

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2020

TOMÁŠ NEJDL

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Tomáš Nejd

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**VÝSKYT BOLESTIVOSTI RAMENNÍHO KLOUBU
V KLINICKÝCH TESTECH U HRÁČŮ HÁZENÉ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

PLZEŇ 2020

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 28.4.2020

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Nejdrl Tomáš

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Výskyt bolestivosti ramenního kloubu v klinických testech u hráčů házené

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

Počet stran – číslované: 64

Počet stran – nečíslované: 22

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 53

Klíčová slova: ramenní kloub, kineziologie hodů, klinické testy, stereotyp hodů, bolestivé stavy

Souhrn: Tato práce se zabývá bolestivými stavy ramenních kloubů u hráčů házené při jejich klinickém testování. Je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je popsána anatomie, kineziologie, kinematika pletence ramenního, stereotyp hodů a bolestivé stavy, které se mohou u hráčů objevovat nejčastěji. Část praktická je zpracována formou klinického testování ramenních kloubů různých věkových skupin házenkářů. V závěru práce jsou výsledky zhodnoceny a okomentovány.

Abstract

Surname and name: Nejdil Tomáš

Department: Department of Physiotherapy and Occupational Therapy

Title of thesis: Incidence of shoulder pain during clinical tests for handball players

Consultant: Mgr. Iva Hereitová

Number of pages – numbered: 64

Number of pages – unnumbered: 22

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 53

Key words: Shoulder joint, Kinesiology of throwing, Clinical Tests, Stereotype of throwing, Painful conditions

Summary: This work deals with painful conditions of the shoulder joint for handball players during their clinical testing. It is divided into a theoretical and practical part. The theoretical part describes Anatomy, Kinesiology and Kinematics of the shoulder girdle as well as the stereotype of the throw and painful conditions, that can occur most frequently in players. The practical part is processed in the form of clinical testing of the shoulder joints of different age groups of handball players. At the end of the work, the results are evaluated and commented on.

Předmluva

Práce byla napsána z důvodu zájmu o poměrně přehlížený problém v oblasti přetěžování ramenních kloubů u házenkářů, za účelem tento problém ozřejmit a dokázat s ním efektivněji pracovat na půdě házenkářského zázemí, spojeného s rehabilitací a prevencí, na základě nejčastěji se vyskytujících patologií.

Poděkování

Děkuji paní Mgr. Ivě Hereitové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ	10
SEZNAM OBRÁZKŮ	11
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK	13
ÚVOD.....	14
TEORETICKÁ ČÁST	16
1 ANATOMIE A KINEZIOLOGIE PLETENCE RAMENNÍHO	16
1.1 Cingulum membri superioris - pletenec horní končetiny	16
1.1.1 Scapula - lopatka	16
1.1.2 Clavicula - klíční kost.....	17
1.2 Pars libera membri superioris - volná část horní končetiny.....	18
1.2.1 Humerus - kost pažní.....	18
1.3 Kloubní spojení a kinematika pletence ramenního.....	19
1.3.1 Kloub sternoklavikulární (SC)	19
1.3.2 Kloub akromioklavikulární (AC)	19
1.3.3 Spojení thorakoscapulární	20
1.3.4 Spojení subakromiální	20
1.3.5 Kloub glenohumerální (GH).....	20
1.4 Skapulohumerální rytmus	21
1.5 Postavení pletence ramenního	21
1.6 Řetězení svalové činnosti.....	22
1.6.1 Řetězce mezi trupem a lopatkou.....	23
1.6.2 Řetězce mezi ramenním pletencem a trupem	25
1.6.3 Funkční linie ve sportu	27
1.7 Pohyb v diagonálách	29
1.8 Kinematika hodů.....	31
1.8.1 Fáze hodů.....	32
2 BOLEST	36
2.1 Dělení bolesti	36
2.1.1 Akutní bolest	36
2.1.2 Chronická bolest	36
3 PATOLOGICKÉ STAVY RAMENNÍHO PLETENCE.....	37
3.1.1 Vrhačské rameno	38
3.1.2 SLAP (Superior Labral tear from Anterior to Posterior).....	39
3.1.3 Syndrom šlachy dlouhé hlavy bicepsu	39

3.1.4	Ruptura rotátorové manžety	40
3.1.5	Impingement syndrom	40
3.1.6	Syndrom zmrzlého ramene	41
3.1.7	Degenerativní onemocnění	41
3.1.8	Glenohumerální luxace	41
3.1.9	Instabilita	42
PRAKTICKÁ ČÁST		43
4	CÍL A ÚKOLY PRÁCE	43
5	HYPOTÉZY	44
6	METODIKA VÝZKUMU	45
6.1	Charakteristika sledovaného souboru	45
6.2	Postup měření	45
7	VÝSLEDKY	49
7.1	Hypotéza 1	49
7.2	Hypotéza 2	51
7.3	Hypotéza 3	54
8	DISKUZE	57
8.1	Limity práce	62
ZÁVĚR		63
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		65
SEZNAM PŘÍLOH		73
PŘÍLOHY		74

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Četnost výskytu funkčních změn ve věku 12 až 15 let	50
Graf 2: Četnost výskytu fyziologických změn u skupiny ve věku 15 až 19 let	53
Graf 3: Četnost výskytu hypertonu a změn rotačních struktur u skupiny sportovců starších 20 let	56

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Anatomie pletence ramenního	18
Obrázek 2: Vektory působící na lopatku	21
Obrázek 3: Vzájemné uspořádání m. serratus ant. a mm. rhomboidei.....	24
Obrázek 4: Funkční řetězec u oštěpaře.....	27
Obrázek 5: Přední (FFL) a zadní (BFL) funkční linie.....	28
Obrázek 6: Fáze hodů u házenkáře.....	31
Obrázek 7: Fáze hodů.....	32
Obrázek 8: Patologie pletence ramenního	37
Obrázek 9: Aspekce stoje zezadu	46

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Smyčka pro abdukci a addukci lopatky	23
Tabulka 2: Smyčka pro depresi a elevaci lopatky	24
Tabulka 3: Smyčka pro depresi a elevaci ramene	24
Tabulka 4: Smyčka fixující lopatku.....	25
Tabulka 5: Řetězec mezi paží a hrudníkem.....	25
Tabulka 6: Zadní strana dlouhého řetězce trupu	26
Tabulka 7: Přední strana dlouhého řetězce trupu	26
Tabulka 8: Přední strana dlouhého řetězce trupu	26
Tabulka 9: Otevřený řetězec	26
Tabulka 10: Uzavřený řetězec	27
Tabulka 11: II. diagonála extenční vzorec.....	30
Tabulka 12: Četnost výskytu funkčních změn u házenkářů ve věku 12 až 15 let.....	49
Tabulka 13: Četnost výskytu změn v držení ramen u házenkářů ve věku 16 až 19 let.....	51
Tabulka 14: Četnost výskytu hypertonu a průměrné bolestivosti svalů u skupiny házenkářů ve věku 16 až 19 let	52
Tabulka 15: Četnost výskytu změn ve strukturách účastnících se rotačních pohybů u skupiny sportovců starších 20 let	54
Tabulka 16: Četnost výskytu hypertonu a průměrné hodnocení bolestivosti ve strukturách účastnících se rotačních pohybů u skupiny sportovců starších 20 let	56

SEZNAM ZKRATEK

AC.....	akromioklavikulární
ant.....	anterior
apod.....	a podobně
BB.....	biceps brachii
BFL.....	Back Functional Line
bilat.....	bilaterální
DK.....	dolní končetina
FFL.....	Frontal Functional Line
GH.....	glenohumerální
HK.....	horní končetina
kol.....	kolektiv
kontrat.....	kontralaterální
lig.....	ligamentum
Lp.....	bederní páteř
m.....	musculus
mm.....	musculi
MVIC.....	Maximum Voluntary Isometric Contraction
např.....	například
PCT.....	Posterior Capsula Thickness
RM.....	rotátorová manžeta
SC.....	sternoklavikulární

ÚVOD

Bolestivé stavy ramenních kloubů házenkářů jsou častou příčinou ukončení hráčské kariéry. Hod, jakožto neustále se opakující pohybový stereotyp, je jedním z nejčastějších pohybů hráčů házené a dalších sportovců. Je zpracováno množství studií, zabývajících se podobnou problematikou u jiných sportů, převážně pak u baseballového nadhozu, volejbalové smeče, hodu amerického fotbalisty apod., na jejichž výzkum jsou vynakládány nemalé prostředky, které slouží ke shromáždění dat zlepšujících trénink a omezující vznik zranění. Omezení rozsahu v ramenním kloubu při špatném pohybovém stereotypu může vést ke vzniku patologických stavů (Agresta a kol., 2019). Tento přístup by se měl aplikovat i na házenkářské prostředí.

Hod je stejně tak jako nadhoz kinematický řetězec, ve kterém je síla generována velkými svaly a přes několik fází (např.: napínání a akcelerace) přenášena na míč od akra přes loketní a ramenní kloub. Byly identifikovány různé kinematické faktory zvyšující riziko poranění (Chalmers a kol., 2016).

Nároky na vrcholové sportovce v oblasti glenohumerálního skloubení jsou enormní. Pochopení biomechaniky hodu a tím i glenohumerálního vztahu v ramenním kloubu může pomoci redukovat vznikající bolestivé stavy u overhead atletů. Kapsulární laxacita, deficit glenohumerální vnitřní rotace, humerální retrotorze a další aspekty mohou přispět k bolestivosti a dysfunkci ramene (Chorley a kol., 2017).

Mezi významné patologické stavy spojené s ramenním kloubem a overhead aktivitami patří impingement syndrom, SLAP nebo trhliny ve svalech rotátorové manžety, například m. supraspinatus a m. infraspinatus. Tyto trhliny jsou časté u lidí, kteří provádějí repetitivní overhead aktivity. Na zvířatech prováděný výzkum chondrogenů, které jsou důležité ve vazech a chrupavkách, říká, že pokračování v opakovaných aktivitách má postupný rozvoj problémů. Nejdříve dochází k ovlivnění úponových částí svalů lopatky a ramenního kloubu, posléze k ovlivnění pohybového stereotypu a následně k rozvoji a zhoršení stavu (Reuther a kol., 2013).

Klinické testy využívané pro ramenní kloub, například odporové testy pro různé druhy pohybu nebo testy stability, musí být vždy voleny individuálně dle fyzického a psychického stavu člověka. Ramenní kloub disponuje největším rozsahem pohybu ze všech kloubů, proto je zde velké riziko vzniku patologických stavů a velká variabilita testování k jejich ozřejmění. S torzí humeru se zvyšuje také vnitřní a zevní rotace. Větší retroverze je spojená s omezením vnitřní rotace a naopak podporou zevní rotace (Roach a kol., 2012). Tímto skládáním pohybů při hodů dochází k větší variabilitě a ke zvětšení rozsahu pohybu v kloubu.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE A KINEZIOLOGIE PLETENCE RAMENNÍHO

1.1 Cingulum membri superioris - pletenec horní končetiny

Cingulum membri superioris, pletenec horní končetiny, připojuje končetinu k osovému skeletu. Horní i dolní končetina mají shodný stavební plán, který vývojově odpovídá ploutvím, ale liší se díky své rozdílné funkci. Horní končetiny jsou svojí funkcí mnohem méně vázány na osový systém těla oproti těm dolním. Pletenec ramenní, který je tvořen řetězcem různě pohyblivých článků, je tak nejpohyblivější částí těla. Jde o neúplný kostní prstenec vpředu uzavírající hrudník. Kostěné segmenty jsou připojeny dvěma pravými klouby: articulatio glenohumeralis a articulatio acromioclavicularis, a subakromiálním spojením, které znamená vznik dalších pohyblivých spojení, spojení skapulothorakální a subdeltoideální. Tato úprava pletence předurčuje přetížení celého závěsu s velkými nároky na svalový korzet pletence (Čihák, 2001; Dylevský, 2009; Kolář a kol., 2009).

Přestože obě horní končetiny úzce spolupracují, rozlišujeme horní končetinu dominantní a nedominantní. Dominantní končetina je vedoucí, zpravidla pravá, zatímco nedominantní zajišťuje a podporuje její funkci (Dylevský, 2009).

1.1.1 Scapula - lopatka

Plochá kost trojúhelníkového tvaru, lehce konvexně prohnutá, nacházející se ve výšce 2.-7. žebra, která je skloubena s klíční kostí a kostí pažní. Lopatka svírá v transversálním řezu úhel 30° s frontální rovinou což znamená, že je zešikmena ventrálně. Uložení lopatky a klíční kosti zaujímající úhel 60° poskytuje člověku dobrou vizuální kontrolu nad horní končetinou. Na jejím laterálním úhlu se nachází cavitas glenoidalis. Další výraznou součástí lopatky je akromion, který má u každého jedince jiný tvar a také se jinou měrou podílí na vzniku poškození rotátorové manžety. U třetího typu se setkáváme s výskytem poškozením až u 70 % (Čihák, 2001; Hudák, Kachlík, 2017; Kolář a kol., 2009).

Dle Koláře (2009) rozlišujeme tři typy akromionu:

- typ I (rovný) - výskyt u 17% populace
- typ II (oblý) - výskyt u 43%
- typ III (hákovitý) - výskyt u 39%

- ***Cavitas glenoidalis***

Kloubní jamka ramenního kloubu je mělká, vejčitá a kraniálně užší než kaudálně. Jamka je o 9° klopena dorzálně a ohraničena drsnými vyvýšeninami pro začátky svalů. Tuberculum supraglenoidale, nacházející se nad jamkou, je začátkem dlouhé hlavy musculus biceps brachii. Tuberculum infraglenoidale, pod jamkou, je místem začátku dlouhé hlavy musculus triceps brachii (Čihák, 2001; Hudák, Kachlík, 2017).

- ***Labrum glenoidale***

Jedná se o fibrokartilagózní prsten připojený k okraji cavitas glenoidalis, který prohlubuje kloubní jamku (Kapandji, 2011; Joukal, Horáčková, 2013). Labrum obkružuje jamku jako val a zvětšuje její plochu zhruba o třetinu se současným zvětšením její konkavity. Jeho horní okraj je místem začátku dlouhé hlavy m. biceps brachii, jehož šlacha tak přirozeně přechází v labrum (Bartoniček, 1991).

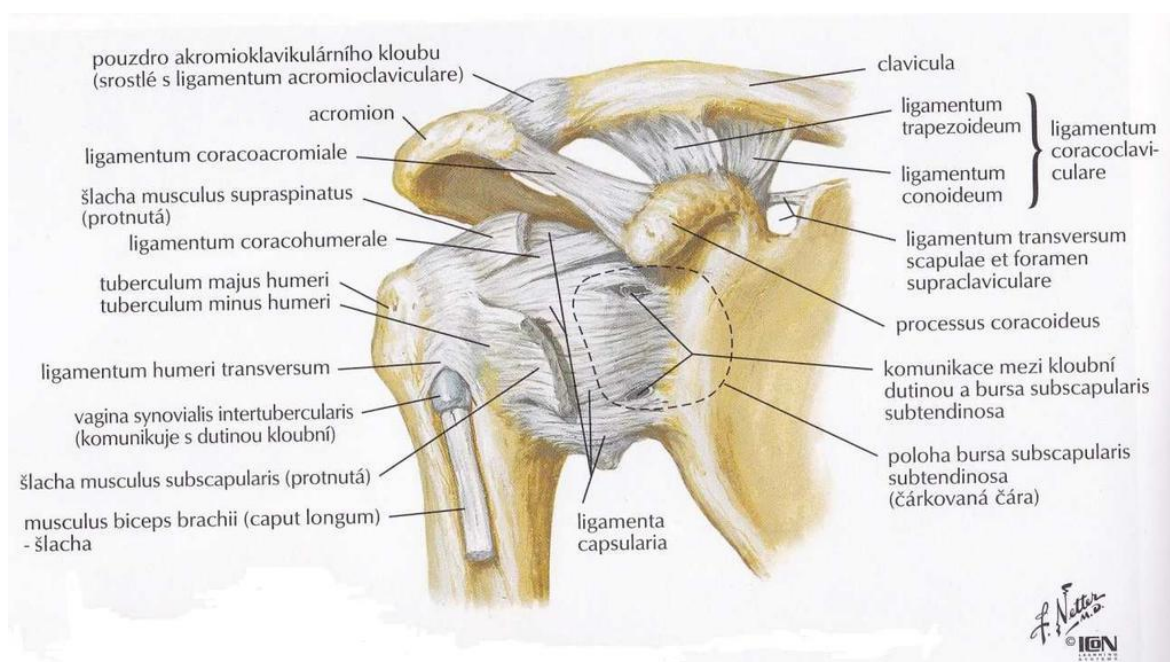
1.1.2 Clavicula - klíční kost

Klíční kost je štíhlá kost esovitého tvaru, dlouhá 12-16 cm a tvořící spojení mezi hrudní kostí a lopatkou. Při pohybu rotuje klíček kolem své osy až o 45°, což zvětšuje rozsah pohybu ve sternoklavikulárním skloubení, které se také účastní pohybu pletence, zvláště při elevaci horní končetiny. Sternoklavikulární a akromioklavikulární klouby jsou propojeny tak, že pohyb klíčku je vždy provázen i pohybem lopatky (Čihák, 2001; Kolář a kol., 2009).

1.2 Pars libera membri superioris - volná část horní končetiny

1.2.1 Humerus - kost pažní

Kost pažní je typická dlouhá kost, na které rozlišujeme tři hlavní části - caput, corpus a condylus humeri. Hlavice odpovídá 1/3 koule o poloměru 3 cm a svírá s diafýzou úhel 130°. Osa hlavice tak směřuje kraniálně, mediálně a dorzálně. U dospělého jedince kost vykazuje torzi, tedy že distální konec je zevně rotovaný vůči proximálnímu konci. Humerus novorozence vykazuje torzi 60°, ale během života se úhel upravuje na 16°. To je dáno změnou pozice lopatky během vývoje (Čihák, 2001; Kolář a kol, 2009).



Obrázek 2: Anatomie pletence ramenního (Netter, 2005)

1.3 Kloubní spojení a kinematika pletence ramenního

1.3.1 Kloub sternoklavikulární (SC)

Tento plochý složený kloub spojuje horní končetinu s axiálním skeletem a je jedním z nejzatíženějších kloubů těla, přestože vykonává pouze malé pohyby. Je stabilizován silným vazivovým aparátem s účastí m. sternocleidomastoideus vpředu a dvojicí svalů m. sternohyoideus a m. sternothyroideus vzadu. Pohyb v tomto kloubu je možný ve všech směrech jako u kulových kloubů se třemi stupni volnosti, ale v menším rozsahu a vždy spojený s pohybem lopatky. Omezení pohybu tohoto kloubu může vést k sekundárnímu mechanickému přetížení AC kloubu, k nedostatečnému pohybu lopatky s následným přetížením GH kloubu a tím i ke svalové dysbalanci. Častěji dojde ke zlomenině klíční kosti než k vykloubení SC kloubu díky pevnosti pouzdra a vazů (Hoskovcová, 2017; Hudák, Kachlík, 2017).

1.3.2 Kloub akromioklavikulární (AC)

V jednoduchém akromioklavikulárním (AC) kloubu, který může obsahovat kloubní disk, dochází k malým posuvným pohybům a je to kloub plochý. Pohyb je spojený s pohybem SC kloubu a zvyšuje rozsah pohybu lopatky tak, že umožňuje lopatce při protrakci nebo elevaci sledovat konturu hrudníku. Přenáší se tudy nárazy z horní končetiny na trup a vzniká možnost dislokace působením vnějších sil. Dislokacím brání lig. coracoclaviculare (zejména lig. trapezoideum a lig. coronoideum), které je náchylné k přetížení opakovanými nárazy na horní končetinu. Kapsulární ligamenta jsou zesílena úpony přilehlých svalů, m. deltoideus a m. trapezius (Hoskovcová, 2017; Hudák, Kachlík, 2017).

