

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

2022

ZUZANA HUDECOVÁ

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

Studijní program: Fyzioterapie B0915P360008

**Zuzana Hudecová**

**FUNKČNÍ STAV RAMENNÍHO PLETENCE U HRÁČEK HÁZENÉ**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

PLZEŇ 2022



**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité zdroje jsem uvedla v seznamu použité literatury a internetových zdrojů.

V Plzni .....

.....

Podpis

## **Abstrakt**

Jméno a příjmení: Zuzana Hudecová

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Funkční stav ramenního pletence u hráček házené

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

Počet číslovaných stran: 49

Počet nečíslovaných stran: 32

Počet příloh: 3

Počet zdrojů použité literatury: 68

Klíčová slova: ramenní pletenec, národní házená, kinematika hodů, funkční stav

Shrnutí: Tato bakalářská práce se zabývá problematikou a bolestivostí ramenního pletence u hráček národní házené, vznikající při opakovaném odhodovém mechanismu. Hráčky podstoupily sérii vybraných testů a vyšetření celého ramenního pletence. Výsledky jsou shrnuty a popsány v praktické části práce. Teoretická část popisuje kineziologii ramenního pletence, jeho patologie, kinematiku hodů a stručný popis systému hry národní házené.

## **Abstract**

Name and surname: Zuzana Hudecová

Department: Department of Physiotherapy and Occupational Therapy

Title of thesis: Functional condition of the shoulder joint for handball players.

Consultant: Mgr. Iva Hereitová

Number of numbered pages: 49

Number of unnumbered pages: 32

Number of appendices: 3

Number of used literature items: 68

Key words: shoulder girdle, national handball, kinematics throw, functional condition

Summary: This bachelor's work deals with the issue and pain of the shoulder girdle in national handball players, arising from a repeated throwing mechanism. The players underwent a series of selected tests and examinations of the entire shoulder girdle. The results are summarized and described in the practical part of the work. The theoretical part describes the kinesiology of the shoulder girdle, its pathology, the kinematics of throwing and a brief description of game system of national handball.

## **Předmluva**

Důvodem této práce je můj zájem zaměřený na četnost výskytu bolestivosti ramenního pletence u hráček národní házené. (Na tuto problematiku je kladen velice omezený důraz, obzvláště ze strany trenérů a následně i samotných hráček). Tomuto problému je věnována menší pozornost jak ze strany hráček, tak zejména ze strany trenérů. Cílem je ozřejmění (zjištění) stavu ramenních pletenců hráček, lokalizace bolestivosti a jejích příčin na základě vyšetřování a pozorování.

..

## **Poděkování**

Děkuji paní Mgr. Ivě Hereitové za odborné vedení práce, poskytování cenných konzultací a velice přínosných vědeckých podkladů. Velké díky také patří mým spoluhráčkám a děvčatům z nižších kategorií oddílu TJ Sokol Blovice.

# OBSAH

SEZNAM GRAFŮ .....	11
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	12
SEZNAM TABULEK.....	13
SEZNAM ZKRATEK.....	14
ÚVOD .....	15
TEORETICKÁ ČÁST.....	17
1 KINEZIOLOGIE RAMENNÍHO PLETENCE .....	17
1.1 Kineziologie kosterní soustavy ramenního pletence .....	17
1.1.1 Pohyby klíční kosti.....	17
1.1.2 Mechanismus pohybu lopatky.....	17
1.1.3 Pozice proximální a střední části kosti pažní .....	19
1.2 Kineziologie kloubů ramenního pletence .....	19
1.2.1 Pohyby v glenohumerálním kloubu .....	19
1.2.2 Pohyby ve sternoklavikulárním kloubu.....	21
1.2.3 Pohyby v akromioklavikulárním kloubu.....	22
1.2.4 Posun v subakromiálním spojení.....	22
1.3 Skapulohumerální rytmus.....	23
2 KINEMATIKA HODU .....	24
2.1 Fáze navíjejíci.....	24
2.2 Ná kročná fáze .....	24
2.3 Fáze natahování paže.....	25
2.4 Fáze zrychlování paže .....	25
2.5 Fáze zpomalování paže.....	26
2.6 Fáze dokončení hodů .....	26
3 EPIDEMIOLOGIE RAMENNÍHO PLETENCE U HRÁČEK HÁZENÉ .....	27
3.1.1 Vrháčské rameno.....	27



3.1.2	SLAP léze.....	28
3.1.3	Impingement syndrom.....	29
3.1.4	Adhezivní kapsulitida.....	31
3.1.5	Ruptura rotátorové manžety .....	31
3.1.6	Glenohumerální luxace .....	32
3.1.7	Subluxace a luxace AC a SC skloubení .....	32
3.1.8	Poranění šlachy dlouhé hlavy bicepsu .....	32
3.1.9	Degenerativní onemocnění.....	33
4	NÁRODNÍ HÁZENÁ.....	34
4.1	Charakteristika národní házené .....	34
4.1.1	Hrací plocha a vybavení hráčů .....	34
4.1.2	Hráči .....	35
4.1.3	Možnosti hodů.....	35
4.1.4	Průběh utkání.....	36
	PRAKTICKÁ ČÁST.....	37
5	CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	37
6	HYPOTÉZY .....	38
7	METODIKA PRÁCE.....	39
7.1	Charakteristika sledovaného souboru .....	39
7.2	Postup měření .....	40
7.2.1	Aspekce .....	40
7.2.2	Palpace .....	41
7.2.3	Cyriaxův bolestivý oblouk .....	41
7.2.4	Hypermobilita dle Jandy .....	41
7.2.5	Klinické testování.....	43
7.2.6	Testování v uzavřeném kinematickém řetězci .....	43
8	VÝSLEDKY .....	46

8.1	Hypotéza 1 .....	46
8.2	Hypotéza 2 .....	49
8.3	Hypotéza 3 .....	53
9	DISKUZE.....	59
	ZÁVĚŘ.....	63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	64
	INTERNETOVÉ ZDROJE .....	73
	SEZNAM PŘÍLOH .....	74
	PŘÍLOHY .....	75

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Frekvence výskytu funkčních poruch u házenkářek ve věku 11-14 let na dominantní a nedominantní HK (zdroj vlastní).....	48
Graf 2: Četnost pozitivivity klinických testů u házenkářek ve věku 15-17 let na dominantní a nedominantní HK (zdroj vlastní).....	52
Graf 3: Četnost pozitivivity klinických testů u házenkářek ve věku 18-50 let na dominantní a nedominantní HK (zdroj vlastní).....	57

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Biomechanické vektory svalstva podílející se na pohybu lopatky (Carvalho a kol., 2019) .....	18
Obrázek 2: Pohyby v glenohumerálním kloubu zobrazené v osách. (Kapandji, 1998) .....	20
Obrázek 3: Pohyby ve sternoklavikulárním kloubu (Kapanji, 1998) .....	22
Obrázek 4: Nákres skapulohumerálního rytmu (Kim et al., 2012) .....	23
Obrázek 5: Jednotlivé fáze hodů ve výskoku (Landreau a kol., 2018) .....	24
Obrázek 6: Jednotlivé fáze hodů bez výskoku (Landreau et al., 2018) .....	26
Obrázek 7: Porovnání dominantního a nedominantního ramene hráče (Reinold, 2013) .....	28
Obrázek 8: Fotografie z magnetické rezonance mladého hráče. Bílá šipka znázorňuje zduření zadního pouzdra (Lin et al., 2018). .....	29
Obrázek 9: Hrací plocha pro hru národní házené (Svaz národní házené, 2013) .....	35
Obrázek 10: Aspekční vyšetření hráčky (zdroj vlastní) .....	40
Obrázek 11: Zkouška založených paží dle Jandy (zdroj vlastní) .....	42
Obrázek 12: Zkouška zapažených paží dle Jandy (zdroj vlastní) .....	42
Obrázek 13: Zkouška šály dle Jandy (zdroj vlastní) .....	43
Obrázek 14: Házenkárka v průběhu provedení bočního planku s rotací (zdroj vlastní) .....	44
Obrázek 15: Hráčka dorostenecké kategorie v pozici na čtyřech (zdroj vlastní) .....	45
Obrázek 16: Házenkárka v poloze medvěda dle Koláře (zdroj vlastní) .....	45

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Vadné postavení horní končetiny u házenkářek ve věku 11–14 let (zdroj vlastní)	46
Tabulka 2: Výskyt hypermobility u házenkářek ve věku 11-14 let, testovaných zkouškami dle Jandy (zdroj vlastní) .....	47
Tabulka 3: Testování stabilizace lopatek a ramenního pletence pomocí pozic v UKŘ u házenkářek ve věku 11-14 let (zdroj vlastní) .....	48
Tabulka 4: Vadné postavení horních končetin u házenkářek ve věku 15–17 let (zdroj vlastní) .....	49
Tabulka 5: Průměrné hodnoty bolestivosti palpovaných struktur u házenkářek ve věku od 15 do 17 let (zdroj vlastní) .....	50
Tabulka 6: Četnost výskytu hypermobility u hráček házené ve věku 15-17 let pomocí, testovaných pomocí zkoušek dle Jandy (zdroj vlastní) .....	51
Tabulka 7: Vadné postavení horních končetin u házenkářek ve věku 18-50 let (zdroj vlastní) .....	53
Tabulka 8: Průměrné hodnoty bolestivosti palpovaných struktur u házenkářek ve věku od 18 do 50 let (zdroj vlastní) .....	54
Tabulka 9: Četnost výskytu hypermobility u hráček házené ve věku 18-50 let, testovaných pomocí zkoušek dle Jandy (zdroj vlastní) .....	55
Tabulka 10: Testování stabilizace lopatek a ramenního pletence pomocí pozic v UKŘ u házenkářek ve věku 18-50 let (zdroj vlastní) .....	56

## SEZNAM ZKRATEK

AC.....	akromioklavikulární
BMI.....	body mass index
et al.....	et alii (a kolektiv)
GH.....	glenohumerální
GIRD.....	glenohumeral internal rotation deficit
HA.....	hormonální antikoncepce
HK.....	horní končetina
HSSP.....	hluboký stabilizační systém páteře
lig. ....	ligamentum
m. ....	musculus
mm. ....	musculi
RK.....	ramenní kloub
ROM.....	range of motion
SC.....	sternoklavikulární
SLAP.....	superior labrum anterior et posterior
tzv. ....	takzvaný
UKŘ.....	uzavřený kinematický řetězec
ZR.....	zevní rotace

## ÚVOD

Cílem této práce je zjištění strukturálního a funkčního stavu ramenního pletence u hráček házené v kategoriích žen A, dorostu a staršího žactva.

Přítomnost bolesti strukturálních a funkčních změn ramenního pletence negativně ovlivňuje výkon hráček a mnohdy vede až k ukončení jejich házenkářské kariéry. Ve většině případů dochází k poškození anatomických struktur v důsledku nadměrného přetěžování ramenního pletence hodem. Výskyt bolestivosti může dále vést až ke zranění ramene či rozvoji strukturální poruchy, která je u házenkářek velice častá (Forthomme et al., 2018). Nejvíce zastoupeným problémem v rámci epidemiologie ramenního pletence je impingement syndrom, GIRD nebo SLAP léze, vznikající z opomíjeného vrhačského ramene (Martínková, 2013). Dalším velice častým problémem, způsobeným pohybem horní končetiny nad horizontálou a zároveň kontaktem s ostatními hráčkami je anteriorní nestabilita ramene, vedoucí až k subluxaci či luxaci (Pavlik et al., 2021).

Významnými riziky vedoucími ke vzniku chronické bolesti ramene u házenkářek je převážně snížený rozsah do vnitřní rotace v rameni, dyskineze lopatky a snížená síla zevních rotátorů ramenního pletence. Rizika zranění se zvyšují s narůstajícím věkem sportovkyň a také se zvyšováním úrovně týmu (Cools et al., 2015).

Národní házená je extrémně náročná na komplexní dovednosti hráče. Za důležité lze považovat nejen znalost herních situací a fyzickou zdatnost, ale také techniku provedení hodů, který je během tréninků či zápasů nadměru opakovaným manévrem. V práci Eduard et al. (2013) je uváděn průměrný počet hodů během sezóny jednoho hráče až na 48 000. Během jednoho utkání je hráčka nucena celkově provést až 825 vysoce intenzivních akcí (Bragazzi et al., 2020). Tato vysoká zátěž je důsledkem častého opotřebení struktur, převážně ramenního pletence. Díky vysoké pohyblivosti a nedostatečné stabilizaci ramenního kloubu dochází k výskytu bolestivosti právě nadměrou jeho užívání a přetěžováním (Gross et al., 2005).

Ramenní pletenec je klíčovým segmentem kinematického řetězce realizujícího hod, který se dělí na šest jednotlivých fází. Pro správné provedení jednotlivých těchto fází je zapotřebí vytvoření maximální možné rotace v ramenním kloubu za současného kompromisu mezi dostatečnou pohyblivostí a stabilitou ramene. Porušením této rovnováhy zpravidla dochází k selhání tkání ramenního pletence způsobeného zvyšováním nároků pro provedení vysoce akcelerovaného hodu a tím ke vzniku zranění. Pochopením kinematiky a biomechaniky hodu lze zefektivnit prevenci patogeneze zranění ramenního pletence a následnou léčbu (Landreau et al., 2018).



# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 KINEZIOLOGIE RAMENNÍHO PLETENCE

Odhodový mechanismus vyžaduje dokonalou integraci mezi mobilitou a stabilitou pletence ramenního. Tato kooperace vyžaduje dostatečnou neuromuskulární kontrolu, vytrvalost, flexibilitu a svalovou sílu. V případě insuficience jedné z těchto schopností, dochází k nestabilitě, snížení výkonnosti a může dojít i k poranění ramene. Pletenec ramenní neboli proximální oblast horní končetiny utváří spojení mezi trupem a horní končetinou. Součástí ramenního pletence jsou jeho všechny přilehlé struktury, jako je hrudní kost, klíční kost, lopatka, humerus, k nim přilehlé klouby a svaly. Díky těmto strukturám je zajištěný široký rozsah pohybu potřebný pro běžnou denní manipulaci s předměty či sportovní výkony. Pro fyziologický pohyb v tomto pletenci je důležitá koordinace svalových skupin (Dale et al., 2007; Klich et al., 2021; Neumann, 2013; Věle, 2006;).

### 1.1 Kineziologie kosterní soustavy ramenního pletence

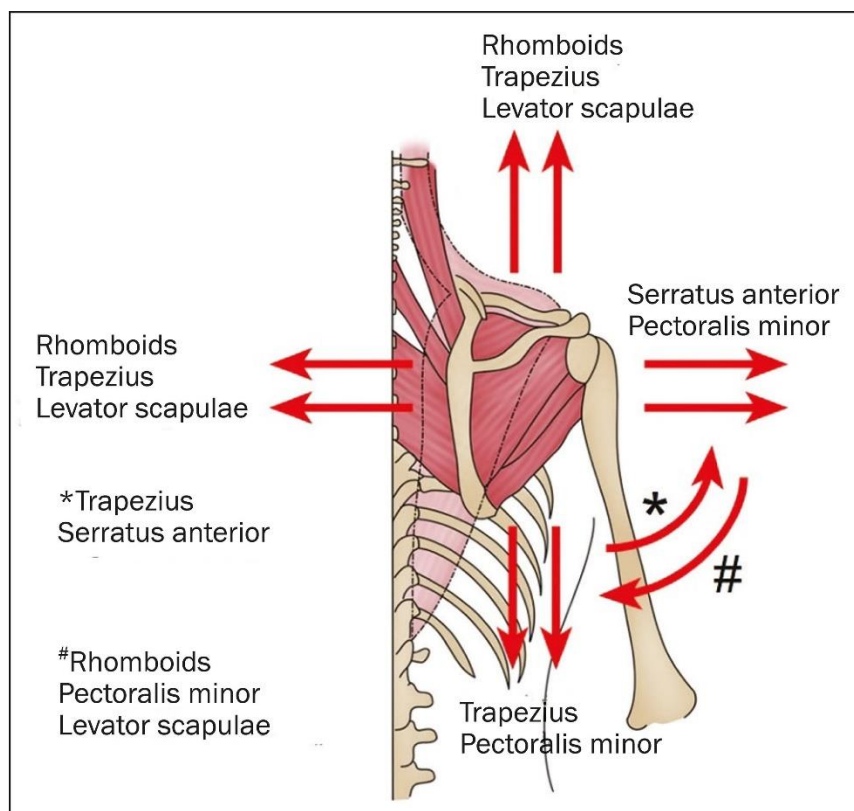
#### 1.1.1 Pohyby klíční kosti

Vzdálenost hrudní kosti a horní končetiny udává klíční kost, clavícula. Její délka je 12–17 cm, tvaru esovitého, uložena povrchově pod kůží. Díky jejímu postavení umožňuje větší rozsah pohybu v ramenním kloubu. Spojení s hrudní kostí je příčinou přenesení tlaku způsobeného nárazem na celou horní končetinu k ní přilehlou. Z tohoto důvodu dochází k frakturám nejčastěji v místech zevní a střední třetiny kosti. Klíční kost rotuje ve třech stupních volnosti. Kolem podélné osy kosti provádí elevaci, depresi, pronaci a retrakci. Hlavním významem těchto pohybů je správné postavení lopatky vzhledem k hlavici humeru (Dylevský, 2009; Neumann, 2013).

#### 1.1.2 Mechanismus pohybu lopatky

Lopatka je plochá kost trojúhelníkového tvaru. Její součástí jsou mohutné výběžky, ke kterým se upínají svaly pletence horní končetiny. Hranicí základního postavení lopatky je pro horní úhel druhé žebro, pro dolní úhel žebro sedmé. Je důležité, aby lopatka převáděla v rámci kinetického řetězce energii akcelerovanou z dolních končetin na energii horních končetin. V případě dyskineze lopatky hrozí riziko výskytu bolestivosti ramene u overhead sportovců, až o 43 %. Studie prokázaly, že se změnou umístění lopatky narůstá náchylnost k patologii měkkých tkání. Lopatka provádí pohyby posuvné a otáčivé. Posuvnými pohyby jsou: elevace (55 stupňů), deprese (5 stupňů), abdukce, protrakce, addukce, retrakce (vše cca 10 stupňů).

Pohyby měnící polohu dolního úhlu lopatky a nachýlení kloubní jamky jsou pohyby rotační – antevertze (rozsah pohybu kaudo – laterálně 30 stupňů), retrovertze (rozsah pohybu kranio – mediálně 30 stupňů). Pohyblivost lopatky určuje okolní svalová hmota a pružnost jejích propojení. Elevaci lopatky zajišťuje m. trapezius a m. levator scapulae za pomoci velkého a malého rhombického svalu. Taktéž pro depresi se uplatňuje dolní část m. trapezius za pomoci m. pectoralis minor. Protrakce a antevertze lopatky jsou prováděny pomocí m. serratus anterior, společně s horní a dolní částí m. trapezius a pro retrakci se zapojují m. rhomboideus major et minor a střední část m. trapezius, kdy jeho horní a dolní část je svalem pomocným. Je důležité, aby lopatka převáděla v rámci kinetického řetězce energii akcelerovanou z dolních končetin na energii horních končetin. V případě dyskineze lopatky hrozí riziko výskytu bolestivosti ramene u overhead sportovců až o 43 %. Studie prokázaly, že se změnou umístění lopatky, narůstá náchylnost k patologii měkkých tkání (Dylevský, 2009; Saini et al., 2020).



