

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

**FYZIOTERAPIE PO LÉZI ROTÁTOROVÉ  
MANŽETY U SPORTOVců S OVERHEAD  
AKTIVITAMI**

Bakalářská práce

Autor: Martin Horčíčka

Studijní program: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Amr Zaatar

Olomouc 2024



## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Martin Horčíčka

**Název práce:** Fyzioterapie po lézi rotátorové manžety u sportovců s overhead aktivitami

**Vedoucí práce:** Amr Zaatar

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Rok obhajoby:** 2024

### **Abstrakt:**

Bakalářská práce se zabývá možnostmi fyzioterapie u lézí rotátorové manžety u sportovců s overhead aktivitami. V teoretické části je popsána anatomie ramene a rotátorové manžety, typy lézí rotátorové manžety a jejich diagnostika a způsob léčby, a nakonec fyzioterapeutické protokoly pro rehabilitaci operačního i konzervativního způsobu léčby. Druhá část práce obsahuje kazuistiku pacienta s parciální rupturou rotátorové manžety.

### **Klíčová slova:**

Léze, rotátorová manžeta, rehabilitace, overhead sport, fyzioterapie

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

**Bibliographical identification**

**Author:** Martin Horčíčka  
**Title:** Physiotherapy after rotator cuff lesion in athletes with overhead activities

**Supervisor:** Mgr. Amr Zaatar Ph.D.  
**Department:** Department of Physiotherapy  
**Year:** 2024

**Abstract:**

The bachelor thesis focuses on the possibilities of physiotherapy for rotator cuff injuries in athletes with overhead activities. The theoretical part describes the anatomy of the shoulder and the rotator cuff, types of rotator cuff injuries, their diagnosis, and treatment methods, as well as physiotherapeutic protocols for rehabilitation following both surgical and conservative treatment approaches. The second part of the thesis includes a case study of a patient with a partial tear of the rotator cuff.

**Keywords:**

Lesion, Rotator Cuff, Rehabilitation, Overhead Sports, Physiotherapy

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Amr Zaatar PhD. , uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Rackové dne 30. června 2024

.....

Děkuji Mgr. Amr Zaatarovi, Ph.D. za vedení a připomínky, které mi poskytl při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji pacientovy za ochotu a za souhlas se zpracováním jeho kazuistiky.

## SEZNAM ZKRATEK

- m. – musculus
- mm. – musculi
- MRI. – magnetický rezonance
- MRA. – angiografie magnetickou rezonancí
- PD. – proton density
- CSI. – subakromiální injekce kortikosteroidů

## OBSAH

Obsah.....	8
1 Úvod.....	11
2 Cíl práce .....	12
3 Všeobecná část .....	13
3.1 Anatomie ramenního pletence .....	13
3.2 Rotátorová manžeta .....	13
4 Biomechanika overhead sportů.....	15
5 Poranění Rotátorové manžety.....	16
5.1 Rizikové faktory pro poranění rotátorové manžety.....	16
5.1.1 Herní pozice .....	16
5.1.2 Pohlaví .....	16
5.1.3 Síla rotace a dyskinéze lopatky .....	17
5.1.4 Preventivní programy .....	17
5.2 Způsob vzniku léze rotátorové manžety.....	18
5.3 Typy lézí rotátorové manžety .....	19
5.3.1 Parciální ruptura .....	19
5.3.2 Totální ruptura.....	19
6 Diagnostické postupy pro zjištění lézí rotátorové manžety .....	21
6.1 Fyzioterapeutické testování ramenního kloubu .....	21
6.1.1 Testování rotátorové manžety .....	21
6.1.2 Jobe test (empty can test) .....	23
6.1.3 Drop arm test.....	23
6.1.4 Lift-off test .....	24
6.1.5 External rotation lag sign.....	25
6.1.6 Patte sign .....	26
6.2 Využití zobrazovacích metod při diagnostice léze rotátorové manžety .....	26
6.2.1 Rentgenové zobrazení .....	26
6.2.2 Ultrazvuk.....	27
6.2.3 Magnetická rezonance .....	27
6.3 Využití zobrazovacích metod po operaci rotátorové manžety .....	28



7	Léčba lézí rotátorových manžet .....	29
7.1	Léčba částečných ruptur rotátorových manžet.....	29
7.1.1	Neoperativní řešení .....	29
7.1.2	Operativní řešení .....	30
7.2	Léčba úplných ruptur rotátorových manžet .....	30
7.2.1	Operativní řešení .....	31
8	Rehabilitace u sportovců po lézi rotátorové manžety .....	32
8.1	Rehabilitace jakožto konzervativní styl léčby .....	32
8.2	Fáze I – Akutní fáze .....	33
8.2.1	Obnovení pohybu ramene v období léčby bolesti .....	33
8.2.2	Postavení lopatky a ramenního kloubu.....	34
8.2.3	Obnovení svalové rovnováhy .....	36
8.2.4	Fyzikální terapie a farmakoterapie při akutní fázi.....	38
8.2.5	Akutní fáze po zvládnutí bolesti .....	38
8.3	Fáze II – Fáze obnovy .....	39
8.3.1	Thrower's Ten Program.....	40
8.3.2	Posilování svalů lopatky .....	41
8.3.3	Doplňková cvičení ve druhé fázi .....	43
8.3.4	Další možnosti posílení svalů rotátorové manžety.....	43
8.4	Fáze III – Funkční fáze .....	44
8.4.1	Plyometrický trénink .....	44
8.5	Fáze IV. – Fáze návratu do sportu.....	45
8.6	Prevence zranění .....	46
9	Postoperativní rehabilitační koncepce .....	48
9.1	Zahájení postoperační fyzioterapie .....	48
9.2	Rehabilitační protokol pro chirurgické řešení lézí rotátorových manžet .....	49
9.2.1	Využití imobilizátorů.....	49
9.2.2	Aplikace pooperační kryoterapie .....	50
9.2.3	Návrat k házení po operaci.....	50
9.2.4	Návrat ke sportu.....	51
10	Kazuistika pacienta po lézi rotátorové manžety .....	54