Mezi vazy AC kloubu patří lig. acromioclaviculare, které zpevňuje horní stranu kloubu, lig. coracoacromiale omezující abdukcí humeru nad horizontálu a složené lig. coraclaviculare, jenž omezuje pohyb lopatky (Hudák, Kachlík, 2017).

Velká kompresní zátěž a malá pohyblivost kloubu snadno vedou ke vzniku patologie, často vlivem pádů nebo přetížení při sportu. Až u 40 % lidí vedou artrotické změny ke vzniku bolesti ve vyšším věku (Hoskovcová, 2017).

1.3.3 Spojení thorakoscapulární

Toto funkční spojení mezi přední plochou lopatky a hrudní stěnou je zabezpečováno vazivem, které tuto štěrbinu mezi svaly a hrudním košem vyplňuje. Toto spojení zajišťuje klouzavý pohyb lopatky, umožňující její rotaci a posun (Dylevský, 2009).

1.3.4 Spojení subakromiální

Pod m. deltoideus, který naléhá na kloubní pouzdra a svaly k němu upínající, se nachází bursa. Tento tíhový váček a vazivo umožňují dobrý posun struktur. Oblast se tak někdy nazývá subakromiálním spojením (Dylevský, 2009).

1.3.5 Kloub glenohumerální (GH)

Kloub ramenní je volný kulový kloub s pohybem možným okolo tří os, tak vznikají tři dvojice pohybu. Jeho stabilita je zajištěna především svalovým aparátem (Dylevský, 2009).

Předpažení (flexi) provádí m. deltoideus, m. coracobraccialis a m. biceps brachii (krátká hlava). Pomocným svalem je m. pectoralis major. Pohyb stabilizuje m. trapezius a zároveň působí také neutralizační složka pohybu, m. infraspinatus a m. teres minor. Zapažení (extenzi) vytváří svojí aktivitou m. latissimus dorsi, m. teres major a m. deltoideus (lopatková část). Při pohybu pomáhá m. triceps brachii, m. teres minor a m. pectoralis major. Pohyb je stabilizován řadou svalů, m. triceps brachii, m. coracobrachialis, mm. rhomboidei a dále vzpřimovači páteře spolu s břišními a mezižeberními svaly (Dylevský, 2009; Javůrek, 1986; Joukal, Horáčková, 2013).

Upažení (abdukce) v tomto kloubu je realizováno m. deltoideus, m. supraspinatus a m. serratus anterior. M. infraspinatus, který je také s m. teres minor stabilizátorem, m. pectoralis major a m. biceps brachii jsou pomocnými svaly tohoto pohybu. Připažení (addukce) je prováděna m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a m. teres major, kterým při pohybu pomáhají m. teres minor, m. subscapularis a m. triceps brachii. Stabilizátory jsou svaly m. serratus anterior a m. trapezius (Dylevský, 2009; Joukal, Horáčková, 2013).

Zevními rotátory jsou m. infraspinatus a m. teres minor za pomoci m. deltoideus. Vnitřní rotaci naopak provádí m. subscapularis, m. latissimus dorsi a m. teres major. Do rotace pomáhá svojí aktivitou m. biceps brachii, m. coracobrachialis a m. pectoralis major, který spolu s m. serratus anterior také stabilizuje pohyb (Dylevský, 2009; Javůrek, 1986; Joukal, Horáčková, 2013).

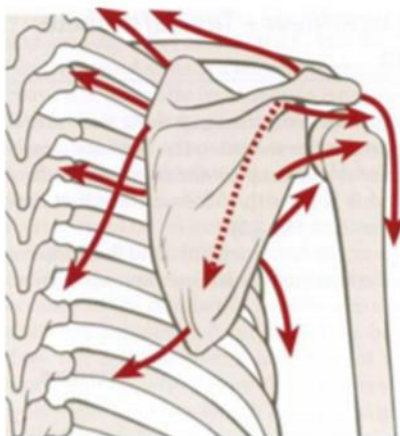
1.4 Skapulohumerální rytmus

Při abdukci se zároveň pohybuje pažní kost a lopatka v poměru 2:1. Abdukce pažní kosti je GH kloubem zajišťována pouze asi prvních 30°, poté se přidává pohyb odehrávající se v oblasti spojení lopatky a hrudníku. Na prvních 90° abdukce tak připadne 60° v glenohumerálním kloubu a 30° rotace lopatky. Při poruchách funkce lopatky dojde ke změně tohoto poměru, zpravidla dojde k rychlejší rotaci lopatky (Dylevský, 2009; Kolář a kol., 2009).

1.5 Postavení pletence ramenního

Všechny svaly pletence ovlivňují postavení lopatky a jamky ramenního kloubu. Svaly pletence tvoří dvojice, které poté vytvářejí svalové smyčky, zajišťující aktuální nastavení a udržení optimálního postavení jamky pro pohyb. Svalové dvojice působí při většině pohybů generalizovanou aktivitou.

- **Rotace lopatky:** m. serratus anterior a mm. rhomboidei
- **Elevace a deprese lopatky:** dolní vlákna m. trapezius a m. levator scapulae
- **Anteverze a retroverze lopatky:** horní vlákna m. trapezius a m. pectoralis minor
- **Addukce a abdukce lopatky:** střední vlákna m. trapezius a m. serratus anterior (Dylevský, 2009).



Obrázek 2: Vektory působící na lopatku (Myers a kol., 2009)

Přesně odměřenou centraci kloubních struktur zabezpečuje neuromotorické řízení ve všech fázích pohybu. Tím rozumíme postavení, kdy je tlak maximálně rozložený na kloubních plochách a kloub je tak nastaven do polohy, kdy se svaly optimálně podílejí na stabilizaci pohybu v každém okamžiku i poloze (Hoskovcová, 2017).

Tuto neuromuskulární statickou i dynamickou stabilitu ramene zajišťují dle Hoskovcové (2017) tři základní mechanismy:

- **Statické stabilizátory ramene** (kapsuloligamentózní struktury) – nejvíce aktivní v krajních polohách kloubu
- **Dynamické stabilizátory** (muskulotendinózní struktury) – svaly ramenního pletence
- **Proprioceptivní** (zpětnovazebný) **kinestetický systém** – neurofyziologická koordinace struktur

1.6 Řetězení svalové činnosti

„Hra svalů, které ovládají akce pletence ramenního, patří svojí nekonečnou pestrostí k nejkrásnějším na lidském těle“ (Javůrek, 1986).

Většina pohybů neprobíhá v základních rovinách jako při testování, ale nejčastěji diagonálně a ve více segmentech zároveň, protože působí více svalů současně. Svaly propojují pohyblivý kostní segment se dvěma pevnými strukturami a tím vytvářejí svalovou smyčku. Spojování svalů do smyček nebo složitějších řetězců integruje jejich funkci, proto není vhodné hodnotit funkci jednoho svalu, daného jeho anatomickým popisem a vyčleněním z jeho funkční skupiny, protože takto získaná data mají pouze orientační význam. Při analýze pohybu je nutné zaměřit se na celý řetězec, podílející se na provedení daného pohybu (Véle, 2006).

Svalová smyčka je tvořena dvěma svaly, upínajícími se na dvě vzdálená pevná místa (puncta fixa). Mezi ně je včleněn pohyblivý segment, který je těmito svaly vyvažován (punctum mobile). Včleněný segment lze fixovat nebo s ním cíleně pohybovat (Véle, 2006).

Svalový řetězec vzniká fyzikální a funkční vazbou několika svalových smyček nebo svalů, které jsou propojeny fasciemi, nebo šlachovými a kostními strukturami. Vytváří se tak samostatný složitý útvar řízený z CNS. Může pracovat i více řetězců najednou, ale zároveň nemusí pracovat synchronně všechny svaly řetězce. Sekvenční zapojování článků řetězce je programově řízeno podle časového sledu, timingu (Véle, 2006).

1.6.1 Řetězce mezi trupem a lopatkou

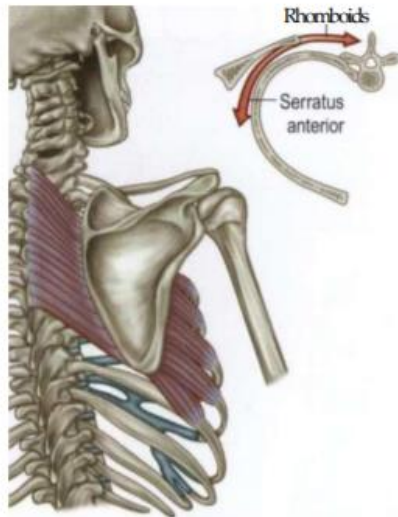
Mezi lopatkou a trupem se vytvářejí čtyři podobné svalové smyčky vytvářející dynamický závěs lopatky a společně se podílející na pohybu lopatky (Véle, 2006). Některé jdou zepředu dozadu a jiné naopak. Oba tyto elastické pruhy se tak kříží a jemně regulují pohyb (Javůrek, 1986). Pohyblivá lopatka je spojena s klíční kostí, kostí pažní a zároveň s žebry a hrudními obratli (Véle, 2006).

- ***Smyčka pro abdukci a addukci lopatky***

Tabulka 1: Smyčka pro abdukci a addukci lopatky (Véle, 2006)

vertebrae – m. rhomboideus < scapula > m. serratus anterior – costae

Oba svaly této smyčky (viz tabulka 1), u kterých převažuje abdukce a addukce lopatky, mají také podobný průběh jejich vláken a tvoří svalový pás. Svaly se upínají vpředu na hrudníku a vzadu na hrudních obratlích. Smyčka vyvažuje dynamickou polohu lopatky. V případě rozdílné aktivity obou svalových komponent se může lopatka vychýlit a v novém postavení fixovat. Jelikož je lopatka kloubně spojena s klíční kostí, je součástí pohybu i složka rotační. V závislosti na zkracování jednoho nebo druhého svalu smyčky je lopatka tažena a rotována daným směrem. Tím je ovlivňována pozice lopatky, kloubní jamky a postavení ramenního kloubu. Při nerovnováze tak může vzniknout decentrace. Při fixaci lopatky oba svaly vykazují zvýšené napětí, které se mění v závislosti na působící vnější síle. Tato smyčka aktivitou m. serratus ant. působí při vzpažování propnuté paže. Tento sval pohybuje dolním úhlem lopatky nahoru, čímž dojde ke zvednutí zpevněné paže nad hlavu. M. rhomboideus v tomto případě působí opačně (Javůrek, 1986; Véle, 2006).



Obrázek 3: Vzájemné uspořádání *m. serratus ant.* a *mm. rhomboidei* (Myers a kol., 2009)

- ***Smyčka pro depresi a elevaci lopatky***

Tabulka 2: *Smyčka pro depresi a elevaci lopatky* (Véle, 2006)

<p>hlava – m. trapezius sup. krční páteř – m. levator scapulae – scapula hrudní páteř – m. trapezius inf.</p>
--

Druhá smyčka, tvořící depresi a elevaci lopatky (viz tabulka 2), je tvořena třemi pevnými a jedním pohyblivým segmentem. Smyčka je aktivní při nesení břemene. To se projevuje aktivitou *m. levator scapulae* a *m. trapezius superior*. Proti nim působí *m. trapezius inf.* a *m. pectoralis minor*. Tahem *m. levator scapulae* při nesení břemene se tíha přenáší na krční páteř. Přetížení se projevuje palpační bolestivostí v oblasti horního úhlu lopatky a příčných trnů krčních obratlů (Javůrek, 1986; Véle, 2006).

- ***Smyčka pro depresi a elevaci ramene***

Tabulka 3: *Smyčka pro depresi a elevaci ramene* (Véle, 2006)

<p>žebra – m. pectoralis minor – scapula – m. trapezius superior - obratle</p>

Třetí smyčka lopatky umožňuje člověku provádět depresi a elevaci ramene (viz tabulka 3). *M. pectoralis minor*, který snižuje *processus coracoideus* a tím i ramenní pletenec, posouvá lopatku dopředu a provádí depresi lopatky. Tohoto mechanismu využíváme při sbírání předmětu ze země. *M. trapezius superior* rameno zvedá s pomocí *m. levator scapulae*. Vždy tu spolupracují dvě smyčky najednou, jedna jde zepředu a druhá zezadu (Javůrek, 1986; Věle, 2006).

- ***Smyčka fixující lopatku***

Tabulka 4: Smyčka fixující lopatku (Věle, 2006)

obratle - *m. trapezius med.* – scapula – *m. serratus anterior* - žebra

Smyčka v tabulce 4 tvoří vodorovný svalový pás okolo hrudního koše, který fixuje lopatku jejím přitlačením k hrudníku s účastí *m. latissimus dorsi* (Javůrek, 1986).

Výše popsané smyčky jsou důležité pro nastavení lopatky. Spoluúčastní se také svaly *m. supraspinatus*, *m. infraspinatus*, *m. subscapularis* a *m. teres minor*. Změna napětí jakékoli struktury v okolí lopatky vede ke změně jejího postavení a ke vzniku opotřebení kloubních chrupavek (Javůrek, 1986; Věle, 2006).

1.6.2 Řetězce mezi ramenním pletencem a trupem

- ***Řetězec paže – hrudník***

Tabulka 5: Řetězec mezi paží a hrudníkem (Věle, 2006)

přední hrudník – *m. pectoralis major* – humerus – *m. latissimus dorsi* – zadní hrudník

Snopce *m. pectoralis major* dle pozice paže (viz tabulka 5) mění svou funkci a účastní se i nádechu. Ramenní pletenec sklápějící se vpřed a vzad za pomoci *m. pectoralis minor* se podílí na hodu. *M. pectoralis major* se před hodem maximálně protáhne, aby jeho následná kontrakce byla, co nejsilnější (Javůrek, 1986; Věle, 2006).

- **Zkřížené dlouhé řetězce trupu**

Oba řetězce (viz tabulka 6 a 7), které zpevňují trup, se kříží vpředu i vzadu. Poruchy z různých oblastí se tak mohou mechanicky přenášet prakticky po celém těle (Véle, 2006).

Tabulka 6: Zadní strana dlouhého řetězce trupu (Véle, 2006)

humerus jedné strany – m. latissimus dorsi – fascia thoracolumbalis – páteř – crista iliaca druhé strany – fascia glutea – m. gluteus maximus – fascia lata – m. tensor fasciae latae – koleno druhé strany

Tabulka 7: Přední strana dlouhého řetězce trupu (Véle, 2006)

humerus jedné strany – m. pectoralis major – fascie přední plochy hrudníku – pochva břišních svalů – mm. obliqui abdominis – ligamentum inguinale – fascie stehenní – fascia lata – m. tensor fasciae latae – koleno druhé strany

- **Řetězec zpevňující pletenec ramenní**

Jeho součástí (viz tabulka 8) je m. deltoideus, mající tři části, označované podle jejich průběhu. Celý řetězec ovlivňuje vztahy mezi lopatkou a klíční kostí a spolupracuje s m. supraspinatus, m. biceps brachii, m. trapezius a smyčkami kolem lopatky (Véle, 2006).

Tabulka 8: Přední strana dlouhého řetězce trupu (Véle, 2006)

hrudník – clavicula – m. deltoideus – humerus – m. deltoideus – scapula – svaly lopatkových smyček – hrudník

- **Otevřený řetězec**

M. supraspinatus pomáhá aktivitě středního deltoideu a fixaci hlavice v jamce. M. coracobrachialis vytváří spojení mezi humerem a pletencem (viz tabulka 9) a tím odlehčuje ramenní kloub (Véle, 2006).

Tabulka 9: Otevřený řetězec (Véle, 2006)

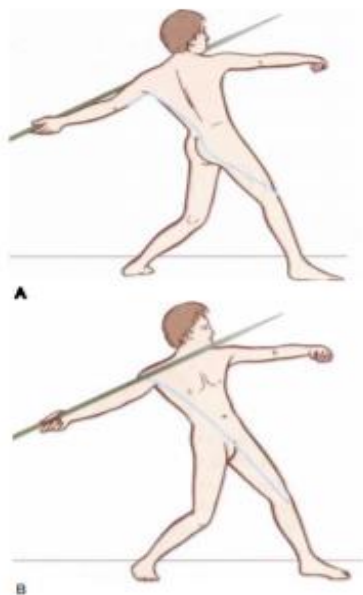
**paže – pletenec ramenní – paže – předloktí
scapula- m. supraspinatus – humerus – m. biceps brachii – předloktí
scapula – m. coracobrachialis – humerus – m. triceps brachii - předloktí**

- **Uzavřený řetězec (Véle, 2006)**

paže – pletenec ramenní – paže – předloktí
scapula – m. deltoideus – humerus – m. brachialis – ulna
scapula – m. biceps brachii – radius (flexe-supinace)
scapula – m. triceps brachii – ulna (extenze)
humerus – m. triceps brachii – ulna (extenze)
humerus – m. brachioradialis – radius (flexe)

1.6.3 Funkční linie ve sportu

Funkční řetězce prodlužují linii paže až na kontralaterálně položenou pánev a nohu. Slovem funkční jsou nazývány, protože vstupují do hry u řady atletických a běžných činností, tedy mají určitou funkci (Myers a kol., 2009).

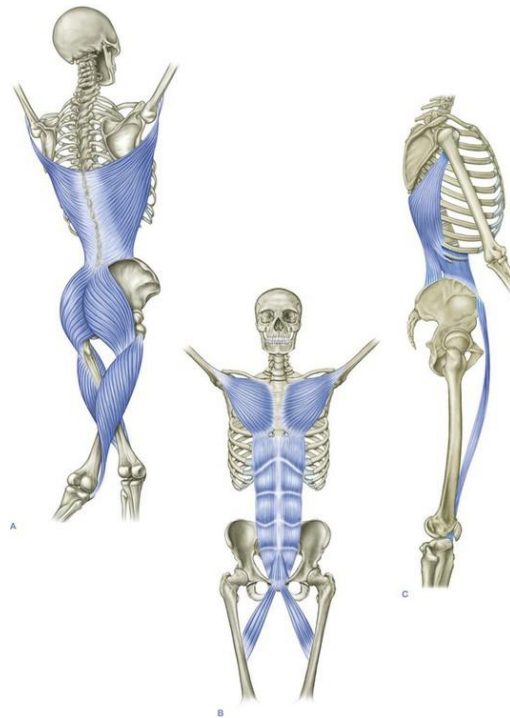


Obrázek 4: Funkční řetězec u oštěpaře (Myers a kol., 2009)

Funkční řetězce předávají impuls trupu a končetinám. Na obrázku 4 můžeme vidět přední a zadní funkční řetězce při hodu oštěpem. Odhodová ruka je tažena pravým zadním funkčním řetězcem (BFL), zatímco pravý přední funkční řetězec (FFL) je protažený a připravený ke kontrakci. Levý FFL je zkrácen a BFL protažen, přičemž oba tyto řetězce stabilizují pozici těla. Při odhodu dojde ke stranovému obrácení jednotlivých řetězců (Myers a kol., 2009).