Obrázek 1: Biomechanické vektory svalstva podílející se na pohybu lopatky (Carvalho a kol., 2019)

### 1.1.3 Pozice proximální a střední části kosti pažní

Proximální část humeru tvoří hlavice kulovitého tvaru, která je součástí glenohumerálního kloubu, tedy i kloubu ramenního. Hlavice směřuje kranio – mediálně a s diafýzou pažní kosti svírá úhel  $135^\circ$ . U dospělých jedinců je ve vztahu k medio – laterální ose hlavice rotována posteriorně o  $30^\circ$  v horizontální rovině. Toto postavení hlavice se nazývá retroverze a určuje ideální postavení humeru v rovině lopatky a v glenohumerálním kloubu. Dál od tuberculum majus humeri a tuberculum minus humeri se nacházejí crista tuberculi majus et minus. Na těchto dvou hřebenech leží úpony svalů musculus pectoralis major a musculus teres major. Mezi velkým a malým hrbolem je žlábk, kde sídlí šlacha dlouhé hlavy musculus biceps brachii. Hloubka žlábk je velice důležitá a může být proměnlivá. Pokud není žlábk dostatečně hluboký, může se s větší pravděpodobností vyskytovat luxace šlachy dlouhé hlavy musculus biceps brachii (Dylevský, 2009; Neumann, 2013).

## 1.2 Kineziologie kloubů ramenního pletence

### 1.2.1 Pohyby v glenohumerálním kloubu

Základní charakteristika odhodu hráček házené je založena na maximální síle a vysoké rotační rychlosti v glenohumerálním kloubu. Díky částečnému překrytí hlavice pažní kosti glenoideální jamkou se stává tento kloub nejpohyblivějším a nejstabilnějším kloubem lidského těla. Rizikem tohoto anatomického postavení je možnost vzniku instability, která vzniká právě u hráček házené přetěžováním a nadužíváním. Konkávní část tohoto kloubu tvoří hlavice pažní kosti (caput humeri) a konvexní část je tvořena glenoideální jamkou lopatky. Tato jamka je v kontaktu s hlavicí humeru pouze z 1/3 plochy. Z důvodu přirozené retroverze hlavice humeru je anatomické postavení hlavice mediální, superiorní i posteriorní. Tato pozice zajišťuje ideální postavení hlavice v rovině lopatky a zasazení do glenoideální jamky. Pevnost glenohumerálního kloubu zajišťují kapsulární glenohumerální vazy, jejichž vlákna jsou propojena mezi humerem a jamkou. Tyto vazy se musí udržovat v pasivním napětí, které zajišťuje mechanickou stabilitu. Těmito vazy jsou lig. glenohumerale superius, inferius et medium, dále také lig. coracohumerale. Pohyb v glenohumerálním kloubu je možný ve třech stupních volnosti, tedy v šesti směrech. Pro umožnění širokého rozsahu pohybu, je tento kloub spojený s pohybem lopatky (Čihák, 2016; Hereitová, Nejd, 2020; Klich et al., 2021; Neumann, 2013).



*Obrázek 2: Pohyby v glenohumerálním kloubu zobrazené v osách. (Kapandji, 1998)*

V rovině sagitální kolem osy transverzální je prováděn pohyb flexe a extenze. Flexe do  $60^\circ$  je umožněna činností svalů m. deltoideus (přední část), m. coracobrachialis, m. pectoralis major (klavikulární část). V rozsahu od  $60^\circ$  do  $90^\circ$  se do funkce přidávají svaly m. trapezius a m. serratus anterior. V poslední fázi pohybu, v rozsahu  $120^\circ$ - $180^\circ$  dochází k zvětšení lordózy a přidružení trupového svalstva. Extenze, v rozsahu  $40^\circ$ , je prováděna svaly m. latissimus dorsi, m. teres major a m. deltoideus (Dylevský, 2009; Kapandji, 2001; Véle, 2006).

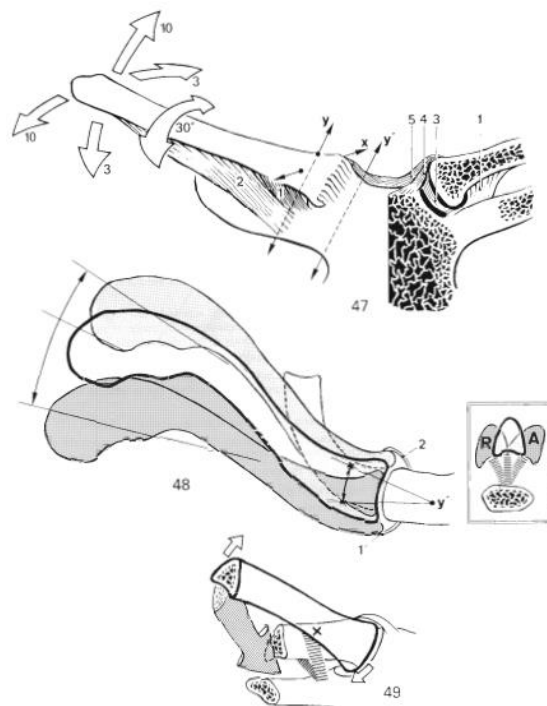
Abdukce a addukce jsou možné v rovině frontální. Abdukce je provedena ve čtyřech fázích. V rozsahu do  $45^\circ$  se aktivuje m. supraspinatus, ve  $45^\circ$ - $90^\circ$  je dominantní m. deltoideus, v  $90^\circ$ - $150^\circ$  se uplatňují m. trapezius a m. serratus anterior a ve fázi poslední, čtvrté, se dostává horní končetina do vzpažení a vstupuje do aktivace i trupové svalstvo a dochází následně i ke zvětšení bederní lordózy a k úklonu trupu. Při addukci se uplatňuje m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a m. teres major (Dylevský, 2009; Kapandji, 2001; Véle, 2006).

Vnitřní rotace (mediální) v glenohumerálním kloubu je prováděna pomocí svalů m. latissimus dorsi, m. subscapularis, m. teres major a m. pectoralis major. Vnějšími rotátory jsou m. teres minor, m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. subscapularis. Při poškození v oblasti ramenního pletence je první omezena laterální (zevní) rotace. S rotacemi v glenohumerálním kloubu je spojen i pohyb lopatky mediálním i laterálním směrem. Mm. rhomboidei a m. trapezius zajišťují pohyb laterálním směrem a m. serratus anterior a m. pectoralis minor pohybují lopatkou směrem mediálním. Rozsah obou rotací (vnitřní i vnější) v glenohumerálním kloubu je 40° (Dylevský, 2009; Kapandji, 2001; Véle, 2006).

Výchozí pozicí pro horizontální flexi a extenzi je 90° abdukce v glenohumerálním kloubu. Tyto pohyby probíhají v horizontální rovině a jsou spojeny s pohyby scapulothorakálního kloubu. Horizontální flexi realizují svaly m. subscapularis, m. deltoideus, m. serratus anterior a m. pectoralis major et minor a rozsah tohoto pohybu je 140°. V rozsahu 30–40° je možná horizontální extenze, která je realizována svaly m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres major et minor, mm. rhomboidei, m. deltoideus, m. trapezius a m. latissimus dorsi (Dylevský, 2009; Kapandji, 2001; Véle, 2006).

#### 1.2.2 Pohyby ve sternoklavikulárním kloubu

Tento kloub patří mezi klouby kulovité. Jedná se o složený kloub mezi hrudní a klíční kostí, mezi nimiž je vložena vazivová destička, k vyrovnávání rozdílného zakřivení styčných ploch. Je zesílen ligamenty – ligamentum interclaviculare, ligamentum sternoclaviculare anterior et posterior a ligamentum costoclaviculare. Kloub je pohyblivý ve všech třech směrech pouze minimálně, tedy v omezeném rozsahu. Pohyb probíhá přenesením pohybu z lopatky a celého ramenního pletence. Při abdukci je rozsah ve sternoklavikulárním kloubu 35°, antero-posteriorně se pohybuje až 70° a obsahuje i rotační složku (Kiel a kol., 2022; Kott, 2000).



Obrázek 3: Pohyby ve sternoklavikulárním kloubu (Kapanji, 1998)

### 1.2.3 Pohyby v akromioklavikulárním kloubu

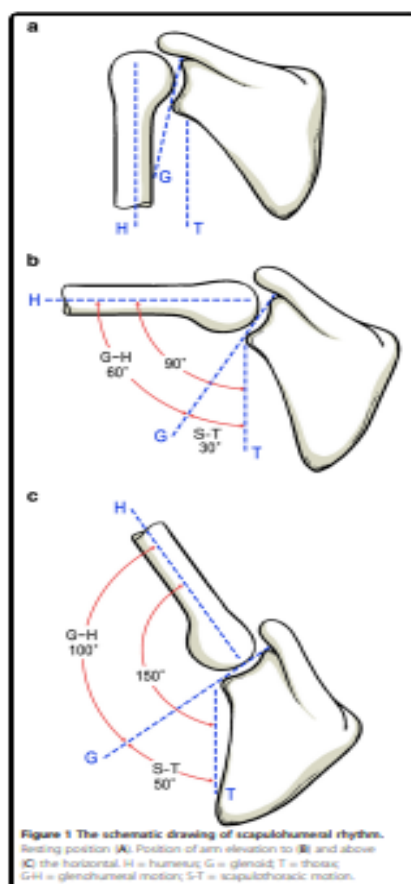
Vzniká spojením laterální části claviculy (klíční kosti) a acromionu (nadpažkem lopatky). Jedná se o tuhý, plochý kloub, zpevněný pomocí lig. acromioclaviculare a lig. coracoclaviculare. Pohyb v tomto kloubu je vždy sloučený s pohybem lopatky. Vazy značně omezují pohyb v kloubu na minimální úroveň, lig. coracoclaviculare výrazně omezuje pohyb laterální části kosti klíční. V místě acromionu dochází ke značnému přetížení a bolestivosti, podobně jako v případě hákovitého výběžku (processus coracoideus). Pro zajištění stability těchto dvou struktur je významný lig. coracoacromiale, který probíhá přes caput humeri a tvoří fornix humeri. Tento vaz také značně omezuje pohyb do abdukce ramene nad horizontálu (Kott, 2000; Dylevský, 2009).

### 1.2.4 Posun v subakromiálním spojení

Toto spojení se nachází mezi lig. coracoacromiale a hlavicí humeru. V tomto prostoru, mezi nadpažkem a m. supraspinatus, se nachází bursa subacromialis, která tyto dvě struktury chrání a umožňuje lehký posun mezi nimi (Neumann, 2013).

### 1.3 Skapulohumerální rytmus

Do kinematiky ramenního pletence u házenkářek se též zahrnuje skapulothorakální kloub, který zajišťuje skluz lopatky po hrudníku. Je to kloub nepravý a skládá se ze dvou navzájem po sobě skluzných ploch, mezi kterými se nevyskytuje chrupavka, nýbrž vazivo, díky kterému je skluz možný. Plochy kloubu tvoří ventrální část lopatky a hrudní koš, konkrétně 2. – 7. žebro. Spojení lopatky a hrudního koše je možné za pomoci okolních svalů, díky kterým je úhel mezi lopatkou a frontální rovinou  $30^\circ$ . Pohyb je prováděn pažní kostí a lopatkou v poměru 2:1. Začíná abdukci pouze v ramenním kloubu do rozsahu  $30^\circ$ . Lopatka se k abdukci přidává v rozsahu  $30^\circ - 170^\circ$  a její jamka se klopí horizontálněji. Pokud tedy bude abdukce  $30^\circ$ , probíhá pohyb humeru ve  $20^\circ$  a pohyb lopatky v  $10^\circ$ . Koordinace elevace a rotace lopatky s pažní kostí umožňuje zachování dostatečného subakromiálního prostoru a předejde možnému vzniku poranění rotátorové manžety. Při změně tohoto mechanismu skluzu vzniká dyskineze, která vede k poškození celého kinematického řetězce, při předčasné nebo nadměrné rotaci lopatky v průběhu elevace a deprese humeru (Dylevský, 2009; Kibler, Sciascia, 2019; Kolář et al., 2009; Kott, 2000; Myers et al., 2005).

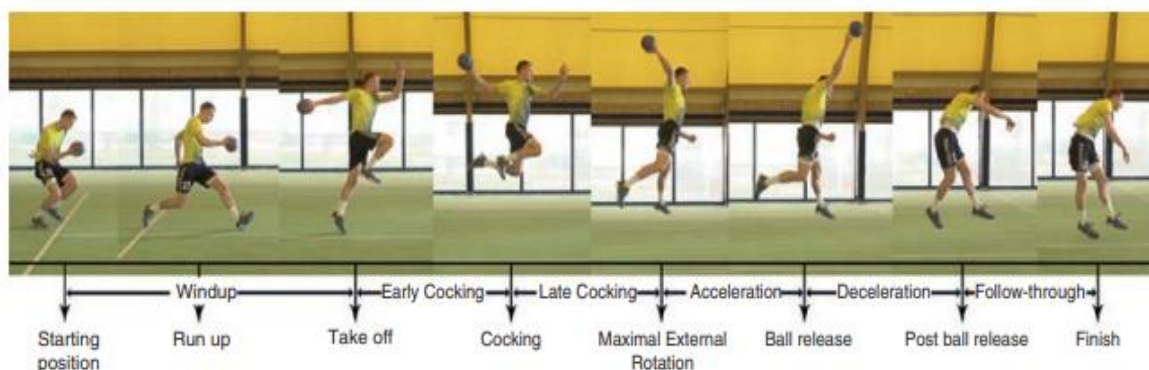


Obrázek 4: Nákres skapulohumerálního rytmu (Kim et al., 2012)

## 2 KINEMATIKA HODU

Během celé sezóny provede hráčka házené až 48 000 hodů. Tento pohyb je velice složitý a je nutná koordinace celého těla, počínaje dolní částí, následuje trup, rameno, loket a následně se kinetická energie přenáší do míče. Začátkem pohybu v rámci kinetického řetězce je krok, pokračuje rotací pánve a horní poloviny těla, natažením lokte, vnitřně rotovaným ramenem a flektovaným zápěstím (Hereitová, Nejd, 2020; Chang et al., 2016; Lin et al., 2018).

Pro pochopení provedení hodu ve hře je nutno rozeznat jednotlivé fáze hodu. Lin et al. (2018) definovali tyto fáze hodu na fázi navíjecí, nákročnou, natažení paže, zrychlení paže, zpomalení paže a dokončení. Poslední čtyři fáze hodu jsou nejrizikovějšími pro vznik zranění (Lin et al., 2018).



Obrázek 5: Jednotlivé fáze hodu ve výskoku (Landreau a kol., 2018)

### 2.1 Fáze navíjecí

Fáze navíjecí (wind-up phase) začíná přenesením váhy z obou dolních končetin na jednu stojnou, která dopadá na zem. Kolenní kloub švihové dolní končetiny je maximálně flektovaný, společně s ním i kloub kyčelní (Chang et al., 2016; Lin et al., 2018; Weber et al., 2014).

### 2.2 Nákrečná fáze

Při fázi nákrečné začíná horní končetina horizontální abdukcí a zevní rotací a připravuje rameno na následující fázi. Tyto první dvě fáze vytvářejí optimální a stabilní základnu, působením dolních končetin a trupu na celý distální kinematický řetězec, přes který probíhá přenos energie do paží.



Správná mechanika nohou v této fázi je zásadní, v závislosti na složitém propojení kinematického řetězce celého těla, kdy při nesprávné mechanice může docházet k poškození horní končetiny prostřednictvím „fenoménu dohánění“, který způsobuje narušení síly v pozdějších segmentech, jako je nejen pletenec ramenní (Fleisig et al., 1995; Chang et al., 2016; Lin et al., 2018).

### 2.3 Fáze natahování paže

Fáze natahování začíná umístěním chodidla na zem a končí nejzazší zevní rotací v odhodovém ramenním kloubu. Během této fáze se nakročená dolní končetina posouvá směrem k cíli, zde stabilizaci zajišťuje m. quadriceps femoris a dostává se do zevní rotace v kyčelním kloubu. Tento pohyb je následně doprovázen vnitřní rotací stejné kyčle a vnější rotací ramene odhodové horní končetiny. Oba ramenní pletence hráček házené jsou směřovány vpřed, nastává abdukce kosti pažní a kolmé umístění předloktí k vertikální ose těla sportovce. Tímto mechanismem dochází k maximalizaci prodloužení elastických struktur těla a tím k vytvoření lineární rychlosti. Pro kontrolu flexe a hyperextenze zápěstí během této fáze, se extenzory loktů, zápěstí a prstů kontrahují. Společně s nimi také všechny svaly ramenního pletence a rotátorové manžety, které stabilizují glenohumerální kloub a lopatku. Zároveň je zde vytvářen velký tlak na ulnární kolaterální vazy z důvodu zvýšeného napětí na mediální stranu lokte (Chang et al., 2016; Lin et al., 2018; Meister, 2000; Serover et al., 2009).

### 2.4 Fáze zrychlování paže

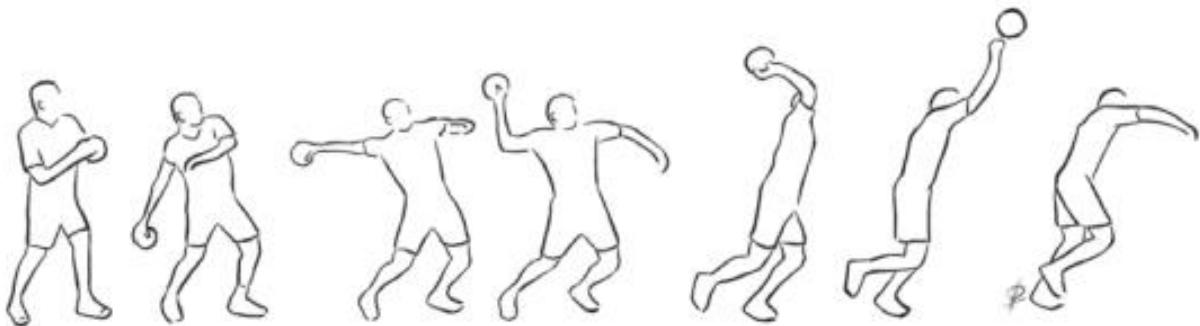
Dobou pro nejvyšší riziko poranění ramenního pletence je přechod mezi fází natahování a zrychlení paže (arm-acceleration phase), kdy může dojít k vnitřnímu impingementu ramene či nadměrnému natažení předního kloubního pouzdra. Akcelerace paže začíná v bodě, kdy je rameno v maximální vnější rotaci a humerus je v 90° abdukci. V této chvíli nastává uvolnění zevní rotace v ramenním kloubu a fáze končí opuštěním míče ruky hráčky. Hlavní roli zde přebírají m. subscapularis, m. pectoralis major a m. latissimus dorsi, kteří vytvářejí maximální možnou vnitřní rotaci v ramenním kloubu, která přesahuje rychlost 7000°/s v průběhu opuštění míče ruky hráče. Kombinací aktivity m. triceps brachii a točivého momentu přeneseného z ramene, nastává vysoká rychlost extenze lokte a taktéž aktivita flexorů zápěstí, navracející ruku do neutrální polohy z hyperextenze (Chang et al., 2016; Lin et al., 2018; Lintner et al. 2008).

## 2.5 Fáze zpomalování paže

Uvolněním míče začíná fáze zpomalení paže (arm-deceleration phase), končící největší možnou vnitřní rotací a horizontální addukcí přes tělo v ramenním kloubu. M. teres minor (vykazuje největší aktivitu), m. infraspinatus a zadní deltový sval vytvářejí addukční točivý moment, tlakové síly a smykové síly, které vytvářejí obrovské zatížení glenohumerálního kloubu. Zpomalování vysoké rychlosti extenze v lokti a pronaci předloktí zajišťují excentricky flexory lokte, m. biceps brachii a m. brachialis (Chang et al., 2016; Lin et al., 2018; Weber et al., 2014).