10.1 Anamnéza a vstupní vyšetření .....	54
10.2 Závěr vyšetření.....	58
10.3 Cíle terapie .....	59
10.4 Krátkodobý rehabilitační plán.....	59
10.5 Dlouhodobý rehabilitační plán.....	59
11 Diskuze.....	60
12 Závěr .....	63
13 Souhrn .....	64
14 Summary.....	65
15 Referenční Seznam .....	66
16 Přílohy.....	71
16.1 Příloha 1 – informovaný souhlas.....	71

# 1 ÚVOD

Ramenní kloub je jedním z nejsložitějších a nejflexibilnějších kloubů v lidském těle, což znamená, že jeho vysoká pohyblivost může vést k nestabilitě a častým zraněním. Klíčovou úlohu při udržování stability ramene hraje skupina svalů nazývaná rotátorová manžeta. Přetížení ramene často způsobuje bolest a ovlivňuje především měkké tkáně, jako jsou svaly, šlachy, vazy a burzy, spíše než samotný kloub a kosti.

Problémy s ramenem mohou postihnout lidi všech věkových skupin, zejména sportovce, kteří se věnují sportům, kde se často opakují pohyby nad hlavu, jako je volejbal, tenis, kriket nebo baseball. S věkem se mohou tyto problémy zhoršovat.

S ohledem na vysokou incidenci tohoto poranění jsem si jej zvolil jako téma své bakalářské práce.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem teoretické části bakalářské práce je shrnout poznatky o anatomii ramene a rotátorové manžety. Dále je cílem popsat léze rotátorové manžety, jejich vznik, diagnostiku a následné možnosti řešení tohoto zranění. Nakonec je cílem shrnout rehabilitační postupy a popsat rozdíly v rehabilitačních protokolech v závislosti na způsobu řešení léze rotátorové manžety. Cílem praktické části je zpracování kazuistiky pacienta po parciální ruptuře rotátorové manžety.

## 3 VŠEOBECNÁ ČÁST

### 3.1 Anatomie ramenního pletence

Ramenní pletenec je složitý anatomický řetězec spojující axiální část a horní končetinu. Skládá se ze tří kostí: kosti pažní, kosti klíční a lopatky (Huegel et al., 2015). Spolu se zmíněnými kostmi je kompletní kostěný základ ramenního pletence tvořen klouby glenohumerálním, akromioklavikulárním, sternoklavikulárním a skapulothorakálním skloubení („Atlas of Functional Shoulder Anatomy", 2008).

### 3.2 Rotátorová manžeta

Rameno je jedním z největších a nejflexibilnějších kloubů v lidském těle, který umožňuje obrovský rozsah pohybu (Jobanputtra et al., 2021). Anatomie ramene umožňuje pohyby do addukce, abdukce, flexe, extenze a také vnitřní a zevní rotaci. Tato vysoká mobilita má však za následek minimální stabilitu. Jako stabilizátor ramenního kloubu slouží struktura nazývaná rotátorová manžeta. Šlachy a svaly rotátorové manžety jsou dynamickými stabilizátory ramene, které pomáhají vyrovnat nerovnosti mezi glenoidem a hlavicí humeru, čímž se předchází vykloubení ramene. Začátkem svalů rotátorové manžety je lopatka, ze které se dané svaly upínají na humerální hlavu tvořící paralelní struktury. Ačkoli je rotátorová manžeta na začátku rozdělená, organizuje se do pětivrstvé struktury, která se u konce pojí do jedné. V dolní úrovni jsou některá kolmá lineární vlákna, která představují prodloužení ligamentum coracohumerale a táhnou se od rotátorového intervalu přes m. supraspinatus a m. infraspinatus. Tato struktura se nazývá rotator cable a má biomechanické dopady na rozložení zátěže, působící jako závěsný most (Hodler et al., 2021).

Zadní šlachy rotátorové manžety zahrnují šlachy m. supraspinatus et infraspinatus, které mají bursální a kloubní část. M. teres minor je zřídka kdy zraněný, a jeho funkce v biomechanice ramene ještě není plně stanovena. M. supraspinatus se vkládá do přední části tuberositas major. Je důležité si uvědomit, že má některé přední prodloužení k tuberositas minor, posilující rotátorový interval a spojující se s m. subscapularis. M. infraspinatus vzniká ve fossa infraspinata na dolní části lopatky a vkládá se do tuberositas major. Má široký upínací útvar, který částečně pokrývá konec m. supraspinatus (Hodler et al., 2021).

M. subscapularis má největší šlachu s mnoha fascikly. Jeho horní fascikly mají šlachové uložení takové že, jedna část fascikulů se upíná na tuberositas minor, zatímco druhá část přechází

k tuberositas major. Dolní fascikly mají svalové úpony na samotný humerus. Jeho funkcí je přední stabilizace ramene a šlachy caput longum m. biceps brachii (Hodler et al., 2021).

## 4 BIOMECHANIKA OVERHEAD SPORTŮ

Hlavním sportem, který se využívá pro popsání biomechaniky hodů, je baseball. Z tohoto důvodu je zde využito k popisu i v této práci. Nicméně fázi, ve které dochází k pohybu z maximální vnější rotace na  $0^\circ$  rychlým pohybem horní končetiny, lze nalézt u mnoha dalších sportů. Kvůli tomuto důvodu lze využít biomechanické faktory z baseballu i pro další overhead sporty. Je však důležité si uvědomit, že každý sport má také své specifické zatížení, ke kterému je třeba přihlížet (Elina, 2020).

Ve fázi náprahu fázi je dochází k abdukci ramenního kloubu do úhlu  $90^\circ$ , připravující se na extrémní rotaci ve fázi pozdního vrhu až do  $170^\circ$  u elitních sportovců, což klade velký tlak na přední pouzdro ramene, protože hlavice paže se posouvá dopředu (Elina, 2020).

