pozici, která zajistí úplné uvolnění vyšetřovaného segmentu. Postupuje se pomalu tak, aby palpáce nevyvolala reflexní dráždění ke stahu svalu. Hodnotíme kvalitu kůže – její vlhkost, teplotu, pružnost, posunlivost, řasení. Dále je vyšetřováno podkoží a svalstvo. U svalů jsou zjišťovány změny v tonu, globálně i na úrovni spoušťových bodů. Palpují se rovněž přístupné části skeletu, u nichž mohou být zaznamenány odchylky ve tvaru či topografii, bolestivost. Měl by být vyšetřen sternoklavikulární kloub, hrana klíční kosti, akromioklavikulární kloub, akromion a asi 4 cm laterálně pod akromiem ležící hlavice humeru chráněna rotátorovou manžetou a deltovým svalem. Pod akromiem lze nahmatat krepitace značící patologie v subakromiálním prostoru. Na přední straně kloubu prochází šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii, která bývá palpačně bolestivá při zánětu. Částečnou rupturu této šlachy může značit zduření v artikulární oblasti při napínání svalu. Je-li přerušena celá šlacha, nelze provést aktivní flexi v lokti při supinaci předloktí (Dungl, 2014; Haladová et al., 2005; Trnavský et al., 2002).

#### 4.1.4 Vyšetření hybnosti

Je nutné vyšetřovat jak pasivní hybnosti, tak aktivní. Pokud jsou omezeny stejnou měrou, jde o poruchu artikulární nebo poruchu kloubního pouzdra. Pokud je mezi rozsahy značný rozdíl, může se jednat o nervovou nebo svalovou poruchu. Pohyb pacient provádí nejlépe v sedě. Je proveden aktivní pohyb do flexe, extenze a abdukce při extenzi v lokti. Na konci pohybu je pohyb doplněn o pasivní dotažení.

Nejlépe zaznamatelným způsobem vyšetření skapulohumerálního rytmu je hodnocení elevace paže přes pohyb do abdukce, známé jako **stereotyp abdukce dle Jandy**. Správně provedený pohyb začíná v ramenním kloubu, aktivitou m. supraspinatus a m. deltoideus,

trapézové svaly se zapojují pouze tonicky, jako stabilizační svaly. Správné vyšetření předpokládá sed pacienta a 90° flexi v lokti s předloktím ve středním postavení (Janda, 1982).

Rotace a stabilizace lopatky je podmínkou pro efektivní využití funkce svalů rotátorové manžety, naopak dyskineze lopatky způsobuje předpoklad ke vzniku dalších abnormalit (Kibler et al., 2012).

Nejčastěji se chybný skapulohumerální rytmus projeví dysfunkcí m. serratus anterior. Dysfunkce m. serratus anterior vede k nedostatečné fixaci dolního úhlu lopatky k hrudníku. Jakékoli odstávání dolního úhlu lopatky od hrudní stěny nebo výraznější prominence mediálního okraje lopatky při pohybu bývají spojeny též se zvýšeným pohybem lopatky a jejím předčasným zapojením do pohybového vzorce. Horní část trapézového svalu se snížením funkce m. serratus anterior zdá být hyperaktivní, důvodem je však její samostatná funkce. Výsledkem může být náklon glenoidu kaudálně a vnitřně rotační pozice dolního úhlu lopatky. Ve většině pohybů tato pozice lopatky není výhodná, je predispozicí ke vzniku impingementu a instability, snížení aktivity svalů rotátorové manžety, vnitřního impingementu, poškozování kloubního pouzdra a zvýšené aktivity svalů nahrazující stabilizační funkci m. serratus anterior. Funkci stabilizátorů je také možno přiblížit při vyšetření plavce po tréninkové jednotce, kdy jsou stabilizační svaly lopatky vysíleny a jsou tedy citlivější pro vyšetření. U hrubé patologie se projeví chybný vzorec i bez předchozí zátěže (Kibler et al., 2012; Pink et al., 2000).

Funkci m. serratus anterior je vhodné vyšetřit také **zkouškou kliku dle Jandy**, při které pacient z lehu na břicho přechází do vzporu a poté se vrací pomalu zpět na zem. Při pohybu může dojít k odlepení lopatek a k aktivaci svalů šíje, což je odrazem nedostatečné aktivity fixátorů lopatky (Janda, 1982).

Při vyšetření stereotypu abdukce do 180° je zároveň důležitá přítomnost bolesti v ramenním kloubu. Dle Cyriaxova bolestivého oblouku odpovídají bolesti v určitém rozsahu abdukce různým patologiím. Objevuje-li se bolest do 30° abdukce a pak vymizí, jde pravděpodobně o lézi m. supraspinatus. Pokud je bolest přítomna mezi 30 – 60° abdukce, jedná se o zánět subakromiální burzy. Bolest v rozsahu 60 – 120° značí lézi rotátorové manžety, tedy pravděpodobně impingement syndrom, a pokud se bolest vyskytuje až v pohybu nad 120° abdukce, důsledkem je postižení akromioklavikulárního skloubení. (Muller, 2005)

Vyšetřením aktivní i pasivní vnitřní a vnější rotace je u plavců většinou zjištěn zvýšený rozsah v pohybu do vnější rotace a do horizontální abdukce, a to kvůli zvýšené laxicitě anteriorní části kloubního pouzdra (Tovin, 2006).

Beach et al. (1992) nicméně nenašel ve své studii žádný přímý vztah mezi změnou rozsahu pohybu a bolestí ramen, Tovin et al. (2006) zmiňuje, že tato změna rozsahu není instabilitou, dokud je funkce dynamických stabilizátorů dostatečná.

Při podezření na změnu rozsahu pohybu v kloubu je vhodné provést **goniometrické měření**. U něho se vychází z nulového postavení v kloubu, které je též zaznamenáno, a měří se rozsah jak při pasivním, tak aktivním pohybu. Tradiční je SFTR metoda zápisu. Vždy je nutné k porovnání zaznamenat údaje z měření na obou stranách těla.

U pacientů s bolestmi v ramenním kloubu je vhodné goniometricky změřit rozsah pohybu v ramenním kloubu, u kterého jsou fyziologické rozsahy podle Jandy a Pavlů (1993) následující.

- Flexe 180° (s využitím pohybu v celém pletenci ramenním),
- extenze 30° (s extenzí v loketním kloubu),
- abdukce 180° (s využitím pohybu v celém ramenním pletenci),
- addukce 75° (addukce je omezena trupem, měří se proto ve 20° flexi)
- horizontální addukce 120 – 130°,
- horizontální abdukce 20 – 30°,
- zevní rotace 55 – 95° (rozsah je dán mírou abdukce v kloubu),
- vnitřní rotace 45 – 90° (rozsah je dán mírou abdukce v kloubu).

Jelikož u plavců bývá hypomobilní také hrudní část páteře a dochází k hyperextenzi v oblasti krční páteře, je vhodné doplnit vyšetření zhodnocením hybnosti i této oblasti (Tovin, 2006).

Stiborova vzdálenost: měří se vzdálenost obratle L5 a C7 před a po předklonu. Fyziologicky se prodlužuje o 7 – 10 cm.

Ottova inklinační a reklinační vzdálenost: vzdálenost od obratle C7 30 cm kaudálně. Při předklonu se tato vzdálenost prodlužuje nejméně o 3,5 cm a při záklonu se zkracuje průměrně o 2,5 cm.

Čepojova vzdálenost: měří se zvětšení výchozí vzdálenosti od C7 8 cm kraniálně při flexi krční páteře. Fyziologicky se prodlužuje o 2,5 – 3cm.

Forestierova fleše: je kolmá vzdálenost protuberantia occipitalis externa od stěny při vzpřímeném stoji. Fyziologicky měří 0 cm a pozitivní bývá u protrakčního držení hlavy a u zvětšených hrudních kyfóz (Haladová et al., 2005).

#### **4.1.5 Vyšetření zkrácených svalů**

Zkrácení svalu je stav, kdy v klidu dojde ke zkrácení délky svalu a při pasivním natahování není dosaženo fyziologického rozsahu v kloubu. Větší sklon ke zkrácení mají posturální svaly, které mají převážně tonickou funkci k udržení vzpřímeného stoje. Podstatou vyšetření je určení pasivního rozsahu mezi dvěma segmenty, pokud možno v takové pozici a směru, aby byla měřená svalová skupina či sval co nejvíce izolovány. Vyšetření zkrácených svalů je nejvíce přesné, pokud lze rozsah za pomoci goniometrické metody jasně určit. K hodnocení dle Jandy se užívá čísel 0 až 2, přičemž: 0 – nejde o zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení (Janda et al., 2004).

U plavců se zpravidla vyskytuje zkrácení horních vláken m. trapezius, m. levator scapulae a také mm. erector spinae krční páteře vedoucí k protrakčnímu držení hlavy a hyperextenčnímu postavení krční páteře. Tato posturální změna může vést ke zhoršené pozici lopatky a ke snížení její schopnosti rotovat svůj dolní úhel zevně. Protrakční držení ramen značí zkrácení m. pectoralis minor a nedostatečnou aktivitu dolních a středních vláken m. trapezius a m. serratus anterior. To rovněž vede ke zhoršené pozici lopatky (Kendall et al., 1983).

Pro patologii ramenního pletence je proto vhodné vyšetřit zkrácení m. pectoralis major et minor, m. trapezius – horní část a m. levator scapulae.

#### **4.1.6 Vyšetření svalové síly**

Svalový test podle Jandy je analytická metoda, která podává informace o síle jednotlivých svalů či svalových skupin. Je založena na odstupňování podmínek, za nichž lze pohyb vykonat.

- St. 5: schopnost vykonat pohyb v plném rozsahu při značném vnějším odporu.
- St. 4: schopnost vykonat pohyb v plném rozsahu při středně velkém odporu.
- St. 3: schopnost vykonat pohyb v plném rozsahu při překonání zemské tíže.
- St. 2: schopnost vykonat pohyb v plném rozsahu s vyloučením zemské tíže.

St. 1: záškub při pokusu o pohyb, síla svalů ale nestačí k provedení pohybu.

St. 0: při pokusu o pohyb se neprojeví ani záškub.

Test svalové síly dle Jandy je zatížen subjektivitou hodnocení, je proto vhodné, aby bylo testování pokud možno prováděno vždy stejným terapeutem za podobných podmínek (Janda et al., 2004).

#### 4.1.7 Specifické testy

Kromě klasického testování stability kloubu neboli kloubní vůle, kdy za stabilizace lopatky vyšetřující pohybuje pažní kostí, vyšetřujeme stabilitu též několika specifickými testy. Vzhledem k povaze sportu je nutné u plavců vyšetřit především přední instabilitu.

*Apprehension test* neboli také test obavy potvrzuje přední instabilitu ramenního kloubu. Pacient leží na okraji lehátka a jeho paže je pasivně uvedena do 90° abdukce v ramenním kloubu a 90° flexe v kloubu loketním. Poté vyšetřující pomalu rotuje paži zevně. Pokud pacient cítí v zevní rotaci obavu z luxace nebo se pohybu do rotace brání, je test pozitivní.

*Relocation test* doplňuje předchozí hodnocení. Vyšetřující po uvedení paže do zevní rotace jemně stabilizuje hlavici tlakem z ventrální strany ramenního kloubu. Pokud pacientova obava odezní a je možné pokračovat v zevní rotaci, je test pozitivní.

*Speedův test* je odporový test indikující poškození dlouhé hlavy m. biceps brachii. Pacient v sedě flektuje paži do 90°, loket je v plné extenzi a předloktí je v supinaci. Vyšetřující klade odpor na předloktí. Pozitivitu test značí bolest v průběhu šlachy m. biceps brachii.

*Yergassonův test* upřesňuje předchozí test. Odpor se klade při 90° flexi v lokti proti pohybu do supinace. Při bolesti v oblasti sulcus intertubercularis je test pozitivní.

*Odporové testy* jsou běžným, rychlým vyšetřením svalů rotátorové manžety, které jsou ale již zahrnuty ve vyšetření svalovým testem. Pacient s paží podél těla a s loktem v 90° flexi se snaží provést pohyby do vnitřní rotace a zevní rotace. Vyšetřující klade odpor na předloktí. Neschopnost provést zevní rotaci značí postižení m. infraspinatus a m. teres minor a problém s pohybem do vnitřní rotace je znakem pro patologii m. subscapularis.

*Test na m. supraspinatus* je rovněž klasický odporový test. Pacient se snaží proti odporu zvětšovat abdukci. Pozitivní výsledek je dán bolestí a slabostí, značí patologii v oblasti šlachy m. supraspinatus (Trnavský et al., 2002).

*Test klesající paže* dokládá parciální či úplnou rupturu rotátorové manžety. Pacientovu horní končetinu s extendovaným loktem uvede vyšetřující pasivně do 90° abdukce. Pokud pacient neudrží paži v této pozici a končetina padá zpět k tělu, jde o totální rupturu rotátorové manžety. Jestliže pacient je schopen paži udržet, je vyzván k pomalé addukci zpět k tělu. Bolest nebo rychlý nepravidelný pohyb může být dokladem částečné ruptury rotátorové manžety, test je pozitivní.

*Test na impingement podle Hawkinse a Kennedyho* se hodnotí při ventrální flexi paže pacienta s flexí v lokti. Vyšetřující uvede paži do vnitřní rotace a dostatečně fixuje lopatku. Bolest signalizuje impingement v subakromiálním prostoru, test je pozitivní.

*Neerův test* je prováděn u pacienta v sedě, kdy vyšetřující fixuje dolní úhel lopatky a provádí vnitřní rotaci a plnou flexi vyšetřované paže. Test je pozitivní, pokud se v plné elevaci objeví bolest v rameni, značí útlak m. supraspinatus a šlachy m. biceps brachii v subakromiálním prostoru (Kolář, 2009).

*Test na akromioklavikulární skloubení* může zjistit původ bolesti v AC kloubu, testuje se jako tzv. příznak šály. Pacient flektuje paži do 90° a provede horizontální addukci směrem k druhému rameni. V maximálním rozsahu vyšetřující provede zapružení na loket směrem k rameni, a pokud se propaguje bolest v AC kloubu, test je pozitivní.

#### **4.1.8 Zobrazovací metody**

Často klinické vyšetření nedokáže jasně určit povahu onemocnění, proto je nutné vyšetření pomocí zobrazovacích technik. Nejčastější metodou je nativní RTG snímek či ultrasonografie, popřípadě se využívá magnetické rezonance. Podoby jednotlivých klinických jednotek na RTG snímcích jsou dobře vyobrazeny a popsány v textu Trnavského et al. (2002). Tato část vyšetření se přímo netýká fyzioterapeutických kompetencí, proto nebude dále upřesňována.

## **4.2 Terapie**

Metody používané v rámci kompenzačních cvičení zahrnují nejen různé měkké techniky ale i metody pro ovlivnění kloubního rozsahu či uvolnění – PIR, AGR, AEK, mobilizace a trakce a klasické metody zvyšování svalové síly posilováním – koncentrické a excentrické posilování, izometrická cvičení. Pro kompenzaci bolestí v ramenních kloubech se hojně využívá také metody rytmické stabilizace, plyometrických cvičení, cviků založe-

ných na Kabatově metodě, Klappově lezení nebo stabilizace na podkladě cvičení v SM systému. Komplex terapeutických možností ale není hlavním předmětem práce, proto bude dále představeno jen několik principů, kterých je často využíváno v kompenzačně-preventivních cvičeních i v terapii bolestí ramen různého původu.

#### *Postizometrická relaxace (PIR)*

Metoda využívající post-izometrické relaxace k uvolnění měkkých tkání a odstranění trigger pointů. Sval je uveden do předpětí, následuje izometrická kontrakce proti minimálnímu odporu. Kontrakce trvá 10 sekund, poté je přerušeno kladení odporu a sval relaxuje po dobu minimálně 20 sekund. Cyklus se opakuje 3 – 5x. Lze využít facilitačně inhibičního vlivu dechu či pohybu očí. Post-izometrická relaxace může zintenzivnit v post-izometrické protažení, kde je v relaxaci pohyb veden směrem do omezení (Dvořák, 2003).

#### *Antigravitační relaxace (AGR)*

Antigravitační relaxace dle Zbojana je metodou PIR, která využívá gravitační síly jako odporu. Hojně je využívána k autoterapii m. sternocleidomastoideus, m. trapezius a m. levator scapulae (Dvořák, 2003).

#### *Agisticko-excentrické kontrakční postupy (AEK)*

Agisticko-excentrické kontrakční postupy jsou principem, který je využíván např. v konceptu PNF nebo při cvičení s Thera-bandem. Podstatou je střídání koncentrické a excentrické kontrakce agonisty za současné reciproční inhibice antagonisty (Dvořák, 2003; Pavlů, 2004).

#### *Cvičení dle svalového testu a klasické metody posilování*

Cvičení dle svalového testu Jandy je analytický diagnosticko-terapeutický přístup, který vychází z principu směru kontrakce daného svalu. Je vhodnou metodou k izolovanému cvičení svalů, nedokáže však imitovat mezisvalovou koordinaci. Ke klasickému posilování využívající kontrakci různých svalových skupin lze využít různých pomůcek včetně Thera-bandů a činek (Kolář, 2009).

#### *Izometrické cvičení*

Izometrické zatížení svalů by mělo pro efektivitu zatěžovat pouze jednu svalovou skupinu. Doporučená doba zatížení svalů je kolem jedné minuty denně (Dvořák, 2003).



### *Plyometrická cvičení*

Plyometrické cviky jsou charakteristické prvotním protažením, na které ihned navazuje rychlé zkrácení svalových vláken. Tento cyklus zkracování a prodlužování způsobuje zapojení většího množství motorických jednotek a sval je tedy schopný vyvinout velkou sílu za krátký čas (Saunders et al., 2006).

### *SM systém*

Cvičení SM systému (stabilizačně mobilizačního systému) je komplexním propojením posilovacích a protahovacích technik s procvičením celého těla, primárně zaměřené pro bolesti zad, skoliózy a patologii meziobratlových plotének, hojně je ale také využíván u sportovců. Princip je založen na přítomnosti spirálních svalových řetězení, které působí trakci obratlů a jejich regeneraci. Dlouhodobé cvičení nejen odstraňuje bolesti zad, zároveň dochází ke zpevnění svalového korzetu, zejména ke zlepšení funkce šikmých břišních svalů a mezilopatkových svalů (Smíšek et al., 2013).

### *Cvičení v uzavřeném řetězci*

V uzavřeném kinematickém řetězci se pohybuje proximální segment při fixaci distálního konce končetiny. Většina cviků je praktikována přenášením váhy těla na fixovanou distální část. Částečně se uplatňuje například v rámci metody Klappova lezení a má vliv na propriocepci (Kolář, 2009).

### *Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)*

Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace využívá facilitaci silnějších svalů k aktivaci svalů oslabených. Tato metoda, poprvé použita Dr. Kabatem ve 40. letech, se rozšířila po celém světě a dnes je koncept PNF užíván v různých principech. Ellenbecker (2006) ve své knize o rehabilitačních možnostech ramenního kloubu uvádí komplexní diagonální cviky, které jsou založeny na aktivaci periskapulárních svalů pomocí synergického působení svalů trupu a hýždí při diagonálním pohybu (Ellenbecker, 2006).

### 4.3 Primární prevence a kompenzace

Preventivní medicínou se rozumí péče o jednotlivé pacienty i veřejné zdraví za účelem prevence vzniku chorob. Primární prevence podporuje celkové zdraví lidí a správný životní styl, zabraňuje tak vzniku nemocí, postižení a předčasné smrti komplexně. Stejně tak se zabývá specifickou prevencí, která předchází počátku konkrétních onemocnění. Nespecifická část se zabývá především změnou nemedicínských faktorů, jako jsou faktory prostředí, výživy a životního stylu. Specifickou ochranou před vznikem onemocnění může být například farmakoterapie při hypertenzi nebo imunizace proti onemocnění poliomyelitidou (Katz et al., 2009). Sekundární prevence se zabývá predikcí vzniku onemocnění, její včasnou diagnostikou a prevencí progresu již symptomatického, ale stále reverzibilního onemocnění. Příkladem je screening nádorů nebo screening kardiálních onemocnění. Je také prevencí vzniku ireverzibilních změn, rozvoje onemocnění (Nakládlová).

Tato práce se zaměřuje především na možnosti primární prevence před vznikem bolestí ramen u plavců a sekundární prevencí, na kterou je pohlíženo jako na možnosti kompenzace již vzniklých bolestí, včasné zastavení progresu a prevenci vzniku strukturálních změn.

