

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

DIAGNOSTIKA A FYZIOTERAPIE POSTEROSUPERIORNÍHO IMPINGEMENT
SYNDROMU RAMENNÍHO KLOUBU

Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Kateřina Diamantová, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: PhDr. David Smékal, Ph.D.

Olomouc 2020

Jméno a příjmení autora: Kateřina Diamantová

Název bakalářské práce: Diagnostika a fyzioterapie posterosuperiorního impingement syndromu ramenního kloubu

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. David Smékal, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2020

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá problematikou posterosuperiorního impingement syndromu ramenního kloubu, zejména pak jeho diagnostikou a terapeutickými možnostmi. Obecně je posterosuperiorní impingement definovaný jako intraartikulární kontakt ke kloubu přiléhající plochy rotátorové manžety a posterosuperiorní části glenoidálního okraje lopatky či přilehlého úseku labra. Za normálních okolností se jedná o fyziologický jev, nicméně v určitých pozicích paže může mechanický konflikt způsobovat rozvoj patologie v této oblasti. V úvodní části práce je popsána anatomie a kineziologie ramenního kloubu. Dále je podrobněji shrnuta klasifikace, etiologie, prevalence, adaptativní změny související s rozvojem patologie a základní klinický obraz této funkční poruchy. Podstatnou část práce tvoří podrobně rozebraná diagnostika včetně zobrazovacích metod a terapeutické postupy.

Klíčová slova: vnitřní impingement, posterosuperiorní impingement syndrom, ramenní pletenec, fyzioterapie

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Kateřina Diamantová

Title of the bachelor thesis: Diagnosis and physiotherapy of posterosuperior shoulder impingement

Department: Department of physiotherapy

Supervisor: PhDr. David Smékal, Ph.D.

The year of presentation: 2020

Abstract: This bachelor's thesis deals with the topic of posterosuperior impingement syndrome of the shoulder, especially its diagnostics and therapeutic possibilities. Essentially, posterosuperior impingement is defined as intraarticular contact between the joint-adjacent surface of the rotator cuff and the posterosuperior part of the glenoidal edge of the scapula or the adjoining section of the labrum. It is usually a physiological phenomenon, nevertheless the mechanical conflict can lead, in certain positions of the arm, to the development of a pathology in this area. The opening section of the work describes the anatomy and kinesiology of the shoulder. Furthermore, the classification, aetiology, prevalence are summarised in detail, as are the adaptive changes connected with the pathology and the basic clinical picture of this functional disorder. A significant part of this work is dedicated to diagnostics including medical imaging and therapeutic procedures.

Keywords: internal impingement, posterosuperior impingement syndrom, shoulder girdle, physiotherapy

I agree with the thesis being lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením PhDr. Davida Smékala, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 31. července 2020

.....

Děkuji PhDr. Davidu Smékalovi, PhD. za pomoc při zpracování této bakalářské práce, za mnoho jeho cenných rad, připomínek a návrhů, které mi poskytl.

OBSAH

1	ÚVOD	10
2	PŘEHLED POZNATKŮ	12
2.1	Anatomie a kineziologie ramenního kloubu.....	12
2.1.1	Klouby pletence ramenního	12
2.1.1.1	Articulatio glenohumeralis	12
2.1.1.2	Articulatio acromioclavicularis	14
2.1.1.3	Articulatio sternoclavicularis.....	15
2.1.1.4	Skapulothorakální spojení	16
2.1.1.5	Subakromiální spojení	17
2.1.2	Svaly pletence ramenního	18
2.1.2.1	Svaly spinohumerální	18
2.1.2.2	Svaly thorakohumerální.....	20
2.1.2.3	Svaly ramenního kloubu.....	21
2.1.3	Pohyby v ramenním kloubu	23
2.1.3.1	Abdukce.....	23
2.1.3.2	Addukce.....	24
2.1.3.3	Ventrální flexe	24
2.1.3.4	Extenze	24
2.1.3.5	Rotace	24
2.1.3.6	Horizontální flexe a extenze	25
2.1.3.7	Cirkumdukce	25
2.2	Impingement syndrom.....	26
2.2.1	Definice.....	26
2.2.2	Stádia impingement syndromu	26
2.2.3	Klasifikace	27
2.3	Posterosuperiorní impingement syndrom.....	28

2.3.1	Etiologie a patogeneze	29
2.3.1.1	Adaptativní změny ramene	31
2.3.1.2	Mechanismus házení	37
2.3.2	Prevalence a incidence	40
2.3.3	Klinický obraz.....	41
2.4	Diagnostika.....	42
2.4.1	Anamnéza	43
2.4.2	Aspekce.....	44
2.4.3	Palpace	45
2.4.4	Joint play.....	46
2.4.5	Vyšetření rozsahu pohybu	46
2.4.6	Testování svalové síly.....	47
2.4.7	Testy na rotátorovou manžetu a impingement syndrom.....	48
2.4.8	Odporové testy	49
2.4.9	Testování instability.....	50
2.4.10	Testy na akromioklavikulární skloubení	51
2.4.11	Další testy zahrnuté při vyšetření ramene	51
2.4.12	Dotazníky	51
2.4.13	Zobrazovací metody.....	52
3	TERAPIE	54
3.1	Konzervativní léčba.....	54
3.1.1	Intervence omezení vnitřní rotace GH kloubu (GIRD)	66
3.1.2	Intervence nedostatečnosti RM a dyskineze lopatky	69
3.1.3	Terapie získané glenohumerální instability	70
3.2	Operační léčba	71
3.2.1	Léze labra.....	73
3.2.2	Bennettova léze.....	73

3.2.3	Léze rotátorové manžety.....	74
3.2.4	Anteriorní instabilita	75
3.3	Pooperační rehabilitace	75
4	KAZUISTIKA.....	77
4.1	Základní údaje pacienta	77
4.2	Anamnéza	77
4.3	Vyšetření.....	79
4.3.1	Aspekce.....	79
4.3.2	Palpace	79
4.3.3	Vyšetření rozsahu pohybu	80
4.3.4	Vyšetření svalové síly	80
4.3.5	Testy na rotátorovou manžetu a impingement syndrom.....	81
4.3.6	Testování instability.....	82
4.3.7	Vyšetření patologie v oblasti šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii	82
4.3.8	Vyšetření AC skloubení.....	83
4.3.9	Vyšetření přítomnosti SLAP léze	83
4.4	Krátkodobý rehabilitační plán	83
4.5	Dlouhodobý rehabilitační plán	84
5	DISKUZE.....	85
6	ZÁVĚR.....	92
7	SOUHRN	94
8	SUMMARY	96
9	REFERENČNÍ SEZNAM.....	98
10	PŘÍLOHY.....	107

SEZNAM ZKRATEK

AC	akromioklavikulární
GH	glenohumerální
GIRD	Glenohumeral internal rotation deficit
lig.	ligamentum
m.	musculus
mm.	musculi
MR	magnetická rezonance
n.	nervus
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
PSI	posterosuperiorní impingement
SC	sternoklavikulární

1 ÚVOD

Oblast ramene patří mezi místa častého výskytu bolesti a omezení hybnosti. Přestože je ramenní pletenec dobře přístupný klinickému vyšetření, samotná diagnostika původu obtíží a následná terapie patří mezi nejnáročnější disciplíny medicíny především pak pro velké množství zdrojů nocicepce v této oblasti (Opavský, 2011). V populaci běžně se vyskytující poruchy ramenního pletence, jako například subakromiální impingement syndrom či syndrom zmrzlého ramene, jsou lékaři a fyzioterapeuti schopni snadno rozpoznat a následně indikovat odpovídající terapii. Ovšem u méně častých diagnóz bývá situace složitější a některé patologie mohou být přehlíženy.

Posterosuperiorní impingement (PSI) syndrom či v širším významu vnitřní impingement patří právě mezi tyto méně časté a v našich podmínkách ne příliš známé diagnózy u ramenního kloubu. Specifický je především pro úzkou oblast populace, u které se tento stav rozvíjí. Hlavní skupinou jsou tzv. overhead sportovci, kteří provádí repetitivní házečí pohyby paží přes hlavu a vystavují tak rameno dominantní končetiny nadměrným silám. Tato opakující se a vysoce náročná akce vede k adaptativním změnám, které sice umožňují sportovci dosáhnout vyššího sportovního výkonu, nicméně často na úkor normální kinematiky ramenního kloubu, což může vést k rozvoji různých patologických změn. Vzhledem k vysokému výskytu zranění v této skupině sportovců je důležité pochopit biomechaniku házení, naučit se vyšetřovat, klinicky hodnotit a následně určit co možná nejvhodnější způsob léčby právě u této skupiny pacientů (Bakshi & Freehill, 2018). Nejvíce studovanou a hodnocenou skupinou overhead sportovců, která je s PSI syndromem spojována, jsou baseballoví nadhazovači. Právě u nich vlivem specifického házečího mechanismu nacházíme problematiku vnitřního impingementu nejčastěji. V české literatuře zatím není příliš zmínek o této problematice právě proto, že v našich končinách baseball nepatří mezi příliš propagované sporty a v praxi se tedy s případy PSI syndromu odborníci nesetkávají tak často, jako je tomu v zahraničí. Jelikož se s tímto typem impingementu můžeme setkat i u jiných sportovců, je nutné mít i tuto problematiku v povědomí.

Vnitřní impingement je definovaný jako intraartikulární kontakt mezi posterosuperiorní částí rotátorové manžety a posteriorní části glenoidálního okraje lopatky. Fyziologicky k tomuto kontaktu může docházet i v pozici paže v abdukci

a zevní rotaci a až následkem adaptativních změn ramenního pletence vzniklých opakovanými overhead aktivitami a stále vyššími nároky na výkonnost může docházet k rozvoji patologie (Cain & Meis, 2006). Právě zmíněné adaptativní změny mohou být problematické také při terapii vrcholových sportovců. Na jednu stranu jsou tyto strukturální i funkční změny důvodem rozvoje patologií v oblasti ramenního kloubu, jejich náprava k fyziologickému normálu ovšem znemožňuje aktivnímu sportovci návrat na původní herní úroveň. Je proto vždy nutné zvážit, jak velký zásah je v rámci úspěšné terapie nutný.

Tato práce je zaměřena především na podrobnou klinickou diagnostiku s návrhem konzervativní terapie běžně užívané ve světě u pacientů s PSI syndromem, která shrnuje aktuální zahraniční studie a postupy diagnostiky a léčby. Obsahem je dále stručné seznámení s terapií invazivní, ke které přecházíme ve chvíli, kdy dlouhodobější konzervativní terapie nepřináší úlevu od problémů. Součástí práce je navíc kazuistika pacienta s chronickými obtížemi ramenního kloubu bez předchozího akutního úrazu.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Anatomie a kineziologie ramenního kloubu

2.1.1 Klouby pletence ramenního

Do ramenního pletence zasahují tři kostní struktury – pažní kost, lopatka a klíční kost, jejichž spojení umožňuje složitou souhru pohybů ramenního pletence. Tento multiartikulární komplex se skládá ze tří kloubů – glenohumerální kloub, který je označován jako vlastní ramenní kloub, sternoklavikulární a akromioklavikulární. K pletenci ramennímu je funkčně přidruženo také skapulothorakální spojení, které sice není pravým kloubem, ale umožňuje pohyb lopatky po žebrech a tím další zvýšení pohyblivosti pletence (Opavský, 2011). Dle některých autorů patří k ramennímu pletenci z hlediska patofyziologie i kloub subakromiální neboli subdeltoideální (Kapandji, 2019; Kofránek, 2014). Cailliet (1991) navíc oproti ostatním autorům zařazuje k ramennímu pletenci také klouby sternokostální a kostovertebrální.

2.1.1.1 Articulatio glenohumeralis

Glenohumerální (GH) kloub je jeden ze tří pravých kloubů ramenního pletence. Jedná se o kloub kulový volný, který má tři stupně volnosti, mluvíme tedy o šesti možných směrech pohybu – ventrální flexe, extenze, abdukce, addukce, zevní a vnitřní rotace (Čihák, 2011; Kolář et al., 2009). GH kloub je tvořen velkou hlavicí humeru odpovídající jedné třetině povrchu koule o poloměru 3 cm (ve skutečnosti se nejedná o pravidelnou kouli, protože vertikální průměr je o 3-4 cm větší než průměr v předozadní), inklinacním úhlem mezi tělem a hlavicí humeru 135° a reklinacním úhlem 20-30° s frontální rovinou. Neúměrně menší k hlavici je kloubní jamka na lopatce – fossa glenoidalis směřující laterálně, dopředu a mírně nahoru, která představuje pouze 25–30 % kloubní plochy hlavice humeru, díky čemuž je ramenní kloub nejpohyblivějším kloubem těla. Jamka je po obvodu doplněna chrupavčítým, vyvýšeným, na průřezu trojúhelníkovým okrajem – labrum glenoidale, který zvětšuje kontaktní kloubní plochu až o 75 % a tím i stabilitu celého kloubu. Kloubní pouzdro je velmi volné, začíná na okraji labra a upíná se na collum anatomicum humeri.

Na stabilizaci se podílí ve velké míře svaly rotátorové manžety (viz dále) a korakohumerální a glenohumerální vazy, naproti tomu vliv atmosférického tlaku není zdaleka tak výrazný jako u kloubu kyčelního (Čihák, 2011; Janura et al., 2004; Kapandji, 2019; Kofránek, 2014).

Z pohledu biomechaniky můžeme v GH kloubu rozlišovat pouze 3 základní pohyby mezi hlavicí pažní kosti a jamkou – rotace, valení a posunutí. Při rotacích se mění kontaktní bod hlavice a v jamce zůstává konstantní, při valení se kontaktní místo mění na obou segmentech a v případě posunutí se tento bod mění pouze v kloubní jamce a na hlavicí pažní kosti zůstává neměnný. Další pohyby jsou vždy za doprovodu pohybu i v ostatních částech ramenního pletence. V průběhu elevace paže je lopatka vždy rotována v akromioklavikulárním a sternoklavikulárním kloubu, tento souhýb bývá popisován jako takzvaný skapulohumerální rytmus, který by v ideálním případě měl být v poměru 2:1 pohybu v GH kloubu k pohybu lopatky. Obecně lze tedy říci, že z celkového rozsahu elevace paže 180° se 120° odehrává v GH kloubu a 60° v kloubu skapulotorakálním. Ve skutečnosti je tento pohyb mnohem složitější, protože hodnoty se mění v různých částech pohybu. V průběhu prvních 30° pohybu dominuje pohyb glenohumerálního kloubu, pohyb lopatky je téměř zanedbatelný (7:1) a hlavice humeru se posouvá o 3 mm nahoru (pro každých dalších 30° je tento posun o $1 \pm 0,5$ mm nahoru nebo dolů), při pohybu paže do 80° elevace je pohyb prováděn v poměru 3:1 s převahou GH kloubu vůči lopatce, při dalším pohybu mezi 80-140° mírně převládá pohyb lopatky (0,7:1) a v konečné fázi pohybu opět převažuje GH kloub v poměru 3:1. Je ovšem nutné zmínit, že tyto poměry jsou velmi individuální a záleží na zapojení jednotlivých svalů, které pohyb vykonávají (Janura et al., 2004; Michalíček & Vacek, 2014).

Jak již bylo zmíněno, díky inkongruenci kloubních ploch glenohumerálního kloubu a volnému krátkému kloubnímu pouzdru je nutná stabilizace dynamickými a statickými stabilizátory. Mezi vazy stabilizující GH kloub patří ligamenta glenohumeralia na přední straně kloubu, která jsou rozdělena do tří pruhů – ligamentum (lig.) glenohumerale superior, medius a inferior, a lig. coracohumerale (Michalíček & Vacek, 2014).

2.1.1.2 *Articulatio acromioclavicularis*

Spina scapulae na své laterální straně končí jako takzvaný akromion, který nese oválnou, plochou a mírně konvexní kloubní plošku směřující nahoru, dopředu a mediálně. Jamka kloubu se nachází na vnějším okraji klíční kosti jako dolů, dozadu, laterálně směřující mírně konkávní kloubní ploška, jež shora nasedá na akromion a společně přechází nad jamkou GH kloubu (Kapandji, 2019).

Akromioklavikulární (AC) kloub řadíme mezi klouby tuhé s možností minimálních posuvných pohybů, které pouze doplňují pohyby v kloubu sternoklavikulárním. Kloubní plošky jsou ploché, oválného tvaru, někdy je přítomen i discus articularis, zasahující do kloubu z horní strany tuhého a krátkého kloubního pouzdra srovnávající inkongruence kloubních ploch. Kloub bývá velice často posttraumaticky bolestivý, jelikož se každý náraz působící na rameno přenáší přes akromion a AC skloubení na trup. Také zde dochází často k dislokacím při nárazech na rameno, kterému brání okolní vazy (lig. acromioclaviculare zpevňující horní stranu kloubního pouzdra a lig. coracoclaviculare, jež bývá členěno na lig. trapezoideum et conoideum), kdy se díky tvaru a postavení styčných ploch klíčku a akromia posune akromion mediálně proti klíčku, který je pevně stabilizován skrze sternoklavikulární (SC) skloubení k hrudní kosti. Lig. coracoclaviculare dále udržuje úhel mezi klíčkem a lopatkou a výrazně tak omezuje pohyb laterálního konce klíční kosti, takže brání uvedené dislokaci. Lig. coracoacromiale sice nezasahuje přímo do AC skloubení, ale nachází se v jeho těsném kontaktu. Tento silný vaz, nazývaný též fornix humeri, rozepjatý nad ramenním kloubem omezuje upažení horní končetiny tím, že při abdukci je humerus zastaven o horizontální průběh vazy. Silné kloubní pouzdro je navíc zesíleno úpony okolních svalů (Čihák, 2011; Kolář et al., 2009; Michalíček & Vacek, 2014).

Velmi omezené pohyby v AC skloubení jsou předpokladem velké exkurze pohybů ve SC kloubu a to především během rotací lopatky. Právě malá pohyblivost spolu s velkou kompresní zátěží jsou příčinou častých traumat v tomto skloubení, nejčastěji pak při pádech na nataženou paži. Při maximální zevní rotaci a abdukci či flexi paže nad hlavu v ramenním kloubu dochází k uzamčení AC skloubení. Akromioklavikulární kloub navíc pomáhá lopatce sledovat konturu hrudníku při její protrakci či elevaci (Michalíček & Vacek, 2014).

2.1.1.3 *Articulatio sternoclavicularis*

Sternoklavikulární kloub patří mezi klouby složené. Chrupavčitý *discus articularis* umožňuje pohyby ve třech osách stejně, jako je tomu u kloubu kulového, ale v menším rozsahu. Jedná se o jediný pravý kloub spojující horní končetinu s axiálním skeletem a patří tak mezi nejzatěžovanější klouby těla (Kolář et al., 2009; Michalíček & Vacek, 2014). Právě kvůli jeho zatížení je nutné zesílení krátkého a tuhého kloubního pouzdra navíc také ligamentózním aparátem, který zahrnuje *lig. sternoclaviculare anterius et posterius*, *lig. interclaviculare* a *lig. costoclaviculare*, a svaly, kdy zepředu jde *musculus (m.) sternocleidomastoideus* a zezadu *m. sternohyoideus* a *m. sternothyroideus*. Díky pevným vazům a kloubnímu pouzdru dochází při přenesených nárazech z horní končetiny spíše ke zlomenině klíční kosti než k luxaci tohoto kloubu. SC kloub je v těsném kontaktu s horním okrajem chrupavčitého konce prvního žebra, což se při jeho blokádách může projevit i zhoršením pohyblivosti v SC skloubení (Čihák, 2011; Michalíček & Vacek, 2014).

Pohyby SC kloubu jsou díky jeho pevnosti úzce spjaty se souhyby lopatky a ve větším rozsahu pohybu i s pohybem klíční kosti. Elevace ve sternoklavikulárním kloubu je spojena s elevací vnějšího konce klíčku až o 10 cm a s elevací lopatky, kdy bez rotace klíčku je možná do úhlu 36° a s rotací klíčku až do maxima 45°. Obecně je pohyb horní končetiny do abdukce a flexe vždy spojen s elevací laterální části klíčku a to tak, že na každých 10° pohybu horní končetiny připadají 4° elevace vnější části klíčku, která je uskutečňována v SC. Tento souhyb je nazýván klavikulární rytmus. Při pohybech horní končetiny nad 90° je pohyb již minimální vlivem napětí *lig. costoclaviculare*, proto další pohyb lopatky po hrudníku musí být spojen s pohyby v akromioklavikulárním kloubu a to s protrakcí (abdukcí) a zevní rotací lopatky vůči klíčku. Při abdukci a flexi nad horizontálu je zbývajících asi 10° elevace klíční kosti (do celkového rozsahu elevace v SC kloubu přibližně 45°) prováděno už pouze dorzální rotací kolem podélné osy klíčku tahem napětí *lig. costoclaviculare*. Při vyčerpání maximální dorzální rotace dochází k uzamčení SC kloubu a při pohybech horní končetiny nad 170° je pohyb provázen už jen úklonem trupu. Pro maximální rozsah paže ve směru elevace je nutná rotace klíčku 45°-50°. Deprese ve sternoklavikulárním kloubu je možná do 10° a laterální konec klíčku se tak posunuje kaudálně přibližně o 3 cm, napíná se hodní část kloubního pouzdra a *lig. interclaviculare*. Pohyb končí kontaktem klíční kosti o první

žebro (Janura et al., 2004, Michalíček & Vacek, 2014). Při elevačních a depresních pohybech laterálního klíčku dochází k pohybu i mediální konvexity, kdy při elevaci laterální části vnitřní část klouže dolů a laterálně a je zastavena napětím kostoklavikulárního vazy a tahem m. subscapularis. Naopak při depresi laterálního konce se mediální část pohybuje nahoru a je limitována vazy na horní straně kloubního pouzdra a kontaktem klíčku s horním povrchem prvního žebra (Kapandji, 2019).

Dalšími pohyby v SC kloubu jsou protrakce a retrakce, které jsou spojeny se stejnými pohyby lopatky. Laterální konec klíčku se pohybuje ventrálně v rozsahu 10 cm a dorzálně 3 cm, kdy další pohyb je omezen kostoklavikulárním ligamentem a vazy příslušné části kloubního pouzdra, tzn. pro retrakci přední část pouzdra a pro protrakci naopak zadní (Kapandji, 2019).

Omezení pohybu v SC a AC kloubu může vést bez vhodné kompenzace na jiné úrovni k omezení elevace paže až o 50° při úplné nehybnosti klíčku. V případě omezení pohyblivosti v SC kloubu vlivem blokády, zánětlivých procesů (často první zasažený kloub u revmatoidní artritidy) či jiné příčiny, dochází sekundárně k mechanickému přetěžování AC skloubení, k nedostatečnému pohybu lopatky s následným pohybovým kompenzačním přetěžováním GH kloubu, které vede ke vzniku svalových dysbalancí a k narušení celkové biomechaniky ramenního pletence (Michalíček & Vacek, 2014).

2.1.1.4 Skapulothorakální spojení

Skapulothorakální kloub není pravým kloubem, nýbrž vmezežené řídké vazivo vyplňující šterbinu mezi svaly na přední ploše lopatky a hrudní stěnou. Vazivo umožňuje klouzávý pohyb, který je základním předpokladem pro posun lopatky při pohybu v ramenním kloubu (Kolář et al., 2009). Z toho vyplývá, že při omezení plného rozsahu pohybu lopatky z jakékoliv příčiny se projeví i v oblasti ramenního kloubu (Michalíček & Vacek, 2014). Kapandji (2019) tento prostor dělí ještě na dvě části – prostor mezi lopatkou vyplněnou masou m. subscapularis a vnější vrstvou m. serratus anterior a prostor mezi vnitřní plochou m. serratus anterior stěnou hrudníku.

Lopatka je za normálních okolností odkloněná od frontální roviny dozadu a svírá s ní úhel 30°, což zajišťuje těsný kontakt s hrudníkem. Toto nastavení je důležité pro správný kontakt jamky a hlavice GH kloubu (Janura et al., 2004). Pohyby lopatky po

hrudníku jsou rotační a posuvné a závisí vždy na závěsném svalovém aparátu a volnosti v akromioklavikulárním a sternoklavikulárním kloubu. K posuvným pohybům dochází při elevaci a depresi lopatky tedy tehdy, když se lopatka pohybuje nahoru a dolů po kontuře hrudníku až o 10-12 cm. Pro elevaci lopatky a jejímu posunu po hrudníku je nutná elevace ve SC kloubu a vnitřní rotace v kloubu AC, při depresi jde o depresi SC a zevní rotaci AC kloubu. Jelikož tvar hrudníku není rovný, ale mírně konvexní, dochází při posuvných pohybech lopatky také k rotacím v předozadním směru a to o 50° dopředu a o 5° dozadu kolem osy kolmé na sagitální rovinu. Další rotační pohyby jsou možné kolem vertikály, tedy osy kolmé na transversální rovinu, vpřed (protrakce, abdukce) a vzad (retrakce, addukce) po hrudním koši v celkovém rozsahu zhruba 15 cm. Při protrakci se lopatka pohybuje zevně od páteře a dostává se až do sagitální roviny za současné protrakce ve SC kloubu a horizontálního posunu AC skloubení, kdy vnější konec klíční kosti je posouván laterálně a anteriorně, takže je úhel mezi klíčkem a lopatkou zmenšován až na 60°. Při retrakci je naopak lopatka přitahována k páteři až do frontální roviny a úhel mezi klíční kostí a lopatkou se posunem AC skloubení mediálně otevírá až na 70°. Poslední typ rotace je dle osy kolmé na frontální rovinu, kdy se pohybuje dolní úhel lopatky a mění se tak sklon fossa glenoidalis. Pohyb dolního úhlu lopatky do zevní rotace je možný v rozsahu zhruba 30° a je spojen s vnější rotací AC a elevací SC skloubení, kdy fossa glenoidalis míří nahoru, pohyb do vnitřní rotace dolního úhlu lopatky lze provést ve stejném rozsahu za opačných pohybů AC a SC (Michalíček & Vacek, 2014).

2.1.1.5 Subakromiální spojení

Stejně jako v případě skapulothorakální je i subakromiální, dle Kapandjiho (2019) subdeltoidální, spojení spíše fyziologickým než anatomickým kloubem. Jedná se o klinický název pro úzký prostor mezi spodní plochou akromia, úpony svalů rotátorové manžety, ramenního kloubu a jeho pouzdra a spodní plochou svalu deltového, jež je vyplněno řídkým vazivem obsahujícím burzy (Kolář et al., 2009; Kapandji, 2019).

2.1.2 Svaly pletence ramenního

Aktivní komponenty pletence ramenního přicházejí z různých oblastí těla a jsou často různého původu i inervace. Z vývojového hlediska sem řadíme také svaly spinohumerální ze zádové oblasti, které ovlivňují především nejpohyblivější článek pletence – lopatku, z hrudní krajiny přicházejí svaly thorakohumerální. Obě tyto skupiny svalů jsou funkčně vztaženy k pletenci horní končetiny a budou tedy ve výkladu zahrnuty. Z vlastních svalů končetiny, tedy ze svalů, které mají začátek i úpon na kostech horní končetiny, k ramennímu pletenci patří svaly ramenní a lopatkové (Čihák, 2011; Dylevský, 2009). Véle (1997) rozděluje svaly z hlediska jejich vztahu k pletenci horní končetiny na svaly oblasti ramenního pletence a svaly ramenního kloubu, kdy do první skupiny patří *m. trapezius*, *musculi (mm.) rhomboidei*, *m. levator scapulae*, *m. serratus anterior*, *m. pectoralis minor* a *m. subclavius* a do druhé skupiny, tedy do skupiny svalů kolem ramenního kloubu *m. deltoideus*, *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus*, *m. teres major et minor*, *m. latissimus dorsi*, *m. pectoralis major*, *m. subscapularis* a *m. coracobrachialis*.

2.1.2.1 Svaly spinohumerální

Tato skupina svalů patří k povrchové vrstvě svalů zádového systému, začíná na páteři a upíná se na pažní kost či lopatku, díky tomu má především stabilizační charakter pro nutnou oporu při manipulaci (Čihák, 2011; Dylevský, 2009)

Pro pohyb ramenního pletence jsou významné především následující svaly:

M. trapezius je široký, plochý sval trojúhelníkového tvaru odstupující od *protuberantia occipitalis externa*, přilehlé části týlní kosti a trnových výběžků krčních a hrudních obratlů, jehož svalová vlákna se postupně sbíhají směrem k rameni. Sval má 3 komponenty rozlišené dle místa úponu svalových snopců. Sestupná část – *pars descendens* je kraniální část upínající se na zevní konec klíční kosti, střední část – *pars transversa* jde horizontálně ke hřebenu lopatky a vzestupná část – *pars ascendens* končí na vnitřním okraji lopatky. Sval je inervován z *nervus (n.) axillaris* a k němu připojenými vlákny C3 a C4. Funkce svalu spočívá především ve fixaci a stabilizaci lopatky, kdy kontrakce celého svalu lopatku přitahuje k hrudní stěně. Při kontrakci

pouze sestupné části sval táhne lopatku dolů a mediálně (deprese lopatky), horizontální vlákna přitahují lopatku k páteři (addukce) a vzestupná část svalu je odpovědná za posun lopatky nahoru a mediálně (elevace). Současná kontrakce vzestupné a sestupné části svalu umožňuje vzpažení paže díky rotaci jamky GH kloubu nahoru. Při fixované končetině dochází k pohybům trupu a hlavy (Čihák, 2011; Dylevský, 2009). Díky rozsáhlosti tohoto svalu můžeme předpokládat, že sval je funkčně členěn na mnohem více jednotek než pouze na 3 základní anatomické části dle úponů (Véle, 1997).

M. rhomboideus major se jako tenká vrstva svalů rozpíná od trnových výběžků obratlů Th1 až Th4 k mediální hraně lopatky. Inervován je sval z n. dorsalis scapulae a hlavní funkcí svalu táhnutí lopatky mediokraniálně (addukce). *M. rhomboideus minor* je malý a poměrně úzký sval často splývající s předešlým svalem. Začíná na trnech obratlů C6 a C7, úpon, funkce a inervace jsou shodně s předchozím svalem (Čihák, 2011; Dylevský, 2009). Při insuficienci těchto svalů se dolní úhel lopatky vytáčí laterálně (Véle, 1997).

M. levator scapulae neboli zdvihač lopatky jako štíhlý pruh spojuje krční páteř s lopatkou. Začíná na zadních hrbolcích příčných výběžků prvního až čtvrtého krčního obratle a upíná se na horní úhel lopatky, který při kontrakci zdvihá a rotuje tak kloubní jamku na lopatce dolů. Naopak při fixované lopatce uklání krční páteř na stranu (Dylevský, 2009).