## 2.6 Fáze dokončení hodu

V průběhu dokončení fáze hodu (follow-through phase) se pohyb vpřed zpomaluje a celá váha hráčky házené se přenáší na nakročenou dolní končetinu. Pomocí excentrické kontrakce svalů lopatky, lokte a ramene nastává zpomalení paže a v porovnání se zpomalovací fází je energie tohoto procesu menší. Během tohoto pohybu nastává absorpce energie především posteriorním kloubním pouzdem a to může být následkem poranění této struktury. Proto je důležité rozložení síly po celém těle hráčky, pomocí flexe trupu a extenze dolních končetin pro odvedení zátěže z odhodové paže (Chang et al., 2016; Lin et al., 2018).



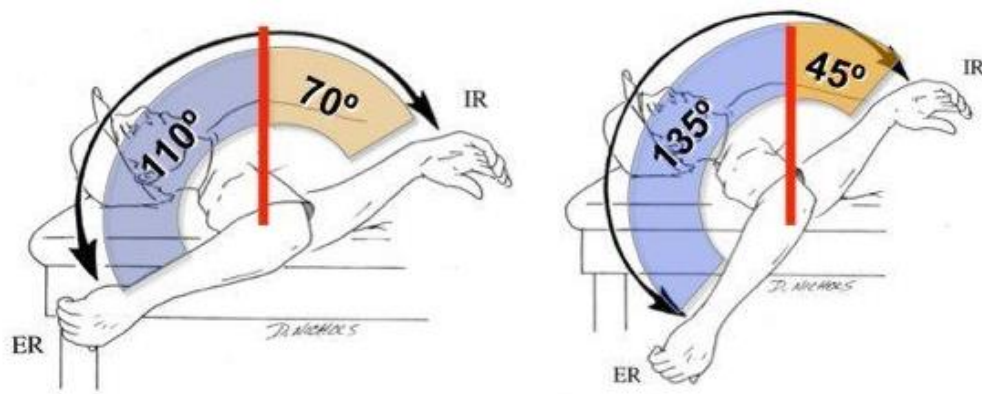
Obrázek 6: Jednotlivé fáze hodu bez výskoku (Landreau et al., 2018)

### 3 EPIDEMIOLOGIE RAMENNÍHO PLETENCE U HRÁČEK HÁZENÉ

Nejčastějším místem symptomů u hráček házené je nadužívané rameno (Seil et al., 1998). Gohlke et al. (1993) a Myklebust et al. (2013) uvádějí, že se bolest ramene vyskytuje u 40% zranění během šesti měsíců. Při bolestech v ramenním kloubu je důležité zaměřit se na všechny okolní struktury ramenního pletence, ze kterých se může bolest projevat přímo v kloubu. Některé tyto převážně měkké tkáně mohou být při pohybu utlačovány, čímž dochází k jejich poškození. Bolesti ramenního pletence vznikají i při přetížení okolních svalových struktur, nejčastěji u m. trapezius a m. levator scapulae. Na základě přetěžování struktur, vznikají ve svalech trigger pointy, které jsou příčinou myofasciální bolesti. Oproti kyčelnímu kloubu je ramenní kloub zatížen převážně tahem. Pro zvolení optimální léčby je potřebné rozpoznat poruchu jednotlivých struktur a celého souboru reflexních změn. Existuje řada příčin, kterými může být bolest v ramenním kloubu vyvolána, všechny se však promítají jako bolesti pohybové, či klidové, a to i v noci, kdy pacient není schopný si na rameno lehnout. Díky množství vyšetření a testů bolesti je možné diagnostikovat příčinu bolesti velice přesně (Gross et al., 2005; Lewit, 2003; Martínková, 2013; Rychlíková, 2019).

#### 3.1.1 Vrhačské rameno

Opakovaný odhodový mechanismus vytváří náchylnost k mnohým formám poranění. Jedním z nich je vrhačské rameno neboli deficit glenohumerální vnitřní rotace. Bolest se projevuje při maximálním náprahu a odhodu, což vede k omezení rozsahu pohybu síly během pohybu, za příčiny vzniku mikroruptur v oblasti zadní části kloubního pouzdra. Vrhačské rameno vzniká u mnoha sportů, jako je házená, hod oštěpem, volejbal (převážně u smečářů) a baseball (Johnson et al., 2018; Martínková, 2013). Tajika, T. et al (2021) uvádí, že především vyšší hráči baseballu vykazují tendence k riziku vzniku bolestivosti ramene, spojené s odhazováním.



Obrázek 7: Porovnání dominantního a nedominantního ramene hráče (Reinold, 2013)

Mechanismem vzniku je opakovaný pohyb maximálního náprahu, kdy dochází ke značnému protažení přední části kloubního pouzdra a rotátorové manžety a následný odhod nebo odpal (švihový pohyb vpřed), působí patologicky na zadní stranu kloubního pouzdra a též rotátorovou manžetu. Dochází ke zvýšené kompresi subakromiálních a korakoakromiálních oblastí z důvodu kostní adaptace. Vzniká tzv. vrhačský paradox, který je popsán jako omezení vnitřní a zvětšení zevní rotace v rameni a taktéž dochází k porušení skapulohumerálního rytmu. Léčba probíhá při bolestech, projevujících se déle než 3 dny nebo při recidivách. Pro správnou léčbu je nutný přísný zákaz házení a smečování na postižené straně. Při léčbě se zaměřujeme na protažení zkráceného svalstva, a to především svalů na zadní straně ramene, ke zvětšení rozsahu vnitřní rotace. K dopomoci zvětšení rozsahu aplikuje terapeut měkké techniky v oblasti zkrácených struktur. Proti bolesti využíváme fyzikální terapii, často formou volby jsou interferenční proudy nebo ultrazvuk. Důležitou součástí je i správné posilování fixátorů lopatek a celkového svalstva ramenního pletence (Johnson et al., 2018; Martínková, 2013).

### 3.1.2 SLAP léze

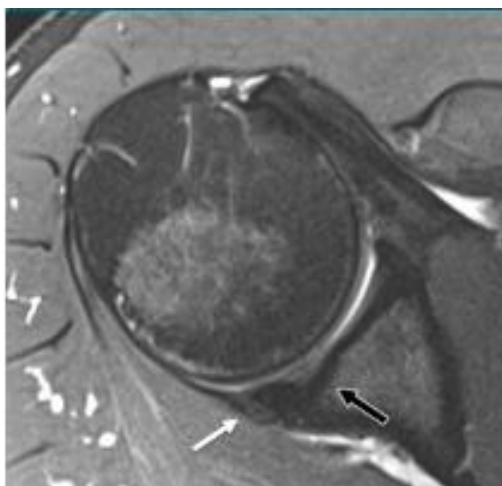
*„SLAP-léze vzniká při neřešení vrhačského ramene. Stav se další zátěží zhoršuje, vzniká trhлина v přední části kloubního pouzdra.“* (Martínková, 2013)

Je to velice časté poranění, vznikající převážně u dlouholetých hráček házené. Tato patologie je typická neurčitou bolestivostí v zadní části ramenního kloubu při palpaci a při zevní rotaci a abdukci. Sportovci mohou uvést lupání a pozorují zpomalení rychlosti hodu a vysokou bolestivost při odhodu, zejména ve fázi natahování paže. Pro diagnostiku tohoto problému lze využít některých vyšetřovacích testů, jako jsou O'Brien, Yergason, Jobe apod.

Bohužel ani jeden z těchto testů není stoprocentně průkazný a je důležité využít i zobrazovacích metod, jako je rentgenové vyšetření (ze tří stran ramene) nebo magnetická rezonance (při podezření na poškození vazů). SLAP (superior labral anterior posterior) léze je indikací k operativnímu řešení, kdy je zapotřebí artroskopicky ošetřit trhliny kloubního pouzdra. Po tomto zákroku, se pouze 3 % sportovců vrací do plného sportovního zatížení (Defroda, et al, 2020; Lindreau et al., 2018; Martínková 2013).

### 3.1.3 Impingement syndrom

U overhead sportovců je tento syndrom nejčastější příčinou bolesti ramene. Garving et al. (2017) uvádějí, že je v ortopedické praxi třetí nejčastější muskuloskeletární obtíž. Může vykazovat mnoho funkčních, degenerativních, ale i mechanických příčin. Vzniká mechanickým konfliktem mezi několika strukturami ramenního kloubu (Garving et al, 2017; Kolář et al., 2009; Lin et al. 2018; Rychlíková, 2019).



*Obrázek 8: Fotografie z magnetické rezonance mladého hráče. Bílá šipka znázorňuje zduření zadního pouzdra (Lin et al., 2018).*

Příčinou vzniku je vzájemné narážení laterálního konce klavikuly a hlavice humeru (zejména při abdukci), opakované dlouhodobé přetěžování šlachy m. supraspinatus a celková svalová dysbalance ramenního pletence. Nastává bolestivá elevace horní končetiny, vyzařující do ruky v rozsahu od 70° do 120° (též nazývané bolestivý oblouk). Dále dochází k omezení vnitřní rotace a abdukce, problémy s ležením na bolestivé straně a noční bolesti. Dle Neera klasifikujeme tři stadia léze:

1. Edém a drobné krvácení – oslabení abdukce a vnější rotace, bolestivý oblouk, patrná tupá bolest, pozitivní odporový test.

Při terapii je důležité ošetřit všechny přilehlé struktury, jako jsou krční páteř, hrudní páteř, žebra a podpora funkce hlubokého stabilizačního systému páteře, ke zlepšení funkce humeroscapulárního rytmu. Při uvolnění m. supraspinatus pomocí mnoha technik (jako jsou PIR nebo agisticko-excentrická kontrakce) dochází k okamžité úlevě od bolesti. Nedílnou součástí je také ošetření reflexních změn ve všech přilehlých strukturách, zejména u m. supraspinatus, adduktorech lopatky, horním a středním m. trapezius apod. Ošetření lze provádět i za pomoci laseru nebo elektroléčby (Garving et al, 2017; Kolář et al., 2009, Rychlíková, 2019).

2. Fibrózní změny a zánět šlachy – bolest a omezení v pohybu a v noci, edém utlačených struktur.

V této fázi je postup velice podobný, jako ve fázi první. Vhodné je terapii doplnit trakcí a mobilizací lopatky a glenohumerálního kloubu. K redukci edému je vhodná aplikace rázové vlny, interferenčních proudů, ultrazvuku, laseru či k uvolnění trigger pointů kombinovanou elektroléčbu (Garving et al, 2017; Kolář et al., 2009, Rychlíková, 2019).

3. Ruptura rotátorové manžety – atrofie svalů, tvorba osteofytů, kalcifikace šlachy m. supraspinatus, omezení aktivního ROM (range of motion).

Z důvodu výskytu strukturálních změn, je zde indikována dekomprese subakromiálního prostoru, s odstraněním lig. coracoacromiale a částečnou přední acromioplastikou, provedených operačním postupem. Hned první pooperační den, zahajujeme rehabilitaci pasivními pohyby, abychom zamezili vzniku zkrácení a srůstu. Aktivní pohyby zařazujeme až po odeznění bolesti, při kterých je důležité dbát na správné postavení lopatky (Garving et al, 2017; Kolář et al., 2009; Rychlíková, 2019).

Dále je možné lézi rozdělit do čtyř skupin, dle lokalizace míst utlačených měkkých tkání – subakromiální, subcoracoidní, posteriosuperiorní vnitřní a anteriosuperiorní vnitřní impingement. Nejrozšířenější formou je impingement subakromiální. Zde dochází k patologickému kontaktu rotátorové manžety, acromionu a lig. coracoacromiale (Garving et al, 2017; Kolář et al., 2009; Rychlíková, 2019).

### 3.1.4 Adhezivní kapsulitida

Zmrzlé rameno neboli „frozen shoulder“ je stav ramene, kdy dochází k omezení aktivního i pasivního pohybu v kloubu, doprovázené značnou bolestivostí (Brun, 2019).

Rychlíková (2019) uvádí, že „*U tohoto postižení vzniká zvrásnění a adheze kloubního pouzdra, především v axiální části, kde je kloubní pouzdro zřasené, řasy kloubního pouzdra se postupně slepují, což je možné artrograficky znázornit.*“ (s.11)

Makroskopický nálezn zobrazuje ztlustění a zvýšené prokrvení kloubního pouzdra se zánětem, zejména v prostoru mezi šlachami m. supraspinatus a m. subscapularis a v okolí korakohumerálního a glenohumerálního vazů (Cho et al., 2019).

Adhezivní kapsulitida vykazuje tři stádia (dle Cyriaxe):

- I. stadium (několik týdnů až 3 měsíce): bolest převážně v ramenní krajině, bolest šíje, rychlý nástup omezení rozsahu pohybu, značná bolestivost v ramenním kloubu
- II. stadium (několik týdnů, 2-3 měsíce): ustupování bolesti, se stále přetrvávajícím omezením rozsahu pohybu, redukce ztlustění a zvýšeného prokrvení oblasti kloubního pouzdra
- III. stadium: Návrat hybnosti v ramenním kloubu, někdy nemusí být do plného rozsahu pohybu a zůstává omezení, ústup bolesti (Rychlíková, 2019)

### 3.1.5 Ruptura rotátorové manžety

K ruptuře rotátorové manžety dochází nejčastěji příčinou degenerace jejích šlach, z důvodu opakovaných mikrotraumatizací, aplikací kortikosteroidů lokálně nebo chronickým přetěžováním. Obvyklejší skupinou výskytu tohoto postižení jsou muži nad 60 let. Potíže zahrnují výskyt omezení pohybu, a to aktivního i pasivního. Aspekčně si lze všimnout výrazné atrofie svalů pletence ramenního, převážně m. deltoideus a m. supraspinatus. Dle Gschwenda lze rupturu rotátorové manžety dělit na čtyři stupně, s ohledem na rozsah a lokalizaci postižení: do 1 cm m. supraspinatus a m. subscapularis, do 2 cm m. supraspinatus a m. subscapularis, současné postižení m. supraspinatus, m. subscapularis a m. infraspinatus a úplné postižení rotátorové manžety s vypadnutím hlavičky humeru. Terapie je řešena operačně subakromiální dekompresí, suturou šlach a jejích spojení s kostí. Horní končetina je po dobu šesti týdnů fixována v 60° abdukční dlazi, s nulovou aktivitou operovaných struktur (Kolář et al., 2009).

### 3.1.6 Glenohumerální luxace

Dochází k přerušení kontaktu mezi povrchem hlavičky humeru a glenoideální jamkou s poškozením okolních měkkých tkání. Nejčastějším typem luxace je luxace anteriorní, vznikající hyperextenzí extendované, abdukované a zevně rotované horní končetiny. Při recidivujících luxacích nastává podezření porušení stabilizátorů ramenního kloubu, kdy dochází i k trhlinám rotátorové manžety, což je pravděpodobnější u pacientů starších 40 let. Park et al. (2021) uvádějí, že ve 42% anteriorní luxace GH kloubu dochází k poranění axilárního nervu, kdy je nejčastějším řešením trakční terapie. Dále zde nastává vzácně možnost poranění či ischemizace axilární tepny. Při anteriorní luxaci není možné aktivní ani pasivní pohybu a je patrná deformita ramenního kloubu. Terapií je repozice a následná velice důležitá fixace v addukci a vnitřní rotaci po dobu 6 týdnů. V případě nedostatečné fixace dochází k recidivám (Kolář et al., 2009; Park et al., 2021).

### 3.1.7 Subluxace a luxace AC a SC skloubení

U mladších overhead sportovců, nejčastěji u žen, vzniká velké riziko vzniku traumatické subluxace sternoklavikulárního kloubu. Tato poranění bývají nebolestivá a neovlivňují každodenní aktivity. Traumatické zranění může vzniknout při vysokoenergetických poraněních způsobených například dopravní nehodou nebo při kontaktních a nárazových sportech jakým je i národní házená. Poranění akromioklavikulárního kloubu vzniká bočním nárazem na ramenní pletenec. Při subluxaci (neboli částečném vykloubení) dochází k ruptuře fixujících svalů akromioklavikulárního skloubení, kterou lze určit ultrasonografickým a klinickým vyšetřením, doplněným rentgenovým snímkem. Aspekčně je zřejmý hematoma a palpačně lze určit uvolněnou klíční kost. Pacient udává bolest v místě postižení. Luxaci se rozumí úplné vykloubení akromioklavikulárního kloubu. Pomocí rentgenového zobrazení lze určit prominující laterální konec klíční kosti doplněný hematomem a bolestivostí. Luxace AC skloubení je indikací k operační léčbě (Kiel a kol., 2022; Martínková, 2015).

### 3.1.8 Poranění šlachy dlouhé hlavy bicepsu

Bolestivá šlacha vzniká na základě přetížení ramenního pletence a je iniciována třením v sulcus intertubercularis a periostu. Palpačně lze zjistit bolestivost šlachy a klinicky lze vyšetřit pozitivní „příznak tácu“ – flexe v ramenním kloubu za současné flexe lokte proti odporu. Při akcelerované flexi v ramenním kloubu a elevaci lopatky opouští šlacha sulcus intertubercularis a dochází k subluxaci mediálně, se současnou rupturou ligamentum transversum capitis humeri. Pacient udává lupnutí a bolest v přední krajině ramenního kloubu, která se zvyšuje aktivitou dlouhé hlavy m. biceps brachii.



Subluxace se současnou rupturou vazů je indikací k operační léčbě s následnou imobilizací po dobu dvou až tří týdnů. Při tendinitidě šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii, je přítomen zánět v důsledku opakované trakce, rotace a tření šlachy v ramenním kloubu. Šlacha je palpačně zvětšena díky přítomnosti edému a prokrvení a za přítomnosti mechanického dráždění je šlacha ohrožena. Následně šlacha podléhá degenerativním změnám, vzniká adheze, zjizvení a fibróza, což omezuje pohyblivost šlachy ve žlábků. V konečném stádiu může dojít až k ruptuře šlachy v proximální části v blízkosti tuberculum glenoideus superior nebo v místě přechodu šlachy ve svalové bříško. K diagnostice lze využít Speed's test, Uppercut test či Yergason test. Taktéž palpačně je šlacha významně bolestivá (Kolář et al., 2009; Varacallo et al., 2021).

### 3.1.9 Degenerativní onemocnění

Glenohumerální artróza se projevuje bolestí při aktivním pohybu, převážně v jeho začátku, což později vede i ke klidové bolesti. Zdrojem těchto potíží je série zánětlivých procesů, postihující (následkem nestability) primárně posteriorní část kloubní chrupavky, dále eroze hlavice humeru a vznik osteofytů. Současně vznikají změny na měkkých tkáních v podobě kontraktury rotátorové manžety, zúžení kloubního pouzdra a synoviality. To zapříčiní omezení pohybu v kloubu a krepitace při pohybu. V rámci rehabilitace je vhodné použít fyzikální terapii (Priessnitzův obklad, TENS, laser, DD proudy, nízkofrekvenční magnetoterapie apod.), manuálně je nutné ošetřit hypertonní a zkrácené mm. pectorales, m. subscapularis a m. latissimus dorsi. Lze využít i trakce a mobilizace (Dungl, 2005; Kolář et al., 2009).

Příčinou akromioklavikulární artrózy je instabilita AC kloubu, která vzniká v důsledku opakovaných traumatizací v oblasti kloubu či vazů. Instabilita způsobuje poškození kloubní chrupavky, poškození disků a tvorbu osteofytů. Pacienti udávají bolesti při palpaci kloubu, následně při provedení horizontální addukce, pasivně v maximálním vyčerpání pohybu. Bolestivá je též elevace a abdukce v ramenním kloubu v rozsahu 180°, kdy se v průběhu objevují krepitace. Častou příčinou patologie je overhead aktivita, zvedání těžkých břemen a dopady na dlaně. Při poranění je nutné dodržovat v akutní fázi klid (Dessaultův obvaz), následně je vhodná aplikace fyzikální terapie a manuální uvolnění svalových spazmů (Kolář et al., 2009).