V akcelerační fázi se vnější rotace vrací na  $0^\circ$ , kdy rotační rychlost paže může dosáhnout až  $7000^\circ$  za sekundu. Fáze zpomalení, zahrnuje excentrickou práci svalů rotátorové manžety k zpomalení pohybu paže, což vyvíjí silný tlak na zadní stranu pouzdra. V moment uvolnění házeného míče z ruky působí na rameno rozptylující síla, dosahující hodnot až 950 N. Výzkumy ukazují, že zpomalování paže může způsobit zátěže kloubů v několika formách. Jedná se o formy posteriorního smyku, který dosahuje hodnot 400 N., inferiorního smyku o hodnotě 300 N. a kompresivních vnitřních sil které sahají až k hodnotám 1000 N. (Elina, 2020).

## 5 PORANĚNÍ ROTÁTOROVÉ MANŽETY

### 5.1 Rizikové faktory pro poranění rotátorové manžety

Míra rizika zranění ramene při overhead sportech je ovlivňována pěti faktory. Mezi tyto faktory patří pozice, na které daný sportovec hraje, pohlaví, síla rotace ramene, dyskinéza lopatky a přípravný program sportovce, který prováděl jakožto prevenci zranění ramene. Existuje jen málo znalostí o mnoha klinicky ověřených rizikových faktorech (Hoppe et al., 2022).

#### 5.1.1 Herní pozice

Bylo studijně ověřeno, že existuje spojitost mezi zraněním rotátorové manžety při overhead sportech a hrací pozicí daného atleta. Vzhledem k tomu, že je nemožné se tomuto riziku vyhnout, mluvíme o něm jakožto o neovlivnitelném riziku. Jedním vysvětlení je, že mechanické zatížení kloubu ramene se liší podle specifických požadavků na hrací pozici při overhead sportech. Například hráči házené, kteří hrají na spojkových pozicích, házejí mnohem častěji střely na bránu vysokými rychlostmi, častěji mají horní končetinu ve větší zevní rotaci a provedou mnohem více přihrávek než hráči hrající na pozici křídel. Také jsou častěji zapojeni do taktických situací, které umísťují rameno do zranitelných pozic. Příkladem může být prudká zastavení soupeřem během průlomu. Podobně pálkaři v baseballu či softbalu provádějí více švihů vysokou rychlostí než ostatní hrací pozice. Co se týče hodů vysokou rychlostí, je všeobecně známo, že působí velkými silami na kloub ramene, což může vést k hromadění mikrotraumat a k následnému zvýšení rizika zranění a nadměrného opotřebení. Je však důležité podotknout, že všechny studie byly provedeny u mládežnických házenkářů a baseballistů/softbalistů, kteří soutěžili na nejvyšší úrovni. Kvůli tomuto důvodu tudíž zůstává stále nejasné, zda tato studie není ovlivněna ještě faktory, jako jsou právě vysoká úroveň hry či mladý věk sportovců (Hoppe et al., 2022).

#### 5.1.2 Pohlaví

Dalším neovlivnitelným zdrojem rizika zranění ramene, o kterém byly nalezeny průkazné důkazy, je pohlaví hrajícího sportovce. Zatímco základní mechanismy zůstávají neznámé, odlišná kinematika vrhů může být jedním z faktorů vyššího rizika zranění u žen. Zajímavé je, že vyšší riziko zranění u žen je známo i u jiných závažných sportovních zranění, zejména u předního zkříženého vazy. Toto zjištění je vysvětlováno vyšší laxitou vaziva u žen jak u mužů. Znovu je také vhodné zmínit, že vyšší riziko u žen bylo prokázáno ve dvou studiích u mladých elitních



házenkářů, zatímco třetí studie neprokázala žádné rozdíly mezi pohlavími u dospělých na subelitní úrovni. Tato pozorování podporují předchozí předpoklady, že mladý věk a vysoká úroveň hry interagují jako rizikové faktory i v případě pohlaví, jakožto rizikového faktoru (Hoppe et al., 2022).

### **5.1.3 Síla rotace a dyskinéze lopatky**

Byly také zjištěny důkazy o souvislosti síly rotace ramene a dyskinéze lopatky s rizikem zranění ramene. Oba upravitelné rizikové faktory byly zkoumány v jedné studii, ve které byly zjištěny specifické vztahy k pohlaví u mladých elitních házenkářů: Zatímco deficit izometrické síly rotace vnitřní a vnější byl spojen s rizikem zranění žen, dyskinéze lopatky během abdukce byla spojena s rizikem zranění u mužů. Bylo spekulováno, že tato pozorování jsou také spojena s rozdíly v kinematice vrhů, protože ženy používají techniku náročnější na rotaci síly ve srovnání s technikou využívanou muži. Kromě toho bylo zdůrazněno, že dyskinéze lopatky během abdukce je klinicky rizikovým faktorem i kvůli její blízké souvislosti s technikou hodů v házené. Příčinné faktory mohou být spojeny s oslabením svalů ramene, únavou nebo nerovnováhou vzhledem k jejich známým negativním asociacím s výkonem a neuromuskulární kontrolou periskapulárních svalů (Hoppe et al., 2022).

### **5.1.4 Preventivní programy**

Posledním rizikovým faktorem, který bude v této práci zmíněn je preventivní program, který sportovec využíval před samotným zraněním. Studie ukazují jisté důkazy o tom, že provádění preventivních programů pro rameno snižuje riziko zranění při overhead sportech. Obě zahrnuté studie byly provedeny u ženských a mužských házenkářů a baseballistů soutěžících na subelitní a elitní úrovni. Ve výsledku se nezdařilo snížit riziko podstatných a izolovaných zranění ramene. Vzhledem k tomu, že nejsou známy žádné negativní účinky, mohou být preventivní programy pro rameno doporučeny k implementaci do tréninkového procesu overhead sportovců, s nevýhodou, že přesný mechanistický způsob fungování zůstává doposud plně nevysvětlen. Obecně se prevence zranění skládá z několika cvičení prováděných přibližně 10 minut během rozcvičky (Hoppe et al., 2022).