Odpočinek a regenerace svalů, jakožto první z metod primární prevence, je u závodních plavců podceňovaným faktorem a jejich význam je často zanedbáván. Mikrotraumata vzniklá plaveckým sportem nemusí vyústit v chronickou tendinitidu, pokud je mezi tréninky dostatečná doba a podmínky pro regeneraci svalů. Dalším významným faktorem pro prevenci vzniku bolestí je správná mechanika pohybu ve vodě. Proto je důležitou součástí plaveckého výcviku od počátku vhodná mechanika, která co nejméně zatěžuje ramenní kloub a z dlouhodobého hlediska přispívá i ke zvýšení výkonnosti plavce. Protahování a posilování by mělo být zahrnuto do sportovní přípravy plavce jakožto hlavní prostředek v prevenci vzniku bolestivého ramene nebo jeho kompenzaci. Hlavní problémy, které je u závodních plavců nutno řešit v souvislosti s bolestivým ramenem jsou:

- posturální odchylky,
- zkrácení svalů přední strany hrudníku,
- poruchy hybnosti v ramenním kloubu,
- tuhost zadní části kloubního pouzdra,

- porucha funkce stabilizátorů lopatky a svalů rotátorové manžety, ztráta síly a vytrvalosti v těchto svalech (Tovin, 2006).

#### 4.3.1.1 Protahování

Každý trénink by měl být zahájen úvodním nenásilným protažením. To zajistí prokrvení protahovaného svalu, a tak i zvýšení jeho kontraktility bez poškození svalových vláken. Nicméně poté, co se plavec ponoří do vody, dojde k vazokonstrikci cév vyživujících svaly a relativně avaskularizovaná zóna m. supraspinatus může rychle vyčerpat živiny a špatně odvádět látky metabolické přeměny. Proto je jako vhodný postup v prevenci poranění uváděno: 5 minut iniciálního protažení, 5 – 10 minut plavání a dalších 10 minut strečinku. Protažení na závěr tréninku pozitivně ovlivňuje cirkulaci ve svalu a pomáhá k odstranění odpadních látek vzniklých svalovou prací (Ciullo et al., 1989). Naopak novější studie ukazují na nevhodnost protahování svalů bezprostředně před jejich činnostmi, protažení těchto svalů je doporučováno několik hodin před výkonem s prodlouženou dobou počáteční fáze plavání (warm-up) a důrazem na strečink po tréninku (Knudson et al., 2000; Pink et al., 2010).

Názor jednotlivých autorů se v otázce svalů, které je u plavců nutné protahovat, liší. Všichni se ale shodují na nutnosti pravidelného protahování m. pectoralis major et minor a zadní části kloubního pouzdra, které jsou z charakteru sportu u závodních plavců vždy zkrácené. Zkrácení prsních svalů působí protrakci ramen a vadnou posturu, zkrácení zadních struktur kloubního pouzdra působí migraci hlavice humeru anteriorně. Někteří autoři uvádějí také vhodnost pravidelného protahování m. latissimus dorsi a m. subscapularis a horních fixátorů lopatky. Nicméně protahování svalů ramenního pletence vyžaduje přizpůsobení se laxicitě statických ramenních stabilizátorů tak, aby nedocházelo k dalšímu prodlužování těchto struktur a ke zvyšování instability (Obr. 3). V protahování je užíváno klasických metody protahování s výdrží nebo post-izometrického protažení (Ellenbecker, 2006; Pink et al., 2000).

#### 4.3.1.2 Posilování

Posílení svalů, které jsou oslabené nebo nemají dostatečnou výdrž, a neuromuskulární reedukace facilitující nedostatečně aktivní svaly jsou klíčem ke stabilizaci lopatky a správnému skapulohumerálnímu rytmu. Různé studie se shodují na nutnosti posílení m. serratus anterior a m. subscapularis. Dalšími svaly, které bývají ohroženy dysfunkcí, jsou mm. rhomboidei, m. supraspinatus a m. teres minor (Příloha 12). Z pohledu prevence se posilování soustřeďuje na všechny svaly rotátorové manžety, zejména zevní rotátory, a stabilizační svaly lopatky.

Obr. 3 – Svaly ohrožené dysfunkcí v jednotlivých stylech a nutnost jejich posílení (Pink et al., 2010).

Stroke	Muscles at Risk	Strength or Endurance
Freestyle	Serratus anterior	Strength Endurance
	Subscapularis	Strength and endurance
Butterfly	Serratus anterior	Strength and endurance
	Teres minor	Strength and endurance
Backstroke	Teres minor	Strength and endurance
	Subscapularis	Strength and endurance
	Rhomboids	Strength
	Supraspinatus	Strength
Breaststroke	Supraspinatus	Strength
	Upper trapezius	Strength

Při posilování těchto svalů koncentricky a excentricky je vhodné postupovat od cviků zajišťujících co největší izolaci svalu ke cvikům komplexnějším, ke kterým by se nemělo přistupovat, pokud při nich není zachován správný skapulohumerální rytmus. Z tohoto důvodu se také nejdříve soustřeďují cviky ve skapulární rovině (rovinu v 30° flexi paže), které udržují optimální polohu hlavičky v jamce, nenamáhají kloubní pouzdro a vazy, zapojují všechny svaly rotátorové manžety v optimálním poměru, a až později cviky, které probíhají v dalších rovinách. Cviky jsou prováděny nejdříve bez váhy a až poté je možné navyšovat váhu. Jedinec by měl cvičit před zrcadlem, aby byl schopen kontrolovat správnost provedení (Pink et al., 2000; Tovin, 2006). Ciullo (1989) uvádí, že u dospívajících plavců není vhodné posilování s činkami, korekce mechaniky pohybu ve vodě by měla být v tomto věku dostačující.

Cviky na zlepšení vytrvalosti svalu jsou často založené na vysokém počtu opakování s nízkou vahou nebo na izometrické kontrakci. Prokázán byl také vliv plyometrických cviků na vytrvalost svalu. Studie Swanika et al. (2002), ve které byl aplikován plyometrický program pro vnitřní rotátory, také ukázala zlepšení propriocepce a neuromuskulární kontroly (Pink et al., 2010; Swanik et al., 2002).

Poté, co dojde ke zlepšení síly i vytrvalosti v izolovaných i komplexnějších cvicích, může plavec zařadit také cviky, které napodobují plavecké tempo a kterých bývá hojně využíváno v suché přípravě plavců. Ty často zahrnují práci se speciálními cvičebními gumami nebo trenažerem. Jakmile dojde k poruše skapulohumerálního rytmu nebo se objeví bolest, je nutné vrátit se k méně komplexním cvikům. Při stanovení počtu sérií a opakování by se mělo dbát na specializaci plavce v délce tratí, zdali je závodně zaměřen na kratší tratě nebo na vytrvalostní. U sprinterů by cvičení mělo vést k postupnému zvyšování váhy s menším počtem opakování, naopak u vytrvalců je vhodnější posilovat s menší vahou vyšší počet opakování cviku (Pink et al., 2000).

## 5. SPECIÁLNÍ ČÁST

### 5.1 Kazuistika 1

#### 5.1.1 Vstupní vyšetření

Datum vstupního vyšetření: 14. 11. 2017

Osobní údaje: žena, 1995, pravák

Sportovní údaje: plave již 6 let závodně, specializace na motýlek, krátké tratě, trénink 8x týdně 90 min., z toho jeden trénink je v posilovně. Týdně naplave asi 50 km. Chodí na pravidelné sportovní prohlídky, kde se zatím o bolesti ramenou nezmínila.

#### Anamnéza

- Osobní anamnéza (OA): prodělány běžné dětské nemoci, v roce 2000 fractura digiti III. manus sin
- Rodinná anamnéza (RA): otec angina pectoris, jinak nevýznamná
- Pracovní anamnéza (PA): studentka ekonomické školy, brigáda v kavárně několikrát týdně
- Sociální anamnéza (SA): žije s přítelem v bytě v centru města
- Alergologická anamnéza (AA): nejuje
- Farmakologická anamnéza (FA): pouze HA
- Abúzus: alkohol i cigarety pouze příležitostně
- Nynější onemocnění (NO): bolest pravého ramene trvající asi rok s různou intenzitou. Někdy bolí pouze při tréninku, méně často bolest pociťuje i při některých denních činnostech. Bolesti v noci neudává, nejčastěji se bolest objevuje při dlouhých kraulových tratích, je lokální a spíše ostrého charakteru. V ramenním kloubu cítí často při pohybu přeskokování a nejistotu.
- Status praesens: momentálně asi měsíc bez bolesti, respektive od doby, kdy zmírnila tréninkovou zátěž.

#### Vyšetření stoje aspekci

Pohled zezadu: paty nerovnoměrně zatížené, Achillova šlacha vpravo mohutnější, podkolenní rýha výš vpravo, pravý hýžd'ový sval více vyvinut, dolní úhly lopatek odstávaly od hrudníku – více vlevo, levé rameno výš, hlava mírně nakloněna na levou stranu.

Pohled z boku: mírně snížena podélná klenba na obou nohách, rekurvační postavení kolen, pánev v mírné anteverzi, ramena v protrakci, zvýšená hrudní kyfóza, protrakční držení hlavy a hyperextenze Cp.

Pohled zepředu: mírně valgózní postavení vnitřních kotníků, pravý stehenní sval mohutnější, inflare pupku k pravé spině, nádechové postavení hrudníku.

Chůze: chůze je jistá a stabilní, normální souhyb HKK.

#### Vyšetření palpací

Kůže v oblasti pletence měkká a posunlivá, hyperalgická zóna začervenání v oblasti m. trapezius bilaterálně. Palpovány bolestivé trigger pointy v místě m. pectoralis minor dx., v m. trapezius a m. supraspinatus bilaterálně, na m. subscapularis bilaterálně. Hluboká palpace byla pro pacientku nepříjemná, cítila se nejistě. Z palpáce hlavice humeru byla patrná její anteriorní translace.

#### Vyšetření stereotypu abdukce dle Jandy

Obě horní končetiny jevíly známku dyskinéze při pohybu do abdukce i flexe.

- PHK: hned v iniciální fázi se zvedalo pravé rameno, zapojoval se m. trapezius, lopatka nebyla fixována, dolní úhel odstával. Bolest se při pohybu nevykytla.
- LHK: lopatka fixována k hrudníku, ke konci pohybu se mírně zvedalo rameno. Při vyšetření nebyla přítomna bolest.

#### Zkouška kliku dle Jandy

Testování ve vzporu klečmo, při pohybu dolů se propadal hrudník, převládala aktivita mm. rhomboidei a lopatky se pohybovaly k sobě, při zdvíhu docházelo k mírné elevaci pravé lopatky a ramene, obě lopatky odstávaly. Testováním ve vzporu se všechny tyto známky dysfunkce zvýraznily.

### Goniometrické vyšetření

Měření rozsahu zahrnuje oba ramenní klouby. Všechny pohyby byly měřeny při aktivním pohybu a u všech byl kladen důraz na fixaci a přesné provedení bez substitučních mechanismů. Zápis je proveden metodou SFTR. K měření byl použit standardní goniometr.

Z goniometrického vyšetření je patrné především lehké zvýšení horizontální abdukce a extenze v ramenním kloubu, což může být následkem zvýšené laxicity kloubního pouzdra, a výrazněji snížený rozsah do vnitřní rotace, především na bolestivé pravé straně.

Tab. 1 - Goniometrie ramenního kloubu

Goniometrie ramenního kloubu					
sin.			dx.		
Vstupní	Kontrolní	Výstupní	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
S 35 - 0 - 180	S 35 - 0 - 180	S 35 - 0 - 180	S 35 - 0 - 170	S 35 - 0 - 170	S 35 - 0 - 170
F 180 - 0 - 65	F 180 - 0 - 65	F 180 - 0 - 65	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 65
T 35 - 0 - 120	T 35 - 0 - 120	T 35 - 0 - 120	T 35 - 0 - 120	T 35 - 0 - 120	T 35 - 0 - 120
R 90 - 0 - 75	R 90 - 0 - 80	R 90 - 0 - 85	R 95 - 0 - 70	R 95 - 0 - 80	R 95 - 0 - 80

Vysvětlivky:

Údaje ve stupních

S = pohyby v sagitální rovině

F = pohyby ve frontální rovině

T = pohyby v transverzální rovině

R = rotační pohyby

sin. = vlevo

dx. = vpravo



### Vyšetření hybnosti páteře

Vyšetření rozsahů pohyblivosti páteře zaznamenalo značnou hypomobilitu v oblasti hrudní páteře a předsunuté držení hlavy.

Tab. 2 - Hybnost páteře

Hybnost páteře			
	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Stiborova vzdálenost	+7	+7,5	+8,5
Ottova vzdálenost: inklinační reklinační	+2 -1,5	+2,5 -2	+3,5 -2
Čepojova vzdálenost	+2,5	+2,5	+2,5
Forestierova fleše	2	2	1,5

Údaje v centimetrech

### Vyšetření zkrácených svalů

Vyšetření zkrácených svalů zjistilo zkrácení u většiny vyšetřovaných svalů kromě střední části pectorálních svalů. Na bolestivé končetině nebyly známky velkého svalového zkrácení, naopak u horních částí m. trapezius bylo zaznamenáno větší svalové zkrácení vlevo.

Tab. 3 - Zkrácené svaly

sin.			Zkrácené svaly	dx.		
Vstupní	Kontrolní	Výstupní		Vstupní	Kontrolní	Výstupní
0 1	0 1	0 0	m. pectoralis major střední vlákna dolní vlákna	0 1	0 1	0 0
2	1	1	m. pectoralis minor	2	1	1
2	1	1	m. trapezius – horní část	1	1	0
1	0	0	m. levator scapulae	1	0	0

Vysvětlivky:

0 = fyziologický rozsah pohybu

1 = malé zkrácení svalu

2 = velké zkrácení svalu

sin. = vlevo

dx. = vpravo

### Test svalové síly dle Jandy

Svalová síla byla testována u obou končetin. Důkaz byl kladen na korektní provedení bez kompenzačních mechanismů a na plné provedení pohybu, které u některých pohybů nebylo možné, především u omezené vnitřní rotace v ramenním kloubu (označené jako OP – omezení pohybu).

Téměř všechny vyšetřované svaly měly sílu 5, u některých svalových skupin bylo nutné vyloučit kompenzační mechanismy. U těch potom svaly nevykazovaly plnou sílu, která by byla srovnatelná s ostatními pohyby v segmentu. Na bolestivé pravé straně měl navíc nižší svalovou sílu m. serratus anterior. Při zevní rotaci se u obou ramenních kloubů objevila mírná bolest (B).

Tab. 4 - Vyšetření svalové síly PHK

Svalový test			
PHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
LOPATKA			
addukce	5	5	5
kaudální posun s addukcí	4	5	5
elevace	5	5	5
abdukce s rotací	4	5	5
RAMENNÍ KLOUB			
flexe	5	5	5
extenze	5	5	5
abdukce	4	5	5
extenze v abdukci	5	5	5
horizontální addukce	5	5	5
zevní rotace	4 B	4	5
vnitřní rotace	5 s OP	5 s mírným OP	5 s mírným OP

Vysvětlivky:

5 = 100% svalové síly

4 = 75% svalové síly

PHK = pravá horní končetina

OP = omezení pohybu

B = bolest

Tab. 5 - Vyšetření svalové síly LHK

Svalový test			
LHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
<b>LOPATKA</b>			
addukce	5	5	5
kaudální posun s addukcí	4	5	5
elevace	5	5	5
abdukce s rotací	5	5	5
<b>RAMENNÍ KLOUB</b>			
flexe	5	5	5
extenze	5	5	5
abdukce	4	5	5
extenze v abdukci	5	5	5
horizontální addukce	5	5	5
zevní rotace	4 B	4	5
vnitřní rotace	5 s OP	5 s mírným OP	5 s mírným OP

Vysvětlivky:

5 = 100% svalové síly

4 = 75% svalové síly

LHK = levá horní končetina

OP = omezení pohybu

B = bolest

### Specifické testy

Specifické testy pro patologii v ramenním kloubu odhalily anteriorní instabilitu obou ramenních kloubů. Testy na rotátorovou manžetu zjistily pravděpodobnou přítomnost tendinitid u zevních rotátorů paže rovněž u obou končetin.

Tab. 6 - Specifické testy pro PHK

Specifické testy			
PHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Apprehension test	pozitivní	pozitivní	negativní
Relocation test	pozitivní	pozitivní	negativní
Speedův test	negativní	negativní	negativní
Yergassonův test	negativní	negativní	negativní
Odporové testy	pozitivní na zevní rotaci	pozitivní	negativní
Test pro m. supraspinatus	negativní	negativní	negativní
Test klesající paže	negativní	negativní	negativní
Test na impingement podle Hawkinse a Kennedyho	negativní	negativní	negativní
Neerův test	negativní	negativní	negativní
Test na akromioklavikulární skloubení	negativní	negativní	negativní

Vysvětlivky:

PHK = pravá horní končetina

Tab. 7 - Specifické testy pro LHK

Specifické testy			
LHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Apprehension test	pozitivní	pozitivní	negativní
Relocation test	pozitivní	pozitivní	negativní
Speedův test	negativní	negativní	negativní
Yergassonův test	negativní	negativní	negativní
Odporové testy	pozitivní na zevní rotaci (mírná bolest), jinak negativní	pozitivní	negativní
Test pro m. supraspinatus	negativní	negativní	negativní
Test klesající paže	negativní	negativní	negativní
Test na impingement podle Hawkinse a Kennedyho	negativní	negativní	negativní
Neerův test	negativní	negativní	negativní
Test na akromioklavikulární skloubení	negativní	negativní	negativní

Vysvětlivky:

LHK = levá horní končetina

### **Závěr vyšetření:**

- **bolest pravého ramene vázaná na zátěž,**
- **horní zkřížený syndrom,**
- **omezený pohyb do vnitřní rotace v ramenním kloubu bilaterálně, bolest a oslabení zevních rotátorů paže,**
- **dysfunkce fixátorů lopatky bilaterálně, porušený stereotyp pohybu,**
- **nestabilita v ramenních kloubech,**
- **snížená hybnost a rozvíjení hrudní páteře.**

### *Cíl a kompenzace*

Kromě hlavního cíle – odstranění bolestí ramenního kloubu a zlepšení stability kloubu pomocí konceptu vybraných cviků v příručce přiložené u práce – bylo pacientce doporučeno několik cviků zaměřených na korekci postury a zlepšení mobility hrudní páteře. Pacientka byla edukována o správném sedu, možnostech protažení a posílení svalů v oblasti hrudní páteře pro zvýšení její hybnosti a korekci postury, o aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře (dále jen HSSp).

Cvičení zahrnuté v komplexu cviků suché přípravy:

- soubor kompenzačních cviků pro ramenní pletenec uveden v přiložené příručce,
- nácvik bráničního dýchání, zapojení HSSp vsedě na gymnastickém míči,
- cviky pro uvolnění páteře a posílení svalů podél páteře,
- autoterapie PIR m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni a krátkých extenzorů šíje,
- nácvik stereotypu flexe šíje – posilování a výdrž pro hluboké flexory krku (m. longus capitis a m. longus colli),
- autoterapie AGR pro zevní rotátory i vnitřní rotátory.

### 5.1.2 Kontrolní vyšetření

Datum kontrolního vyšetření: 11. 12. 2017

Pacientka má ze cvičení dobrý pocit, sama pociťuje lepší práci s lopatkou, uvědomuje si její pohyby. Bolesti se zatím znovu neobjevily.

Níže jsou uvedeny hodnoty, které se změnilo od kontrolního vyšetření:

Aspekce: držení hlavy již bez úklonu, ramena ve stejné výši

Palpace: při palpaci v oblasti m. trapezius kůže nezčervenala. Diagnostickým hmatem byl zjištěn mírný hypertonus horní části m. trapezius bilaterálně.

Vyšetření stereotypu abdukce dle Jandy: výrazně se zlepšil průběh u obou horních končetin, nicméně pohyb lopatek je stále zaznamenán již v iniciálních stupních abdukce.

- PHK: nedochází k iniciálnímu zvednutí ramene, lehce odstává dolní úhel.
- LHK: při pohybu se již nezvedá rameno.

Zkouška kliku dle Jandy: testování ve vzporu klečmo, při pohybu dolů stále docházelo k propadání hrudníku a k výrazné addukci lopatek s odstáváním mediálního okraje, při pohybu nahoru již nedocházelo k elevaci pravého ramene a na konci pohybu lopatky neodstávaly.

Goniometrické vyšetření: hodnoty viz tabulka 1. Bylo dosaženo mírného zvýšení rozsahu do vnitřní rotace u obou ramenních kloubů.

Vyšetření hybnosti páteře: hodnoty viz tabulka 2. Došlo ke zvýšení hybnosti hrudní páteře.

Vyšetření zkrácených svalů: výsledky viz tabulka 3. Došlo k protažení délky svalů m. pectoralis minor a horních fixátorů lopatky, zkrácení vymizelo u m. levator scapulae.

Test svalové síly dle Jandy: hodnoty viz tabulky 4 a 5. Zlepšení svalové síly u všech svalů, u kterých byla při vstupním vyšetření lehce snížena. Výjimkou byly zevní rotátory paže, které jsou stále lehce oslabeny u obou horních končetin.