## 4 NÁRODNÍ HÁZENÁ

### 4.1 Charakteristika národní házené

Národní házená je kolektivní míčový sport brankového typu extrémně namáhající ramenní pletenec. Abychom pochopili podmínky hráček, je nutné uvědomit si dobře specifika tohoto sportu.

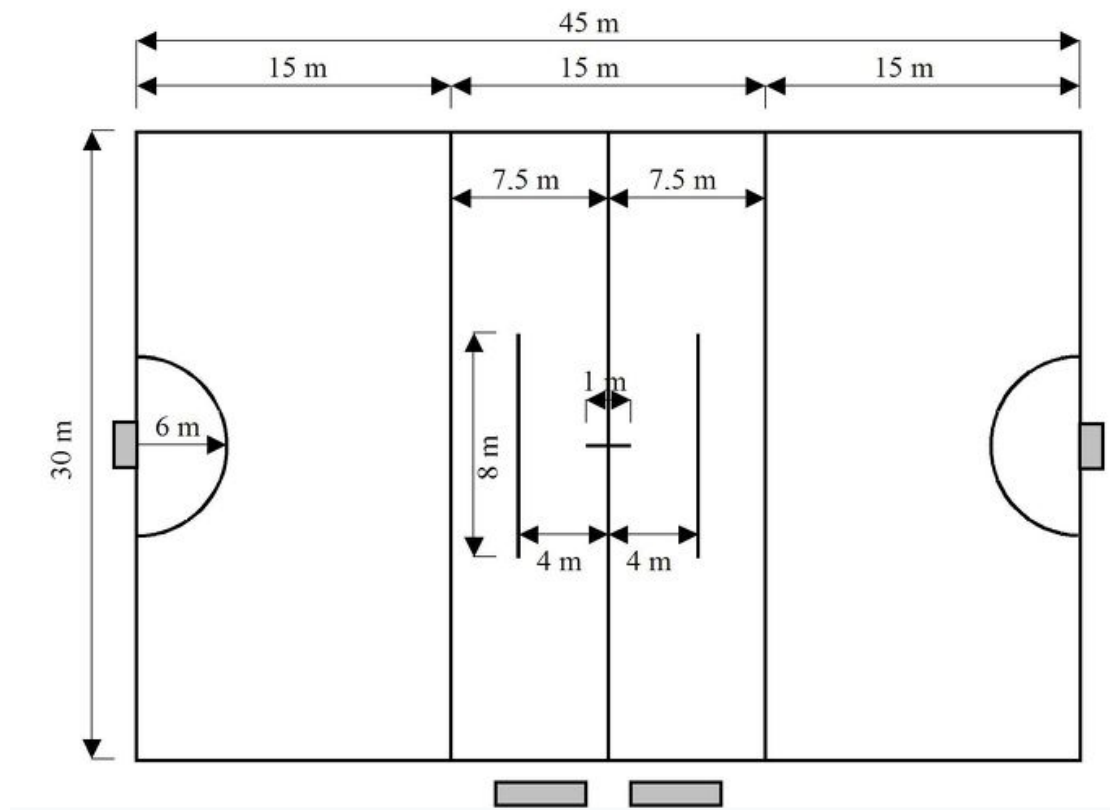
Cílem dvou proti sobě hrajících sedmičlenných družstev je dopravit míč do branky soupeře, za určitých pravidel tohoto sportu. Vítězný tým je ten, který nejčastěji dopravil míč do branky soupeře (Táborský, 2004, Svaz národní házené 2013).

#### 4.1.1 Hrací plocha a vybavení hráčů

Hlavní sezóna se odehrává na venkovních hracích plochách o rozloze 45x30 metrů a je rozdělena na 3 třetiny: obrannou, střední a útočnou. Útočná třetina prvního týmu, je zároveň obrannou třetinou týmu druhého. Jednotlivé třetiny jsou od sebe navzájem odděleny dobře viditelnými čarami, které jsou rovnoběžné s čarou půlící hřiště v místě střední třetiny. Na každé krátké straně hřiště je umístěna brána o rozměrech 2x2,40 metrů (pro mladší žactvo 2x2,20 metrů). Brána se skládá z bílé sítě a dvou tyčí, spojených břevnem. Tyče a břevno jsou pro lepší viditelnost natřené bílou barvou. Před brankou se nachází polokruhovitý prostor, o poloměru 6 metrů, zvaný brankoviště (Svaz národní házené, 2013).

Míč pro hru je zhotoven z umělého materiálu nebo kůže. Jeho obvod musí být přibližně 60 cm a jeho hmotnost se před začátkem utkání musí pohybovat v rozmezí od 285 g do 420 g. Nesení míče je možné po dobu 2 sekund, poté hráč musí klepnout o zem nebo míč nadhodit. Toto může provést pouze 2x, poté musí míč odhodit nebo vystřelit na branku. Během hry je záložníkům, obráncům a útočníkům zakázáno jakkoliv se dotýkat míčem nohou (tedy od kolene dolů), zároveň je také zakázáno úmyslně házet míč na nohu soupeře (Svaz národní házené, 2013).

Podmínkou pro začátek zápasu jsou jednotné stejnobarevné dresy a kraťasy. Výjimku tvoří brankářky, které musí mít dres odlišné barvy než její spoluhráčky. Brankářky i hráčky v poli musí být na dresu označeny číslem, které je umístěno na zádech v odlišné barvě dresu. Na dresu je dále možné uvést jméno družstva, případně i jméno hráčky a sponzory týmu (Svaz národní házené, 2013).



Obrázek 9: Hrací plocha pro hru národní házené (Svaz národní házené, 2013)

#### 4.1.2 Hráči

Jeden házenkářský tým se skládá ze šesti hráčů a jednoho brankáře. Každý hráč má svoji funkci, která určuje jeho postavení na hřišti a styl hry – 3 útočníci, 2 záložníci, 1 obránce a 1 brankář, stejné je to u ženské házené. Útočnickovým hlavním úkolem je vsítit gól do branky soupeře. Může se pohybovat v jeho útočné třetině a ve střední třetině. Při střelbě nesmí stát ani jednou nohou v brankovišti. Úkolem obránce a záložníka je zabránit soupeřovými útočníkům a vystřelit na bránu. Jejich hracími třetinami, je třetina obranná a střední. Záložník nesmí překročit čáru brankoviště, obránce (neboli „bek“) se smí pohybovat kdekoli uvnitř i vně brankoviště. Brankářovým hlavním úkolem je vyrazit střely soupeřových útočníků. Míč může chytit, vyrazit, ale i vykopnout. To ale pouze v brankovišti, kde se může pohybovat, stejně jako v obranné a střední třetině. Hráči se mohou střídát kdykoliv během hry, mohou vystřídat kteréhokoliv hráče (kromě vyloučeného) a střídání probíhá na vlastní polovině střední třetiny (Svaz národní házené, 2013).

#### 4.1.3 Možnosti hodů

Mimo běžných přihrávek mezi hráči se rozlišuje několik hodů, daných pravidly. Tyto hody musí být provedeny do 2 sekund od písknutí rozhodčího a provádějí se z místa, z jedné nebo obou nohou. Hráč se během tohoto hodu nesmí pohnout jakýmkoliv směrem.

Výjimkou je hod brankáře, který se během něj může pohybovat. Ostatní hráči musí být od hráče, který vyhazuje, vzdáleni minimálně 4 metry. Pokud míč opustí hrací pole, nachází se v zázemí hřiště a vyhazuje se z místa, kde přešel do zázemí. V případě, že útočník mine soupeřovu branku nebo pokud brankář vyrazí míč a dostane se do prostoru za brankou, vyhazuje brankář míč z prostoru před svojí bránou. Pokud ale střelu zablokuje již záložník nebo obránce, nastává hod z rohu, kdy útočník soupeře vhazuje míč zpět do hry. Oproti volnému hodů, ze kterého není možné vsítit gól, z trestného bodu to však možné je. Provádí ho útočník ve své útočné třetině a nesmí při něm stát v brankovišti, stejně tak jeho spoluhráči. Po písknutí je povoleno hráčům, kteří neodhazují, vběhnout do brankoviště. Nejen z trestného, ale i z pokutového hodů je možné dosáhnout požadované branky. Tento hod se provádí do 4 metrů od brankoviště, na spojnici středů branky a středu hřiště. Ve sporných případech nebo při porušení pravidel obou týmů nastává hod rozhodčího (Svaz národní házené, 2013).

#### 4.1.4 Průběh utkání

Utkání činí dva poločasy, které jsou navzájem oddělené přestávkou. Délka jednoho poločasu se liší dle věkové skupiny a pohlaví. Utkání začíná výhozem ze středu hrací plochy. Úkolem každého družstva je zbránit soupeřovým útočníkům vsítit gól, získat míč a skórovat do soupeřovy branky. Situace se během utkání nespočetněkrát mění působením vnitřních (míč, pohyb hráčů) a vnějších (prostředí, počasí, terén, viditelnost, rozhodčí apod.) jevů. Pro porážení soupeře a dosažení vítězství je zapotřebí nejen perfektní fyzické kondice jednotlivých hráčů, ale i bystrost, postřeh a schopnost sebeovládání (Hons, 1982).

## PRAKTICKÁ ČÁST

### 5 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Ve shodě se stanovenými cíli práce, bylo jejích předmětem zkoumání bolestivých stavů, funkčních a strukturálních změn ramenního pletence u hráček házené za pomoci klinických testů a určitých metod vyšetřování. Pro validitu výsledků bylo zapotřebí:

1. Získat potřebné informace a materiály k diagnostice a pozorování hráček.
2. Vybrat vhodné skupiny k testování a získat souhlas s účastí na této bakalářské práci.
3. Sestavit ortopedické testy a samotné vyšetření hráček.
4. Otestovat všechny jednotlivce z vybraných skupin a nashromáždit data.
5. Zpracovat, vyhodnotit a porovnat nashromážděná data.

## 6 HYPOTÉZY

Předpokládám že:

1. U hráček ve věkovém rozmezí od 11 do 14 let bude přítomno vadné držení těla.
2. U hráček dorostenecké kategorie ve věkovém rozmezí od 15 do 17 let budou pozitivní zkoušky hypermobility dle Jandy.
3. U hráček kategorie žen A ve věkovém rozmezí od 18 do 50 let bude u většiny z nich zjištěna přítomnost impingement syndromu dle klinických testů.

## 7 METODIKA PRÁCE

### 7.1 Charakteristika sledovaného souboru

Byla využita metoda kvalitativního výzkumu. Testování hráček probíhalo od listopadu 2021 do února 2022. Byly vybrány tři skupiny ženských týmů hráček národní házené. Z každé skupiny bylo vybráno 10 házenkářek pro testování z oddílu TJ Sokol Blovice. V rámci tréninku nejsou zařazena žádná kompenzační cvičení ani regenerační techniky kromě strečinku. Všechny hráčky souhlasily s účastí při vyšetřování a s publikováním fotodokumentací, potřebných pro tuto bakalářskou práci.

Všechny hráčky byly testovány ve vnitřních prostorách tělocvičny, kde jsou zvyklé po dobu zimní přípravy trénovat i absolvovat utkání a turnaje. Testování probíhalo mimo tréninkové dny po zahřátí a rozházení. Videá a fotografie byly zaznamenány na zařízení Iphone 11 s možností zpomaleného záběru pro kvalitnější možnost diagnostiky. K vyšetření bylo použito fyzioterapeutické lehátko a pro rozházení míče určené speciálně pro hru národní házené, se kterými jsou hráčky zvyklé hrát.

K diagnostice byla vybrána téměř všechna nashromážděná data, která mají největší výpovědní hodnotu. Zohledněna byla data naměřená na dominantní (odhodové) i na nedominantní (neodhodové) horní končetině. V rámci vyhodnocení byl brán zřetel na míru zatížení hráček, předchozí úrazy a bolestivost ramenního pletence. Data byla shromážděna, vyhodnocena a porovnána.

První skupinou jsou hráčky prvoligového A týmu žen, ve věkovém rozmezí od 18 do 50 let, s průměrnou hodnotou BMI 23,4. Minimální strávenou dobou na hřišti je průměrně 6,5 hodiny týdně. Skupina je charakteristická významnou délkou kariéry házenkářek, která se pohybuje v rozmezí od 9 do 40 let. Osm hráček z této zkoumané skupiny mají dominantní horní končetinu pravou, zbylé dvě jsou levačky. Skupina je složena z pěti útočnic, jedné brankářky a čtyř obránkyň. Každá tato hráčka se zabývá kromě házené i jinými sporty, nejčastěji volejbalem, in-line bruslením, během, jógou či posilováním.

Druhou skupinou je dívčí dorost oblastní soutěže, ve věkovém rozmezí od 15 do 17 let, s průměrnou hodnotou BMI 22,2. Délka kariéry těchto házenkářek se pohybuje v rozmezí od 3 do 10 let. Hráčky v této kategorii se připravují na budoucí působení v seniorské kategorii, absolvují jejich tréninky a pravidla házené umožňují hráčkám účastnit se i některých utkání ve vyšší kategorii. Minimální dobou hráček strávenou na hřišti je v průměru 7,5 hodiny za týden.

V této zkoumané skupině se vyskytuje pouze jedna hráčka s dominantní levou horní končetinou. Skupina je složena ze dvou brankářek, pěti útočnic a třech obránkyň. Většina hráček aktivně sportuje i mimo tréninky. Nejčastější aktivitou je běh, lyžování, atletika a plavání.

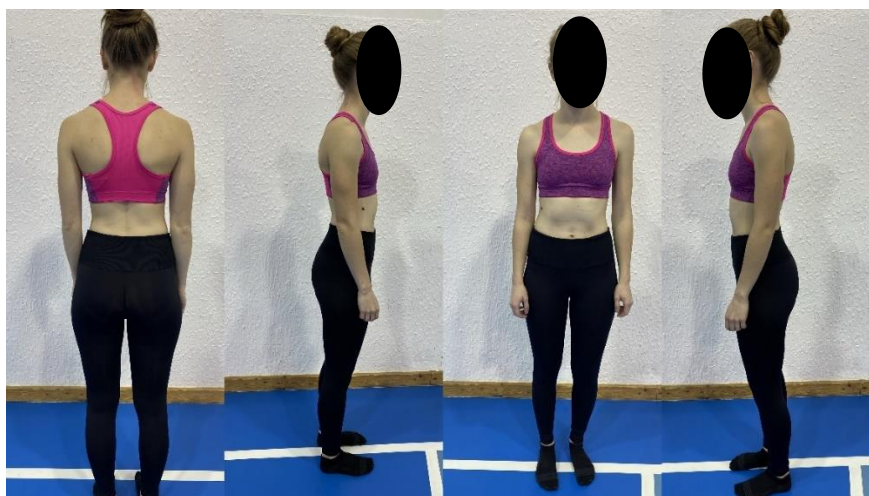
Třetí skupinou je tým starších žaček oblastní soutěže, ve věkovém rozmezí od 11 do 14 let. Tato skupina stráví na hřišti minimálně 5 hodin týdně. Dominantní odhodovou horní končetinou všech těchto hráček je pravá horní končetina. Skupina se skládá z jedné brankářky, pěti útočnic a čtyř obránkyň. Více než polovina těchto hráček aktivně sportuje i mimo tréninky házené. Tyto aktivity záleží na rodičích, kteří děvčatům umožňují rozmanité možnosti pohybu, jako je sjezdové lyžování, jízda na kole apod. V této skupině jsou i značné rozdíly v délce kariéry házenkářek, která se pohybuje v rozmezí od 2 do 7 let.

## 7.2 Postup měření

Zkoumání bylo zaměřeno na výskyt bolestivosti v oblasti ramenního pletence. Při měření byly zohledněny často bolestivé a přetěžované struktury hráček házené. Tento problém vzniká často při opakovaném jednostranném odhodovém mechanismu a nárazy, spojenými s hrou při kontaktu s ostatními hráčkami či při pádech. Testování začalo odebráním anamnézy jednotlivých hráček, kdy byl kladen důraz převážně na zatížení ramenního pletence a fyzickou aktivitu.

### 7.2.1 Aspekce

Testování pokračovalo aspekčním vyšetřením, kdy byla hodnocena symetrie a postavení těla převážně horní části trupu, postavení ramen a celé horní končetiny.



Obrázek 10: Aspekční vyšetření hráčky (zdroj vlastní)



### 7.2.2 Palpace

Následně bylo provedeno palpační vyšetření tkání v oblasti ramenních pletenců na obou stranách testované. Toto vyšetření bylo hodnoceno dle analogové škály bolestivosti od 0 (bez bolesti) do 10 (vysoká bolestivost). Palpovanou kostní strukturou byla klíční kost a k ní přilehlé klouby – sternoklavikulární kloub a akromioklavikulární kloub. Palpace pokračovala zjištěním stavu subakromiální burzy a následně svalů rotátorové manžety, kterými jsou m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, a m. subscapularis. Ostatními svaly, které byly zařazeny do palpace, podílející se na odhodovém mechanismu, byly m. biceps brachii (bříško a úponové části), m. deltoideus, m. trapezius (střední i kraniální část), m. pectoralis major a m. serratus anterior.

### 7.2.3 Cyriaxův bolestivý oblouk

Následovalo vyšetření Cyriaxovým bolestivým obloukem. Hráčky prováděly abdukci v ramenním kloubu v maximálním možném rozsahu. Pokud by se v průběhu tohoto testu objevila bolestivost, je to známkou poškození v oblasti pletence ramenního. Bolest v rozmezí mezi 0° - 30° svědčí pro lézi m. supraspinatus, mezi 30°- 60° je patrné postižení subakromiální burzy, mezi 60°- 120° se jedná o poškození rotátorové manžety a v případě bolestivosti ve 180° abdukci, se objevuje riziko poškození akromioklavikulárního kloubu. (Kolář et al., 2009)

### 7.2.4 Hypermobilita dle Jandy

Další bylo vyšetření hypermobility dle Jandy, které obsahovalo zkoušku založených a zapažených paží a zkoušku šály. Zkouška založených paží probíhala vsedě, kdy hráčka překřížila paže v zátylí. Při správném průběhu je možné pozorovat dosažení konečků prstů k acromionu lopatky na opačné straně. Hypermobilita se udává při překrytí dlaní celé nebo části lopatky. Při zkoušce založených paží je cílem spojení konečků prstů obou rukou při zapažení. Při správném průběhu je hráčka schopna tohoto pohybu bez výrazného vychýlení hrudníku či bederní oblasti. Hypermobilita se ukazuje při výrazném překrytí prstů, celé dlaně či dokonce zápěstí. Naopak při nedosažení dotyku konečků prstů se jedná o tkáň zkrácené. Posledním testem dle Jandy byla zkouška šály, která byla prováděna ve stoji, kdy si hráčka objala paží šíji. Zde byla pozorována poloha lokte vzhledem k vertikální ose těla a dosažení prstů ke krční páteři. Při hypermobilitě se ukazuje větší obejmutí šíje a loket společně s konečky prstů přesahují vertikální osu těla (Janda, 1996).



*Obrázek 11: Zkouška založených paží dle Jandy (zdroj vlastní)*



*Obrázek 12: Zkouška zapažených paží dle Jandy (zdroj vlastní)*



*Obrázek 13: Zkouška šály dle Jandy (zdroj vlastní)*

#### 7.2.5 Klinické testování

Předposlední částí testování byly vybrané klinické testy aplikované na oba ramenní pletence, ke zjištění jejich počínajících postižení. Při tomto vyšetření byla diagnostikována pozitivita nebo negativita testu. Klinickým testem pro zjištění přítomnosti impingement syndromu byl Hawkins Kennedy Impingement test a Neer's test. Dále byla zjišťována tendinitida v oblasti m. biceps brachii testy Speed's test, Lipmann's test a Gilchrest's test. Výskyt tendinitidy byl prošetřen i v případě m. supraspinatus, pomocí Apley Scratch test a Supraspinatus tendinitis test. Pro ozřejmění stability šlachy dlouhé hlavy bicepsu byl prováděn Yargson's test a pro přítomnost bursitidy Dawnbar's test. Následovala série testů pro zjištění přítomnosti nestability RK u házenkářek. Pro odhalení přední nestability byly provedeny Anterior Drawer test, Anterior Apprehension test, Rockwood test a Rowe test. Zadní nestabilita byla zjišťována pomocí Posterior Apprehension test a Norwood Stress test. Obecnou nestabilitu různých směrů jsme zjišťovali díky Feagin test, Sulcus sign a Anterior Slide test. Posledními testy byl Adson's test a Wright's test, které odhalovaly syndrom horní hrudní apertury.