- **Přední funkční řetězec**

Přední funkční řetězec (FFL – frontal functional line) začíná na humeru při připojení m. pectoralis major a pokračuje na začátek tohoto svalu, dále klavipektorální fascií, obsahující m. pectoralis minor, do abdominální aponeurózy, která přechází v m. obliquus abdominis externus a m. rectus abdominis a pokračuje až na stydkou kost. Poté přechází na druhou stranu do šlachy m. adduktor longus, která pokračuje až na zadní stranu femuru na linea aspera. Zde můžeme linii ukončit nebo dále pokračovat přes krátkou hlavu m. biceps femoris a dále do oblasti bérce (Myers a kol., 2009).



Obrázek 5: Přední (FFL) a zadní (BFL) funkční linie (Myers a kol., 2009)

- **Zadní funkční řetězec**

Zadní funkční řetězec (BFL – back functional line) začíná distálním úponem m. latissimus dorsi, poté se připojuje na sacrolumbální fascii, kříží střední linii těla na úrovni sakrolumbálního spojení a připojuje se na vlákna m. gluteus maximus na opačné straně. Spodní vlákna tohoto svalu procházejí pod iliotibiálním traktem a připojují se k femuru. Při dalším pokračování postupujeme po vláknech m. gluteus, m. vastus lateralis a m. quadriceps femoris, která pokračují do patelární šlachy. Linie dále pokračuje od tuberositas tibiae na mediální klenbu nohy přes m. tibialis anterior (Myers a kol., 2009).

1.7 Pohyb v diagonálách

Hod je pohyb složitý, který se odehrává ve více rovinách, a je to tedy pohyb v diagonálách. Metoda zabývající se problematikou pohybových vzorců, které skládáním svalových kontrakcí a relaxací během hodu vznikají, se nazývá PNF (proprioceptivní neuromuskulární facilitace). Základy vypracoval Dr. Herman Kabat, po němž je metoda pojmenována. V jeho stopách pokračovaly a dalšímu rozvoji se věnovaly fyzioterapeutky Margaret Knott a Dorothy Voss, proto se také můžeme setkat s názvem Knott-Voss (Pavlů, 2003).

Holubářová a Pavlů (2007) uvádějí, že pohyby v diagonálách jsou uspořádány do tzv. sdružených pohybových vzorů, které jsou během této metody využívány a odpovídají pohybům v běžném životě, tudíž i pohybům sportovce. Pohyb je vždy složen z kombinace tří komponent pohybu: flexe a extenze, addukce a abdukce, zevní a vnitřní rotace. Pohyb je prováděn podle normálního časového sledu, při jehož zachování je pohyb koordinovaný.

Hod je nejvíce podobný II. diagonále extenčního vzorce (extenze – addukce – vnitřní rotace), který je uveden v tabulce 1 dle Holubářové a Pavlů (2007).

Tato diagonála má dvě varianty:

- ***Varianta s flexí lokte***

Pohyb je shodný se základním provedením, pouze je přidána flexe v lokti a tudíž dominuje aktivita m. biceps brachii caput breve a m. brachialis.

- ***Varianta s extenzí lokte***

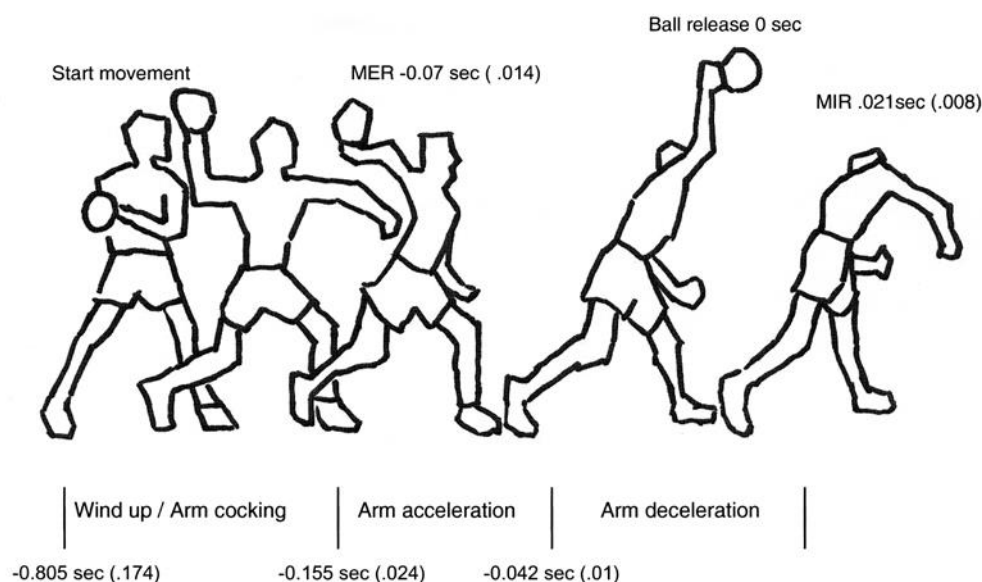
Pohyb vychází ze základního postavení, ke kterému je přidána flexe lokte a během pohybu dochází k extenzi loketního kloubu pomocí m. triceps brachii, m. anconeus a m. subanconeus (Holubářová, Pavlů, 2007).

Tabulka 11: II. diagonála extenční vzorec (Holubářová, Pavlů, 2007)

	Výchozí postavení	Prováděný pohyb	Svaly provádějící pohyb
Prsty	extenze, abdukce směrem radiálním	flexe a addukce	m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus, mm. interossei palmares, mm. lumbricales
Palec	extenze, abdukce v rovině dlaně	flexe a opozice	m. flexor pollicis longus et. brevis, m. opponens pollicis, m. palmaris brevis
Zápěstí	extenze směrem radiálním	flexe směrem ulnárním	m. flexor carpi ulnaris, m. palmaris longus
Předloktí	supinace	pronace	m. pronator teres
Loket	extenze	zůstává natažen	-
Rameno	flexe, abdukce a zevní rotace	extenze, addukce a vnitřní rotace	m. subscapularis, m. pectoralis major sternální část
Lopatka	addukce, zevní rotace dolního úhlu	abdukce, vnitřní rotace dolního úhlu	m. pectoralis minor, m. subclavius
Acromion	posteriorní elevace	anteriorní deprese	-
Klíček	rotace, anteriorní elevace	rotace a anteriorní deprese	-

1.8 Kinematika hodu

Incidence zranění ramenního kloubu u házejících sportovců je frekventována čím dál častěji. Pochopení biomechaniky a kinematiky hodu je tak hlavním předpokladem ke včasné diagnostice, léčení a předcházení jejich vzniku. Ramena sportovců, kteří jsou již od mládí vystavována opakovanému odhodovému stereotypu, jsou extrémně náchylná k poškození, přičemž rameno při hodu dosahuje rychlosti až $7000^\circ/\text{sec}$. Celý pohybový stereotyp pak trvá pouze okolo 2 sekund (Chu a kol., 2016; Meister, 2000). Tento pohyb tak klade vysoké nároky na dynamické a statické stabilizátory pohybu. Důležitá není jen oblast ramene, ale celý kinematický řetězec, který se hodu účastní. Síla, která je generována od dolních končetin se přenáší přes trup a horní končetinu až na balon. Svalům dolních končetin a trupu je přisuzováno 51 % - 55 % síly přenesené na balon (Chu a kol., 2016; Dillman a kol., 1993; Jancosco a kol., 2015; Meister, 2000).

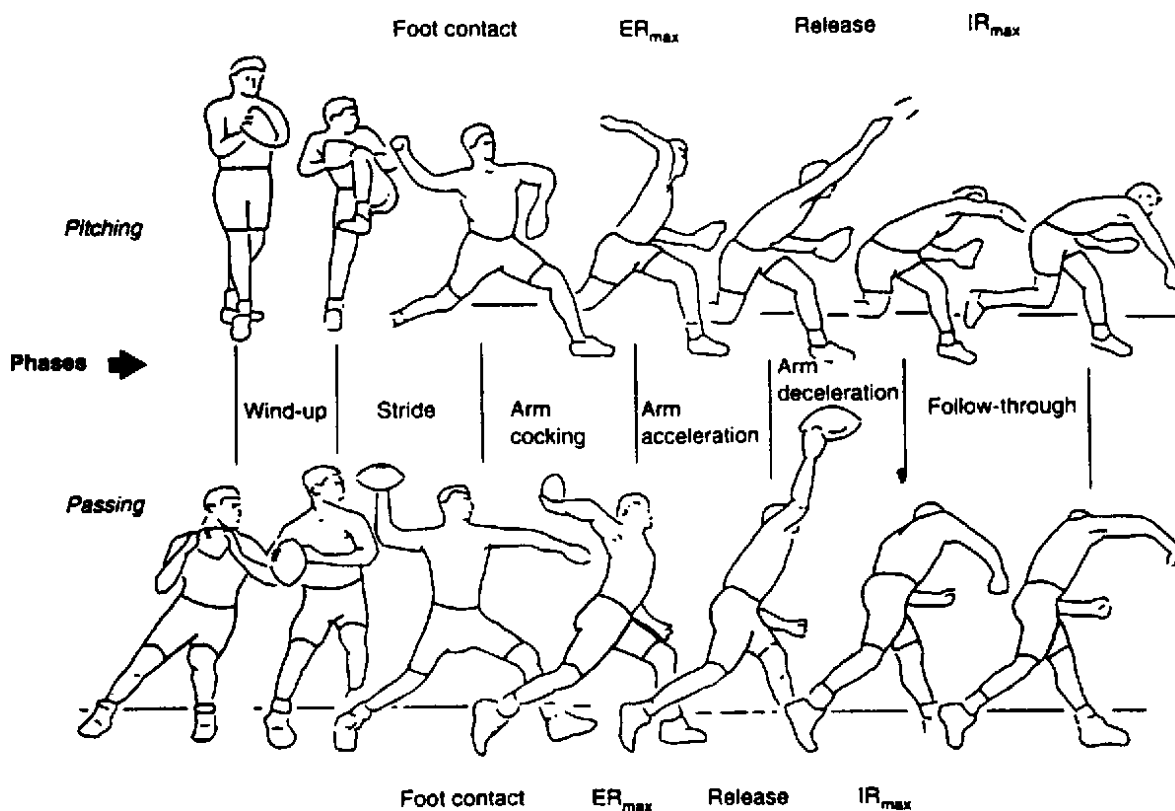


Obrázek 6: Fáze hodu u házenkáře (Tillaar, Ettema, 2007)

Natahování paže (Arm-cocking) a brzdná fáze (viz obrázek 6) působí na svaly rotátorové manžety silou přibližně 80-120 % váhy těla. Během natahování paže je vrchol aktivity rotátorové manžety 49-99 % maximální volní izometrické kontrakce (MVIC - maximum voluntary isometric contraction) v baseballu a 41-67 % MVIC u hodu ve fotbale. Během zpomalující fáze je to 37-84 % MVIC u baseballového nadhozu a 86-95 % MVIC u hodu ve fotbale (Escamilla a kol., 2009).

1.8.1 Fáze hodu

Následujících šest fází hodu (viz obrázek 7) je nejčastěji popisováno u hráčů baseballu. Tento pohybový vzor se však dá použít i u jiných overhead atletů.



Obrázek 7: Fáze hodu (Meister, 2017)

Navíjecí fáze (Wind-up phase) probíhá od zahájení pohybu po maximální zdvih náročné nohy. Horní polovina těla rotuje o 90° a váha je přenesena na zadní dolní končetinu (DK). Převažuje aktivita horního m. trapezius, m. serratus anterior a předního m. deltoideus. Tyto svaly jsou koncentricky aktivní tak, aby rotovaly lopatku směrem vzhůru, prováděly elevaci lopatky a abdukovaly rameno, zatímco je ruka vedena nad hlavu. Poté jsou excentricky aktivní pro kontrolu dolní sestupné rotace lopatky a addukci ramene, když jsou ruce sníženy k hrudi (Escamilla a kol., 2009; Chu a kol., 2016).

Nákročná fáze (Stride phase) trvá až do kontaktu nákročné nohy s podložkou. Lopatka se sklápí dopředu, dochází k její elevaci a protrakci, rameno abdukuje, zevně rotuje a horizontálně abdukuje pomocí koncentrické akce svalů: m. deltoideus, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. serratus anterior a horní porce m. trapezius. M. supraspinatus má, vedle abdukční funkce, také funkci stabilizační. M. trapezius a m. serratus ant. pomáhají stabilizaci tak, aby snížily riziko impingementu při abdukci paže (Escamilla a kol., 2009; Chu a kol., 2016).

Fáze natahování paže (Arm-cocking phase) začíná kontaktem nohy se zemí a končí maximem zevní rotace v RK. Během této fáze je energie nahromaděná v dolní končetině a trupu přenesena do horní končetiny. Trup během této fáze rotuje dopředu a na horní končetinu přenáší zatížení přibližně 80% váhy těla, které vzniká společnou rotací paže s trupem. Dochází ke stabilizaci nákročné DK a pánve. Svaly rotátorové manžety jsou velmi aktivní, aby této síle odolaly a stabilizovaly GH kloub. Svaly zadní části ramene (m. infraspinatus, m. teres minor a m. latissimus dorsi) pomáhají hlavici humeru odolat anteriorní translaci. M. infraspinatus a m. teres minor během této fáze také přispívají extrémní zevní rotaci ramene. Excentrickou kontrakcí (m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a m. subscapularis) kontrolují rozsah zevní rotace. M. biceps i m. triceps brachii se účastní stabilizace lopatky, stejně tak m. serratus ant., který vynakládá velkou sílu pro udržení stabilní lopatky (Escamilla a kol., 2009; Chu a kol., 2016).

Zajímavým údajem je, že m. subscapularis dosahuje dvakrát větší aktivity u profesionálů oproti amatérským hráčům. Zatímco aktivita m. biceps brachii, m. pectoralis major a m. supraspinatus byla vyšší u amatérů, u nadhazovačů s přední nestabilitou způsobenou Anterior Labral Tears byly více zapojeny m. biceps brachii a m. supraspinatus, naproti tomu méně m. pectoralis major, m. subscapularis a m. serratus ant. Vyšší aktivita bicepsu a supraspinatu pomáhá kompenzovat přední chronickou nestabilitu (Escamilla a kol., 2009). Rodosky a kol. (1994) uvedli, že při abdukci a zevní rotaci humeru dlouhá hlava bicepsu zlepšuje přední stabilitu GH kloubu a snižuje stres na dolní glenohumerální ligamenta. Snížená aktivita m. pectoralis major a m. subscapularis může zvýšit stres na přední část pouzdra. Nižší aktivita m. serratus ant. může vést ke zvýšení rizika impingementu a poškození rotátorové manžety kvůli abnormálnímu postavení lopatky, vzhledem k zevní rotaci, horizontální addukci a snížené horní rotaci lopatky (Escamilla a kol., 2009; Gowan a kol., 1987).

Fáze zrychlování paže (Arm-acceleration phase) začíná dosažením maximální zevní rotace a končí uvolněním míče. Trup dále rotuje a naklání se vpřed z pozice v hyperextenzi do flexe, přenášejíce energii na HK. V této fázi vzniká vysoká aktivita GH a lopatkových svalů. Velké zapojení deltu vede k dosažení abdukce 90-100°. Vnitřní rotátory mají nejvyšší aktivitu díky převádění paže z maximální zevní rotace (m. subscapularis, m. pectorallis major, m. latissimus dorsi). Setkáváme se s rychlostí až 6500°/sec. Všechny svaly se účastní správného uložení hlavice v jamce, m. triceps brachii pomáhá extendovat loket během švihů a dlouhá hlava se navíc účastní stabilizace (Escamilla a kol., 2009; Chu a kol., 2016).

Gowan a kol. (1987) zaznamenali, že aktivita bicepsu a rotátorové manžety byla dvakrát až třikrát větší u amatérů, zatímco aktivita m. subscapularis, serratus ant. a latissimus dorsi byla vyšší u profesionálů. U chronické přední instability vzroste aktivita bicepsu a zvýší se tak riziko vzniku jeho problémů při úponu, který je součástí labrum superior (SLAP) (Escamilla a kol., 2009).

Fáze zpomalování paže (Arm-deceleration phase) začíná uvolněním míče a končí maximální vnitřní rotací ramene. Velkou sílu tělo používá ke zpomalení akcelerující paže a k udržení bezpečnosti pohybu. Část této síly přebere přední DK. M. infraspinatus, m. teres major a minor, zadní porce m. deltoideus a m. latissimus dorsi provádějí excentrickou kontrakci nejen ke zpomalení horizontální addukce a vnitřní rotace, ale také k zabránění ramenní distakce a přední subluxace. Slabá zadní muskulatura může vést ke vzniku patologických stavů jako trhlin v rotátorové manžetě, patologii labra nebo bicepsu, poranění pouzdra a impingementu suparaspinatu nebo infraspinatu. M biceps brachii také vynakládá velkou sílu při zpomalování paže jako synergista rotátorové manžety (hlavně u amatérů). Nejvíce zranění trupu, zadní svaloviny ramene a paže vzniká právě při této fázi (Escamilla a kol., 2009; Chu a kol., 2016).

Fáze dokončení hodu (Follow-through phase) je poslední fází hodu, při které dochází k přenesení váhy na přední nohu a zpomalení pohybu trupem. Dále pokračuje aktivita svalstva ke zpomalení pohybu HK (Chu a kol., 2016).

U hodu hráče amerického fotbalu se ve srovnání s baseballistou zvýší aktivita rotátorové manžety v každé fázi hodu. Aktivita m. deltoideus a m. biceps brachii je největší jak u baseballu, tak fotbalu, při fázi decelerace. Aktivita m. pectoralis major, latissimus dorsi a subscapularis (vnitřních rotátorů) během fáze natahování paže excentricky zpomaluje zevní rotaci. Aktivita těchto tří svalů je u baseballu největší ve fázi natahování paže a akcelerace, zatímco u fotbalu během fáze zrychlení a zpomalení. Rozdíl nacházíme také u m. pectoralis major a m. subscapularis, které dělají horizontální addukci, ale jiným způsobem. Během hodu fotbalisty jde loket před trup do 30° horizontální addukce během natahování a zrychlení paže, zatímco baseballista udržuje loket vzadu za trupem během natahování a během akcelerace jde loket před trup. Hlavní rozdíl je ten, že míč na americký fotbal je třikrát těžší než na baseball. Fotbalista tak, nedokáže generovat tak velký rotační moment a sílu, a tudíž je jeho rameno vystavováno menší zátěži při omezení těchto faktorů (Fleisig, 1996; Escamilla a kol., 2016). Váha házenkářského míče o velikosti 3, se kterým hrají hráči od 16 let, je 425-475g a je v porovnání s míčem na americký fotbal, vážící 400-425g, srovnatelná (Escamilla a kol., 2016; Tillaar, Ettema, 2011).

2 BOLEST

Bolest je fyziologický projev organismu chránící před poškozením či poškozováním. Tento přirozený fenomén má ochrannou funkci zabezpečující integritu jedince. Bolest působí na jedince komplexně. Tělo na bolest reaguje somatickým i psychickým projevem, přičemž psychická i somatická stránka jsou úzce spjaty a nelze je ošetřovat odděleně, proto na pacienta musíme nahlížet po stránce bolesti holisticky (Kolář a kol., 2009; Rokyta, 2012).

2.1 Dělení bolesti

2.1.1 Akutní bolest

„ Akutní bolest má užší definici ve smyslu reakce organismu signalizující poškození tkáně. Má fyziologický význam a napomáhá reparaci organismu, hojení a úniku ze stresové situace. Reakce se nazývá "fight o flight". Akutní bolest je přímým následkem bolestivé události a je definována jako symptom vzniklý na podkladě tkáňového poškození či nemoci" (Kolář a kol., 2009).