Specifické testy: výsledky viz tabulky 6 a 7. Změněna citlivost do zevní rotace, nebyla přítomna bolest, pouze lehká slabost, jak je patrné u svalového testu.

## 5.2 Kazuistika 2

### 5.2.1 Vstupní vyšetření

Datum vstupního vyšetření: 8. 11. 2017

Osobní údaje: muž, 1996, pravák

Sportovní údaje: plavání se věnuje 5 let závodně, celkem plave přibližně 8 let, závodní specializace na znakový způsob, tratě 100 m a 200 m, trénink 6x týdně a 2x týdně suchá příprava v posilovně. Týdně naplave 40 – 50 km. V oddílu mají vlastního fyzioterapeuta, který je k dispozici převážně v létě před závody.

#### Anamnéza

- Osobní anamnéza (OA): prodělány běžné dětské choroby, v 15 letech appendektomie
- Rodinná anamnéza (RA): dědeček zemřel na rakovinu plic, matka hypertenze
- Pracovní anamnéza (PA): student, sezónně má brigády jako zahradník
- Sociální anamnéza (SA): žije s rodiči v rodinném domě
- Alergologická anamnéza (AA): nejspíš alergie na prach, nepotvrzeno, symptomem je pouze alergická rýma
- Farmakologická anamnéza (FA): neguje
- Abúzus: alkohol příležitostně, nekuřák
- Nynější onemocnění (NO): bolest v pravém ramenním kloubu. Byla přítomna již před 2 lety, s odlehčením tréninku dlouhodobě odezněla a momentálně se vyskytuje asi 4 měsíce. Začala koncem sezóny. Bolest se vyskytuje pouze při tréninku, hlavně při intervalovém tréninku s krátkou dobou odpočinku, a to hlavně při kraulu a motýlku. Noční ataky neudává. Bolest se vyskytuje především v přední části ramenního kloubu.
- Status praesens: již 4. měsíc stále stejně intenzivní bolest při těžším tréninku. Pacient momentální bolest v klidu neudává.

#### Vyšetření stoje aspekci

Pohled zezadu: Achillova šlacha i kontura lýtka je silnější vpravo, lehká varozita kotníků i kolenních kloubů, subgluteální rýha vlevo níž, Michaelisova routa asymetrická – pravá zadní spina výš, dysbalance v oblasti paravertebrálních svalů – v oblasti ThL zvýrazněné

vlevo, skoliotické držení (dovyšetřeno olovní – kompenzované skoliotické držení). Scapula alata bilaterálně, zvýrazněná kontura pravé horní části m. trapezius, pravé rameno výš, hlava lehce v úklonu a rotaci vpravo.

Pohled z boku: podélná klenba mírně snížena bilaterálně, ramena v protrakci, zvýšena hrudní kyfóza, protrakční držení hlavy a hyperextenční postavení Cp.

Pohled zepředu: pánev lehce sešikmená, pravá horní přední spina výš, nádechové postavení hrudníku.

Chůze: chůze bez patologie, normální souhyb HKK.

#### Vyšetření palpací

Kůže v oblasti pletence posunlivá, v oblasti hrudní páteře tužší podkoží a fascie, při palpaci v oblasti horní části m. trapezius se objevilo výraznější symetrické zčervenání. Byly palповány bolestivé trigger pointy v místě mm. rhomboidei a střední i horní části m. trapezius.

#### Vyšetření stereotypu abdukce dle Jandy

Při testování abdukce a flexe se lopatka pohybuje výrazněji. Její dolní úhly se odlepují od hrudníku v úrovni 70 – 100° flexe, při abdukci jsou stabilizovány u hrudníku.

- PHK: hyperaktivita m. trapezius s mírným povytažením ramene v 80 – 90° abdukce. Bolest pacient neudával.
- LHK: bez patologie.

#### Zkouška kliku dle Jandy

Testování ve vzporu klečmo – docházelo k propadání hrudníku a tvorbě vrásky mezi lopatkami při pohybu dolů.

Testování ve vzporu – asymetrická pozice lopatek a odlepení dolních úhlů, při pohybu nahoru byly mírně elevovány lopatky.



### Goniometrické vyšetření

Měření rozsahu zahrnuje oba ramenní klouby. Všechny pohyby byly měřeny při aktivním pohybu a u všech byl kladen důraz na fixaci a přesné provedení bez substitučních mechanismů. Zápis je proveden metodou SFTR. K měření byl použit standardní goniometr.

Vyšetření zaznamenalo hyperextenzi v transverzální i sagitální rovině, což pravděpodobně poukazuje na zvýšenou laxicitu přední části kloubního pouzdra a vazů. Rozsah extenze byl zvýšen více na bolestivé straně. Mírně zvýšen byl také rozsah do zevní rotace a snížen do vnitřní rotace.

Tab. 8 - Goniometrie ramenního kloubu

Goniometrie ramenního kloubu					
sin.			dx.		
Vstupní	Kontrolní	Výstupní	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
S <del>35</del> - 0 - 180	S 35 - 0 - 180	S <del>30</del> - 0 - 180	S <del>40</del> - 0 - 180	S 40 - 0 - 180	S <del>35</del> - 0 - 180
F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60
T <del>40</del> - 0 - 120	T 40 - 0 - 120	T 40 - 0 - 120	T <del>40</del> - 0 - 120	T 40 - 0 - 120	T 40 - 0 - 120
R 95 - 0 - <del>80</del>	R 95 - 0 - <del>85</del>	R 95 - 0 - 85	R 95 - 0 - <del>80</del>	R 95 - 0 - <del>85</del>	R 95 - 0 - 85

Vysvětlivky:

Údaje ve stupních

*S* = pohyby v sagitální rovině

*F* = pohyby ve frontální rovině

*T* = pohyby v transverzální rovině

*R* = rotační pohyby

*sin.* = vlevo

*dx.* = vpravo

### Vyšetření hybnosti páteře

Vyšetření rozsahů pohybů páteře doložilo mírnou hypomobilitu v oblasti hrudní páteře a předsunuté držení hlavy s pravděpodobným zkrácením krátkých extenzorů šíje a hyperextenzí krční páteře, mobilita krční páteře do předklonu je lehce snížena. Vyšetření bylo doplněno o Adamsův test předklonu pro skoliotické držení, negativní výsledek poukázal pouze na skoliotické držení těla a svalové dysbalance.

Tab. 9 - Hybnost páteře

Hybnost páteře			
	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Stiborova vzdálenost	+ 7,5	+8	+ 8
Ottova vzdálenost: inklinační reklinační	+3 -2	+ 3,5 -2	+3,5 -2
Čepojova vzdálenost	+ 2	+ 2,5	+ 3
Forestierova fleše	3	3	2,5
Adamsův test	negativní	-	-

Údaje v centimetrech

### Vyšetření zkrácených svalů

Vyšetření zkrácených svalů zjistilo zkrácení především u m. pectoralis minor, dále mírné zkrácení dolních vláken m. pectoralis major, horní části trapézového svalu bilaterálně a m. levator scapulae bilaterálně.

Tab. 10 - Zkrácené svaly

sin.			Zkrácené svaly	dx.		
Vstupní	Kontrolní	Výstupní		Vstupní	Kontrolní	Výstupní
0 1	0 0	0 0	m. pectoralis major střední vlákna dolní vlákna	0 1	0 1	0 0
2 1 1	1 1 0	1 0 0	m. pectoralis minor m. trapezius – horní část m. levator scapulae	2 1 1	1 1 0	1 0 0

Vysvětlivky:

0 = fyziologický rozsah pohybu

1 = malé zkrácení svalu

2 = velké zkrácení svalu

sin. = vlevo

dx. = vpravo

### Test svalové síly dle Jandy

Svalová síla byla testována u obou končetin. Důraz byl kladen na korektní provedení bez kompenzačních mechanismů a na plné provedení pohybu, které u některých pohybů nebylo možné, především u omezené vnitřní rotace v ramenním kloubu (označené jako OP – omezení pohybu).

Téměř všechny vyšetřované svaly měly sílu 5, u pohybů do flexe a abdukce v ramenním kloubu byla svalová síla pouze 4, při testování svalové síly 5 totiž pacient užíval kompenzační elevace lopatky na obou stranách. Dále pacient nedokázal vykonat kaudální posun s addukcí na obou stranách při odporu stupně 5 a při zevní rotaci paže byla slabost také přítomna. U zevní rotace v pravém ramenním kloubu pacient dále udával lehkou bolest (označena jako B).

Tab. 11 - Vyšetření svalové síly PHK

Svalový test			
PHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
<b>LOPATKA</b>			
addukce	5	5	5
kaudální posun s addukcí	4	5	5
elevace	5	5	5
abdukce s rotací	5	5	5
<b>RAMENNÍ KLOUB</b>			
flexe	4	5	5
extenze	5	5	5
abdukce	4	4	5
extenze v abdukci	5	5	5
horizontální addukce	5	5	5
zevní rotace	4 B	4	5
vnitřní rotace	5 s mírným OP	5	5

Vysvětlivky:

5 = 100% svalové síly

4 = 75% svalové síly

PHK = pravá horní končetina

OP = omezení pohybu

B = bolest

Tab. 12 - Vyšetření svalové síly LHK

Svalový test			
LHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
<b>LOPATKA</b>			
addukce	5	5	5
kaudální posun s addukcí	4	5	5
elevace	5	5	5
abdukce s rotací	5	5	5
<b>RAMENNÍ KLOUB</b>			
flexe	4	5	5
extenze	5	5	5
abdukce	4	5	5
extenze v abdukci	5	5	5
horizontální addukce	5	5	5
zevní rotace	4	4	5
vnitřní rotace	5 s mírným OP	5	5

Vysvětlivky:

5 = 100% svalové síly

4 = 75% svalové síly

LHK = levá horní končetina

OP = omezení pohybu

### Specifické testy

Specifické testy pro patologii v ramenním kloubu odhalily znaky anteriorní instability u obou ramenních kloubů. Pravděpodobný výskyt tendinitid byl zaznamenán u dlouhé hlavy m. biceps brachii u pravé horní končetiny, ačkoli citlivější Yergassonův test byl negativní. Dále byla patologie zaznamenána u zevních rotátorů pravé strany, pacient již při svalovém testu pociťoval nekomfort při zvýšení odporu.

Tab. 13 - Specifické testy pro PHK

Specifické testy			
PHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Apprehension test	pozitivní	pozitivní	negativní
Relocation test	pozitivní	pozitivní	negativní
Speedův test	pozitivní	negativní	negativní
Yergassonův test	negativní	negativní	negativní
Odporové testy	pozitivní na zevní rotaci	negativní	negativní
Test pro m. supraspinatus	negativní	negativní	negativní
Test klesající paže	negativní	negativní	negativní
Test na impingement podle Hawkinse a Kennedyho	negativní	negativní	negativní
Neerův test	negativní	negativní	negativní
Test na akromioklavikulární skloubení	negativní	negativní	negativní

Vysvětlivky:

PHK = pravá horní končetina

Tab. 14 - Specifické testy pro LHK

Specifické testy			
LHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Apprehension test	pozitivní	pozitivní	negativní
Relocation test	pozitivní	pozitivní	negativní
Speedův test	negativní	negativní	negativní
Yergassonův test	negativní	negativní	negativní
Odporové testy	negativní	negativní	negativní
Test pro m. supraspinatus	negativní	negativní	negativní
Test klesající paže	negativní	negativní	negativní
Test na impingement podle Hawkinse a Kennedyho	negativní	negativní	negativní
Neerův test	negativní	negativní	negativní
Test na akromioklavikulární skloubení	negativní	negativní	negativní

Vysvětlivky:

LHK = levá horní končetina

### **Závěr vyšetření:**

- **bolest pravého ramene vázaná na zátěž**
- **horní zkřížený syndrom,**
- **omezený pohyb do vnitřní rotace v ramenním kloubu bilaterálně, bolest při odporu a oslabení u zevních rotátorů,**
- **výraznější dysfunkce fixátorů lopatky bilaterálně, porušený stereotyp pohybu**
- **nestabilita v ramenních kloubech,**
- **snížená hybnost a rozvíjení hrudní páteře.**

### *Cíl a kompenzace*

Kromě hlavního cíle – odstranění bolestí ramenního kloubu a zlepšení stability kloubu pomocí konceptu vybraných cviků v příručce přiložené u práce – bylo pacientovi doporučeno několik cviků zaměřených na korekci postury, zlepšení mobility hrudní páteře a protahování přetížené části paravertebrálních svalů. Pacient byl edukován také o správném sedu a zapojení HSSp v sedě.

Cvičení zahrnuté v komplexu cviků suché přípravy:

- soubor kompenzačních cviků pro ramenní pletenec uveden v přiložené příručce,
- nácvik bráničního dýchání, zapojení HSSp v sedě na gymnastickém míči,
- cvik pro protažení paravertebrálních svalů hrudní páteře a zvýšení její hybnosti,
- autoterapie PIR m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni a krátké extenzory šíje,
- autoterapie PIR pro dlouhou hlavu m. biceps brachii,
- autoterapie AGR pro zevní i vnitřní rotátory.

### 5.2.2 Kontrolní vyšetření

Datum kontrolního vyšetření: 6. 12. 2017

Pacient nadále pocíval bolesti při intenzivnějším tréninku, zatím nedošlo ke změně. Vnímal, že cviky mu při posilování umožňují lepší kontrolu nad pohyby. Žádný cvik mu nezpůsobil bolesti ani jiné obtíže.

Níže jsou uvedeny hodnoty, které se změnilo od kontrolního vyšetření:

Aspekce: zlepšení postavení hrudníku i hlavy, ramena byla méně v protrakci a méně vytažena nahoru. Z aspekce bylo patrné i snížení výrazné kyfotizace hrudní části páteře díky posílení mezilopatkových svalů.

Palpace: Thorakodorzální fascie protažitelná, při hluboké palpaci byly přítomné trigger pointy v oblasti mm. rhomboidei, palpaci v oblasti m. trapezius vyvolala zčervenání především v jeho horní části.

Vyšetření stereotypu abdukce dle Jandy: abdukce provedena bez koncentrické kontrakce m. trapezius a zvednutí ramene, pacient vědomě dokázal stáhnout před pohybem lopatku a pohyb proběhl pouze s izometrickým zapojením trapézového svalu. Nedošlo k odlepení lopatky od hrudníku.

- PHK: již nedocházelo k povytažení ramene, lopatka je fixována.
- LHK: bez patologie.

Zkouška kliku dle Jandy: testování ve vzporu klečmo – při pohybu dolů stále docházelo k mírnému propadnutí hrudníku, které bylo zvládnuto při kliku v plném vzporu. Dolní úhel odstává hlavně při pohybu nahoru, více u pravé lopatky. Již nedochází k elevaci lopatky.

Goniometrické vyšetření: hodnoty viz tabulka 8. Oproti vstupnímu vyšetření došlo ke zvýšení rozsahu do vnitřní rotace na obou stranách.

Vyšetření hybnosti páteře: hodnoty viz tabulka 9. Byla zvýšena hybnost hrudní i krční páteře do anteflexe.

Vyšetření zkrácených svalů: výsledky viz tabulka 10. Došlo k protažení m. pectoralis minor bilaterálně a dolní části m. pectoralis major sin., fyziologického protažení bez tvrdého odporu dosáhl m. levator scapulae.

Test svalové síly dle Jandy: hodnoty viz tabulky 11 a 12. Zlepšení svalové síly u kaudálního posunu lopatky a flexe paže bilaterálně, abdukce u LHK.

Specifické testy: výsledky viz tabulky 13 a 14. U PHK se normalizovala citlivost dlouhé hlavy m. biceps brachii. Bolest při odporovém testu na zevní rotátory se již neprojevila, pouze lehčí slabost viz svalový test.



## 5.3 Kazuistika 3

### 5.3.1 Vstupní vyšetření

Datum vstupního vyšetření: 14. 11. 2017

Osobní údaje: muž, 1996, levák

Sportovní údaje: plave již 7 let, poslední rok změna týmu a systému tréninků, specializace na kraulový způsob, převážně vytrvalostní tratě, někdy také tratě na 200m, trénink 5 – 6x týdně a 1x týdně suchá příprava v posilovně. Týdně naplave 60 – 80 km, podle sezónního období.

#### Anamnéza

- Osobní anamnéza (OA): prodělány běžné dětské choroby, bez operací a větších úrazů
- Rodinná anamnéza (RA): babička zemřela na infarkt myokardu
- Pracovní anamnéza (PA): student, 1 – 2x za týden práce přes noc v baru
- Sociální anamnéza (SA): zatím žije s rodiči, s kamarádem plánují společné bydlení.
- Alergologická anamnéza (AA): neguje
- Farmakologická anamnéza (FA): neguje
- Abúzus: alkohol příležitostně, nekuřák
- Nynější onemocnění (NO): bolest v pravém ramenním kloubu. Předtím se bolest nikdy nevyskytovala, pouze lehké píchnutí při tréninku, které nepřetržovalo déle a neopakovalo se pravidelně. Aktuálně je bolest přítomna téměř v každém tréninku, zejména u kraulu a motýlku, a když se objeví, přetrvává i v klidu. Bolest je bodavá, lokalizovaná v přední části kloubu, nepropaguje se mimo ramenní kloub. Bolest v noci neudává.
- Status praesens: bolest v rameni trvá asi 3 měsíce, za posledních 14 dní kvůli bolestem vynechal dva tréninky.

#### Vyšetření stoje aspekci

Pohled zezadu: Michaelisova routa jsou nesymetrická, levá zadní spina výše postavena, bylo patrné lehké přetížení ThL přechodu. Scapula alata bilaterálně, mediální okraje vystouplé, obě lopatky spíše ve vnitřně rotačním postavení dolního úhlu a v elevaci.

Pohled z boku: pánev v antevertzi, ramena v protrakci, semiflekční držení HKK, zvýšená hrudní kyfóza, lehce protrakční držení hlavy.

Pohled zepředu: nádechové postavení hrudníku, inflare pupku lehce k levé spině.

Chůze: chůze bez patologie, normální souhyb HKK.

#### Vyšetření palpací

Kůže v oblasti pletence posunlivá, v oblasti hrudní páteře horší posunlivost fascií, hypertonus v oblasti m. trapezius s výrazným zčervenáním, trigger pointy byly palpovány v horních vláknech mm. pectorales, m. levator scapulae bilaterálně a vpravo i na m. infraspinatus. Dále je patrný hypertonus m. biceps brachii na obou končetinách.

#### Vyšetření stereotypu abdukce dle Jandy

Při testování uvádí pacient bolest okolo 100°, po překonání této oblasti abdukce bolest vymizí. Tento fakt uvádí oboustranně, více vpravo. Z tohoto důvodu také dojde v této oblasti k elevaci ramen a hyperaktivitě m. trapezius.

- PHK: hyperaktivita m. trapezius s výrazným povytažením ramene ve 100 – 110° abdukce. V tomto rozmezí také pacient uvádí výraznou bolest v ramenním kloubu.
- LHK: hyperaktivita m. trapezius s výrazným povytažením ramene ve 100 – 110° abdukce. V tomto rozmezí také pacient uvádí mírnou bolest v ramenním kloubu.

#### Zkouška kliku dle Jandy

Testování ve vzporu klečmo – při pohybu dolů dochází k odlepení mediálních hran lopatek a protrakci hlavy. Při dokončení pohybu v pozici vzporu je aktivita fixátorů dobrá a lopatky přiléhají. Obě strany jsou symetrické.

Testování ve vzporu – při pohybu dolů dochází k propadání hrudníku a odlepení mediální části lopatky, a to především jejího dolního úhlu, protrakci hlavy. Dojde ke zvýraznění dysfunkce.

### Goniometrické vyšetření

Měření rozsahu zahrnuje oba ramenní klouby. Všechny pohyby byly měřeny při aktivním pohybu a u všech byl kladen důraz na fixaci a přesné provedení bez substitučních mechanismů. Zápis je proveden metodou SFTR. K měření byl použit standardní goniometr.

Vyšetření rozsahů poukázalo na pravděpodobnou laxicitu přední strany kloubního pouzdra, jejím důsledkem jsou zvýšené rozsahy do extenze, horizontální abdukce a zevní rotace. Na pravé (bolestivé) straně je zvýšen rozsah do extenze více. Mírně snížen je také rozsah do vnitřní rotace v ramenním kloubu. Z důvodu semiflekčního držení horních končetin byl navíc vyšetřen rozsah pohybu v loketním kloubu: S 125° (pro svalovou hmotu) -5°-0°. M. biceps brachii lze prodloužit do plné extenze, proto se nejedná o zkrácení.