M. latissimus dorsi je velmi rozsáhlý, plochý sval tvaru trojúhelníku, který začíná prostřednictvím ploché aponeurózy od trnů lumbálních obratlů, dorzální části crista iliaca a os sacrum, dále od trnů pěti až šesti spodních hrudních obratlů a 3 nebo 4 kaudálních žeber. Jednotlivé snopce svalu se sbíhají směrem k axile, cestou překrývají dolní úhel lopatky a upínají se silnou, krátkou šlachou na hranu malého hrbolku humeru společně s m. teres major, jehož šlachu obtáčí (Čihák, 2011; Dylevský, 2009). Sval provádí addukci, vnitřní rotaci a extenzi humeru, při fixované horní končetině zvedá trup, zároveň má taky pomocnou funkci nádechovou (Dylevský, 2009).

2.1.2.2 Svaly thorakohumerální

Tato skupina čtyř svalů patří mezi svaly končetinového původu, jež se až druhotně rozšířily svými úpony na hrudník (Čihák, 2011).

M. pectoralis major je mohutný sval, který dle jeho začátků dělíme na tři anatomické části. První začínající na mediální třetině klíční kosti – pars clavicularis, druhá se začátkem na hrudní kosti a chrupavkách 2. - 7. žebra – pars sternocostalis a třetí část odstupující od pochvy m. rectus abdominis – pars abdominalis. Všechny tři části se ve svém průběhu vějířovitě překrývají, sbíhají se v silnou šlachy, která se upíná na humerus v místě hrany velkého hrbolku. Účastní se pohybů ramenního pletence při fixovaném hrudníku a to tak, že klavikulární část paži flektuje (předpažení), addukuje a pomáhá vnitřní rotaci, část sternální a abdominální provádí addukci, horizontální flexi a rotují paži navnitř ze zevní rotace. Jako celek je navíc při fixaci pletence pomocným nádechovým svalem (Čihák, 2011; Dylevský, 2009; Véle, 1997). *M. pectoralis minor* je krytý velkým prsním svalem, začíná na 3. – 5. žebře zhruba 2 cm laterálně od jejich chrupavek a končí na lopatce silnou šlachou na proc. coracoideus, díky tomu při své kontrakci táhne lopatku dopředu a dolů (Dylevský, 2009). Velký prsní sval je inervován cestou nervi pectorales lateralis et medialis, malý cestou n. pectoralis medialis (Čihák, 2011).

M. subclavius odstupuje od žeburní chrupavky prvního žebra a upíná se na spodní plochu klíčku, který táhne dolů. Inervován je ze stejnojmenného nervu (Čihák, 2011; Dylevský, 2009).

M. serratus anterior je velký, plochý sval začínající devíti zuby od kranálních žeber a jdoucí dozadu a mediálně po zevní straně hrudníku ke svému úponu na mediální hraně lopatky včetně jejího horního a dolního úhlu. Táhne lopatku k hrudníku a vytáčí ji zevně, především její dolní úhel, takže umožňuje vzpažení a předpažení nad horizontálu. Stejně jako ostatní thorakohumerální svaly je při fixované lopatce pomocným nádechovým svalem. Inervace svalu cestou n. thoracicus longus (Čihák, 2011; Dylevský, 2009; Véle, 1997).

2.1.2.3 Svaly ramenního kloubu

M. deltoideus je sval tvaru části pláště kužele obráceného základnou dolů směrem k úponu na tuberositas deltoidea humeri se základnami na spina scapulae (laterální dvě třetiny), akromiu a zevním konci klíční kosti. Dle začátků je anatomicky členěn na tři části – pars spinalis (zadní), pars acromialis (střední) a pars clavicularis (přední). Klavikulární část se účastní při flexi (předpažení), horizontální addukci a podporuje antevertzi, vnitřní rotaci a abdukci paže, akromiální část provádí abdukci a extenzi paže, spinální část se účastní při extenzi a zevní rotaci. Klidové napětí celého svalu navíc udržuje hlavici humeru v kloubní jamce a tím podporuje stabilitu kloubu. Sval je inervován cestou n. axillaris (Čihák, 2011; Véle, 1997). Kapandji (2019) uvádí složitější členění deltového svalu na sedm funkčních celků, kdy přední část deltového svalu je rozdělena na dvě komponenty, střední zahrnuje pouze jednu funkční komponentu a zadní část čtyři komponenty. Na tomto schématu lze pak lépe pochopit, která vlákna se účastní jednotlivých pohybů, kam je zahrnuta také addukce paže krajních vláken svalu.

M. teres major jde od dolního úhlu lopatky a přilehlého úseku zevní hrany na přední stranu pažní kosti, kde končí na hraně malého hrbolku humeru, cestou z přední strany kříží caput mediale trojhlavého pažního svalu. Funkcí svalu je addukce, extenze a vnitřní rotace paže, inervace cestou n. subscapularis (Čihák, 2011; Dylevský, 2009).

M. teres minor běží povrchově od předchozího svalu od středu laterálního okraje lopatky po zadní straně ramenního kloubu na tuberculum majus humeru a stejně jako *m. teres major* kříží caput laterale trojhlavého svalu pažního. Provádí zevní rotaci a lehkou addukci paže. Inervace je stejná jako u deltového svalu (Čihák, 2011; Dylevský, 2009).

M. supraspinatus vyplňuje fossa supraspinata na dorsální ploše lopatky, odkud začíná, a jde na tuberculum majus humeru. Ve svém průběhu šlacha zesiluje zadní část kloubního pouzdra. Sval patří mezi zevní rotátory paže a napomáhá abdukci, inervován je z n. suprascapularis (Čihák, 2011; Dylevský, 2009).

M. infraspinatus odstupuje z fossa infraspinata lopatky a upíná se na velký hrbolok humeru. Stejně jako předchozí sval zpevňuje ze zadní strany kloubní pouzdro

ramenního kloubu, totožná je také inervace a funkce, kdy provádí zevní rotaci paže, ale místo abdukce napomáhá addukci (Čihák, 2011; Dylevský, 2009).

M. subscapularis kryje svou masou přední plochu lopatky, dále se snopce sbíhají a srůstají s přední stranou kloubního pouzdra a část jde až na tuberculum minus humeri. Sval koná addukci (připažení) a vnitřní rotaci paže, navíc podporuje také flexi. Inervace jde cestou stejnojmenného nervu (Čihák, 2011; Dylevský, 2009; Véle, 1997).

M. coracobrachialis je popisován u svalů paže, podrobněji k ventrální skupině, jelikož začíná společně s krátkou hlavou *m. biceps brachii* na proc. coracoideus a upíná se zhruba v polovině humeru v pokračování hrany malého hrbolku. Hlavní funkcí svalu je flexe a addukce ramenního kloubu, navíc napomáhá návratu ze zevní a vnitřní rotace paže. Inervace je stejná jako u *m. biceps brachii* cestou n. musculocutaneus (Čihák, 2011; Dylevský, 2009).

Zvláštní postavení ve skupině svalů ramenního pletence má *m. biceps brachii*, jehož dlouhá hlava začíná na horním okraji labra kloubní jamky (tuberculum supraglenoidale) a jeho šlacha obalená synoviální pochvou prochází skrze kloub v sulcus intertubercularis, takže při nedostatečnosti rotátorové manžety či kapsuloligamentózního aparátu sekundárně stabilizuje ramenní kloub. Krátká hlava bicepsu začíná až na humeru, takže neovlivňuje hybnost ramenního kloubu. Úpon svalu je společný a je uskutečněn dvěma způsoby, hlavní silnou šlachou se upíná na drsnatinu radia a plochou, povrchovou šlachou končí na ulnární straně předloketní fascie, jako tzv. lacertus fibrosus. Dlouhá hlava je synergistou středních vláken deltového svalu při flexi v ramenním kloubu, celý sval se pak účastní při flexi a supinaci předloktí (Cailliet, 1991; Čihák, 2011; Huri & Paschos, 2017).

Úpony *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus*, *m. subscapularis* a *m. teres minor* tvoří funkční celek zvaný rotátorová manžeta. K tomuto celku se řadí navíc ještě i šlacha dlouhé hlavy *m. biceps brachii* procházející kloubem a dle některých autorů také šlacha dlouhé hlavy *m. triceps brachii*. Tato manžeta významně podporuje stabilitu glenohumerálního kloubu, jelikož konvergující úpony svalů objímají kloub a udržují hlavici na místě. Impingement syndrom ramene může způsobovat degenerativní změny na rotátorové manžetě vlivem zvýšených třecích sil způsobeným okolními strukturami a narušovat tak správnou funkci manžety (Bartoníček & Heřt, 2004, Dylevský, 2009; Huri & Paschos, 2017).

2.1.3 Pohyby v ramenním kloubu

Velký rozsah pohybu ve všech stupních volnosti je umožněn tvarem kloubních ploch a volným kloubním pouzdrem, díky čemuž je ramenní kloub nejpohyblivějším kloubem těla. Zásadou pružného tahu svalů je možné hlavici od kloubní jamky oddálit při trakci až o 4 cm.

2.1.3.1 Abdukce

Abdukce (upažení) je pohyb uskutečňovaný ve frontální rovině podél předozadní osy v maximálním rozsahu až 180 stupňů, je nutné si však uvědomit, že se nejedná přesně o rovinu frontální, nýbrž že abdukce je prováděna v rovině skapulární, tedy v rovině odkloněné 30° anteriorně od roviny frontální (Kapandji, 2019; Michalíček & Vacek, 2014). Véle (1997) popisuje několik fází abdukce. V první fázi pohybu do 45° se zapojuje nejvíc m. supraspinatus a m. deltoideus vtlačuje hlavici do kloubní jamky. Druhá fáze pokračuje do rozsahu 90° s převahou m. deltoideus, kdy je pohyb zastaven nárazem hlavice humeru o lig. coracoacromiale a další pohyb je umožněn pouze za souhrybů ramenního pletence s rotací lopatky, od 90-150° se zapojuje hlavně m. serratus anterior a m. trapezius, který zajišťuje především stabilizaci kloubu. V poslední fázi abdukce do konečných 180° už dochází i k aktivaci trupového svalstva a dochází k prohloubení bederní lordózy a úklonu trupu (Kapandji, 2019). Popis průběhu aktivní abdukce respektive skapulohumerálního rytmu se v literatuře často rozchází. Podle Kapandjiho (2019) probíhá abdukce do 60° ze základní polohy pouze v GH kloubu, v rozmezí 60-120° se zapojuje také skapulothorakální skloubení, od 120° je připojena i laterální flexe trupu na kontralaterální straně. Janura a spol. (2004) popisuje skapulothorakální rytmus o něco složitěji, jak již bylo zmíněno v předchozím textu. Uvádí, že do 30° abdukce probíhá téměř výhradně v glenohumerálním kloubu (poměr 7:1), do 80° GH kloub stále převládá, ale poměr se srovnává ovšem stále ve prospěch GH kloubu (3:1), v rozmezí 80-140° převládá mírně pohyb lopatky a konečná fáze do 180° je uskutečňována zase většinou v kloubu GH (3:1). Finální pozice abdukce, tedy 180° upažení, může být dosaženo také flexí v rameni. Mezi pomocné svaly patří m. deltoideus, m. pectoralis major a dlouhá hlava m. biceps brachii (Dylevský, 2009; Kapandji, 2019).

2.1.3.2 Addukce

Addukce probíhá stejně jako abdukce ve frontální rovině za aktivity m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a m. teres major, mezi pomocné svaly řadíme m. teres minor, m. subscapularis a m. triceps brachii a pro stabilitu je nutné zapojení také m. serratus anterior a m. trapezius. Ze základní polohy je mechanicky neuskutečnitelná, možná je pouze při současné flexi a to do 30-45° či při současné extenzi pouze v minimálním rozsahu (Kapandji, 2019).

2.1.3.3 Ventrální flexe

Ventrální flexe (předpažení) paže je uskutečňována v sagitální rovině kolem transverzální osy do 60° především přední částí m. deltoideus, m. coracobrachialis, klavikulární části m. pectoralis major a krátkou hlavou m. biceps brachii (účastní se flexe pouze při supinovaném předloktí), do 120° se přidávají i m. trapezius a m. serratus anterior, pro dosažení plného rozsahu flexe 180° je opět nutný souhyb celého ramenního pletence s aktivací trupového svalstva. Pomocnými svaly jsou m. pectoralis major a m. deltoideus, pro stabilizaci je nutná aktivita m. trapezius a m. subclavius (Dylevský, 2009; Kapandji, 2019; Véle, 1997).

2.1.3.4 Extenze

Dorsální flexe (zapažení) neboli extenze je možná v mnohem menším rozsahu do 45-50° kolem stejné osy a ve stejné rovině jako flexe ventrální. Je uskutečňována pomocí m. latissimus dorsi, m. teres major, m. teres minor a spinální části m. deltoideus, pomocnými svaly při tomto pohybu je dlouhá hlava m. triceps brachii a m. teres minor, stabilizaci zajišťují mm. rhomboidei, m. triceps brachii, interkostální svaly, břišní svaly a vzpřimovače trupu (Dylevský, 2009; Kapandji, 2019).

2.1.3.5 Rotace

Rotační pohyby jsou možné v jakékoliv poloze ramenního kloubu, nejčastěji je však rotace popisována z nulového postavení, kdy je paže podél těla, loketní kloub je ve

flexi 90° v loketním kloubu, předloktí v sagitální rovině a zápěstí v nulovém postavení. Vnitřní (mediální) rotace je uskutečňována vnitřními rotátory – m. teres major, m. subscapularis, m. latissimus dorsi v rozsahu 100-110°, kdy je paže za trupem s ramenním kloubem v lehké extenzi. Pomocnými svaly jsou m. pectoralis major, m. deltoideus (pars clavicularis), m. biceps brachii a m. coracobrachialis, svaly stabilizačními je opět m. pectoralis major a m. serratus anterior (Dylevský, 2009; Janura, Míková, Krobot, & Janurová, 2004; Kapandji, 2019).

Zevní (laterální) rotace je uskutečňována zevními rotátory – m. infraspinatus a m. teres minor v rozsahu více než 80°, ale nikdy ne více než 90°. Pomocným svalem je m. deltoideus (pars spinalis), stabilizaci zajišťuje m. trapezius a mm. rhomboidei. Při rotacích musí být vždy přítomen i souhyb lopatky, který vytáčí lopatku a umožňuje pohyb humeru ve větším rozsahu, a proto je při vnitřní rotaci aktivován také m. serratus anterior a při zevní rotaci mm. rhomboidei a m. trapezius (Dylevský, 2009; Janura, Míková, Krobot, & Janurová, 2004; Kapandji, 2019; Véle, 1997).

2.1.3.6 Horizontální flexe a extenze

Kapandji (2019) popisuje k základním pohybům také flexi a extenzi v horizontální rovině kolem vertikální osy nebo častěji kolem řady svislých os, jelikož pohyb zahrnuje jak kloub ramenní, tak i kloub skapulothorakální. Výchozí pozice pro horizontální flexi a extenzi je 90° abdukce paže. Maximální rozsah horizontální flexe v kombinaci s addukcí je 140° při aktivitě m. deltoideus (přední a střední část svalu), m. subscapularis, m. pectoralis major et minor a m. serratus anterior, pohyb do horizontální extenze je více limitován a společně s addukcí dosahuje 30-40° při zapojení m. deltoideus (zadní a střední část), m. supraspinatus a m. infraspinatus, mm. rhomboidei, m. trapezius a m. latissimus dorsi.

2.1.3.7 Cirkumdukce

Cirkumdukce je kombinace základních pohybů kolem tří základních os do jejich maximálního rozsahu. Paže při pohybu opisuje plášť kužele v prostoru s vrcholem v teoretickém středu ramenního kloubu. Stěny kužele odpovídají délce paže, podstava

však neodpovídá tvaru pravidelného kruhu, protože je deformovaná přítomností trupu (Kapandji, 2019).

2.2 Impingement syndrom

2.2.1 Definice

Impingement syndrom je odvozen z anglického slova impingement neboli náraz, dotek (Kofránek, 2014; Trnavský, Sedláčková et al., 2002). Klinicky je popisován jako bolestivé uskřinutí měkké tkáně kloubními strukturami. V případě ramenního kloubu pacienti trpí bolestí při elevaci paže nebo při lehu na postiženém rameni a omezením rozsahu pohybu z důvodu zmnožení synoviální tekutiny v tíhových váčcích (burzách) kloubu. Z patofyziologického hlediska může mít řadu možných funkčních, degenerativních či mechanických příčin. Hypotéza vzniku impingement syndromu ramene předpokládá mechanický konflikt mezi dvěma rozdílnými strukturami ramenního kloubu (Garving et al., 2017). Jako první popsal u ramene tuto problematiku Neer v roce 1972, jež se zabýval vnějšími příčinami impingement syndromu a popsal podrobně subakromiální typ impingementu způsobeného abnormalitami v korakoakromiálním oblouku, který postihuje nejčastěji neatletické jedince středního věku (Beltran et al., 2012; Kofránek, 2014).

2.2.2 Stádia impingement syndromu

Pro klinickou praxi bylo nutné rozčlenit problematiku impingement syndromu do několika fází a popsat podrobně jednotlivá stádia pro správné určení diagnózy a pro diferenciální diagnostiku. Neer (1983) popsal tři základní stádia průběhu subakromiálního impingement syndromu a jeho členění je dnes používáno u všech typů impingementu ramene:

1. stádium – reverzibilní stav, kdy dochází k otoku a krvácení v oblasti rotátorové manžety a okolních burz. Vzniká nejčastěji u pacientů mladších 25 let následkem opakujícího se nadměrného zatížení pohyby horní končetiny nad hlavou při sportu či práci. Léčba v tomto stádiu bývá konzervativní s dobrou prognózou pro návrat do

normálu. V diferenciální diagnostice se může nesprávně zaměnit se subluxací AC skloubení.

2. stádium – dochází ke ztluštění burzy, fibrotizaci a tendinitidě rotátorové manžety vedoucí k jejím mikrorupturám. Obtíže se zhoršují, pacienti zvládají lehkou zátěž bez větších problémů, ale při výraznější aktivitě s elevací končetiny nad 90° popisují bolestivost spolu s omezením hybnosti. Typicky se vyskytuje u pacientů mezi 25 až 40 lety života. Operační léčba je zvažována v případě, že obtíže přetrvávají i přes konzervativní terapii (klid, protizánětlivá farmakoterapie, kinezioterapie pro prevenci zatumnutí kloubu) trvajících déle než 18 měsíců. Druhé stádium může být zaměněno se syndromem zmrzlého ramene.
3. stádium – charakteristické jsou kompletní a inkompletní ruptury rotátorové manžety a šlachy dlouhé hlavy bicepsu, objevují se změny na kostech (osteofyty). Bolest je popisována v klidu, často i v noci. Toto stádium bývá téměř vždy popisováno u pacientů starších 40 let (Kofránek, 2014; Neer, 1983; Rockwood et al., 2017).

U 3. stádia je prokázán daleko větší výskyt ruptur rotátorové manžety z důvodu degenerativních změn, které vznikají vlivem opakované mikrotraumatizace v oblasti hypovaskularizovaných zón na úponových šlachách svalů rotátorové manžety (Kofránek, 2014).

2.2.3 Klasifikace

Nejčastěji bývá uváděno rozdělení na zevní (vnější) a vnitřní impingement, respektive na extraartikulární a intrakartikulární postižení rotátorové manžety. Mezi primární zevní impingement syndromy patří již výše zmiňovaný Neerův subakromiální impingement a impingement subkorakoideální, které oba souvisí s korakoakromiálním obloukem. Sekundární vnější impingement vzniká bez přítomnosti zmenšení prostoru kolem šlach rotátorové manžety a může být zapříčiněn například instabilitou glenohumerálního kloubu, zkrácením kloubního pouzdra či svalovou dysbalancí. Vnitřní impingement syndrom popisuje intraartikulární impingement způsobený nátlakem labra glenoidale na okolní měkké struktury, který je dále popisovaný podle části labra účastnicího se při patologickém procesu a to jako impingement posterosuperiorní a anterosuperiorní (Kofránek, 2014; Mulyadi et al., 2009).

Beltran a spol. (2012) zahrnuje pod pojem vnitřní impingement kromě dvou výše zmíněných navíc ještě anteriorní impingement a uvíznutí (entrapment) šlachy dlouhé hlavy bicepsu v kloubu.

2.3 Posterosuperiorní impingement syndrom

Neer et al. (1983) popsali patofyziologii klasického subakromiálního impingement syndromu, tento tradičně popisovaný mechanismus ovšem nevysvětluje poškození manžety v posterosuperiorním kvadrantu ramenního kloubu u tzv. overhead sportovců a proto bylo nutné zavedení dalšího pojmu (Jung, 2003). Posterosuperiorní glenoidální impingement syndrom (Obrázek 1) je definován jako intraartikulární kontakt mezi spodní plochou rotátorové manžety a posterosuperiorní částí labra glenoidální jamky při abdukci, zevní rotaci a extenzi paže, při které může dojít k uskřínutí rotátorové manžety mezi labrum a velký hrbol pažní kosti (Cain & Meis, 2006; Edwards & Walch, 2002).



Obrázek 1. Posterosuperiorní impingement syndrom s parciální lézí spodní plochy RM (Spiegl, Warth, & Millett, 2014, 121)

Jako první popsal posterosuperiorní impingement syndrom Walch (1992) ve své artroskopické studii, ve které se zabýval nedidiagnostikovanou dlouhotrvající bolestí na zadní straně ramene u 17 mladých sportovců objevující se při házecím mechanismu. U všech respondentů se problém nacházel na dominantní končetině, druhá horní končetina byla bez obtíží. U části probandů bolest odezněla při přerušení sportovní aktivity, ale při jejím znovuzapočetí se opět vrátila, druhou část probandů bolest trápila neustále, také ve spánku a omezovala je i při každodenních aktivitách. Walch zjistil, že bolest se objevuje nejvíce při plné zevní rotaci a abdukci v rozmezí mezi 90 až 150° a artroskopickým vyšetřením následně potvrdil mechanický konflikt mezi hlubokou vrstvou rotátorové manžety s posterosuperiorní částí glenoidální jamky a labra při abdukci a zevní rotaci paže. Někteří pacienti měli následkem tohoto kontaktu navíc strukturální změny na kostěných strukturách v posterosuperiorní části glenoidu ve smyslu malých osteofytů, mírné kostní sklerózy či opotřebení posterosuperiorní části labra. Dle výsledků studie Walch s kolegy došel k závěru, že fenomén posterosuperiorního impingementu bude nejspíše fyziologickým jevem a může se nacházet i u zdravých jedinců, nicméně při často se opakujícím házecím pohybu může vyvolat tuto patologii (Walch, Booileau, Noel, & Donell, 1992).

2.3.1 Etiologie a patogeneze

Kontakt rotátorové manžety s posterosuperiorní částí pouzdra může být dle nejnovějších studií v běžné populaci fyziologickým fenoménem. Clavert et al. (2019) ve své studii potvrdili u 94 % probandů kontakt šlachy m. supraspinatus a posterosuperiorní části labra v abdukci a zevní rotaci paže. Dále zjistili, že opakované polohování paže do abdukce a zevní rotace může způsobovat makroskopické léze na spodní straně rotátorové manžety vlivem přítomného impingementu a to i bez přítomnosti klinických příznaků (především bolest). Castagna et al. (2010) nazývá asymptomatický průkaz PSI syndromu ramene bez průkazu patologických změn při abdukci a zevní rotaci jako „minor internal impingement“.

K patologickým změnám dochází v případě neustále se opakujících, vysoce intenzivních cyklů tzv. overhead pohybů, tedy pohybů horní končetiny nad horizontálu, které vidíme například u vrcholových sportovců. Při těchto pohybech se končetina dostává do zevní rotace a abdukce nad 90°, přičemž velký hrbol humeru naráží na

posterosuperiorní část labra. Jako diagnózu posterosuperiorního impingement syndromu se považují až následky způsobené tímto kontaktem. Při opakovaných pohybech do zevní rotace a abdukce je oblast ramene přetěžována a dochází k uskřínutí posteriorních vláken šlachy m. supraspinatus či m. infraspinatus, případně obou a posterosuperiorní části labra mezi hlavicí humeru a posterosuperiorní částí kloubní jamky (Giaroli, Major, & Higgins, 2005; Mulyadi, Harish, O'Neill, & Rebello, 2009; Lévine, Garret, Grosclaude, Borel, & Walch, 2012).

V průběhu let bylo předloženo několik rozdílných teorií vysvětlujících vznik PSI syndromu u overhead sportovců (Castagna et al., 2010). Jednu z prvních studií zveřejnil Jobe (1995), který zhoršení symptomů vnitřního impingementu přisuzoval nadměrnému, opakujícímu se natahování předního kapsuloligamentozního aparátu ramene během *late cocking* fáze hodu (viz dále). Popsaná mikroinstabilita následně způsobuje vytažení hlavice humeru anteriorně, což umocňuje kontakt mezi velkým hrbolem humeru a glenoidálním okrajem a tím zdůrazňuje sevření rotátorové manžety mezi posterosuperiorní částí labra a velký hrbol při abdukci a zevní rotaci paže. Tato teorie jakési přední mikroinstability u házejících sportovců, která zhoršuje vnitřní impingement, zpočátku působila důvěryhodně a jako její vhodné řešení se zdála rekonstrukce anteriorní části pouzdra a labra, přesto výsledky této léčby u házejících sportovců byly nepředvídatelné. Jobe (1995) navíc předložil rozšířené spektrum zranění, ke kterým dochází následkem PSI syndromu u overhead sportovců, do kterých zahrnul poškození superiorní části labra, šlach rotátorové manžety, inferiorních glenohumerálních ligament, velkého hrbolu pažní kosti a horního okraje glenoidální jamky.

Halbrech s kolegy (1999) s tímto tvrzením nesouhlasil a za využití metod kontrastní magnetické rezonance vyvrátil tvrzení, že přední instabilita je předpokladem pro rozvoj PSI syndromu. Při srovnání ramene preferované paže k házení a ramene na kontralaterální straně odhalil u všech ramen nehladě na preferenci fyzický kontakt mezi spodní plochou rotátorové manžety a posterosuperiorní částí glenoidálního okraje jamky v pozici paže v abdukci a zevní rotaci. Dokázal tak, že tento jev je fyziologický při pozici v abdukci nad 90° a maximální vnější rotaci. Navíc upozornil na to, že anteriorně subluzované rameno bude mít naopak méně kontaktu s posterosuperiorní částí glenoidálního okraje a bude tak rozvoj PSI syndromu zpomalovat, než ho umocňovat.

V průběhu let mnoho studií popisovalo fenomén, kdy u ramene preferovaného k házení dochází časem ke zvýšení rozsahu zevní rotace v abdukci oproti druhostrannému kloubu. Tento adaptativní fenomén někteří autoři přisuzují opakovaným mikrotraumatům přední části kapsuloligamentózního aparátu ramene způsobených během *cocking fáze* hodů s následným vznikem anteriorní instability, která je navíc příčinou anamnesticky často udávaného syndromu mrtvé paže (the dead arm syndrome). Opačná teorie popisuje jako hlavní příčinu vzniku PSI syndromu ztrátu vnitřní rotace paže v abdukci způsobenou kontrakturou posteroinferiorní části kloubního pouzdra, která sekundárně způsobuje zvýšení rozsahu pohybu do rotace zevní. Tento fenomén popsáný jako tzv. glenohumeral internal rotation deficit (GIRD) je definovaný ztrátou rozsahu vnitřní rotace ramene preferovaného k házení ve srovnání s druhostrannou končetinou a dle této teorie je hlavním důvodem vzniku patologie při *late cocking* fázi hodů. Právě GIRD následně spouští kaskádu dějů, jež z původně fyziologického mechanismu PSI, který zastavuje pohyb do nadměrné zevní rotace, dělá patologický jev (Burkhart, Morgan, & Kibler, 2003a; Castagna et al., 2010).

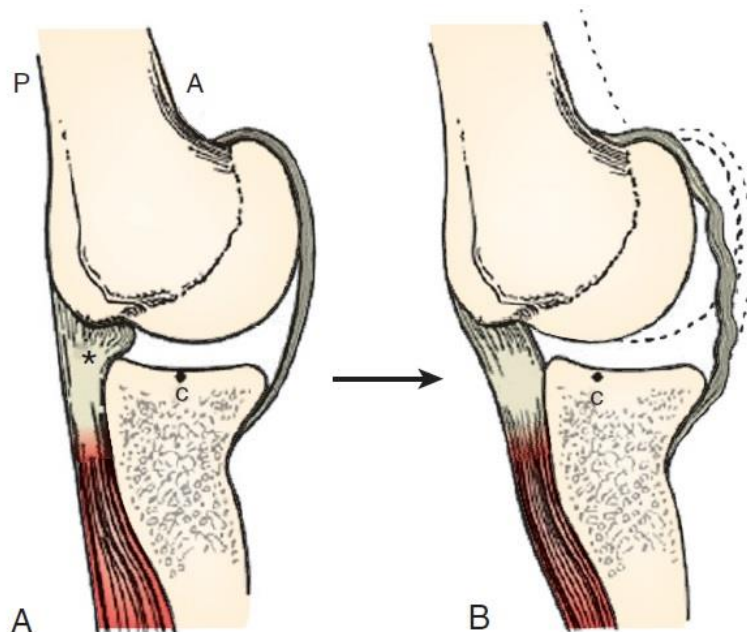
Opakovaný kontakt (tření) šlachy rotátorové manžety s labrem glenoidální jamky během házečím pohybu může vést k částečné až úplné ruptuře šlachy manžety, třepení posterosuperiorní části glenoidálního labra nebo k cystickým změnám na posterolaterální straně hlavice humeru (Wilk, Reinold, & Andrews, 2009).

2.3.1.1 Adaptativní změny ramene

Overhead házečí pohyby jsou složitou, vysoce koordinovanou muskuloskeletální sekvencí, při které na rameno působí vícesměrné a suprafyziologické síly. Opakující se vysoce náročná aktivita vede následně k adaptativním strukturálním změnám, díky kterým je sportovci umožněno efektivně vykonávat overhead pohyby, ovšem často na úkor normální kinetiky GH kloubu. Právě abnormální kinetika by mohla být spojená se vznikem různých patologických změn a poranění v oblasti ramene (Bakshi & Freehill, 2018). Následující body popisují nejčastější změny způsobené přizpůsobením se opakujícímu se házení, které bývají spojovány s rozvojem či symptomatikou PSI syndromu.