Mezi tato cvičení se řadí například stretching horních končetin nebo cvičení na zesílení ramenních svalů (Wright et al., 2021). Předpokládá se, že tato cvičení pozitivně ovlivňují několik ovlivnitelných základních rizikových faktorů, které nakonec snižují riziko zranění a ideálně zvyšují i fyzický výkon. Pokud jde o zranění ramene, existuje pouze jedna studie, která zkoumala účinnost preventivního programu na všechny rizikové faktory zranění, potenciální základní

rizikové faktory a výkonnost. Nicméně, dosud není známo nic o dlouhodobých účincích preventivních programů pro rameno, účinnosti individualizovaných preventivních programů pro rameno založených na výsledcích screeningových testů, dopadu jednotlivých cvičení celého preventivního programu, nebo jejich vzájemných vztazích, stejně jako optimální implementace a strategie dodržování (Hoppe et al., 2022).

## 5.2 Způsob vzniku léze rotátorové manžety

Incidence akutních traumatických ruptur rotátorové manžety je 8 %. Předpokládá se, že traumatické trhliny vznikají z vyšších energetických mechanismů a způsobují úplné trhliny, zatímco přirozená historie trhlín z opotřebení je taková, že vznikají jako částečné trhliny a mohou postoupit k úplným trhlínám. Také se uvádí, že traumatické ruptury rotátorové manžety mohou být větší a je větší pravděpodobnost, že budou zahrnovat m. subscapularis. Traumatická ruptura m. subscapularis může nastat v důsledku nuceného vnějšího otáčení nebo hyperextenze ramene, a také v souvislosti s anteriorní dislokací glenohumerálního kloubu. Celkově se zdá, že existují 2 vzory zranění pro traumatické trhliny: 1) traumatické ruptury rotátorové manžety u mladých dospělých z vysokoenergetických úrazů – například pády na lyžích a 2) ruptury rotátorové manžety spojené s nadměrným zatížením u overhead sportovců – ruptury u hráčů volejbalu, tenisu či basketbalu (Abdelwahab et al., 2021). Přestože akutní zranění ramene se u sportovců, kteří provádějí nadhoz, vyskytují, je mnohem běžnější, že jsou zranění důsledkem přetížení a únavy (Wilk et al., 2009).

Pacienti s akutními traumatickými rupturami rotátorové manžety často představují příznaky bolesti lokalizované do oblasti pod deltovým svalem s úbytkem funkce. Vzhledem k vysoké incidenci přehlédnutí těchto zranění při počátečním vyšetření je třeba dbát zvýšené pozornosti v případě, kdy jsou snímky ze zobrazovacích metod sice čisté, ale pacient není schopen zvednout paži při overhead aktivitě. Šlacha m. supraspinatus je nejčastěji postiženou šlachou, protože nese většinu zatížení při stabilizaci ramene. Ve studii bylo zjištěno, že 15 ze 42 (36 %) ramen mělo trhlinu pouze jedné šlachy, z nichž 14 postihlo m. supraspinatus a 1 m. subscapularis. Kombinované trhliny m. supraspinatus a m. subscapularis byly přítomny u 8 pacientů a kombinované trhliny m. supraspinatus a m. infraspinatus se vyskytovaly u 8 pacientů. Ruptury tří šlach byly přítomny pouze u 12 pacientů. V systematickém přehledu výsledků traumatických trhlín rotátorové manžety od Mall et al. byly trhliny m. supraspinatus přítomny v 84 %, trhliny m. infraspinatus v 39 % a trhliny m. subscapularis v 78 % (Abdelwahab et al., 2021).

## **5.3 Typy lézí rotátorové manžety**

### **5.3.1 Parciální ruptura**

Neschopnost se hojit a obnovit původní strukturu šlachy po mikrotraumatech vede k parciální ruptuře s tvorbou jizvy, což snižuje mechanické vlastnosti. Na snímcích se tento stav projevuje jako fokální oblast tekuté echogeničnosti nebo jako vysoká signální intenzita na sekvencích citlivých na tekutinu (Hodler et al., 2021).

Podle umístění se částečné trhliny rozdělují na trhliny na straně pouzdra (bursal-sided) nebo na straně kloubu (articular-sided) (Sambandam et al., 2015). Právě trhliny na straně kloubů se vyskytují častěji u overhead sportovců (Muto et al., 2017). Parciální ruptury větší než 50 % mají vyšší pravděpodobnost přechodu na úplnou rupturu než ty, které jsou menší než 50 % tloušťky. Trhliny menší než 50 % jsou obvykle léčeny konzervativně. Chirurgická léčba se doporučuje pouze v případě neúspěchu konzervativních opatření (Hodler et al., 2021).

Trhliny na straně pouzdra jsou spojeny s degenerativními změnami korakohumerálního a subakromiálního oblouku. Radiologickou diagnózu usnadňuje přítomnost tekutiny v subakromiální burse. Díky dobré míře krevního zásobení mají tyto trhliny tendenci se hojit lépe (Hodler et al., 2021).

Parciální ruptury na kloubním povrchu jsou častější. Tyto trhliny byly nazvány jako PASTA léze (partial articular supraspinatus tendon avulsion lesion). Nehojí se správně a mají tendenci pokračovat k úplným trhlinám (Hodler et al., 2021).