2.1.2 Chronická bolest

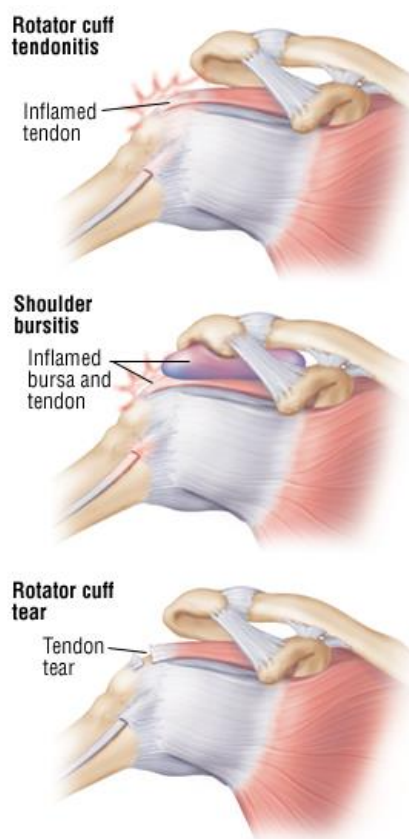
Bolest chronická je stav, který trvá déle a ztrácí účelný fyziologický charakter. Působí zároveň na více složek lidské osobnosti a to na složku biologickou, sociální a psychologickou. Chronická bolest je zpravidla popisována jako 3 až 6týdenní. Tento časový úsek je však značně individuální. Chronická bolest se od té akutní liší fyziologickými mechanismy, které vytvářejí pohotovostní stav komplexu somatických a psychologických změn, přispívajících k zátěži bolesti trpícího pacienta (Kolář a kol., 2009; Rokyta, 2012).

3 PATOLOGICKÉ STAVY RAMENNÍHO PLETENCE

S ramenním kloubem úzce souvisí AC kloub, který leží nad ním. Při pohybu paže nad horizontálu se dostanou některé měkké tkáně pod tlak a může dojít k jejich poškození (Martinková, 2013).

Průměrná prevalence problémů ramene během sezony v elitní norské lize byla 28 %, z toho 12 % vedlo k mírnému či výraznějšímu omezení nebo absenci sportovce v soutěži (Clarsen a kol., 2014).

Například v USA byla a je bolest ramene třetí nejčastější muskuloskeletální symptom, vyskytující se na lékařských pracovištích, hned po bolesti zad a krku. Téměř tři miliony pacientů navštíví doktora každý rok (Gomoll a kol., 2004). V americké populaci mezi 25-75 lety trpělo onemocněním ramene až 7 % lidí. Ve Finsku byla u populace do padesáti let zjištěna bolest u 11 % populace (Trnavský, Sedláčková, 2002).



Obrázek 8: Patologie pletence ramenního (Orthopaedic Associates of Michigan, 2020)

3.1.1 Vrhačské rameno

Vrhačské rameno je bolestivý stav ramene způsobený fibrotickou retrakcí zadní části kloubního pouzdra GH kloubu. Je to typické zranění oštěpařů, nadhazovačů baseballu, házenkářů apod. Opakovaným pohybem do zevní rotace při hodu dochází ke zvětšování rozsahu tohoto pohybu nad fyziologickou hranici. Bolest ramene vzniká při maximálním náprahu a odhodu, kdy vznikne tzv. vrhačský paradox, tedy zmenšení vnitřní rotace a zvětšení zevní rotace (Hoskovcová, 2017; Martinková, 2013).

Burkhart a kol. (2003) zjistili, že hypertrofie zadní části pouzdra je klíčovou adaptací měkkých tkání u overhead atletů. Vlivem opakované zátěže dochází ke změně tloušťky zadní části kloubního pouzdra (PCT - posterior capsula thickness), která byla u baseballistů na dominantní horní končetině naměřena větší než u nedominantní HK a to ve vztahu k zevní rotaci v ramenním kloubu a horní rotaci lopatky (Thomas a kol., 2011).

Dle Astolfiho a kol. (2015), kteří sledovali mladé baseballisty od 8 do 12 let, se na dominantní horní končetině, díky adaptaci na opakovaný odhodový stereotyp, stejně jako u dospělých atletů, zvětšil rozsah zevní rotace a retrotorze humeru za současného snížení rozsahu vnitřní rotace a zesílení zadní části kloubního pouzdra jako adaptace na zátěž.

Zvětšení rozsahu pohybu zevní rotace nad fyziologickou hranici může vést ke vzniku vrhačského ramene, např. nedostatečnou adaptací na zátěž. To se projeví bolestí v krajní poloze při maximálním náprahu. Tento stav je provázený hypotrofií m. supraspinatus a m. infraspinatus a tudíž i změnou postavení lopatky. Při následném brzděném pohybu vpřed při hodu dochází ke vzniku mikrotrhlin v zadní části opakovaně namáhaného pouzdra. K hojení dochází zánětem a jizvou, následkem je také omezení vnitřní rotace v 90° abdukci, tzv. GIRD (Glenohumeral Internal Rotation Deficit) (Hoskovcová, 2017).

Umocněno to může být se zvyšujícím se věkem, protože u starších sportovců se snižuje rozsah pohybu ve všech rovinách v oblasti ramenního kloubu, hlavně tedy do vnitřní rotace, ale také elevace (Meister a kol., 2000). Při hodu prováděném kontrakcí vnitřních rotátorů již rotátorová manžeta nezvládá koordinovat dynamickou centraci hlavice humeru, která tak naráží na oblast horního labra. To může vést častěji k trhlinám či vytržení horní části labra glenoidale, kde se upíná šlacha dlouhé hlavy bicepsu. Tento jev vede k dalšímu omezení vnitřní rotace a zvýraznění zevní rotace (Hoskovcová, 2017).

3.1.2 SLAP (Superior Labral tear from Anterior to Posterior)

Toto poranění je často sdružené s poraněním šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Dochází k němu při pádu na předpaženou paži nebo akutně prudkou kompresí GH kloubu. Chronicky vzniká při neřešení vrhačského ramene a kontinuálním přetěžováním. Klinicky je léze velmi podobná impingement syndromu a jeho diagnostika je bez MRI a artroskopie obtížná. Pozitivní je Speedův, Clunk nebo Rockwoodův test. Po SLAP lézi se pouze 3% sportovců vrací k plné sportovní zátěži (Dunzl, 2005; Hoskovcová, 2017; Martinková, 2013).

3.1.3 Syndrom šlachy dlouhé hlavy bicepsu

Při sportovním přetížení ramenního kloubu může vzniknout tendinóza (tendinitida) šlachy bicepsu. Pro toto zranění je typická bolest na přední straně ramene a bolestivost pohybu paží za tělo. Bolestivá je i palpace sulcus intertubercularis. Při mediální posunu šlachy do směru tuberculum minus humeri vznikne dislokace nebo luxace šlachy. K tomu může dojít rupturou lig. transversum capitis humeri nebo při mělkém sulcus intertubercularis. K poškození vazů dojde při násilné flexi v ramenním kloubu a elevaci lopatky. Dalším závažným stavem je ruptura šlachy, která vede k instabilitě GH kloubu díky jejímu působení na snížení napětí dolního glenohumerálního vazů (Hoskovcová, 2017; Tichý, 2008).

- ***Tendinóza***

Tendinóza se projevuje bolestí zvláště na přední straně ramene. Výrazná je při flexi ramenního kloubu a lokte. Můžeme ji ozřejmit Yergasonovým testem, kdy se při palpací setkáme s krepitacemi a také při ultrazvukovém vyšetření, kdy je patrný otok a synovitida. Akutní stav vzniká při přetížení svalu zátěží nebo nevhodnou pracovní pozicí. Důležitým faktorem je také zapojení dolních fixátorů lopatek a stabilizačního svalstva trupu (Tichý, 2008; Kolář, 2009).

- ***Subluxace šlachy***

Při poškození ligamenta dojde k posunu šlachy nad šlachou m. subscapularis. Nejčastěji vzniká při násilné flexi v rameni a elevaci lopatky. Bolest je lokalizovaná opět v přední části ramene a zhoršuje se při kontrakci, dalším příznakem může být slabost svalu. Opět můžeme ozřejmit Yergasonovým testem (Hoskovcová, 2017; Kolář, 2009).

3.1.4 Ruptura rotátorové manžety

Nejčastěji vzniká jako chronický stav spojený s degenerací šlach RM, k čemuž dojde přetěžováním nebo mikrotraumatizací. Souvisí s impingement syndromem. Typická je chronická bolest při zátěži i klidu a omezení aktivního pohybu, zatímco pasivní zůstává volný. Na rameni je patrná hypotrofie svalů pletence, převážně m. supraspinatus a m. deltoideus (Dungl, 2005; Kolář a kol., 2009).

3.1.5 Impingement syndrom

Impingement znamená náraz. Je to stav, který vzniká útlakem měkkých tkání, k němuž dochází vlivem strukturálních nebo funkčních změn při abdukci od 70° do 120°. Mezi tyto změny patří změna spodní plochy akromia, atypický tvar akromionu, přední ostruha akromionu nebo prominice AC skloubení. Příčinou také může být jakákoli změna, která zvětší objem tkáně v subakromiálním prostoru. To vše se projeví změnou skapulohumerálního rytmu, bolestí v klidu i při pohybu, palpační bolestivostí úponu m. supraspinatus a pozitivním painfull arc. (Dungl, 2005; Trnavský, Sedláčková, 2002).

Dle Neera rozlišujeme tři stadia:

- **Edém a hemoragie** - tupá bolest, painfull arc při abdukci 90°, oslabení pohybu do abdukce a zevní rotace, pozitivní odporová zkouška
- **Fibróza a tendinitida** - bolest při pohybu i v klidu (při spánku), omezení pohybu vlivem otoku, fibróza
- **Degenerace šlachy, kostní změny a ruptury** - změny na kostních strukturách, osteofyty, kalcifikace, atrofie svalů RM, omezení aktivního pohybu více než pasivního (Dungl, 2005; Kolář a kol., 2009; Trnavský, Sedláčková, 2002)

Součástí impingement syndromu může být subakromiální burzitida, která se projevuje typickou klidovou bolestí, bolestí při spánku a tejně tak při pohybu do všech směrů (Dungl, 2005; Kolář a kol., 2009). Další příčinou může být instabilita ramenního kloubu. Traumatizace RM změněnými kostěnými strukturami při pohybu poškozují svalový aparát a vzniká tak právě instabilita v rameni (Trnavský a Sedláčková, 2002).

3.1.6 Syndrom zmrzlého ramene

Pro syndrom zmrzlého ramene je typický bolestivý stav ramenního kloubu s rychlou progresí a značným omezením rozsahu pohybu (nejméně 50 %), především do zevní rotace a abdukce, později do flexe a vnitřní rotace. Tato diagnóza vzniká na základě mnoha příčin, např. v důsledku traumatu nebo předchozího impingement syndromu. Bolest vzniká při pohybu a tahu, později se může objevit i při spánku. Při vyšetření nalézáme změnu skapulohumerálního rytmu, množství spoušťových bodů v okolí ramenního kloubu a zvýšené napětí zadní axilární řasy (Kolář a kol., 2009, Tichý, 2008; Trnavský, Sedláčková, 2002).

3.1.7 Degenerativní onemocnění

- ***Glenohumerální artróza***

U sportovců bývají nejčastější příčinou, způsobující tento stav zánětlivé, traumatické a posttraumatické procesy. Nejdříve dojde k degeneraci zadní části chrupavky kloubní jamky a střední části hlavice. Po lézích RM vzniká artróza, postihující hlavici v subakromiálním prostoru. Artrózu provázejí změny měkkých tkání jako je synovialitida, retrakce kloubního pouzdra nebo kontraktura RM. Projevuje se startovací bolestí v rameni, která se posléze mění na bolest zátěžovou i klidovou, dojde k omezení kloubního vzorce a vzniku krepitací (Dungl, 2005; Kolář a kol., 2009).

- ***Akromioklavikulární artróza***

Toto poškození kloubní chrupavky AC kloubu vzniká na podkladě opakované mikrotraumatizace nebo po úrazu ramene. U kloubu se postupně zvětšuje instabilita, až dojde k poškození disku a chrupavky. Je to častý jev u sportů zatěžující HK hodem. Typická je bolest při příznaku šály (addukce v horizontále) nebo při abdukci a elevaci paže. AC je výrazně palpačně deformovaný a bolestivý (Dungl, 2005; Kolář a kol., 2009).

3.1.8 Glenohumerální luxace

Při GH luxavi dochází ke ztrátě kontaktu hlavice a jamky, což se projevuje deformitou, bolestí a ztrátou aktivní i pasivní hybnosti paže. Úrazem bývá poškozeno kloubní pouzdro, dolní GH vaz a glenoideální labrum. Vzniká pádem na HK, která je v abdukci a zevní rotaci (Dungl, 2005; Kolář a kol., 2009).

3.1.9 Instabilita

Instabilitou ramenního kloubu můžeme označit neschopnost centrovat hlavici humeru v jamce GH kloubu. Klinický obraz je závislý na stupni a směru nestability. Získaná nestabilita vzniká při rupturách pouzdra, dolního GH vazů nebo labra úrazem. Pokud nedojde ke zhojení těchto struktur po luxaci, dochází, vlivem instability, k jejich recidivě (Kolář, 2009; Trnavský, Sedláčková, 2002).

Rozlišujeme 3 stupně instability: dislokaci, subluxaci a strach z dislokace (tzv. apprehension). Dle směru je dělíme na přední, zadní, horní nebo dolní (Dungl, 2005; Kolář a kol., 2009; Trnavský, Sedláčková, 2002).

PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Hlavním cílem této práce je pomocí výzkumných metod sledovat bolestivé stavy, funkční a strukturální změny ramenního pletence vznikající u hráčů házené v různém věku.

Pro dosažení cíle je nutné splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí o klinických testech pro ramenní kloub, které jsou spojené s kinematikou hodů, pomocí podrobné rešerše literárních zdrojů.
2. Výběr sledovaných souborů ze skupiny házenkářů, odpovídajících daným charakteristickým znakům této skupiny.
3. Uvědomit si a nastudovat vhodné metody testování a pozorování pro potvrzení či vyvrácení hypotéz.
4. Sestavit a zpracovat vhodný soubor testů týkajících se dané problematiky.
5. Otestovat vybraný vzorek házenkářů s následnou analýzou, interpretací a zhodnocením získaných výsledků.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány se stanovenými hypotézami.

5 HYPOTÉZY

Předpokládám, že:

1. U skupiny probandů ve věku 12 až 15 let budeme pozorovat vadné držení těla.
2. U skupiny probandů ve věku 16 až 19 let se setkáme s fyziologickými změnami tkání ramenního pletence, které jsou nejvíce zatíženy hodem v souvislosti s úpravou držení těla, typickou pro tímto způsobem zatěžovanou skupinu sportovců.
3. U skupiny probandů starších 20 let budeme pozorovat významné funkční změny vzniklé přetížením kloubu opakovaným stereotypem hodu převážně ve strukturách, tvořících rotační pohyb ramenního kloubu.

6 METODIKA VÝZKUMU

6.1 Charakteristika sledovaného souboru

V praktické části jsme testovali od prosince 2019 do ledna 2020 tři věkové skupiny házenkářů. První skupina hodnocených byla ve věku 12 až 15 let, druhá skupina mezi 16 a 19 rokem života, charakterizovaná přechodem z juniorské do seniorské kategorie. Třetí skupinu tvořili házenkáři od 20 do 35 let. Z každé věkové skupiny byla vybrána kontrolní skupina 10 sportovců bez závislosti na předchozích zraněních a úrazech. Všichni vybraní sportovci byli v době vyšetření aktivní hráči dvou házenkářských klubů: HBC Strakonice 1921 a Talent MAT Plzeň. Všichni testovaní souhlasili s účastí na této bakalářské práci, souhlas vyšetřovaných se spoluprací a publikováním pořízené fotodokumentace pro potřeby bakalářské práce je uložen v archivu autora práce.

6.2 Postup měření

Podstatou praktické části této bakalářské práce bylo testování ramenních pletenců hráčů házené. Vyšetření bylo zaměřeno na problémové a přetěžované tkáně ramenního pletence, které vznikají opakovanými odhodovými mechanismy, převážně pak na rozsah pohybu, hypertonus svalů, útlak struktur a bolestivost tohoto kloubu. Hráči byli nejprve hodnoceni aspekty ve stoji. Poté byly palpací hodnoceny tkáně obou ramenních pletenců se zaměřením na bolestivost a tonus palpovaných struktur. Dále byly použity vybrané ortopedické testy k ozřejmění vznikajících patologických změn. A na závěr následovalo testování v uzavřených kinematických řetězcích.

Sportovci byli testováni za stejných podmínek, tedy ve vnitřních prostorách sportovního areálu, v němž jsou zvyklí trénovat. Testování bylo prováděno před rozcvičením v čase tréninku od 15:00 do 18:00. Výsledky byly hodnoceny dle analogové škály bolesti od 0 (bez bolesti) do 10 (nejhorší bolest).

Vyšetření bylo zaznamenáváno kamerou s možností zpomaleného záznamu a fotoaparátem pro lepší hodnocení vyšetřovaného. K zaznamenávání obrazu byla použita kamera a fotoaparát telefonu Huawei P9 lite dual sim.

Z nasbíraných dat byly vybrány ty výsledky, které měly nejvyšší výpovědní hodnotu a které byly pro danou věkovou skupinu sportovců nejvíce charakteristické v souvislosti s jejich sportovním zatížením. Tato vybraná data byla dále interpretována, vyhodnocena a porovnána.



Obrázek 9: Aspekce stoje zezadu (vlastní zdroj)

Testy (podrobně charakterizované viz příloha A) byly prováděny v pořadí:

1. Aspekce sportovce ve stoji (viz obrázek 9)
2. Palpace oblasti ramenního kloubu a souvisejících struktur:
 - **Clavicula, SC a AC skloubení**
 - **Burza subdeltoidea a subacromialis**
 - **Rotátorová manžeta**
 - M. supraspinatus
 - M. infraspinatus
 - M. teres minor
 - M. subscapularis
 - **Biceps brachii**

- *Musculus deltoideus*
 - *Musculus trapezius*
 - *Přilehlé struktury*
 - M. pectoralis major
 - M. latissimus dorsi
 - M. serratus anterior
3. Hodnocení hypermobility dle Jandy
 4. Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy
 5. Cyriaxův bolestivý oblouk
 6. Klinické testy:
 - *Impingement test*
 - *Test útlaku šlachy m. supraspinatus*
 - *Test podle Neera a Welshe*
 - *Tendinitis – m. supraspinatus*
 - Supraspinatus tendinitis test
 - Apley Scratch test
 - Hawkins Kennedy Impingement test
 - Neer impingement sign
 - Test dle Jobeho a Moynese
 - *Bicipital tendinitis*
 - Speed's test (bicipital groove)
 - Lipmann's test
 - Gilchrest's sign
 - *Biceps Tendon Instability*
 - Yergason's test
 - Abbott-Saunders test
 - *Burstitida*
 - Dawbarn's test
 - *Anterior Shoulder Instability*
 - Anterior Drawer test
 - Anterior apprehension test
 - Rockwood test
 - Rowe test

- ***Posterior Shoulder Instability***
 - Posterior apprehension test
 - Norwood stress test
- ***Multidirectional Shoulder Instability***
 - Feagin test
 - Sulcus sign
 - Anterior slide test
- ***Thoracic outlet syndrom***
 - Adson's test
 - Wright's test

7. Testy v uzavřených kinematických řetězcích v zátěžových pozicích

- ***Boční plank s rotací na spodní HK***
- ***Pozice na čtyřech***
- ***Medvěd dle Koláře***

7 VÝSLEDKY

7.1 Hypotéza 1

Předpokládám, že u skupiny probandů ve věku 12 až 15 let budeme pozorovat vadné držení těla.