- **Kontraktura posteriorní části kloubního pouzdra**

Jak již popsal Burkhart et al. (2003a), nejdůležitějším patologickým procesem v procesu rozvoje vnitřního impingement syndromu, který nejčastěji pozorujeme u házejících sportovců, je ztráta vnitřní rotace v abdukci. Ta u symptomatických ramenních kloubů přesahuje zisk zevní rotace. Ztráta vnitřní rotace je způsobena pravděpodobně kontrakturou posteroinferiorní části kloubního pouzdra, která sekundárně způsobuje také zvýšení rozsahu do zevní rotace. Hlavním důvodem jsou obrovské tahové síly během posledních dvou fází odhozu. Proti těmto silám jde excentrická kontrakce rotátorové manžety (hlavně m. infraspinatus) a odpor posteroinferiorní části kloubního pouzdra s lig. glenohumerale inferior. Během zpomalovací fáze hodu dochází k repetitivním excentrickým kontrakcím m. infraspinatus, jež ztrácí aktivní svalové napětí, získává pasivní svalové napětí a vyvíjí narušenou propiocepci. Následkem toho potom působí na zadní část kloubního pouzdra mnohem větší zátěž, což vede k jeho hypertrofii a tuhosti. Tato kontraktura posteroinferiorní části pouzdra posouvá normální bod otáčení GH kloubu posterosuperiorním směrem (Obrázek 2), důsledkem je vytvoření posteriorní instability, což umožňuje zvýšenou zevní rotaci a abdukci, navíc dochází k namáhání a následnému natažení přední části pouzdra. Při nadměrné zevní rotaci kolem nového patologického bodu otáčení dochází ke zvýšení smykového a tahového napětí na posterosuperiorní části rotátorové manžety a právě to vede k rozvoji patologického stavu. Je tedy zřejmé, že dle této teorie není brán vnitřní impingement jako patologický, dokud nedojde k posunu bodu otáčení. Následné změny rotátorové manžety a labra pak vznikají v důsledku zvýšeného tření, nikoli abrazivním mechanismem (Burkhart, Morgan, & Kibler, 2003a; Castagna et al., 2010; ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017). Tuto teorii podpořil Grossman s kolegy (2005), kteří situaci nasimulovali na kadaverickém preparátu a potvrdili, že posunutím středu otáčení vlivem posteriorní kontraktury kloubního pouzdra se při abdukci a zevní rotaci zvyšuje riziko kontaktu velkého hrbolu humeru s glenoidálním okrajem. Navíc zevní hyperrotace humeru zvyšuje strážné síly působící na RM a dochází k impingementu.



Obrázek 2. Posunutí středu otáčení hlavičky humeru při kontraktuře posteriorní části kloubního pouzdra (ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017, 1448)

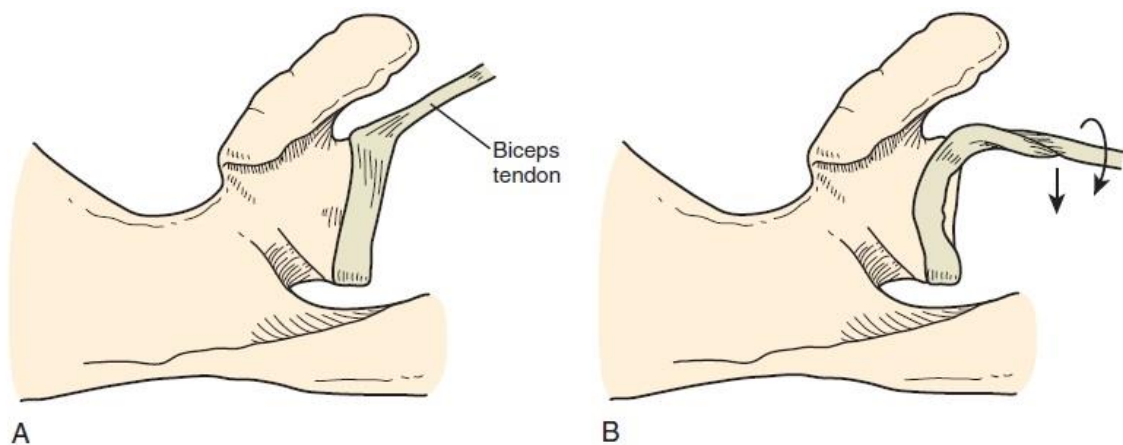
Vysvětlivky:

- A. původní střed otáčení hlavičky humeru
- B. střed otáčení posunutý posterosuperiorně

Racionálním odůvodněním této hypotézy je O'Brientův koncept o komplexu inferiorních GH ligament. Tento komplex vazů tvoří jakousi houpací síť, která je oporou pro hlavičku humeru v abdukci. Pokud je paže v abdukci a zevní rotaci, posteriorní vlákna se nacházejí pod hlavičkou. Kontraktura posteriorních vláken kloubního pouzdra tak vyvíjí na hlavičku sílu v posterosuperiorním směru a tímto směrem ji posouvá, což vytváří relativní anteroinferiorní insuficienci pouzdra. Tyto kapsulární změny (zkrácení posteriorní části a relativní natažení přední části) spolu s posunem hlavičky humeru vedou ke zvýšení zevní rotace a zmenšení rozsahu rotace vnitřní. Nicméně jiné studie zase dokumentují zvýšenou laxicitu zadní části, což podpořilo myšlenku, že GIRD pravděpodobně vychází z adaptativních změn vazivových, ale také kostních struktur (Crockett et al., 2002; ElAttrache, Gonzalez-Lomas & Ahmad, 2017).

Ve spojení s kontrakturou posteriorní části kloubního pouzdra a jí způsobenou posterosuperiorní nestabilitou přišel Burkhart s Morganem (1998) s dalším zajímavým fenoménem spojeným s kritickou pozicí ramene v extrémní zevní rotaci a abdukci, který ovlivňuje vznik vnitřního impingement syndromu. Předpokládali, že příčinou

dysfunkčního ramene u házejících sportovců je primárně léze superiorní části labra od úponu dlouhé hlavy bicepsu způsobená kontrakturou zadního pouzdra a získanou nestabilitou. Popsali tento fenomén jako tzv. peel-back mechanismus. Vektor síly šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii v klidové pozici působí ve směru antero-vertikálním, pokud je ale paže uvedena do kritické pozice v abdukci s vnější rotací, mění se směr tohoto vektoru více posteriorně a vertikálně. Při další zevní rotaci se pak tato torzní síla svalů přenáší na posteriorní část labra (Obrázek 3) a odlupuje ji. Během opakovaného házení pak může být odlupován úpon bicepsu z glenoidálního okraje a způsobovat SLAP lézi (Burkhat & Morgan, 1998; ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017).



Obrázek 3. Superiorní pohled na komplex biceps-labrum v klidové pozici (vlevo), peel-back mechanismus při pozici paže v abdukci a zevní rotaci (vpravo) (ElAttrache, Gonzalez-Lomas & Ahmad, 2017, 1031)

- **Deficit glenohumerální vnitřní rotace (GIRD)**

Jak již bylo uvedeno tzv. deficit glenohumerální vnitřní rotace vzniká jako adaptativní proces, při němž na ramenním kloubu s preferencí k hodu nacházíme deficit rozsahu pohybu do vnitřní rotace. V současné době lze GIRD definovat jako ztrátu rozsahu pohybu vnitřní rotace v rameni v porovnání s kontralaterální končetinou. GIRD ovšem můžeme nacházet i bez existující patologie, jelikož díky retrotorzi humeru a posunutému středu otáčení hlavice kloubu dochází ke zvýšení rozsahu ve směru rotace zevní, takže celkový rozsah pohybu ve smyslu rotace je symetrický v porovnání s druhostrannou končetinou. Tzv. total motion concept neboli total rotational concept, jak byl tento fenomén nazván, je popsán dále. Patologický GIRD popisujeme ve chvíli,

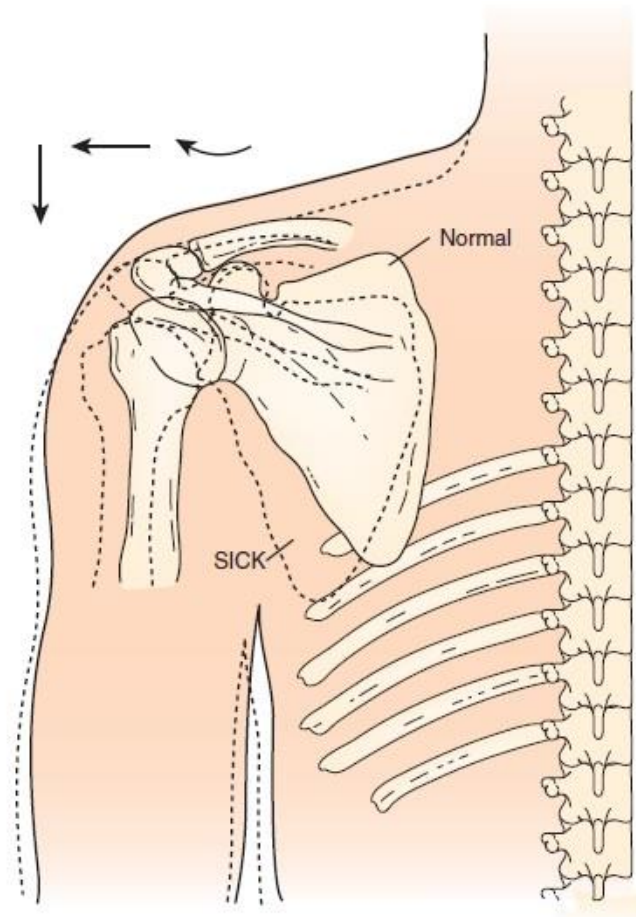
když je celkový rozsah rotačního pohybu ramene menší o více než 5° oproti kontralaterální straně. GIRD vedoucí ke ztrátě celkového rotačního pohybu o více než 20° v porovnání s druhou stranou vystavuje rameno zvýšenému riziku poranění, proto je také prevalence těžšího deficitu vnitřní rotace vyšší u symptomatických pacientů (Burkhart, Morgan, & Kibler, 2003a; ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017; Rose & Noonan, 2018; Wilk, Meister, & Andrews, 2002).

- **Dyskineze lopatky**

Lopatka má během házení tři důležité funkce, díky kterým je maximalizován přenos síly z trupu na paži a zároveň je bráněno vzniku poranění labra a RM. Zaprvé musí lopatka při hodu optimalizovat pozici glenoidu vzhledem k rychle se otáčející hlavici humeru. Zadruhé je nutné, aby lopatka byla během hodu neustále plynule stahována distálně po hrudním koši pro bezpečné zaúhlení GH kloubu. A nakonec musí působit jako stabilní základna pro na lopatku se upínající svaly, které poskytují glenohumerální kompresi a usměrňují pohyby paže. Tyto funkce vyžadují optimální sílu a koordinaci mezilopatkových svalů (mm. rhomboidei), trapézového svalu, m. serratus anterior, m. pectoralis minor a m. levator scapulae. V případě insuficience, rigidity či dysbalance těchto svalů a posteriorní části RM dochází k narušení fyziologických statických i dynamických vztahů lopatky a dyskinezi lopatky (Crowe & Elhassan, 2016; ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017). Burkhart s kolegy (2003b) nazvali abnormální držení lopatky u házejících sportovců termínem SICK scapula ze zkratky prvních písmem jednotlivých patologií, které tento stav charakterizují: Scapular malposition, Inferior medial border prominence, Coracoid pain and malposition, dysKinesis of scapular movement. V české terminologii se tento název nepoužívá, nicméně v anglické literatuře je ve spojení s PSI syndromem velmi často popisován, proto je zde uveden. SICK scapula syndrom (Obrázek 4) si můžeme představit jako vadné držení lopatky s prominencí mediální hrany a dolního úhlu s dyskinezou lopatkových pohybů a bolestí v korakoideální oblasti. Charakteristickým znakem tohoto syndromu je asymetrické postavení lopatek, kdy na dominantní končetině je lopatka oproti druhé straně výrazně pokleslá, v protrakčním postavení s prominující mediální hranou a dolním úhlem a naopak méně prominujícím akromiem, navíc je lopatka dominantní strany zrotovaná horním úhlem anteroinferiorně v sagitální rovině. Procesus coracoideus se tak posouvá inferiorně a laterálně, což napíná m. pectoralis minor a vysvětluje popisovanou citlivost až bolestivost této oblasti. Pro upřesnění pojmů je

nutné zdůraznit, že nenormální skapulothorakální pohyby se nazývají jako dyskineze lopatky a syndrom SICK scapula je extrémní formou této dyskineze.

Toto vadné držení lopatky u házející končetiny je predispozicí ke vzniku labrálních lézí a poškození RM, jelikož glenoid je díky patologické pozici lopatky natočen více anteriorně a superiorně, což vede ke zvýšenému napětí předních vláken lig. glenohumerale inferior, posteriorní kompresi a zvýšení glenohumerálního zaúhlení. Anteriorní napětí při protrakci glenoidu omezuje anteriorní posun hlavice humeru, což může vést k jejímu nadměrnému namáhání. Vzhledem k posteriorní kompresi, kdy je zadní okraj glenoidu přiblížen k humeru, je také zvýšeno riziko poranění posterosuperiorní části labra a RM. Toto vadné nastavení lopatky má pak při nadměrné zevní rotaci v rameni negativní důsledky, při kterých dochází k umocnění výše zmíněného peel-back mechanismu a vzniku PSI syndromu (Burkhart, Morgan, & Kibler, 2003b; ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017).



Obrázek 4. SICK scapula syndrom (ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017, 1450)

- **Bennettova léze**

Bennettova léze byla poprvé popsána Bennettem v roce 1941 u baseballových nadhazovačů. Jedná se o exostózu s typickou lokalizací při posteroinferiorním okraji glenoidu (Obrázek 5), pro kterou mají predispozice především overhead sportovci. Existuje mnoho hypotéz vysvětlujících mechanismus vzniku tohoto kostního útvaru, mezi které patří tah za posteriorní část kloubního pouzdra či šlachy tricepsu při *follow-through* fázi hodu, PSI syndrom při *late cocking* fázi a další, ve skutečnosti ale opravdový mechanismus vzniku nebyl dosud objasněn. Většinou jsou tyto exostózy asymptomatické a při vzniku symptomatiky je problematické odlišit přítomnost bolesti posteriorní strany ramene během házení vlivem dalších patologických stavů v oblasti od samotného projevu léze (Bennet, 1941; Vo, Rogers, Res, & Bonner, 2019; Yoneda, Nakagawa, Hayashida, Fukushima, & Wakitani, 2002).

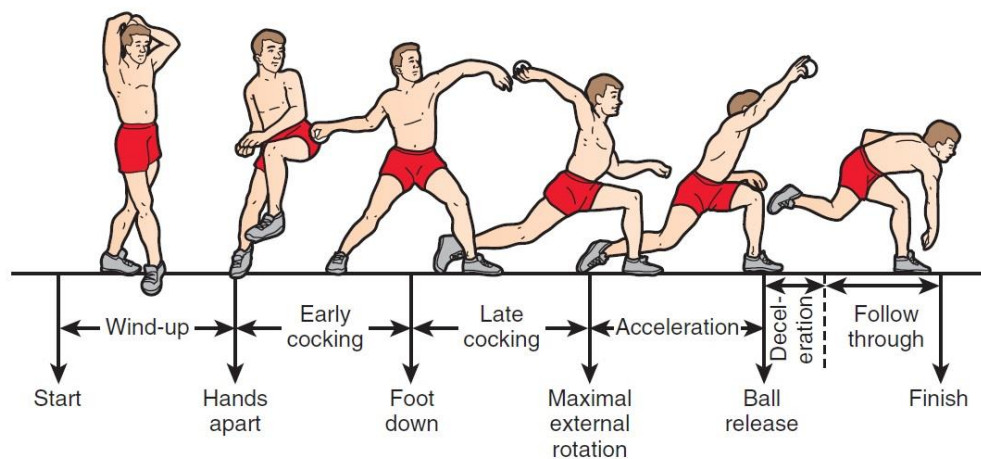


Obrázek 5. Bennettova léze (Vo, Rogers, Res, & Bonner, 2019, e1464)

2.3.1.2 Mechanismus házení

Rameno s preferencí k hodu u házejícího sportovce je opakovaně vystavováno podstatně větším silám než rameno, které mechanismus házení neprovádí, jak již bylo vysvětleno v předchozím textu. Opakující se házení představuje pro rameno velký stres

a to často i v pozicích v extrémním rozsahu pohybu a právě to je hlavním důvodem, proč je patologie u tohoto kloubu tak častá především u sportovců. Pro pochopení mechanismu vzniku poranění je důležité pochopit biomechaniku jednotlivých sportů. V porovnání s ostatními sporty, kde se hází, je nadhazování v baseballu snad nejvíce dynamickým pohybem, proto bývá právě tento pohyb používán při zobecňování vzniku zranění. Při nadhozu hráči generují obrovský točivý moment rotace humeru, větší než jaká je jeho mezní hodnota zjištěná při kadaverické studii. Tyto abnormální pohyby umožňují adaptativní změny anatomie ramenního kloubu u nadhazovačů a dalších vrcholových sportovců. Na obrázku 6 můžeme podrobně vidět, rozdělení házečského mechanismu při baseballovém nadhozu do šesti fází – *wind-up* (preparation), *stride* (early cocking), *late cocking*, *acceleration*, *deceleration* a *follow through* (Brown et al., 2017; Dillman, Fleisig, & Andrews, 1993; ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017). Jobe s kolegy (2000) tento mechanismus rozděluje pouze na 5 fází, přičemž vynechává předposlední fázi hodu – *deceleration*.

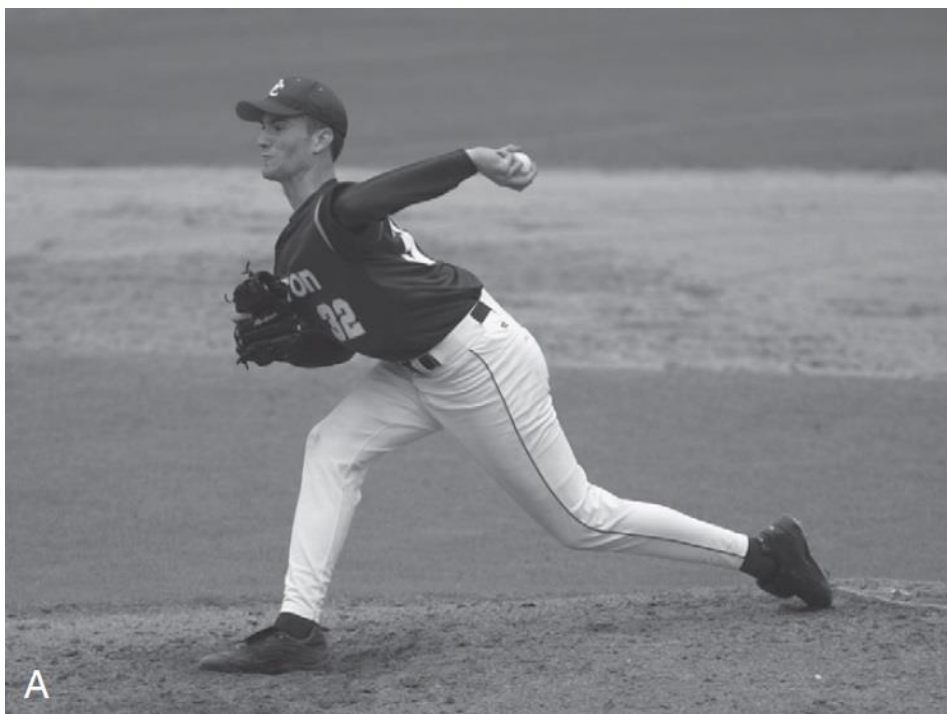


Obrázek 6. Šest fází házení (ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017, 1438)

První fází je tzv. *wind-up* neboli *preparation*, což je přípravná aktivita s převládající flexí horní končetiny, kdy obě ruce spočívají na míčku. Během této fáze vytváří dolní končetiny stabilní základnu pro přenos energie z těžiště přes zadní nohu pro další fáze. Při *early cocking* fázi hráč vede dominantní končetinu, kterou hází, do abdukce a zevní rotace v rameni, přičemž nedominantní ruka pouští míček. Tato fáze začíná ve chvíli, kdy vedoucí noha dosáhne své maximální výšky. Rozhodující je stabilita trupu, jelikož tento krok má vysoké nároky na rovnováhu a kontrolu. V tuto chvíli dochází k aktivaci m. supraspinatus, m. infraspinatus a zadní porce m. deltoideus,

keré rameno rotují zevně. Následuje *late cocking* fáze, která začíná dotykem přední nohy s podložkou, pohyb během této fáze pokračuje, dokud rameno nedosáhne maximální zevní rotace, lopatka je stažena do pozice retrakce, loket je flektován. Když se rameno blíží maximální zevní rotaci, excentrická kontrakce m. subscapularis, m. pectoralis major a m. latissimus dorsi zajišťuje přední stabilizaci GH kloubu. Tato vnější hyperrotace umožňuje akceleraci pohybu na delší vzdálenosti a tím dosažení větší rychlosti. *Acceleration* fáze pohybu začíná v pozici maximální zevní rotace a abdukce v rameni, jde do rotace vnitřní s extenzí lokte a končí v okamžiku uvolnění míčku z prstů. Po odhození míčku pokračuje extenze lokte a vnitřní rotace v rameni až do přibližně nulového postavení paže. M. subscapularis, m. pectoralis major a m. latissimus dorsi v tuto chvíli dosahují maximální aktivity pro dosažení vnitřní rotace v rameni. Předposlední fáze *deceleration* nastává mezi uvolněním míčku a maximální vnitřní rotací humeru a natažením lokte. Právě tato fáze je považována za nejvíce rizikovou, jelikož dochází k největšímu zatížení ramenního kloubu během hodů. Během zpomalování jsou na GH kloub vyvíjeny nadměrné distalční a střížné síly. Veškerá energie, která není dodána míčku, je rozptýlena přes rameno, což má za následek významné excentrické zatížení posteriorní části rotátorové manžety. Posledním intervalem hodů je *follow-through* fáze, kdy tělo pokračuje v pohybu vpřed za paží, dokud se nezastaví (Bakshi & Freehill, 2018; Dillman, Fleisig, & Andrews, 1993; Jobe, Coen, & Srenar, 2000).

Důležité pro vyšší efektivnost házení je využití kinetického řetězce, který sportovci umožňuje účinně koordinovat přenos síly z dolních končetin a trupu do házející paže. Dolní končetiny a trup díky rotačnímu a lineárnímu momentu hybnosti tvoří významnou část energie při overhead pohybu. V případě, že je kinetický řetězec přerušen např. úrazem nohy či insuficiencí trupových svalů, nahrazují vrcholoví sportovci často ztracenou energii zvýšením bederní lordózy během akcelerační fáze hodů, přičemž paže se dostává za tělo a lopatkovou rovinu a ramenní kloub je nucen jít do pozice hyperabdukce a zevní rotace, což paži uvádí do kritického zaúhlení (Obrázek 7). Tato pozice způsobuje řadu problémů. Násilné zrychlení z této pozice zvyšuje kompresní zatížení, smykové a tahové tření na rotátorovou manžetu, glenoid a kloubní pouzdro s labrem. Tyto síly mohou způsobit poškození posteriorní část pouzdra, labra, rotátorové manžety a dalších přiléhajících struktur (ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017).



Obrázek 7. Hyperangulace ramenního kloubu při nadhozu (Wilk, Reinold, & Andrews, 2009, 699)

Musíme si uvědomit, že úspěšný výkon u overhead sportovců je zčásti závislý na adaptivních změnách vznikajících jako odpověď na opakující se overhead aktivitu, proto na tyto změny musí být brán zřetel při vyšetření a především při léčbě, jelikož příliš zásadním zásahem do těchto adaptací znemožňujeme sportovci návrat na původní sportovní výkonnost (ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017).

2.3.2 Prevalence a incidence

Obecně vnitřní impingement nacházíme nejčastěji u mladých aktivních sportovců, naprostá většina postižených jsou pak lidé ve věku méně než 40 let, kteří vykonávají opakovaně pohyby paže do abdukce a zevní rotace nebo paži do této pozice v rámci činností polohují. U starších pacientů pak nacházíme spíše jiné patologie, jako je subakromiální impingement syndrom či artróza GH kloubu, ke kterým by mělo být směřováno následně i vyšetření pacienta. Posterosuperiorní impingement postihuje typicky tzv. overhead sportovce, kteří dostávají paži opakovaně do tohoto kritického postavení. Nejvíce popisovanou skupinou sportovců ve spojitosti s PSI syndromem jsou nadhazovači v baseballu, nicméně PSI syndrom můžeme najít i u jiných sportů, kde

dochází v rameni k opakované abdukci a zevní rotaci jako je volejbal, tenis, hod oštěpem nebo plavání, kde je riziko vzniku patologického procesu také vysoké (Cain & Meis, 2006; Heyworth & Williams, 2009; Kirchhoff & Imhoff, 2010). Je zajímavé, že existuje také množství studií, ve kterých část probandů nepatřila mezi skupinu overhead sportovců. U těchto pacientů se ovšem mnohem častěji nacházela bolest ramene pro nějaké akutní zranění, než chronická bolest typická pro sportovce s nálezem PSI syndromu. Jelikož je soubor příznaků charakterizující vnitřní impingement úzce asociovan s dalšími patologickými stavy ramene, incidence vnitřního impingementu samostatně nebyla nikdy zjišťována (Heyworth & Williams, 2009).

2.3.3 Klinický obraz

Počátek symptomatického vnitřního impingement syndromu mívá typický vzorec rozvoje příznaků. Jobe (1995) vytvořil kromě rozšířeného spektra poškozených struktur také klinickou klasifikaci průběhu vnitřního impingement syndromu. Vývoj nemoci rozdělil do tří fází dle symptomů, které se v dané fázi projevují (viz tabulka 1). První fáze je popisována u jedinců s časnými symptomy PSI. Postižení si stěžují na ztuhlost a prodloužené náročnější rozcvičení před dosažením plné tréninkové zátěže. Dále popisují nepříjemné pocity až bolest v *late cocking* a *early acceleration* fázi házení bez schopnosti přesné lokalizace, které ale nepocitují při běžných denních činnostech. V dalších dvou fázích už jsou jedinci schopni přesně lokalizovat bolest na posteriorní (zadní) oblast ramene při stejných pohybech jako u fáze první. Bolesti při běžných denních činnostech bývají málo časté stejně jako pocit nestability kloubu. Pokud pacient nereaguje na neoperační léčbu, nachází se již ve třetím stádiu, kde se problém dále řeší operativně (Drakos, Rudzki, Allen, Potter, & Altchek, 2009; Jobe, 1996; Meister, 2000b).

Tabulka 1. Klinická klasifikace vnitřního impingementu (Jobe, 1996)

Fáze	Příznaky
I. fáze	Ztuhlost ramene, prodloužená náročnější rozehrívací část tréninku, diskomfort při házení – během <i>late cocking</i> a <i>early acceleration</i> fáze hodů, bez bolesti při běžných denních aktivitách

II. fáze	Lokalizace bolesti na posteriorní straně ramene během late cocking a early acceleration fáze hodů, málo časté bolesti během denních aktivit či pocit nestability
III. fáze	Lokalizace bolesti na posteriorní straně ramene během late cocking a early acceleration fáze hodů, málo časté bolesti během denních aktivit či pocit nestability, bez reakce na konzervativní terapii

Pacienti trpící posterosuperiorním impingement syndromem si typicky stěžují na posteriorní bolest ramene při upažení a maximálním vyrotování paže zevně, což odpovídá *late cocking* a *acceleration* fázi házení. Příznaky mohou být zpočátku neurčité a sportovci je popisují jako postupnou ztrátu rychlosti a kontroly během pohybu s neschopností dosáhnout předchozí úrovně výkonu, klinicky tento stav bývá nazýván jako syndrom mrtvé paže. Mezi další běžné příznaky patří nepříjemné a svíravé pocity při házení a obtížnost rozehrát se před výkonem. Většina sportovců nepopisuje jednu konkrétní příhodu, při které by došlo ke vzniku obtíží, ale mnoho uvádí náhlé zhoršení předešlých mírných příznaků, které je nakonec důvodem k vyhledání odborné pomoci (Cain & Meis, 2006).

2.4 Diagnostika

Klinické hodnocení a přesná diagnostika abnormalit ramene bývá velmi náročná. Výsledky vyšetření mohou být variabilní, především díky tomu, že pacienti s vnitřním impingement syndromem často trpí i dalšími patologiemi v oblasti ramene jako je například SLAP léze, poškození rotátorové manžety či labra, kontraktura zadní části kloubního pouzdra či instability kloubu, proto musí vyšetřující využít všechny dostupné nálezy pro stanovení správné diagnózy (Castagna et al., 2010; Huri & Paschos, 2017). Přestože si pacienti s PSI syndromem nejčastěji stěžují na bolest posteriorního kvadrantu ramene, můžeme u těchto jedinců nacházet také symptomy typické při přítomnosti poškození rotátorové manžety. Někteří autoři uvádějí PSI dokonce jako hlavní příčinu vzniku léze rotátorové manžety u sportovců (Davidson, Elattrache, C. M. Jobe, & F. W. Jobe, 1995; Heyworth & Williams, 2009).

U pacientů s podezřením na PSI syndrom začínáme v rámci kineziologického vyšetření stejně jako při běžném vyšetření ramenního pletence podrobnou anamnézou, následuje klinické vyšetření, které zahrnuje aspekci, palpaci, vyšetření joint play, vyšetření rozsahů aktivních a pasivních pohybů, odporové testy, testování instability, testování rotátorové manžety a sadu specifických testů na PSI případně také testy na další typy impingement syndromy ramenního kloubu pro vyloučení jiné etiologie postižení (Kolář et al., 2009; Siskosky & ElAttrache, 2007).

2.4.1 Anamnéza

Důkladná anamnéza pacienta je prvním krokem k určení správné diagnózy. V rámci podrobné anamnézy je důležité zaměřit se na chronologii objevení se symptomů. Pacienti, kteří v rámci svých aktivit často házejí, popisují neurčitý diskomfort objevující se při házení a pokles výkonu. Dále se objevují hluboké, špatně lokalizovatelné bolesti na zadní straně ramene, méně často na straně přední. Je důležité zjistit, která pozice při hodu nepříjemné pocity či bolest vyvolává. Pro PSI syndrom je výskyt obtíží nejčastější během *late cocking* fáze hodů. Často bolest vyzařuje na laterální stranu paže přes deltový sval. Pacienti s PSI syndromem většinou popírají poruchy citlivosti, bledost či parestezie postižené končetiny, při přítomnosti těchto symptomů uvažujeme o přítomnosti jiné patologie např. thoracic outlet syndrom (Brown, Brockmeier, & Altchek, 2017). Úkolem anamnézy je získat představu o hlavních aspektech následného vyšetření. Pokud výsledek vyšetření podpoří podezření získané při anamnéze, mohu stanovit diagnózu, v opačném případě je potřeba diagnózu znovu zvážit (Krishnan, Tokish, & Hawkins, 2006).