Tab. 15 - Goniometrie ramenního kloubu

Goniometrie ramenního kloubu					
sin.			dx.		
Vstupní	Kontrolní	Výstupní	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
S 35 - 0 - 180	S 35 - 0 - 180	S 35 - 0 - 180	S 40 - 0 - 180	S 35 - 0 - 180	S 35 - 0 - 180
F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 60
T 35 - 0 - 120	T 35 - 0 - 120	T 35 - 0 - 120	T 35 - 0 - 120	T 35 - 0 - 120	T 35 - 0 - 120
R 95 - 0 - 80	R 95 - 0 - 80	R 95 - 0 - 85	R 95 - 0 - 80	R 95 - 0 - 80	R 95 - 0 - 80

Vysvětlivky:

Údaje ve stupních

S = pohyby v sagitální rovině

F = pohyby ve frontální rovině

T = pohyby v transverzální rovině

R = rotační pohyby

sin. = vlevo

dx. = vpravo

### Vyšetření hybnosti páteře

Vyšetření rozsahů pohybů páteře doložilo snížený rozsah u hrudní páteře a mírně předsunuté držení hlavy.

Tab. 16 - Hybnost páteře

Hybnost páteře			
	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Stiborova vzdálenost	+8,5	+9	+9
Ottova vzdálenost: inklinační reklinační	+2,5 -2	+3 -2,5	+3 -2,5
Čepojova vzdálenost	+3	+3	+3
Forestierova fleše	2,5	2	2

Údaje v centimetrech

### Vyšetření zkrácených svalů

Vyšetření zkrácených svalů zjistilo oboustranné zkrácení m. pectoralis minor a m. trapezius, dále byl zkrácen také m. pectoralis major a m. levator scapulae. Obě dvě strany byly zkráceny symetricky.

Tab. 17 - Zkrácené svaly

sin.			Zkrácené svaly	dx.		
Vstupní	Kontrolní	Výstupní		Vstupní	Kontrolní	Výstupní
1 1	1 1	0 0	m. pectoralis major střední vlákna dolní vlákna	1 1	1 1	0 0
2	1	1	m. pectoralis minor	2	1	1
2	1	1	m. trapezius – horní část	2	1	1
1	1	0	m. levator scapulae	1	1	0

Vysvětlivky:

0 = fyziologický rozsah pohybu

1 = malé zkrácení svalu

2 = velké zkrácení svalu

sin. = vlevo

dx. = vpravo

### Test svalové síly dle Jandy

Svalová síla byla testována u obou končetin. Draz byl kladen na korektní provedení bez kompenzačních mechanismů a na plné provedení pohybu, které u některých pohybů nebylo možné, především u omezené vnitřní rotace v ramenním kloubu (označené jako OP – omezení pohybu).

Svalová síla byla v poměru k ostatním pohybům lehce snížena u kaudálního posunu lopatky s její addukcí, pacient při použití většího odporu používal kompenzační mechanismy. Tato síla je snížena na obou stranách. Lehce snížena je také síla mm. serrati anteriores do abdukce se zevní rotací dolního úhlu lopatky. U bolestivého pravého ramenního kloubu byla pro silnější bolest při používání odporu a neschopnost testování za korektních podmínek svalová síla pro abdukci a zevní rotaci hodnocena jako 3. Bolest v abdukci se propagovala především v iniciální fázi a ve 100 – 110° (B). Oslabena byla také flexe paže s obdobnými příznaky. U levého ramene bylo zjištěno lehké oslabení abdukce, flexe a zevní rotace, opět s mírnou bolestí, která byla snesitelná a dovolila testování při lehkém odporu.

Tab. 18 - Vyšetření svalové síly PHK

Svalový test			
PHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
<b>LOPATKA</b>			
addukce	5	5	5
kaudální posun s addukcí	4	4	5
elevace	5	5	5
abdukce s rotací	4	4	5
<b>RAMENNÍ KLOUB</b>			
flexe	4 B	4 B	4
extenze	5	5	5
abdukce	3 B	4 B	4 B
extenze v abdukci	5	5	5
horizontální addukce	5	5	5
zevní rotace	3 B	4 B	4 B
vnitřní rotace	5 s mírným OP	5 s mírným OP	5 s mírným OP

Vysvětlivky:

5 = 100% svalové síly

4 = 75% svalové síly

3 = 50% svalové síly

PHK = pravá horní končetina

OP = omezení pohybu

B = bolest

Tab. 19 - Vyhodnocení svalové síly LHK

<b>Svalový test</b>			
<b>LHK</b>	<b>Vstupní</b>	<b>Kontrolní</b>	<b>Výstupní</b>
<b>LOPATKA</b>			
addukce	5	5	5
kaudální posun s addukcí	4	5	5
elevace	5	5	5
abdukce s rotací	4	4	5
<b>RAMENNÍ KLOUB</b>			
flexe	4 B	5	5
extenze	5	5	5
abdukce	4 B	5	5
extenze v abdukci	5	5	5
horizontální addukce	5	5	5
zevní rotace	4B	5	5
vnitřní rotace	5 s mírným OP	5 s mírným OP	5

Vysvětlivky:

5 = 100% svalové síly

4 = 75% svalové síly

LHK = levá horní končetina

OP = omezení pohybu

B= bolest

### Specifické testy

Specifické testy pro patologii v ramenním kloubu odhalily anteriorní instabilitu obou ramenních kloubů. U levého ramenního kloubu se ale projevil relokační test negativně, nešlo dále zvýšit zevní rotaci paže. Pravděpodobný výskyt tendinitid byl zaznamenán u dlouhé hlavy m. biceps brachii u obou horních končetin. Patologie je též zaznamenána u zevních rotátorů bilaterálně s pozitivními testy na impingement v pravém ramenním kloubu.

Tab. 20 - Specifické testy pro PHK

Specifické testy			
PHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Apprehension test	pozitivní	pozitivní	pozitivní
Relocation test	negativní	negativní	negativní
Speedův test	pozitivní	pozitivní	pozitivní
Yergassonův test	pozitivní	pozitivní	pozitivní
Odporové testy	pozitivní na zevní rotaci	pozitivní	pozitivní
Test pro m. supraspinatus	pozitivní	pozitivní	negativní
Test klesající paže	negativní	negativní	negativní
Test na impingement podle Hawkinse a Kennedyho	pozitivní	pozitivní	pozitivní
Neerův test	pozitivní	pozitivní	pozitivní
Test na akromioklavikulární skloubení	negativní	negativní	negativní

Vysvětlivky:

PHK = pravá horní končetina

Tab. 21 - Specifické testy pro LHK

Specifické testy			
LHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Apprehension test	pozitivní	pozitivní	negativní
Relocation test	negativní	negativní	negativní
Speedův test	pozitivní	negativní	negativní
Yergassonův test	negativní	negativní	negativní
Odporové testy	pozitivní pro zevní rotaci	negativní	negativní
Test pro m. supraspinatus	negativní	negativní	negativní
Test klesající paže	negativní	negativní	negativní
Test na impingement podle Hawkinse a Kennedyho	negativní	negativní	negativní
Neerův test	negativní	negativní	negativní
Test na akromioklavikulární skloubení	negativní	negativní	negativní

Vysvětlivky:

LHK = levá horní končetina

### **Závěr vyšetření:**

- **bolest pravého ramene začínající při zátěži, pokračující v klidu,**
- **horní zkřížený syndrom,**
- **omezený pohyb do vnitřní rotace v ramenním kloubu bilaterálně, ostrá bolest a oslabení při odporu do pohybu – zevní rotace, flexe a abdukce u obou ramenních kloubů,**
- **výraznější dysfunkce fixátorů lopatky bilaterálně, porušený stereotyp pohybu,**
- **nestabilita v ramenních kloubech, znaky impingementu vpravo a postižení dlouhé hlavy m. biceps brachii bilaterálně,**
- **snížená hybnost a rozvíjení hrudní páteře.**

### Cíl a kompenzace

Kromě souboru cviků zaměřeného na redukci dysbalancí svalů ramenního kloubu byly pacientovi doporučeny cviky na kompenzaci svalového přetížení v ThL oblasti páteře, byl edukován o správném sedu a jeho používání v běžném životě a o cvicích napravujících protrakci hlavy. Pacientovi bylo také z důvodu pozitivního testu na impingement doporučeno navštívit odborného lékaře ortopedie pro detailnější diagnostiku. Do té doby je vhodné snížit tréninkovou zátěž. Pacient si všechny cviky vyzkoušel a byl upozorněn na chyby. Žádný ze cviků mu v době testování nečinil problémy. Bylo dohodnuto, že v případě bolesti bude provádění některých cviků upraveno do snížené pozice paže pod 90° abdukce či flexe, či bude snížen rozsah pohybu.

Cvičení zahrnuté v komplexu cviků suché přípravy:

- soubor kompenzačních cviků pro ramenní pletenec uveden v příložené příručce,
- nácvik bráničního dýchání, sed na míči se zapojením HSSp,
- cvik pro protažení paravertebrálních svalů hrudní a bederní části páteře,
- autoterapie PIR m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni a krátké extenzory šíje,
- autoterapie PIR pro dlouhou hlavu m. biceps brachii,
- autoterapie PIR pro m. supraspinatus,
- autoterapie AGR pro zevní a vnitřní rotátory.



### 5.3.2 Kontrolní vyšetření

Datum kontrolního vyšetření: 11. 12. 2017

Pacient udával stejné bolesti beze změny, u cvičení mu byl nepříjemný Cvik 1 z Fáze 1, který prováděl pouze občas a některé cviky provádí zatím ve výchozí poloze s nižší pozicí paže. Cvičí každý den, pouze dva dny cvičení vynechal kvůli zvýšené únavě po tréninku.

Níže jsou uvedeny hodnoty, které se změnilo od kontrolního vyšetření:

Aspekce: zlepšení v oblasti hrudní kyfózy, posílením mezilopatkových svalů došlo lehce k jejímu zmenšení, zlepšení postavení lopatek, protrakce ramen byla méně výrazná. Ke zlepšení došlo také v ThL oblasti, kde nebylo přetížení již tak viditelné.

Palpace: thorakodorzální fascie protažitelná, trigger pointy v oblasti m. rhomboidei a m. infraspinatus. Bolestivé trigger pointy jsou také v m. deltoideus levé strany a m. pectoralis minor strany obousměrně. Kůže zčervenala na pravé straně v oblasti celého pletence.

Vyšetření stereotypu abdukce dle Jandy: bez výrazné změny.

- PHK: beze změny, stále bolest hlavně v oblasti 100 – 110° Cyriaxova oblouku s aktivitou m. trapezius.
- LHK: nedocházelo k vytažení ramene při pohybu, bolest při abdukci vymizela. Lopatka rotovala předčasně.

Zkouška kliku dle Jandy: Při testování ve vzporu klečmo byl klik proveden za správné fixace pouze při pohybu dolů, při pohybu od země se odlepovaly obě lopatky. Při testování ve vzporu docházelo k odlepování mediálních hran lopatek a k protrakci hlavy.

Goniometrické vyšetření: hodnoty viz tabulka 15. Došlo pouze ke snížení rozsahu extenze v pravém ramenním kloubu, což může být pozitivní důsledek správného protahování, a tedy částečné retrakce kloubního pouzdra, nebo může být příčinou zlepšení propriocepce na základě postupné centrace hlavice.

Vyšetření hybnosti páteře: hodnoty viz tabulka 16. Byla mírně zvýšena hybnost hrudní páteře a omezeno protrakční držení hlavy.

Vyšetření zkrácených svalů: výsledky viz tabulka 17. Došlo k částečnému protažení m. pectoralis minor a m. trapezius.

Test svalové síly dle Jandy: hodnoty viz tabulky 18 a 19. U bolestivého ramene byla zvýšena síla v oblasti abdukce, pacient byl schopen vykonat pohyb přes lehký odpor se správným provedením, bolest nicméně stále přetrvávala.

Specifické testy: výsledky viz tabulky 20 a 21. Jediná změna byla zaznamenána u Speedova testu na LHK, u kterého bolest šlachy oproti vstupnímu vyšetření vymizela a u zevní rotace v levém ramenním kloubu, kde vymizela slabost i bolest. Znaky impingementu jsou na PHK nadále pozitivní.

Pacientovi byly upraveny všechny cviky tak, aby nezpůsobovaly bolest či diskomfort a zároveň tak, aby se zapojovaly stejné svaly jako při klasickém provádění. Všechny cviky vyžadující elevaci byly omezeny do 90° flexe či abdukce, pokud to bylo nutné. Pacient byl poučen o nevhodnosti provádění určitých cviků a pohybů, které mu způsobují bolest, zvláště při elevaci horních končetin. Byl také upozorněn na vhodnost výrazného snížení tréninkové aktivity.

## 5.4 Kazuistika 4

### 5.4.1 Vstupní vyšetření

Datum vstupního vyšetření: 4. 12. 2017

Osobní údaje: žena, 1995, pravák

Sportovní údaje: plave již 7 let, 4 roky závodně. Zaměření na prsařský způsob, krátké tratě. Trénink 7x týdně a 1x týdně suchá příprava v posilovně. Týdně naplave kolem 60 km, záleží na tréninkovém plánu.

#### Anamnéza

- Osobní anamnéza (OA): prodělány běžné dětské choroby, v 9 letech fraktura tibiae dx., v 13 letech objeveno astma bronchiale – lehčí forma – kompenzace pomocí léků, astmatické záchvaty nemívá, objevil se pouze jednou nezávisle na zátěži
- Rodinná anamnéza (RA): otec rakovina plic a obezita, hypertenze, dědeček zemřel na infarkt myokardu
- Pracovní anamnéza (PA): studentka, studuje dálkově, vydělává si programováním (práce u počítače asi 4 hodiny denně)
- Sociální anamnéza (SA): žije s přítelem v malém bytě
- Alergologická anamnéza (AA): astma bronchiale – exacerbace pouze 1x v závislosti na kouři
- Farmakologická anamnéza (FA): léky na astma – dlouhodobě kortikoidy
- Abúzus: příležitostně alkohol, nekuřačka
- Nynější onemocnění (NO): bolest v levém ramenním kloubu trvající již půl roku, předtím se nikdy nevyskytovala. Objevila se asi měsíc po soustředění. Bolest se vyskytuje téměř v každém tréninku, a to především při rychlostních trénincích nebo naopak při delších tratích. Udává také nejistotu i v druhém rameni trvající několik dní. Bolest v levém rameni je lokalizovaná v přední části kloubu, nešíří se a je spíše ostrého, píchavého charakteru. Bolest v noci neguje.
- Status praesens: bolest v levém ramenním kloubu trvající půlrok a objevující se při tréninku, bolesti v klidu nepocítuje. Dyskomfortní pocit také v pravém rameni.

### Vyšetření stoje aspekci

Pohled zezadu: pravé lýtko i stehno více vyvinuté, bilaterálně zvýrazněné paravertebrální valy v oblasti THL přechodu a v bederní oblasti, symetrické, elevace lopatek a ramen, vnitřně rotační postavení dolního úhlu lopatek s jejich odstáváním, levé rameno výš, hlava lehce rotována a ukloněna vlevo, předsunuta dopředu s mírným záklonem.

Pohled z boku: zvětšena hrudní kyfóza, protrakční držení ramen, semiflexe v loktech.

Pohled zepředu: špičky lehce vytočeny, patrné snížení klenby nohy, valgozita kotníků, nádechové postavení hrudníku.

Chůze: chůze bez patologie, normální souhyb HKK.

### Vyšetření palpaci

Dobrá posunlivost kůže v oblasti pletence, v oblasti hrudní páteře je tužší a fascie byly hůře protažitelné. Při hluboké palpaci zjištěn hypertonus a silné začervenání v oblasti horních vláken m. trapezius a mm. pectorales bilaterálně, trigger pointy v oblasti m. deltoideus bilaterálně, středních a dolních vláken m. trapezius bilaterálně, na m. subscapularis bilaterálně. Bolestivá je také palpace šlachy dlouhé hlavy bicepsu vlevo.

### Vyšetření stereotypu abdukce dle Jandy

Při abdukci obou paží udává bolest v oblasti 90 – 110°, dle Cyriaxova bolestivého oblouku jde o oblast impingementu. Na levé straně udává tuto bolest jako výraznější, ostrou.

- PHK: hyperaktivita m. trapezius ve 100° abdukce. V tento moment udává mírnou bolest a nejistotu v pokračování pohybu.
- LHK: iniciální lehký úklon trupu, v 90° abdukce hyperaktivita m. trapezius s lehkou elevací ramene. V tomto místě také pacientka uvádí bolest v ramenním kloubu a pohyb do abdukce zpomaluje. Po překonání bolesti lze od 110° abdukce pokračovat do plné abdukce bez bolesti.

### Zkouška kliku dle Jandy

Testování ve vzporu klečmo – pohyb je bez patologie, fixátory stabilizují lopatku při pohybu, lopatka neodstává.

Testování ve vzporu – pouze při pohybu nahoru dochází k odlepení dolních úhlů lopatek.

### Goniometrické vyšetření

Měření rozsahu zahrnuje oba ramenní klouby. Všechny pohyby byly měřeny při aktivním pohybu a u všech byl kladen důraz na fixaci a přesné provedení bez substitučních mechanismů. Zápis je proveden metodou SFTR. K měření byl použit standardní goniometr.

Vyšetření rozsahů pohybu zjistilo pouze významné zhoršení hybnosti v ramenním kloubu směrem do vnitřní rotace. Lehce zvýšena je také zevní rotace. Z důvodu semiflekčního držení horních končetin byl vyšetřen rozsah v loketním kloubu: S130°-5°-5°. Z důvodu snížené hybnosti do extenze s tvrdým odporem na konci pohybu je pravděpodobně m. biceps brachii zkrácen. Při měření rozsahu pohybu pacient bolest neudával.

Tab. 22 - Goniometrie ramenního kloubu

Goniometrie ramenního kloubu					
sin.			dx.		
Vstupní	Kontrolní	Výstupní	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
S 30 - 0 - 180	S 30 - 0 - 180	S 30 - 0 - 180	S 30 - 0 - 180	S 30 - 0 - 180	S 30 - 0 - 180
F 180 - 0 - 65	F 180 - 0 - 65	F 180 - 0 - 65	F 180 - 0 - 60	F 180 - 0 - 65	F 180 - 0 - 65
T 30 - 0 - 120	T 30 - 0 - 120	T 30 - 0 - 120	T 30 - 0 - 120	T 30 - 0 - 120	T 30 - 0 - 120
R 95 - 0 - 70	R 95 - 0 - 75	R 95 - 0 - 75	R 95 - 0 - 70	R 95 - 0 - 70	R 95 - 0 - 75

Vysvětlivky:

Údaje ve stupních

S = pohyby v sagitální rovině

F = pohyby ve frontální rovině

T = pohyby v transverzální rovině

R = rotační pohyby

sin. = vlevo

dx. = vpravo

### Vyšetření hybnosti páteře

Vyšetření rozsahů pohybů páteře doložilo snížený rozsah pohybu hrudní páteře a mírně předsunuté držení hlavy.

Tab. 23 - Hybnost páteře

Hybnost páteře			
	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Stiborova vzdálenost	+7	+7,5	+8
Ottova vzdálenost: inklinační reklinační	+2 -2	+2,5 -2,5	+3 -2,5
Čepojova vzdálenost	+2,5	+3	+3
Forestierova fleše	2,5	1,5	1,5

Údaje v centimetrech

### Vyšetření zkrácených svalů

Testování zkrácených svalů zjistilo velké oboustranné zkrácení u m. pectoralis minor a dolních vláken m. pectoralis major, u m. trapezius i m. levator scapulae.

Tab. 24 - Zkrácené svaly

sin.			Zkrácené svaly	dx.		
Vstupní	Kontrolní	Výstupní		Vstupní	Kontrolní	Výstupní
1 2	1 1	0 1	m. pectoralis major střední vlákna dolní vlákna	1 2	1 1	0 1
2	2	1	m. pectoralis minor	2	2	1
2	1	1	m. trapezius – horní část	2	2	1
2	1	1	m. levator scapulae	2	1	0

Vysvětlivky:

0 = fyziologický rozsah pohybu

1 = malé zkrácení svalu

2 = velké zkrácení svalu

sin. = vlevo

dx. = vpravo

### Test svalové síly dle Jandy

Svalová síla byla testována u obou končetin. Byl kladen důraz na korektní provedení bez kompenzačních mechanismů a na plné provedení pohybu, které u některých pohybů nebylo možné, především u omezené vnitřní rotace v ramenním kloubu (označené jako OP – omezení pohybu).

Obě strany vykazovaly menší sílu při kaudálním posunu lopatky s addukcí a abdukci s rotací. Nalezeno bylo také oslabení ve flexi a abdukci paže, kde byla přidružena bolest v 90 – 110°, kvůli níž testování vyšších stupňů svalové síly vyvolávalo kompenzační mechanismy. Vnitřní rotace byla omezena rozsahem pohybu. Zevní rotace byla u obou stran oslabena a v levém ramenním kloubu pacient udával lehkou bolest při odporu.