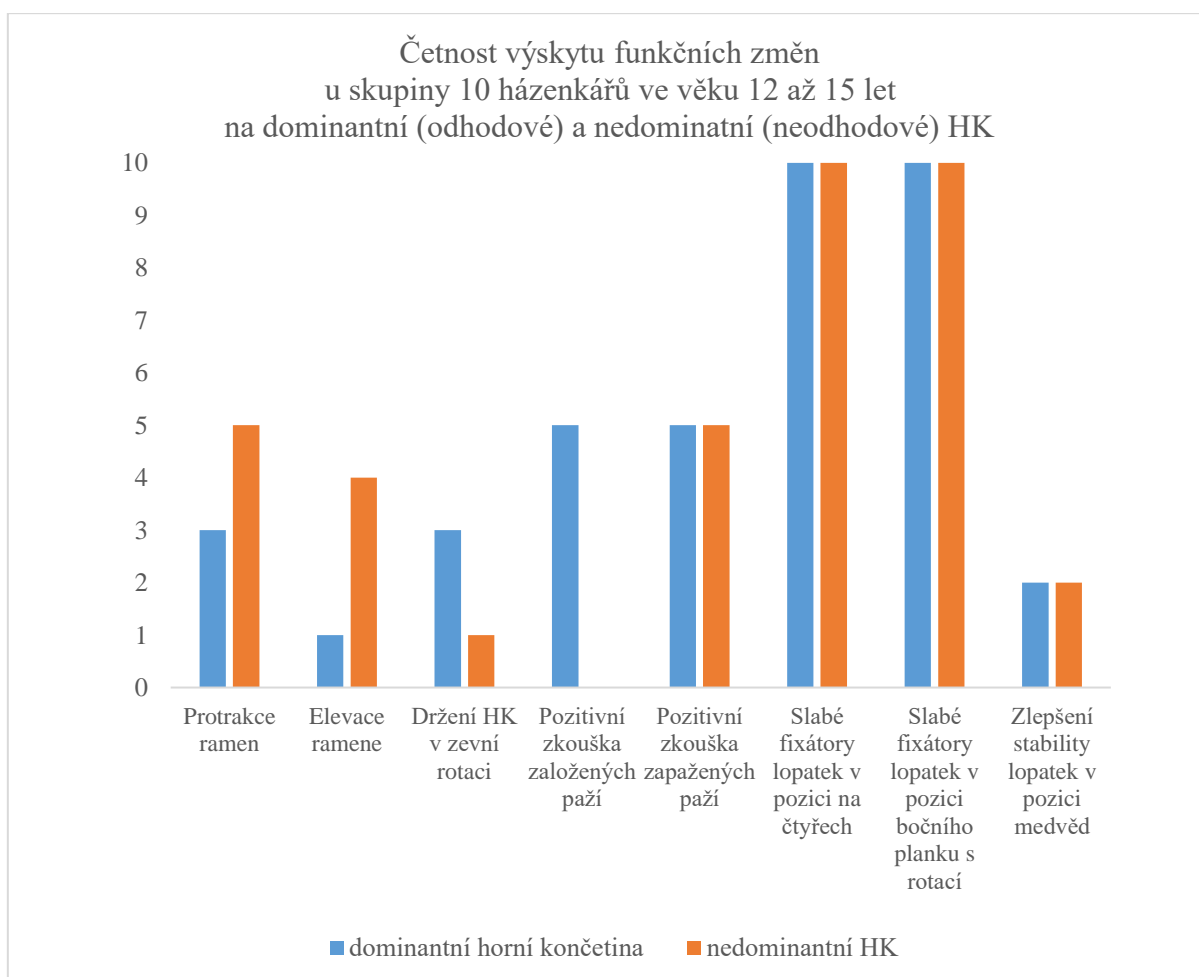
U házenkářů ve věku 12 až 15 let jsme pozorovali funkční změny v oblasti ramenních pletenců. Jsou zaznamenány v tabulce 12 a graficky znázorněny grafem 1.

Tabulka 12: Četnost výskytu funkčních změn u házenkářů ve věku 12 až 15 let (zdroj vlastní)

Hodnocená kategorie 12 až 15 let	Četnost výskytu na odhodové HK u 10 testovaných	Četnost výskytu na neodhodové HK u 10 testovaných
<i>Protrakce ramen</i>	3	5
<i>Elevace ramene</i>	1	4
<i>Držení HK v zevní rotaci</i>	3	1
<i>Pozitivní zkouška založených paží</i>	5	0
<i>Pozitivní zkouška zapažených paží</i>	5	5
<i>Slabé fixátory lopatek v pozici na čtyřech</i>	10	10
<i>Slabé fixátory lopatek v pozici bočního planku s rotací</i>	10	10
<i>Zlepšení stability lopatek v pozici medvěd</i>	2	2

Nejčastější bylo změněné držení dominantní HK v zevní rotaci u tří jedinců a v protrakci také u tří jedinců, zatímco u nedominantní HK byla pozorována u pěti jedinců protrakce a u čtyř jedinců elevace ramenního kloubu. Nastavení ramene nedominantní HK v elevaci ramene s protrakcí a dominantní HK v zevní rotaci koresponduje s počátečním nastavením pozice končetin při hodu. U poloviny vyšetřovaných byla nalezena hypermobilita na dominantní HK při zkoušce založených paží, která ozřejmuje zvětšený rozsah ramenního kloubu dominantní končetiny do zevní rotace. Výsledky této zkoušky korelují s výsledky testu zapažených paží, u kterého jsme našli hypermobilitu také u pěti probandů, ale pro obě horní končetiny. Můžeme tedy předpokládat, že spojení paží za zády je možné díky hypermobilitě odhodové (dominantní) HK a hypermobilita na nedominantní HK tak nemusí být přítomná.

Graf 1: Četnost výskytu funkčních změn ve věku 12 až 15 let (zdroj vlastní)



U této kontrolní skupiny házenkářů jsme také našli slabé fixátory lopatek a to u všech 10 testovaných v pozici na čtyřech a v pozici bočního planku s rotací. V pozici medvěda dle Koláře byla ve dvou případech dostatečná fixace lopatek, přesto se ale u zbylých testů fixace dolních úhlů lopatek ukázala nedostatečnou. Tato skutečnost může odkazovat na příčiny chabého držení těla u mladé generace.

Výsledky zbylých testů jsme pro hodnocení vadného držení těla nepoužili, protože byly negativní a neměly tak žádnou výpovědní hodnotu.

Na základě výsledků testů lze potvrdit, že opakovaným mechanismem hodů dochází ke zvětšení rozsahu pohybu dominantní HK do zevní rotace, který je spojený s možným vznikem hypermobility ramenního kloubu. Z výsledků také vyplývá, že u nadpoloviční většiny jedinců této věkové skupiny můžeme potvrdit vadné držení těla a tím verifikovat hypotézu 1.

7.2 Hypotéza 2

Předpokládáme, že u skupiny probandů ve věku 16 až 19 let se setkáme s fyziologickými změnami tkání ramenního pletence, které jsou nejvíce zatíženy hodem v souvislosti s úpravou držení těla, typickou pro tímto způsobem zatěžovanou skupinu sportovců.

Tabulka 13: Četnost výskytu změn v držení ramen u házenkářů ve věku 16 až 19 let (zdroj vlastní)

Hodnocená kategorie 16 až 19 let	Četnost výskytu na odhodové HK u 10 testovaných	Četnost výskytu na neodhodové HK u 10 testovaných
Protrakce ramen	7	7
Elevace ramene	3	4
Držení HK v zevní rotaci	5	2

U kontrolní skupiny 10 házenkářů ve věku 16 až 19 let jsme u sedmi jedinců na odhodové a sedmi jedinců na neodhodové HK našli protrakční držení ramen (viz tabulka 13). To mohlo být způsobeno zvýšeným hypertonelem svalů, který je popsán v tabulce 14 na následující straně.

U sportovců s vysokým zatížením se často setkáváme se zvýšeným tonem svalů i při klidovém vyšetření. U pěti sportovců jsme pozorovali postavení odhodové HK v zevní rotaci, což lze spojovat s fenoménem zvětšování rozsahu zevní rotace na dominantní HK u házenkářů během sezóny. Toto pohybové zatížení si tak sportovci přenášejí i do individuálního klidového držení těla. Dalším hodnoceným parametrem bylo držení ramen v elevaci, které jsme pozorovali u tří jedinců na dominantní a u čtyř na nedominantní HK.

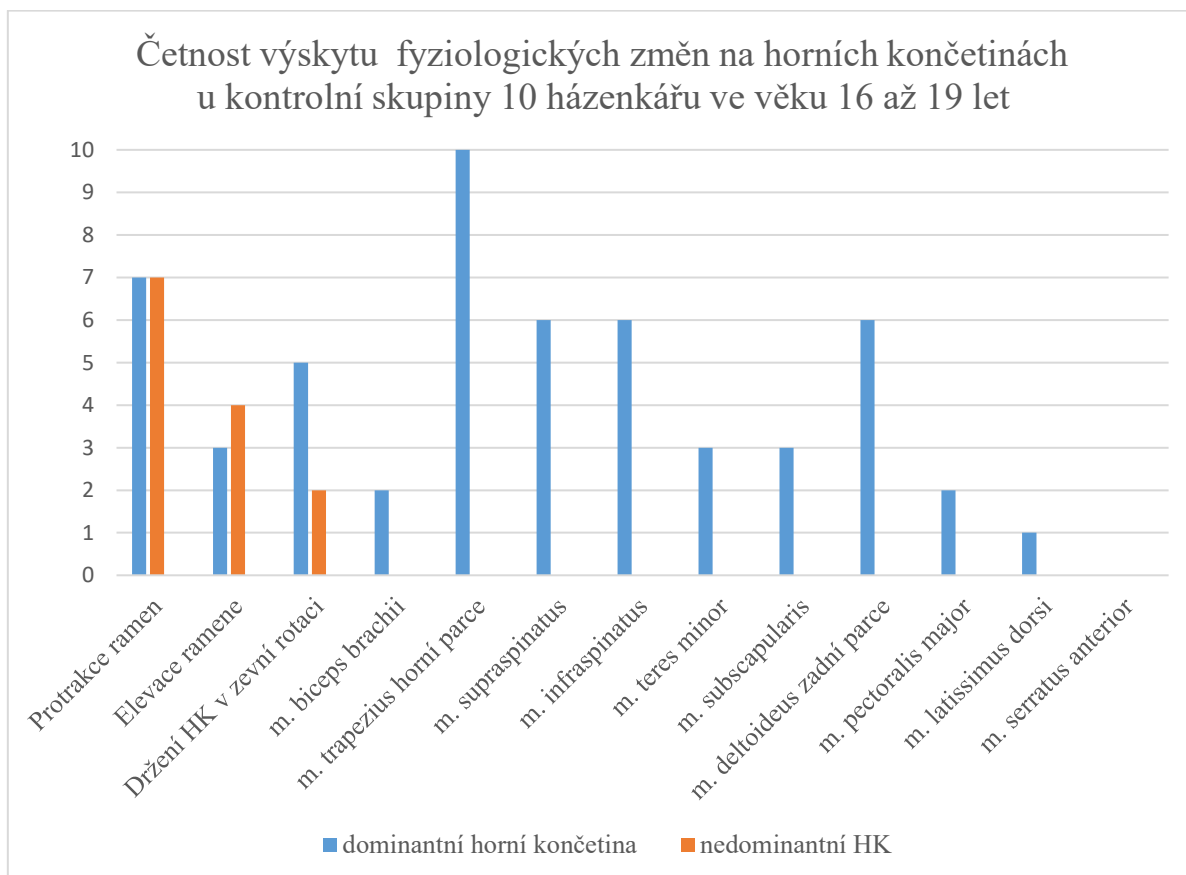
Tabulka 14: Četnost výskytu hypertonu a průměrné bolestivosti svalů u skupiny házenkářů ve věku 16 až 19 let (zdroj vlastní)

Hodnocená kategorie 16 až 19 let	Četnost výskytu hypertonu svalu na odhodové polovině těla u 10 testovaných	Průměrné hodnocení bolestivosti svalu pro skupinu 10 testovaných (hodnocení 0 až 10)
<i>m. biceps brachii</i>	2	0,5
<i>m. trapezius horní parce</i>	10	2,2
<i>m. supraspinatus</i>	6	1,4
<i>m. infraspinatus</i>	6	1,4
<i>m. teres minor</i>	3	0,8
<i>m. subscapularis</i>	3	0,8
<i>m. deltoideus zadní parce</i>	6	0,9
<i>m. pectoralis major</i>	2	zanedbatelné
<i>m. latissimus dorsi</i>	1	zanedbatelné
<i>m. serratus anterior</i>	0	zanedbatelné

U házenkářů ve věku 16 až 19 let se také ve velké míře setkáváme se zvýšeným hypertonem svalů pletence ramenního (viz tabulka 14). Nejvíce zatěžovanou strukturou dle vyšetření vyšla horní část *m. trapezius* a to u všech 10 testovaných s průměrným hodnocením bolesti 2,2. Střední a dolní část *m. trapezius* byly hodnoceny jako hypertonické pouze minimálně. Hypertonus horní části *m. trapezius* koreluje s častým výskytem elevace ramene, která byla taktéž zaznamenána u této skupiny.

Stejně tak tomu bylo u výsledků m. deltoideus. Hypertonická byla pouze zadní část a to hned u šesti probandů s průměrným hodnocením bolesti 0,9. Ze svalů rotátorové manžety byl u šesti vyšetřovaných nalezen hypertonus m. supraspinatus a hypertonus m. infraspinatus taktéž u šesti jedinců. Oba tyto svaly byly průměrně hodnoceny škále bolesti 1,4. Zbylé dva svaly rotátorové manžety, m. subscapularis a m. teres minor, byly v hypertonu pouze u třech jedinců.

Graf 2: Četnost výskytu fyziologických změn u skupiny ve věku 15 až 19 let (zdroj vlastní)



Tyto výsledky (viz graf 2) mají značnou výpovědní hodnotu o stavu svalového aparátu dospívajících jedinců. Zvýšený hypertonus se jeví jako běžný stav, který doprovází sportovce při jejich výkonu, aniž by je výrazně limitoval, avšak v korelaci se změnami držení ramen lze konstatovat, že toto nastavení svalů ovlivňuje hybnost a nastavení celého segmentu, ne-li celé postury sportovce. Z výsledků této kontrolní skupiny bychom snadno mohli vyčíst typické držení těla, konkrétně protrakční držení ramen, která jsou v asymetrické elevaci spolu se zevněrotačním postavením dominantní HK. To vše je doprovázeno častým zvýšeným tonem svalů ramenního pletence. Přetěžované oblasti mohou dále přecházet ve významnější problémy spojené s vadným držením těla. Hypotézu 2 tedy nemůžeme zamítnout.

7.3 Hypotéza 3

Předpokládáme, že u skupiny probandů starších 20 let budeme pozorovat významné funkční změny vzniklé přetížením kloubu opakovaným stereotypem hodů, převážně ve strukturách tvořících rotační pohyb ramenního kloubu.

U většiny sportovců starších 20 let se setkáváme se změnami ve strukturách tvořících rotační pohyb. Tento jev byl patrný již u mladší testované skupiny a s přibývajícím věkem se pravděpodobně vlivem četnosti provedení odhodových mechanismů výskyt patologie umocnil. V klidovém držení dominantní horní končetiny se setkáváme se zevněrotačním postavením ramene u osmi z 10 testovaných. Vnitřní rotace je omezena dokonce u všech jedinců této kontrolní skupiny. Při testu založených paží byl fenomén zvětšené zevní rotace ramenního kloubu taktéž potvrzen u osmi z 10 probandů (viz tabulka 15).

Tabulka 15: Četnost výskytu změn ve strukturách účastníků se rotačních pohybů u skupiny sportovců starších 20 let (zdroj vlastní)

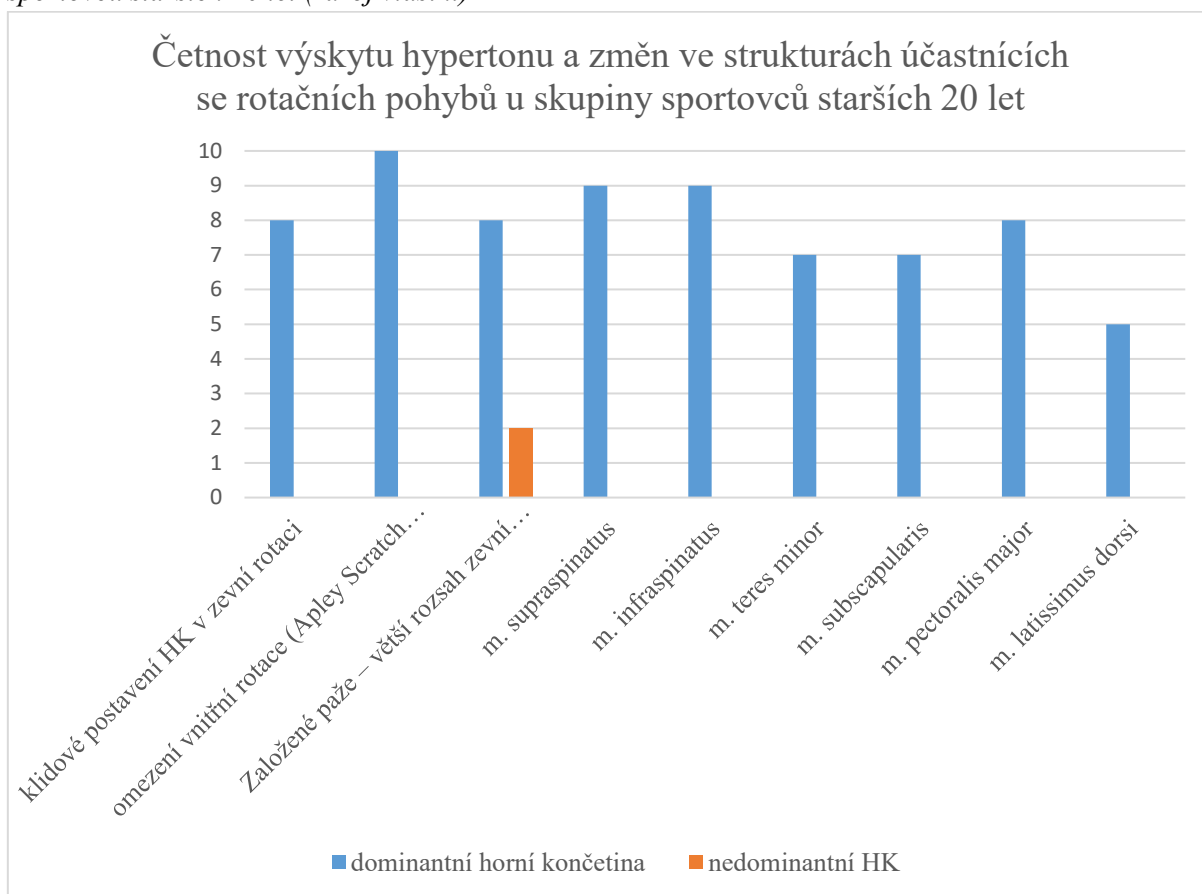
Hodnocená kategorie jedinci starší 20 let	Četnost výskytu na odhodové polovině těla u 10 testovaných	Četnost výskytu na neodhodové polovině těla u 10 testovaných
Klidové postavení HK v zevní rotaci	8	0
Omezení vnitřní rotace (Apley Scratch test)	10	0
Založené paže (větší rozsah zevní rotace)	8	2

V tabulce 16 níže můžeme vidět, že *m. supraspinatus* a *m. infraspinatus* byly u devíti jedinců hodnoceny jako hypertonické a vyšetřování průměrně uváděli jejich bolestivost na 1,6. Údaj o bolestivosti byl u všech jedinců shodný. *M. teres minor* a *m. subscapularis* byly dle výsledků shledány hypertonickými u sedmi jedinců s hodnotou bolestivosti 1,2. Na základě těchto výsledků tedy můžeme konstatovat, že u overhead sportovců starších 20 let jsou nejvíce postiženy svaly vykonávající abdukci a zevní rotaci v ramenním kloubu. Toto tvrzení verifikuje hypotézu 3.