Parciální trhliny mají vertikální složku. Tato složka by měla být měřena v milimetrech a je viditelná na klasických projekcích. Je naopak problematické vidět na klasických projekcích jejich horizontální složku. Z tohoto důvodu je doporučeno využít pozici ABER (Hodler et al., 2021). (abduction and external rotation (Aydingöz et al., 2014, p.507)), která pomáhá ukázat plnou velikost. Částečné trhliny na kloubním povrchu vznikající ve 2. a 3. vrstvě se mohou horizontálně rozšiřovat a mohou zahrnovat šlachy mm. supraspinatus et infraspinatus v delaminujícím typu poranění bez retrakce (Hodler et al., 2021).

### **5.3.2 Totální ruptura**

Totální ruptury jsou takové, které sahají od kloubní strany až po bursální stranu; nemusí zahrnovat celou šlachy v jiných rovinách. Je důležité popsat velikost trhliny, počet postižených šlach, retrakci a tvar samotné ruptury (Hodler et al., 2021).

Velikost ruptury se kategorizuje jako menší než 2 cm, mezi 3 a 4 cm nebo větší než 5 cm. Retrakce je definována jako žádná retrakce, malá retrakce, která nedosahuje úrovně

akromioklavikulárního kloubu a retrakce velká, která naopak dosahuje akromioklavikulárního kloubu. Artroskopicky je tvar trhliny popisován jako tvar písmene L, tvar písmene U a jako tvar půlměsícovitý (Hodler et al., 2021). Rozpoznání těchto vzorů trhlin je nejdůležitější pro správné anatomické obnovení během operace (Lädermann et al., 2016).

Rozsáhlá trhlina rotátorové manžety zahrnuje dvě nebo více šlach nebo retrakcí větší než 5 cm. Jelikož rotátorová manžeta centralizuje hlavici pažní kosti do glenoidu a slouží jako osa, když m. deltoideus abdukuje a zvedá paži, její nedostatečnost mění biomechaniku. Dochází k postupné migraci hlavice pažní kosti směrem nahoru, což způsobuje adaptivní změny na korakoakromiálním oblouku s acetabulizací. Glenohumerální artróza se může projevit jako ztráta kloubního prostoru a přítomnost inferiorních osteofytů pažní kosti. V pozdějších stádiích můžeme na zobrazovacích snímcích nalézt vznik subchondrálních cyst, sekundární oblasti avaskulární nekrózy a edému kostní dřeně, a nakonec kolaps hlavice pažní kosti. Pro účely léčby je důležité popsat morfologii a kostní zásobu glenoidu, deltového svalu a zarovnění (Hodler et al., 2021).

## **6 DIAGNOSTICKÉ POSTUPY PRO ZJIŠTĚNÍ LÉZÍ ROTÁTOROVÉ MANŽETY**

Mnoho pacientů s podezřením na akutní traumatické ruptury rotátorové manžety má také neočekávanou abnormalitu ve šlaše m. subscapularis nebo skrytou frakturu tuberositas major. Rentgenově skryté fraktury tuberositas major a úplné trhliny m. subscapularis jsou často viděny na magnetické rezonanci u pacientů podezřelých z traumatických ruptur rotátorové manžety. Fraktury tuberositas major jsou pravděpodobnější u pacientů mladších 40 let, zatímco trhliny m. subscapularis jsou častější u pacientů starších 40 let (Abdelwahab et al., 2021).

### **6.1 Fyzioterapeutické testování ramenního kloubu**

Vizuální pozorování ramen by mělo být provedeno jako první, s důrazem na jakékoli kožní léze nebo svalovou atrofii. Poté se rameno palpuje, prozkoumávají se všechny kostní výčnělky, s důrazem na bicipitální rýhu, akromion a akromioklavikulární kloub. Bolest v těchto oblastech může naznačovat postižení šlachy bicepsu, postižení rotátorové manžety a artrózu akromioklavikulárního kloubu (Abdelwahab et al., 2021).

Dále je pozorován rozsah pohybu, a to jak aktivní, tak pasivní s důrazem kontroly pohybu v kloubech glenohumerálním a v skapulothorakálním. Pasivní rozsah pohybu glenohumerálního kloubu je hodnocen pro zevní i vnitřní rotaci při 90° abdukci a pro zevní rotaci při 45° abdukci ve skapulární rovině. Při hodnocení vnitřní rotace je důležité palpatovat a zároveň stabilizovat lopatku. Při hodnocení pasivního rozsahu pohybu je důležité zhodnotit jednak samotný rozsah, ale také o jakou bariéru na konci pohybu se jedná. Důležité je hodnotit přední flexi, abdukci, zevní a vnitřní rotaci, a také případné deficity. Pohmatem ramene během rozsahu pohybu je možné odhalit krepitace, což může naznačovat určité patologické léze, jako je zahuštění burzy, trhliny v rotátorové manžetě a artritidu (Abdelwahab et al., 2021).

#### **6.1.1 Testování rotátorové manžety**

Existuje mnoho testů, které se využívají pro testování rotátorových manžet v případě podezření na jejich ruptury. V této práci bude popsáno pouze malé množství konkrétních testů.

Jednou ze složek vyšetření rotátorové manžety je vyšetření síly svalů. K testování m. supraspinatus je pacient požádán, aby flektoval rameno do 90°, s ramenem horizontálně abdukovaným asi do 45° a palcem směřujícím nahoru. Odpor je aplikován v této poloze. Slabost nebo bolest mohou naznačovat postižení m. supraspinatus. S ramenem na straně a loktem