#### 7.2.6 Testování v uzavřeném kinematickém řetězci

Posledním vyšetřením bylo testování v uzavřeném kinematickém řetězci, kdy byl využit boční plank s rotací, poloha na čtyřech a medvěd dle Koláře.

Předmětem testování bočního planku s rotací jsou převážně stabilizátory ramenního pletence. Zkoumána byla spolupráce mezi nimi a výchylky během provedení pohybu.

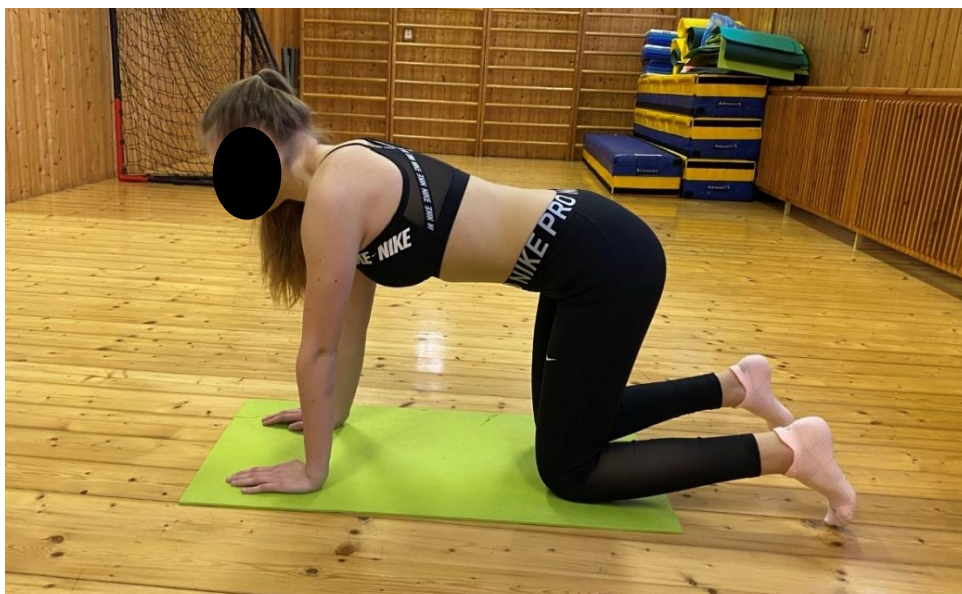
Výchozí polohou je opora o předloktí na boku, loket směřuje kolmo k zemi v ose ramene, předloktí směřuje vpřed, lopatky jsou v neutrálním postavení, laterální strana chodidla spodní dolní končetiny se opírá o zem a svrchní DK na ní leží volně. Váha těla je rozložena do dvou opěrných bodů – předloktí a laterální stranu chodidla. Házenkářka opřená o předloktí provádí na horní končetině vnitřní rotaci a následně se za pomoci aktivity zevních rotátorů ramenního pletence vrací do výchozí pozice (Krause, Dueffert, 2018).



*Obrázek 14: Házenkářka v průběhu provedení bočního planku s rotací (zdroj vlastní)*

Výchozí poloha pro test v pozici na čtyřech je vzpor klečmo. Testovaný má obě dlaně opřené kolmo o zem v ose ramenních kloubů a kolena jsou od sebe vzdálena na šířku pánve. Pro provedení testu je nutno přenést váhu těla kranialním směrem nad dlaně. Při správném provedení se lopatky nacházejí v centrovaném postavení, páteř je v protažení a pánev v neutrálním postavení. Při nedodržení těchto kritérií může vznikat řada dysbalancí, jako jsou scapula alata, zvýšená opora o hypothenar, zvýšené napětí paravertebrálních svalů či zadních stehenních svalů, prohloubení bederní lordózy a vychýlení pánve ze své centrované polohy (Kolář et al., 2009).





*Obrázek 15: Hráčka dorostenecké kategorie v pozici na čtyřech (zdroj vlastní)*

Provedení medvěda dle Koláře vychází z polohy vzporu klečmo s oporou o dlaně a celá chodidla či špičky nohou. Dlaně jsou rozloženy na šířku ramen a nohy jsou v šířce pánve. Páteř je v této pozici v protažení a kolena v mírné flexi. Z této polohy hráčka prováděla nadlehčení končetin k sobě diagonálně umístěných.



*Obrázek 16: Házenkářka v poloze medvěda dle Koláře (zdroj vlastní)*

## 8 VÝSLEDKY

### 8.1 Hypotéza 1

U hráček ve věkovém rozmezí od 11 do 14 let bude přítomno vadné držení těla.

V první tabulce je znázorněno postavení horní končetiny a celého ramenního pletence u hráček kategorie starších žaček ve věkovém rozmezí od 11 do 14 let. Vyšetření probíhalo aspekčně a byly porovnávány obě strany hráčky.

*Tabulka 1: Vadné postavení horní končetiny u házenkářek ve věku 11–14 let (zdroj vlastní)*

<i>Postavení HK</i>	<i>Četnost výskytu u 10 testovaných na dominantní HK</i>	<i>Četnost výskytu u 10 testovaných na nedominantní HK</i>
Protrakce ramen	7	6
Scapula alata	6	6
Elevace RK	2	10
Držení HK v ZR	1	0

Nejvýraznější pozorovanou hodnotou této skupiny, byla elevace ramene na straně neodhodové končetiny, která se v této skupině projevila u všech testovaných hráček. Na dominantní, tedy odhodové končetině, byla elevace ramene pozorována pouze u jedné hráčky. Společně s tímto jevem byla palpována elevace lopaty kyčelní na dominantní straně hráčky. Toto postavení je typické pro přípravnou fázi hodů. Dalším výrazným ukazatelem byla protrakce ramen. Ta se projevila u 7 hráček na jejich odhodové horní končetině a na neodhodové u 6 z nich. S protrakcí se ukázala velice úzce spjatá scapula alata způsobená oslabením dolních fixátorů lopatek, která se vyskytla u 6 hráček na dominantní a u 6 hráček na nedominantní končetině. Překvapivá byla nízká četnost držení horní končetiny v zevní rotaci, která byla pozorována pouze u jedné hráčky na dominantní HK. Tím můžeme předpokládat, že u těchto hráček zatím nedošlo k adaptaci tkání ramenního pletence na opakovaný odhodový mechanismus.

V tabulce 2 jsou uvedeny hodnoty výsledky testů hodnotící hypermobilitu. Hráčky této skupiny prováděly zkoušky dle Jandy oběma horními končetinami.

*Tabulka 2: Výskyt hypermobility u házenkářek ve věku 11-14 let, testovaných zkouškami dle Jandy (zdroj vlastní)*

<i>Vybrané zkoušky pro testování hypermobility dle Jandy</i>	<i>Četnost výskytu u 10 testovaných na dominantní HK</i>	<i>Četnost výskytu u 10 testovaných na nedominantní HK</i>
Pozitivní zkouška založených paží	7	3
Pozitivní zkouška zapažených paží	3	2
Zkouška šály	5	3

U sedmi testovaných házenkářek byla pomocí zkoušky založených paží zjištěna hypermobilita na dominantní horní končetině. Pozitivita testu prokazuje zvětšení rozsahu pohybu v rameni do zevní rotace, která je v dostatečné míře potřebná pro samotný hod. Na nedominantní HK se tato zkouška prokázala pozitivní pouze u třech hráček. Pozitivní zkouška zapažených paží se na dominantní HK vyskytla u třech hráček, na nedominantní HK pouze u dvou hráček. Nízká pozitivita této zkoušky značí kromě hypermobility i přítomnost zkrácených svalů v oblasti ramenního pletence. Můžeme předpokládat, že tento jev značí úzkou spojitost s vadným držením těla. Taktéž zkouška šály potvrdila pozitivitu dvou výše zmíněných testů na hypermobilitu. Tato zkouška byla průkazně pozitivní u pěti hráček v případě dominantní HK a u třech hráček na nedominantní HK.

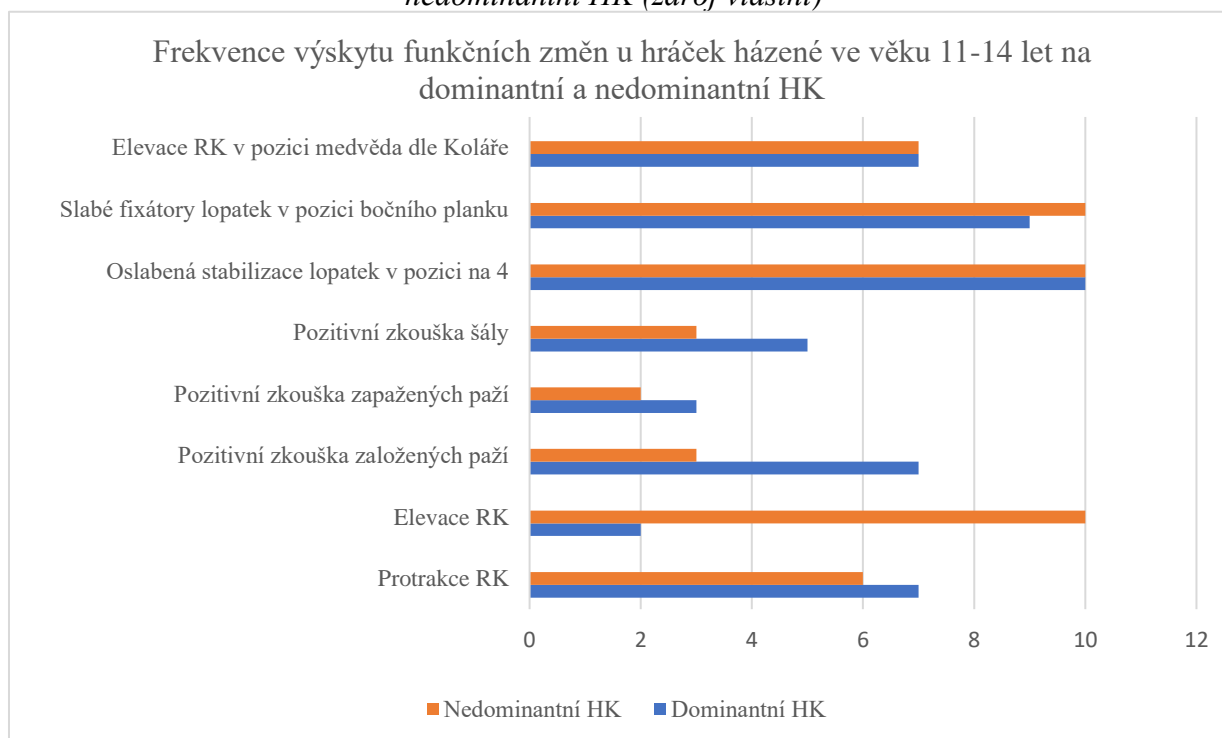
Tabulka 3 shrnuje výsledky třech použitých testů pro ozřejmění stabilizace ramenního pletence v uzavřeném kinematickém řetězci. Házenkářky této skupiny prováděly testy dle Koláře.

Tabulka 3: Testování stabilizace lopatek a ramenního pletence pomocí pozic v UKŘ u házenkářek ve věku 11-14 let (zdroj vlastní)

Pozice v UKŘ	Četnost výskytu u 10 testovaných na dominantní HK	Četnost výskytu u 10 testovaných na nedominantní HK
Oslabená stabilizace lopatek v pozici na čtyřech	10	10
Slabé fixátory lopatek v pozici bočního planku s rotací	9	10
Elevace RK v pozici medvěda dle Koláře	7	7

Provedením testů v uzavřeném kinematickém řetězci můžeme hodnotit výrazné oslabení fixátorů lopatek, a to zejména v pozici na čtyřech u všech deseti testovaných hráček, v případě obou HK. Tato dysbalance je značná i v pozici bočního planku s rotací. U sedmi hráček byla patrná elevace obou RK při provedení medvěda dle Koláře. Domnívám se, že je elevace důsledkem kompenzace nedostatečné stabilizace lopatek dolními fixátory.

Graf 1: Frekvence výskytu funkčních poruch u házenkářek ve věku 11-14 let na dominantní a nedominantní HK (zdroj vlastní)





Hodnoty v grafu 1 umožňují porovnání výsledků jednotlivých testů házenkářek. Je patrné zvýšené množství funkčních změn v případě dominantní (odhodové) HK. To je možné potvrdit zejména u zkoušek hypermobility dle Jandy. Tento nepoměr však není zcela průkazný u testování stabilizace lopatek, kde jsou hodnoty obou RK srovnatelné. Výsledky vykazují vysoké procento hráček, mající oslabené fixátory lopatek, a to ve všech třech pozicích testovaných v uzavřeném kinematickém řetězci. Tento fakt poukazuje na možnost nekvalitního držení těla.

V závislosti na negativních výsledcích ostatních testů jsme se rozhodli tyto hodnoty nezahrnout do hodnocení vadného držení těla házenkářek.

Dle výsledků výše zmíněných testů je možné prokázat zvýšený rozsah pohybu v RK do zevní rotace, způsobený opakovaným odhodovým mechanismem házenkářek. Tento fakt následně zvyšuje možnost vzniku hypermobility ramenního kloubu v případě odhodové (dominantní) HK. Následně je z výsledků patrné oslabení stabilizace ramenního kloubu u téměř většiny hráček a tím je možné potvrdit vadné držení těla, tedy hypotézu 1.

## 8.2 Hypotéza 2

U hráček dorostenecké kategorie ve věkovém rozmezí od 15 do 17 let budou pozitivní zkoušky hypermobility dle Jandy.

Následující tabulka (tabulka 4) vyazuje výsledky aspekčního pozorování vadného postavení odhodové i neodhodové horní končetiny u dívek dorostenecké kategorie ve věku 15–17 let.

*Tabulka 4: Vadné postavení horních končetin u házenkářek ve věku 15–17 let (zdroj vlastní)*

<i>Postavení HK</i>	<i>Četnost výskytu u 10 testovaných na dominantní HK</i>	<i>Četnost výskytu u 10 testovaných na nedominantní HK</i>
Protrakce ramen	7	5
Scapula alata	3	3
Elevace RK	2	8
Držení HK v ZR	5	0

V kontrolní skupině házenkářek dorostenecké kategorie ve věku 15–17 let je dominující hodnotou (n=8) držení neodhodového ramenního pletence v elevaci. Zároveň byla palpována u všech těchto hráček elevace kontralaterální lopaty kyčelní. Byla prokázána i přítomnost protrakčního držení, především odhodové HK n=7 a neodhodové HK n=5. Již v této juniorské kategorii bylo pozorováno klidové držení odhodové HK v zevní rotaci u dvou hráček. Všechny tyto skutečnosti vykazují počátek habituálního držení těla házenkářek, získané častým a opakovaným odhodovým mechanismem.

*Tabulka 5: Průměrné hodnoty bolestivosti palpovaných struktur u házenkářek ve věku od 15 do 17 let (zdroj vlastní)*

<i>Palpované struktury</i>	<i>Průměrná hodnota bolesti u 10 testovaných hráček u dominantní HK</i>	<i>Průměrná hodnota bolesti u 10 testovaných hráček u nedominantní HK</i>
Clavicula	0	0
Sternoklavikulární kloub	0	0
Akromioklavikulární kloub	0,4	0,2
Subakromiální burza	1,8	0,8
m. supraspinatus	3,4	2,7
m. infraspinatus	0	0,2
m. teres minor	0,4	0,4
m. subscapularis	2,8	2,4
m. biceps brachii	1,6	0,8
m. deltoideus	0	0
m. trapezius	3,1	2,4
m. trapezius – kraniální část	1,3	1,3
m. pectoralis major	1,7	1,5
m. serratus anterior	0	0

Při palpaci hypertonie svalových struktur hráček v dorostenecké kategorii dominuje napětí m. supraspinatus a m. trapezius, a to především v případě dominantní HK. Je zřejmé, že díky opakovaným rotacím v ramenním kloubu dochází k výrazné aktivitě svalů rotátorové manžety a tím i k větší predispozici spasmů těchto struktur. Z tohoto důvodu byla prokázána vysoká míra hypertonie taktéž u m. subscapularis, který je významný zejména při vnitřní rotaci HK.

Zbylé dvě palpované struktury rotátorové manžety, m. infraspinatus a m. teres major, nevykazují nijak zvláště výrazné hodnoty hypertonie. U 10 hráček této kategorie je pozorována palpační bolestivost m. trapezius, s průměrnou hodnotou 3,1 na dominantní a 2,4 na nedominantní HK. Vysoké hodnoty lze vysvětlit pozicí ramenního pletence v elevaci. Protrakční držení potvrzené v tabulce 4 vykazuje zejména výrazná hypertonie prsních svalů. Bolestivý ukazatel při palpaci m. biceps brachii se projevil zejména v úponové části dlouhé hlavy tohoto svalu, zvláště v případě odhodové HK, a to průměrnou hodnotou 1,6. Nulové a téměř nulové hodnoty jsou vykazovány u palpce klavikuly, sternoklavikulárního kloubu, akromioklavikulárního kloubu a m. serratus anterior. Průměrná hodnota 1,8 na odhodové a 0,8 na neodhodové HK byla zjištěna při palpaci subakromiální burzy. Bolestivost zejména na odhodové HK je možno předpokládat, díky jejímu umístění nad šlachou často přetěžovaného m. supraspinatus.