Tabulka 16: Četnost výskytu hypertonu a průměrné hodnocení bolestivosti ve strukturách účastníků se rotačních pohybů u skupiny sportovců starších 20 let (zdroj vlastní)

Hodnocená kategorie – jedinci starší 20 let	Četnost výskytu hypertonu svalu na odhodové polovině těla u 10 testovaných	Průměrné hodnocení bolestivosti svalu pro skupinu 10 testovaných (hodnocení 0 až 10)
<i>m. supraspinatus</i>	9	1,6
<i>m. infraspinatus</i>	9	1,6
<i>m. teres minor</i>	7	1,2
<i>m. subscapularis</i>	7	1,2
<i>m. pectoralis major</i>	8	1,5
<i>m. latissimus dorsi</i>	5	0,1

Graf 3: Četnost výskytu hypertonu a změn ve strukturách účastníků se rotačních pohybů u skupiny sportovců starších 20 let (zdroj vlastní)



Hodnoty výsledků této skupiny probandů korelují s výsledky předchozích skupin v předchozích hypotézách, došlo však k jejich prohloubení negativním směrem. U starších házenkářů tak vzniká další stupeň přetížení, který poté může ovlivňovat jejich budoucí sportovní působení a narušovat správnou funkčnost ramenního kloubu. Tento fakt, vzhledem k řetězení pohybu, může vést i k dalším patologickým stavům s možnou manifestací v jiném pohybovém segmentu, ne pouze v ramenním pletenci, kde je tento jev běžně předpokládán.

8 DISKUZE

Informace pro práci byly čerpány z knih a elektronických zdrojů, především Pubmed a Web of Science, týkajících se tělesných struktur, které se účastní pohybu ramenního kloubu při hodu. Pro tuto problematiku bylo základem nejprve ozřejmit klíčové anatomické a kineziologické struktury ramenního pletence a vypracovat funkční portfolio, které následně sloužilo k lepšímu zpracování problematiky. Velice přínosné byly knihy z různých medicínských odvětví. Dungal (2005) ve svých knihách z oblasti ortopedie velice důkladně popisuje anatomické a patologické parametry ramenního pletence v pohybových souvislostech a možném testování segmentu. Dylevský (2009) popisuje strukturální zapojení se zaměřením na diagnostiku patologických stavů vznikajících pohybovou zátěží. Popsaná kineziologie je však pouze vzdáleným odrazem informací, kterým je třeba se věnovat pro správné vypracování zásobníku klinických testů. Klinické testování pro většinu patologických stavů, které při aktivitách nad úrovní hlavy vznikají, popisují detailním způsobem Cipriano (2003) a Magee (2006). V porovnání s informacemi, které ve svých knihách zpracovali Véle (2006) nebo Kapandji (2011), kteří detailně zmiňují pohybovou rozmanitost ramenního kloubu, se dá kineziologická znalost autora této práce označit za mizivou. Tento fakt mohl značně ovlivnit výběr vhodných testů pro tuto specificky zaměřenou skupinu sportovců. Správné sestavení baterie testů pro různé fáze hodu je dle Jancosca a kol. (2015) klíčové ke korektnímu stanovení diagnózy a nastavení ideální rehabilitace vedoucí k co nejrychlejšímu návratu sportovce k dané sportovní činnosti.

U sportů typu overhead, vykonávajících pohyb horní končetinou nad hlavou, je ramenní kloub klíčovým segmentem těla. Jeho specifická pohybová úloha při těchto sportech, mezi které můžeme zařadit například baseball, hody a vrhy z atletických disciplín, volejbal a zmiňovanou házenou, je nenahraditelná. I přes složitost a pohybovou rozmanitost této části těla je v práci uveden pouze stručný popis anatomických a kineziologických struktur. Ramenní kloub je díky svému rozsahu velice náchylný ke vzniku traumat (Hoskovcová, 2017). Dungal (2005) uvádí, že na stabilitě ramene a jeho správné a fyziologické pohyblivosti se podílí nespočet struktur. Souhra ligament, šlach, burz, fascií a dalších, vzájemně se ovlivňujících měkkých tkání, musí v kloubu s největším rozsahem pohybu fungovat mnohem lépe než u kloubů, které spoléhají spíše na svůj kostěný základ.

Ramenní kloub je charakteristický svou mělkou jamkou a umožňuje tak právě sportovcům podávat v některých případech doslova až nadlidské úkony, které jsou ale velice často příčinou náhlého nebo postupného vzniku problému.

V kapitolách následujících po anatomických a kineziologických hlediscích práce lze nalézt kapitoly zkoumající fáze hodů na základě několika studií pracujících s větším vzorkem sportovců. V tomto případě je házená nešťastným sportem, jelikož práci, zabývající se kinematikou hodů při házené není ani zdaleka takové množství, jako např. studií o baseballu nebo americkém fotbalu. Snahou autora této práce bylo vyjít z pohybových vzorů, které mají tyto sporty společné. Jednu z nejvíce detailních prací vytvořil Escamilla a kol. (2016), kteří popisují kinematiku a zapojení jednotlivých svalů v různých fázích hodů pro různé sporty na základě elektromyografie. V této studii, podobně jako u dalších autorů (Chu a kol., 2016; Weber a kol., 2014), je hod rozdělen do šesti fází, které se liší svým typickým zapojením svalů. Gowan a kol. (1987) poukazují na fakt rozdílného zapojování svalů u profesionálních a amatérských sportovců. Z tohoto hlediska se nám zdá prakticky nemožné vytvořit jednotný model testů pro všechny házenkáře. Tato práce však byla zaměřena pouze na oblast ramenního pletence. Aby se testování dalo považovat za úplné, muselo by se, kvůli řetězení pohybu, hodnotit komplexní zapojení celého těla. Studie, kterou vypracoval Scher a kol. (2010) mimo jiné našla korelaci mezi extenzí dominantní dolní končetiny a rozsahem zevní rotace ramenního kloubu. Ke každému sportovci je tak potřeba přistupovat jako k individualitě a ne jako k otisku daného sportu. Myers (2009) říká, že na pohyb nelze nahlížet jako na izolovaný segment, ale jako na funkční řetězec. Hod se účastní hned několik řetězců, které pro koordinační schopnost sportovce hrají dominantní úlohu současně s těmi, pro které rychlost a přesnost hraje menší, ale přesto nezastupitelnou roli.

Přestože je každý jedinec jiný a pohybových vzorů je velké množství, má házená stejně jako jiné overhead sporty společné rysy. U většiny těchto sportovců dochází k posunutí oblouku pohybu posteriorně, což má za následek zvětšení zevní rotace a zmenšení vnitřní rotace při abdukci 90° (Braun a kol., 2009). Thomas a kol. (2011) sledovali tloušťku zadní části ramenního pouzdra a korelaci s různými pohybovými aspekty. Tato studie ukázala, že u dominantního ramene dojde ke zvětšení tloušťky zadní části pouzdra oproti nedominantní horní končetině v souvislosti se zvětšením tloušťky pouzdra, zevní rotací, abdukci a horní skapulární rotací.

Změna skapulohumerálního rytmu byla prokázána také v několika námi testovaných případech sportovců. Tyto výsledky nebyly kvůli potřebné validitě do zhodnocení výsledků práce zahrnuty, avšak při sledování Cyriaxova oblouku, který házenkáři plynule vykonali, byla v několika případech patrná rozdílná rychlost rotace spodního úhlu lopatky. Tento jev by mohl být ukazatelem vzniklé svalové dysbalance v důsledku stereotypu hodů. K podobným výsledkům jako u již zmiňované studie dle Brauna a kol. (2009) došlo i při měření dle Astolfiho a kol. (2015). Ti sledovali mladé atlety, u kterých bylo patrné zvětšení zevní rotace a retrotorze humeru, zvětšení tloušťky zadní části pouzdra a omezení vnitřní rotace. Na základě výsledku můžeme poukázat také na korelaci mezi věkem testovaných probandů a rozsahem rotací ramenního kloubu. U mladších jedinců byl naměřen větší rozsah vnitřní rotace než u starších (Astolfi a kol., 2015). Rozsah vnitřní rotace a elevace u obou horních končetin pro různé věkové skupiny baseballistů sledoval také Meister a kol. (2005), kteří zjistili, že s přibývajícím věkem dojde u obou horních končetin ke zmenšení rozsahu vnitřní rotace v 90° abdukci. U dominantní HK je toto zmenšení výraznější a to z 39° v osmi letech na 21,3° v 16 letech. Dle našeho názoru je u mladších jedinců vlivem vyšší laxicity vaziva menší výskyt změn v rozsahu rotace. S přibývajícím věkem házenkářů a tím i ubývajícím volností vaziva se zvětšuje hypertonie repetitivně zatěžovaných svalů a zvyšuje se také výskyt změn v rozsahu rotací v ramenním kloubu. Leong a kol. (2016) zjistili, že hypertonie je také spojená s výskytem tendinopatie. V tomto případě byla spojována konkrétně hypertonie horní části m. trapezius s výskytem tendinopatie rotátorové manžety. Problémy se často objevují jako výsledek kombinace únavové dysbalance svalů, laxicity přední části pouzdra, kontraktury zadní části pouzdra, abnormální mechaniky, skapulární dyskineze, zvětšení retrotorze humeru a repetitivních mikrotraumat, vzniklých z důvodu kompresivních, tenzních a točivých sil (Braun a kol., 2009).

Výrazné omezení vnitřní rotace bylo pozorováno ve větší či menší míře u všech kontrolních skupin házenkářů. S přibývajícím věkem testovaných byl výskyt omezení vnitřní rotace častější, především u Apley Scratch testu a u testu zapažených paží dle Jandy (2004). U kontrolní skupiny ve věku nad 20 let byla pozorována omezená vnitřní rotaci dokonce u všech deseti vybraných jedinců.

Celý hod trvá necelé dvě sekundy a je během něj vyvinutý velký točivý moment 7000°/sec (Jancosco, a kol., 2015), poslední dvě fáze zabírají pouze 0,35 sekund z této doby i přes to, že při nich na rameno a další segmenty působí obrovské decelerační síly. Proto jsou

fáze akcelerace, která trvá pouze 0,05 sekund, a decelerace hodů označovány za nejvíce náchylné ke vzniku mikrotraumat (Jancosco, a kol., 2015). Stres při repetitivních pohybech při hodů sice působí na statické a dynamické stabilizátory adaptačně, ale to může časem vést ke vzniku patologických jevů. Dalším rizikem, vedle opakovaného rychlého a silného provedení pohybu, je míra kontaktů, které hráč musí při hodů během zápasu nebo tréninku absorbovat. Toto mnohdy nečekané přispění vnějšího vlivu může být výrazným hybatelem směrem ke vzniku zranění. Házenkář během jednoho roku provede průměrně okolo 48 000 hodů (Edouard a kol., 2013). To je vysoké číslo vzhledem k náročnosti pohybu. Na vysoké úrovni házené byl výskyt zranění stanoven v rozmezí 0,6 až 2,4 zranění na 1000 tréninkových hodin a od 13,3 do 108 zranění na 1000 herní hodin (Edouard a kol., 2013). Jiná studie uvádí, že průměrný výskyt bolestivosti byl u 206 testovaných norských házenkářů v průběhu sezóny 28 % (Clarsen a kol., 2014).

Je běžné, že u většiny hráčů házené se v průběhu jedné sezony často objeví bolest lokalizovaná do různých částí ramenního kloubu, nejčastěji do zadní části pletence a úponové částí rotátorové manžety. Lokální palpační hodnocení struktur ukazuje míru zatížení. Dle mého názoru by se v tomto případě dal pojem zatížení spíše přehodnotit a mohl by být nahrazen výrazem přetížení vzhledem k četnosti a míře bolestivosti. Smutným ukazatelem ze sportovní praxe je vysoký výskyt ortéz a jiných podpůrných pomůcek již v mladém věku. U většiny hráčů, kteří se setkají s bolestí ramene a mají potřebné zdroje informací, je zřejmá okamžitá snaha o uvolňování měkkých tkání a zájem o důkladnější rozcvičení a centraci kloubů pomocí bandů a dalších pomůcek. Proto je velice důležité, aby se s kompenzačními cviky a korekcí vadného držení těla začínalo již v brzkém sportovním věku. U mladších jedinců se zdá, že není potřeba až tak velké zaměření na flexibilitu, ale na správnou mobilitu segmentů v optimálním rozsahu pohybu. Pokud se včas zabrání, nebo alespoň zpomalí vznik funkčních a následných strukturálních změn, které jsou typické pro starší skupiny házenkářů, kariéra sportovců může být delší a výskyt zranění nižší.

Zátěž, která je v mnohých házenkářských klubech nakládána na mladá tvárná těla dětí, které právě začínají se sportem, je jednostranná. Každým jednostranným pohybem, výskokem z nedominantní dolní končetiny a hodem dominantní horní končetinou, mohou být prohloubeny svalové dysbalance, pokud není vhodným způsobem kompenzován. Jednoduchá korekce postavení ramen správným zařazením uvolňovacích a kompenzačních cviků by mohla značně ovlivnit budoucí sportovní kariéru mnohých házenkářů.

Vysokou prevenční hodnotu má posilování zevních rotátorů v excentrickém módu (Edouard a kol., 2013). Důležitá je také intervence v dysbalancích ventrodorsální muskulatury, přičemž více zatěžovanými svaly jsou horní část m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. trapezius a zadní část m. deltoideus. To je většina svalů, které vykonávají abdukci a zevní rotaci, tedy pohybů, které provázejí každý hod s prakticky maximálním rozsahem. Ideální terapií by mohlo být použití Brüggerova konceptu, jehož cílem je úprava dysbalance, zmenšení míry hypertonu a zmenšení hypotonu. Toho lze dosáhnout řadou izometrických cvičení nebo plynulými nepřerušovanými koncentricko a excentricko agistickými pohyby, kterým je kladen odpor elastickým pásem (Page a kol., 2010). Většina sportovců není vzhledem k praktickým zkušenostem edukována o důležitosti posilování všech struktur. Téměř každý dospělý házenkář v posilovně cvičí tlak nad hlavu, cvik, který zatěžuje převážně střední vlákna svalu. Ale kde je výše uvedena maximální důležitost této porce svalu a tohoto pohybu. Důležité nejsou pouze svaly tvořící hlavní pohyb, ale také svaly, které daný pohyb stabilizují. Silně provedený pohyb bez patřičné stabilizace už na teoretické úrovni zní jako problém. Dle mého názoru by potřebným zásahem z řad trenérů, fyzioterapeutů a dalších odborníků mělo být vzdělávání sportovců, přičemž pohyb by měl být provázen také informací o jeho správnosti a možných rizicích.

8.1 Limity práce

- Námi prováděné testy na házenkářích, účastnících se jejich soutěží v době testování nebyli hodnoceny pozitivně zřejmě díky stavu sportovců, který u žádného z nich nevyvolával takové mechanismy (útlak struktur, bolestivost apod.), které by vedly k pozitivitě vybraných testů. U námi vybraných testů jsme očekávali pozitivitu v případě vznikající patologie, která by v době testování ještě nevedla k vyřazení sportovce ze soutěže. U žádného z vybraných subjektů zřejmě v době testování neprobíhala žádná patologická reakce organismu na pohyb, proto je většina použitých testů neprůkazných vzhledem ke zdravotnímu stavu testovaných sportovců.
- Limitujícím faktorem lze vnímat také subjektivní hodnocení bolesti testovanými jedinci, které se mohlo u každého vlivem jeho aktuálního individuálního nastavení měnit. Proto průměrné hodnoty, které jsou uváděny, nemají adekvátní výpovědní hodnotu a není tak možné na nich bez dalšího zkoumání stavět hodnotná data.
- Palpačním hodnocením, které přestože bylo prováděno na obou stranách těla testovaných zároveň stejným člověkem za stejných podmínek, mohla vzniknout odchylka při vyšetření a porovnávání výsledků.
- Výsledky mohly být ovlivněny také faktem, že nebyla započítána aktuální tréninková a zápasová zátěž. Jednotliví hráči mohli být den před testováním v posilovně či mít delší volno. Před testováním jsme nebyli schopni zajistit naprosto stejné podmínky, co se týká individuálního fyzického zatížení jednotlivých hráčů, což mohlo hypertonus nebo délku svalů ovlivnit a zkreslit tak výsledky hodnocení.

ZÁVĚR

Bolestivé stavy ramenního kloubu hráčů házené jsou velmi častou problematikou. Validní informace o této problematice nejsou k nalezení v takové četnosti, kterou by si toto téma zasloužilo, proto jsme se rozhodli sledovat bolestivé stavy spolu s funkčními a strukturálními změnami ramenního pletence v jednotlivých věkových skupinách u hráčů házené.

Cílem práce bylo na třech kontrolních skupinách házenkářů, přičemž každá z nich byla složena z deseti probandů, sledovat bolestivost ramenního pletence. Na základě provedení několika desítek testů byla nalezena a vyhodnocena u všech tří skupin aktivních sportovců bolest v minimální míře, která se zvyšovala s přibývajícím věkem.

U nejmladší skupiny probandů ve věku od 12 do 15 let bylo nalezeno změněné klidové držení těla. Typickým držením mladých házenkářů bylo dominantní rameno nastavené v zevní rotaci u tří jedinců spolu s nastavením nedominantní horní končetiny v elevaci a protrakci, což bylo patrné u čtyř a u pěti testovaných probandů. Toto držení již v takto nízkém věku může být odrazem typického odhodového postavení těla. Dalším výrazným znakem této skupiny se ukázal výskyt hypermobility alespoň na jedné horní končetině a to až u poloviny probandů. U nejmladších jedinců byl také zaznamenán častý výskyt oslabených fixátorů dolního úhlu lopatky v zátěžových pozicích.

U skupiny probandů ve věku od 16 do 19 let se v porovnání s předchozí mladší skupinou zvýraznily funkční změny. Stejně držení těla se vyskytovalo ve větší míře. Rameno nedominantní horní končetiny v protrakci drželo sedm jedinců a v elevaci čtyři. Pět probandů mělo zevně rotační držení dominantní horní končetiny. Značný počet testovaných svalů také vykazoval zvýšený hypertonus a bolestivost, konkrétně svaly typické pro hod – m. trapezius, m. supraspinatus a m. infraspinatus.

U skupiny probandů ve věku nad 20 let byla u většiny testovaných nalezena výrazná hypertonie svalů rotátorové manžety se zvýšenou mírou bolestivosti. Projevy hypertonie pletencových svalů dominantní HK v klidovém držení se objevily v zevní rotaci a to hned u osmi jedinců. Pro tuto věkovou skupinu bylo také typické výrazné omezení vnitřní rotace odhodové horní končetiny spojené se zvětšením zevní rotace téže končetiny. Zvětšení zevní rotace bylo pozorováno u osmi z deseti testovaných a omezení vnitřní rotace dokonce u všech deseti.