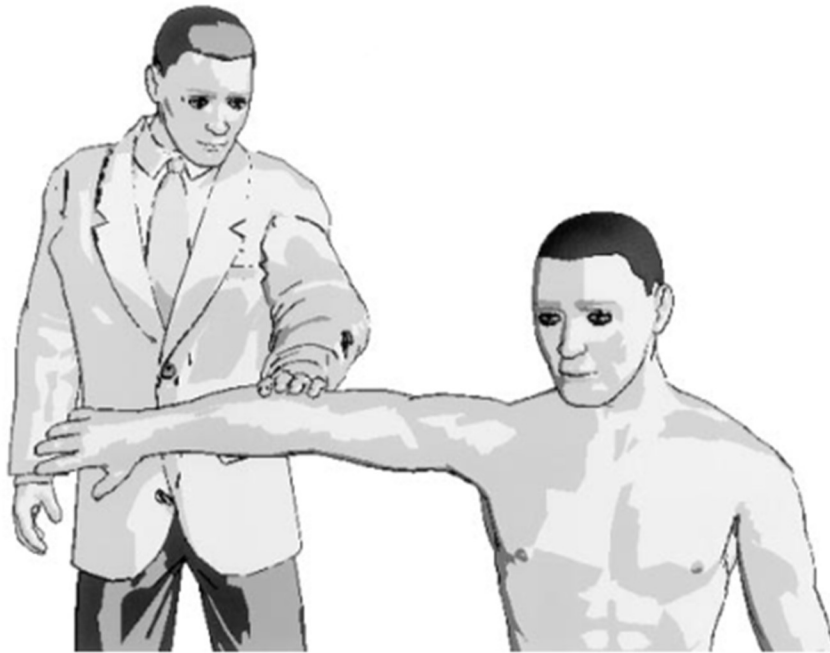
ohnutým do 90° je pacient požádán, aby externě rotoval (m. infraspinátus a m. teres minor) a interně rotoval (m. subscapularis) proti odporu. Slabost nebo bolest mohou naznačovat postižení. Následně se provádí odporovaná zevní a vnitřní rotace při 90° abdukci a neutrálním postavení jakožto výchozí pozice, což je funkčnější pozice pro posouzení overhead sportovce. Může být užitečné posoudit sílu vnitřní a zevní rotace při 90° abdukci, přičemž pacienti pohybují svaly koncentricky a excentricky proti odporu. V tomto okamžiku může vyšetřovatel provést některé provokativní manévry k posouzení další možné patologie (Abdelwahab et al., 2021).

Mimo zmíněné odporové testy existují další zkoušky, které jsou sice podrobně popsány, ale data o diagnostické přesnosti těchto testů jsou řídká a nejednoznačná, což vede k těžké závislosti na drahých zobrazovacích metodách ramene k podpoře diagnózy (Jain et al., 2017).

Předchozí studie poskytovaly údaje o jednotlivých nebo pouze několika z těchto zvláštních testů používaných pro diagnostiku trhlin rotátorové manžety. Tento problém byl adresován pomocí vyhodnocení 15 testů běžně používaných pro diagnostiku trhlin rotátorové manžety a patologie bicepsu. Studie také používaly buď obrazové, nebo chirurgické nálezy jako referenční standard pro definici případu trhliny rotátorové manžety. I když MRI má vysokou citlivost a specifitu pro diagnózu trhliny rotátorové manžety, je dobře zdokumentováno, že tyto trhliny jsou přítomny i u asymptomatických jedinců. Z tohoto důvodu není dostačující využít samotné obrazové nálezy k diagnostice klinicky symptomatické trhliny rotátorové manžety, ale je třeba také diagnostická zkušenost odborného lékaře, jakožto zásadní součást diagnostiky problému, který je přisuzován trhlíně rotátorové manžety (Jain et al., 2017).

### **6.1.2 Jobe test (empty can test)**

Jobe test (Obrázek 1) slouží k vyšetření patologií supraspinátu. K provedení tohoto testu vyšetřující abdukuje pacientovu paži do 90° ve skapulární rovině (30° od koronární roviny) a vnitřně rotuje zápěstí tak, že palec směřuje k zemi s nataženým loktem. Poté aplikuje jemnou sílu směrem dolů na distální část předloktí, a pokud se objeví bolest, je test považován za pozitivní (Cotter et al., 2018).



Obrázek 1. Jobe test (Duncan Tennent et al., 2003).

Údaje ze studií ukazují vysokou citlivost a specifitu pro tento test. Poměry výskytu jsou popisovány v literatuře jako jedna z nejužitečnějších měř diagnostické přesnosti, protože lze pomocí nich vypočítat pravděpodobnost daného testu na základě prevalence nemoci pomocí normogramu (Jain et al., 2017).

Bylo zjištěno, že empty can test nedokáže efektivně rozlišit mezi prasklinami různých velikostí. Výsledky současné studie ukázaly, že analyzované testy nejsou schopny rozlišit mezi úplnými a částečnými trhlinami šlachy m. supraspinatus, což souhlasí se závěry většiny dosud provedených studií (SgROI et al., 2018).

### **6.1.3 Drop arm test**

Údaje ve studiích ukazují, že pokud je drop arm test (Obrázek 2) pozitivní, lze téměř jistě říci, že pacient má trhlinu m. supraspinatus, ale negativní test nenabízí závěrečné informace pro vyšetřujícího. Drop arm test také nemůže být použit jako screeningový test kvůli jeho nízké

citlivosti. Údaje ze studie ukazují téměř dokonalou specificitu a nízkou citlivost. Předchozí studie souhlasí se zjištěním vysoké specificity (89 % až 98 %), ale hlásily širokou škálu citlivostí (35 % až 100 %) kvůli variabilitě v použitých patientských populacích a referenčních standardech v těchto studiích (Jain et al., 2017).

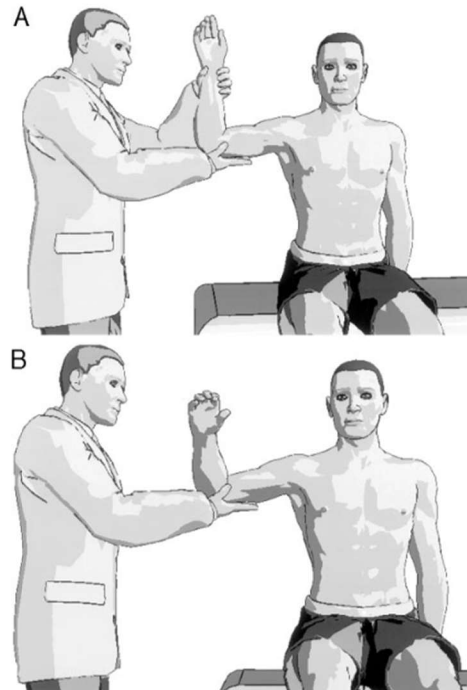


Figure 4. Depiction of the drop sign. A, start position; B, release.