*Tabulka 6: Četnost výskytu hypermobility u hráček házené ve věku 15-17 let pomocí, testovaných pomocí zkoušek dle Jandy (zdroj vlastní)*

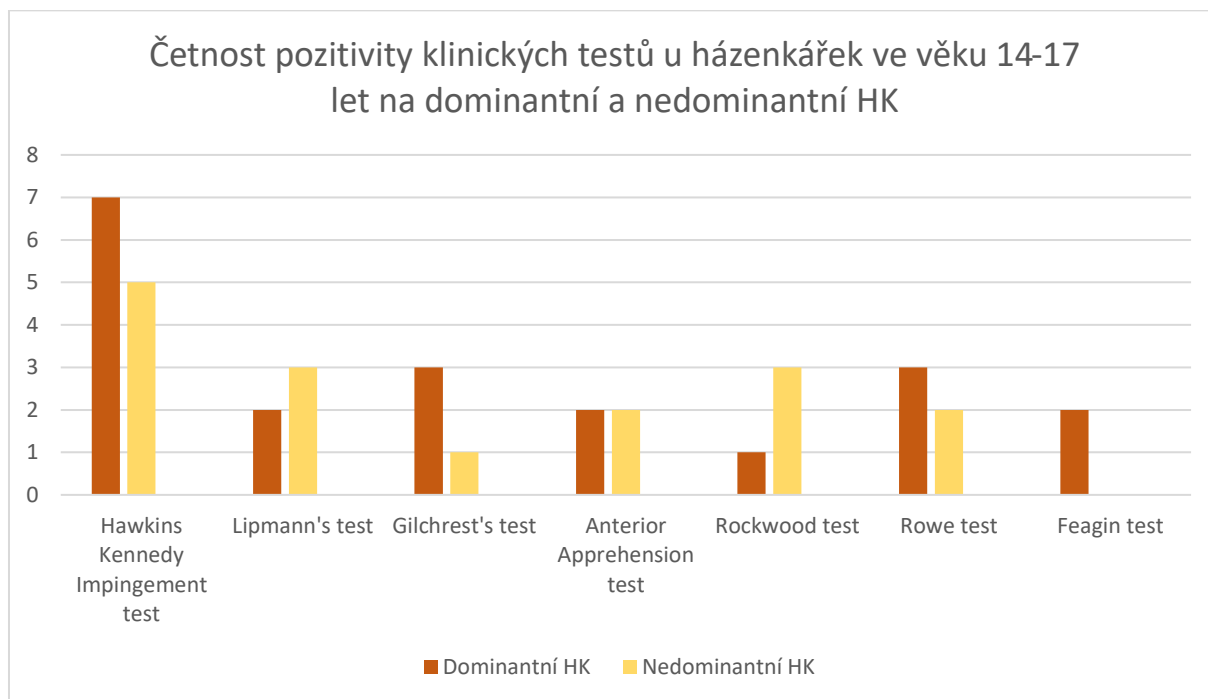
<i>Vybrané zkoušky pro testování hypermobility dle Jandy</i>	<i>Četnost výskytu u 10 testovaných na dominantní HK</i>	<i>Četnost výskytu u 10 testovaných na nedominantní HK</i>
Pozitivní zkouška založených paží	7	0
Pozitivní zkouška zapažených paží	2	2
Zkouška šály	9	6

V tabulce 6 je možno pozorovat vysoké hodnoty četnosti výskytu hypermobility u sportovkyň této skupiny. Dominující frekvencí výskytu je pozitivita zkoušky šály, která se prokázala u devíti házenkářek na jejich odhodové HK. Nadpoloviční většina hráček prokazuje pozitivitu testu i v případě neodhodové HK. Není tomu tak však u nedominantní HK provedení zkoušky založených paží. Zde je hodnota nulová. Oproti tomu je namístě věnovat pozornost hodnotě n=7 po otestování odhodové HK házenkářek. S ohledem na tyto dva testy je možno zhodnotit vysokou míru hypermobility hráček dorostenecké kategorie jejich odhodové HK. Poslední testování pomocí zkoušky založených paží neprokazuje míru hypermobility v RK. Výsledky obou HK jsou shodné, v hodnotě n=2.

Průkazný byl spíše nedostatečný rozsah pohybu v RK při provedení, přičemž některé hráčky nebyly vůbec schopny dotyku konečků prstů za jejich zády.

Testování v uzavřeném kinematickém řetězci ukázalo u všech hráček této kategorie vysokou míru oslabení fixátorů lopatek, a to ve všech pozicích.

*Graf 2: Četnost pozitivivity klinických testů u házenkářek ve věku 15-17 let na dominantní a nedominantní HK (zdroj vlastní)*



Oproti předchozí skupině (házenkářky ve věku 11-14 let), je zde přítomno 7 pozitivních klinických testů, vykazujících počáteční, či již vytvořenou strukturální poruchu. Nejfrekventovanější výskyt zaznamenává Hawkins Kennedy Impingement test, jehož pozitivitu na straně dominantní končetiny potvrzuje 7 hráček. Neméně častý byl výskyt na straně nedominantní končetiny, a to hodnota  $n=5$ . Již při palpačním vyšetření byla zjištěna citlivost šlachy dlouhé hlavy bicepsu. Tento fakt byl potvrzen pomocí Lippman's test, který vykazuje pozitivitu u třech hráček neodhodové a u dvou hráček odhodové HK. Dále lze toto tvrzení potvrdit pozitivitou Gilchrest's testu, která činí u dominantní HK hodnotu četnosti 3, u nedominantní 2. Pozitivita byla taktéž testována u vybraných testů přední instability. V případě odhodové HK vykazuje prevalenci Rowe test, v hodnotě  $n=3$ .

Naopak na straně nedominantní HK převažuje pozitivita Rockwood test, a to u třech hráček z 10. Četnost Anterior Apprehension test byla srovnatelná v případě obou RK, u dvou hráček z deseti.

Výsledky kontrolní skupiny hráček dorostenecké kategorie ve věku 15-17 dokládají mnoho příčin bolestivosti ramenního pletence. Oproti předchozí skupině házenkářek je zřejmá vyšší palpační bolestivost struktur RK a jeho přilehlých struktur. Důležitým ukazatelem se taktéž stává vznik výrazné hypermobility v kloubu, a to nejen odhodové končetiny. Testováním dle Jandy byla zjištěna vysoká míra hypermobility u těchto hráček, a to převážně na straně odhodové horní končetiny. Na základě tohoto zjištění lze verifikovat taktéž hypotézu 2.

### 8.3 Hypotéza 3

U hráček kategorie žen A ve věkovém rozmezí od 18 do 50 let bude u většiny z nich zjištěna přítomnost impingement syndromu dle klinických testů.

První kontrolní tabulka (tabulka 7) vykazuje aspekčně zjištěné hodnoty postavení ramenního pletence a paží.

*Tabulka 7: Vadné postavení horních končetin u házenkářek ve věku 18-50 let (zdroj vlastní)*

Postavení HK	Četnost výskytu u 10 testovaných na dominantní HK	Četnost výskytu u 10 testovaných na nedominantní HK
Protrakce ramen	7	7
Scapula alata	6	2
Elevace RK	1	8
Držení HK v ZR	5	0

V kontrolní skupině hráček prvoligového týmu ve věkovém rozmezí 18-50 let bylo stejně jako u předchozích skupin zjištěno vadné držení těla. U sedmi testovaných hráček byla u obou horních končetin zjištěna protrakce ramen. S tímto jevem byla pozorována i scapula alata u šesti hráček na straně odhodové HK, ale pouze u dvou hráček na straně neodhodové HK. Vysoká hodnota n=8 byla zaznamenána při pozorování elevace neodhodového RK, u druhého RK byl tento jev pozorován pouze u jedné hráčky. Výsledek této hráčky je však značně ovlivněn probíhající mateřskou dovolenou.

Hráčka často nosí dítě na levé paži, tím dochází k vyrovnání habituálního držení. Polovina testovaných hráček vykazovala klidové držení své odhodové HK v zevní rotaci. Je zřejmé, že elevační postavení neodhodového RK, společně s protrakčním držením ramen a klidovým držením odhodové HK v ZR vykazuje habituální postavení horní části trupu, získané dlouholetým opakovaným odhodovým mechanismem. Tento fakt, lze potvrdit i palpačním vyšetřením pánevního pletence, kdy téměř všechny hráčky disponovaly elevací nestojné lopaty kyčelní.

*Tabulka 8: Průměrné hodnoty bolestivosti palpovaných struktur u házenkářek ve věku od 18 do 50 let (zdroj vlastní)*

<i>Palpované struktury</i>	<i>Průměrná hodnota bolesti u 10 testovaných hráček u dominantní HK</i>	<i>Průměrná hodnota bolesti u 10 testovaných hráček u nedominantní HK</i>
Klavikula	0	1,1
Sternoklavikulární kloub	0	0
Akromioklavikulární kloub	0,8	0,9
Subakromiální burza	1,6	1,3
m. supraspinatus	5,4	3,7
m. infraspinatus	3,3	3,3
m. teres minor	1	1,3
m. subscapularis	5,1	4,2
m. biceps brachii	2,8	1
m. deltoideus	0	0
m. trapezius	4,7	2,7
m. trapezius – kraniální část	1,6	2,4
m. pectoralis major	4,2	2,7
m. serratus anterior	0,2	0,8

Zkoumaná skupina těchto hráček disponuje vysokou bolestivostí a hypertonií palpovaných struktur. Nejvýznačnějším ukazatelem je vysoká průměrná hodnota bolestivosti (n=5,4), v případě palpce m. supraspinatus na odhodové HK. Dále si lze všimnout vysokých údajů průměrné bolestivosti m. subscapularis, taktéž na straně odhodové (n=5,1) i neodhodové (n=4,2) končetiny. Palpačně byla zjištěna i bolestivost následujícího svalu rotátorové manžety, a to m. infraspinatus, shodně na obou HK (n=3,3).

Posledním svaem, spadající do skupiny rotátorů, je m. teres major. Tato struktura nevykazuje vysoké zjištěné průměrné hodnoty. V případě dominantní HK n=1, v případě nedominantní HK n=1,3. Nulové nebo téměř nulové hodnoty lze zaznamenat u palpce klavikuly, sternoklavikulárního kloubu, akromioklavikulárního kloubu, m. deltoideus a m. serratus anterior. Palpací pomocného abduktoru RK, m. biceps brachii, byla zjištěna bolestivost, zejména v úponové části dlouhé hlavy svalu, stejně jako v předchozí kontrolní skupině. Zde lze pozorovat vyšší průměrnou hodnotu na straně odhodové HK, a to 2,8. Aspekčně byla zjištěna protrakce ramenního pletence u hráček této skupiny. Tento fakt se ozřejmil i při palpaci m. pectoralis major, převážně odhodové HK, kde byl zjištěn výrazný hypertonus a bolestivost palpované struktury. Průměrná hodnota zde činí 4,2, zatímco u neodhodové HK pouze 2,7. V neposlední řadě byla zjišťována bolestivost a hypertonus m. trapezius. Pars transversus tohoto svalu byla v hypertonii zejména na odhodové HK s hodnotou bolestivosti 4,7. Bolestivost byla zjišťována i u kraniální části m. trapezius. Hodnota byla vyšší na straně nedominantní HK, a to 2,4.

*Tabulka 9: Četnost výskytu hypermobility u hráček házené ve věku 18-50 let, testovaných pomocí zkoušek dle Jandy (zdroj vlastní)*

<i>Vybrané zkoušky pro testování hypermobility dle Jandy</i>	<i>Četnost výskytu u 10 testovaných na dominantní HK</i>	<i>Četnost výskytu u 10 testovaných na nedominantní HK</i>
Pozitivní zkouška založených paží	5	3
Pozitivní zkouška zapažených paží	4	1
Zkouška šály	5	5

Hypermobilita v této kontrolní skupině byla zjištěna u pěti hráček v případě obou RK, pomocí zkoušky šály dle Jandy. Taktéž u pěti hráček byla zpozorována hypermobilita zkouškou založených paží, ale pouze jen v případě dominantní HK. Zkouškou zapažených paží byla zjištěna spíš nedostatečnost v provedení tohoto testu. Některé hráčky nebyly schopny spojení konečků prstů za jejich zády, zejména pohybem do vnitřní rotace v RK. Pozitivitu této zkoušky lze zaznamenat u 4 hráček z 10 na straně dominantní, na straně nedominantní pouze u jedné.

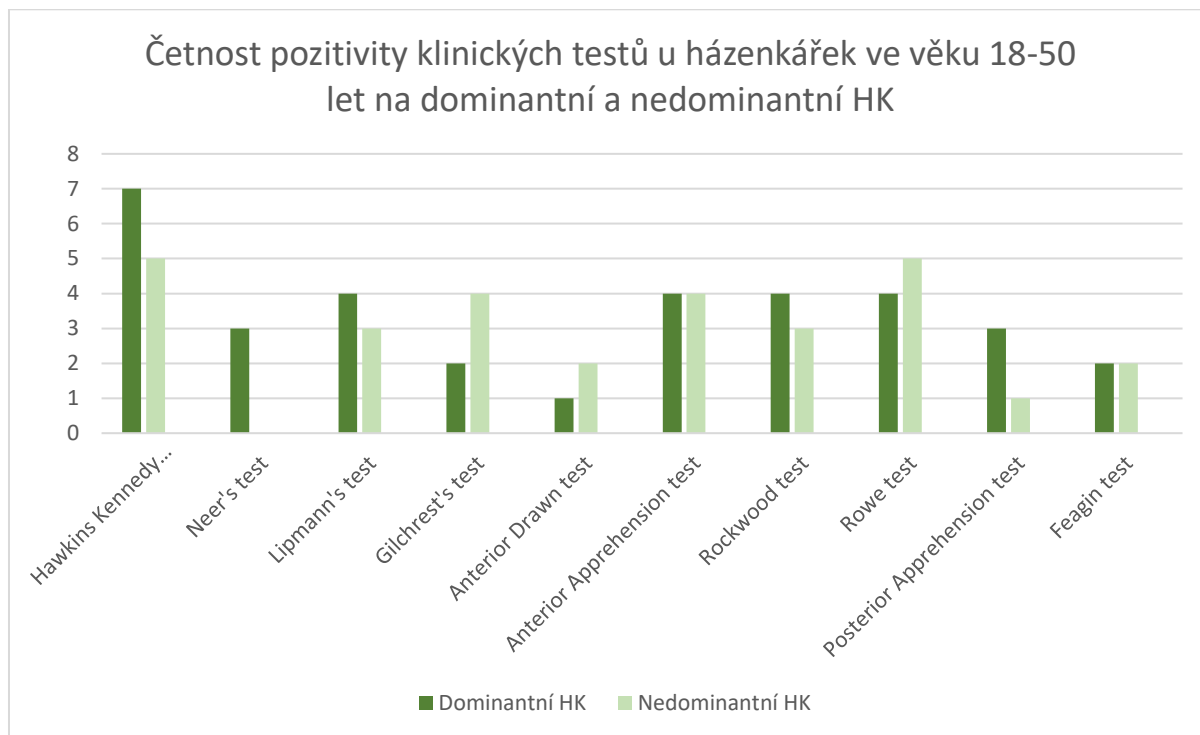
Tabulka 10: Testování stabilizace lopatek a ramenního pletence pomocí pozic v UKŘ u házenkářek ve věku 18-50 let (zdroj vlastní)

Pozice v UKŘ	Četnost výskytu u 10 testovaných na dominantní HK	Četnost výskytu u 10 testovaných na nedominantní HK
Oslabená stabilizace lopatek v pozici na čtyřech	8	9
Slabé fixátory lopatek v pozici bočního planku s rotací	6	5
Elevace RK v pozici medvěda dle Koláře	9	9

Testování v uzavřeném kinematickém řetězci ukazuje v porovnání s předchozí kontrolní skupinou (hráčky dorostu) větší schopnost stabilizace lopatek. Stále však téměř všechny hráčky (n=9) elevují své ramenní pletence v pozici medvěda dle Koláře. Nejlepší provedení bylo zaznamenáno při bočním planku s rotací. I přesto 6 hráček z 10 disponuje oslabenou stabilizací lopatky během provedení testu na své odhodové HK a na své neodhodové končetině polovina hráček. Lze předpokládat, že větší úspěšnost provedení tohoto testu může být způsobena pravidelným posilováním hráček v této poloze během tréninků, i mimo ně. Oslabenou stabilizaci lopatek ukázalo i provedení testu v pozici na čtyřech. Osm hráček (na odhodové HK) a devět hráček (na neodhodové HK) z deseti nebylo schopno stabilizovat své lopatky během provedení tohoto testu.



Graf 3: Četnost positivity klinických testů u házenkářek ve věku 18-50 let na dominantní a nedominantní HK (zdroj vlastní)



U hráček seniorské kategorie byl zaznamenán velký počet pozitivních klinických testů, aplikovaných pro ozřejnění strukturálních poruch vyskytujících se v oblasti obou ramenních pletenců. Nejvyšší četnost lze zaznamenat v případě Hawkins Kennedy Impingement test. Jeho pozitivitu pozorujeme na dominantních HK sedmi hráček. Pravděpodobný výskyt impingement syndromu byl taktéž ozřejmen provedením Neer test, který potvrdil pozitivitu u 5 hráček na jejich odhodové HK. Palpační bolestivost šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii se projevila i při klinickém testování přítomnosti biceps tendinitis. Byl použit Lippmann's test, který vykazoval pozitivitu u 4 hráček na odhodové HK a u 3 hráček na neodhodové HK. Dále na tuto problematiku byl aplikován Gilchrest's test, který ozřejmil pozitivitu spíše v případě nedominantní HK, a to u 4 hráček. Následně byla testována přední instabilita ramenního pletence za použití čtyř klinických testů. Většina z těchto čtyř testů našla zastoupení u necelé poloviny hráček. Anterior Drawn test nedisponuje vysokou četností přítomnosti positivity u hráček. Při provedení testu na straně dominantní končetiny byla pouze jedna hráčka, která potvrdila pozitivitu. Na straně nedominantní končetiny jimi byly hráčky dvě. Shodná četnost na obou ramenních pletencích (n=4) lze pozorovat provedením testu Anterior Apprehension test.

Této hodnoty si lze všimnout také provedením Rockwood test a Rowe test, pouze však na straně dominantní. Z grafu 3 je možnost konstatovat, že přítomnost zadní instability, zjišťovanou pomocí Posterior Apprehension test, má nevelké zastoupení v této kontrolní skupině. Pozitivitu potvrzují na své odhodové končetině 3 hráčky a na své neodhodové končetině pouze jedna. Shodné hodnoty (n=2) četnosti positivity Feagin test pozorujeme na obou ramenních pletencích.

Na základě těchto výsledků je možno říct, že házenkářky této skupiny jsou více postiženy strukturálním poškozením, oproti předchozím zkoumaných skupinám. Lze předpokládat, že výrazné zastoupení přední instability je způsobeno overhead mechanismem s přidružením ochablé stabilizace lopatky a HSS. Tyto aspekty mohou způsobit i velmi rychlý vznik impingement syndromu, který je v této skupině v hojném zastoupení, čím lze potvrdit hypotézu 3.

## 9 DISKUZE

Předmětem výběru této problematiky, je ozřejnění funkčního stavu ramenních pletenců u hráček házené. Informace k této práci byly vyhledávány v knihách českých i zahraničních autorů a převážně zahraničních článků, skrze portály Pubmed a Web of science.

Výběrem této sportovní aktivity lze poukázat na významné jednostranné zatížení dominantního ramenního pletence. Hráčky střídají neustálý odhodový mechanismus s tvrdými nárazy během střelby s pádem a zároveň poměrně vyostřenými souboji se soupeřem (Hons, 1982). Kontrolní vzorek hráček byl rozdělen na 3 skupiny dle věkového uspořádání, korelujícími s pravidly národní házené, tedy na skupinu starších žaček, dorostenek a A týmu žen. Kooperace mezi těmito skupinami je velice úzká. Hráčky z mladších kategorií se zapojují do utkání zkušenějších skupin a zároveň absolvují i některé jejich tréninky. Tím se jejich pobyt na hřišti výrazně zvyšuje, a tudíž narůstá náchylnost k přetížení ramenního pletence. Landreau et al. (2018) toto prokazují tvrzením, že většina zranění vzniká nadměrnou zátěží overhead mechanismem více než traumatickým poškozením.

Klíčovým segmentem pro házenkáře a obecně overhead sportovce je glenohumerální kloub. Dale et al. (2007), Klich et al. (2021), Neumann (2013) a Vele (2006) vyzdvihují důležitost kooperace mezi stabilitou a mobilitou této oblasti, a to současně s koordinací svalových struktur. Díky těmto vlastnostem je možný široký rozsah pohybu, potřebný ke správně provedenému odhodovému mechanismu. Kloub disponuje četnými možnostmi rozsahu pohybu, které se však mohou stát pro overhead sportovce rizikovými. Opakované přetěžování může vést až k instabilitě kloubu a k jeho traumatickým změnám (Hoskovcová, 2017).

Pro ozřejnění hypotézy 1, pojednávající o výskytu vadného držení těla házenkářek nejmladší kategorie, bylo zvoleno aspekční zhodnocení zaměřující se na horní část trupu házenkářek. Právě aspekci a následnou palpaci struktur u nejmladší kontrolní skupiny bylo zjištěno vadné držení těla. Projevem této patologie se prokázalo protrakční držení ramen za současné přítomnosti scapula alata. Výsledky zjišťování protrakce korelují s výsledky studie autorů Hodgins et al. (2017), kteří zjišťovali klidovou délku m. pectoralis minor u dospívajících baseballistů. Autoři potvrdili významně kratší délku svalu na straně odhodové horní končetiny oproti straně neodhodové, a tím i zvětšení protrakce ramene na dominantní straně. Námi zjištěné výsledky potvrzují stejnou pozici ramene v klidovém držení u této skupiny házenkářek.