Obecně se při odběru anamnézy ptáme na to, co pacienta nejvíce omezuje v rámci jeho nynějšího onemocnění. Dále zjišťujeme charakter bolesti, její lokalizaci, šíření bolesti do oblasti krku a paže, časové ohraničení bolesti, zda pacienta obtíže budí v noci, jestli se objevují spíše ráno, v průběhu dne nebo večer, po zátěži, při pohybu apod. Mimo oblast ramene se ptáme na operace, již prodělané úrazy okolních segmentů (krční páteř, loketní kloub), onemocnění nervového a cévního systému. Pokud již byla zahájena intervence nynějšího onemocnění, zajímá nás dosavadní průběh onemocnění, prováděná léčba a rehabilitace (Kolář, 2009; Opavský, 2011). Do kompletní anamnézy patří samozřejmě také věk pacienta, dominantní končetina, typ zaměstnání

a volnočasové aktivity. Je důležité posoudit, zda zranění brání či nebrání ve vykonávání pracovní činnosti, koníčků a sportu. Dotazujeme se na pocity nestability v ramenním kloubu, ztuhlost, otok (Woodward & Best, 2000).

U sportovců se navíc doptáváme, zda v poslední době nedošlo k nějakému přetížení či přetrénování ramene, ke změně v tréninkových návycích či v technice házení těsně před objevením se příznaků (Cain & Meis, 2006). Pro upřesnění mechanismu vzniku zranění, stupně postižení a následně také ke zjištění úspěšnosti konzervativní léčby můžeme navázat komunikaci nejenom se sportovcem samotným, ale také s trenérem případně s fyzioterapeutem týmu (Krishnan, Tokish, & Hawkins, 2006).

Velmi důležitá je při odběru anamnézy vhodná komunikace, abychom správně pochopili pacientovo hlavní omezení. U velkého množství sportovců nacházíme v oblasti ramene více patologií, jako jsou například léze labra, instability a impingement syndromy. Komunikace je klíčová pro objektivizaci klinických příznaků nalezených během dalšího vyšetření. Typickým příkladem je zvýšená laxita ramenního kloubu u mnoha házejících sportovců. Při vyšetření může být často prokázán jako pozitivní sulcus sign test nebo zvýšená pohyblivost hlavice humeru v glenoidální jamce. Ačkoli je tento příznak výraznější než u neházajících sportovců, může být zcela asymptomatický a pokus o jeho nápravu může způsobit více škody než užitku. To je právě rozdíl mezi symptomatickou zvýšenou laxitou – instabilitou, jako klinickým symptomem a pouze asymptomatickou zvýšenou volností kloubu jako pozitivním příznakem při vyšetření. Klíčovým rozdílem je tedy zjevně symptomatologie (Krishnan, Tokish, & Hawkins, 2006).

2.4.2 Aspekce

V rámci aspekce nejdříve hodnotíme pacienta komplexně, abychom eliminovali chyby vedoucí z přehlédnutí dalších aspektů při soustředění se pouze na oblast ramene. Sledujeme atrofie svalů, deformity, starší pooperační jizvy a ostatní aspekty, které mohou vést k řadě dalších problémů souvisejících s bolestí či instabilitou kloubu (Krishnan, Tokish, & Hawkins, 2006). Ramenní kloub je nutné prohlédnout ze všech stran a vždy srovnávat s kontralaterální stranou. Pozorujeme také krční páteř, lopatky, klíční kosti a celé horní končetiny (Kolář, 2009). Pro vrcholové házející sportovce

ovšem není porovnávání stran příliš spolehlivé, rozvíjí se u nich totiž v důsledku adaptativních procesů mnoho změn na dominantní končetině vlivem opakovaného házení. Obvyklá je hypertrofie svalové hmoty na dominantním rameni, v důsledku změněné volnosti kloubu na dominantní končetině může být navíc rameno házející končetiny o něco níže než rameno na kontralaterální straně. Snaha o srovnání této asymetrie může vést ve výsledku k dalším problémům a dysfunkcím, proto je brána jako fyziologická adaptace nikoli patologický nález (Krishnan, Tokish, & Hawkins, 2006; Manske, Grant-Nierman, & Lucas, 2013).

Nesmíme zapomenout také na srovnání lopatek, kde hodnotíme jejich postavení, dyskineze a prominenci. Často vystupuje mediální hrana a spodní úhel lopatky, na dominantním rameni se nám může zdát lopatka pokleslá dolů ve srovnání s druhostrannou končetinou (Corpus, Camp, Dines, Altchek, & Dines, 2016).

2.4.3 Palpace

Vždy před samotným palpačním vyšetřením se nejdříve dotazujeme pacienta, zda necítí nějakou bolest. V případě, že ano, bolestivé místo necháme až na konec palpačního vyšetření. Během vyšetření pacient hlásí bolestivost. Rozlišujeme bolestivá místa ve svalech, podkoží, na periostu a to zejména při úponech vazů a svalů. Dále vyšetřujeme otok, teplotu tkání (hlavně v okolí kloubu), drásoty, jizvy, spoušťové body a změněný svalový tonus svalů v oblasti ramenního pletence. Často nacházíme u pacientů bolestivost v oblasti tuberculum majus na hlavici humeru, což značí pro postižení úponu posteriorní části svalů rotátorové manžety – m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor. Pro jednodušší palpaci rameno uvedeme do addukčního postavení. Při parciální lézi či tendinitidě dlouhé šlachy m. biceps brachii nacházíme citlivost až bolestivost při dotyku v oblasti sulcus intertubercularis humeri. V rámci diferenciální diagnostiky vyšetřujeme také akromioklavikulární skloubení, kdy při bloádě, zánětu, chronické i akutní instabilitě či degenerativních změnách po luxacích nacházíme bolestivost tohoto kloubu. Pro ověření dalších diagnóz vyšetřujeme proc. coracoideus, bolestivý při postižení úponů svalů, a sternoklavikulární kloub (ElAttrache, Gonzalez-Lomas, & Ahmad, 2017; Kolář, 2009).

Při přítomnosti PSI syndromu nacházíme zvýšenou citlivost až bolestivost na dotek v oblasti ramenního pletence, především pak při akromioklavikulárním skloubení,

v místech úponů svalů na malý a velký hrbol hlavice pažní kosti, v průběhu šlachy dlouhé hlavy bicepsu v sulcus intertubercularis humeri a na přední a zadní ploše kloubního pouzdra (Siskosky & ElAttrache, 2007).

2.4.4 Joint play

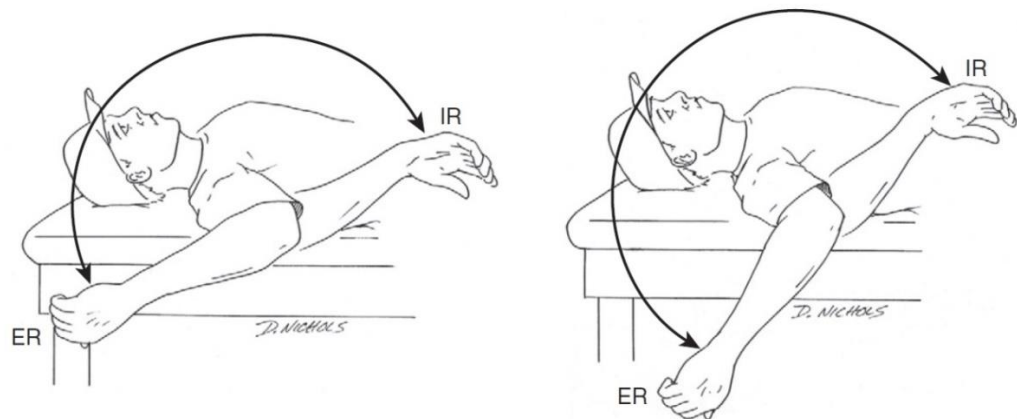
V rámci diagnostiky je vhodné vyšetřit také joint play tedy kloubní hru, kdy zjišťujeme rozsah a omezení vůle v kloubu. Ozřejmujeme blokády do různých směrů a v případě pozitivního nálezu provedeme v rámci terapie také ošetření GH, AC a SC kloubu, jelikož tyto blokády mohou být jedním ze zdrojů bolesti ramene (Kolář, 2009).

2.4.5 Vyšetření rozsahu pohybu

Většina házejících sportovců vykazuje zjevnou disproporci pohybu, kdy rozsah pohybu do zevní rotace je zvětšený, naopak tomu vnitřní rotace je omezená při abdukované paži v 90° na dominantní končetině oproti druhostranné paži. Vyšetření rozsahu pohybu se provádí obvykle v pozici na zádech s abdukovanou paží do 90° a s fixovanou lopatkou (vyřazení skapulothorakálního skloubení z pohybu), za účelem napodobení pozice, které paže dosahuje během *late cocking* fáze hodů, nebo v pozici vsedě. U starších sportovců dochází k celkovému zmenšení rozsahu pohybu, nicméně u mladých hráčů pozorujeme asymetrickou změnu vznikající adaptací skeletu a měkkých tkání na dominantní končetině (Cain & Meis, 2006; Meister, 2000a; Wilk, Meister, & Andrews, 2002).

Brown et al. (1988) ve své studii uvádí, že baseballový nadhazovači dosahují zevní rotace v rameni $141^{\circ} \pm 15^{\circ}$ v pozici 90° abdukce paže, což bylo oproti nedominantnímu rameni přibližně o 9° více při stejné pozici paže. V další studii autoři také testovali rozsah pohybu profesionálních hráčů baseballu a došli k výsledkům, že nadhazovači vykazují pasivní rozsah pohybu do zevní rotace v průměru $129,9^{\circ} \pm 10^{\circ}$, do rotace vnitřní $62,6^{\circ} \pm 9^{\circ}$ v pozici paže v abdukci v 90°. Při porovnání dominantní horní končetiny s nedominantní byl potom rozdíl v rozsahu pohybu do zevní rotace 7° ve prospěch dominantní paže, u vnitřní zase 7° pro paži nedominantní. Z toho vyplývá, že celkový rozsah pohybu do rotace (vnitřní rotace + vnější rotace) je tedy při porovnání házející a neházející končetiny stejný. Tento fenomén, kdy významnou ztrátu vnitřní

rotace na dominantní paži kompenzuje stejně velký zisk zevní rotace (Obrázek 8), byl nazván jako total motion concept (Wilk, Meister, & Andrews, 2002).



Obrázek 8. Total motion concept (Wilk, Reinold, & Andrews, 2009, 125)

2.4.6 Testování svalové síly

Vyšetření svalové síly se zaměřením především na svaly rotátorové manžety by mělo být provedeno u všech pacientů s podezřením na přítomnost PSI syndromu (Corpus et al., 2016). Pro tyto potřeby lze využít metodiku testování pomocí funkčního svalového testu profesora Jandy (1996), kterou můžeme vyšetřit sílu jednotlivých svalů či svalových skupin, které tvoří jednu funkční jednotku. Zároveň můžeme svalovým testem v rámci diferenciatní diagnostiky odlišit léze motorických nervů, analyzovat jednoduché hybné stereotypy či v rámci jednoduchých analytických postupů využít i při posílení a reedukaci funkčně či organicky oslabených svalů. Svalovou sílu posuzujeme dle toho, za jakých podmínek pacient pohyb vykonává, podle těchto podmínek, kam řadíme různou sílu odporu pohybu, překonání gravitace, pohyb s vyloučením zemské tíže či přítomnosti pouze svalového záškubu bez motorického efektu, rozlišujeme 6 stupňů svalové síly, kde stupeň 0 značí nepřítomnost známek stahu svalu při pohybu a stupeň 5 odpovídá normální svalové síle, kdy pacient zvládne pohyb i přes značný odpor terapeuta v celém rozsahu.

Abnormality v poměrech svalové síly mezi zevní a vnitřní rotací případně mezi abdukcí a addukcí nebo celkové oslabení svalové síly může způsobovat rozvoj poruchy. Dále může být velmi užitečné vyšetřit biomechaniku házecího manévru u jednotlivých

pacientů, jelikož i běžné abnormality u overhead sportovců mohou vést k rozvoji řady obtíží (Meister, 2000b).

2.4.7 Testy na rotátorovou manžetu a impingement syndrom

Existuje pouze velmi malé množství specifických testů pro diagnostiku vnitřního impingement syndromu. Jobe (1996) popisuje využití *relocation testu* pro ozřejnění vnitřního impingementu, kdy vyšetřujeme pacienta ležícího na zádech s paží v abdukci 90°, lehké extenzi a maximální zevní rotaci. Pokud v této pozici pacient popisuje posteriorní bolest ramene, provedeme předozadní tlak na proximální část humeru. Relocation test je pozitivní v případě, že tlak na rameno směrem dozadu uleví od bolesti. Je nutné poznamenat, že při použití testu pro diagnostiku přední instability ramene, je pozitivita testu v nepříjemných pocitech úzkosti pacienta z pohybu, které taky při tlaku posteriorním směrem mizí, nikoliv v bolesti (Dedy & Taylor, 2017; Heyworth & Williams, 2009).

Dalším manévrem pro diagnostiku PSI syndromu je *posterior impingement sign*, který opět vychází z pozice napodobující *late cocking* fázi házení – 90-100° abdukce, horizontální extenze 10-15° a maximální zevní rotace v rameni způsobuje bolest v posteriorní části ramenního kloubu. Senzitivita testu je větší než 90 % pro detekci léze posteriorní části labra a rotátorové manžety (Meister, 2000b).

Testy na subakromiální impingement syndrom bývají většinou u pacientů s vnitřním impingement syndromem negativní, nicméně někteří autoři poukazují na to, že až u čtvrtiny artroskopicky diagnostikovaných pacientů můžeme najít pozitivní *Neerův* či *Hawkinsův test*. (Heyworth & Williams, 2009; Mithöfer, Fealy, & Altchek, 2004; Paley, Jobe, Pink, Kvitne, & ElAttrache, 2000).

Vzhledem k úzké spojitosti PSI syndromu a vzniku patologie v superiorní části labra, které jsou u házejících sportovců relativně časté, je prováděno v rámci vyšetření také testování přítomnosti SLAP lézí. Vyšetření by mělo zahrnovat speciální testy, při kterých se napodobuje pohyb provádění při házení a peel-back mechanismus. Z širokého spektra blíže upřesním *resisted supination external rotation test* a *biceps load test*, které jsem využila při vlastním vyšetření pacienta. *Resisted supination external rotation test* vychází z pozice vleže na zádech s lopatkou blíže okraji stolu,

vyšetřující pak testovanou končetinu podpírá za loket a ruku. Paže je nastavena do pozice 90° abdukce v rameni, 65-70° flexe v lokti a předloktí zůstává v neutrálním postavení (dlaň směřuje nahoru) případně je lehce v pronaci. Následně je pacient vyzván, aby proti odporu terapeuta provedl supinaci, zároveň je ramenní kloub pasivně veden až do maximální zevní rotace. V této pozici pacient popisuje příznaky. Při pozitivitě testu pacient pocítuje anteriorní bolest či bolest v hloubce ramenního kloubu, pocit přeskočení či objevení se shodných symptomů jako při házení. Posteriorní bolest, nepřítomnost bolesti či obava z ní značí pro negativitu testu. Z pozice vleže na zádech vychází také *biceps load test*, při kterém je paže v abdukci 90° a zevní rotaci, loket ve flexi 90° a předloktí v supinaci. Vyšetřující stojí u hlavy pacienta na straně vyšetřované končetiny, jednou rukou podpírá loket vyšetřované paže a druhou rukou pevně uchopí zápěstí. Pasivně vede paži do zevní rotace až do okamžiku, kdy pacient vysloví obavy z pohybu či pocit nestability, poté je pacient vyzván k provedení flexe v lokti proti odporu terapeuta přes zápěstí. Pokud se obava při flexi v lokti sníží a pacient se cítí více komfortně, test vychází negativně pro přítomnost SLAP léze. Naopak pokud nepříjemný pocit přetrvává nebo se objevuje bolestivost, výsledek testu interpretujeme jako pozitivní. Ostatní testy na SLAP léze, které peel-back mechanismus nenapodobují, jako je například *O'Brientův test* či *crank test*, nemusejí odhalit patologii nebo mohou vyjít falešně pozitivní, jelikož rotátorová manžeta je v provokující pozici příliš zatížena (Castagna et al., 2010; Magee, Sueki, & Chepeha, 2011; Myers, Zemanovic, & Andrews, 2005; Wilk, Reinold, & Andrews, 2009).

2.4.8 Odporové testy

Odporové testy slouží k vyšetření patologie v oblasti rotátorové manžety, kdy využíváme izometrickou kontrakci vyšetřovaného svalu proti malému odporu do směru pohybu vykonávajícího tímto daným svalem. Můžeme vyšetřovat jednostranně za současné fixace lopatky nebo oboustranně s její kontrolou. Celkově hodnotíme svalovou sílu a bolestivost při pohybu (Kolář, 2009). RM může být poškozena v rozsahu od třepení spodní vrstvy šlachy, přes částečné ruptury na straně kontaktu s kloubem až po úplné ruptury šlachy. Nejčastěji je při PSI syndromu postižena šlacha m. infraspinatus, z tohoto důvodu věnujeme při vyšetření největší pozornost svalové síle ve směru zevní rotace (Corpus et al., 2016).

2.4.9 Testování instability

Testování instability GH kloubu je další důležitý bod celkového vyšetření ramene, kdy nás zajímá nejenom přítomnost translace hlavice vůči kloubní jamce GH kloubu, ale také koncový bod tohoto pohybu. U některých pacientů s vnitřním impingement syndromem můžeme nacházet příznaky instability jako je pocit subluxe či obava z luxace v pozici paže v abdukci a zevní rotaci. Může se jednat o velmi mírnou asymetrii laxity nebo mikroinstabilitu, kterou lze jen velmi těžko rozlišit od běžně symetricky zvýšené posteriorní volnosti obou ramenních kloubů u házejících sportovců (Cain & Meis, 2006; Kirchhoff & Imhoff, 2010; Manske, Grant-Nierman, & Lucas, 2013). Stabilita ramenního kloubu může být testována v pozici vsedě, ovšem testování vleže je u sportovců se silnou vrstvou svalové hmoty jednodušší a spolehlivější (Meister, 2000a).

K vyšetření přední instability můžeme využít např. *Apprehension (Crank) test*, který provádíme v pozici pacienta vleže na zádech s flexí lokte 90°, kdy jednou rukou fixujeme lopatku a druhou rukou šetrně vedeme pacientovu paži do abdukce a zevní rotace 90°. Při pozitivitě testu popisujeme přeskočení či lupnutí v ramenním kloubu nebo ještě před dosažením konečné pozice nás pacient z obavy z luxace kloubu zastaví v pohybu. Dále při pozitivitě předchozího testu můžeme navázat v rámci vyšetření *Relocation testem*, kdy v pozici, ve které pacient hlásí obavy, či ve které došlo k přeskočení, zatlačíme na humerus v posteriorním směru a pozorujeme návrat hlavice humeru zpět a další navýšení rozsahu zevní rotace. Dalším testem je modifikace Crank testu – *Rockwood test*, který provádíme stejně jako první zmíněný test, tedy rovněž v pasivní zevní rotaci, ale pacient sedí bez zádové opěry a rozsah abdukce postupně navyšujeme od výchozí pozice 0° přes 45° a 90° až na 120° a v určité pozici zjišťujeme pozitivitu vyšetření (Kolář, 2009; Magee, Sueki, & Chepeha, 2011). U velkého množství pacientů můžeme nacházet také pozitivitu při testech na posteriorní instabilitu GH kloubu, kdy můžeme pro vyšetření využít například *Push-pull test*, kdy pacient leží na zádech s ramenem mimo stůl s paží v pozici 90° v abdukci a 30° flexi a vyšetřující jednou rukou táhne paži nahoru za zápěstí a druhou rukou tlačí proximální část humeru dolů (Matsen, Lippitt, Bertlesen, Rockwood, & Wirth, 2017; Yanmiş & Türker, 2012).

2.4.10 Testy na akromioklavikulární skloubení

V rámci diferenciální diagnostiky je dobré vyšetřit také akromioklavikulární kloub, zvýšená palpační citlivost je běžná hlavně u pacientů, kteří měli v minulosti tento kloub subluxovaný, či u kterých se nachází degenerativní změny AC kloubu (Makhni & Ahmad, 2015). Navíc můžeme využít *cross flexion test* (šálový příznak), kdy provedeme pasivní abdukci v ramenním kloubu do 90° a následně horizontální addukci paže přes hrudník směrem k opačnému rameni a dotáhneme. Jako pozitivitu testu považujeme bolestivost AC kloubu, případně ji ještě můžeme potvrdit bolestivou palpací kloubu. Pokud je test pozitivní, značí to pro blokádu nebo zánětlivý či degenerativní proces v tomto kloubu (Kolář, 2009).

2.4.11 Další testy zahrnuté při vyšetření ramene

Jelikož některé bolesti v oblasti ramenního kloubu mohou být ve skutečnosti přenesené (radikulární) bolesti z oblasti krční páteře, zahrnujeme do vyšetření pacienta i testy na patologie v oblasti krční páteře jako je například *Spurlingův test* k posouzení bolesti a parestázie vyzařující do paže. Jakmile vyloučíme patologii v oblasti krční páteře, můžeme vyšetření zaměřit na oblast ramenního kloubu samotného (Manske, Grant-Nierman, & Lucas, 2013).

2.4.12 Dotazníky

Pro hodnocení funkčního stavu ramenního kloubu můžeme využít také dotazníků, které nám ozřejmí, jak velkou měrou postižení ramene ovlivňuje pacienta při běžných každodenních činnostech. K tomuto účelu byl vytvořen například *Shoulder Disability Questionnaire* (Příloha 1) zahrnující 16 jednoduchých otázek, kde pacient hodnotí, při kterých činnostech ho rameno bolí a omezuje. Zlepšení funkčního stavu je důležitým cílem léčby pacientů s poruchami ramenního kloubu, proto je pro hodnocení výsledku léčby nezbytné měření funkčního stavu, přesto je však tomuto typu hodnocení věnována jen malá pozornost (van der Heijden, Leffers, & Bouter, 2000).

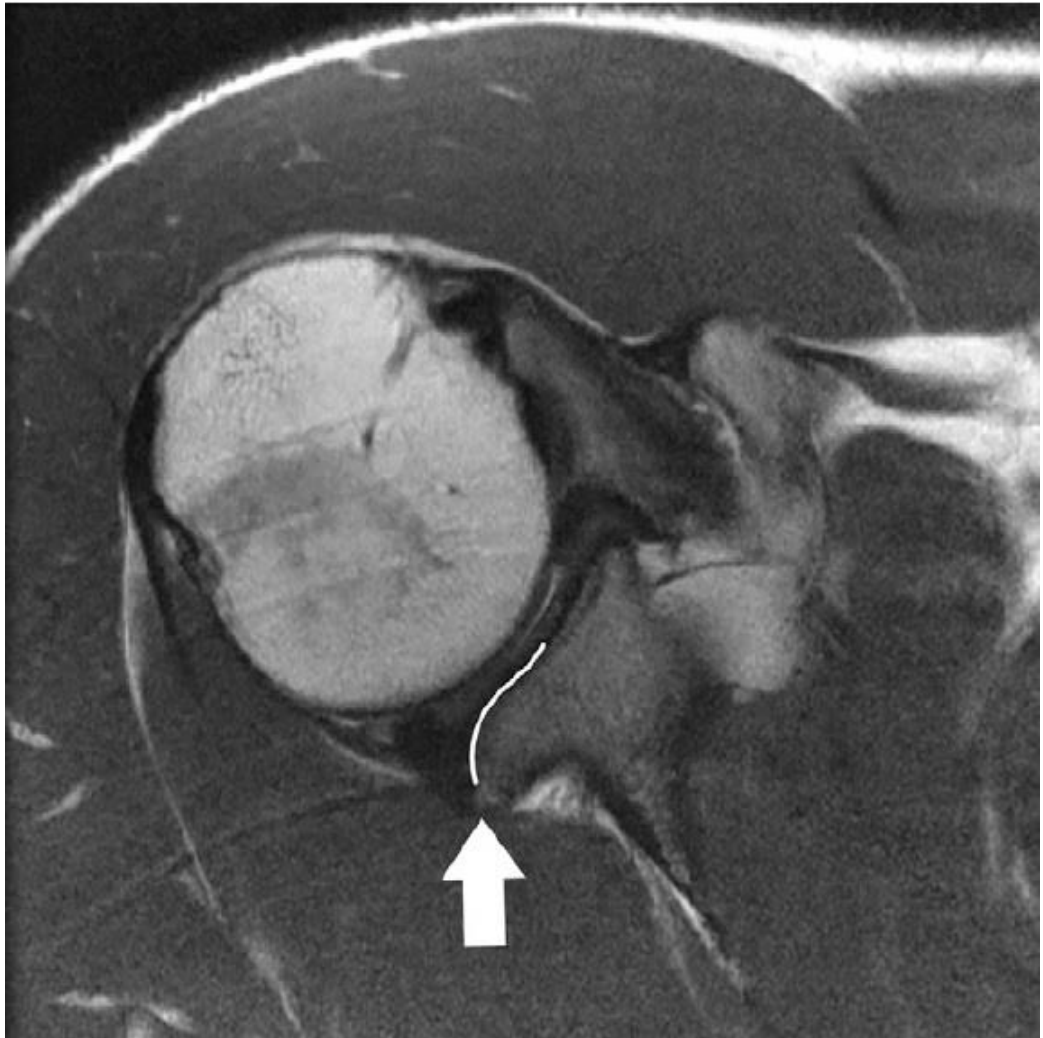
2.4.13 Zobrazovací metody

Pro potvrzení diagnózy klinického vyšetření lze využít pomocné zobrazovací metody. Radiologické vyšetření u pacientů s podezřením na PSI syndrom by mělo zahrnovat klasické předozadní snímky v zevní i vnitřní rotaci, dále snímky v rovině axilární, Y-projekci, West Point projekci, případně Stryker notch snímek. Ve spojení s PSI syndromem nacházíme čtyři radiografické nálezy:

1. Bennettova léze, jinak také nazývána „thrower’s exostosis“ (exostóza nebo kalcifikace na posteroinferiorním okraji glenoidální jamky),
2. sklerotické změny v oblasti velkého hrbolu pažní kosti,
3. osteochondróza či subchondrální cysty posteriorní části hlavice humeru,
4. zaoblení či remodelace posteriorní části glenoidálního okraje jamky.

Je ovšem nutné poznamenat, že radiologické nálezy mohou být často minimální nebo úplně normální u pacientů s PSI syndromem, takže jejich rozpoznání je náročné a často dochází k přehlédnutí (Brown, Brockmeier, & Altchek, 2017; Castagna et al., 2010; Heyworth & Williams, 2009).

Právě z tohoto důvodu zůstává vyšetření magnetickou rezonancí (MR) základní metodou pro vysoce citlivou a přesnou diagnostiku částečných lézí rotátorové manžety, cystických změn posterosuperiorní části hlavice humeru v místě úponu šlachy m. infraspinatus, chondrózy centrální a posteriorní části hlavice, sklerózy posterosuperiorního glenoidu, cystických změn či lézí labra. Bohužel léze manžety na straně přivrácené ke kloubu (na průsečíku úponů m. infraspinatus a m. supraspinatus na hlavici humeru) mohou být špatně viditelné i na MR. Při podezření na léze labra či jiné patologie někteří autoři podporují také zobrazení MR s využitím kontrastní látky gadolinia či solného roztoku pro lepší zobrazení výsledků. Vyšetření výpočetní tomografií se v souvislosti s PSI syndromem využívá jen zřídka a nenahrazujeme zobrazení pomocí MR, jelikož léze měkkých tkání a rotátorové manžety jsou lépe zobrazeny na snímcích z MR (Castagna et al., 2010; Connor, Banks, Tyson, Coumas, & D’Alessandro, 2003; Heyworth & Williams, 2009).



Obrázek 9. Zobrazení deformace posterosuperiorní části glenoidální jamky (linka) s subchondrální kostní remodelací (šipka) u pacienta s PSI syndromem na MR (Drakos, Rudzki, Allen, Potter, & Altchek, 2009, 2725)

3 TERAPIE

Stejně jako u drtivé většiny zranění ramene overhead sportovců by měla být v případě PSI syndromu nejdříve zahájena terapie konzervativní, neoperativní. Pouze v případě, že vyšetření odhalí významné strukturální změny, například akutní léze rotátorové manžety, dislokace nebo SLAP léze, volíme dříve chirurgickou intervenci (Kirchhoff & Imhoff, 2010).

3.1 Konzervativní léčba

Jakmile je stanovena diagnóza a nález je doporučen ke konzervativní léčbě, měli bychom terapii řídit dle jednotlivých fází PSI syndromu, které popsal již dříve Jobe (1996). Pro pacienty nacházející se ve fázi I, tedy ty, kteří si stěžují převážně na ztuhlost s obtížným rozcvičením bez posteriorní bolesti, se doporučuje nasadit nesteroidní antirevmatika (NSAID) pro zmírnění podrážděného ramene a dodržovat klidový režim včetně úplné pauzy od házení. Pacienti ve stádiu druhém, kteří již popisují posteriorní bolesti ramene, obvykle potřebují delší omezení aktivit, obecně na dobu dvou až šesti týdnů v závislosti na vážnosti a chronicitě příznaků. Bývá uváděno, že délka klidového režimu bez házecích aktivit by měla být v poměru dva dny nečinnosti na jeden den projevujících se symptomů, kdy maximální doba klidového období je 12 týdnů. U těchto pacientů je také prokazatelný pozitivní efekt fyzioterapie a to i jako prevence proti dalším potencionálním zraněním.

K urychlení rehabilitačního procesu je vhodné využít protizánětlivých modalit, jako jsou nesteroidní antirevmatika, iontoforéza, ledování, případně injekční aplikace kortikosteroidů, která by měla být používána uvážlivě vzhledem k potencionálnímu riziku trvalého poškození šlachy (Cain & Meis, 2006; Corpus, Camp, Dines, Altchek, & Dines, 2016; Kirchhoff & Imhoff, 2010).