Obrázek 2. Drop arm test (Duncan Tennent et al., 2003).

#### 6.1.4 Lift-off test

Pro trhliny m. subscapularis má „lift-off“ test (Obrázek 3) nejvíce dostupných údajů z předchozích studií s citlivostí v rozmezí od 6 % do 79 % a specificitou od 23 % do 100 %. Studie pro tento test prokázala vysokou specificitu a nízkou citlivost. Testy s vysokou specificitou a nízkou citlivostí naznačují, že pacient s vysokou pravděpodobností má trhlinu rotátorové manžety, pokud je test pozitivní, ale kvůli nízké citlivosti těchto testů je jejich využití omezené, pokud je test negativní (Jain et al., 2017).

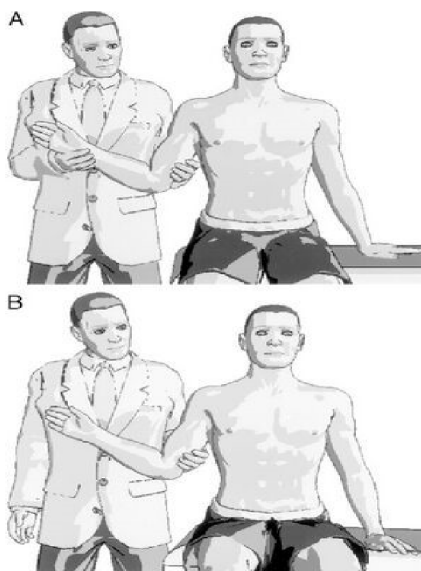




Obrázek 3. Lift-off test (Duncan Tennent et al., 2003).

### **6.1.5 External rotation lag sign**

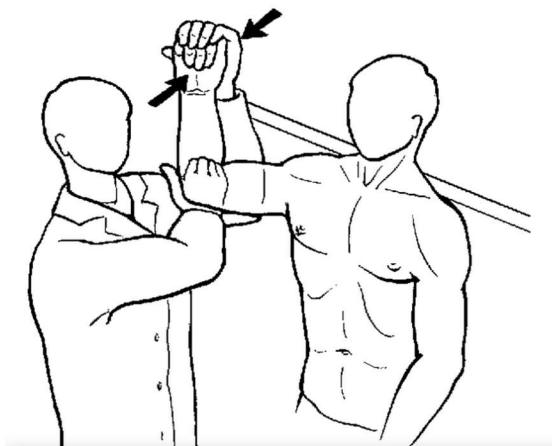
Nejspolehlivějším testem pro hodnocení m. teres minor je „external rotation lag sign“ (Obrázek 4) s úhlem vyšším než 40°. Podle aktuálních studií je dobré využít tento test ke klinickému posouzení m. teres minor, které zůstává klíčové i při použití moderních zobrazovacích metod. Snímky mohou být omezeny kvalitou obrazu, hustotou měkkých tkání, nechtěným pohybem nebo spolehlivostí mezi pozorovateli. Kromě toho mohou k chybám přispět nejasné hranice mezi m. infraspinatus a m. teres minor (Collin et al., 2015).



Obrázek 4. External rotation lag sign test (Duncan Tennent et al., 2003).

### 6.1.6 Patte sign

K testování m. teres minor lze specificky využít Patte sign test (Obrázek 5). Byly porovnány výsledky tohoto testu se změnami v m. teres minor pozorovanými na CT artrografiích. Třináct pacientů ve studii mělo prasklinu v m. teres minor. Zpráva uváděla 100 % citlivost a 93 % specificku Patte sign testu (Collin et al., 2015).



Obrázek 5. Patte sign test (Walch et al., 1998).

## 6.2 Využití zobrazovacích metod při diagnostice léze rotátorové manžety

### 6.2.1 Rentgenové zobrazení

Jakožto první zobrazovací metodu v diagnostice jak traumatických, tak atraumatických bolestí ramen, které vznikly z jakéhokoli důvodu, je vhodné využít rentgenového vyšetření. Tato série rentgenových snímků by měla zahrnovat minimálně tři pohledy (anteroposteriorní externí, interní rotace a lopatkový Y); podle případné anamnézy způsobu vzniku traumatu, by měl být pořízen také axiální pohled pro poskytnutí dalších podrobností jak o okraji glenoidu tak o korakoidním výběžku (Zoga et al., 2021).

Primární rolí rentgenových snímků u pacientů s klinickým podezřením na trhlinu rotátorové manžety je identifikovat další zdroje bolesti, včetně glenohumerální nebo akromioklavikulární osteoartritidy. Glenohumerální osteoartritida může vyžadovat odkaz k ortopedovi se specializací na artroplastiku před pokročilým zobrazováním, neboť oprava rotátorové manžety hraje v tomto případě omezenou roli. Ideálně by měla být rentgenová série přezkoumána odborníkem se zkušenostmi v interpretaci rentgenových snímků muskuloskeletálního systému před odkazem k dražším zobrazovacím metodám (Zoga et al., 2021).

### **6.2.2 Ultrazvuk**

Ultrazvuk je účinnou a spolehlivou metodou zobrazení pro diagnostiku trhlín rotátorové manžety (Farooqi et al., 2021). Výhody ultrazvuku jako primární zobrazovací metody po počátečním rentgenovém vyšetření zahrnují obvykle nižší náklady ve srovnání s magnetickou rezonancí, korelaci zobrazovacích nálezů s bodovou citlivostí, zobrazení během dynamických manévřů, srovnání s kontralaterální končetinou a proveditelnost zásahu v reálném čase. Pacienti také preferují komfort ultrazvuku před magnetickou rezonancí (Zoga et al., 2021).