Tab. 25 - Vyšetření svalové síly PHK

<b>Svalový test</b>			
<b>PHK</b>	<b>Vstupní</b>	<b>Kontrolní</b>	<b>Výstupní</b>
<b>LOPATKA</b>			
addukce	5	5	5
kaudální posun s addukcí	4	5	5
elevace	5	5	5
abdukce s rotací	4	5	5
<b>RAMENNÍ KLOUB</b>			
flexe	4 B	5	5
extenze	5	5	5
abdukce	4 B	4 B	5
extenze v abdukci	5	5	5
horizontální addukce	5	5	5
zevní rotace	4	4	5
vnitřní rotace	5 s OP	5 s OP	5 s OP

Vysvětlivky:

5 = 100% svalové síly

4 = 75% svalové síly

PHK = pravá horní končetina

OP = omezení pohybu

B = bolest

Tab. 26 - Vyšetření svalové síly LHK

<b>Svalový test</b>			
<b>LHK</b>	<b>Vstupní</b>	<b>Kontrolní</b>	<b>Výstupní</b>
<b>LOPATKA</b>			
addukce	5	5	5
kaudální posun s addukcí	3	4	5
elevace	5	5	5
abdukce s rotací	4	5	5
<b>RAMENNÍ KLOUB</b>			
flexe	4 B	4	4
extenze	5	5	5
abdukce	3 B	4 B	4 B
extenze v abdukci	5	5	5
horizontální addukce	5	5	5
zevní rotace	4 B	4	5
vnitřní rotace	5 s OP	5 s OP	5 s OP

Vysvětlivky:

5 = 100% svalové síly

4 = 75% svalové síly

LHK = levá horní končetina

OP = omezení pohybu

B = bolest



### Specifické testy

Specifické testy pro patologii v ramenním kloubu zjistily přítomnost znaků anteriorní instability obou ramenních kloubů. Poškození šlach ve smyslu zánětu je pravděpodobně přítomno u m. biceps brachii obou horních končetin a u zevních rotátorů bolestivé levé končetiny. Testy na impingement syndrom jsou pozitivní u levého ramene, což potvrzuje také pozitivita testu na tendinitidu m. supraspinatus.

Tab. 27 - Specifické testy pro PHK

Specifické testy			
PHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Apprehension test	pozitivní	pozitivní	pozitivní
Relocation test	pozitivní	negativní	negativní
Speedův test	pozitivní	pozitivní	negativní
Yergassonův test	negativní	negativní	negativní
Odporové testy	negativní	negativní	negativní
Test pro m. supraspinatus	negativní	negativní	negativní
Test klesající paže	negativní	negativní	negativní
Test na impingement podle Hawkinse a Kennedyho	negativní	negativní	negativní
Neerův test	negativní	negativní	negativní
Test na akromioklavikulární skloubení	negativní	negativní	negativní

Vysvětlivky:

PHK = pravá horní končetina

Tab. 28 - Specifické testy pro LHK

Specifické testy			
LHK	Vstupní	Kontrolní	Výstupní
Apprehension test	pozitivní	pozitivní	pozitivní
Relocation test	pozitivní	pozitivní	negativní
Speedův test	pozitivní	pozitivní	negativní
Yergassonův test	pozitivní	negativní	negativní
Odporové testy	pozitivní pro zevní rotaci	pozitivní	negativní
Test pro m. supraspinatus	pozitivní	pozitivní	negativní
Test klesající paže	negativní	negativní	negativní
Test na impingement podle Hawkinse a Kennedyho	pozitivní	pozitivní	pozitivní
Neerův test	pozitivní	negativní	negativní
Test na akromioklavikulární skloubení	negativní	negativní	negativní

Vysvětlivky:

LHK = levá horní končetina

### **Závěr vyšetření:**

- **bolest v levém ramenním kloubu a mírná bolest v pravém ramenním kloubu, vždy začínající při větší zátěži,**
- **výrazný horní zkřížený syndrom,**
- **omezený pohyb do vnitřní rotace v ramenním kloubu bilaterálně, oslabení s bolestivostí při odporu do pohybu – zevní rotace, flexe a abdukce u obou ramenních kloubů,**
- **výraznější dysfunkce fixátorů lopatky bilaterálně, narušený stereotyp pohybu,**
- **nestabilita v ramenních kloubech, pozitivní znaky pro přítomnost impingementu a postižení dlouhé hlavy m. biceps brachii vlevo.**
- **snížená hybnost a rozvíjení hrudní páteře.**

### Cíl a kompenzace

Pacientce byly kromě souboru cviků zaměřených na redukci bolestí v ramenním kloubu doporučeny ještě cviky zaměřené na přetížení bederní oblasti páteře a ThL přechodu, uvolnění hypertonu a zlepšení regenerace postiženého m. biceps brachii a cviky na nápravu protrakčního držení hlavy. Byla edukována o správném sedu a jeho zařazení do každodenních činností, vzhledem k povaze její práce. Pacientce bylo také doporučeno snížit tréninkovou zátěž a omezit silové posilování svalů pletence v rámci týmové suché přípravy. Z důvodu pozitivních testů na impingement jí také byla doporučena návštěva odborného lékaře, který by byl schopen ramenní kloub dostatečně dovyšetřit mimo jiné také zobrazovacími metodami. Všechny cviky si pacientka vyzkoušela a byla upozorněna na chyby. Žádný ze cviků jí nečinil problémy, avšak bylo domluveno případné snížení pozice paže či snížení rozsahu pohybu, pokud by se bolest objevila.

Cvičení zahrnuté v komplexu cviků suché přípravy:

- soubor kompenzačních cviků pro ramenní pletenec uveden v příložené příručce,
- nácvik bráničního dýchání, sed na míči se zapojením HSSp,
- cvik pro protažení paravertebrálních svalů bederní oblasti s postizometrickou relaxací, uvolňování bederní oblasti,

- autoterapie PIR pro m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni a krátké extenzory šíje,
- nácvik stereotypu flexe šíje,
- autoterapie PIR pro dlouhou hlavu m. biceps brachii,
- autoterapie PIR pro m. supraspinatus,
- autoterapie AGR pro zevní rotátory i vnitřní rotátory.

#### 5.4.2 Kontrolní vyšetření

Datum kontrolního vyšetření: 2. 1. 2018

Pacientka uvedla, že bolest v rameni se neobjevuje tak často, pouze při rychlém kraulovém úseku a při motýlku, bolest se vyskytovala především ke konci tréninků. Po tréninku někdy cítila slabost a nejistotu při pohybu v levém rameni. Cviky jí nedělaly problémy a při jejich provádění ani po dokončení bolesti neměla.

Níže jsou uvedeny hodnoty, které se změnilo od kontrolního vyšetření:

Aspekce: došlo ke zlepšení pozice ramen, snížení elevace lopatek, polevilo také semiflekční držení v loktech.

Palpace: hypertonus v oblasti m. biceps brachii a prsních svalů se na pohmat snížil, trigger pointy jsou stále bolestivé.

Vyšetření stereotypu abdukce dle Jandy:

- PHK: již nepocítuje bolest při abdukci v rameni, nad horizontálou dojde k lehkému povytažení ramene aktivitou m. trapezius.
- LHK: udává bolest v oblasti pro impingement syndrom (od 90° do 110°), dochází k mírné elevaci ramene, dále pokračuje abdukce bez bolesti. Na začátku pohybu již není úklon.

Zkouška kliku dle Jandy: Testování ve vzporu – od vstupního vyšetření nedošlo ke změně, dochází k odlepování lopatek při pohybu nahoru, hlavně v konečné fázi.

Goniometrické vyšetření: hodnoty viz tabulka 22. Došlo ke zvýšení rozsahu do vnitřní rotace v levém ramenním kloubu.

Vyšetření hybnosti páteře: hodnoty viz tabulka 23. Zlepšení hybnosti celé páteře a snížení míry protrakce hlavy.

Vyšetření zkrácených svalů: výsledky viz tabulka 24. Od vstupního vyšetření se zlepšila protažitelnost m. levator scapulae, větší rozsah umožňují také dolní vlákna m. pectoralis major a lépe protažitelná jsou i horní vlákna m. trapezius vlevo.

Test svalové síly dle Jandy: hodnoty viz tabulky 25 a 26. Bilaterálně se zlepšila síla pro svalovou skupinu kaudálního posunu lopatky a její abdukci s rotací. U pravého ramenního kloubu se zvýšila síla flexe paže, u které se také oproti vstupnímu vyšetření nepropagovala bolest. Na levé straně byla zmírněna bolest při flexi, jistý deficit v síle byl oproti druhé straně ale stále patrný. Bolest při abdukci stále přetrvávala, nicméně bylo již možné testovat vyšší svalovou sílu, pacientka nevyužívala kompenzačních mechanismů.

Specifické testy: výsledky viz tabulky 27 a 28. U pravého ramene byl jako negativní hodnocen relocation test, u kterého již nešlo zvětšovat zevní rotaci, apprehension test ale nadále zůstal ve výsledku pozitivní. U bolestivého levého ramenního kloubu se změnil Neerův test, který vyšel jako negativní, nicméně test dle Hawkinse a Kennedyho a test na m. supraspinatus stále naznačují přítomnost patologie v subakromiálním prostoru.

S pacientkou byly všechny cviky zopakovány a byla upozorněna na chyby. Bylo jí doporučeno provádět cviky i nadále beze změn, a pokud by se objevily obtíže, snížit polohu paže nebo rozsah pohybu.

## 6. VÝSLEDKY

V této kapitole jsou zapsány výsledky z výstupních vyšetření jednotlivých probandů. Specifikovány jsou rozdíly oproti vstupním vyšetřením, patrný je efekt kompenzačních cviků – subjektivně i objektivně. Celkovým hodnocením účinnosti souboru cviků se zabývá kapitola 7. Diskuze.

### 6.1.1 Výstupní vyšetření kazuistiky 1

Datum výstupního vyšetření: 6. 2. 2018

Od doby vstupního vyšetření nebyl objem, ani systém plaveckých tréninků změněn. Suchá příprava probíhala tak, jak byla pacientka zvyklá, a soubor kompenzačních cviků a cviků doporučených byl přidán, cvičila ho převážně doma.

Pacientka se cítila dobře, při plavání dosud nepocítila bolest, udávala pouze přechodnou bolest ramenního kloubu při začátku cviků z Fáze 3 souboru kompenzačních cviků, při plyometrickém cvičení, která v další sérii odezněla. Pauza ve cvičení byla pouze jeden den, kdy se pacientka necítila dobře. Při plavání zmínila pocit větší síly v pažích.

Níže jsou uvedeny hodnoty, které se změnilo od kontrolního vyšetření:

Aspekce: zlepšení postavení hrudníku, které již není nádechové, odstávání dolních úhlů se výrazně zmenšilo.

Palpace: mírné zčervenání v oblasti hrudní páteře při zkoumání protažitelnosti fascií.

Stereotyp abdukce dle Jandy: stereotyp abdukce není patologický, avšak skapulohumerální rytmus stále nemá dokonalý průběh.

Zkouška kliku dle Jandy: testování ve vzporu klečmo – výrazně se zlepšila fixace lopatek, nedocházelo k laterálním pohybům lopatky, až po 20 opakováních postupně docházelo k odlepování dolních úhlů.

Goniometrické vyšetření: hodnoty viz tabulka 1. Z tabulky je patrné, že v průběhu cvičení nedocházelo ke změně v hypermobilitě, ale rozsah do vnitřní rotace byl postupně zvýšen o 10°.

Vyšetření hybnosti páteře: hodnoty viz tabulka 2. V průběhu cvičení došlo ke zvýšení hybnosti, především do anteflexe trupu a k lehké korekci protrakce hlavy.

Vyšetření zkrácených svalů: výsledky viz tabulka 3. U všech svalů došlo minimálně k částečné korekci. K úplnému protažení do fyziologické délky došlo během cvičení u m. levator scapulae, pravé strany m. trapezius a u dolní části pektorálních svalů.

Test svalové síly dle Jandy: hodnoty viz tabulky 4 a 5. Během cvičení došlo ke zlepšení kvality pohybu, tzn. nebylo nutné zabraňovat kompenzačním pohybům, a svalová síla se zvýšila u všech svalů na 5.

Specifické testy: výsledky viz tabulky 6 a 7. Během cvičení znaky instability vymizely a došlo k subjektivnímu zlepšení v oblasti rotátorové manžety, kde byla při vstupním hodnocení přítomna bolest. Nekomfortní pocit při vyšetření šlachy m. supraspinatus přetrvával.

#### **Závěr vyšetření:**

- **došlo k ustoupení bolesti pravého ramene,**
- **snížení svalových dysbalancí v oblasti ramenního pletence na obou stranách, tzn. zlepšení protažitelnosti svalů pletence, redukce protrakčního postavení hlavy o 0,5 cm a snížení hrudní kyfózy,**
- **zvýšení rozsahu pohybu do vnitřní rotace paží o 10° bilaterálně, posílení fixátorů lopatky a zevních rotátorů paží, náprava stereotypu při pohybu v ramenních kloubech,**
- **kompensace kloubní instability,**
- **zvýšení hybnosti v oblasti hrudní páteře o 1,5 cm do flexe a 0,5 cm do extenze.**

Pacientce bylo doporučeno pokračovat v provádění určených cviků: posilovací cviky 2 – 3x týdně před zrcadlem a protahovací cviky každý den. Navíc byla pacientka poučena o autoterapii PIR pro m. supraspinatus.

## 6.1.2 Výstupní vyšetření kazuistiky 2

Datum výstupního vyšetření: 26. 1. 2018

Od doby prvního vyšetření pacient lehce zvýšil dobu suché přípravy, plavecké tréninky zůstaly nepozměněny. Pacient cvičil v posilovně, paže posiloval pouze cviky uvedenými v souboru cviků, ostatní partie posiloval tak, jak byl doposud zvyklý. Doporučené cviky mimo soubor cviků pro pletenec ramenní cvičil doma před spaním.

Momentálně se pacient cítí dobře, z cvičení má dobrý pocit, již dva týdny rameno nebolí i přes každodenní tréninky o stejné intenzitě jako před vstupním vyšetřením. Při cvičení pacient nepocíťoval bolest s výjimkou rotací ve vzpažení z Fáze 1, kdy mu byla tato poloha nepříjemná, a proto musel paže při tomto cviku více rozpažit. Cvičil každý den.

Níže jsou uvedeny hodnoty, které se změnilo od kontrolního vyšetření:

Aspekce: výrazné zmenšení elevace ramen a jejich protrakce, redukce skoliotického držení, paravertebrální svaly v oblasti ThL levé strany nejsou již tak zvýrazněné, hlava je držena v ose bez výrazné rotace.

Palpace: kůže i fascie v oblasti pletence jsou měkké a protažitelné, zádová fascie protažitelná, trigger pointy v oblasti mm. rhomboidei a na m. supraspinatus.

Stereotyp abdukce dle Jandy: bez patologie.

Zkouška kliku dle Jandy: testování ve vzporu – pacient provedl 8 opakování bez odlepení lopatek, potom již fixátory oslabovaly a postupně docházelo k propadávání hrudníku. Při změně na vzpor klečmo pacient dovedl bez patologie provést dalších 14 kliků.

Goniometrické vyšetření: hodnoty viz tabulka 8. Nedošlo k větším změnám v hypermobilitě, nicméně došlo ke korekci omezeného pohybu do vnitřní rotace.

Vyšetření hybnosti páteře: hodnoty viz tabulka 9. V průběhu cvičení došlo ke zvýšení hybnosti, především do anteflexe trupu, a ke korekci protrakce hlavy a extenčního držení, zlepšila se také mobilita krční páteře.

Vyšetření zkrácených svalů: výsledky viz tabulka 10. Horní fixátory lopatky a m. pectoralis major byli protaženi do fyziologické hodnoty s měkkým odporem při testování. Částečné zlepšení lze pozorovat také u m. pectoralis minor.

Test svalové síly dle Jandy: hodnoty viz tabulky 11 a 12. Svalová síla se v průběhu cvičení zvýšila u všech svalů na 5, bolest při odporu do zevní rotace vymizela.

Specifické testy: výsledky viz tabulky 13 a 14. Během cvičení znaky instability vymizely a došlo k subjektivnímu zlepšení v oblasti šlach svalů rotátorové manžety a m. biceps brachii, kde byla zjištěna při vstupním vyšetření patologie.

#### **Závěr vyšetření:**

- **snížení frekvence až úplná absence bolestí od doby, kdy začal cvičit uvedené cviky,**
- **snížení svalových dysbalancí v oblasti ramenního pletence na obou stranách, tzn. ke zlepšení protažitelnosti svalů, redukce protrakčního postavení hlavy o 0,5 cm a snížení hrudní kyfózy,**
- **zvýšení rozsahu pohybu do vnitřní rotace paží o 5° bilaterálně, posílení fixátorů lopatky a zevních rotátorů paží, náprava stereotypu při pohybu v ramenních kloubech,**
- **kompensace kloubní instability a bolestí dlouhé hlavy m. biceps brachii a zevních rotátorů,**
- **zvýšení hybnosti v oblasti hrudní páteře o 0,5 cm do flexe a u krční páteře o 1 cm do flexe, snížení svalové dysbalance v oblasti zad.**

Pacientovi bylo doporučeno pokračovat ve cvičení doporučených cviků včetně souboru cviků pro bolestivé rameno. Cviky může libovolně volit tak, aby došlo k zapojování svalů symetricky a aby nepřetěžoval jednu skupinu svalů více. Posilovací cviky může již cvičit 2 – 3x týdně v rámci suché přípravy v posilovně, protahovací cviky jsou doporučeny provádět každý den.



### 6.1.3 Výstupní vyšetření kazuistiky 3

Datum výstupního vyšetření: 5. 2. 2018

Od doby prvního vyšetření nedošlo ke změně v plaveckých trénincích, pacient se pouze snažil lehce ubrat na zátěži – omezil rychlostní tréninky. V suché přípravě cvičil všechny doporučené cviky, jen jednou navštívil posilovnu s týmem a cvičil i jiné cviky s činkami. Při tomto cvičení cítil bolest, která ale nepřetrvávala v klidu.

Aktuálně pacient nepocítuje bolest tak často, pouze při přetrénování nebo těžším tréninku. Charakter bolesti je stále stejný, intenzitu vnímá pacient nižší. Od kontrolního vyšetření pacient bolest při cvičení nepocítoval.

Níže jsou uvedeny hodnoty, které se změnilo od kontrolního vyšetření:

Aspekce: výrazné zmenšení elevace ramen a jejich protrakce, došlo ke zlepšení pozice lopatek, lopatky jsou přitaženy k tělu. V oblasti ThL již není patrné přetížení. Hrudník není v nádechovém postavení, došlo k uvolnění prsních svalů. Zmenšila se míra protrakce hlavy.

Palpace: došlo k uvolnění hypertonu horní části m. trapezius, prsních svalů a m. biceps brachii na obou stranách. Trigger pointy byly přítomné stále na levé straně m. deltoideus a m. pectoralis minor oboustranně. Kůže v oblasti pravého ramenního kloubu po palpaci výrazně zčervenala.

Stereotyp abdukce dle Jandy: beze změny od kontrolního vyšetření. Bolest v pravém rameni při 100 – 110° značí dle Cyriaxova oblouku stále impingement syndrom.

Zkouška kliku dle Jandy: Testování ve vzporu – pacient provedl 6 opakování, poté začalo docházet k odlepování lopatky a po 10 opakováních k lehké elevaci bolestivého ramene. Při pokračování ve vzporu klečmo provedl korektně ještě dalších 14 kliků bez patologie, poté začaly odstávat lopatky.

Goniometrické vyšetření: hodnoty viz tabulka 15. Rozsah pohybu do vnitřní rotace se zvětšil pouze u levého ramenního kloubu.

Vyšetření hybnosti páteře: hodnoty viz tabulka 16. Od kontrolního vyšetření neproběhla žádná změna v hybnosti páteře ani nedošlo k dalšímu zmenšení protrakčního držení hlavy.

Wyšetření zkrácených svalů: výsledky viz tabulka 17. Redukce svalového zkrácení u m. pectoralis major a m. levator scapulae.

Test svalové síly dle Jandy: hodnoty viz tabulky 18 a 19. Všechny vyšetřované svalové skupiny na LHK dosáhly stupně 5, avšak na PHK zůstala svalová síla 4 u flexe, abdukce a zevní rotace, při kterých si pacient stěžuje na bolest. Charakter bolesti byl nezměněn.

Specifické testy: výsledky viz tabulky 20 a 21. Na bolestivé PHK se znaky instability stále projevují. Stejně tak nedošlo ke změně v oblasti šlachy m. biceps brachii, která je dle testu stále poškozena, pravděpodobně impingementem, jehož přítomnost dokazuje test podle Hawkinse a Kennedyho a Neerův test. Odporové testy na patologii zevních rotátorů a m. supraspinatus jsou také pozitivní. Na LHK pravděpodobně došlo ke kompenzaci instability, jelikož test pro anteriorní instabilitu byl negativní.