Přehledný rehabilitační protokol pro konzervativní terapii PSI syndromu popsali Wilk, Meister a Andrews (2002), kteří ve čtyřech na sebe navazujících fázích popsali rehabilitační program zaměřený na dynamickou stabilitu, posílení svalů rotátorové manžety cíleně na její posteriorní část a stabilizaci lopatky (Cain & Meis, 2006). Každá fáze představuje progresi oproti fázi předchozí, cvičení jsou náročnější a ramenní kloub

je více namáhán (Wilk, Meister, & Andrews, 2002). V následujícím přehledu jsou uvedeny konkrétní cíle každé ze čtyř fází:

Fáze I: akutní stádium – hlavním cílem počáteční fáze rehabilitace je zlepšit flexibilitu, obnovit základní dynamickou stabilitu, normalizovat svalovou rovnováhu a obnovit propriocepci bez podráždění či bolesti. Pro zmírnění bolesti a zánětlivých projevů využíváme místních terapeutických modalit k tomu určených, jako například ledování, ultrazvuku či elektroterapie. Dále jakákoliv činnost sportovce (házení a jiná cvičení) musí být upravena na úroveň, při které pacient nepociťuje bolest, většinou se doporučuje házení úplně omezit, je ovšem prokázáno, že aktivně-asistovaný pohyb pomáhá bolesti tlumit. Během první fáze je také zásadní normalizovat pohyby v ramenním kloubu, především pak do vnitřní rotace a horizontální addukce, které bývají často výrazně omezeny vlivem zvýšeného napětí měkkých tkání. Pokud jsou ve zvýšeném napětí svaly na zadní straně ramenního kloubu (m. infraspinatus, m. teres minor), může docházet ke zvětšení anteriorní translace humerální hlavice. Cvičební jednotka by tedy měla zahrnovat také specifická protahovací cvičení zaměřená na muskulaturu zadní strany ramenního kloubu.

Fáze II: střední stádium – do druhé fáze rehabilitačního programu přechází v momentě, kdy bolest a zánět ustupují. Pokračujeme v posilování, zlepšujeme flexibilitu a facilitujeme neuromuskulární kontrolu. Využíváme selektivní svalovou aktivaci a izotonické kontrakce s důrazem na obnovu svalové rovnováhy a symetrie. V jednotce musí být zahrnuto také posilování zevních rotátorů a svalů lopatky, které jsou u overhead sportovců oslabeny, s nácvikem neuromuskulární kontroly těchto svalů, pro jejich správné zapojování v pohybových stereotypech (Obrázek 10), kdy terapeut klade manuální odpor aktivním, pomalým a procítěným pohybům lopatky. Stabilita lopatky, jakožto proximálního segmentu, je nutná pro správnou mobilitu distálního segmentu a je důležitá pro normální asymptomatickou funkci ramenního kloubu.



Obrázek 10. Cvičení neuromuskulární kontroly lopatkových svalů (Wilk, Meister, & Andrews, 2002)

Fáze III: pokročilá posilovací fáze – ve třetí fázi se soustředíme na intenzivnější posilování, zvýšení výkonu a výdrže, provádíme funkční cvičení s postupným návratem k házení. Pokračujeme v odporových stabilizačních cvičeních a zahajujeme plyometrický trénink pro zlepšení dynamické stabilizace. Pro zlepšení propriocepce a neuromuskulární kontroly pokrčujeme také v dynamické stabilizaci, kde lze využít prvky rytmické stabilizace např. při házení si míčem o zeď, dále kliky s rukama na míči či házení míčem.

Při plyometrickém tréninku využíváme elasticity a reaktivity svalu. Nejdříve začínáme excentrickou fází, kdy rychlé protažení muskulotendinózní jednotky stimuluje svalové vřetenko, následuje pauza mezi excentrickou a koncentrickou fází, která by měla být co nejkratší, aby nebyl ztracen neurofyziologický efekt úvodního protažení svalu. Poslední fází plyometrického tréninku je koncentrická kontrakce svalu. Hlavním účelem tohoto typu cvičení je přenos energie z dolních končetin a trupu na horní končetinu, proto teprve až po zvládnutí prvků obouruč přidáváme do jednotky také prvky prováděné jednou horní končetinou. Pro tyto účely můžeme využít cvičební jednotky házení míčem o zeď či trampolínu v různých modifikacích (odhoz míče od hrudníku obouruč, fotbalové házení obouruč za hlavou, házení obouruč s úklonem trupu ze strany na stranu), po zvládnutí těchto disciplín můžeme přidat házení jednou rukou, dribling o zeď a další podobná cvičení.

V rámci terapie třetí fáze je také nutné klást důraz na cvičení zaměřená na svalovou výdrž. Do této skupiny cviků můžeme zařadit driblování míčem o zeď, motomed na horní končetiny, *wall arm circles* cvik, kdy pacient stojí postiženým bokem u stěny a opisuje celou paží nataženou v lokti kruhy po stěně, či izotonická cvičení s menší váhou o větším opakování. Efektivní je u sportovců využití lehčích nebo naopak těžších míčů, oproti míčům s nimiž normálně hází, v rámci terapie. Lehčí míč je nejčastěji využíván pro zlepšení převedení energie a momentu hybnosti, oproti tomu těžší míč zase pro zvýšení svalové síly a výdrže.

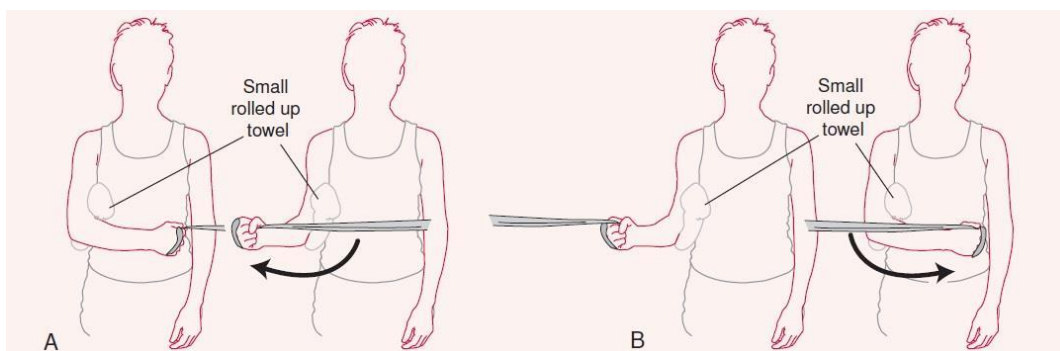
Pokud má pacient uspokojivý klinický nález, nebolestivý rozsah pohybu ramenního kloubu, dostatečné výsledky izokinetických testů a pozorujeme odpovídající pokrok v rehabilitaci, je vhodné postoupit k tréninku házení. Před samotným návratem k házení je doporučen nácvik házečícího mechanismus před zrcadlem bez odhozu, kdy má pacient zpětnou vazbu a může tak pracovat na správné mechanice hodů. Teprve

potom přecházíme k intervalovému programu házení, kdy postupně zvyšujeme kvantitu, vzdálenost, intenzitu a typ odhozů pro usnadnění postupného obnovení normální biomechaniky pohybu (Wilk, Meister, & Andrews, 2002).

Fáze IV: fáze vracení se k házení – v rámci poslední fáze terapie, navyšujeme postupně vzdálenost a intenzitu hodů i při přetrvávajícím symptomatickém rameni. Během celého procesu by měl terapeut pečlivě sledovat mechaniku házení a jeho intenzitu. Navíc by měl být pacient instruován, aby pokračoval v provádění všech dříve popsaných cviků (Wilk, Meister, & Andrews, 2002). Cílem je návrat k plné výkonnosti házení během tří měsíců (Kirchhoff & Imhoff, 2010).

Pro ucelení výběru cviků byl sestaven specificky pro overhead sportovce tzv. Thrower's ten exercise program, který byl později ještě rozšířen, aby bylo dosaženo ještě větší úrovně síly, výdrže a dynamické stability. Celkově toto cvičení vede k synchronizaci ramene, lopatky a středu těla, což je nezbytné pro zahájení odhozu a vytrvalost při opakování házečního manévru. Cílem specializovaného a náročného programu je snaha navrátit sportovce zpět k účasti v soutěži bez omezení. Sportovec je obvykle instruován, aby prováděl 10 opakování každého pohybového vzoru sady bez přestávek mezi jednotlivými cviky, kdy celá sada by měla být provedena 2 krát denně. Během některých cviků lze využít také gymnastický míč, který náročnost cvičení díky sedu na nestabilní ploše ještě zvyšuje, je však nutné sed správně korigovat. V následujícím textu je uveden seznam vybraných cviků sady v rámci základního a rozšířeného Thrower's ten programu (Wilk, Reinold, & Andrews, 2009; Wilk, Yenchak, Arrigo, & Andrews, 2011).

1. Posilování zevní/vnitřní rotace s therabandem v úrovni pasu v pozici abdukce 0° a flexe lokte 90° , kdy mezi postiženou paží a pacientův bok vložíme srolovaný ručník pro vyšší aktivitu svalstva zadní strany ramene (Obrázek 11).



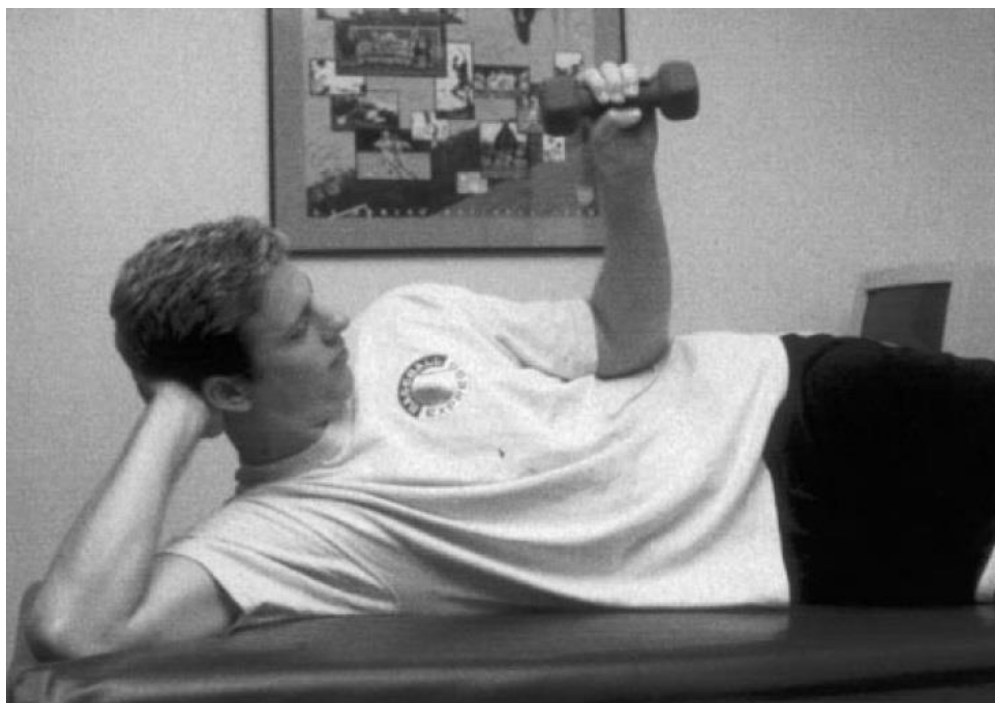
Obrázek 11. A: Posilování zevní rotace pomocí therabandu, B: Posilování vnitřní rotace pomocí therabandu (Brotzman & Manske, 2011, 155)

2. Cvik „plné plechovky“ (full can) – ve výchozí pozici jsou paže volně u těla s nataženými lokty, poté pacient elevuje obě paže do horizontály ve skapulární rovině, lokty jsou natažené a palce směřují nahoru (tedy jako bychom drželi v ruce plnou plechovku s nápojem). V této pozici drží 2 sekundy (Obrázek 12) a poté začne paže současně pomalu vracet do výchozí pozice. Při dalším opakování může pacient zvednout obě paže současně, ale cvik provádí pouze jednostranně, zatímco druhá končetina po celou dobu drží v elevované pozici nebo může strany po každém provedení cviku střídat.

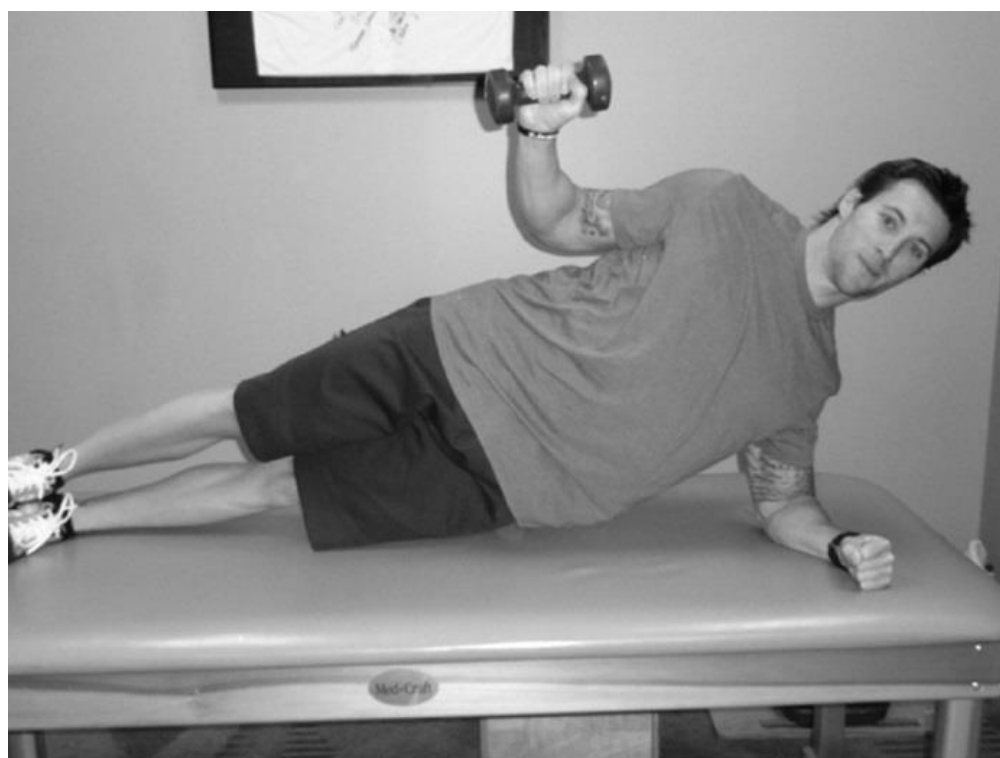


Obrázek 12. Cvik „plné plechovky“ (Wilk, Meister, & Andrews, 2002, 143)

3. Abdukce ramene do 90° – tento cvik přímo navazuje na cvik předchozí, ovšem elevace končetiny neprobíhá v rovině skapulární, nýbrž v rovině frontální, prováděný pohyb je tedy abdukcí. Stejně jako u předchozího cviku můžeme modifikovat cvičením oboustranným, jednostranným s výdrží kontralaterální končetiny či paže střídat.
4. Posilování zevní rotace vleže na boku s činkou – pacient zaujme pozici na boku, spodní horní končetinou si podepře hlavu, druhá paže je u těla s flexí lokte 90° , drží činku a provádí zevní rotaci v rameni (Obrázek 13). Pro zvýšení náročnosti cviku lze pacienta instruovat k nadzvednutí pánve v opoře o předloktí a zevní hranu spodní nohy (Obrázek 14).



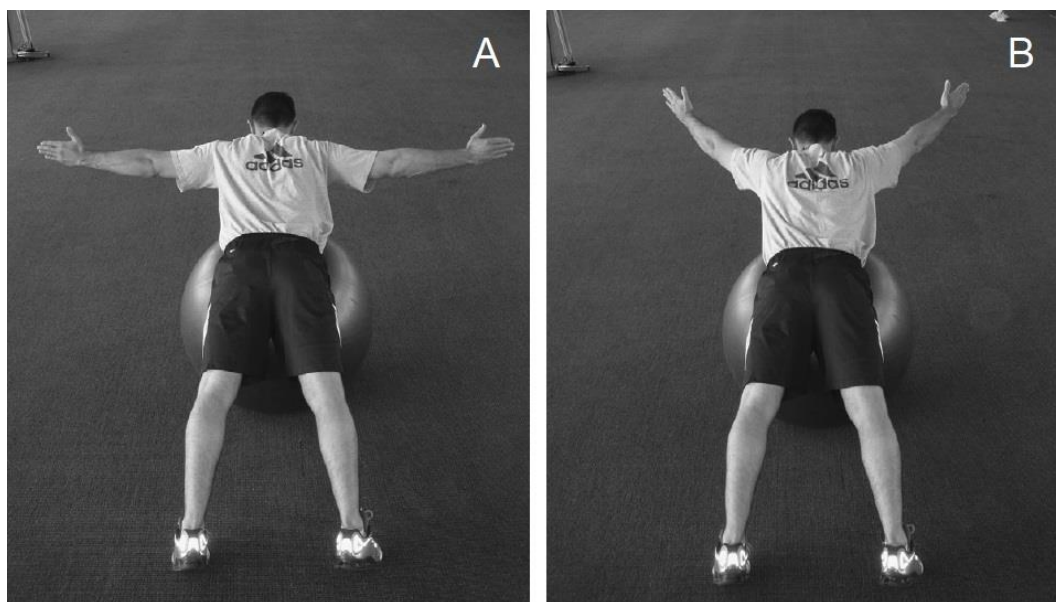
Obrázek 13. Posilování zevní rotace vleže na boku s činkou (Wilk, Meister, & Andrews, 2002, 141)



Obrázek 14. Posilování zevní rotace vleže na boku ve vyšší pozici (Wilk, Yenchak, Arrigo, & Andrews, 2011, 95)

5. Horizontální abdukce vleže na břicho – cvik začíná v pozici na břicho na lehátku či na gymnastickém míči s horními končetinami svěřenými volně k zemi, kdy pacient provádí pohyb do upažení (abdukce 90° v ramenním kloubu) a zpět za současné maximální zevní rotace (Obrázek 15A), výsledná pozice těla tak kopíruje tvar písmene T. Opět může pacient střídat ruce či cvičit jednostranně s kontralaterální paží ve výdrži ve výchozí pozici tj. abdukci 90° v rameni. Pro zvýšení náročnosti lze do rukou vložit činky.

6. Horizontální abdukce v pozici 105° abdukce vleže na břicho – provedení je totožné jako u předchozího cviku, ale paže jdou do větší abdukce ($105-135^\circ$) opět za současné maximální vnější rotace (Obrázek 15B), takže výsledná pozice těla kopíruje tvar písmene Y.



Obrázek 15. A: Horizontální abdukce vleže na míči, B: horizontální abdukce v abdukci 105° (Wilk, Reinold, & Andrews, 2009, 768)

7. „Veslování“ vleže na břicho v zevní rotaci – při tomto cviku pacient leží na břicho na okraji lehátka, v ruce svírá činku a horní končetinu má svěřenou z lehátka. Z volného vyvěšení s nataženým loketním kloubem pacient přitahuje končetinu k tělu za udržení zevní rotace v rameni a ohnutí lokte do horizontálního nastavení, v této pozici pacient vydrží 2 sekundy a poté

končetinu pomalu vrací do původní pozice (Obrázek 16). Lze provádět i variantu přitažení paže k tělu bez vytáčení lokte (Obrázek 17).



Obrázek 16. „Veslování“ vleže na břicho v zevní rotaci (Wilk, Meister, & Andrews, 2002, 141)



Obrázek 17. „Veslování“ vleže na břicho bez zevní rotace (Wilk, Reinold, & Andrews, 2009, 845)

8. Diagonální cviky – v rámci těchto cviků oslovujeme široké spektrum svalů vzhledem k pohybovému vzoru, který zahrnuje více pohybů. Pro odpor a zvýšení náročnosti využíváme tah therabandu do protipohybu. Využíváme zde přesně definovaných pohybů v rámci metody proprioceptivní

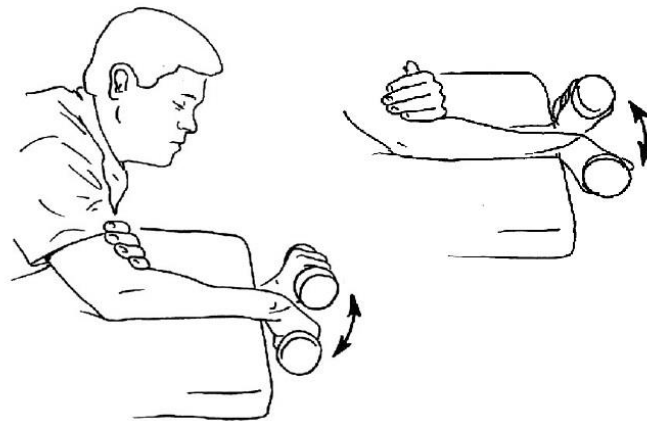
neuromuskulární facilitace (PNF), kdy při tomto cviku provádí tzv. druhou diagonálu pro horní končetinu flekčního i extenčního vzoru (Obrázek 18).



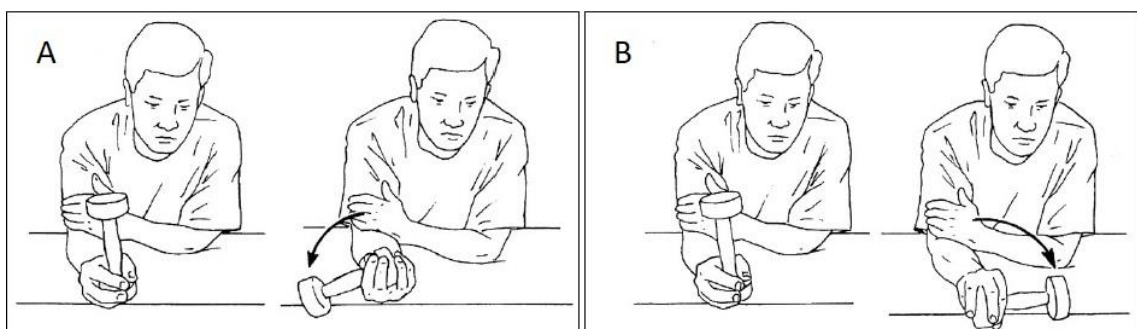
Obrázek 18. Diagonální vzory cviků s odporem therabandu (Wilk, Reinold, & Andrews, 2009, 843)

9. Flexe/extenze lokte – pro posílení dvojhlavého a trojhlavého svalu pažního je vhodné analytické posilování flexe a extenze lokte se závažím. Pro flexi je výchozí pozice ve stoji s paží volně u těla a rukou vytočenou dlaní k tělu, pacient poté flektuje loket a vytáčí dlaň směrem nahoru k tělu, v této pozici vydrží 2 sekundy a poté se pomalu vrací do výchozí pozice. Pro cvik do extenze začínáme v pozici s horní končetinou nad hlavou, druhá necvičící paže dělá oporu pro loket cvičící paže, cvičící ruka svírá činku a flektovaného lokte jde do natažení, kde vydrží 2 sekundy a jde pomalu zpět dolů za hlavu do pokrčení v lokti.
10. Extenze/flexe a supinace/pronace zápěstí – pro cviky zaměřené na zápěstí je vhodné podložit předloktí tak, aby zápěstí bylo mimo podložku, pacient v ruce svírá činku. Nejdříve začíná extenzí z pozice ruky ve flexi dlaní k zemi, tedy v pronaci, zvedá činku co nejvíce nahoru izolovaným pohybem zápěstí, v dosažené pozici drží 2 sekundy a pomalu vrací dolů. Stejný postup opakuje z dorzální flexe do flexe palmární v pozici s dlaní směřující ke

stropu (Obrázek 19). Pro cviky do pronace a supina vycházíme z neutrálního postavení zápěstí (palce směřuje ke stropu), činku držíme za její krajní část. Nejdříve vytočíme zápěstí s činkou dlaní ke stropu, 2 sekundy výdrž a pomalu zpět, tento cvik opakujeme nebo můžeme rovnou střídat s druhostranným pohybem, kdy se zápěstí vytáčí dlaní dolů, opět 2 sekundy výdrž a zpětný pohyb do neutrální pozice (Obrázek 20). Tento cvik není přímo zaměřený na terapii ramenního pletence, ale je vhodné ho do terapie házejících sportovců také zařadit např. v rámci prevence (Brotzman & Manske, 2011; Wilk, Meister, & Andrews, 2002; Wilk, Reinold, & Andrews, 2009; Wilk, Yenchak, Arrigo, & Andrews, 2011).



Obrázek 19. Extenze a flexe zápěstí se závažím (Wilk, Reinold, & Andrews, 2009, 846)



Obrázek 20. A: Supinace zápěstí s činkou, B: Pronace zápěstí s činkou (Wilk, Reinold, & Andrews, 2009, 847)

V praxi pacienti často u svého lékaře či fyzioterapeuta dostanou informační leták s podrobně popsány a nakreslenými cviky pro usnadnění v rámci jejich domácí rehabilitace. Příklad takového letáku je uveden v příloze (Příloha 2).

V rámci konzervativní terapie bychom se vzhledem k patofyziologickým mechanismům vzniku PSI měli zaměřit specificky také na všechny následující zmíněné oblasti:

- GIRD nebo ztráta rozsahu pohybu do vnitřní rotace v GH kloubu,
- nedostatečnost RM a lopatkových svalů ve smyslu snížení svalové síly a výdrže,
- získaná přední glenohumerální instabilita.

Výše zmíněné funkční poruchy jsou typicky řešeny konzervativně v rámci fyzioterapeutické intervence na rozdíl od strukturálních postižení, které vyžadují chirurgický zákrok. Všechny tyto funkční poruchy přispívají k rozvoji PSI syndromu a jejich kompenzace a terapie by měla být v rámci rehabilitace zahrnuta, přestože příčina toho, proč ovlivňují rozvoj PSI syndromu, není dosud jednoznačně objasněna (Manske, Grant-Nierman, & Lucas, 2013).

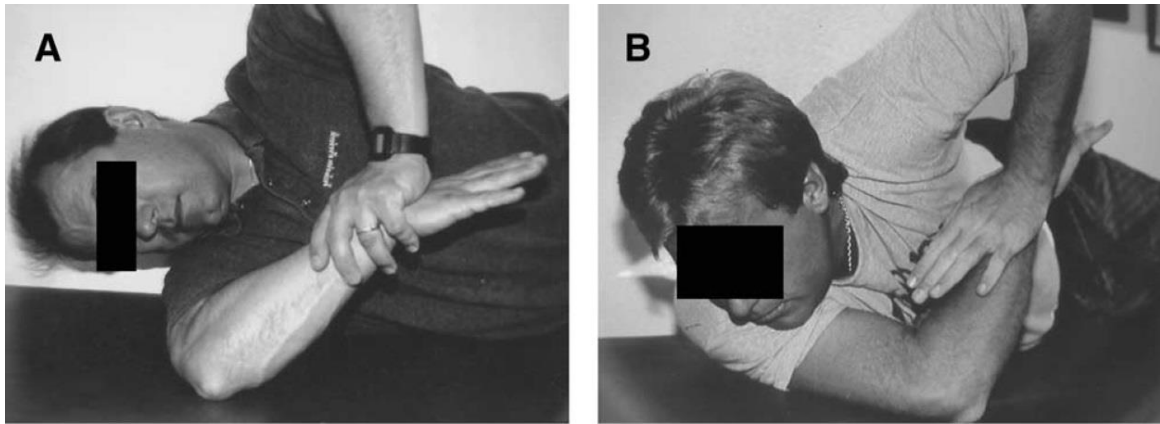
3.1.1 Intervence omezení vnitřní rotace GH kloubu (GIRD)

Ačkoliv určitý stupeň GIRD je způsoben torzí hlavice humeru, kterou již není možné ovlivnit, je část tohoto omezení způsobena zvýšeným napětím a tuhostí svalů nebo kloubního pouzdra. Toto napětí můžeme v rámci terapie cíleně ovlivnit pomocí protažení těchto struktur a mobilizace kloubů a dosáhnout tak podstatného zlepšení rozsahu pohybu (Manske, Grant-Nierman, & Lucas, 2013). Existuje velké množství technik, které lze využít k protažení těchto struktur, jako je klasický strečink do vnitřní rotace v různých pozicích např. v abdukci či ve skapulární rovině, prolongovaný statický strečink či technika kontrakce-relaxace z konceptu proprioceptivní neuromuskulární facilitace, kterými se můžeme pokusit dosáhnout elongace kloubního pouzdra a šlach posteriorní části svalů rotátorové manžety. Na obrázku 21 jsou znázorněny dva z mnoha způsobů protažení využívaného v klinické praxi, kdy terapeut fixuje lopatku a zamezuje pohybu hlavice humeru anteriorním směrem při současném pasivním pohybu do vnitřní rotace (Ellenbecker, Kibler, & Davies, 2011).



Obrázek 21. Protažení struktur posteriorní strany ramene s vnitřní rotací a stabilizací lopatky (Ellenbecker, Kibler, & Davies, 2011, 149)

Kromě pasivního protažení terapeutem je možné také aktivní protažení svépomocí i doma mimo terapie v pozici vleže na zádech či na boku. Často je využíváno tzv. *sleeper stretch* pozice (Obrázek 22A), ve které pacient leží na postiženém boku s ramenním a loketním kloubem ve flexi 90°, kdy je lopatka stabilizovaná vahou těla a pacient provádí pasivní vnitřní rotaci volnou rukou tlakem na zápěstí postižené paže. Při správném provedení pacient pociťuje na posteriorní straně ramene pocit diskomfortu, bolest na anteriorní či superiorní části ramenního kloubu je důvodem k přerušení cviku. Poté by se pacient měl pokusit o protažení znovu, menší intenzitou s eliminací elevace ramenního pletence či se změnou polohy trupu s rotací mírně dozadu pro snížení napětí zadních struktur ramene (Burkhart, Morgan, & Kibler, 2003a; Manske, Grant-Nierman, & Lucas, 2013). Modifikací této pozice je *roll-over sleeper stretch* (Obrázek 22B), kdy na rozdíl od běžné pozice sleeper stretch je ramenní kloub flektován pouze do 50° až 60° a pacient se převalí dopředu od 30-40° z vertikální pozice (Burkhart, Morgan, & Kibler, 2003a).



Obrázek 22. A: Sleeper stretch pozice, B: Roll-over sleeper stretch (Burkhart, Morgan, & Kibler, 2003a, 408)

Další možností protažení je pozice *cross-arm stretch*, kdy pacient ve stoji druhostrannou horní končetinu převede postiženou paží z výchozí pozice v 90° flexe v rameni přes tah za loket do maximální horizontální addukce (Rose & Noonan, 2018). Protažení do horizontální addukce lze provádět také v pozici vsedě či vleže na zádech samostatně nebo také za pomoci terapeuta. Pozice na zádech má výhodu ve stabilizaci lopatky vlastní vahou těla stejně jako u předchozího cviku. Navíc v této pozici může terapeut cvik doplnit pasivními technikami protažení či využít techniky kontrakce-relaxace z PNF (Manske, Grant-Nierman, & Lucas, 2013). Pro stabilizaci lopatky ve stoji lze využít zapření její laterální hrany o zed' (Obrázek 23) pro eliminaci její exkurze během protažení (Ellenbecker, Kibler, & Davies, 2011).