Celkově tato práce našla spíše funkční změny na tělech házenkářů, než výskyt bolestivosti a pozitivní výsledky klinických testů, které měly ozřejmit některé patologické stavy.

Význam této práce je, dle mého názoru, především v pochopení souvislosti hypermobility a svalových dysbalancí v důsledku časně sportovní specializace. Jednostranné zatížení v mladém věku může při nedostatečné kompenzaci přispět ke vzniku zdravotních komplikací určujících nejen budoucí kariéru hráče, ale také omezení kvality jeho života. Kompenzace jednostranných sportů se zdá být v našem systému nedostatečnou, proto bych tímto tématem rád přispěl a apeloval na hlubší zkoumání této tematiky, například prostřednictvím dlouhodobého studie s reprezentativním vzorkem probandů. Házená je sport, ve kterém vzniká velké množství zranění, proto by mohlo vytvoření guideline pro potřeby nejen sportovců, ale také jejich trenérů a široké veřejnosti, velkou měrou přispět k odstranění rizikových faktorů přetížení a takto vzniklým důsledkům. V neposlední řadě nám také pochopení této problematiky přináší možnosti efektivnější fyzioterapeutické intervence se zacílením na prevenci svalového přetížení, aktivaci hlubokých stabilizačních svalů, případně kompenzujících svalových smyček spolu s využíváním regeneračních a relaxačních prostředků či procedur, nezbytných pro zachování kondice a prodloužení sportovní kariéry nejen házenkářů, ale i ostatních overhead sportovců.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. AGRESTA, C., E.; KRIEG, K., FREEHILL, M., T. Risk Factors for Baseball-Related Arm Injuries: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* [online]. 2019, **7**(2) [cit. 2019-06-12]. DOI: 10.1177/2325967119825557. ISSN 2325-9671. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2325967119825557>
2. ASTOLFI, M., M.; STRUMINGER, A., H.; ROYER, T., D.; KAMINSKI T., W.; SWANIK, C., B. Adaptations of the Shoulder to Overhead Throwing in Youth Athletes. *Journal of Athletic Training* [online]. 2015, **50**(7), 726-732 [cit. 2020-02-08]. DOI: 10.4085/1062-6040-50.1.14. ISSN 1062-6050. Dostupné z: <http://natajournals.org/doi/10.4085/1062-6040-50.1.14>
3. BARTONÍČEK, J. *Chirurgická anatomie velkých končetinových kloubů*. Praha: Avicenum, 1991. ISBN 80-201-0151-9.
4. BRAUN, S.; KOKMEYER, D.; MILLETT, P., J. Shoulder Injuries in the Throwing Athlete. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume* [online]. 2009, **91**(4), 966-978 [cit. 2020-04-20]. DOI: 10.2106/JBJS.H.01341. ISSN 0021-9355. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00004623-200904000-00029>
5. BURKHART, S., S.; MORGAN, C., D.; KIBLER, W., B. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology part I. Arthroscopy: *The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* [online]. 2003, **19**(4), 404-420 [cit. 2020-02-09]. DOI: 10.1053/jars.2003.50128. ISSN 07498063. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749806303001403>
6. CIPRIANO, J., J. *Photographic manual of regional orthopaedic and neurological tests*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003. ISBN 978-0-7817-3552-0.

7. CLARSEN, B.; BAHR, R.; ANDERSSON, S., H.; MUNK, R.; MYKLEBUST, G. Reduced Glenohumeral Rotation, External Rotation Weakness and Scapular Dyskinesis are risk factors for Shoulder Injuries Among Elite Male Handball Players: a prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 2014, **48**(17), 1327-1333 [cit. 2020-02-09]. DOI: 10.1136/bjsports-2014-093702. ISSN 0306-3674. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2014-093702>
8. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-970-5.
9. DILLMAN, Ch., J.; FLEISIG, G., S.; ANDREWS, J., R. Biomechanics of Pitching With Emphasis Upon Shoulder Kinematics. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 1993, **18**(2), 402-408 [cit. 2020-04-27]. DOI: 10.2519/jospt.1993.18.2.402. ISSN 0190-6011. Dostupné z: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.1993.18.2.402>
10. DUNGL P. *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247- 0550-8
11. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
12. DYLEVSKÝ, I. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0.
13. DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.
14. DZIAK, A.; TAYARA, S. *Urazy i uszkodzenia w sporcie*. Kraków: Kasper, 2000. ISBN 83-910437-0-3.
15. EDOUARD, P.; DEGACHE, F.; OULLION, R.; PLESSIS, J., Y.; GLEIZES-CERVERA, S.; CALMELS., P. Shoulder Strength Imbalances as Injury Risk in Handball. *International Journal of Sports Medicine* [online]. 2013, **34**(07), 654-660 [cit. 2020-04-25]. DOI: 10.1055/s-0032-1312587. ISSN 0172-4622. Dostupné z: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0032-1312587>

16. ESCAMILLA, R., F.; ANDREWS, J., R. Shoulder Muscle Recruitment Patterns and Related Biomechanics during Upper Extremity Sports. *Sports Medicine* [online]. 2009, **39**(7), 569-590 [cit. 2020-02-23]. DOI: 10.2165/00007256-200939070-00004. ISSN 0112-1642. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.2165/00007256-200939070-00004>
17. GOMOLL, A., H.; KATZ, J., N.; WARNER, J., J., P.; MILLETT, P., J. Rotator Cuff Disorders: Recognition And Management Among Patients With Shoulder Pain. *Arthritis & Rheumatism* [online]. 2004, **50**(12), 3751-3761 [cit. 2020-02-18]. DOI: 10.1002/art.20668. ISSN 0004-3591. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/art.20668>
18. GOWAN, I., D.; JOBE, F., W.; TIBONE, J., E.; PERRY, J.; MOYNES, D., R. A Comparative Electromyographic Analysis Of The Shoulder During Pitching. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2016, **15**(6), 586-590 [cit. 2020-04-27]. DOI: 10.1177/036354658701500611. ISSN 0363-5465. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354658701500611>
19. HOLUBÁŘOVÁ, J.; PAVLŮ, D. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-1294-2.
20. HOPPENFELD, S.; HUTTON, R. *Physical Examination of the Spine and Extremities*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1976. ISBN 0838578535.
21. HOSKOVCOVÁ, M. *Léčebná rehabilitace bolestivých stavů hybné soustavy*. Praha: Raabe, 2017. Rehabilitační a fyzikální terapie. ISBN 978-80-7496-304-9.
22. HUDÁK, R.; KACHLÍK, D. *Memorix anatomie*. Praha: Triton, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0.

23. CHALMERS, P., N.; WIMMER, M., A.; VERMA, N., N.; COLE, B., J.; ROMEO, A., A.; CVETANOVICH, G., L.; PEARL, M., L. The Relationship Between Pitching Mechanics and Injury: A Review of Current Concepts. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 2016, **9**(3) [cit. 2019-06-12]. DOI: 10.1177/1941738116686545. ISSN 1941-7381. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738116686545>
24. CHORLEY, J.; ECCLES, R., E.; SCURFIELD, A. Care of Shoulder Pain in the Overhead Athlete. *Pediatric Annals* [online]. 2017, **46**(3) [cit. 2019-06-12]. DOI: 10.3928/19382359-20170216-01. ISSN 1938-2359. Dostupné z: <http://www.healio.com/doiresolver?doi=10.3928/19382359-20170216-01>
25. CHU, S., K.; JAYABALAN, P.; KIBLER, W., B.; PRESS, J. The Kinetic Chain Revisited: New Concepts on Throwing Mechanics and Injury. *Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2016, **8**(3S), S69-S77 [cit. 2020-02-23]. DOI: 10.1016/j.pmrj.2015.11.015. ISSN 1934-1482. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1016/j.pmrj.2015.11.015>
26. JANCOSKO, J., J.; KAZANJIAN, J., E. Shoulder Injuries in the Throwing Athlete. *The Physician and Sportsmedicine* [online]. 2015, **40**(1), 84-90 [cit. 2020-02-23]. DOI: 10.3810/psm.2012.02.1954. ISSN 0091-3847. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3810/psm.2012.02.1954>
27. JANDA, V. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-8.
28. JAVŮREK, J. *Vybrané kapitoly z klinické kineziologie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986.
29. JOUKAL, M.; HORÁČKOVÁ, L. *Anatomie pohybového systému pro fyzioterapeuty*. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6602-1.

30. KAPANDJI, I., A. *The physiology of the joints*. New York: Churchill Livingstone, 2011. ISBN 978-0-443-10350-6.
31. KOLÁŘ, P. a kol. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
32. KRAUSE, D., A.; DUEFFERT, L., G.; POSTMA, J., L.; VOGLER, E., T.; WALSH A., J.; HOLLMAN, J., H. Influence of Body Position on Shoulder and Trunk Muscle Activation During Resisted Isometric Shoulder External Rotation. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach* [online]. 2018, **10**(4), 355-360 [cit. 2020-04-18]. DOI: 10.1177/1941738118769845. ISSN 1941-7381. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738118769845>
33. LEONG, H., T.; HUG, F.; FU, S., N.; LUCIA, A. Increased Upper Trapezius Muscle Stiffness in Overhead Athletes with Rotator Cuff Tendinopathy. *PLOS ONE* [online]. 2016, **11**(5) [cit. 2020-04-14]. DOI: 10.1371/journal.pone.0155187. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0155187>
34. MAGEE, J., D. *Orthopaedic physical assessment*. Missouri: Elsevier, 2006. ISBN 13: 978-1-4160-3109-3
35. MARTINKOVÁ, J. *Sportovní úrazy a přetížení pohybového aparátu sportem: praktický průvodce pro zdravotníky i laiky*. Praha: Mladá fronta, 2013. ISBN 978-80-204-2454-9.
36. MEISTER, K.; DAY, T.; HORODYSKI, M.; KAMINSKI, T., W.; WASIK, M., P.; TILLMAN, S. Rotational Motion Changes in the Glenohumeral Joint of the Adolescent/Little League Baseball Player. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2017, **33**(5), 693-698 [cit. 2020-02-09]. DOI: 10.1177/0363546504269936. ISSN 0363-5465. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546504269936>

37. MEISTER, K. Injuries to the Shoulder in the Throwing Athlete. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2017, **28**(2), 265-275 [cit. 2020-04-17]. DOI: 10.1177/03635465000280022301. ISSN 0363-5465. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03635465000280022301>
38. MYERS, T., W. *Anatomy trains: myofascial meridians for manual and movement therapists*. New York: Elsevier, 2009. ISBN 978-0-443-10283-7.
39. ORTHOPAEDIC ASSOCIATES OF MICHIGAN. Roattor Cuff Tear. *Orthopaedic Surgeons: Grand Rapids* [online]. 2020 [cit. 2019-06-12]. Dostupné z: <https://www.oamichigan.com/hand-upper-extremity/rotator-cuff-tear/>
40. PAGE, P.; FRANK, C., C.; LARDNER, R., *Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda approach*. Champaign: Human Kinetics, 2010. ISBN-13: 978-0-7360-7400-1.
41. PAVLŮ, D. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-7204-312-9.
42. REUTHER, K., E.; THOMAS, S., J.; EVANS, E., F. et al. Returning to Overuse Activity Following a Supraspinatus and Infraspinatus Tear Leads to Joint Damage an a Rat Model. *Journal of Biomechanics* [online]. 2013, **46**(11), [cit. 2019-06-12]. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2013.05.007. ISSN 00219290. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021929013002285>
43. ROACH, N., T.; LIEBERMAN, D., E.; GILL, T., J.; PALMER, W., E.; GILL, T., J. The Effect of Humeral Torsion on Rotational Range of Motion in the Shoulder and Throwing Performance. *Journal of Anatomy* [online]. 2012, **220**(3), 293-301 [cit. 2019-06-12]. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2011.01464.x. ISSN 00218782. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-7580.2011.01464.x>

44. RODOSKY, M., W.; HARNER, Ch., D.; FU, F., H. The Role of the Long Head of the Biceps Muscle and Superior Glenoid Labrum in Anterior Stability of the Shoulder. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 2016, **22**(1), 121-130 [cit. 2020-04-17]. DOI: 10.1177/036354659402200119. ISSN 0363-5465. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354659402200119>
45. ROKYTA, R.; KRŠIAK, M.; KOZÁK, J. *Bolest: monografie algeziologie*. Praha: Tigris, 2012. ISBN 978-80-87323-02-1.
46. RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2096-3.
47. SCHER, S.; ANDERSON, K.; WEBER, N.; BAJOREK, J.; RAND, K.; BEY, M., J. Associations Among Hip and Shoulder Range of Motion and Shoulder Injury in Professional Baseball Players. *Journal of Athletic Training* [online]. 2010, **45**(2), 191-197 [cit. 2020-04-20]. DOI: 10.4085/1062-6050-45.2.191. ISSN 1062-6050. Dostupné z: <http://natajournals.org/doi/abs/10.4085/1062-6050-45.2.191>
48. THOMAS, S., J.; SWANIK, Ch.; HIGGINSON, J., S.; KAMINSKI, T., W.; SWANIK, K., A.; BARTOLOZZI, A., R.; ABBOUD, J., A.; NAZARIAN, L., N. A Bilateral Comparison of Posterior Capsule Thickness and its correlation with Glenohumeral Range of Motion and Scapular Upward Rotation in Collegiate Baseball Players. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2011, **20**(5), 708-716 [cit. 2020-02-09]. DOI: 10.1016/j.jse.2010.08.031. ISSN 10582746. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1058274610003885>
49. TILLAAR, R.; ETTEMA, G. A Comparison of Kinematics Between Overarm Throwing with 20% Underweight, Regular and 20% Overweight Balls. *Journal of Applied Biomechanics* [online]. 2011, **27**(3), 252-257 [cit. 2020-02-09]. DOI: 10.1123/jab.27.3.252. ISSN 1065-8483. Dostupné z: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jab/27/3/article-p252.xml>
50. TICHÝ, M. *Dysfunkce kloubu*. Praha: Miroslav Tichý, 2008. ISBN 978-80-254-3489-5

51. TRNAVSKÝ, K.; SEDLÁČKOVÁ, M. *Syndrom bolestivého ramene*. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-170-x.
52. VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
53. WEBER, A., E.; KONTAXIS, A.; O'BRIEN, S., J.; BEDI, A. The Biomechanics of Throwing. *Sports Medicine and Arthroscopy Review* [online]. 2014, **22**(2), 72-79 [cit. 2020-04-20]. DOI: 10.1097/JSA.000000000000019. ISSN 1062-8592. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00132585-201406000-00002>

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A – Vyšetření

PŘÍLOHY

Příloha A – Vyšetření

Pletenec ramenní je tvořen soustavou více spojení, proto při hledání zdroje bolesti nemůžeme hodnotit pouze GH kloub, ale musí být zohledněn celý pletenec. Vždy se jedná o komplexní pohyb, složený z rotačních, skluzných a posuvných pohybů kloubních ploch všech kloubů ramenního pletence (Hoskovcová, 2017).

1. Aspekce

Aspekci je třeba ohodnotit ramenní kloub ze všech stran a porovnat obě horní končetiny mezi sebou. I při regionálním přístupu zaměřeném na konkrétní část těla, v našem případě ramenní kloub, je třeba brát v potaz, že daný úsek je strukturálně i funkčně součástí celku. Je tedy nutno vyšetření zaměřit jak segmentově, tak holisticky a dojít přes klidové polohy až k hodnocení změn konfigurace daného pohybu (Kolář a kol., 2009; Véle, 2006).

- ***Aspekce sportovce ve stoji se zaměřením na ramenní kloub***

Oblast ramene je třeba shlédnout ze všech stran a porovnat s druhou stranou. Zaměřujeme se na krční páteř, lopatku, klavikulu a konfiguraci celé horní končetiny. Abnormální kontura může mít hned několik příčin, od bursitidy přes artritidu až po luxaci. Atrofie svalů může být následkem například ruptury šlachy nebo léze brachiálního plexu. Postavení ramen v protrakci je znamením zvýšeného napětí klavikulární části velkého prsního svalu. Oslabením mezilopatkových svalů (m. rhomboideus major et. minor) jsou lopatky taženy více do abdukce a naopak oslabením m. serratus anterior dojde k odstávání dolního úhlu lopatky, tzv. scapula alata (Kolář, 2009).



Aspekční vyšetření (zdroj vlastní)

2. Palpace

Při palpaci je důležité bolestivým místem končit. Palpaci zaměřujeme na bolestivá místa ve svalech, podkoží i na periostu a vyšetřovanými atributy jsou bolest, citlivost, otok, teplota, drásoty nebo jizvy. Také si všímáme reakce organismu na kontakt. Dále palpujeme spoušťové body a snížený, či zvýšený svalový tonus. Získané informace nám dovolují hodnotit nejen tvar a elastické vlastnosti tkáně, ale také dynamickou reakci, ze které můžeme hodnotit činnost nervového aparátu (Kolář, 2009; Véle, 2006).

Při palpaci pokožky a podkožní tkáně se používá šikmého směru palpance pod úhlem 30° až 40°. Při palpaci svalu pak volíme směr více kolmý a to 60° až 90° (Véle, 2006).

a) Hodnocení klidového stavu dle Vého (2006)

- *konfigurace* - tvar a vzájemné postavení segmentů
- *trofika* - hmotnost a objem měkkých tkání (pokožka, podkožní tkáň a svaly)
- *prokrvení a teplota* - hodnotíme teplotu i zbarvení
- *konzistence tkáně* - pružnost a reologické vlastnosti tkání
- *svalový tonus* - proměnlivé napětí ve svalu závislé na CNS (centrální nervové soustavě)
- *spontánní fenomény* - spontánní fenomény nezávislé na vůli (záškuby snopců nebo pohyby segmentů)
- *fenomény provokované palpací nebo perkusí* - bolest může vyvolávat obranné reakce i ve vzdálenějších strukturách

b) Palpace oblasti ramenního kloubu a struktur s ním souvisejících

- **Klavikula, sternoklavikulární a akromioklavikulární kloub**

Sternoklavikulární (SC) kloub připojuje klavikulu (klíční kost) ke sternu na mediálním okraji klavikuly. U tohoto kloubu se může při subluxaci, respektive luxaci, vyskytovat otok doprovázený bolestí. Kloub akromioklavikulární (AC) připojuje klíční kost na laterálním konci k akromionu lopatky. Jeho palpance bývá bolestivá při výskytu blokády, akutní i chronické nestability nebo zánětu (Cipriano, 2003; Kolář a kol., 2009).

Prsty provedeme palpaci od mediálního po laterální konec klavikuly v plné délce. Důležité je srovnání obou klíčních kostí. K palpaci použijeme druhý a třetí prst. Soustředíme se na jakoukoli abnormalitu, která by mohla značit předešlou frakturu, trauma, zhojenou zlomeninu či svalek. Jakékoli vychýlení kloubu může znamenat subluxaci nebo dislokaci. Flexí a extenzí ramene při palpaci AC může být vyvolán krepitus, který je předzvěstí zánětu nebo osteoartrózy (Cipriano, 2003; Kolář a kol., 2009).

- ***Burza subdeltoidea a subacromialis***

Subakromiální část burzy je tekutinou naplněný váček, který se rozprostírá přes šlachy m. supraspinatus a leží pod akromionem. Subdeltoideální část odděluje m. deltoideus a rotátorovou manžetu (Cipriano, 2003).