#### **Závěr vyšetření:**

- **subjektivně nižší intenzita bolestí a nižší frekvence jejich výskytu,**
- **snížení svalových dysbalancí v oblasti ramenního pletence na obou stranách, tzn. zlepšení protažitelnosti svalů, redukce protrakčního postavení hlavy o 0,5 cm a snížení hrudní kyfózy,**
- **zvýšení rozsahu pohybu do vnitřní rotace u levého ramenního kloubu o 5°, pravá strana bez progresu v rozsahu pohybu, posílení fixátorů lopatky a svalů ramenního kloubu bilaterálně, náprava stereotypu při pohybu v ramenních kloubech,**
- **nadále přítomná bolest při pohybu proti většímu odporu u PHK,**
- **kompenzace kloubní instability a bolestí dlouhé hlavy m. biceps brachii a zevních rotátorů při odporu u LHK,**
- **bolestivá PHK nadále vykazuje známky impingement syndromu ramene i kloubní instabilitu,**
- **zvýšení hybnosti v oblasti hrudní páteře o 0,5 cm do flexe a o 0,5 cm do extenze, snížení svalové dysbalance v oblasti zad.**

Pacientovi bylo ještě jednou zdůrazněno, že je třeba dalšího vyšetření a pravděpodobně i zobrazení ramenního kloubu u ortopedického lékaře. Do té doby může provádět pouze cviky, které mu nezpůsobují bolest a které byly upraveny dle předchozí domluvy.

#### 6.1.4 Výstupní vyšetření kazuistiky 4

Datum výstupního vyšetření: 21. 2. 2018

Od prvního vyšetření došlo ke snížení intenzity tréninku a k úplnému přerušení týmového cvičení v posilovně. Do suché přípravy pacientka zařadila pouze doporučené cviky do doby, než bolesti v rameni ustanou. Cvičila převážně bez zátěže, u některých cviků přidala lehké činky. Bolesti při cvičení se nevyskytly.

Subjektivně vnímá, že bolest se nevyskytuje tak často, nicméně stále je přítomna v těžších trénincích. Nejistota a občasná bolest v pravém rameni vymizela, respektive se od kontrolního vyšetření nevyskytla.

Níže jsou uvedeny hodnoty, které se změnilo od kontrolního vyšetření:

Aspekce: snížení míry elevace a protrakce ramen, posílením mezilopatkových svalů se snížila zvýrazněná hrudní kyfóza, zlepšení pozice lopatek. Přetížení v oblasti ThL nebylo na pohled patrné.

Palpace: fascie v oblasti hrudní páteře dobře protažitelné, zmenšení hypertonu v oblasti m. trapezius a m. pectorales, kůže nečervená. Bolestivé trigger pointy v oblasti levého m. subscapularis a m. pectoralis minor bilaterálně.

Stereotyp abdukce dle Jandy: na pravé straně byla abdukce provedena bez patologických projevů. U levého ramenního kloubu stále udávala mírnou bolest v 90 – 110° Cyriaxova oblouku, kterou vnímala jako méně intenzivní než dříve. Tento fakt byl objektivně potvrzen také tím, že již nedošlo k elevaci ramene.

Zkouška kliku dle Jandy: testování ve vzporu – pacientka dokázala fixovat lopatku, nedocházelo k jejímu odstávání v žádné části pohybu. Po 5 opakováních se začínala mediální hrana lopatky zvýrazňovat. Pacientka potom dokázala vykonat ještě 11 kliků ve vzporu klečmo za správné fixace lopatky u těla.

Goniometrické vyšetření: hodnoty viz tabulka 22. Cvičení se projevilo zvětšením vnitřní rotace v ramenním kloubu bilaterálně.

Vyšetření hybnosti páteře: hodnoty viz tabulka 23. Hybnost hrudní části páteře byla po dobu cvičení zvýšena, především do anteflexe. Zlepšilo se také postavení hlavy, které již nebylo tak výrazné.

Vyšetření zkrácených svalů: výsledky viz tabulka 24. Absolutního protažení bez tvrdého odporu v testování dosáhly svaly m. levator scapulae dx. a střední vlákna m. pectoralis major bilaterálně. Částečně bylo dosaženo protažení u m. pectoralis minor, horních vláken m. trapezius a dolní části m. pectoralis major.

Test svalové síly dle Jandy: hodnoty viz tabulky 25 a 26. Všechny vyšetřované svalové skupiny na PHK dosáhly svalové síly 5, ke zlepšení došlo u pohybu lopatky do kaudálního posunu a paže do zevní rotace a abdukce, kde se během cvičení také eliminovala bolest. U LHK se mimo zlepšení síly svalů při pohybu do kaudálního posunu lopatky a síly m. serratus anterior pro abdukci lopatky zlepšila také funkce svalů ve flexi a zevní rotaci, kde se přestala propagovat bolest, a u zevní rotace byla také zvýšena síla svalů. U abdukce je síla stále snížena pro bolest, která je pacientkou ale vnímána jako méně intenzivní a snesitelnější.

Specifické testy: výsledky viz tabulky 27 a 28. U pravého ramenního kloubu byla od kontrolního vyšetření zaznamenána změna v testu pro m. biceps brachii, který vyšel negativně. Apprehension test značící instabilitu byl ale stále pozitivní. U levého ramene byl taktéž zaznamenán pozitivní test pro instabilitu, relocation test ale již vyšel s negativním výsledkem, jelikož rozsah do zevní rotace po stabilizaci kloubu již zvýšit nešel. Celkově bylo zjištěno zlepšení u odporových testů, které nenapovídaly postižení svalů. Neerův test taktéž změnil svůj výsledek na negativní, nicméně test podle Hawkinse a Kennedyho stále určoval svou pozitivitou patologii v subakromiálním prostoru.

#### **Závěr vyšetření:**

- **subjektivně je udávána nižší frekvence výskytu bolestí v levém ramenním kloubu, na pravé straně úplné vymizení příznaků,**
- **snížení svalových dysbalancí v oblasti ramenního pletence na obou stranách, tzn. zlepšení protažitelnosti svalů, redukce protrakčního postavení hlavy o 1 cm a snížení hrudní kyfózy,**
- **mírné zvýšení rozsahu pohybu do vnitřní rotace o 5° bilaterálně, posílení fixátorů lopatky a svalů ramenního kloubu bilaterálně, náprava stereotypu při pohybu v ramenních kloubech,**
- **nadále přítomná mírná bolest při pohybu proti většímu odporu u LHK,**
- **redukce bolestí při odporových testech,**

- **nadále přítomny znaky kloubní instability u obou HKK, u LHK pozitivní jeden z testů pro impingement,**
- **zvýšení hybnosti v oblasti hrudní páteře o 1 cm do flexe a o 0,5 cm do extenze, mírné snížení svalové dysbalance v oblasti zad.**

Pacientce bylo doporučeno pokračovat v provádění cviků způsobem, kterým je cvičila doposud, v libovolném pořadí tak, aby bylo zachováno procvičení svalů rovnoměrně. Doporučení pro návštěvu lékaře i přes zlepšení bolestí jí bylo zopakováno.

## 7. DISKUZE

Problémy s ramenním kloubem jsou jedním z nejčastějších zdravotních problémů v plaveckém sportu a jako skeletomuskulární potíže dominují. Z povahy sportu a biomechaniky různých plaveckých stylů vychází typické svalové dysbalance, především na horní části těla, které vedou ke ztrátě stability ramenního kloubu a mohou být zdrojem úrazů nebo chronických problémů vedoucích k operativnímu řešení. Předmětem této práce bylo vytvoření několikátýdenního preventivního programu, díky němuž by se dalo předejít těmto zdravotním komplikacím spojeným s plaveckým sportem.

Mohla by být položena otázka, zda bývá kladen dostatečný důraz na kompenzační mechanismy a zda jsou rizika sportu bez kompenzace vůbec v podvědomí sportovců a jejich trenérů. Při kontaktu s plaveckými oddíly lze pozorovat, že každodenní a dvoufázové tréninky nejsou záležitostí pouze profesionálních plavců, ale také žáků základních škol a dalších adolescentů, a také lze usoudit, že v České republice pravděpodobně není dostatečné podvědomí trenérů o nutnosti a o možnostech prevence bolestí v ramenním kloubu. Často je naopak možné se setkat s posilováním pouze jediné svalové skupiny za celý trénink v suché přípravě a také s nevhodnými pozicemi pro protahování. Málokdy se v suché přípravě plavců trenéři či sami plavci zaměřují na konkrétní problémy a pro zvyšování výkonu užívají pouze metod posilování velkých svalových skupin, které jsou klíčem pro záběr. To může vést ke zhoršení bolestí či urychlení jejich nástupu. Krabak et al. (2013) ve své studii týkající se amerických plaveckých klubů mimo jiné zjistil, že větší důraz na suchou přípravu kladou trenéři u starších sportovců více než u mladších závodníků, mezi 15 – 18 lety se jedná o 93 % účastníků studie, pod 10 let pouze 54 % účastníků (Krabak et al., 2013). V České republice může být také situace zcela jiná, žádná studie pro české plavecké týmy nebyla dosud vytvořena. Ciullo et al. (1989) oproti tomuto uvádí fakt, že u dospívajících plavců je dostatečné upravit mechaniku pohybu ve vodě a suchá příprava není nutná (Ciullo et al., 1989). Dnes ale není výjimkou, že takto mladí plavci mohou trénovat několik hodin týdně, a jistá kompenzace by tedy byla na místě.

Cílem práce bylo navrhnout takový koncept cviků, který by nevyžadoval velký prostor a mohl by tak být cvičen individuálně, i v domácích podmínkách. Soubor cviků měl být jednoduchý, aby si plavec cviky snadno po čase zapamatoval. Cviky byly zároveň navrženy tak, aby za sebou ve fázích navazovaly, zlepšila se tak nejdříve mobilita lopatky a poté i celý skapulohumerální rytmus. Nejprve jsou zařazeny cviky s výhodnější pozicí

pro lopatku a lehčí cviky, později těžší komplexnější cviky. Vybraní probandi s různými zkušenostmi v plaveckém sportu s různým charakterem bolesti v ramenním kloubu byly zaškoleni do několikátýdenního provádění těchto cviků. Hlavní metodou analýzy změn byla kineziologická vyšetření, která zaznamenávala změny na začátku pravidelného cvičení, po 5 – 6 týdnech a po 11 – 12 týdnech cvičení. Hypotézou práce bylo, zdali tyto cviky dostatečně pomohou v nápravě dysbalancí a redukci bolesti, a stanou se tak vhodnými pro zařazení do sportovního programu suché přípravy plavců jako kompenzační cviky pro prevenci vzniku problémů v ramenním kloubu.

Z výsledných kineziologických rozborů není jednoznačné, zda připravený komplex cviků nabízí nejlepší poměr posílení a protažení jednotlivých svalů. Protože u plavců není oslabení svalů patrné tak jako například u periferních obrn nebo jiných neurologických či ortopedických onemocnění, je těžké rozpoznat odchylky pomocí svalového testu a svalové skupiny jsou většinou hodnoceny vyšší svalovou silou i při bolesti. K detailnímu rozboru, jako je tento, by bylo zapotřebí měření EMG u probandů a pozorování jeho výsledků během několika měsíců cvičení. Subjektivní vnímání potíží byl proto důležitý bod, který byl zaznamenáván a hodnocen.

Z výsledků práce je ale zřejmé, že se jedná o cviky, které vedou ke korekci dysbalancí v oblasti pletence, k posílení svalů oslabených a zároveň potřebných pro správnou techniku pohybu v jednotlivých plaveckých způsobech. Vybrané cviky vedly skrze korekci těchto problémů rovněž k nápravě patologické mechaniky pohybu v ramenním kloubu, tzn. především k nápravě skapulohumerálního rytmu a stereotypů pohybů. Cviky pomáhají v redukci snadné unavitelnosti svalů stabilizujících lopatku a externích rotátorů paže, zároveň ovlivňují pozici hlavice humeru v jamce a centrují tak kloub.

Všichni vyšetřovaní pacienti byli zhruba ve stejném věku a jejich zkušenost s plaváním byla přibližně stejně dlouhá. V mezinárodním kontextu by se dle úrovně plavání jednalo o elitní plavce. O vztahu bolestí ramen a plavecké úrovně či doby, jakou se plavec sportu věnuje, se zabývá například studie McMastera et al. (1993), který potvrzuje zvyšování incidence na základě zvyšování úrovně či prodlužování doby plavecké kariéry. Během kariéry tak podle něj mělo 73 % elitních plavců nejméně jednu déletrvající bolesti v ramenním kloubu (McMaster et al., 1993). Co se týče plaveckých zaměření, podle studií není prokázáno, že by závodní plavecká specializace určovala rizika ke vzniku bolestivého ramene (Wymore et al., 2012). Nicméně každá plavecká specializace může podle

způsobu tréninku a podle individuální techniky působit na posturální odchylky ve větší či menší míře. Například u kazuistiky 2, kdy byl pacient závodně zaměřen na znakový způsob, byl změřen vyšší rozsah do horizontální abdukce a extenze v ramenním kloubu, respektive vyšší než u ostatních probandů. U kazuistiky 4 bylo zaznamenáno vyšší omezení rozsahu pohybu do vnitřní rotace v ramenním kloubu a hypertonus se značným zkrácením na horní části m. trapezius. Tyto odchylky od typických posturálních vad plavců jsou ale nevýrazné a u nižších kategorií či mladších závodníků nemusí být zřejmé vůbec. Jelikož v plaveckém tréninku převažuje vždy kraulový způsob, není nutné při kompenzačním cvičení klást primární důraz na preferovaný plavecký způsob, neměl by být ale úplně opomenut, stejně jako preferované distance.

U všech pacientů došlo ke korekci držení těla a posturálních vad, které se velmi podobaly, což potvrzuje také Kluemper et al. (2006) v průzkumu zabývajícím se vlivem kompenzačního cvičení na protrakci ramen u závodních plavců (Kluempner et al., 2006). Vlivem cvičebního programu došlo u probandů k redukci zvětšené hrudní kyfózy, a to především z důvodu posílení a zlepšení funkce mezilopatkových svalů v pohybových vzorech. Protažením prsních svalů došlo k uvolnění protrakčního držení ramen a zároveň se zmenšilo také protrakční držení hlavy spojené s hyperextenzí krční páteře. Tyto odchylky od fyziologického držení těla byly zřejmé o všech probandů a u všech také během několikátýdenního cvičení došlo k objektivnímu zlepšení.

U všech pacientů bylo též zaznamenána snížená hybnost páteře, patrná hlavně v oblasti hrudní páteře, spojená s reflexními změnami a přetížením v ThL přechodu. Bylo tedy nutné u všech doporučit také cviky pro protažení paravertebrálních svalů a zvýšení hybnosti páteře. Takovéto cviky by bylo vhodné navíc zařadit souboru kompenzačních cviků pro plavce.

Patrné snížení rozsahu pohybu do vnitřní rotace bylo u všech probandů zvýšeno. Naopak zvýšený rozsah do zevní rotace, extenze či horizontální abdukce v důsledku laxicity statických stabilizátorů byl kompenzován spíše výjimečně. Statické stabilizátory přirozeně nevykazují schopnost retrakce, a tak je důvodem spíše zlepšení neuromuskulární kontroly a stabilizace hlavice do jamky.

Pozitivní test pro instabilitu v ramenním kloubu byl rovněž společným znakem všech vyšetřovaných pacientů této práce. McMaster (1998) ve svém průzkumu uvedl, že až



95 % závodních plavců, kteří si stěžovali na bolesti v ramenním kloubu, mělo na základě vyšetřovacích provokačních manévřů instabilitu hlavice humeru.

Svaly pro externí rotaci se při plavání zapojují především excentricky tak, aby zpomalovaly humerus a kontrolovaly míru vnitřní rotace. Jsou také mnohem méně zapojovanými svaly oproti vnitřním rotátorům, hlavním záběrovým svalům konajícím převážně koncentrickou kontrakci (Beach et al., 1992). Ve studii zkoumající vliv dvanáctitýdenního posilovacího programu na mladé plavce bez potíží změřil Manske et al. (2015) zvýšení síly externích rotátorů paže, žádné další významné vlivy posilovacího programu však nezjistil (Manske et al., 2015). Zvýšení síly do externí rotace v ramenním kloubu ale může znamenat částečnou korekci významné dysbalance a snížení pravděpodobnosti vzniku nestabilní hlavice humeru, impingementu a ostatních patologií. V této práci byla při bolestech v ramenním kloubu vždy objevena snížená svalová síla do zevní rotace v ramenním kloubu a to pro obě ramena, nezávisle na bolestech. U problematického ramene se u všech probandů vyskytovala bolest při odporu. Propagace těchto symptomů se u všech probandů během cvičení snížila. Tento vliv potvrzuje také studie Swanika et al. (2002), kde taktéž nebyl nalezen žádný rozdíl v izokinetické kontrakci svalů ramene mezi experimentální a kontrolní skupinou po šestitýdenním posilovacím programu, nicméně experimentální skupina, která podstoupila tento funkční posilovací program, vykazovala menší incidenci úrazů a menší bolestivost v oblasti ramene (Swanik et al., 2002). Obdobný výsledek zaznamenal také Lynch et al. (2010), který rovněž naznačuje přímou úměru ve výskytu bolestí s mírou protrakce ramen a přesunutím držení hlavy (Lynch et al., 2010). Na základě těchto údajů se nabízí otázka, zda má u sportovců bolest ramen souvislost se silou svalových skupin a zdali by výzkumy neměly být více zaměřeny i na jiné faktory. Existuje pouze několik málo návrhů preventivních programů a ještě méně je jich měřitelně ověřených.

Aktivita m. serratus anterior je podle několika výzkumů pomocí EMG u všech závodních plavců značně snížena a jeho zapojení v pohybu paže zpožděno. To bývá umocněno právě působením bolestí, kdy se nesprávný timing svalů prohlubuje a vzniká dyskineze. U všech probandů byl nalezen ve větší či menší míře deficit v síle m. serratus anterior. Podle výsledků svalového testu ho dokázali vědomě zapojit a měl normální svalovou sílu při koncentrické kontrakci, ale v kliku jakožto komplexním pohybu s nutnou izometrickou kontrakcí se prokázala jeho dysfunkce. Změnu v průběhu a síle flexe a abdukce paže po šestitýdenním posilovacím programu zaznamenává Hibberd et al. (2012). U plavců bylo

naměřeno zvýšení svalové síly do pohybu flexe a abdukce v ramenním kloubu (Hibberd et al., 2012).

Ve čtvrté kazuistice pravděpodobně došlo k odlehčování bolestivého ramene a následně k sekundárnímu přetížení druhé horní končetiny. Z tohoto důvodu by měl být kladen důraz na symetrické rozložení sil nejen v plavání, ale také při posilování svalů pletence.

Většina proběhlých studií se zabývá především měřením svalové síly různými způsoby (především pomocí dynamometru) před a po několikátýdenním kompenzačním programu, ale u dostupných studií chybí subjektivní vnímání změn přímo probandy. Kazuistické práce jsou vzácné.

Bansal ve svém výzkumu na 161 plavcích zjistil přítomnost impingement syndromu u 55 % z nich. V této práci se znaky impingementu vyskytly u dvou pacientů. U těchto pacientů došlo sice ke zlepšení v oblasti pohybu lopatky, bolest v určitých oblastech a subjektivní vnímání omezení při plavání však nezmizelo, testy na impingement zůstaly pozitivní i po několikátýdenním cvičení svalů pletence. U těchto dvou kazuistik s pozitivním impingement syndromem také nebyla ve výstupním kineziologickém rozboru zaznamenána tak velká redukce instability kloubu. Lze předpokládat, že vyšší bolestivost při tréninku působí zhoršení mechaniky pohybu a proces kompenzace dysbalancí bude trvat déle.

Došlo nicméně k výraznému snížení bolestí. Konzervativní léčba impingementu v subakromiální oblasti se velice podobá cvičení, které pacienti praktikovali a tak, ačkoli nedokázalo pravidelné provádění cviků během několika týdnů napravit tento problém tak, aby došlo k vymizení impingementu, je pravděpodobné, že při delší době sledování probandů by mohlo mít cvičení účinek také na plné odstranění impingementu (Bang et al., 2000). Léčba impingementu ale nebyla součástí této práce a pacientům bylo doporučeno navštívit odborného lékaře, aby stanovil formu léčby a přesný postup.

U třetí kazuistiky kroulaře nedošlo k tak výraznému zlepšení. Příčina mohla být v nesnížení tréninkové aktivity, to by mohlo působit další zhoršování mechaniky pohybu v ramenním pletenci. Na druhou stranu absence odpočinku může zvýšit význam kompenzačních cviků. Ve čtvrté kazuistice (plavkyně s pozitivním testem pro impingement ve vstupním vyšetření) naopak pacientka snížila tréninkovou aktivitu. Z výstupních kineziologických rozborů u třetí a čtvrté kazuistiky vyplývá, že pro vzniklou

patologii s bolestí ramene pravděpodobně platí aditivní účinek odpočinku a kompenzačního cvičení.