Obrázek 23. Cross-arm stretch pozice s fixací lopatky o stěnu (Ellenbecker, Kibler, & Davies, 2011, 150)

3.1.2 Intervence nedostatečnosti RM a dyskineze lopatky

Rehabilitace lopatky je klíčovou komponentou při terapii ramenního kloubu a měla by být zahájena v rané fázi terapie. Konzervativní léčba je ovšem v případě dyskineze lopatky úspěšná pouze v případě, že zde nejsou patologie strukturální. Nejčastější příčinou této problematiky je svalová slabost a omezená pohyblivost, kterou způsobuje zvýšené svalové napětí či tuhost kloubu a která byla zahrnuta již v rámci terapie GIRD. Při terapii svalového oslabení začínáme v proximo-distálním směru. Cílem počáteční fáze terapie je dosažení optimální pozice pro funkčnost lopatky, tedy posteriorní naklonění (retrakce), zevní rotace a elevace. Správné pohyby lopatky jsou umožněny při proximální kontrole středu těla, proto při rehabilitaci lopatky využíváme velkých svalů dolních končetin a trupu. Flexe trupu a v kyčli facilituje protrakci lopatky, extenze spolu s rotací trupu naopak usnadňuje její retrakci. Pro posílení lopatkových svalů využíváme také svalových řetězců. M. serratus anterior je

nejdůležitější zevní rotátor lopatky a dolní část trapézového svalu zase stabilizátor, takže se během stabilizačních cvičení snažíme naučit pacienta nejdříve aktivovat tyto svaly, naopak hlídáme, aby nedocházelo k aktivaci a přetížení horní části trapézového svalu. Pro optimální aktivaci můžeme využít kliky o stěnu, oporu o lokty v plankové pozici se zapřením o kolena či špičky, běžné kliky s oporou o kolena či špičky nebo s elevovanými dolními končetinami zapřenými o vyvýšenou oporu. Maximální svalové síly rotátorové manžety může být dosaženo pouze při správně stabilizované a retrahované lopatce. Ze začátku volíme cviky v uzavřených kinematických řetězcích, teprve později v řetězcích otevřených a začínáme od izometrických k dynamickým prvkům. Pokud pacient zvládá optimálně stabilizovat lopatku, může přejít ke cvikům přes dlouhé páky, zde je vhodné střídat roviny pohybů, míru odporu a u sportovců cviky co nejvíce přiblížit specifickým požadavkům daného sportu. V případě, že se bolest při aktivaci v otevřeném řetězci zhoršuje, indikace byla předčasná a je nutné vrátit se v rehabilitaci o krok zpět (Kibler, SciaScia, & McMullen, 2011; Manske, Grant-Nierman, & Lucas, 2013).

Obecně je vhodné v rámci terapie pro posílení lopatkových svalů a RM začít s lehkými alternujícími izometrickými pohyby se statickou polohou ramenního kloubu. Při této rytmické stabilizaci se využívá lehkého odporu proti antagonistickým svalům ve střídavém vzorci. Nejčastěji se začíná v pozici vleže na zádech s ramenem elevovaným 20-30° ve skapulární rovině a postupně se paže elevuje v této rovině do 90° a více podle tolerance pacienta. Progresivnější cviky mohou zahrnovat izometrické kontrakce ve větším rozsahu flexe či abdukce nebo ve stoje v uzavřených řetězcích například s rukou v opoře o stěnu. Pokud pacient toleruje větší zátěž, můžeme využít také posilovacích gum a činek (Manske, Grant-Nierman, & Lucas, 2013).

3.1.3 Terapie získané glenohumerální instability

Nepřetržitá opakující se mikrotraumatizace způsobená během vysokých požadavků při zátěži u overhead sportovců např. baseballových či softballových nadhazovačů, plavců, gymnastů může způsobovat postupné nadměrné roztažení kloubního pouzdra GH kloubu, jež oslabuje jeho stabilizační funkci a vede následně k rozvoji příznaků instability. Tato získaná zvýšená laxicita pouzdra bývá často na hranici fyziologických limitů určujících instabilitu. Pro tuto problematiku se využívá

konceptu, který vychází z poznatku, že stability je dosahováno pomocí konkávní komprese vznikají tehdy, když jsou konvexní předměty komprimovány proti konkávnímu povrchu. V případě GH kloubu je to tedy kontakt mezi minimálně konkávní glenoidální jamkou a konvexní hlavici humeru. Tento koncept je při řešení získané instability velice užitečný a to především ve středních rozsazích pohybu, kdy jsou glenohumerální vazy a kloubní pouzdro uvolněné a kdy svaly rotátorové manžety a šlacha dlouhé hlavy bicepsu jsou anatomicky výhodně lokalizovány pro uskutečnění komprese hlavice humeru v jamce.

Stabilita a mobilita asymptomatického ramene bez přítomné patologie je zajištěna synchronizovanou aktivitou dynamických a statických stabilizátorů, v případě, že se tyto stabilizátory stávají dysfunkčními, dochází následkem toho k rozvoji instability. Jelikož nestabilita v rameni může být jednoduše popsána jako stav, při kterém je porušena rovnováha jednotlivých stabilizačních prvků, což má za následek zvýšenou možnost translace hlavice kloubu vůči jamce a rozvoj klinických příznaků, musí být rehabilitace u těchto sportovců zaměřena právě na funkci rotátorové manžety a lopatkových svalů ve smyslu svalové síly, výdrže a řízení neuromuskulární kontroly. Zvýšení svalové síly RM a lopatkových svalů je důležitá pro dynamickou stabilizaci ramene, která zmenšuje dopad větší volnosti kloubního pouzdra a vazů při získané instabilitě kloubu (Lee, Kim, O'Driscoll, Morrey, & An, 2000; Manske, Grant-Nierman, & Lucas, 2013).

3.2 Operační léčba

V případě, že při konzervativní terapii nedochází ke zlepšení stavu pacienta, přechází se ke zvážení chirurgického řešení. Před samotnými chirurgickými procedurami se provádí vyšetření ramenního kloubu v celkové anestezii pacienta, které poskytuje objektivní informace o stavu kloubu a napomáhá při volbě vhodné chirurgické intervence, jelikož nález lékařského vyšetření při vědomí není v tomto případě příliš relevantní. Je nezbytné, aby byly vyšetřeny všechny pohyby ramene, nejlépe pak v porovnání s druhostrannou končetinou. Po skončení vyšetření v anestezii se provádí diagnostické artroskopické vyšetření. Pro efektivní a bezpečné provedení jsou zapotřebí tři až čtyři vstupy. Mezi tři požadované vstupy patří zadní vstup, anterolaterální vstup nad šlachou dlouhé hlavy bicepsu a laterální subakromiální vstup,

příležitostně může být vytvořen čtvrtý vstup v případě, že posterosuperiorní patologický nález brání v potřebných výkonech přes anterolaterální vstup. Pokud je to možné, snažíme se čtvrtému vstupu vyhnout z důvodu možného iatrogenního poškození rotátorové manžety, které by vyžadovalo další hojení (Brown, Brockmeier, & Altchek, 2017; Kirchoff & Imhoff, 2010; Spiegl, Warth, & Millett, 2014).

Komplexní systematické artroskopické vyšetření zahrnuje vyšetření všech intraartikulárních struktur ramenního kloubu. Hodnotí se povrch kloubních ploch, stav šlachy dlouhé hlavy bicepsu, kloubní labrum. Pokud byla na základě předoperačních vyšetření zjištěna pravděpodobná lokalizace patologie v určité oblasti kloubu, mělo by být artroskopické vyšetření zaměřeno přednostně na tuto oblast. Pro optimální prohlížení je rameno polohováno do různých pozic, konkrétně může být rameno nastaveno do pozice 90° zevní rotace a abdukce pro ozřejmění abnormálního kontaktu mezi posterosuperiorní částí rotátorové manžety a hlavicí pažní kosti s glenoidálním okrajem, v této pozici můžeme posuzovat také peel-back mechanismus. Zvláštní pozornost by měla být věnována stavu rotátorové manžety, jejíž léze popisujeme dle jejich lokalizace, hloubky a kvality tkáně. Vyšetření subakromiálního prostoru by mělo být také součástí artroskopického inspekce pro vyloučení burzitidy, zjizvení burz či posouzení stavu korakoakromiálních ligament. Teprve po kompletním artroskopickém vyšetření spolu s předoperačními příznaky, klinickým vyšetřením, výsledky zobrazovacích metod a vyšetření v narkóze můžeme přejít k samotnému operačnímu zákroku (Brown, Brockmeier, & Altchek, 2017; Cain & Meis, 2006).

K chirurgické intervenci se přechází pouze v případě, že u sportovců ani po čtyři až šest měsíců trvající konzervativní terapii nedochází ke zlepšení stavu a zůstávají přítomny obtíže a bolest, které brání v návratu k předchozím aktivitám. Je však nutné si uvědomit, že operační intervence musí být co nejmenšího rozsahu a jejím cílem není snaha vrátit rameno zpět do učebnicového normálu, jelikož porušení adaptivních změn ramenního kloubu házejícího sportovce později znemožňuje návrat do formy před výskytem symptomů. Proto by měl operační zákrok řešit vždy především konkrétní strukturální abnormalitu, která znemožňuje návrat k aktivitám (Bakshi & Freehill, 2018; Gelber, Soloff, & Schickendantz, 2018).

3.2.1 Léze labra

Léze posterosuperiorní části labra jsou velmi častým nálezem u pacientů se symptomatickým PSI syndromem. Ačkoliv se artroskopický *debridement* považuje za uznávanou volbu operačního řešení, několik studií potvrdilo neuspokojivé klinické výsledky tohoto typu léčby u overhead sportovců, kteří se ve velkém procentu nemohli ani po zákroku vrátit na svou původní sportovní úroveň (Spiegel, Warth, & Millett, 2014). Lévine s kolegy (2012) řešil labrální léze vyskytující se u pacientů s PSI syndromem artroskopicky prováděnou glenoidplastikou, kterou standardizoval následovně. Nejdříve se artroskopicky skrze posteriorní vstup vyšetřuje parciální léze úponu šlachy m. supraspinatus a m. infraspinatus (v původní studii mělo všech 27 probandů pozitivní nález), poté se paže nastaví do kritické pozice v zevní rotaci, extenzi a abdukci a provádí se rozsáhlý debridement posteriorního labra, kdy se odstraní veškerá patologická tkáň pro vyloučení jakéhokoliv opětovného uskřínutí. Do tohoto výkonu se zahrnuje také odstranění kostěných exostóz (viz dále) se zaoblením glenoidálního okraje. Z celkového počtu 26 hodnocených probandů se po výkonu bylo schopno 18 vrátit k předchozí sportovní činnosti. Nourissat a spol. (2020) přidal k samotné artroskopicky prováděné glenoidplastice navíc ještě zpětné přichycení posteriorní části labra pro efektivnější redukci bolesti ramene u pacientů s PSI syndromem. Tento nový postup zahrnuje 6 operačních kroků: statické vyšetření ramene, dynamické testování do abdukce a zevní rotace, uvolnění posteriorního labra, glenoidplastika (dle Lévigna), labrální fixace a náprava lézí rotátorové manžety. Při tomto operačním postupu se dle studie téměř 80 % respondentů mohlo vrátit na stejnou či vyšší úroveň sportovní zátěže, výsledky však nemusejí být relevantní vzhledem k nízkému počtu respondentů studie.

3.2.2 Bennettova léze

Jednou ze strukturálních změn často se vyskytujících ve spojitosti s GIRD a PSI syndromem je Bennettova léze, která je u většiny overhead sportovců asymptomatická, nicméně může se projevit a ovlivňovat pak házečí schopnosti sportovce zejména pak v případech, že je tato exostóza fragmentovaná či dojde k její avulzi. Mezi možné příčiny vzniku bolesti pak patří lokální podráždění kloubního pouzdra a/nebo axilárního nervu.

Rozpoznat pacienta se symptomatickou Bennettovou lézí může být velmi obtížné, jelikož jsou zároveň často přítomny také abnormality RM, labra a kloubního pouzdra. Pro diagnostiku existuje vícero kritérií: detekce exostózy na RTG snímcích, bolest v posteriorní části ramene především během házení (hlavně během fáze follow-through), palpační citlivost posteroinferiorní části GH kloubu a také redukce bolesti po lokální aplikaci anestetika (Bakshi & Freehill, 2018). Operační léčba je velmi kontroverzní, provedené studie se neshodují v postupech ani v úspěšnosti jednotlivých procedur a jednotný postup nebyl specifikován. Část autorů zastává názor, že operativní řešení je zbytečné, jiní tvrdí, že při současné přítomnosti Bennettovy léze a bolesti posteriorní části ramene je řešením debridement exostózy (Spiegel, Warth, & Millett, 2014; Vo, Rogers, Res, & Bonner, 2019). Yoneda s kolegy (2002) ve své studii o 16 probandech uvádí, že úspěšnost artroskopického odstranění Bennettovy léze tzv. Bennett-plastiky spolu s dalšími zákroky na měkkých tkáních je až kolem 88 % v období sledování jednoho roku. Jednotlivé výkony se od sebe mohou lišit dle stavu okolních struktur. V případě, že není přítomna patologie mezi labrem a okraje glenoidálního okraje, odřízne se při operaci kloubní pouzdro od labra diatermickým nožem pro přístup k exostóze a po jejím odstranění a abrazi se pouzdro přišije přímo k labru. U pacientů s posteriorní laxitou pouzdra se pouzdro posouvá superiorně. Pokud je labrum odchlípnuto, odstraňuje se exostóza tímto vzniklým prostorem a labrum je následně připevněno zpět kotvami.

3.2.3 Léze rotátorové manžety

Poškození ke kloubu přiléhající části rotátorové manžety patří mezi nejběžnější léze vyskytující se u pacientů s diagnostikovaným PSI syndromem. Spektrum poranění RM sahá od zánětu šlachy až po částečné léze, proto i terapie je velmi rozmanitá, totální léze RM jsou u overhead sportovců vzácné (Gelber, Soloff, & Schickendantz, 2018; Heyworth & Williams, 2009). Bylo navrženo několik možností léčby lézí rotátorové manžety spojené se symptomatickým PSI syndromem. Podle nálezu diagnostické artroskopie volíme při částečné lézi mezi odstraněním (debridement) a napravením. Velké množství operátorů se řídí pravidlem „50 na 50“ pro sportovce i pro nespportující část populace, kdy doporučeným postupem u léze menšího rozsahu než poloviny tloušťky šlachy je debridement, zatímco u lézí, které zasahují více než polovinu

tloušťky šlachy, je vhodná jejich náprava. Při přítomnosti zánětu v subakromiálním prostoru u házejících sportovců může být provedena také bursektomie, přidání akromioplastiky se ovšem u pacientů se symptomatickým PSI syndromem nedoporučuje vzhledem k neuspokojivým klinickým výsledkům (Spiegl, Warth, & Millett, 2014).

3.2.4 Anteriorní instabilita

Ačkoliv úloha získané anteriorní laxicity a/nebo nestability ve vývoji symptomatického vnitřního impingementu nebyla přesně stanovena, mnoho studií uvádí nerozpoznanou mikroinstabilitu jako možný mechanismus selhání samostatného debridementu při léčbě lézí manžety a labra. Neuspokojivé výsledky samostatného debridementu vedly k hypotéze, že pro ovlivnění patofyziologie vnitřního impingementu a zlepšení výsledků léčby je nutné snížit translaci glenohumerálního kloubu jako nezbytné součásti mechanismu vzniku poranění. Vhodnou metodou pro snížení laxicity přední části kloubního pouzdra je termální kapsulografie, která zlepšuje výsledky artroskopické léčby vnitřního impingement syndromu u overhead sportovců (Levitz, Dugas, & Andrews, 2001; Spiegl, Warth, & Millett, 2014). V porovnání s běžnou artroskopickou léčbou ve své studii Levitz a spol. (2001) uvedl, že přidání procedury snižující laxicitu anteriorní části kloubního pouzdra pomocí tepelné sondy (heat probe) nemá významný vliv na počáteční návrat ke sportu, nicméně kapsulární smrštění zabraňuje k opětovnému poranění. Ve skupině s přidanou procedurou se dlouhodoběji na svou původní hrací úroveň vrátilo 90 % respondentů, ve skupině bez ošetření zvýšené laxicity pouze 67 %. Navíc je velmi problematické stanovit vhodnou míru smrštění pouzdra, jelikož následné snížení rozsahu pohybu do zevní rotace sice chrání proti poranění, ale zároveň snižuje schopnost házet na elitní sportovní úrovni díky napravení adaptativních změn kloubu.

3.3 Pooperační rehabilitace

Specifické rehabilitační protokoly po chirurgické intervenci ramene závisí vždy na konkrétních patologických lézích, které se u pacienta vyskytují a na preferencích operátora. Po uzdravení tkáně je nutné zahájit vhodnou rehabilitaci s důrazem na

obnovení rozsahu pohybu, svalovou sílu, vytrvalost, dynamickou stabilitu a neuromuskulární kontrolu (Spiegl, Warth, & Millett, 2014). Lze využít prvků doporučených také u konzervativní terapie. Pro prevenci rozvoje dalších patologií můžeme pacientovi navrhnout Thrower's ten exercise program v rámci udržovací terapie.

4 KAZUISTIKA

Součástí této bakalářské práce je také praktická část, která zahrnuje vyšetření pacienta s podezřením na symptomatiku posterosuperiorního impingement syndromu ramenního kloubu, jehož anamnéza toto podezření umocňuje, a návrh možné konzervativní terapie v rámci oboru fyzioterapie. Veškeré informace popsané níže jsem zjistila z vlastního vyšetření pacienta uskutečněného dne 12. března 2020, další informace jsem doplnila z chorobopisů, které mi pacient dal k dispozici. V době vyšetření byl pacient bez akutních bolestí, poslední rehabilitační intervence byla provedena v lednu 2019.

4.1 Základní údaje pacienta

Jméno: M. P.

Pohlaví: muž

Věk: 26 let

Výška: 191 cm

Váha: 95 kg

Stranová dominance: ambidexter (schopnost používat končetiny obou stran mají v rodině), pacient nadhazuje pravou rukou, ale házet dokáže oběma stejně

Diagnóza: omalgie l. dx., epikondylalgie lat. humeri l. dx. / thrower's shoulder, tenisový loket

4.2 Anamnéza

Osobní anamnéza: v dětství nutnost širokého balení, vrozená dysplázie pately bilaterálně řešená konzervativně (noční fixace dolních končetin), fraktura palce levé ruky (2010), v 8 letech pád na lyžích s posunem meziobratlové ploténky v oblasti krční páteře s límcovou terapií na jeden měsíc, únavový syndrom od 15 let

Rodinná anamnéza: není relevantní

Pracovní anamnéza: student vysoké školy

Sociální anamnéza: bydlí v bytovém domě s partnerkou

Farmakologická anamnéza: nesteroidní antirevmatika při akutní bolesti (Aulin), antidepresiva na léčbu únavového syndromu (Citalec, Trittico)

Alergologická anamnéza: neguje

Abúzus: není relevantní

Sportovní anamnéza: dříve nadhazovač baseballu na ligové úrovni, dnes hraje jako hráč v zadním poli okresní soutěž s tréninky 3-7 krát týdně dle sezóny, zároveň trénuje děti baseball a zastává roli rozhodčího

Nynější onemocnění: Pacient udává bolest v pravém rameni bez předchozího úrazu, která se objevila asi před 15 lety. Nejvíce jej omezuje při hře baseballu, kdy díky obtížím musel z pozice nadhazovače přejít na pozici hráče v zadním poli, jelikož zhruba po deseti nadhozech pravá paže dle pacientova popisu „přestává fungovat“. Bolesti lokalizuje na zadní a horní stranu ramenního kloubu, noční a klidové bolesti pacient neguje, ovšem pozátěžová bolest přetrvává několik hodin bez účinku podávaných nesteroidních antirevmatik (Aulin). Po zápasech pacient popisuje výrazný otok pravé lopatky a okolí současně s bolestí. Na vizuální analogové škále pacient udává intenzitu bolesti stupněm 5 z celkového rozsahu škály 10 stupňů, bolest je charakterizována jako tupá, tíživá, bez iradiace do paže, nejsilněji v pozici paže v abdukci na úroveň horizontály a zevní rotaci. Před pěti lety se k bolestem ramenního kloubu přidala bolest lokte na postižené paži.

Rehabilitační intervence s využitím Vojtovy metody, stabilizačních cvičení se zaměřením na ramenní kloub, fyzikální terapie, měkkých a mobilizačních technik proběhla třikrát v průběhu posledních pěti let bez výraznějšího účinku.

4.3 Vyšetření

4.3.1 Aspekce

Vyšetření stoje zezadu: stoj stabilní bez titubací, vodorovné postavení pánve bez výraznějšího zešíkmení, infraglutéální rýhy v rovině, lehká valgozita kolenních kloubů s mírnou rotací pravého kolene zevně, pravá popliteální rýha o něco výše. Paže v klidovém držení výrazně od těla, pravé rameno výrazně niž, na pravé straně menší tajle. Pravá strana trupu a ramenní kloub s výraznou svalovou hypertrofií oproti druhé straně, oslabené dolní fixátory lopatek s prominencí dolního úhlu a mediální hrany.

Vyšetření stoje z boku: anteverzní postavení pánve, ploché podélné klenby nožní, předsunuté držení hlavy, výrazná protrakce ramen s palci směřujícími mediálně, flekční držení horních končetin.

Vyšetření stoje zepředu: pately symetrické, pravá dolní končetina zrotovaná mírně zevně, umbilicus ve střední ose, potvrzení asymetrického držení ramen s nižším postavením pravého ramenního kloubu.

Vyšetření stereotypu abdukce a flexe paží: při dosažení abdukce přibližně 100° pacient lehce uhýbá bolesti úklonem trupu vlevo, při návratu paží k trupu při obou pohybech dochází k předbíhání pravé lopatky a jejímu zvýraznění ve smyslu prominence mediální hrany a dolního úhlu.

Vyšetření chůze: krokový mechanismus fyziologický, symetrická délka kroku, odvíjení plosky od podložky, synkinéza pravé horní končetiny méně výrazná.

4.3.2 Palpace

Palpačně zřejměna dysproporce v postavení kyčelních kostí, hřeben kosti kyčelní vlevo nepatrně výš, při předklonu pravá zadní horní spina předbíhá bez následného dorovnání, což značí pro blokádu sakroiliakálního skloubení.

V oblasti pravého ramenního kloubu a lopatky hypertrofie svalstva a zvýšený svalový tonus oproti druhostranné končetině. Hypertonus je nejvíce patrný v horní části m. trapezius a m. levator scapulae, kde je patrný bilaterálně s přítomností reflexních

změn s propagací bolesti do okcipitální oblasti, dále vpravo také hypertonický m. pectoralis major et minor a mm. scaleni. Palpační vyšetření nebolestivé, pouze zvýšená citlivost v místě tuberculum majus humeri bez rozdílu lokální teploty.

4.3.3 Vyšetření rozsahu pohybu

Goniometrické vyšetření aktivních a pasivních rozsahů pohybů v ramenním pletenci jsou uvedeny v tabulce níže (Tabulka 2).

Tabulka 2. Hodnoty rozsahu pohybů v ramenním kloubu

Pohyb	PHK		LHK	
	aktivně	pasivně	aktivně	pasivně
FLX	160	170	180	180
EXT	30	40	40	45
ABD	180	180	180	180
ZR	110	110	90	95
VR	60	60	95	95
hor. ADD	140	145	135	140

Vysvětlivky: Hodnoty v tabulce jsou uvedeny ve stupních.

4.3.4 Vyšetření svalové síly

Svalová síla základních pohybů ramenního kloubu a lopatky byla vyšetřena pomocí metodiky svalového testu dle Jandy, údaje jsou shrnuty v následující tabulce (Tabulka 3).

Tabulka 3. Vyšetření svalové síly dle svalového testu

	Pohyb	PHK	LHK
Lopatka	Addukce	4+	5
	Elevace	5	5
	Kaudální posun a addukce	5	5
	Abdukce s rotací	5	5

Ramenní kloub	Flexe	5	5
	Extenze	4	4+
	Abdukce	4+	5
	Extenze v abdukci	5	5
	Horizontální addukce	5	5
	Zevní rotace	4+	5
	Vnitřní rotace	5	5

4.3.5 Testy na rotátorovou manžetu a impingement syndrom

Odporové testy

Odporové testy byly vyšetřeny v pozici pacienta vsedě bez zádové opory s připaženou HK s flexí 90° v loketním kloubu. Pacient prováděl izometrickou kontrakci proti malému odporu při fixované lopatce. Na PHK se při pohybu do abdukce a zevní rotace objevila bolest, což značí pro postižení m. supraspinatus, m. infraspinatus, případně m. teres minor, LHK bez patologie.

Painful arc (Cyriaxův bolestivý oblouk)

Při aktivním pohybu paže do abdukce pacient udával bolest při pohybu PHK nad horizontálu bez viditelného třesu či oslabení končetiny s dosažením plného rozsahu pohybu, LHK bez bolesti.

Test padající paže (drop arm test)

Pacient bez problémů udržel paži v pasivně dosažené pozici paže v 90° abdukci při extendovaném loketním kloubu po uvolnění pasivní opory. Při požádání o pomalé připažení k tělu pacient vyhověl bez obtíží.

Test dle Hawkinse-Kennedyho a Neerův test

Oba tyto testy zaměřené na subakromiální impingement syndrom byly negativní.

Jobého test (empty/full can test)

Pacient udržel pasivně nastavenou pozici paže v elevaci 90° ve skapulární rovině se zevní rotací (palec směřující k zemi) proti dolů směřujícímu odporu, ovšem přes bolest v ramenním kloubu. Při alternativě testu s paží v zevní rotaci (palec směřující nahoru) bolest zmírňuje, ale stále přetrvává.

Relocation test (dle Jobého)

Při využití relocation testu jako alternativy pro testování PSI syndromu pacient ve výchozí poloze udával bolest ramenního kloubu, při tlaku na rameno směrem dozadu bolest lehce polevila, což značí pro pozitivitu tohoto testu.

Posterior impingement sign

Test byl pozitivní, pacient v poloze vleže na zádech s abdukcí 90°, extenzí 10-15° a maximální zevní rotací ramenního kloubu pociťoval intenzivní bolest.

4.3.6 Testování instability

Pro testování přední instability jsem využila tří v praxi běžně využívaných testů – *apprehension test*, *relocation test* a *Rockwood test*. Všechny tyto testy byly pro instabilitu vyhodnoceny jako negativní, jelikož pacient nepociťoval obavu z pohybu nebo luxace ani přeskočení či jiný zvukový nebo palpační fenomén, nýbrž pouze bolest v posteriorní oblasti ramenního kloubu.

Zadní instabilita byla vyšetřena pomocí *push-pull testu*, který byl negativní stejně jako *příznak žlábků* při zjišťování instability inferiorní. Vícesměrná instabilita vyšetřena nebyla, jelikož všechny směry byly vyšetřeny samostatnými testy.

4.3.7 Vyšetření patologie v oblasti šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii

Yergasonův test

Pozitivita testu pro bolestivost se zachováním svalové síly bez pocitu přeskočení, což značí pro patologii v místě sulcus intertubercularis.

Speedův test

Při pokynu, ať pacient provede flexi ramene proti odporu nad horizontálu se supinovaným předloktím, hlásil bolest bez palpovatelné subluxace, při stejném pohybu v pronaci bolest ustoupila, což značí pro patologii šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii.

4.3.8 Vyšetření AC skloubení

Pro vyšetření AC skloubení jsem zvolila *cross flexion test* neboli *příznak šály*, který byl i po přitlačení negativní.

4.3.9 Vyšetření přítomnosti SLAP léze

Z velké škály testů pro diagnostiku SLAP léze jsem využila *biceps load test* se zaměřením na integritu superiorní části labra, který byl pozitivní pro bolest. Pro napodobení peel-back mechanismu jsem přidala ještě vyšetření pomocí *resisted supination external rotation testu*, který byl taktéž pozitivní.

4.4 Krátkodobý rehabilitační plán

Vzhledem k neúspěšné intervenci, kterou již pacient v minulosti podstoupil, by bylo vhodné úplné přerušování sportovní aktivity, která obtíže vyvolává. Dle přesnější lokalizace bolesti, jež pacient popisuje na posteriorní straně ramene, můžeme stanovit, že pacient má PSI syndrom ve fázi II dle Jobeho a podle toho dále indikovat specifickou konzervativní léčbu. Na začátku terapie bych se zaměřila především na obnovení flexibility, dynamické stability, posílení svalstva ramenního pletence a facilitaci neuromuskulární kontroly. Pro nácvik zapojení oslabených svalů v rámci pohybových stereotypů je vhodné využití pomalých, procítěných pohybů lopatky a ramenního pletence proti odporu terapeuta. K tomuto záměru lze využít také metodu proprioceptivní neuromuskulární facilitace s prvky rytmické stabilizace v rozsahu diagonál lopatky či celé končetiny. V další fázi bych do terapie zařadila prvky plyometrického tréninku, např. dribling či házení míčem o zeď či trampolínu v různých

modifikacích. Velmi důležité je při nálezu GIRD protažení struktur posteriorní strany ramenního kloubu, k tomu můžeme využít cviku *sleeper stretch*, který pacient může provádět i při domácím cvičení bez spolupráce terapeuta. Při posilování je výhodou využití therabandu, který nám umožňuje svaly zapojit jak koncentricky, tak excentricky při zpětném, brzděném pohybu. Další vhodnou pomůckou jsou také činky přiměřené váhy pro pozice plné a prázdné plechovky, pro posilování zevní rotace vleže na boku a dalších cviků specifikovaných v kapitole konzervativní terapie. Posledním prvkem léčby je návrat k házení. Využila bych při tom zpětné vazby, kdy pacienta natočíme při nadhozu, na nahrávce rozebereme celý mechanismu odhodu a následně se pokusíme přeučit vadné stereotypy, které vedou k rozvoji patologie. Toto ovšem může být velmi problematické, jelikož ale náš pacient vrcholový sport na postu nadhazovače již nehraje, nebude v tomto případě nácvik nadhozu stěžejní.

4.5 Dlouhodobý rehabilitační plán

V případě, že bude konzervativní terapie úspěšná, je nutné pokračovat v udržovacích cvicích, které brání dalšímu poškození. Pacienta je vhodné edukovat dle programu *Thrower's ten*, do kterého zařadíme cviky dle aktuálního stavu a potřeb pacienta. Pokud konzervativní terapie nebude mít efekt ani po třech měsících, doporučila bych pacientovi vyšetření magnetickou rezonancí, která v rámci diagnostiky prozatím nebyla provedena. V případě nálezů strukturálních změn, která by znemožňovala redukci obtíží neinvazivní cestou, je nutné zvážit operační řešení s následnou pooperační rehabilitací.