Stejně jako uvádí Véle (2006) a Hnízdil (2000) byla zde pozorována významná svalová dysbalance, která se promítá nejen při vyšetřování, ale také při klidovém držení těla. Obzvláště u skupiny žen A je habituální držení zastoupeno ve vysoké míře. Téměř všechny hráčky této skupiny držely své nedominantní ramenní pletence v elevaci společně s elevací levé lopaty kyčelní na straně dominantní a zevně rotačním držením odhodové horní končetiny v klidovém postavení. Námi zjištěné výsledky se však odlišují od práce autorů Ohlendorf et al. (2020), jejichž předmětem zájmu bylo ovlivnění držení horní části těla a posturální kontroly hrou házené. Výsledky těchto autorů udávají, že s narůstající délkou kariéry házenkářů nedochází k asymetrickému držení těla. U námi testovaných probandek však bylo ve všech věkových skupinách zjištěno klidové habituální držení typické pro počínající fázi hodů.

Významný je taktéž mechanismus pohybu lopatky, jelikož v případě dyskinéze je vysoké riziko vzniku bolestivosti u overhead sportovců až o 43 % (Saini et al., 2020). Touto patologií lze vyvolat zejména snížení rozsahu v GH kloubu do zevní rotace vysoce potřebné pro správný průběh kinematiky hodů (Kibler, Sciascia, 2019). Sgroi a Zajac (2018) popisují lopatku jako stabilní základnu pro polohu ramen při odhodu. Z tohoto důvodu by při statické poloze hráček měla být lopatka v neutrální pozici a tím fixovat rameno, aby nedocházelo k elevaci. Všechny hráčky byly podrobeny testu Cyriaxovým bolestivým obloukem k pozorování pohyblivosti převážně spodního úhlu lopatek. Toto pozorování ukázalo limity v provedení pohybu lopatky hráček, což může signalizovat přítomné svalové dysbalance. Braun et al. (2009) ve své studii konstatují, že důsledkem zkrácení svalů, obklopujících posteriorní část glenohumerálního kloubu, může dojít k vadnému držení lopatky, tedy k naklonění anteriorně a tím i ke změně kinematiky pohybu.

Pohyb horní končetiny nad horizontálu (overhead aktivita) je doprovázen nespočtem zranění nejen ramenního kloubu, ale i jeho přilehlých struktur. Náchylnost ke zranění se stupňuje s narůstající délkou kariéry. To potvrzují Landreau et al. (2018), kteří označují SLAP lézi za nejběžnější postižení dlouholetých házenkářů. Tato studie neopomíjí ani výskyt vnitřního impingement syndromu, při kterém vzniká kontakt zadní strany hlavice humeru s postero-superiorní jamkou v průběhu pohybu paže do abdukce a zevní rotace. Avšak studie autorů Lin et al. (2018), která se zabývá epidemiologií ramenních pletenců baseballových hráčů, uvádí jako nejběžnější odhodové poškození právě vnitřní impingement syndrom. Pozitivní výsledky testování přítomnosti impingement syndromu pomocí Hawkins Kennedy Impingement test byly v této práci hojně zastoupeny, převážně u kontrolní skupiny žen A, obzvláště v případě odhodové horní končetiny, čímž se potvrdila hypotéza 3.

Studie, zabývající se multimodálním hodnocením glenohumerální senzomotorické funkce u házenkářů autorů Mornieux et al. (2018), zjistila nejen přítomnost impingement syndromu u házenkářů, ale jeho významný rizikový faktor, kterým je slabost vnitřní rotace u dominantního ramenním kloubu. Hawkins Kennedy Impingement test se ukázal jako vysoce senzitivní pro impingement syndrom ve studii Gimervika et al. (2017) analyzující klinické testy a vyšetřující bolestivost ramene. Stěžejními hodnotami se pro házenkářky kontrolní skupiny žen A prokázaly testy na přítomnost anteriorní nestability. Zde byl hojně zastoupen Anterior Apprehension test, Rowe test a Rockwood test. Přítomnost této patologie může vyústit až k vážnému problému s přední stabilitou ramenního kloubu a v krajních případech i k přední luxaci ramene. DeFroda et al. (2013) zdůrazňuje důležitost předcházení luxacím korekcí počínající instability, z důvodu časté recidivy u jím testovaných atletů. Ma et al. (2017) popisují důležitost optimalizace svalového zapojení v okolí ramenního kloubu, a to nejen po traumatických poškozeních. Výsledky této práce však prokázaly, že nestabilita ramenního kloubu, a to ve všech směrech, je u hráček házené velice hojná obzvláště u žen, vzhledem k větším tendencím vzniku hypermobility. V porovnání se studií Hereitové a Nejdla (2020), týkající se házenkářů – mužů je výskyt hypermobility u házenkářek mnohonásobně vyšší. Touto problematikou se zabývá studie Nathana et al. (2018), která konstatuje zjištění prevalence hypermobility vyšší u žen oproti mužům, a to v poměru 2:1. Dále uvádí, že míra hypermobility klesá s narůstajícím věkem. To se potvrzuje i v případě této práce. Hypermobilita byla zaznamenána u hráček kategorie žen A, avšak ne tak v hojném zastoupení jako u dívek mladší kategorie. V rámci ozřejmění hypotézy 2 byla největší míra hypermobility zaznamenána u hráček dorosteneckého družstva, které jsou ve věku od 14 do 17 let. Většina těchto dívek užívá hormonální antikoncepci, která může vést k větší laxicitě vaziva. Studie Hansena et al. (2009), která se zaměřuje na zkoumání skupin mladých žen užívajících hormonální antikoncepci pravidelně, zjistila zvyšující laxicitu vaziva, a to díky užívání farmak s estradiolem, který právě HA obsahuje. Proto je zejména u žen a dívek vysoce důležitá stabilizace ramenního kloubu a správné provedení odhodového mechanismu.

Na základě výsledků této práce lze konstatovat, že narůstá riziko strukturálních poškození již u mladých hráček házené, které je doprovázené četným zastoupením funkčních změn a patologických stavů ramenního pletence. Domníváme se, že zvýšená četnost výskytu hypermobility, která byla testována zkouškami dle Jandy, je zásadní pro potenciální vznik strukturálních změn u hráček házené.

Bohužel tréninky házené jsou zaměřené spíše na „vytrénování“ odhodové končetiny, pro silnější zrychlení odhodu a tím silnější a přesnější střely. Je kladen důraz na rychlost a na co největší rozsah pohybu v ramenním kloubu do abdukce. Řešením pro nepatologický průběh jednotlivých fází hodů je v rámci ramenního pletence převážně posílení předních struktur ramenního kloubu ke snížení rizika přední nestability, dále aktivace hlubokého stabilizačního systému pro propojení kinematických řetězců a v neposlední řadě také dynamická stabilizace lopatek. Příhodné by bylo i pravidelné zařazení regenerace do tréninkových plánů jednotlivých družstev, která ve vybraném oddílu k testování chybí.

Za limitující faktor této práce lze považovat izolované pozorování ramenního pletence. Předmětem našeho pozorování bylo ozřejmění funkčního stavu ramenního pletence, proto během testování nebyl brán velký zřetel na svalová řetězení do okolních struktur. K zjištění svalových souvislostí by bylo třeba použití širšího spektra vyšetření, jakým je například komplexní kineziologický rozbor, při kterém by bylo možné lépe diagnostikovat vzniklé patologie a dysbalance. Je třeba vzít v potaz, že námi provedené testování proběhlo v období posezónním a zimní přípravy, při kterém dochází spíše ke zvýšení kondice s menší frekvencí odhodových mechanismů oproti hlavní sezóně. Období testování házenkářek v hlavní sezóně, tzn. v maximální zátěži ramenního pletence, by mělo větší vypovídající hodnotu v rámci škály bolestivosti u použitých metod vyšetřování. Pro tuto práci byly vybrány hráčky národní házené pocházející ze stejného oddílu. Je zjevné, že vzorek vybraných sportovkyň nebyl dostatečně početný pro vytvoření obecných závěrů dané problematiky, proto by bylo vhodné tyto metody ověřit na větších a různorodějších vzorcích.

## ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zjištění strukturálního a funkčního stavu ramenního pletence u hráček házené v kategoriích staršího žactva, dorostu a žen.

Většina hráček první skupiny žaček ve věku 11–14 let držela své ramenní pletence v protrakci, taktéž se u těchto házenkářek v důsledku oslabených fixátorů dolních úhlů lopatek projevila scapula alata. Aspekční vyšetření v klidovém postavení i palpační vyšetření hypertonních struktur vykazuje vadné držení těla u většiny hráček, o jehož přítomnosti spekuluje i první stanovená hypotéza.

Druhá hypotéza pojednává o zvýšené míře hypermobility u skupiny hráček dorostu ve věkovém rozmezí od 15 do 17 let. Hypermobilita byla vyšetřována zkouškami dle Jandy, kterými jsou zkouška založených paží, zkouška šály a zkouška zapažených paží. Výsledky všech těchto vyšetření významně poukazují na přítomnost hypermobility ramenního pletence, která může být u této skupiny ovlivněna užíváním hormonální antikoncepce zvyšující laxicitu vaziva.

U poslední skupiny testovaných ve věku 18-50 let byla zjištěna vysoká míra pozitivivity klinických testů. Tyto vysoké hodnoty byly patrné převážně v případě testování dominantní horní končetiny. Třetí hypotéza se potvrdila výskytem pozitivivity Hawkins Kennedy Impingement test, který napomáhá k diagnostice přítomnosti impingement syndromu ramenního pletence házenkářek. Pozitivními se zde prokázaly také testy k ozřejmění přední instability, kterými jsou Anterior Drawer test, Anterior Apprehension test, Rowe test a Rockwood test a u třech hráček lze pozorovat zadní instabilitu zjištěnou pomocí Posterior Apprehension test. Aspekčně zde bylo taktéž potvrzeno habituální držení typické pro házenou, tedy elevační postavení neodhodového ramene, elevace pánve na straně odhodové, zevně rotační držení HK a protrakce ramen.

Zařazení pravidelné kompenzace do tréninkových plánů by mohlo výrazně snížit rozvinutí strukturálních změn ramenních pletenců hráček a zároveň potlačit hojně zastoupenou hypermobilitu. Vytvoření takovéto kompenzační cvičební jednotky a následná interpretace trenérům může nejen ochránit hráčky před potenciálním zraněním, ale pomůže i ke zvýšení kvality provedení hodů, a tím i ke zlepšení výsledků jednotlivých hráček.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. 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. 2022-02-15]. DOI: 10.2106/JBJS.H.01341. ISSN 0021-9355. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00004623-200904000-00029>
2. BRAGAZZI, N. L., ROUISSI, M., HERMASSI, S., CHAMARI, K. *Resistance Training and Handball Players' Isokinetic, Isometric and Maximal Strength, Muscle Power and Throwing Ball Velocity: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Int J Environ Res Public Health. 2020 Apr 13;17(8):2663. [cit. 2022-02-17] DOI: 10.3390/ijerph17082663. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7215414/pdf/ijerph-17-02663.pdf>
3. BRUN, S. *Idiopathic frozen shoulder*. Aust J Gen Pract. 2019 Nov;48(11):757-761. [cit. 2022-02-13] DOI: 10.31128/AJGP-07-19-4992. Dostupné z: <https://www1.racgp.org.au/ajgp/2019/november/idiopathic-frozen-shoulder>
4. CARVALHO, Stefane Cajango de et al. *Snapping scapula syndrome: pictorial essay*. Radiologia Brasileira [online]. 2019, [cit. 2022-02-13] ISSN 1678-7099. Dostupné z: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2017.0226>.
5. COOLS, A. M., JOHANSSON, F. R., BORMS, D., MAENHOUT, A. *Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach*. Braz J Phys Ther. 2015 Sep-Oct;19(5):331-9. [cit. 2022-03-28] DOI: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0109. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647145/pdf/rbfis-19-05-0331.pdf>
6. ČIHÁK, R. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání.. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
7. DALE, R. B., KOVALESKI, J. E., OGLETREE, T., HEITMAN, R. J., NORRELL, P. M. *The effects of repetitive overhead throwing on shoulder rotator isokinetic work-fatigue*. N Am J Sports Phys Ther. 2007 May;2(2):74-80. [cit. 2022-02-26] PMID: 21522204; PMCID: PMC2953290. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953290/pdf/najspt-02-077.pdf>
8. DEFRODA, S., MCGLONE, P., LEVINS, J., O'DONNELL, R., CRUZ, A., KRIZ, PK. *Shoulder and Elbow Injuries in the Adolescent Throwing Athlete*. R I Med J (2013). 2020 Sep 1;103(7):21-29. [cit. 2022-02-13] PMID: 32872686. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32872686/>



9. DUNGL P. Ortopedie. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247- 0550-8
10. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247- 3240-4.
11. DYLEVSKÝ, Ivan. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0.
12. DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80- 247-1648-0.
13. 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. 2022-03-21]. DOI: 10.1055/s-0032-1312587. ISSN 0172-4622. Dostupné z: <http://www.thiemeconnect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0032-1312587>
14. FLEISIG, G. S., ANDREWS, J. R., DILLMAN, C. J., ESCAMILLA, R. F. *Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms*. *Am J Sports Med*. 1995 Mar-Apr;23(2):233-9. [cit. 2022-03-06] DOI: 10.1177/036354659502300218. Dostupné z: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354659502300218?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354659502300218?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)
15. FORTHOMME, B., CROISIER, J. L., DELVAUX, F., KAUX, J. F., CRIELAARD, J. M., GLEIZES-CERVERA, S. *Preseason Strength Assessment of the Rotator Muscles and Shoulder Injury in Handball Players*. *J Athl Train*. 2018 Feb;53(2):174-180. [cit. 2022-03-28] DOI: 10.4085/1062-6050-216-16. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5848241/pdf/i1062-6050-53-2-174.pdf>
16. GARVING, C., JAKOB, S., BAUER, I., NADJAR, R., Brunner UH. *Impingement Syndrome of the Shoulder*. *Dtsch Arztebl Int*. 2017 Nov 10;114(45):765-776. [cit. 2022-02-13] DOI: 10.3238/arztebl.2017.0765. Dostupné z: <https://www.aerzteblatt.de/int/archive/article/194351>
17. GISMERVIK, S. Ø., DROGSET, J. O., GRANVIKEN, F., RØ, M., LEIVSETH, G. *Physical examination tests of the shoulder: a systematic review and meta-analysis of diagnostic test performance*. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017 Jan 25;18(1):41. [cit. 2022-03-17] DOI: 10.1186/s12891-017-1400-0. Dostupné z: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5267375/pdf/12891\\_2017\\_Article\\_1400.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5267375/pdf/12891_2017_Article_1400.pdf)

18. GROSS, Jeffrey M., Joseph FETTO a Elaine Rosen SUPNICK. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8.
19. GOHLKE, F., LIPPERT, M. J., KECK, O. *Instability and impingement of the shoulder of the high performance athlete in overhead stress*. Sportverletzung Sportschaden, 1993 7(3), 115–121. [cit. 2022-03-17] DOI:10.1055/s-2007-993494, Dostupné z: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2007-993494>
20. HANSEN, M., MILLER, F. B., HOLM, L., DOESSING, S., PETERSEN, S. G., SKOVGAARD, D., LANGBERG, H. *Effect of administration of oral contraceptives in vivo on collagen synthesis in tendon and muscle connective tissue in young women*. Journal of applied physiology, 2009 116(4), 1435–1443 [cit. 2022-03-017] Dostupné z: [https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.90933.2008?rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed&url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org](https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.90933.2008?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org)
21. HEREITOVÁ, I., NEJDL, T. *Funkční stav pletence ramenního u hráčů házené*. Studia Kinanthropologica. 2020;21(2):137-143. [cit. 2022-02-26] DOI: 10.32725/sk.2020.045. Dostupné z: <https://sk.pf.jcu.cz/pdfs/stk/2020/02/07.pdf>
22. HNÍZDIL, J., 2000. *Doping, aneb, Zákulisí vrcholového sportu*. 1. vyd. Praha: Grada. 152 s. ISBN 80-7169-776-1.
23. HODGINS, J. L., RUBESTEIN, W., KOVACEVIC, D., PADAKI, A., JOBIN, C. M., AHMAD, C. S. *Pectoralis Minor Contracture in Throwing Shoulders of Asymptomatic Adolescent Baseball Players*. Orthop J Sports Med. 2017 Sep 20;5(9):2325967117728041. [cit. 2022-03-26] DOI: 10.1177/2325967117728041. Dostupné z: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5613851/pdf/10.1177\\_2325967117728041.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5613851/pdf/10.1177_2325967117728041.pdf)
24. HONS, Bohuslav a kol. *Národní házená pro trenéry III. A II. Třídy*. Praha: Olympia 1982
25. HOPPENFELD, S.; HUTTON, R. *Physical Examination of the Spine and Extremities*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1976. ISBN 0838578535.