Ve výsledcích není patrné, zda by soubor cviků měl nahradit stávající cviky, kterým plavci doposud posilovali svaly ramenního pletence, nebo by měly být přidány navíc. Pouze první kazuistika zahrnuje případ přidání těchto cviků navíc ke stávajícímu posilování. Tato kazuistika se ale významně neliší ve smyslu zlepšení či zhoršení od ostatních. Dle časových možností plavce by ale tyto cviky měly tvořit většinu posilovacího tréninku svalů ramenního pletence v suché přípravě.

Ve všech kazuistikách došlo ke zlepšení, u pacientů s pozitivním testem pro impingement nedošlo k plné redukci impingement příznaků a testování vlivu daných cviků na ramenní kloub by u těchto jedinců vyžadovalo pravděpodobně více času. Cviky ale dokazují vliv na dysbalance, které vznikají plaveckým sportem a na instabilitu, která z těchto změn vychází. Proto by bylo nejvhodnějším postupem začít s kompenzací a prevencí vzniku těchto dysbalancí již s počátkem plaveckého sportu. Jelikož závodní plavání a pravidelné denní trénování začíná již v dospívání, tyto informace se týkají především trenérů, jejichž cílem by měla být dlouhodobá fyzická zdatnost, svalová rovnováha a flexibilita, které rovněž pozvolna povedou ke zvyšování výkonnosti.

Navzdory kladným výsledkům pravidelného cvičení daného souboru cviků uvedeného v příručce je třeba zmínit hodnotnost manuální terapie fyzioterapeuta, který bývá v plaveckém sportu v České republice dostupný neustále pouze vzácně a často jeho intervence chybí úplně, především u plavců nižšího věku nebo nižší kategorie.

## 8. ZÁVĚR

Cílem teoretické části bylo přiblížit problematiku bolestí ramenních kloubů jako velmi častou zdravotní komplikaci u plavců, která mnohdy vede k nenávratným poškozením, nutnosti chirurgických intervencí a může být důvodem předčasného ukončení závodní činnosti. Byly podány informace o anatomii ramenního kloubu, jeho základní biomechanice a zapojení přímo v plaveckých stylech, u kterých byly popsány také svaly, které pohyb ve vodě zajišťují. Teoretická část rovněž představila konkrétní příčiny a mechanismy bolestí kloubu a jejich možné následky.

Druhým z cílů práce bylo zhotovit koncept cviků, který by mohl pomoci v prevenci vzniku bolestivého ramene u plavců nebo částečné kompenzaci již vzniklých bolestí včetně prevence dalšího poškození ramenního kloubu. Cviky byly navrženy s ohledem na logickou návaznost a jejich souborem byla vytvořena brožura obsahující přesné provedení společně s názornými fotografiemi, čímž byl splněn další cíl práce.

Posledním cílem práce bylo převedení těchto cviků do konkrétních kazuistik a ověření pozitivního účinku při jejich pravidelném cvičení. Ve speciální části tak byly vyhotoveny čtyři kazuistiky. Vliv cvičení byl kladný, nikdy nedošlo ke zhoršení bolestí, funkce, rozsahu v kloubu, ani svalové síly, naopak tyto faktory měli vždy tendenci ke zlepšování. Pozitivně byly ovlivněny také symptomy typické pro chronický zánět, impingement a instabilitu. U prvních dvou kazuistik se neprojevil známky impingementu, a cvičení tak bylo velice efektivní a nemuselo docházet k úpravám v navržených cvicích. U druhých dvou kazuistik byl test pro impingement pozitivní, bylo proto potřeba významněji řešit polohu paží v jednotlivých cvicích. Dále bylo u jednotlivých probandů přidáno vždy několik cviků navíc pro konkrétní patologii. Podle vstupních vyšetření ale byly tyto patologie pro všechny velice podobné, jednalo se tedy hlavně o cviky pro zvýšení mobility hrudní páteře a autoterapie postizometrické relaxace pro m. biceps brachii, m. supraspinatus a rotátory paže. Z těchto důvodů by bylo vhodné tyto cviky také přidat do suché přípravy závodních plavců. Cíl speciální části, tedy prospěšnost cvičení souboru cviků, byl splněn. Rizikem této studie by mohl být nízký počet zúčastněných.

Soubor cviků může být doporučen jako kompenzace pro všechny závodní plavce, je vhodné jeho zařazení do závodní přípravy, a to především již u asymptomatických jedinců v rámci primární prevence.

## 9. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>Zkratka</b>	<b>Význam</b>
AA	alergologická anamnéza
AC	akromioklavikulární
AEK	agisticko excentrická kontrakce
AGR	antigravitační relaxace
a.	arteria
B	bolest
C7	sedmý krční obratel
cm	centimetr
Cp	krční páteř
dx.	vpravo/pravý
EMG	elektromyografie
Et al.	et alli
FA	farmakologická anamnéza
GH	glenohumerální
HK/HKK	horní končetiny
HSSp	hluboký stabilizační systém páteře
km	kilometr
L5	patý bederní obratel
LHK	levá horní končetina
lig. /ligg.	ligamentum/ligamenta (mn.)
m	metr
m./mm.	musculus/musculi (mn.)
např.	například
NO	nynější onemocnění
OA	osobní anamnéza
obr.	obrázek
OP	omezený pohyb
PA	pracovní anamnéza
PHK	pravá horní končetina
PIR	postizometrická relaxace
PNF	proprioreceptivní neuromuskulární facilitace

RA	rodinná anamnéza
RTG	rentgenové vyšetření
SA	sociální anamnéza
SC	sternoklavikulární
SFTR	metoda zápisu (Sagitální, Frontální, Transverzální a Rotační rovina)
sin.	Vlevo/levý
SLAP	Superior Labrum tear from Anterior to Posterior
SM	stabilizačně-mobilizační
st.	Stupeň
tab.	Tabulka
ThL	přechod mezi hrudní a bederní oblastí páteře
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný/takzvaně
VO2 max.	maximální spotřeba kyslíku
VR	vnitřní rotace
ZR	zevní rotace

## 10. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Bang, M. D.; Gail, D. D. 2000. Comparison of Supervised Exercise With and Without Manual Physical Therapy for Patients With Shoulder Impingement. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2000, 30 (3): 126-137. ISSN: 1938-1344
2. Bartoníček, J.; Heřt, J. 2004. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha : Maxdorf, 2004. 256 s. ISBN: 80-7345-017-8.
3. Beach, M. L., Whitney, S. L. a Dickoff-Hoffman, S. A. 1992. Relationship of Shoulder Flexibility, Strength, and Endurance to shoulder Pain in Competitive Swimmers. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1992, 16 (6): 262-268. ISSN: 1938-1344.
4. Bernaciková, M., Kapounková, K. a Novotný, J. et al. 2010. *Plavání*. Brno : Fakulta sportovních studií, MU Brno, 2010. Fyziologie sportovních disciplín.
5. Butler, D.; Funk, L.; Mackenzie, T. A. et al. 2015. Sorting swimmers shoulders: An observational study on swimmers that presented to a shoulder surgeon. *International journal of shoulder surgery*. 2015, 9 (3): 90-93. ISSN: 0973-6042
6. Ciullo, J. V.; Stevens, G. G. 1989. The Prevention and Treatment of Injuries to the Shoulder in Swimming. *Sports medicine*. 1989, 7 (3): 182-204. ISSN: 1556-228X
7. Colwin, C. 2002. *Breakthrough Swimming*. Human Kinetics, 2002. 262 s. ISBN 978-0736037778.
8. Cupian, T. 2017. *Zranění, jejich prevence a regenerace plavců*. [Prezentace] 2017.
9. Čechovská, I.; Miler, T. 2008. *Plavání*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2008. 128 s. ISBN 978-80-247-2154-5.
10. Čihák, R. 2001. *Anatomie 1*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2001. 516 s. ISBN 80-7169-970-5.
11. Dungl, P. et al. 2014. *Ortopedie 2*. Praha : Grada Publishing, 2014. 1192 s. ISBN 978-80-247-4357-8.
12. Dvořák, R. 2003. *Základy kinezioterapie*. Olomouc : Univerzita Palackého – Fakulta tělesné kultury, 2003. 104 s. ISBN: 80-244-0609-8.

13. Dylevský, I. 2009. Funkční anatomie. Praha : Grada Publishing, a.s., 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
14. Ellenbecker, T. S. 2006. Shoulder Rehabilitation. Non-Operative Treatment. New York : Thieme Publishing Group, 2006. 180 s. ISBN 9781604065022.
15. Fernández, J. J. C.; Verdugo, R. L.; Feito, M. O. et al. 2012. Shoulder Pain in Swimmers. Subhamay (Ed.) Gosh. Pain in Perspective. InTech, 2012. 266 s. ISBN 978-953-51-0807-8.
16. Fusco, A.; Foglia, A.; Musarra, F. et al. 2007. The Shoulder in Sport. Management, rehabilitation and prevention. Churchill Livingstone, 2007. 331 s. ISBN: 9780443068744.
17. Gillbertová, S. 2002. Ergonomie: optimalizace lidské činnosti. Praha : Grada Publishing, 2002. 239 s. ISBN 80-247-0226-6.
18. Grim, M.; Druga, R. et al. 2001. Základy anatomie. 1., Obecná anatomie a pohybový systém. Praha : Karolinum, 2001. 155 s. ISBN 80-7262-112-2.
19. Haladová, E.; Nechvátalová, L. 2005. Vyšetřovací metody hybného systému. Brno : Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. 135 s. ISBN: 80-7013-393-7.
20. Hibberd, E. E.; Sakiko, O.; Jeffrey, T. S. et al. 2012. Effect of a 6-week strengthening program on shoulder and scapular-stabilizer strength and scapular kinematics in division I collegiate swimmers. Journal of Sport Rehabilitation. 2012, 21 (3): 253-265. ISSN: 1543-3072
21. Janda, V.; Pavlů, D. 1993. Goniometrie. Brno : Institut pro vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. 108 s. ISBN: 80-7013-160-8.
22. Janda, V. 1982. Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch. Brno : Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, 1982. 139 s. ISBN: 57-855-84.
23. Janda, V.; Herbenová, A.; Jandová, J. et al. 2004. Svalové funkční testy. Praha : Grada Publishing, a.s., 2004. 328 s. ISBN: 978-80-247-0722-8.



24. Janura, M.; Míková, M.; Krobot, A et al. 2004. Ramenní pletenec z pohledu klasiké biomechaniky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2004, 11 (1): 33-39. ISSN: 1211-2658
25. Johnson, J. N., Gauvin, J.; Fredericson, M. 2003. Swimming biomechanics and injury prevention: new stroke techniques and medical considerations. *The Physician and Sport Medicine*. 2003, 31 (1): 41-46. ISSN: 2326-3660.
26. Kalous, K. 2011. Problematika bolestivého ramene z pohledu neurologa. *Česká revmatologie*. 2011, 19 (3). ISSN 1805-4463.
27. Kapandji, A. I., Honore, L. A.; Tubiana, R. 1982. *The Physiology of the Joints*. 5th edn. Edinburgh : Churchill livingstone, 1982. 208 s. Sv. Vol. 1: Upper Limb. ISBN 0-443-02504-5.
28. Katz, D.; Ather, A. 2009. Preventive Medicine, Integrative Medicine & The Health of The Public. [Online] 2009. [cit. 10.3.2018]. Commissioned for the IOM Summit on Integrative Medicine and the Health of the Public. <http://www.nationalacademies.org/hmd/~media/Files/Activity%20Files/Quality/IntegrativeMed/Preventive%20Medicine%20Integrative%20Medicine%20and%20the%20Health%20of%20the%20Public.pdf>
29. Kendall, F. P.; McCreary, E. K. 1983. *Muscles: Testing and Function*. Baltimore : Williams & Wilkins, 1983. 560 s. ISBN: 0781747805.
30. Kesturu, G. et al. 2008. Tendon: biology, biomechanics, repair, growth factors, and evolving treatment options. *The Journal of hand surgery*. 2008, 33 (1): 102-112. ISSN: 1531-6564.
31. Kibler, W. B., Sciascia, A.; Wilkes, T. 2012. Scapular Dyskinesis and Its Relation to Shoulder Injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2012, 20 (6): 364-372. ISSN: 1940-5480.
32. Kluempner, M., Uhl, T.; Health, H. 2006. Effect of Stretching and Strengthening Shoulder Muscles on Forward Shoulder Posture in Competitive Swimmers. *Journal of sport rehabilitation*. 2006, 15 (1): 58-70. ISSN: 1056-6716.

33. Knudson, D. V., Magnusson, P.; McHugh, M. 2000. Current issues in flexibility fitness. President's Council on Physical Fitness and Sports Research. 2000, 3 (10): 1-6.
34. Kolář, P. 2009. Rehabilitace v klinické praxi. Praha : Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
35. Krabak, B. J., Hancock, K. J.; Drake, S. 2013. Comparison of dry -land training programs between age groups of swimmers. PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation. 2013, 5 (4): 303-309. ISSN: 1934-1563.
36. Ludewig, P. M.; Reynolds, J. F. 2009. The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. J Orthop Sports Phys Ther. 2009, 39 (2): 90-104.
37. Lukášek, M. 2013. Charakteristika plavání. Brno : Fakulta sportovních studií MU, Fakulta sportovních studií MU, 2013. Teorie a didaktika plavání.
38. Lynch, S. S., Thigpen, Ch. A.; Mihalik, J. P. et al. 2010. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. British journal of sports medicine. 2010, 44 (5): 376-381. ISSN: 1473-0480.
39. Macejková, Y. 2008. Plavecké zručnosti v plaveckej lokomóci. The Journal of Physical Education and Sport. 2008, 18 (2): 29-32. ISSN: 2247 - 806X.
40. Machner, A.; Merk, H. et al. 2009. Kinesthetic sense of the shoulder in patients with impingement syndrome. Acta Orthopaedica Scandinavica. 2009, 74 (1): 85-88. ISSN: 1745-3682.
41. Manske, C. R.; Lewis, S.; Wolff, S. et al. 2015. Effect of dry-land strengthening program in competitive adolescent swimmers. International journal of sports physical therapy. 2015, 10 (6): 858-867. ISSN: 2159-2896.
42. Mayer, M.; Smékal, D. 2005. Syndromy bolestivého a dysfunkčního ramene: role krátkých depresorů hlavice humeru. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2005, 12 (2): 68-71. ISSN 1211-2658.
43. McClure, P. W.; Michener, L. A.; Sennett, B. J. et al. 2001. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. 2001, 10 (3): 269-277. ISSN: 1532-6500.

44. McLeod, I. 2014. Plavání - anatomie. [překl.] Pokorná P. Brno : CPress, 2014. 192 s. ISBN 978-80-264-0576-4.
45. McMaster, W. C.; Troup, J. 1993. A survey of interfering shoulder pain in United States competitive swimmers. *The American Journal of Sports Medicine*. 1993, 21(1): 67-70. ISSN: 03635465.
46. Michalíček, P.; Vacek, J. 2014. Rameno v kostce – I. část. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2014, 21 (3): 151-162. ISSN: 1805-4552.
47. Michalíček, P.; Vacek, J. 2014. Rameno v kostce - II. část. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2014, Sv. 21 (4): 205-223. ISSN: 1805-4552.
48. Morgan, C. D.; Burkhart, S. S.; Palmeri, L. et al. 1998. Type II SLAP lesions: three subtypes and their relationships to superior instability and rotator cuff tears. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1998, 14 (6): 553-565. ISSN: 0749-8063.
49. Muller, I. 2005. Bolestivé syndromy pohybového ústrojí v ordinaci praktického lékaře. Brno : Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. 116 s. ISBN 80-7013-415-1.
50. Nakládalová, M. *Zdravý životní styl*. Courseware Univerzity Palackého v Olomouci. [Online] [Citace: 10.3.2018.] Dostupné z: [https://courseware.upol.cz/wps/PA\\_Courseware/DownloadDokumentu?id=42409](https://courseware.upol.cz/wps/PA_Courseware/DownloadDokumentu?id=42409)
51. Navrátil, L. et al. 2008. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha : Grada Publishing, 2008. 424 s. ISBN: 978-80-247-2319-8.
52. Neer 1982 in Gückel, C. a Nidecker, A. 1997. Diagnosis of tears in rotator cuff injuries. *European Journal of Radiology*. 1997,25 (3): 168-176. ISSN 0720-048X.
53. Neumann, D. A., 2010. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for physical rehabilitation*. St Louis: Mosby, 2010. 725 s. ISBN 978-0323072472.

54. University of Bristol. Subacromial space. Ole.bris.ac.uk. [Online][cit. 10. 3. 2018]  
Dostupné z:  
[https://www.ole.bris.ac.uk/bbcswebdav/institution/Faculty%20of%20Health%20Sciences/MB%20ChB%20Medicine/Year%203%20MDEMO%20-%20Hippocrates/Hippocrates/shoulder%20pain%20etutorial/subacromial\\_space.html](https://www.ole.bris.ac.uk/bbcswebdav/institution/Faculty%20of%20Health%20Sciences/MB%20ChB%20Medicine/Year%203%20MDEMO%20-%20Hippocrates/Hippocrates/shoulder%20pain%20etutorial/subacromial_space.html)
55. Nordin, M.; Frankel, V. H. 2001. Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System. Maryland : Lippincott Williams & Wilkins, 2001. 472 s. 3rd. ed. ISBN 0-683-30247-7.
56. Novotný, J. et al. 2003. Plavání. Brno : Fakulta informatiky Masarykovy univerzity, 2003. Kapitoly sportovní medicíny. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/fsp/e-learning/kapitolysportmed/pages/22-plavani.html>
57. O'Brien , M. J., Leggin, B. G.; Williams, G. R. 2011. Rotator cuff tendinopathies and tears. A. L. Osterman, J. M. Fedorczyk & P. C. Amadio T. M. Skriven. Rehabilitation of the Hand and Upper extremity. Philadelphia : Elsevier Mosby, 2011, 1157-1173.
58. Páč, L. a Horáčková, L. 2009. Anatomie pohybového systému člověka. Brno : Masarykova univerzita, 2009. 146 s. ISBN 978-80-210-4953-6.
59. Pavlů, D. 2004. Cvičení s Thera-Bandem se zřetelem ke konceptu dle Brüggera. Brno : CERM akademické nakladatelství, 2004. 99 s. ISBN: 807204334X.
60. Pazourek, L. 2014. Vyšetření ramenního kloubu. 2014, 23 (1): 5-6. ISSN: 1210-5481.
61. Pink, M.; Jobe, F.W. et al. 1992. The normal shoulder during the backstroke: an EMG and cinematographic analysis of twelve muscles. Clinical Journal of Sport Medicine. 1992, 2 (1): 6-12. ISSN: 1536-3724.
62. Pink, M. M.; Tibone, J. E. 2000. The painful shoulder in the swimming athlete. Orthopedic clinics of North America. 2000, 31 (2): 247-261. ISSN: 0030-5898.
63. Pink, M. M.; Edelman, G. T.; Mark, R. et al. 2010. Applied Biomechanics of swimming. Magee D. a Manske R. et al. Athletic and sport issues in musculoskeletal rehabilitation. St Louis, Missouri : Elsevier Saunders, 2010, Chapter 14, 331-349. ISBN: 9781455757367.

64. Pollard, H.; Fernandez, M. 2004. Pollard H, Fernandez M. Spinal Musculoskeletal Injuries Associated with Swimming: A Discussion of Technique. Australasian Chiropractic & Osteopathy. 2004, 12 (2). ISSN: 1328-0384.
65. Ptak, A.; Hovsepian, L. Glenohumeral (scapulohumeral) rhythm. Pepperdine University, Dept. of Sports Medicine. [Online] [cit 10.3.2018] Dostupné z: <http://www.geocities.ws/ptexas9/movements.html>
66. Rashall, B. S., Sprigings, E. J.; Holt, L. E. et al. 1994. A reevaluation of forces in swimming. J Swimming Research. 1994, 10: 6-30. ISSN: 0747-5994.
67. Robert Afra, M. D. Superior labrum anterior to posterior slap tear. San Diego Orthopedic Surgeon. [Online] [cit 10.3.2018] Dostupné z: <http://orthopedicsurgerysandiego.com/superior-labrum-anterior-posterior-slap-tear/>
68. Rockwood, CH. A., Williams, G. R.; Burkhead, W. Z. 1995. Debridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. The Journal of Bone and Joint Surgery. 1995, 77 (6): 857-866. ISSN: 1535-1386.
69. Ruwe, P. A.; Pink, M.; Jobe, F. W. et al. 1994. The normal and the painful shoulders during the breaststroke. Electromyographic and cinematographic analysis of twelve muscles. The American Journal of Sport Medicine. 1994, 22 (6): 789-796. ISSN: 1552-3365.
70. Saunders, P. U.; Telford, R. D.; Pyne, D. B et al. 2006. Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. Journal of strength and conditioning research. 2006, 20 (4): 947-954. ISSN: 1533-4287.
71. Sedláčková, M. 1999. Syndrom bolestivého ramene. Postgraduální medicína. 1999, 1 (3): 73-79. ISSN: 1212-4184.
72. Smíšek, R., Smíšková, K.; Smíšková, Z. 2013. Spirální stabilizace páteře: 11 základních cviků : léčba a prevence bolesti zad metodou SM-systém. Praha : Richard Smíšek, 2013. 173 s. ISBN: 9788087568200.