5 DISKUZE

Ramenní kloub je nejpohyblivějším kloubem lidského těla. To je hlavním důvodem velkého množství patologií, které se v této oblasti mohou objevovat. V české terminologii se často některé specifické diagnózy chybně zařazují do obecného termínu syndrom bolestivého ramene, který ovšem nevyovídá mnoho informací o skutečném stavu pacienta a bez podrobného vyšetření je pro fyzioterapeuta náročné indikovat správnou terapii. Právě tato skutečnost neúplné diagnostiky je v mnoha případech důvodem neúspěšné léčby a přetrvávajících obtíží u bolestivých stavů ramene, které často vlivem omezené hybnosti kloubu silně zasahují do běžného života pacienta.

Termín posterosuperiorní impingement syndrom či vnitřní impingement je v zahraniční literatuře často diskutovaný pojem, který je předmětem mnoha vědeckých studií. Jelikož je nejčastěji spojován s tzv. overhead sportovci, především pak s baseballovými nadhazovači, není v naší klinické praxi příliš známý a jedná se o problematiku rozebíranou především v zemích, kde je baseball více populární aktivitou. Je však nutné si uvědomit, že PSI syndromem mohou trpět i příznivci u nás široce rozšířených sportů, jako je např. tenis či volejbal, a je proto nutné mít o této problematice alespoň základní znalosti. V některých studiích určité procento probandů nepatřilo do skupiny overhead sportovců, u těchto případů však bolest byla téměř vždy způsobena akutním zraněním (Heyworth & Williams, 2009).

Jako první použil termín impingement syndrom ve spojení s ramenním kloubem Neer už v roce 1972, který popsal subakromiální typ impingementu vznikajícího následkem vnějších příčin spojených s abnormalitami v korakoakromiálním oblouku. Tento mechanismus ovšem nevysvětloval poškození rotátorové manžety a přítomnost bolesti v posterosuperiorním kvadrantu ramenního kloubu. Bennett popisoval posteriorní bolest ramene u nadhazovačů již v roce 1959, přisuzoval ji zánětlivým změnám na posteriorní části glenoidálního okraje způsobených opakujícím se tahem úponové šlachy m. triceps brachii. Lombardo s kolegy (1977) přiblížili posteriorní bolest ramene u čtyř případů profesionálních hráčů baseballu a specifikovali, že bolest se projevuje nejvíce během *late cocking* fáze hodů. Andrews et al. (1985) ve své artroskopické studii poukázal na přítomnost parciální léze supraspinátové části rotátorové manžety u sportovců se špatně lokalizovanou bolestí během házení. Autoři předpokládali, že poškození bylo výsledkem vysokého opakujícího se napětí házejícího

ramene, ale konkrétní mechanismus poškození nenavrhl. Jedním z prvních, kdo uvedl termín PSI syndrom, byl Walch (1992), který se zabýval nedignostikovanou dlouhotrvající bolestí zadní části ramenního kloubu u sportovců objevující se během házečního pohybu. V rámci artroskopické studie potvrdil kontakt mezi hlubokou vrstvou rotátorové manžety a posterosuperiorní částí glenoidálního okraje a labra při abdukci a zevní rotaci paže, tedy v pozici, která bolest nejvíce provokuje.

Během let bylo zveřejněno velké množství teorií vysvětlujících vznik PSI syndromu u overhead sportovců. Mezi první patří Jobeho (1995) teorie, která spojuje rozvoj příznaků vnitřního impingementu v důsledku anteriorní instability způsobené opakovaným natahováním přední části kapsuloligamentózního aparátu ramenního kloubu během *late cocking* fáze hodů. Zhoršení symptomů je pak způsobeno posunem hlavice humeru dopředu, což ještě umocňuje mechanický útlak rotátorové manžety mezi velkým hrbolem pažní kosti a glenoidálním okrajem. Od této teorie bylo odpuštěno především pro nepředvídatelné výsledky logické léčby PSI syndromu rekonstrukcí anteriorní části kloubního pouzdra. Halbrech et al. (1999) s předchozí teorií nesouhlasil a s využitím kontrastní magnetické rezonance při srovnání ramene dominantní paže s nedominantní zjistil, že kontakt mezi spodní plochou rotátorové manžety a posterosuperiorní částí glenoidu se při pozici paže v abdukci nad 90° a maximální zevní rotaci vyskytuje oboustranně. Zobrazovací metodou navíc zjistil, že anteriorně subluxované rameno bude mít kontakt menší a bude tedy rozvoj PSI syndromu zpomalovat, nikoli ho způsobovat. Další hypotézu vyslovili Burkhart, Morgan a Kibler (2003a), kteří jako příčinu vzniku PSI syndromu viděli ztrátu rozsahu pohybu do vnitřní rotace při abdukci paže způsobenou kontrakturou posteroinferiorní části kloubního pouzdra. Tento fenomén je nazýván jako tzv. glenohumeral internal rotation deficit (GIRD) a klinicky se projevuje ztrátou vnitřní rotace paže na končetině preferované k házení oproti kontralaterální straně. Právě GIRD podle nich z původně fyziologického mechanismu PSI, který omezuje pohyb do nepřiměřené zevní rotace, vytváří patologický nález.

Poslední práce potvrzují, že PSI je opravdu fyziologickým fenoménem. Artroskopická studie zahrnující sto probandů ukázala, že posterosuperiorní kontakt v pozici paže v 90° abdukce a 90° zevní rotace se nacházel u 69 % vyšetřovaných, v pozici paže v abdukci 90° a maximální zevní rotace dokonce 94 % (Clavert et al.,

2019). K rozvoji patologických změn způsobující subjektivní obtíže dochází až vlivem často se opakujících a vysoce intenzivních overhead pohybů.

Skutečnost, že PSI za normálních podmínek fyziologickým fenoménem, ztěžuje i zařazení PSI syndromu do běžné klasifikace impingement syndromů. V klinické praxi běžný subakromiální impingement syndrom patří mezi primární vnější impingement syndromy, kde k poškození rotátorové manžety dochází extraartikulárně vlivem abnormalit v subakromiálním prostoru. Mezi sekundární vnější impingement syndromy pak řadíme extraartikulární postižení manžety například vlivem instabilit či svalových dysbalancí. Pojem vnitřní impingement syndrom lze definovat jako intraartikulární útlak měkkých struktur glenoidálním okrajem jamky či přilehlým labrum glenoidale, samotný název je pak odvozen od části glenoidu, která se útlaku účastní např. posterosuperiorní, anterosuperiorní či samostatný anteriorní impingement syndrom. Beltran a spol. (2012) do této kategorie k výše zmíněným typům řadí navíc ještě entrapment šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii. Často se stává, že v méně odborné literatuře je nesprávně zaměňován PSI syndrom a vnitřní impingement syndrom, který je PSI syndromu v klasifikaci nadřazený a zahrnuje více podtypů. Je tedy nutné vždy upřesnit, který typ impingement syndromu autor pod daným pojmem myslí.

Nesrovnalosti se nacházejí také u klinické klasifikace průběhu vnitřního impingementu. Znamější a v praxi běžně užívaná je klasifikace dle Neera pro subakromiální typ impingement syndromu, která klinický průběh rozděluje do tří stádií a část autorů ji používá i ve spojení s PSI syndromem. Přesnější je však Jobeho klasifikace, která popisuje typický vzorec rozvoje příznaků symptomatického vnitřního impingementu i pro jednotlivé fáze házení. V první fázi pacienti popisují ztuhlost ramene, diskomfort během *late cocking* a *early accelerate* fáze hodů a obtíže s rozcvičením před tréninkem. Ve druhé fázi již popisují bolest s lokalizací na posteriorní straně ramene během kritických fází hodů, kdy jsou obtíže během běžných denních aktivit málo časté. Do třetí fáze se pacient dostává v momentě, kdy nereaguje na konzervativní terapii.

Jak již bylo několikrát zmíněno, PSI syndrom se vyskytuje nejčastěji u overhead sportovců, především pak u nadhazovačů v baseballu. Jelikož na rameno házejícího sportovce jsou kladeny obrovské nároky a na GH kloub působí obrovské nepřiměřené

síly, dochází po určité době k rozvoji adaptativních změn, které sice odhod zefektivňují, nicméně často právě tyto změny působí rozvoj patologických procesů a jsou zdrojem omezení hybnosti či bolesti. Na tyto adaptativní mechanismy musíme brát zřetel nejenom při vyšetření pacienta, ale především při samotné terapii, jelikož zásahem do těchto změn můžeme pacientovi znemožnit návrat na původní výkonnostní úroveň. Je potom otázkou priorit pacienta, jak velký zásah je žádoucí. Mezi tyto změny řadíme především kontrakturu posteriorní části kloubního pouzdra, GIRD, dyskinezu lopatky resp. SICK scapula syndrom a Bennetovu lézi.

U dyskineze lopatky můžeme narazit na rozdílnost anglické a české terminologie. Termínem SICK scapula, který v české terminologii není využíván, je myšlené vadné držení lopatky s prominencí mediální hrany a spodního úhlu, dyskinezou lopatkových pohybů a posunem korakoideální oblasti, která je často bolestivá. Tento termín je v anglické literatuře ve spojitosti s PSI syndromem velmi často užíván a v rámci vyšetření je potřeba toto asymetrické držení lopatek nepřehlížet.

Zajímavou hypotézu vyslovili Burkhat s Morganem (1998), kteří přišli ve spojení s kontrakturou zadní části pouzdra s tzv. peel-back mechanismem, ke kterému dochází opět v kritické pozici paže v abdukci a extrémní zevní rotaci. Vlivem změny směru vektoru působení šlachy dlouhé hlavy bicepsu v této krajní pozici dochází k přenosu torzní síly svalu na posteriorní část labra a může dojít k jeho odloupení. Pokud se tento děj během opakovaného házení neustále opakuje, může způsobovat vznik SLAP léze. Při vyšetření pacienta provádějícího často overhead pohyby musíme tedy předpokládat také pozitivní nález při testování SLAP léze na dominantní končetině.

Samotná diagnostika pacientů s bolestí v oblasti ramenního kloubu bývá velmi náročná. U pacientů s PSI syndromem často nacházíme i další patologie v oblasti ramene jako například v minulém odstavci zmíněné SLAP léze, způsobené adaptativními změnami a následnou kaskádou patologických jevů ovlivňujících ramenní kloub. Je proto nutné využít veškerých dostupných prostředků pro stanovení správné diagnózy. Při podezření na PSI syndrom se již v anamnéze zaměřujeme na sportovní zaměření, je vhodné si nechat předvést pohyb, který opakovaně provádí, pro lepší představu možného mechanismu vzniku obtíží. U sportovců se ptáme také na přetížení či nějakou změnu v tréninkových návycích. V rámci aspekce sledujeme možné asymetrie svalové hmoty i celkové držení pletence. Musíme ovšem brát v úvahu

adaptativní změny, které jsou u sportovců považovány spíše za fyziologii, jelikož snaha o jejich nápravu často vede k rozvoji dalších obtíží, mohou nás ovšem nasměrovat ke správné diagnóze.

Pro PSI syndrom je typické omezení rozsahu pohybu do vnitřní rotace na dominantní končetině, oproti tomu zevní rotace bývá při abdukové paži zvětšená oproti normě. Opět zde hrají roli adaptativní procesy u házejících sportovců. Brown et al. (1998) v jedné z prvních studií uvádí, že baseballovi nadhazovači dosahují zevní rotace v abdukci 90° paže až $141^\circ \pm 15^\circ$ na úkor zmenšení rotace vnitřní. Wilk et al. (2002) při podobném měření sice nezjistil tak velký nárůst zevní rotace, nicméně obě studie potvrdily tzv. total motion concept, tedy že celkový rozsah pohybu do vnitřní a zevní rotace se neliší oproti druhostranné končetině. Právě tento nálezn mi při vyšetření pacienta s podezřením na PSI syndrom přišel jako klíčový a dalšími testy jsem potvrzovala svou hypotézu a ozřejmovala další přítomné patologie spojené s přítomností PSI syndromu.

Přestože vnitřní impingement syndrom se ve sportovní klinické praxi objevuje poměrně často, máme k dispozici pouze velmi úzký výběr testů specifických pro jeho diagnostiku. Jobe (1996) využil *relocation test*, který je běžně používán především pro hodnocení přední instability GH kloubu, kdy jako pozitivitu považujeme nepříjemné pocity a strach z pohybu, které při dorzálním tlaku na hlavici humeru mizí. Pokud testem hodnotíme PSI syndrom, bude pozitivním příznakem úleva od posteriorní bolesti při tlaku na hlavici humeru posteriorním směrem. Dále se využívá posterior impingement sign, který je již specifický pouze pro vyšetření PSI syndromu a proto vychází z provokující pozice napodobující *late cocking* fázi hodů.

V rámci diferenciální diagnostiky je vhodné zařadit také testy na subakromiální impingement syndrom. Dle Mithöfera et al. (2004) jsou tyto testy většinou negativní, jiná studie ovšem uvádí, že až u čtvrtiny artroskopicky diagnostikovaných pacientů s PSI syndromem byl test Neerův a Hawkinsův pozitivní (Paley et al., 2000). Je ovšem diskutabilní, zda tento nálezn něco vypovídá vzhledem k tomu, že doposud nebylo prokázáno, zda operační terapie subakromiálního impingementu má vliv na navrácení sportovců k overhead aktivitám či nikoli a zda je tedy v zájmu pacienta se tímto pozitivním příznakem vůbec zabírat (Heyworth & Williams, 2009).

Při testování SLAP léze vybíráme z velkého množství testů, které máme k dispozici. Je důležité vybrat z toho spektra takové testy, které napodobují házečí a peel-back mechanismus, například *resisted supination external rotation test* a *biceps load test*, a které nám tak mohou ozřejmit patologii spojenou s PSI syndromem v oblasti labra vlivem adaptačních změn v oblasti ramenního pletence. Ostatní testy, které tyto dva mechanismy nenapodobují, mohou vyjít falešně pozitivní pro bolest, kterou vyvolává provokující pozice dráždicí rotátorovou manžetu. Například *O'Brientův test* či *crank test* může být problematický díky výchozí pozici paže ve vnitřní rotaci, která u PSI syndromu bývá omezena, a tudíž může tato pozice dráždit i bez přítomnosti léze labra.

Konzervativní terapie PSI syndromu je značně problematická vzhledem k tomu, že ve většině případů se jedná o profesionální sportovce. Wilk s kolegy (2002) navrhli rehabilitační schéma rozdělené do čtyř navazujících fází, které postupně progredují. Specifickým programem pro overhead sportovce je tzv. *Thrower's ten exercise program*, což je ucelený výběr cviků, jehož snahou je navrátit sportovce zpět na vrcholovou úroveň soutěže bez omezení. Výběr cviků se obecně příliš neliší, existuje několik rozšířených verzí, zdroje se ovšem rozcházejí v počtech opakování jednotlivých cviků a celých sérií. Dle mého názoru nelze zobecnit kolik sérií mají pacienti cvičit a jak často, vše závisí na individuální fyzické kondici a subjektivních obtížích daného pacienta. Jako ideální možnost mi připadá zpracovaná informační brožura se soupisem a vysvětlením jednotlivých cvičení s prázdnou kolonkou na dopsání počtu opakování tak, abychom mohli cvičební jednotku upravit vždy dle individuálních potřeb pacienta. Příklad takové brožury je uveden v příloze (Příloha 2).

Neinvasivní terapie je otázkou několik měsíců a i přes veškerou snahu terapeuta nemusí být účinná. Pokud se jedná o sportovce, kterého bolesti ramene v normálním životě neomezují, je příhodné zvážit také úplné ukončení sportovní aktivity. Pokud se lékař rozhodne pro chirurgické řešení PSI syndromu, musí důkladně zvážit, jak velký zásah je pro zmírnění obtíží nutný, jelikož čím více naruší adaptativní mechanismy kloubu, tím náročnější bude pro sportovce návrat na původní výkonnostní úroveň. Pokud bude zákrok příliš zásadní, je možné, že se sportovec již nebude schopný vrátit na úroveň před objevením symptomů. Naopak pokud zásah bude příliš nevýrazný, nemusí se úleva dostavit.

Bylo navrženo mnoho chirurgických řešení PSI syndromu. Většinou se jedná o zákroky, které řeší přidružené patologie spojené s vnitřním impingementem. U labrálních lézí je debridement považován za uspokojivou volbu operačního řešení, nicméně v případě overhead sportovců tento zákrok často znemožňuje návrat na původní sportovní úroveň (Spiegl, Wart, & Millett, 2014). Nourissat a spol. (2020) přišli s novým postupem, kdy k artroskopicky prováděné glenoidplastice přidali navíc zpětné přichycení posteriorní části labra pro efektivnější snížení bolesti. Při tomto operačním postupu se dle studie vrátilo na původní úroveň zátěže téměř 80 % pacientů. Přestože jsou tyto výsledky velmi pozitivní, studie nemusí mít velkou vypovídající hodnotu pro nízký počet probandů studie.

Velmi kontroverzní je problematika Bennettovy léze u PSI syndromu. Řada autorů tvrdí, že není nutné exostózu odstraňovat, jiní zase zastávají názor, že při posteriorní bolesti ramene je odstranění exostózy nutné, přesto však zatím nebyl sjednocen postup této procedury a vliv na redukci bolesti je díky malému počtu studií diskutabilní.

Kromě lézí posteriorní části rotátorové manžety je vhodné také snížit získanou přední instabilitu. Přesná úloha mikroinstability v rozvoji symptomatického PSI syndromu sice není přesně objasněna, nicméně pro zvýšení úspěšnosti léčby je nutné zmenšit možnou translaci hlavice humeru jako součásti mechanismu vzniku samotného impingementu. Levitz et al. (2001) uvádí, že přidáním procedury snižující laxicitu anteriorní části pouzdra sice neurychlí návrat ke sportovní činnosti, nicméně úpravou volnosti přední části pouzdra se nabourá mechanismus vzniku poranění a nedochází tak k opětovnému poranění. U této procedury je ovšem velmi složité určit správnou míru smrštění pouzdra, jelikož následným omezením rozsahu pohybu ve směru zevní rotace můžeme trvale znemožnit návrat sportovce na původní výkonnostní úroveň.

6 ZÁVĚR

Posterosuperiorní impingement je definován jako intraartikulární kontakt spodní plochy rotátorové manžety a posterosuperiorní části glenoidálního okraje lopatky či přilehlé části labra. Provokační pozicí je extenze, abdukce nad horizontálu a maximální zevní rotace paže. Tato pozice je typická pro *late cocking* fázi hodů, proto nejvíce ohroženou skupinou jsou tzv. overhead sportovci, především pak baseballovní nadhazovači, ale také tenisté či volejbalisté. PSI je za normálních okolností fyziologickým jevem, pokud je ale paže opakovaně polohována do kritické pozice, může dojít k uskřinutí spodní plochy rotátorové manžety mezi hlavicí pažní kosti a posterosuperiorní částí glenoidálního okraje jamky. Jako PSI syndrom tedy nepovažujeme samotný kontakt struktur, ale až patologické změny s typickou symptomatologií.

Počátek symptomatického PSI syndromu má typický vzorec rozvoje příznaků. Pacienti na začátku popisují ztuhlost ramenního kloubu a náročnější, déle trvající rozcvičení před sportovním výkonem. Dále popisují nepříjemné až bolestivé pocity při *late cocking* a *early acceleration* fázi hodů bez schopnosti přesné lokalizace, které je ale neomezují během běžných denních aktivit. Později již pacienti dokážou bolest lokalizovat do posteriorní části ramenního kloubu.

V rámci vyšetření věnujeme pozornost lokalizaci bolesti a provokační pozici, která bolest vyvolává. Na postižené straně je často nápadná prominence mediální hrany a spodního úhlu lopatky a celá lopatka může být navíc pokleslá ve srovnání s druhou stranou. Typické je omezení vnitřní rotace na dominantní paži, rozsah zevní rotace bývá naopak zvětšený oproti fyziologické normě. Ve srovnání s druhostrannou končetinou bychom pak neměli zaznamenat větší rozdíl v celkovém rozsahu rotačního pohybu. Tento fenomén, kdy je významná ztráta vnitřní rotace dorovnána v celkovém rozsahu pohybu kompenzována stejně velkým ziskem rotace zevní, je nazýván jako total motion concept. Za patologickou hodnotu považujeme snížení celkového rozsahu pohybu dominantní končetiny o více než 5° oproti nedominantní straně, pokud je ztráta celkového rozsahu pohybu větší než 20°, je ramenní kloub vystaven vyššímu riziku poranění. Specificky můžeme PSI syndrom vyšetřit *relocation testem*, kdy je pozitivita vyjádřena bolestí nikoli obavou z pohybu, jak tomu bývá při běžném využití tohoto testu u hodnocení přední instability, a při tlaku posteriorním směrem na hlavicí humeru

bolest ustupuje. Druhým specifickým testem je *posterior impingement sign*, který napodobuje provokační pozici při *late cocking* fázi hodů. Při diagnostice můžeme využít i zobrazovacích metod. Na radiologických snímcích nejčastěji vidíme přítomnost Bennettovy exostózy, sklerotické změny glenoidálního okraje, osteochondrózu či subchondrální cysty na posteriorní straně hlavice humeru a zaoblení posteriorního okraje glenoidu. Tyto nálezy však nebývají příliš zřetelné a často dochází k jejich přehlédnutí. Vysoce citlivou metodou je ve srovnání s tím magnetická rezonance, pomocí které lze diagnostikovat léze rotátorové manžety, cystické změny kostí při úponech svalů či léze labra. Bohužel nejčastější léze rotátorové manžety u PSI syndromu, tedy léze na straně přivrácené ke kloubu, mohou být i na rezonanci špatně viditelné.

První volbou léčby je u PSI syndromu konzervativní terapie zaměřená na dynamickou stabilitu, protažení zkrácených struktur, posílení svalů rotátorové manžety, stabilizaci lopatky a facilitaci neuromuskulární kontroly. Během léčby je nutné upravit sportovní činnost na úroveň, při které pacient nepocítuje nepříjemné pocity a bolest. Ve většině případů se v prvních fázích doporučuje házení zcela omezit. Pro urychlení rehabilitace je vhodné také využití protizánětlivých modalit, jako například nesteroidní antirevmatika, ledování či lokální aplikace kortikosteroidů. V minulosti byl navíc sestaven výběr cviků specificky pro overhead sportovce tzv. *Thrower's ten exercise program*, který je vhodný pro edukaci domácího cvičení v rámci prevence. Pouze v případě, že vyšetření odhalí významné strukturální změny nebo konzervativní terapie dlouhodobě nezabírá, volíme chirurgickou intervenci. Samotnému zákroku předchází artroskopické vyšetření kloubu. Operativně se řeší hlavně léze labra a rotátorové manžety, exostózy či získané instability spojené s rozvojem PSI syndromu.

7 SOUHRN

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou posterosuperiorního impingement syndromu se zaměřením na jeho diagnostiku a fyzioterapii. V úvodní části je stručně vysvětlena anatomie a kineziologie ramenního pletence pro lepší orientaci v následujícím textu včetně popisu svalů, kloubů a vazivového aparátu. Následuje zařazení impingement syndromu do širšího kontextu, vědecká klasifikace, patofyziologie vzniku, prevalence, vysvětlení přidružených adaptativních změn, které rozvoj vnitřního impingementu umocňují, a základní klinický obraz pacientů. Součástí je také popis mechanismu házení, který je nezbytný pro pochopení etiologie této funkční poruchy. S přihlédnutím k tomu, že většina odborných studií na toto téma se zabývá patologií u baseballových nadhazovačů, pro které je PSI syndrom typický, vybrala jsem pro vysvětlení mechanismu hodů právě nadhoz těchto sportovců.

Rozsáhlou část práce tvoří diagnostika, která může být velmi problematická vzhledem k velkému množství přidružených patologií spojených s vnitřním impingement syndromem v oblasti ramenního kloubu. Podrobně je rozepsáno klinické vyšetření včetně specifických testů pro ozřejmání zdroje obtíží, které je v kompetenci fyzioterapeuta. Důležitá je také diferenciální diagnostika pro vyloučení jiné příčiny bolesti. Dále jsou popsány zobrazovací metody a jejich využití při diagnostice, nejčastější nálezy a typické ukázky snímků. Přiloženy jsou i v praxi často opomíjené dotazníky, které nám můžou pomoci zhodnotit omezení pacienta v běžných denních aktivitách či zaznamenat zlepšení v průběhu terapie, což je u chronických pacientů velmi dobrou motivací.

Práce se podrobně zabývá rehabilitací pacientů s PSI syndromem. V případě, že zobrazovací metody a klinické vyšetření neodhalí významnou strukturální změnu, která by znemožňovala úspěšnou konzervativní terapii, je fyzioterapie vždy první volbou. V této kapitole je popsán přehledný rehabilitační protokol sestavený přímo pro léčbu vnitřního impingementu. Ve čtyřech na sebe navazujících fázích se zaměřuje na dynamickou stabilizaci, posílení svalů rotátorové manžety, protažení zkrácených struktur a stabilizaci lopatky. Jelikož drtivá většina pacientů jsou sportovci, je obsahem také doporučení omezení sportovních aktivit alespoň na úroveň, při které pacient nepocítuje bolest. Pro prevenci a domácí cvičení byl také vypracován tzv. Thrower's ten exercise program. Jedná se o sestavu cviků určených přímo pro overhead sportovce,

kteřá byla v průběhu let několikrát rozšířena. V práci je zařazen výběr z velkého množství těchto cviků včetně podrobných popisů pozic a obrázků. Na konci práce je v příloze ukázka informačního letáčku tohoto programu, který bývá často používán v rehabilitační praxi pro domácí edukaci pacienta. V případě, že konzervativní terapie dlouhodobě nepřináší pacientovi úlevu od obtíží, přechází se k chirurgické intervenci, které předchází artroskopické vyšetření ramenního kloubu. Základní postupy jsou v textu zmíněny, nicméně operační terapie není obsahem tohoto textu.

Součástí práce je kazuistika chronického pacienta bez předchozího akutního úrazu s podezřením na diagnózu posterosuperiorního impingement syndromu pravého ramenního kloubu. Tato kazuistika zahrnuje celkové klinické vyšetření a návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu. Po důkladném vyšetření pacienta a s přihlédnutím ke sportovní baseballové anamnéze se přikláním právě k diagnóze PSI syndromu, který ale doposud v jeho lékařských záznamech nebyl zmíněn.

8 SUMMARY

This bachelor's thesis deals with the topic of posterosuperior impingement syndrome with emphasis on diagnostics and physiotherapy. In the introduction, anatomy and kinesiology of the shoulder girdle, including information about the muscles, joints and ligaments, are explained for better orientation in the text. It is followed by contextualisation, scientific classification, pathophysiology and prevalence of impingement syndrome as well as by an explanation of associated adaptive changes, which reinforce the development of internal impingement, and a basic characterisation of the clinical picture of the patients. Description of the mechanism of throwing is also included, as it is vital for the understanding of the aetiology of this functional disorder. Considering the fact that most expert studies on this pathology are conducted on baseball players, who are typical patients with PSI, I have chosen to explain the mechanism of throwing on the example of the pitch by these sportsmen.

An extensive part of the work is dedicated to diagnostics, which can be quite troublesome because of the great amount of pathologies associated with the internal impingement syndrome of the shoulder. The clinical examination is described in detail, including the specific tests for clarifying the source of the patient's complaints which lie within authority of a physiotherapist. Differential diagnosis of other causes of pain is very important as well. Furthermore, medical imaging techniques and their use in clinical practise are depicted with typical examples of the images and most common findings in them. Also included are in everyday practise often forgotten questionnaires, which can help us assess how limited the patient is in their everyday activities or to record progress in therapy, which can be very good motivation for patients with chronic problems.

The thesis covers the rehabilitation of patients with PSI syndrome in detail. Physiotherapy is the method of choice in the cases when imaging and clinical examination doesn't detect a structural abnormality which would render conservative therapy unsuccessful. This chapter lays out a clear rehabilitation protocol designed especially for the therapy of internal impingement. It comprises of four consecutive phases – dynamic stabilisation, strengthening the muscles of the rotator cuff, stretching of shortened structures and stabilisation of the scapula. Since a vast majority of the patients are sportsmen, it is recommended to minimise sport at least to an amount

when the patient doesn't experience pain. Thrower's ten exercise programme, a regime intended for prevention and exercise at home, was developed especially for overhead sportsmen and has been extended several times over the years. This work includes a selection of these numerous exercises with thorough descriptions and depictions. There is also an example of a leaflet about this programme which is often used in rehabilitation practice to educate the patient. Surgery preceded by an arthroscopic examination of the shoulder is the next step when conservative therapy doesn't bring the patient relief over the time. The basic surgical procedures are mentioned, nevertheless they are not the focus of the text.