26. CHANG, E., BISHOP, M., BAKER, D., WEST, R. *Interval Throwing and Hitting Programs in Baseball: Biomechanics and Rehabilitation*. *American journal of orthopedics* (Belle Mead, N.J.). 2016; 45. 157-162. [cit. 2022-03-11] Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/298908884\\_Interval\\_Throwing\\_and\\_Hitting\\_Programs\\_in\\_Baseball\\_Biomechanics\\_and\\_Rehabilitation](https://www.researchgate.net/publication/298908884_Interval_Throwing_and_Hitting_Programs_in_Baseball_Biomechanics_and_Rehabilitation)
27. CHO, Chul-Hyun a kol. *Treatment Strategy for Frozen Shoulder*. *Clin Orthop Surg*. 2019 Aug 12. [cit. 2022-02-11] DOI: 10.4055/cios.2019.11.3.249. Dostupné z: <http://europepmc.org/article/MED/31475043>
28. CIPRIANO, J., J. *Photographic manual of regional orthopaedic and neurological tests*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003. ISBN 978-0-7817-3552-0.
29. JANDA, V. *Funkční svalový test*. Vyd. 1. čes. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-208-5.
30. JOHNSON, J. E., FULLMER, J. A., NIELSEN, C. M., JOHNSON, J. K., MOORMAN, C. T. 3rd. *Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Injuries: A Systematic Review and Meta-analysis*. *Orthop J Sports Med*. 2018 May 22;6(5):2325967118773322. [cit. 2022-03-17] DOI: 10.1177/2325967118773322. Dostupné z: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5967160/pdf/10.1177\\_2325967118773322.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5967160/pdf/10.1177_2325967118773322.pdf)
31. KAPANDJI, I. A. *The physiology of the joints*. 6th ed., English ed. New York: Churchill Livingstone, 2007-. ISBN 0702029599.
32. KAPANDJI, I. A. *The physiology of the joints: Volume one upper limb*, 5th edition, Edinburgh: Churchill Livingstone, 1998
33. KIBLER, W. B., SCIASCIA, A. *Evaluation and Management of Scapular Dyskinesia in Overhead Athletes*. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2019 Dec;12(4):515-526. [cit. 2022-02-25] DOI: 10.1007/s12178-019-09591-1. Dostupné z: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6942103/pdf/12178\\_2019\\_Article\\_9591.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6942103/pdf/12178_2019_Article_9591.pdf)
34. KIEL, J., PONNARASU, S., KAISER, K.. *Sternoclavicular Joint Injury*. 2021 Sep 2. [cit. 2022-02-25] PMID: 29939671. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507894/>

35. KIM, M. S., LIM, K.Y., LEE, D. H., KOVACEVIV, D., CHO, N.Y. *How does scapula motion change after reverse total shoulder arthroplasty? A preliminary report.* BMC Musculoskelet Disord. 2012 Oct 29; 13:210. [cit. 2022-02-25] DOI: 10.1186/1471-2474-13-210. Dostupné z: [file:///C:/Users/zhude/Downloads/How\\_does\\_scapula\\_motion\\_change\\_after\\_reverse\\_total.pdf](file:///C:/Users/zhude/Downloads/How_does_scapula_motion_change_after_reverse_total.pdf)
36. KLICH, S., KAWCZYŃSKY, A., PIETRASZEWSKI, B., ZAGO, M., CHEN, A., SMOTER, M., HASSANLOUE, H., LOVECCHIO, N. *Electromyographic Evaluation of the Shoulder Muscle after a Fatiguing Isokinetic Protocol in Recreational Overhead Athletes.* Int J Environ Res Public Health. 2021 Mar 3;18(5):2516. [cit. 2022-02-25] DOI: 10.3390/ijerph18052516. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7967333/pdf/ijerph-18-02516.pdf>
37. KOLÁŘ, Pavel a kol. *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
38. KOTT, Otto. *Anatomie pro fyzioterapeuty: Kineziologie.* Plzeň, 2000. ISBN 80-902876-0-3
39. 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. 2018, 10(4), 355-360 [cit. 2022-03-04]. DOI: 10.1177/1941738118769845. ISSN 1941-7381. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738118769845>
40. LANDREAU, P., ZUMSTEIN, M., LUBIATOWSKI, P., LAVER, L. (2018). *Shoulder Injuries in Handball.* 10.1007/978-3-662-55892-8\_14. [cit. 2022-02-25] Dostupné z: <file:///C:/Users/zhude/Downloads/ShoulderInjuriesinHandball.pdf>
41. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně.* 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.
42. LIN, D. J., WONG, T. T., KAZAM, J. K. *Shoulder Injuries in the Overhead-Throwing Athlete: Epidemiology, Mechanisms of Injury, and Imaging Findings.* Radiology. 2018 Feb;286(2):370-387. [cit. 2022-03-17] DOI: 10.1148/radiol.2017170481. Dostupné z: [https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2017170481?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2017170481?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)

43. LINTNER, D., NOONAN, T. J., KIBLER, W.B. *Injury patterns and biomechanics of the athlete's shoulder*. Clin Sports Med. 2008 Oct;27(4):527-51. [cit. 2022-02-25] DOI: 10.1016/j.csm.2008.07.007; Dostupné z: [https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919\(08\)00061-6/fulltext](https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919(08)00061-6/fulltext)
44. MA, R., BRIMMO, O. A., LI, X., COLBERT, L. *Current Concepts in Rehabilitation for Traumatic Anterior Shoulder Instability*. Curr Rev Musculoskelet Med. 2017 Dec;10(4):499-506. [cit. 2022-03-02] DOI: 10.1007/s12178-017-9449-9; Dostupné z: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685970/pdf/12178\\_2017\\_Article\\_9449.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685970/pdf/12178_2017_Article_9449.pdf)
45. MAGEE, J., D. Orthopaedic physical assessment. Missouri: Elsevier, 2006. ISBN 13: 978-1-4160-3109-3
46. MARTINKOVÁ, Jana. *Sportovní úrazy a přetížení pohybového aparátu sportem: praktický průvodce pro zdravotníky i laiky*. Praha: Mladá fronta, 2013. Sestra (Mladá fronta). ISBN 978-80-204-2454-9.
47. MEISTER, K. *Injuries to the shoulder in the throwing athlete. Part one: Biomechanics/pathophysiology/classification of injury*. Am J Sports Med. 2000 Mar-Apr;28(2):265-75. [cit. 2022-02-27] DOI: 10.1177/03635465000280022301. Dostupné z: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03635465000280022301?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03635465000280022301?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)
48. MORNIEUX, G., HIRSCHMÜLLER, A., GOLLHOFER, A., Norbert P SÜKAMP, P. N., MAIER, D. *Multimodal assessment of sensorimotor shoulder function in patients with untreated anterior shoulder instability and asymptomatic handball players*. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, Edizione Minerva Medica, 2018, 58 (4), [cit. 2022-03-27] pp.472-479. ff10.23736/S0022-4707.17.06874-8ff. fihal-03102261f Dostupné z: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03102261/document>
49. MYERS, J.B., LAUDNER, K.G., PASQUALE, M. R., BRADLEY, J.P., LEPHART, S. M. *Scapular position and orientation in throwing athletes*. Am J Sports Med. 2005 Feb;33(2):263-71. DOI: 10.1177/0363546504268138. [cit. 2022-02-27] Dostupné z: [file:///C:/Users/zhude/Downloads/Scapular\\_Position\\_and\\_Orientation\\_in\\_Throwing\\_Athl.pdf](file:///C:/Users/zhude/Downloads/Scapular_Position_and_Orientation_in_Throwing_Athl.pdf)
50. MYERS, T., W. Anatomy trains: myofascial meridians for manual and movement therapists. New York: Elsevier, 2009. ISBN 978-0-443-10283-7.

51. MYKLEBUST, G., HASSLAN, L., BAHR, R., STEFFEN, K. *High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players*. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2013, 23(3), 288–294. [cit. 2022-02-27] DOI: 10.1111/sms.2013.23.issue-3; Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0838.2011.01398.x>
52. NATHAN, J.A., DAVIES, K., SWAINE, I. *Hypermobility and sports injury*. BMJ Open Sport Exerc Med. 2018 Oct 18;4(1):e000366. [cit. 2022-03-17] DOI: 10.1136/bmjsem-2018-000366. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6196975/pdf/bmjsem-2018-000366.pdf>
53. NEUMANN, D. A. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation*. 2nd. Ed. Elsevier Health Sciences, 2013. ISBN 9780323266321.
54. OHLENDORF, D., SALZER, S., HAENSEL, R., REY, J., MALTRY, L., HOLZGREVE, F., LAMPE, J., WANKE, E. M., GRONEBERG, D.A. *Influence of typical handball characteristics on upper body posture and postural control in male handball players*. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2020 Mar 2;12:4. [cit. 2022-03-29] DOI: 10.1186/s13102-020-0156-2. Dostupné z: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7050121/pdf/13102\\_2020\\_Article\\_156.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7050121/pdf/13102_2020_Article_156.pdf)
55. PAK, Theresa, KIM, Amie M. *Anterior Glenohumeral Joint Dislocation*. 2021 May 15. [cit. 2022-02-15] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557862/>
56. PAVLIK, A., TÁTRAI, M., TÁTRAI, A., TÁLLAY, A. *Outcomes After Arthroscopic Anterior Shoulder Stabilization in Professional Handball Players*. Orthop J Sports Med. 2021 Jul 21;9(7):23259671211011614. [cit. 2022-03-28] DOI: 10.1177/23259671211011614. Dostupné z: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8299888/pdf/10.1177\\_23259671211011614.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8299888/pdf/10.1177_23259671211011614.pdf)
57. RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2096-3.
58. SAINI, S.S., SHAH, S.S. & CURTIS, A.S. *Scapular Dyskinesis and the Kinetic Chain: Recognizing Dysfunction and Treating Injury in the Tennis Athlete*. Curr Rev Musculoskelet Med, 2020, 13, 748–756; [cit. 2022-03-15] Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09672-6>

59. SEIL, R., RUPP, S., TEMPELHOF, S., KOHN, D. *Sports injuries in team handball. A one-year prospective study of sixteen men's senior teams of a superior nonprofessional level.* American Journal of Sports Medicine, 1998 26(5), 681–687. [cit. 2022-03-18] DOI:10.1177/0363546598026005140; Dostupné z: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546598026005140?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%200pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546598026005140?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed)
60. SEROVER, S. T., NHO, S. J., BACH, B. R., Jr, BUSH-JOSEPH, C. A., NICHOLSON, G. P., & ROMEO, A. A. (2009). *Shoulder pain in the overhead throwing athlete.* Sports health, 1(2), 108–120. [cit. 2022-02-28] DOI: 10.1177/1941738108331199 Dostupné z: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445067/pdf/10.1177\\_1941738108331199.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445067/pdf/10.1177_1941738108331199.pdf)
61. SGROI, T. A., ZAJAC, J. M. *Return to Throwing after Shoulder or Elbow Injury.* Curr Rev Musculoskelet Med. 2018 Mar;11(1):12-18. [cit. 2022-03-28] DOI: 10.1007/s12178-018-9454-7. Dostupné z: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5825335/pdf/12178\\_2018\\_Article\\_9454.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5825335/pdf/12178_2018_Article_9454.pdf)
62. TÁBORSKÝ, František. *Sportovní hry: sporty známé i neznámé.* Praha: Grada, 2004. ISBN 8024708752.
63. TAJIKA, T. a kol. Risk Factors for Throwing-Related Shoulder and Elbow Pain in Adolescent Baseball Players: *A Prospective Study of Physical and Developmental Factors,* Orthop J Sports Med. 2021 Sep 17;9(9): [cit. 2022-02-13] DOI: 10.1177/23259671211017129. Dostupné z: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/23259671211017129?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%200pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/23259671211017129?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed)
64. VARACALLO, Matthew, MAIR, Scott D. *Proximal Biceps Tendinitis and Tendinopathy.* 2021 Jul 18. [cit. 2022-02-18] PMID: 30422594. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK533002/>
65. VĚLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapie poruch pohybové soustavy.* Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.



66. WEBER, A.E., KONTAXIS, A., O'BRIEN, S.J., BEDI, A. *The biomechanics of throwing: simplified and cogent*. Sports Med Arthrosc Rev. 2014 Jun;22(2):72-9. [cit. 2022-02-25] DOI: 10.1097/JSA.0000000000000019. Dostupné z: [https://journals.lww.com/sportsmedarthro/Abstract/2014/06000/The\\_Biomechanics\\_of\\_Throwing\\_Simplified\\_and.2.aspx](https://journals.lww.com/sportsmedarthro/Abstract/2014/06000/The_Biomechanics_of_Throwing_Simplified_and.2.aspx)



## INTERNETOVÉ ZDROJE

1. SVAZ NÁRODNÍ HÁZENÉ. *Princip hry a základní pravidla* [online]. 2013 [cit. 2022-02-09]. Dostupné z: <http://www.svaznarodnihazene.cz/20-princip-hry-a-zakladni-pravidla>
2. REINOLD, M. *What You Need to Know About GIRD: What It Is and What it Isn't* [online]. 2013 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://mikereinold.com/gird-glenohumeral-internal-rotation-deficit/>

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Historie národní házené

Příloha B – Popis použitých klinických testů

Příloha C – Informovaný souhlas se zpracováním osobních údajů a fotodokumentace

# PŘÍLOHA A

## Historie národní házené

Národní házená je českého původu a první pravidla vytvořil na počátku 20. století učitel tělocviku Antonín Křištof. Ten v roce 1908 vydal oficiální pravidla hry a přeložil je do němčiny a esperanta. Založil házenkářský kroužek, vyučoval házenou na vysokých školách, na kurzech učitelů či sokolských školách. Absolventi jeho výuku pak šířili dále do okolních států, jako byla Jugoslávie, Rusko, Slovensko a Ukrajina, kde se národní házená stala velice oblíbenou. V roce 1921 se národní házená dostala v Paříži do Mezinárodní federace ženských sportů a rozšířila se i do Švýcarska, Německa, Francie a Rakouska, což umožnilo konání mezistátních utkání v tomto sportu, nýbrž pouze jen mezi ženami. Národní házená se v průběhu druhé světové války stala jedním ze symbolů českého vlastenectví. Později však začala upadat, a to hlavně z důvodu nemožnosti konání mezinárodních utkání. V 60. letech minulého století začalo mnoho hráčů přecházet z národní házené ke hře házené. Nyní je národní házená sport, který se hraje pouze v Česku (Táborský, 2004).

## PŘÍLOHA B

### Popis použitých klinických testů

#### 1. Tendinitida – m. supraspinatus

- Supraspinatus tendinitis test

Vyšetřovaný sedí a provádí pohyb proti odporu do abdukce a flexe. Známkou pozitivita je bolest v rozsahu 60°- 90° či oslabené provedení pohybu. V případě těchto potíží je možno poškození šlachy m. supraspinatus a m. deltoideus (Cipriano, 2003).

- Apley Scratch test

Test probíhá v sedě a vyšetřovaný se snaží dotknout se svými prsty nejprve angulus superior scapulae shora za hlavou, poté na kontralaterální angulus inferior scapulae vnitřní rotací v rameni za zády. Provedení pomáhá k ozřejmění bolestivé šlachy m. supraspinatus a svalů rotátorové manžety (Cipriano, 2003).

- Hawkins Kennedy Impingement test

Test je prováděn ve stoje. Terapeut uvede pacientovu HK, flektovanou v 90°, do vnitřní rotace v rameni. Provedením tohoto manévru je šlacha m. supraspinatus stlačena ve směru přední části lig. coracoacromiale (Cipriano, 2003; Dungal, 2005; Magee, 2006).



*Provedení Hawkins Kennedy Impingement test (zdroj vlastní)*

## 2. Bicipitální tendinitida

- Speed's test

Výchozí polohou pro vyšetření je sed, společně s 45° flexí v ramenním kloubu, extenzí v lokti a supinací. Pacient se snaží v této poloze zvětšit rozsah pohybu do flexe v ramenním kloubu, současně s odporem na distální část předloktí kladeným terapeutem. Terapeut rukou, která nevytváří odpor proti pohybu, palpuje šlachy bicepsu a zjišťuje její bolestivost, tedy pozitivitu testu (Cipriano, 2003; Magee, 2006).

- Lipmann's test

Tímto testem lze ověřit přítomnost tendinitidy a také kvalitu lig. transversum humeri. Sedící testovaný uvede loket do 45° flexe. Terapeut palpuje šlachy bicepsu během provedení pasivního pohybu předloktí do strany (Cipriano, 2003).

- Gilchrest's test

Vyšetřovaný uchopí 2,5 kg závaží, vzpaží s ním a uvede HK do maximální zevní rotace. Následně nechá HK pomalu klesat pohybem do abdukce. Při tomto pohybu dochází k bolestivému kontaktu šlachy bicepsu a lig. transversum (Cipriano, 2003).

## 3. Nestabilita bicepsové šlachy

- Yergason's test

Výchozí polohou je sed nebo stoj. Testovaný má jednu HK flektovanou v lokti (90°) a snaží se provést proti odporu terapeuta supinaci. Terapeut stojí z boku vyšetřovaného. Jednou rukou fixuje loket a druhou klade odpor proti pohybu provedení testu. Tímto je vytvářen tlak na lig. transversum a šlachy bicepsu. Pozitivita testu je hodnocena v případě bolestivosti šlachy bicepsu, která může svědčit pro mnohé varianty poškození (Cipriano, 2003; Dungal, 2005).

## 4. Bursitida

- Dawnbar's test

Terapeut provádí pasivně na sedícím pacientovi pohyb do 90° abdukce za současného tlaku, navozeného terapeutem, pod akromion. Pozitivita testu je diagnostikována při výrazné bolestivosti při pohybu. Dále lze zjistit palpací oblasti pod akromionem přítomnost strukturálních změn.

## 5. Přední nestabilita RK

- Anterior Drawer test

Ležícímu pacientovi na zádech uchopí terapeut paži a přidrží si jí v axile. Tato ruka při provedení testu táhne paži vpřed. Druhá ruka se nachází dlaní na lopatce a palcem zepředu na processus coracoideus. Tato ruka fixuje přidržující oblast. Tímto manévrem vyšetřující zjišťuje stav šlach rotátorové manžety, stabilizující hlavici v jamce. Při vysoké mobilitě či lupnutí je možné potvrdit pozitivitu testu (Cipriano, 2003)



*Provedení Anterior Drawer test (zdroj vlastní)*

- Anterior Apprehension test

Pacient stejně jako u předchozího testu zaujímá polohu vleže. Terapeut provádí zevní rotaci v 90° abdukovaném rameni. Druhá ruka fixuje posteriorní část ramene. Tímto provedením terapeut cílí na labrum glenoidale, anteriorní část pouzdra, lig. glenohumerale a šlachy svalů rotátorové manžety. Pozitivita se ukazuje při bolesti (Cipriano, 2003; Dungal, 2005).

- Rockwood test

Tento test je provedením velice podobný tomu předchozímu. Rozdílem je však provedení zevní rotace nejen v 90°, ale i ve 45° a 120° abdukce v rameni. Předmětem hodnocení jsou stejné struktury, jako u testu předchozího (Cipriano, 2003)

- Rowe test

Vyšetřovaný je vyzván, aby si svou dlaň uložil pod týl. Následně terapeut provede svojí pěstí páku, kterou tlačí zezadu ramenního kloubu na hlavici humeru a druhou rukou provádí extenzi v ramenním kloubu. Tento test cílí na shodné struktury jako dva předchozí (Cipriano, 2003).

## 6. Zadní nestabilita RK

- Posterior apprehension test

Ležící vyšetřovaný uvede HK do flexe a následně rukou uchopí své kontralaterální rameno. Terapeut poté vytváří tlak shora na loket a tím irituje zadní ploch labra (Cipriano, 2003).

- Norwood stress test

Testovaný uvede vleže na zádech horní končetinu do 90° abdukce v rameni a 90° flexi v lokti, s držením předloktí směrem vzhůru. Následně terapeut pasivně provádí horizontální addukci za současné palpance zadní části hlavice s vytvořením tlaku na loket v konečné fázi provedení testu (Cipriano, 2003; Magee, 2006).

## 7. Vícesměrná nestabilita RK

- Feagin test

Test probíhá vsedě nebo ve stoje, kdy pacient provedením abdukce v rameni do 90° položí terapeutovi ruku na rameno. Terapeut položí své ruce těsně kolem hlavice humeru a uvádí jí do deprese vůči labru (Cipriano, 2003; Magee, 2006).

- Sulcus sign

Výchozí polohou tohoto testu je sed, 90° flexe v lokti a neutrální pozice v rameni. Následně test probíhá vytvořením tlaku terapeuta na zápěstí pacienta, čímž zjišťuje kaudální dislokaci (Cipriano, 2003).

- Anterior slide test

Vyšetřovaný umístí vsedě svoji dlaň do pasu, loket směřuje vzad. Terapeut jednou rukou fixuje lopatku a klavikulu, druhou rukou provádí pohyb humeru ventrálně a kraniálně. Tímto manévrem lze zjistit přítomnost dislokace ve směru provedení testu (Cipriano, 2003; Magee, 2006).

## 8. Syndrom horní hrudní apertury

- Adson's test

Nejprve terapeut palpuje tep arteria radialis, následně test pokračuje rotací hlavy ve směru strany, která je vyšetřována, za současné elevace brady. Při negativitě je test proveden i na opačnou stranu (Cipriano, 2003; Hoppenfeld, 1976; Magee, 2006).

- Wright's test

Terapeut nahmatá puls stejně, jako u předchozího testu a uvede paži do maximálního rozsahu abdukce. Během provedení testu pozoruje případnou změnu pulsu (Cipriano, 2003; Magee, 2006).



## PŘÍLOHA C

### **Informovaný souhlas se zpracováním osobních údajů a fotodokumentace**

Podpisem vyjadřuji souhlas s poskytnutím osobních údajů a fotodokumentace pro účel zpracování bakalářské práce Zuzanou Hudecovou (FZS ZČU, obor Fyzioterapie). Dále souhlasím s anonymní publikací mnou poskytnutých údajů a fotodokumentace a byla jsem seznámena s tématem práce a průběhem výzkumu.

Datum	Jméno a příjmení	Podpis

Z důvodu ochrany osobních údajů je vyplněná tabulka k dispozici u autorky práce.