73. Swanik, K. A., Lephart, S. M.; Swanik, C. B. et al. 2002. The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristic. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2002, 11 (6): 579-586. ISSN: 1532-6500.
74. Swanik, K. A.; Lephart, S. M.; Swanik, C. B. et al. 2002. The effect of functional training on the incidence of shoulder pain and strength in intercollegiate swimmers. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2002, 11 (2): 142-154. ISSN: 15433072.
75. Tovin, B. J. 2006. Prevention and treatment of swimmer's shoulder. *North American journal of Sports physical therapy*. 2006, 1 (4): 166-175. ISSN: 1558-6162.
76. Trnavský, K.; Sedláčková, M. et al. 2002. *Syndrom bolestivého ramene*. Praha : Galén, 2002. 149 s. ISBN 80-7262-170-X.
77. Véle, F. 1997. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha : Grada Publishing, 1997. 272 s. ISBN 80-7169-256-5.
78. Véle, F. 2006. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha : TRITON, 2006. 375 s. ISBN: 80-7254-837-9.
79. Walch, G.; Boileau, P.; Noel, E et al. 1992. Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: an arthroscopic study. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 1992, 1 (5): 238-245. ISSN 1532-6500.
80. Wymore, L., Reeve, R. a Chaput, Ch. D. 2012. No correlation between stroke specialty and rate of shoulder pain in NCAA men swimmers. *International Journal of Shoulder Surgery*. 2012, 6 (3): 71–75. ISSN: 0973-6042.

## 11. SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Pohyby lopatky při abdukci v ramenním kloubu. (Ptak et al.).....	18
Obr. 2 - Instabilita a impingement. ....	29
Obr. 3 - Svaly ohrožené dysfunkcí v jednotlivých stylech (Pink et al., 2010). ....	52
Obr. 4 - Zesilující vazy ramenního kloubu. (Čihák, 2001).....	122
Obr. 5 - Stabilizace ramenního kloubu. (Kapandji et al., 1982).....	122
Obr. 6 - Centrace hlavice humeru při kaudálním tahu. (Kapandji et al., 1982).....	123
Obr. 7 - Vlastní pohyby lopatky. (Ludewig et al., 2009).....	123
Obr. 8 - Skapulohumerální rytmus. (Neumann, 2010). ....	124
Obr. 9 - Fáze kraulového plaveckého způsobu. (Colwin, 2002). ....	124
Obr. 10 - Hyperextenze paže při kraulu. (Pink et al., 2010).....	125
Obr. 11 - Diagram pohybu při motýlku. (Colwin, 2002).....	125
Obr. 12 - Hyperextenze paže při znaku. (Pink et al., 2010).....	126
Obr. 13 - Diagram pohybu při prsou. (Colwin, 2002). ....	126
Obr. 14 - Intraartikulární impingement. (Walch, et al., 1992).....	127
Obr. 15 - SLAP léze. (Robert Afra).....	127
Obr. 16 - Torze šlachy m. biceps brachii. (Morgan et al., 1998).....	128
Obr. 17 - Nevhodné protahování svalů. (Pink et al., 2000).....	128

## 12. SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tab. 1 - Goniometrie ramenního kloubu – Kazuistika 1 .....	56
Tab. 2 - Hybnost páteře – Kazuistika 1 .....	57
Tab. 3 - Zkrácené svaly – Kazuistika 1 .....	57
Tab. 4 - Vyšetření svalové síly PHK – Kazuistika 1 .....	58
Tab. 5 - Vyšetření svalové síly LHK – Kazuistika 1 .....	58
Tab. 6 - Specifické testy pro PHK – Kazuistika 1 .....	60
Tab. 7 - Specifické testy pro LHK – Kazuistika 1 .....	60
Tab. 8 - Goniometrie ramenního kloubu – Kazuistika 2 .....	65
Tab. 9 - Hybnost páteře – Kazuistika 2 .....	66
Tab. 10 - Zkrácené svaly - Kazuistika 2 .....	66
Tab. 11 - Vyšetření svalové síly PHK - Kazuistika 2 .....	67
Tab. 12 - Vyšetření svalové síly LHK - Kazuistika 2 .....	68
Tab. 13 - Specifické testy pro PHK - Kazuistika 2 .....	69
Tab. 14 - Specifické testy pro LHK - Kazuistika 2 .....	69
Tab. 15 - Goniometrie ramenního kloubu - Kazuistika 3 .....	75
Tab. 16 - Hybnost páteře - Kazuistika 3 .....	76
Tab. 17 - Zkrácené svaly - Kazuistika 3 .....	76
Tab. 18 - Vyšetření svalové síly PHK - Kazuistika 3 .....	77
Tab. 19 - Vyšetření svalové síly LHK - Kazuistika 3 .....	78
Tab. 20 - Specifické testy pro PHK - Kazuistika 3 .....	79
Tab. 21 - Specifické testy pro LHK - Kazuistika 3 .....	79
Tab. 22 - Goniometrie ramenního kloubu - Kazuistika 4 .....	85
Tab. 23 - Hybnost páteře - Kazuistika 4 .....	86
Tab. 24 - Zkrácené svaly - Kazuistika 4 .....	86
Tab. 25 - Vyšetření svalové síly PHK - Kazuistika 4 .....	87
Tab. 26 - Vyšetření svalové síly LHK - Kazuistika 4 .....	88
Tab. 27 - Specifické testy pro PHK - Kazuistika 4 .....	89
Tab. 28 - Specifické testy pro LHK - Kazuistika 4 .....	89



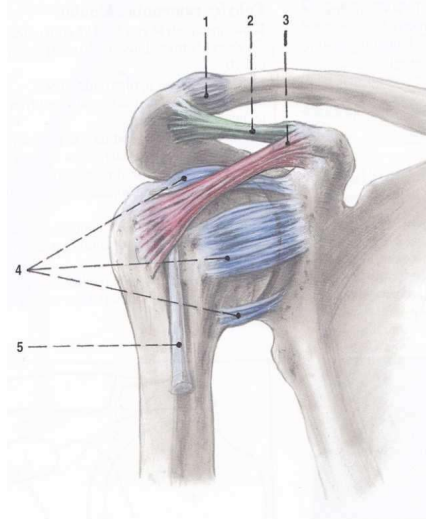
## 13. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Zesilující vazy ramenního kloubu.....	122
Příloha 2: Stabilizace ramenního kloubu.....	122
Příloha 3: Vlastní pohyby lopatky.....	123
Příloha 4: Skapulohumerální rytmus.....	124
Příloha 5: Kraul.....	124
Příloha 6: Motýlek.....	125
Příloha 7: Znak.....	126
Příloha 8: Prsa.....	126
Příloha 9: Intrartikulární impingement.....	127
Příloha 10: SLAP léze.....	127
Příloha 11: Torze šlachy m. biceps brachii při nadměrné zevní rotaci.....	128
Příloha 12: Nevhodné protahování způsobující zvyšování laxicity.....	128

## 14. PŘÍLOHY

### Příloha 1: Zesilující vazy ramenního kloubu

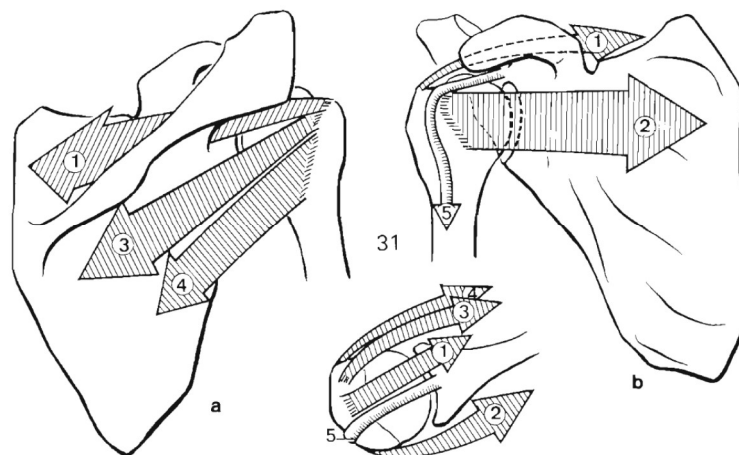
Obr. 4 - Zesilující vazy ramenního kloubu (Čihák, 2001).



1 – pouzdro akromioklavikulárního kloubu, 2 - lig. coracoacromiale, 3 – lig. coracohumerale, 4 – ligg. glenohumeralia, 5 – šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii

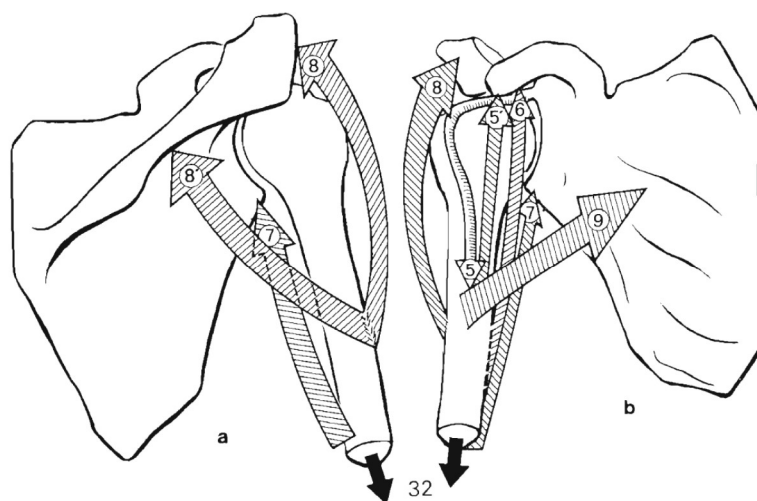
### Příloha 2: Stabilizace ramenního kloubu

Obr. 5 - Stabilizace ramenního kloubu (Kapandji et al., 1982).



1 - m. supraspinatus, 2 - m. subscapularis, 3 - m. infraspinatus, 4 - m. teres minor, 5 - dlouhá hlava m. biceps brachii

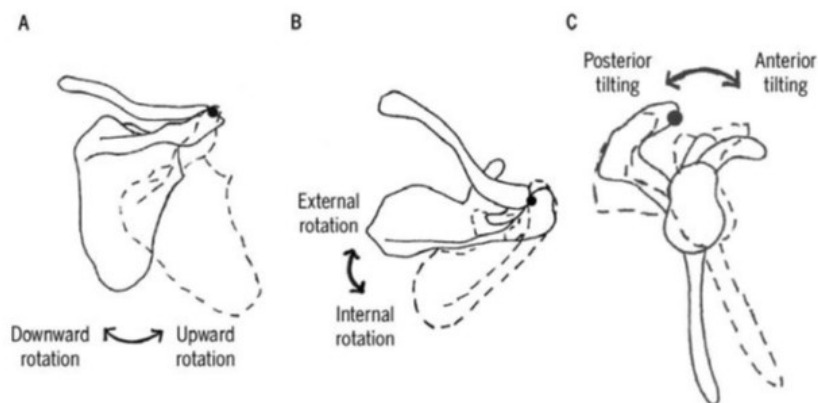
Obr. 6 - Centrace hlavice humeru při kaudálním tahu (Kapandji et al., 1982).



5 - krátká hlava *m. biceps brachii*, 6 - *m. coracobrachialis*, 7 - dlouhá hlava *m. biceps brachii*, 8 - *m. deltoideus*, 9 - klavikulární část *m. pectoralis major*

### Příloha 3: Vlastní pohyby lopatky

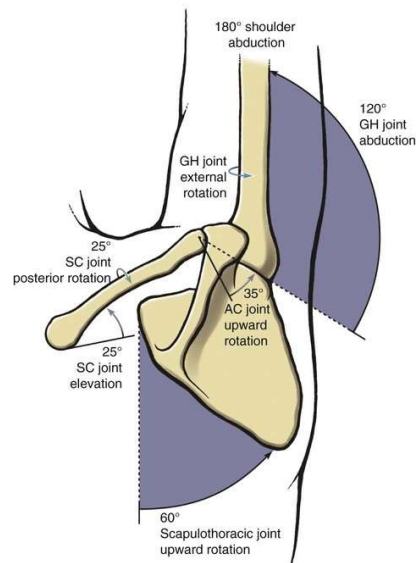
Obr. 7 - Vlastní pohyby lopatky (Ludewig et al., 2009).



5-A – Vnitřní (downward) / zevní (upward) rotace lopatky v AC kloubu; 5-B – Odstávání mediální hrany lopatky (internal rotation) a přitažení mediální hrany lopatky (external rotation); 5-C – Náklon lopatky posteriorně a anteriorně

## Příloha 4: Skapulohumerální rytmus

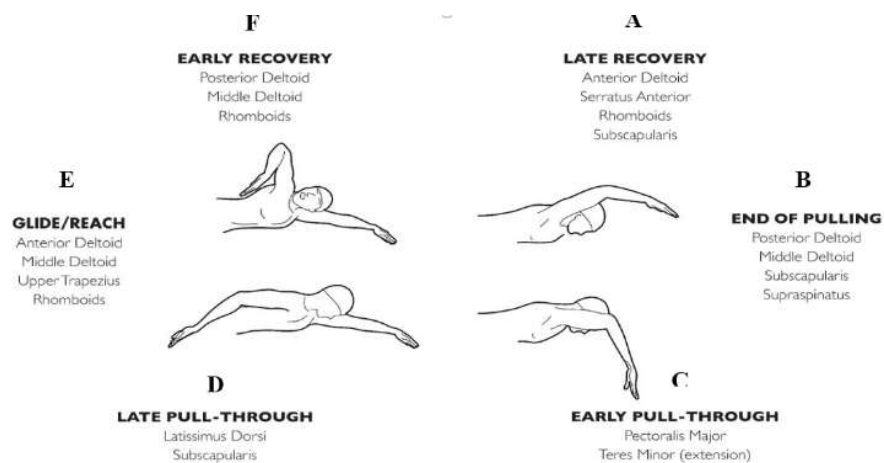
Obr. 8 - Skapulohumerální rytmus (Neumann, 2010).



60° pohybu ve skapulothorakálním spojení = 25° posteriorní rotace a elevace v SC kloubu, 35° rotace lopatky v AC kloubu.

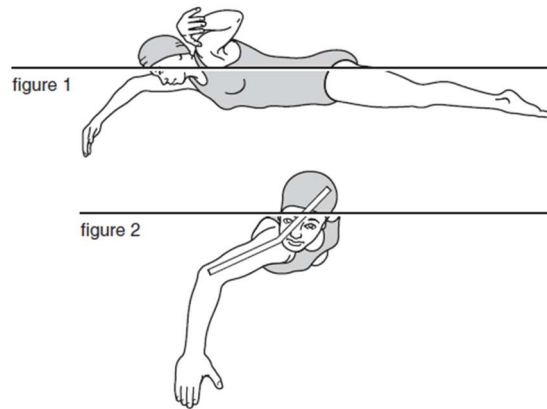
## Příloha 5: Kraul

Obr. 9 - Fáze kroulového plaveckého způsobu. Převzato a upraveno podle (Colwin, 2002).



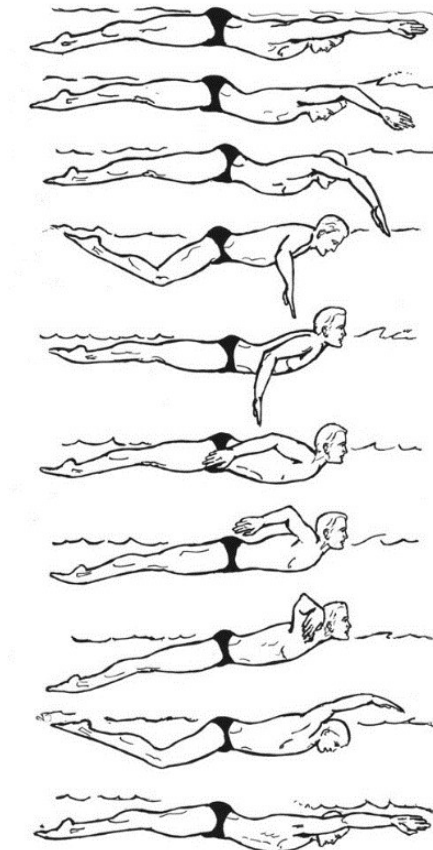
A – Fáze závěrečné relaxace, B – konec relaxace, C – fáze počátečního záběru, D – fáze závěrečného záběru, E – konec záběru, F – fáze počáteční relaxace.

Obr. 10 - Hyperextenze paže při kraulu (Pink et al., 2010).



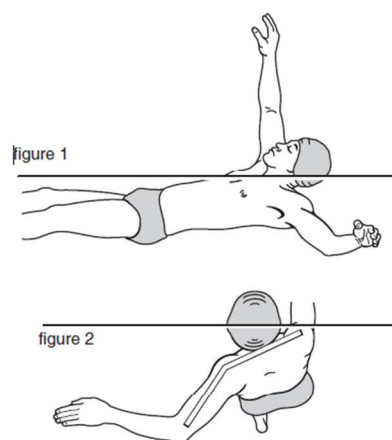
## Příloha 6: Motýlek

Obr. 11 - Diagram pohybu při motýlku (Colwin, 2002).



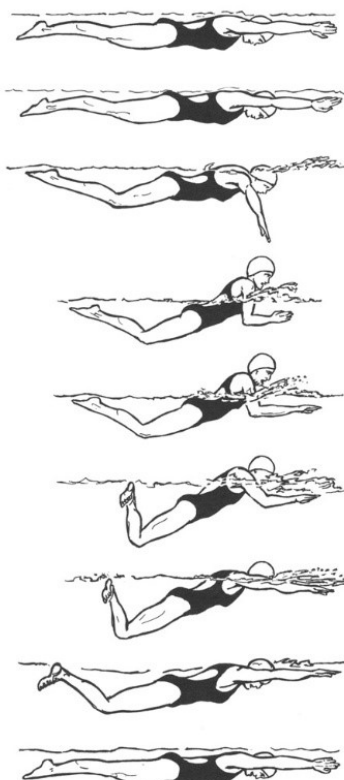
## Příloha 7: Znak

Obr. 12 - Hyperextenze paže při znaku (Pink et al., 2010).



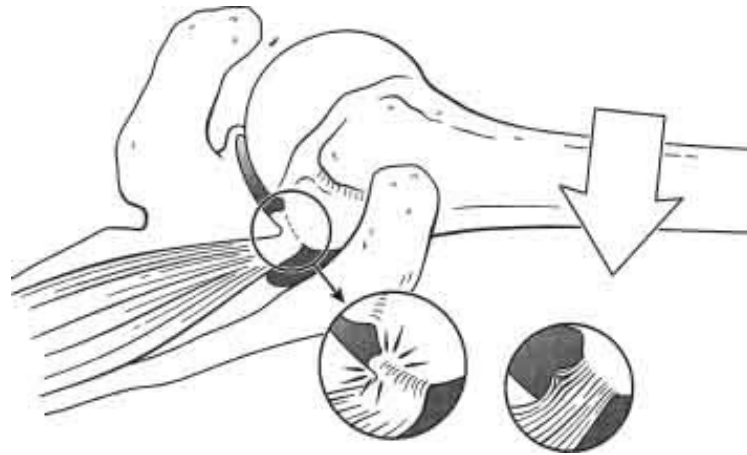
## Příloha 8: Prsa

Obr. 13 - Diagram pohybu při prsou (Colwin, 2002).



## Příloha 9: Intrartikulární impingement

*Obr. 14 - Intraartikulární impingement (Walch et al., 1992).*



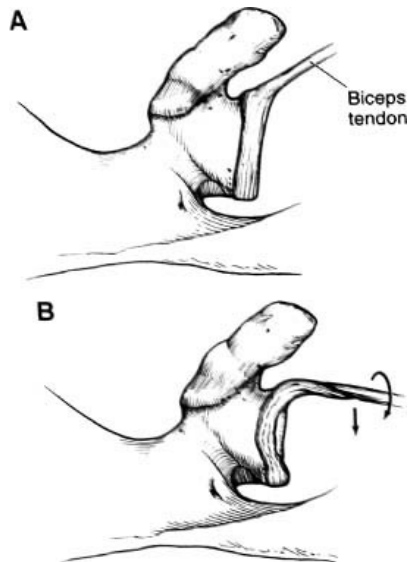
## Příloha 10: SLAP léze

*Obr. 15 - SLAP léze (Robert Afra).*



Příloha 11: Torze šlachy m. biceps brachii při nadměrné zevní rotaci

*Obr. 16 - Torze šlachy m. biceps brachii při nadměrné zevní rotaci (Morgan et al., 1998).*



Příloha 12: Nevhodné protahování způsobující zvyšování laxicity kloubního pouzdra

*Obr. 17 - Nevhodné protahování svalů způsobující zvyšování laxicity kloubního pouzdra (Pink et al., 2000).*