Another section of the work contains a case report of a chronic patient without previous injury with suspected posterosuperior impingement syndrome of the right shoulder. It contains a complete physical assessment and both short-term and long-term rehabilitation plan. After a thorough examination of the patient and considering his baseball history, I lean towards the diagnosis of PSI syndrome, which has nevertheless to this day never been mentioned in his medical records.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Andrews, J. R., Broussard, T. S., & Carson, W. G. (1985). Arthroscopy of the shoulder in the management of partial tears of the rotator cuff: A preliminary report. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 1(2), 117-122. doi: 10.1016/s0749-8063(85)80041-4
- Bakshi, N., & Freehill, M. T. (2018). The overhead athletes shoulder. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 26(3), 88-94. doi: 10.1097/JSA.0000000000000200
- Bartoníček, J., & Heřt, J. (2004). *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf.
- Beltran, L. S., Nikac, V., & Beltran, J. (2012). Internal impingement syndromes. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 20(2), 201-211. doi: 10.1016/j.mric.2012.01.008
- Beltran, J., & Suhardja, A. (2007). Shoulder instability. In F. M. Vanhoenacker, M. Maas & J. L. Gielen (Eds.). *Imaging of Orthopedic Sports Injuries* (pp. 121-146). Berlin: Springer-Verlag.
- Bennett, G. E. (1941). Shoulder and elbow lesions of the professional baseball pitcher. *The Journal of the American Medical Association*, 117(7), 510-514. doi: 10.1001/jama.1941.02820330014005
- Bennett, G. E. (1959). Elbow and shoulder lesions of baseball players. *American Journal of Surgery*, 98(3), 484-492. doi: 10.1016/0002-9610(59)90542-2
- Brotzman, S. B., & Manske, R. C. (2011) *Clinical orthopaedic rehabilitation: An evidence-based approach (3rd ed.)*. Philadelphia, PA: Mosby-Elsevier.
- Brown, B. S., Brockmeier, S. F., & Altchek, D. V. (2017). Thrower's shoulder. In C. A. Jr. Rockwood et al. (Eds.), *The Shoulder* (4th ed., pp. 1029-1044). Philadelphia, PA: Elsevier.
- Brown, L. P., Niehues, S. L., Harrah, A., Yavorsky, P., & Hirshman, H. P. (1988). Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators in major league baseball players. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(6), 577-585. doi: 10.1177/036354658801600604

- Burkhart, S. S., & Morgan, C. D. (1998). The peel-back mechanism: Its role in producing and extending posterior type II SLAP lesions and its effect on SLAP repair rehabilitation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, *14*(6), 637-640. doi: 10.1016/s0749-8063(98)70065-9
- Burkhart, S. S., Morgan, C. D., & Kibler, W. B. (2003a). The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology part I: Pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, *19*(4), 404-420. doi: 10.1053/jars.2003.50128
- Burkhart, S. S., Morgan, C. D., & Kibler, W. B. (2003b). The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, *19*(6), 641-461. doi: 10.1016/s0749-8063(03)00389-x
- Cailliet, R. (1991). *Shoulder pain (3rd ed.)*. Philadelphia, PA: F. A. Davis Company.
- Cain, E. L. Jr., & Meis, R. C. (2006). Internal impingement. In D. L. Johnson & S. D. Mair (Eds.), *Clinical Sports Medicine* (pp. 227-234). Philadelphia, PA: Mosby Elsevier.
- Castagna, A., Garofalo, R., Cesari, E., Markopoulos, N., Borroni, M., & Conti, M. (2010). Posterior superior internal impingement: An evidence-based review. *British Journal of Sports Medicine*, *44*(5), 382-388. doi: 10.1136/bjism.2009.059261 [CORRECTED: Marcopoulos, N. (2010). *British Journal of Sports Medicine*, *44*(8), 604.]
- Clavert, P., Hardyc, A., Bertiauxd, S., Holzere, N., Sanchezf, M., Levigneg, C., Garretg, J., Chelih, M., & Peduzzii, L. (2019). Is posterosuperior contact a normal occurrence in the shoulder? *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, *105*(8), S213-S215. doi: 10.1016/j.otsr.2019.09.005
- Connor, P. M., Banks, D. M., Tyson, A. B., Coumas, J. S., & D'Alessandro, D. F. (2003). Magnetic resonance imaging of the asymptomatic shoulder of overhead athletes: A 5-year follow-up study. *The American Journal of Sports Medicine*, *31*(5), 724-727. doi: 10.1177/03635465030310051501

- Corpus, K. T., Camp, C. L., Dines, D. M., Altchek, D. W., & Dines, J. S. (2016). Evaluation and treatment of internal impingement of the shoulder in overhead athletes. *World Journal of Orthopedics*, 7(12), 776-784. doi: 10.5312/wjo.v7.i12.776
- Crockett, H. C., Gross, L. B., Wilk, K. E., Schwartz, M. L., Reed, J., O'Mara, J., Reilly, M. T., Dugas, J. R., Meister, K., Lyman, S., & Andrews, J. R. (2002). Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(1), 20-26. doi: 10.1177/03635465020300011701
- Crowe, M. M., & Elhassan, B. T. (2016). Scapular and shoulder girdle muscular anatomy: Its role in periscapular tendon transfers. *The Journal of Hand Surgery*, 41(2), 306-314. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.06.123
- Čihák, R. (2011). *Anatomie (3rd ed.)*. Praha: Grada.
- Davidson, P. A., Elattrache, N. S., Jobe, C. M., & Jobe, F. W. (1995). Rotator cuff and posterior-superior glenoid labrum injury associated with increased glenohumeral motion: A new site of impingement. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 4(5), 384-390. doi: 10.1016/s1058-2746(95)80023-9
- Dedy, N. J., & Taylor, F. J. (2017). Internal impingement. In P. Monga & L. Funk (Eds.). *Dignostic Clusters in Shoulder Conditions* (pp. 91-99). Cham: Springer.
- Dillman, C. J., Fleisig, G. S., & Andrews, J. R. (1993). Biomechanics of pitching with emphasis upon shoulder kinematics. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 18(2), 402-408.
- Drakos, M. C., Rudzki, J. R., Allen, A. A., Potter, H. G., & Altchek, D. W. (2009). Internal impingement of the shoulder in the overhead athlete. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 91(11), 2719-2728. doi: 10.2106/JBJS.I.00409
- Dylevský, I. (2009). *Speciální kineziologie*. Praha: Grada.
- Edwards, T. B., & Walch, G. (2002). Posterosuperior glenoid impingement: Is microinstability really the problem? *Operative, Techniques in Sport Medicine*, 10(1), 40-46. doi: 10.1053/otsm.2002.28773

- ElAttrache, N. S., Gonzalez-Lomas, G., & Ahmad, C. S. (2017). The shoulder in athletes. In C. A. Jr. Rockwood et al. (Eds.). *The Shoulder* (4th ed., pp 1437-1488). Philadelphia, PA: Elsevier.
- Ellenbecker, T. S., Kibler, W. B., & Davies, G. J. (2011). Glenohumeral internal rotation deficiency: Evaluation and treatment. In S. B. Brozman & R. C. Manske (Eds.) *Clinical orthopaedic rehabilitation: An evidence-based approach* (3rd ed., pp.148-151). Philadelphia, PA: Mosby-Elsevier.
- Garving, C., Jakob, S., Bauer, I., Nadjar, R., & Brunner, U. H. (2017). Impingement syndrome of the shoulder. *Deutsches Ärzteblatt International*, 114(45), 765-776. doi: 10.3238/arztebl.2017.0765
- Gelber, J. D., Soloff, L., & Schickendantz, M. S. (2018). The Thrower's shoulder. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 26(6), 204-213. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00585
- Giaroli, E. L., Major, N. M., & Higgins, L. D. (2005). MRI of internal impingement of the shoulder. *American Journal of Roentgenology*, 185(4), 925-929. doi:10.2214/AJR.04.0971
- Grossman, M. G., Tibone, J. E., McGarry, M. H., Schneider, D. J., Veneziani, S., & Lee, T. Q. (2005). A cadaveric model of the throwing shoulder: A possible etiology of superior labrum anterior-to-posterior lesions. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American volume)*, 87(4), 824-831. doi: 10.2106/JBJS.D.01972
- Guido, J. A., & Meister, K. (2011). Shoulder exercises for injury prevention in the throwing athlete. In S. B. Brozman & R. C. Manske (Eds.) *Clinical orthopaedic rehabilitation: An evidence-based approach* (3rd ed., pp. 142-147). Philadelphia, PA: Mosby-Elsevier.
- Halbrecht, J. L., Tirman, P., & Atkin, D. (1999). Internal impingement of the shoulder: Comparison of findings between the throwing and nonthrowing shoulders of college baseball players. *Arthroscopy*, 15(3), 253-258. doi: 10.1016/s0749-8063(99)70030-7

- Heyworth, B. E., & Williams, R. J., III. (2009). Internal impingement of the shoulder. *The American Journal of Sports Medicine*, 37(5), 1024-1037. doi: 10.1177/0363546508324966
- Huri, G., & Paschos, N. K. (2017). *The shoulder*. Cham: Springer International Publishing.
- Janda, V. (1996). *Funkční svalový test*. Praha: Grada.
- Janura, M., Míková, M., Krobot, A., & Janurová, E. (2004). Ramenní pletenec z pohledu klasické biomechaniky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 11(1), 33-39.
- Jobe, C. M. (1995). Posterior superior glenoid impingement: Expanded spectrum. *Arthroscopy*, 11(5), 530-536. doi: 10.1016/0749-8063(95)90128-0
- Jobe, C. M. (1996, September). Superior glenoid impingement. Current concepts. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 330, 98-107. doi: 10.1097/00003086-199609000-00012
- Jobe, C. M., Coen, M. J., & Srenar, P. (2000). Evaluation of impingement syndromes in the overhead-throwing Athlete. *Journal of Athletic Training*, 35(3), 293-299. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1323392/>
- Jung, D. (2003). Posterosuperior impingement. In Lajtai et al. (Eds.). *Shoulder Arthroscopy and MRI Techniques* (pp. 245-252). Berlin: Springer-Verlag.
- Kapandji, A. I. (2019). *The Physiology of the joints. Volume 1. The upper limb (7th ed.)*. Pencaitland: Handspring Publishing Ltd.
- Kibler, W. B., Sciascia, A., & McMullen, J. (2011). Scapular dyskinesis. In S. B. Brotzman & R. C. Manske (Eds.) *Clinical orthopaedic rehabilitation: An evidence-based approach* (3rd ed., pp. 128-129). Philadelphia, PA: Mosby-Elsevier.
- Kirchhoff, Ch., & Imhoff, A. B. (2010). Posterosuperior and anterosuperior impingement of the shoulder in overhead athletes – evolving concepts. *International Orthopaedics*, 34(7), 1049-1058. doi: 10.1007/s00264-010-1038-0
- Kofránek, I. (2014). Rameno. In P. Dungal et al. *Ortopedie* (2nd ed., pp. 535-567). Praha: Grada.

- Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Krishnan, S. G., Tokish, J. M., & Hawkins, R. J. (2006). Physical examination and evaluation. In D. L. Johnson & S. D. Mair (Eds.). *Clinical Sports Medicine* (pp. 153-176). Philadelphia, PA: Mosby Elsevier.
- Lee, S. B., Kim, K. J., O'Driscoll, S. W., Morrey, B. F., & An, K. N. (2000). Dynamic glenohumeral stability provided by the rotator cuff muscles in the mid-range and end-range of motion: A study in cadavera. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 82(6), 849-857. doi: 10.2106/00004623-200006000-00012
- Levitz, C. L., Dugas, J., & Andrews, J. R. (2001). The use of arthroscopic thermal capsulorrhaphy to treat internal impingement in baseball players. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 17(6), 573-577. doi: 10.1053/jars.2001.24853
- Lévigne, C., Garret, J., Grosclaude, S., Borel, F., & Walch, G. (2012). Surgical technique arthroscopic posterior glenoidplasty for posterosuperior glenoid impingement in throwing athletes. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 470(6), 1571-1578. doi: 10.1007/s11999-012-2294-7
- Lombardo, S. J., Jobe, F. W., Kerlan, R. K., Carter, V. S., & Shields, C. L. Jr. (1977). Posterior shoulder lesions in throwing athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 5(3), 106-110. doi: 10.1177/036354657700500302
- Magee, D. J., Sueki, D., & Chepeha, J. (2011). *Orthopedic physical assessment atlas and video: Selected special tests and movements (5th ed.)*. London:Saunders.
- Makhni, E. C., & Ahmad, C. S. (2015). 5 points on shoulder examination of the overhead athlete. *The American Journal of Orthopedics*, 44(8), 347-352). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/280867560_Shoulder_Examination_of_the_Overhead_Athlete
- Manske, R. C., Grant-Nierman, M., & Lucas, B. (2013). Shoulder posterior internal impingement in the overhead athlete. *The International Journal of Physical Therapy*, 8(2), 194-204. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3625798/pdf/ijpspt-08-194.pdf>

- Matsen, F. A. III, Lippitt, S. B., Bertleson, A., Rockwood, C. A. Jr., & Wirth, M. A. (2017). The shoulder in athletes. In C. A. Jr. Rockwood et al. (Eds.). *The Shoulder* (4th ed., pp 1437-1488). Philadelphia, PA: Elsevier.
- Meister, K. (2000a). Injuries to the shoulder in the throwing athlete. Part two: Evaluation/Treatment. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(4), 587-601. doi: 10.1177/03635465000280042701
- Meister, K. (2000b). Internal impingement in the shoulder of the overhand athlete: Pathophysiology, diagnosis, and treatment. *American Journal of Orthopedics*, 29(6), 433-438.
- Michalíček, P., & Vacek, J. (2014a). Rameno v kostce - I. část. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 21(3), 151-162.
- Mithöfer, K., Fealy, S., Altchek, D. W. (2004). Arthroscopic treatment of internal impingement of the shoulder. *Techniques in Shoulder and Elbow Surgery*, 5(2), 66-75. doi: 10.1097/01.bte.0000126189.02023.be
- Mulyadi, E., Harish, S., O'Neill, J., & Rebello, R. (2009). MRI of impingement syndromes of the shoulder. *Clinical Radiology*, 64(3), 307-318. doi: 10.1016/j.crad.2008.08.013
- Myers, T. H., Zemanovic, J. R., & Andrews, J. R. (2005). The resisted supination external rotation test a new test for the diagnosis of superior labral anterior posterior lesions. *American Journal of Sports Medicine*, 33(9), 1315-1320. doi: 10.1177/0363546504273050
- Neer, C. S. II (1983). Impingement lesions. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 173, 70-77.
- Nourissat, G., Provost, J., Vigan, M., & Cammas, C. (2020). Glenoidplasty with posterior labral reattachment for posterosuperior glenoid impingement. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(3). doi: 10.1177/2325967120907892
- Opavský, J. (2011). *Bolest v ambulanci praxi: Od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů*. Praha: Maxdorf.
- Paley, K. J., Jobe, F. W., Pink, M. M., Kvitne, R. S., & ElAttrache, N. S. (2000). Arthroscopic findings in the overhand throwing athlete: Evidence for posterior

- internal impingement of the rotator cuff. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 16(1), 35-40. doi: 10.1016/s0749-8063(00)90125-7
- Rose, M. B., & Noonan, T. (2018). Glenohumeral internal rotation deficit in throwing athletes: Current perspectives. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 19(9), 69-78. doi: 10.2147/OAJSM.S138975
- Siskosky, M. J., & ElAttrache, N. S. (2007). Management of internal impingement and partial rotator cuff tears in the throwing athlete. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 15(3), 132-143. doi: 10.1053/j.otsm.2007.05.008
- Spiegl, U. J., Warth, R. J., & Millett, P. J. (2014). Symptomatic internal impingement of the shoulder in overhead athletes. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 22(2), 120-129. doi: 10.1097/JSA.0000000000000017
- Trnavský, K., Sedláčková, M., et al. (2002). *Syndrom bolestivého ramene*. Praha: Galén.
- van der Heijden, G. J. M. G., Leffers, P., & Bouter, L. M. (2000). Shoulder disability questionnaire design and responsiveness of a functional status measure. *Journal of Clinical Epidemiology*, 53(1), 29–38. doi: 10.1016/S0895-4356(99)00078-5
- Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada.
- Vo, A. M., Rogers, K. M., Res, M., & Bonner, K. F. (2019). Arthroscopic resection of symptomatic Bennett lesions. *Arthroscopy Techniques*, 8(12), e1463-e1467. doi: 10.1016/j.eats.2019.07.031
- Walch, G., Booileau, P., Noel, E., & Donell, S. T. (1992). Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: An arthroscopic study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1(5), 238-245. doi: 10.1016/S1058-2746(09)80065-7
- Wilk, K. E., Meister, K., & Andrews, J. R. (2002). Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(1), 136-151. doi: 10.1177/03635465020300011201
- Wilk, K. E., Reinold, M. M., & Andrews, J. R. (2009). *The athlete's shoulder (2nd ed.)*. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone Elsevier.

- Wilk, K. E., Yenchak, A. J., Arrigo, C. A., & Andrews, J. R. (2011). The advanced throwers ten exercise program: A new exercise series for enhanced dynamic shoulder control in the overhead throwing athlete. *The Physician and Sportsmedicine*, 39(4), 90-97. doi: 10.3810/psm.2011.11.1943
- Yanmış, İ., & Türker, M. (2012). Internal impingement and SLAP lesions. In M. N. Doral, R. N. Tandoğan, G. Mann & R. Verdonk (Eds.). *Sports injuries: prevention, diagnosis, treatment, and rehabilitation* (pp. 127-132). New York: Springer.
- Yoneda, M., Nakagawa, S., Hayashida, K., Fukushima, S., & Wakitani, S. (2002). Arthroscopic removal of symptomatic Bennett lesions in the shoulders of baseball players: Arthroscopic Bennett-plasty. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(5), 728-736. Doi: 10.1177/03635465020300051701

10 PŘÍLOHY

Příloha 1 – Dotazník pro hodnocení disability ramenního kloubu (van der Heijden, Leffers, & Bouter, 2000, 38)

Shoulder disability questionnaire

How to complete this questionnaire: The items of this questionnaire relate to your injured shoulder. If you have trouble with both shoulders, please complete the questionnaire for only one shoulder, that is, the one that was treated (or the side on which you write). When this shoulder hurts, you may experience problems performing daily activities in a normal manner. This list contains 16 statements that shoulder disorder patients have used to describe the situations in which they experience pain and what some of the effects may be. When you read the statements, you may find that some stand out because they apply to your situation today (the past 24 hours). As you go through the list, think of how you felt during the past 24 hours. For each entry, check for yourself whether you performed the mentioned activity.

Examples	NA	Yes	No
1. You did not perform the activity during the past 24 hours, e.g., you <i>did not</i> lie on your shoulder during the past 24 hours, put a check mark under NA (not applicable). E.g., My shoulder hurts when I lie on it.	X
2. You did perform the activity during the past 24 hours, e.g., you opened or closed a door during the past 24 hours, put a check mark under YES, if your shoulder <i>did hurt</i> during the activity. E.g., My shoulder hurts when I open or close a door.	..	X	..
3. You did perform the activity during the past 24 hours, e.g., you did lean on your elbow or hand during the past 24 hours. If your shoulder <i>did not hurt</i> while you were leaning on your elbow or hand, put a check mark under NO. E.g., My shoulder is painful when I lean on my elbow or hand.	X

Shoulder Disability Questionnaire, 16 items

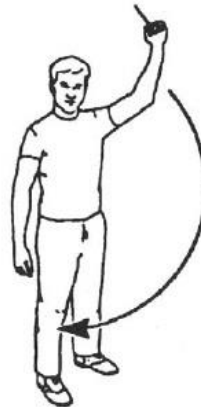
	NA	Yes	No
For which shoulder do you complete this questionnaire? Right/Left (circle one).
1. I wake up at night because of my shoulder.
2. My shoulder is hurts when I lie on it.
3. Because of my shoulder I have trouble putting on a coat or a sweater.
4. My shoulder hurts during my usual daily activities.
5. My shoulder hurts when I move my arm.
6. My shoulder hurts when I lean on my elbow or hand.
7. My shoulder hurts when I write or type.
8. My shoulder hurts when I hold my car steering wheel or my bike handlebars.
9. My shoulder hurts when I lift and carry something.
10. My shoulder hurts when I reach or grasp above shoulder level.
11. My shoulder hurts when I open or close a door.
12. My shoulder hurts when I bring my hand towards my buttocks.
13. My shoulder hurts when I bring my hand towards my lower back.
14. My shoulder hurts when I bring my hand towards the back of my head.
15. I rub my shoulder more than once during the day.
16. I am irritable and bad tempered with people because my shoulder hurts.

Příloha 2. Příklad informačního letáku pro pacienta jako instruktáže pro domácí cvičení
(Wilk, Reinold & Andrews, 2009, 847)

Thrower's Ten Exercise Program

The Thrower's Ten Program is designed to exercise the major muscles necessary for throwing. The program's goal is to be organized and concise. All exercises included are specific to the thrower and are designed to improve strength, power, and endurance of the shoulder complex musculature.

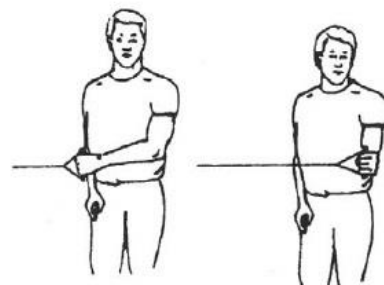
1A. Diagonal pattern D2 extension: Involved hand will grip tubing handle overhead and out to the side. Pull tubing down and across your body to the opposite side of leg. During the motion, lead with your thumb. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ daily.



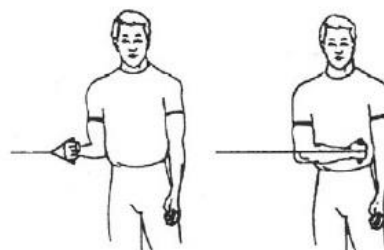
1B. Diagonal pattern D2 flexion: Gripping tubing handle in hand of involved arm, begin with arm out from side 45° and palm facing backward. After turning palm forward, proceed to flex elbow and bring arm up and over involved shoulder. Turn palm down and reverse to take arm to starting position. Exercise should be performed _____ sets of _____ repetitions _____ daily.



2A. External rotation at 0° abduction: Stand with involved elbow fixed at side, elbow at 90° and involved arm across front of body. Grip tubing handle while the other end of tubing is fixed. Pull out arm, keeping elbow at side. Return tubing slowly and controlled. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



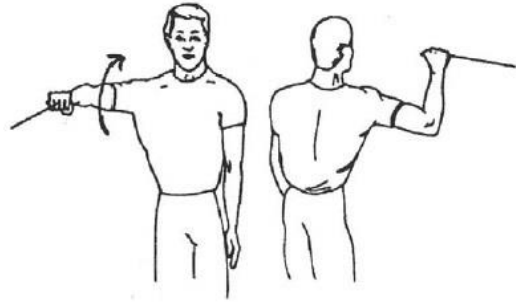
2B. Internal rotation at 0° abduction: Standing with elbow at side fixed at 90° and shoulder rotated out. Grip tubing handle while other end of tubing is fixed. Pull arm across body keeping elbow at side. Return tubing slowly and controlled. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



2C. (Optional) **External rotation at 90° abduction:** Stand with shoulder abducted 90°. Grip tubing handle while the other end is fixed straight ahead, slightly lower than the shoulder. Keeping shoulder abducted, rotate shoulder back keeping elbow at 90°. Return tubing and hand to start position.

I. **Slow speed sets:** (Slow and controlled) Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.

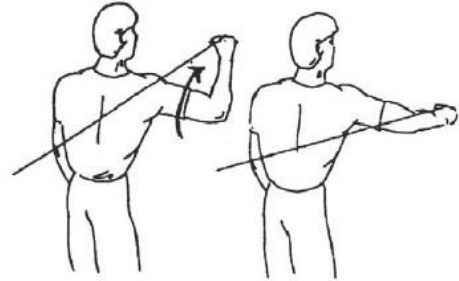
II. **Fast speed sets:** Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



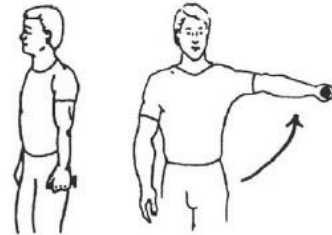
2D. (Optional) **Internal rotation at 90° abduction:** Stand with shoulder abducted to 90°, externally rotated 90° and elbow bent to 90°. Keeping shoulder abducted, rotate shoulder forward, keeping elbow bent at 90°. Return tubing and hand to start position.

I. **Slow speed sets:** (Slow and controlled) Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.

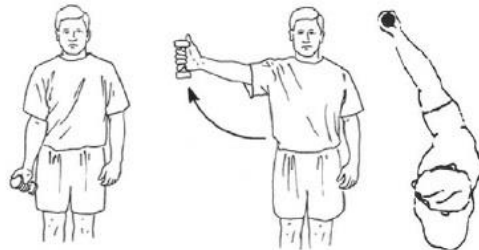
II. **Fast speed sets:** Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



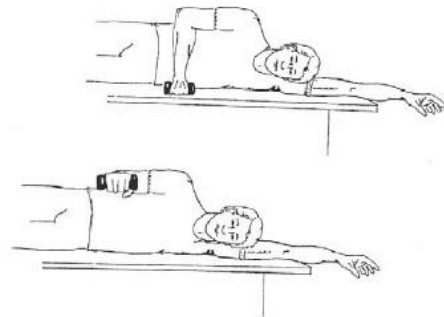
3. **Shoulder abduction to 90°:** Stand with arm at side, elbow straight, and palm against side. Raise arm to the side, palm down, until arm reaches 90° (shoulder level). Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



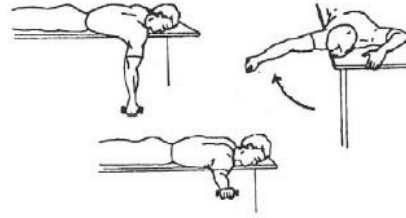
4. **Scaption, external rotation:** Stand with elbow straight and thumb up. Raise arm to shoulder level at 30° angle in front of body. Do not go above shoulder height. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



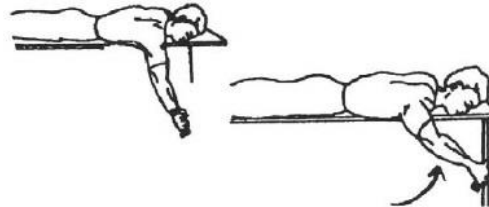
5. **Sidelying external rotation:** Lie on uninvolved side, with involved arm at side of body and elbow bent to 90°. Keeping the elbow of involved arm fixed to side, raise arm and lower slowly. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



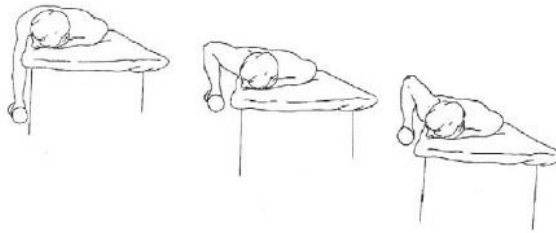
6A. Prone horizontal abduction (neutral): Lie on table, face down, with involved arm hanging straight to the floor, and palm facing down. Raise arm out to the side, parallel to the floor. Hold 2 seconds and lower slowly. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



6B. Prone horizontal abduction (full ER, 100° ABD): Lie on table face down, with involved arm hanging straight to the floor, and thumb rotated up (hitchhiker). Raise arm out to the side with arm slightly in front of shoulder, parallel to the floor. Hold 2 seconds and lower slowly. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



6C. Prone rowing: Lying on your stomach with your involved arm hanging over the side of the table, dumbbell in hand and elbow straight. Slowly raise arm, bending elbow, and bring dumbbell as high as possible. Hold at the top for 2 seconds, then slowly lower. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



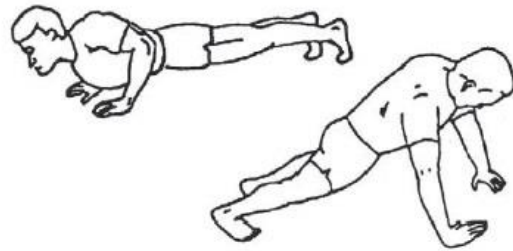
6D. Prone rowing into external rotation: Lying on your stomach with your involved arm hanging over the side of the table, dumbbell in hand and elbow straight. Slowly raise arm, bending elbow, up to the level of the table. Pause one second. Then rotate shoulder upward until dumbbell is even with the table, keeping elbow at 90°. Hold at the top for 2 seconds, then slowly lower taking 2–3 seconds. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



7. Press-ups: Seated on a chair or table, place both hands firmly on the sides of the chair or table, palm down and fingers pointed outward. Hands should be placed equal with shoulders. Slowly push downward through the hands to elevate your body. Hold the elevated position for 2 seconds and lower body slowly. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



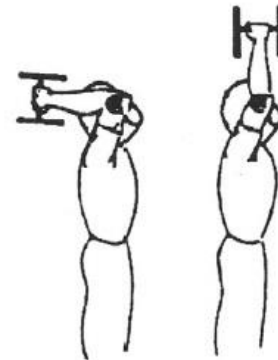
8. Push-ups: Start in the down position with arms in a comfortable position. Place hands no more than shoulder width apart. Push up as high as possible, rolling shoulders forward after elbows are straight. Start with a push-up into wall. Gradually progress to table top and eventually to floor as tolerable. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



9A. Elbow flexion: Standing with arm against side and palm facing inward, bend elbow upward turning palm up as you progress. Hold 2 seconds and lower slowly. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



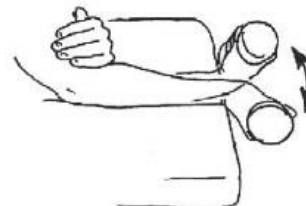
9B. Elbow extension (abduction): Raise involved arm overhead. Provide support at elbow from uninvolved hand. Straighten arm overhead. Hold 2 seconds and lower slowly. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



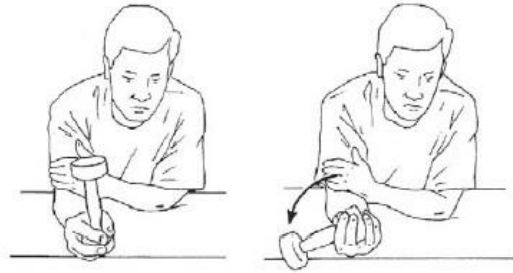
10A. Wrist extension: Supporting the forearm and with palm facing downward, raise weight in hand as far as possible. Hold 2 seconds and lower slowly. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



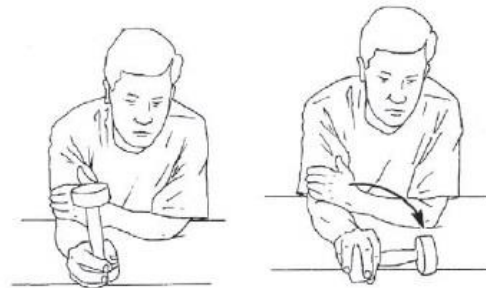
10B. Wrist flexion: Supporting the forearm and with palm facing upward, lower a weight in hand as far as possible and then curl it up as high as possible. Hold for 2 seconds and lower slowly.



10C. **Supination:** Forearm supported on table with wrist in neutral position. Using a weight or hammer, roll wrist taking palm up. Hold for a 2 count and return to starting position. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



10D. **Pronation:** Forearm should be supported on a table with wrist in neutral position. Using a weight or hammer, roll wrist taking palm down. Hold for a 2 count and return to starting position. Perform _____ sets of _____ repetitions _____ times daily.



Příloha 3. Potvrzení o překladu anglických částí textu

POTVRZENÍ O PŘEKLADU BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Kateřina Diamantová

Forma studia: prezenční

Ročník: 3. ročník

Studijní obor: Fyzioterapie

Akademický rok: 2019/2020

Název bakalářské/diplomové práce:

Diagnostika a fyzioterapie posterosuperiorního impingement syndromu ramenního kloubu

Jméno a příjmení překladatele: Eliška Procházková

Datum: 24. 7. 2020

Razítko a podpis:



Vzdělávací centrum Populo, z.s.
Horní lán 1257/45
779 00 Olomouc - Nová Ulice
IČ: 067 46 551