.Jednou rukou extendujeme paži vyšetřovaného a druhou rukou palpujeme citlivost a masu obou částí burzy. Pozitivní citlivost burzy může značit bursitidu (Cipriano, 2003).

- ***Rotátorová manžeta***

Rotátorová manžeta se skládá ze tří, snadno palpovatelných svalů a jednoho, pro svou anatomickou polohu špatně palpovatelného. M. supraspinatus leží nad spinou scapulae a jeho šlacha leží pod akromionem. Šlacha tohoto svalu je v její úponové části nejvíce zatěžovanou částí rotátorové manžety, protože při upažení je vtlačována mezi akromion a velký hrbol humeru. M. infraspinatus leží pod supraspinatem a m. teres minor je umístěn pod infraspinatem. M. Subscapularis se nachází pod lopatkou a tudíž jde obtížně nahmatat. Rotátorová manžeta drží hlavici humeru v kloubní jamce a stabilizuje ji (Cipriano, 2003; Dylevský, 2009).

Na paži uvedené do 20° extenze palpujeme přední dolní okraj akromionu a oblast průběhu svalů (Cipriano, 2003).

- ***Biceps brachii a žlábk šlachy bicepsu***

Mezi velkým a malým hrbolem kosti pažní prochází v synoviálním pouzdře dlouhá šlacha bicepsu, která je zde držena ligamentum transversum. Vlastnosti žlábk jsou značně variabilní a mohou tak být vytvořeny podmínky pro snadnou luxaci šlachy. Obě hlavy bicepsu brachii se upínají na tuberositas radií (Dylevský, 2009; Cipriano, 2003).

Jednou rukou nahmatáme dolní hrot akromionu a sjedeme níže na tuberositas major, druhou rukou uvedeme vyšetřovanou paži do zevní rotace. Tím by měla šlacha proklouznout pod našimi prsty. Sledujeme citlivost šlacha, která by mohla znamenat tenosynovitu, a nežádoucí pohyby indikující predispozici k dislokaci nebo k ruptuře ligamenta. Průběh svalu palpujeme s loktem ve flexi 90° od distální po proximální část svalu (Cipriano, 2003).

- ***Musculus deltoideus***

Tento sval začíná na klavikule a akromionu a upíná se na tuberositas deltoidea na humeru. Skládá se ze tří částí, které palpujeme každou zvlášť od horní části směrem dolů. Paže volně visí podél těla, pouze zadní vlákna palpujeme v extenzi. Všimáme si citlivosti svalu, napětí nebo spoušťových bodů (Cipriano, 2003).

- ***Musculus trapezius***

Sval se skládá z vláken jdoucích ve třech směrech. Horní vlákna provádějí elevaci ramene, střední vlákna retrakci lopatky a spodní depresi lopatky. Od kosti týlní palpujeme průběh horních vláken směrem k hřebeni lopatky. Směrem od hřebene lopatky k obratlům až po obratel Th12 palpujeme střední a spodní vlákna tohoto svalu. Myofasciální spoušťové body jsou způsobeny traumatem, přetížením anebo také stresem (Cipriano, 2003).

Dále jsou palpačně důležité svaly **musculii pectorales, m. latissimus dorsi a m. serratus anterior**, které byly palpovány v jejich průběhu se zaměřením na nejčastější lokalizace jejich spoušťových bodů (Cipriano, 2003).

3. Hodnocení hypermobility

Hypermobilita je spojena s hypotonií a volnějším ligamentózním aparátem. Je to opak zkráceného svalu. Setkáváme se u ní se zvýšeným pasivním rozsahem. Nebezpečím je vznik tendence k nárazovému přetížení svalových úponů a zhoršuje se také udržování vzpřímené postury. Při náhlých pohybových změnách snadno dojde k mikrotraumatizaci (Véle, 2006).

Sachse rozeznává 3 typy hypermobility. Místní hypermobilita vzniká především jako kompenzační mechanismus blokády v oblasti mezi obratli, generalizovaná hypermobilita díky poruchám aferentace a konstituční hypermobilita postihuje celé tělo. U konstituční hypermobility mohou být různé stupně postižení různých kloubů těla a nemusí ani stranově být symetrická. Při hypermobilitě dochází ke zmenšení stability, a proto má její ozřejmění velký význam. Vyšetřuje se kloubní pohyblivost různých segmentů těla (Janda, 2004).

a) Zkouška šály

Vyšetřovaný vsedě obejmě paží šíji. Normou je dosažení lokte téměř k vertikální ose těla a prsty až k trnům krčních obratlů. Při hypermobilitě přesáhnou prsty osu těla a my měříme tuto vzdálenost. Měříme obě končetiny, přičemž nedominantní končetina může mít rozsah pohybu větší (Janda, 2004).

b) Zkouška zapažených paží

Vyšetřovaný se snaží ve stoji dotknout prsty obou rukou, které zapaží. Norma je dotyk prstů obou rukou bez lordotizace hrudníku a bederní páteře. U hypermobility dochází k překrytí prstů, dlaní nebo dotyku zápěstí. Naopak při zkrácení není možné se dotknout vůbec (Janda, 2004).



Testovaný při zkoušce zapažených paží (zdroj vlastní)

c) Zkouška založených paží

Vyšetřovaný vsedě překříží paže v zátylí. Normální je se dotknout špičkami prstů jedné ruky akromionu na straně opačné. Při hypermobilitě dochází k překrytí i jiných částí lopatky (Janda, 2004).

4. Vyšetření zkrácených svalů

Stav svalového zkrácení vzniká na základě nejrůznějších příčin. Sval je v klidu kratší a při pasivním natažení nedosáhne plného rozsahu v kloubu. Významný předpoklad ke zkrácení mají svaly posturální, v tomto případě důležité i v zapojení hodu. Důležitou roli hraje m. pectoralis major, m. trapezius (horní část) a m. levator scapulae (Janda, 2004).

M. pectoralis major vyšetřujeme vleže na zádech se vzpaženou paží a posuzujeme její pozici oproti podložce (Janda, 2004; Věle, 2006).

5. Cyriaxův bolestivý oblouk

Jde o specifický test pro diagnostiku léze rotátorové manžety. Pacient provede maximální abdukci v ramenním kloubu, pokud nedosáhne 180° nebo je pohyb bolestivý, můžeme očekávat různá postižení v této oblasti.

- Bolest do 30° abdukce může být projevem *postižení m. supraspinatus*
- Mezi 30° a 60° se často ukáže *postižení subakromiální burzy*
- Typická *bolest rotátorové manžety* vzniká při rozsahu 60° až 120°
- Při plném rozsahu 180° dojde k maximální rotaci laterální strany klavikuly a bolest poukazuje na *postižení akromioklavikulárního kloubu* (Kolář, 2009)

6. Speciální klinické testy

a) Impingement test

Vyšetřovaný sedí, terapeut stojí za ním a druhostrannou rukou fixuje lopatku. Stejnostrannou rukou provádí pasivní flexi v rameni. Při pozitivním testu se mezi 60° a 120° flexe objeví bolest vyzařující do horní končetiny. Ta je způsobena nejčastěji patologickým procesem v místě avaskulární zóny šlachy m. supraspinatus (Rychlíková, 2019; Magee, 2006).

b) Test útlaku šlachy m. supraspinatus

Vyšetřovaný leží na zádech s paží v 90° abdukci. Vyšetřující stabilizuje lopatku a tlačí ji směrem do lůžka stojíce čelem k boku vyšetřovaného. Stejnostrannou rukou provede vnitřní rotaci v rameni. Pohyb je dokončen po dosažení tvrdé bariéry (Dziak, Tayara, 2000).

c) Test podle Neera a Welshe

Vyšetřovaný sedí, vyšetřující stojí za ním a druhostrannou rukou klade odpor zevní rotaci dolního úhlu lopatky. Stejnostrannou udržuje extenzi lokte úchopem za zápěstí. Poté provede abdukční pohyb, při kterém se přiblíží velký hrbol humeru a akromion lopatky. Projeví se útlak m. supraspinatus a šlachy dlouhé hlavy bicepsu (Dziak a Tayara, 2000).

d) Tendinitis – m. supraspinatus

- *Supraspinatus tendinitis test*

Test je prováděn vsedě a vyšetřovaný je vyzván, aby proti odporu provedl pohyb mezi abdukcí a flexí. Test je pozitivní v případě bolesti či slabosti, kterou vyšetřovaný pociťuje. Oblouk je obvykle bolestivý v rozsahu 60° až 90°. Tento test nám může ozřejmit poškození šlachy m. supraspinatus a poškození m. deltoideus. (Cipriano, 2003)

- *Apley Scratch test*

Vyšetřovaný je vyzván, aby si vsedě sáhl na angulus superior scapulae za hlavou a posléze na opačný angulus inferior scapulae za zády. Bolest indikuje degenerativní tendinitidu některé ze šlach RM, převážně m. supraspinatus (Cipriano, 2003).



Provedení Apley Scratch testu (zdroj vlastní)

- ***Hawkins Kennedy Impingement test***

Stojící vyšetřovaný je vyzván, aby provedl flexi 90° a poté je paže uvedena do vnitřní rotace v ramenním kloubu. Tímto pohybem je šlacha m. supraspinatus tlačena na přední povrch korakoakromiálního ligamenta (Cipriano, 2003, Dungal, 2005, Magee, 2006).

- ***Neer impingement sign***

Paži sedícího vyšetřovaného uvedeme pasivně flexí v ramenním kloubu. Tento test v případě pozitivního hodnocení indikuje problém m. supraspinatus nebo m. biceps brachii (Cipriano, 2003; Dungal, 2005).



Průběh testování Neer impingement sign (zdroj vlastní)

- ***Test dle Jobeho a Moynese***

Také se mu říká empty can test. Sedící pacient je vyzván, aby elevoval paži do 90° do pozice mezi abdukci a flexí a provedl vnitřní rotaci v ramenním kloubu (palec tedy směřuje kaudálně). Vyšetřovaný by měl udržet paži v pozici proti odporu vyšetřujícího směrem dolů (Dungal, 2005; Magee, 2006).

e) Bicipital tendinitis

- ***Speed's test (bicipital groove)***

Sedící vyšetřovaný je vyzván, aby zdvihl paži, která je ve 45° flexi v RK, v extenzi v lokti a v supinaci předloktí, proti odporu. Při tom jednou rukou palpujeme šlachu bicepsu a druhou klademe odpor v oblasti zápěstí. Tento test zatěžuje šlachu bicepsu a při jeho pozitivním hodnocení indikuje tendinitidu této šlachu (Cipriano, 2003; Magee, 2006).

- ***Lipmann's test***

Sedící vyšetřovaný provede 90° flexi v lokti. V této pozici je jednou rukou vyšetřujícího stabilizován a druhou rukou je palpována šlacha bicepsu za současného pohybu šlachou do stran. Tento test hodnotí nejen tendinitidu, ale také stav lig. transversum humeri (Cipriano, 2003).

- ***Gilchrest's sign***

Vyšetřovaný je vyzván, aby ve stoji zdvihl lehké závaží (2,5kg) nad hlavu a poté paži uvedl do zevní rotace a snížil rozsah. Abdukce a zevní rotace zatěžují šlachu bicepsu proti lig. transversum. Výhodou tohoto testu je použití závaží (Cipriano, 2003).

f) Biceps Tendon Instability

- ***Yergason's test***

Sedící pacient uvede paži do 90° flexe v loketním kloubu. Vyšetřující jednou rukou stabilizuje loket vyšetřované paže a druhou rukou klade odpor do směru supinace předloktí a zevní rotace v ramenním kloubu. Tento test vytváří stres na šlachu bicepsu a lig. transversum. Bolest může znamenat zánět v této oblasti, případně i další možné patologické stavy (ruptury, subluxace) (Cipriano, 2003, Dungal, 2005).

- ***Abbott-Saunders test***

Paži sedícího pacienta uvede vyšetřující pasivně do abdukce a maximální zevní rotace. Poté poníží pozici paže a palpuje oblast šlachy bicepsu. Abdukce a zevní rotace vytvářejí stres na šlachu bicepsu tlakem na lig. transversum (Cipriano, 2003).

g) Bursitida

- ***Dawbarn's test***

Vyšetřovaný sedí. Vyšetřující aplikuje tlak pod akromion, kde hodnotí jakékoli strukturální změny a poté druhou paží uvede pasivně paži vyšetřovaného do 90° abdukce. Pozitivita testu indikuje bursitidu (Cipriano, 2003).

h) Anterior Shoulder Instability

- ***Anterior Drawer test***

Vyšetřovaný leží na zádech a jeho paže je umístěna do axily vyšetřujícího. Druhou rukou uchopí vyšetřující zadní část lopatky a palec umístí na proc. coracoideus. Rukou, která drží vyšetřovanou HK, táhne vyšetřující humerus vpřed. Snahou pohnout humerem vpřed a současnou stabilizací lopatky vyšetřujeme integritu přední části RM, která drží hlavici v jamce. Zvukový fenomén nebo nadměrná hybnost indikují přední instabilitu GH kloubu (Cipriano, 2003).

- ***Anterior apprehension test***

Vyšetřující stojí za sedícím vyšetřovaným a uvede jeho HK do 90° abdukce a zevní rotace se současnou stabilizací zadní části ramene druhou rukou. Vyšetřovaný může pohyb cítit stejně jako při předchozí luxaci. Test ozřejmuje spodní glenohumerální ligamentum, přední část pouzdra, šlachy svalů RM a labrum glenoidale (Cipriano, 2003; Dungal, 2005).

- ***Rockwood test***

Test je variantou testu předcházejícího. Paže sedícího vyšetřovaného je uvedena do zevní rotace v neutrální pozici. To je celé provedeno znovu v abdukci 45°, 90° a 120°. Nejvýznamnější je hodnocení 90° abdukce. Test hodnotí stejné anatomické struktury jako předchozí anterior apprehension test (Cipriano, 2003).

- ***Rowe test pro přední instabilitu***

Paže sedícího vyšetřovaného je umístěna za jeho hlavu. Pěst vyšetřovaného tlačí zezadu na zadní část hlavice humeru a druhá HK provádí extenzi vyšetřované HK. Test ozřejmuje stejné anatomické struktury jako testy předchozí (Cipriano, 2003).

i) Posterior Shoulder Instability

- ***Posterior apprehension test***

Vyšetřovaný leží na zádech a jeho paže je uvedena do 90° flexe a vnitřní rotace. Vyšetřující provede tlak do lokte vyšetřované paže. Test indikuje problémy zadní části pouzdra a RM (Cipriano, 2003).

- ***Norwood stress test***

Vyšetřovaný leží na zádech a je vyzván, aby abdukoval paži od 60° do 100°, provedl zevní rotaci do 90° a flexi lokte do 90°. Terapeut stabilizuje lopatku a palpuje zadní plochu hlavice humru. Druhou rukou vyšetřující uchopí pacientův loket a provede ventrální flexi až k addukci v ramenním kloubu. Následuje odpor shora dolů na loket (Cipriano, 2003; Magee, 2006).

j) Multidirectional Shoulder Instability

- ***Feagin test***

Vyšetřovaný stojí, vyšetřující je před nebo po jeho boku. Vyšetřovaný abdukuje paži do 90° a položí ji na rameno terapeuta. Ten uchopí paži obouruč u hlavice humeru a klade odpor dopředu a dolů (Cipriano, 2003; Magee, 2006).

- ***Sulcus sign***

Sedící pacient uvede loket do 90° flexe s ramenem v neutrální pozici pro rotaci. Vyšetřující uchopí paži za zápěstí a tlačí dolů předloktí druhou rukou. Tento tlak by měl ozřejmit dislokaci spodním směrem (Cipriano, 2003).

- ***Anterior slide test***

Sedící pacient položí ruce na pas s palci dozadu. Jednou rukou vyšetřující stabilizuje klíční kost a lopatku. Druhou rukou uchopí paži za humerus a provede tlak dopředu a nahoru zároveň. Tento směr tlaku také ozřejmuje možnost dislokace v daném směru (Cipriano, 2003; Magee, 2006).

k) Thoracic Outlet syndrom

- ***Adson's test***

Vyšetřující nahmatá puls na arteria radialis pacienta, poté pacient rotuje hlavu na vyšetřovanou stranu a elevuje bradu. Pokud je tato pozice negativní, rotuje vyšetřovaný hlavu na stranu opačnou (Cipriano, 2003; Hoppenfeld, 1976; Magee, 2006).

- ***Wright's test***

Vyšetřující opět provede palpaci pulsu vyšetřovaného na arteria radialis a poté hyperabdukuje paži. Znovu zkontroluje puls (Cipriano, 2003; Magee, 2006).

7. Testy v uzavřených řetězcích v zátěžových pozicích

a) Boční plank s rotací na spodní HK

Vyšetřovaný zaujme pozici na boku s oporou o předloktí a loketním kloubem umístěným pod ramenem. Zbytek těla je opřen až o laterální hranu spodního chodidla, svrchní DK je umístěna volně na DK spodní. V této pozici vyšetřovaný provede nejdříve vnitřní rotaci v RK na spodní HK a poté se zapojením zevních rotátorů vrátí do pozice výchozí (Krause, Dueffert, 2018).

Objektem testování je rotační složka pohybu ve spojitosti se stabilizátory pletence ramenního. Zaměřovat se budeme na synergie a nestabilitu v pohybu. V případě nějaké patologie může vyšetřovaný zaznamenat i bolest (Krause, Dueffert, 2018).



Testovaný v bočním planku (zdroj vlastní)

b) Pozice na čtyřech

Výchozí pozicí pro tento test je klek na čtyřech. Stehna jsou umístěna rovnoběžně s pažemi ve vertikále kolmo na zem. Kolena umístěna na šířku pánve a horní končetiny opřeny o dlaně. Test je proveden pomalým přenesením váhy kraniálně nad dlaně (Kolář a kol, 2009).



Testovaný v pozici na čtyřech (zdroj vlastní)

Zaměřujeme se především na postavení lopatek, způsob opory o dlaně a zakřivení páteře. Dále můžeme pozorovat také symetrii paravertebrálních svalů a aktivitu svalů DKK. U správného provedení bychom měli pozorovat neutrální nastavení lopatek, centrovanou oporu dlaní o podložku, napřímění páteře a neutrální postavení pánve. Pokud některý z výše uvedených předpokladů není naplněn, tak se můžeme setkat se:

- Scapula alata spojenou s elevací ramen a zevní rotací angulus inferior scapulae
- Oporou o hypothenar
- Reklinačí hlavy, zvětšení Lp lordózy a retro/anteverzí pánve v sagitální rovině
- Hypertonem v oblasti paravertebrálních svalů bilat./ asym.
- Hypertonem hamstringů nebo elevací bérců (Kolář a kol., 2009)

c) Medvěd dle Koláře

Vyšetřovaný zaujme pozici stoje na čtyřech s dlaněmi na šířku ramen, nohama na šířku pánve a oporou o celou plošku nohy či o špičky. V této pozici instruujeme vyšetřovaného k nadlehčení jedné končetiny nebo odlehčení kontralaterálních HK a DK (Kolář a kol., 2009).

Pozorujeme postavení jednotlivých segmentů od aker (dlaní a chodidel), přes ramenní a kyčelní klouby po nastavení neutrální pozice hrudníku a pánve s vyváženou aktivitou ventrální a dorsální muskulatury. Při odlehčení opory je výchozí pozice zachována a nemělo by dojít k žádným souhybům. Při insuficienci dolních stabilizátorů lopatek se setkáme s oporou o hypothenar, palcem v addukci a zápěstím v lehké ulnární dukci (Kolář a kol., 2009).