Vyšší rozlišení lineárních širokopásmových ultrazvukových převodníků nabízí větší prostorový detail, než je dosaženo u magnetické rezonance, prováděné s nejběžnější dostupnou silou pole 1,5 T. Ultrazvuk je citlivý na další zdroje bolesti ramene, včetně zánětlivé artritidy, měkkých tkáňových nádorů a syndromů útlaku nervů. Nicméně, na rozdíl od MRI, ultrazvuk chybí citlivost na kostní poranění (Zoga et al., 2021).

### **6.2.3 Magnetická rezonance**

Magnetická rezonance nabízí několik výhod pro posouzení rotátorové manžety ve srovnání s ultrazvukem. MRI vykazuje vyšší spolehlivost mezi pozorovateli při určování velikosti trhliny a míry ústupu šlachy ve srovnání s ultrazvukem a je tudíž preferováno pro chirurgické plánování. Další výhodou magnetické rezonance je vysoká citlivost na kostní léze, včetně hematomů a radiologicky okultních zlomenin, chrupavkových lézí v glenohumerálním kloubu a labrálních trhlín, které vyšetření ultrazvukem nemůže odhalit. MRI také rychle vyhodnocuje větší anatomickou oblast než ultrazvuk a pravděpodobněji identifikuje náhodné patologie ať už kostní, patologie plexu brachialis, hrudní stěny nebo cervikální patologie (Zoga et al., 2021). Je však dobré zmínit, že klasická MRI nedokáže plně vyloučit výskyt malé trhliny v rotátorové manžetě (Abdullelah et al., 2018).

Byla poskytnuta analýza diagnostických testů pro léze rotátorové manžety s použitím chirurgického referenčního standardu. Na základě analýzy 144 studií tito autoři dospěli k závěru, že MRA o síle pole 1,5 nebo 3 T má nejvyšší diagnostickou hodnotu pro detekci jakéhokoli typu artikulární nebo úplné trhliny, následované v pořadí nekontrastním snímkem magnetické rezonance o síle pole 3 T, vysokofrekvenčním ( $\geq 7,5$  MHz) ultrazvukem, nekontrastním snímkem magnetické rezonance o síle pole 1,5 T a nízkofrekvenčním ( $<7,5$  MHz) ultrazvukem. MRI a MRA byly shledány jako podobně citlivé pro parciální ruptury na povrchu burzy. Avšak zlepšení citlivosti a specifity pro jakoukoli trhlinu detekovanou na MRA ve srovnání s nekontrastním snímkem magnetické rezonance bylo pouze přibližně 5 %, což nemusí odůvodňovat přidané náklady a další nevýhody provádění MRA v klinické praxi (Zoga et al., 2021).

Přístup pacienta, dostupnost zdrojů, náklady a diagnostická hodnota jsou všechno nezbytné informace při vytváření přístupu k zobrazovacímu vyšetření poškození rotátorové manžety (Zoga et al., 2021).

### **6.3 Využití zobrazovacích metod po operaci rotátorové manžety**

Diagnostické zobrazování má klíčový význam také při hodnocení rotátorové manžety po operačním zákroku, protože bolest a omezení pohybu se mohou objevit nebo trvat i po provedení léčby. Pooperační zobrazování je tedy pro lékaře klíčové pro správné naplánování dalších terapeutických postupů. Mezi metody multimodálního zobrazování pooperačního ramene patří rentgen, MRI, MR arthrografie, počítačová tomografie, CT arthrografie a ultrazvuk. Správné interpretace zobrazovacích nálezů pooperačního ramene vyžaduje, aby radiolog byl seznámen s různými léčebnými strategiemi, možnými komplikacemi a příčinami selhání, znalostí normálních a abnormálních nálezů po operaci a povědomím o výhodách a nevýhodách jednotlivých zobrazovacích technik. Je však důležité, aby byly zobrazovací nálezy vždy korelovány s klinickým obrazem, neboť pooperační zobrazovací abnormality nemusí nutně odpovídat subjektivním symptomům pacienta (Barile et al., 2017).

Informace ze zobrazovacích metod jsou vitální pro správné zvolení nejlepšího rehabilitačního protokolu po operaci a předpovídání funkčního výsledku a rizika možných komplikací. Je nezbytné se seznámit s různými definicemi a indikacemi chirurgických zákroků, jejich možnými komplikacemi, normálním a patologickým vzhledem zobrazovacích nálezů a komplikací. To je klíčové pro přesné a včasné stanovení diagnózy po operativním zákroku na rameni. Je také důležité pečlivě porovnat pooperační a předoperační obrazy (Barile et al., 2017).

Nicméně zobrazovací nálezy nemusí vždy souviset s funkčním vývojem; například chirurgická oprava prasknutí šlachy obnovuje strukturální parametry, ale nezajišťuje funkční zotavení. V takových případech je klíčové korelovat jak ultrazvukové, tak i MRI nálezy s klinickými pozorováními (Barile et al., 2017).

## 7 LÉČBA LÉZÍ ROTÁTOROVÝCH MANŽET

Hojení rotátorové manžety spočívá v reparativním procesu spíše než v regenerativním procesu. Výsledná tkáň nenahrazuje originální a je slabší a náchylnější k selhání (Longo et al., 2020). Máme různé typy léčby, v závislosti, o jaký typ ruptury se jedná (Reinholz et al., 2023). Následná rehabilitační terapie by měla zohledňovat časový průběh fází hojení (Longo et al., 2020).

### 7.1 Léčba částečných ruptur rotátorových manžet

Sportovci, kteří provádějí overhead pohyby a házení, jsou obzvláště náchylní k částečným rupturám rotátorové manžety, které jsou pravidelně viděny spolu s širokým spektrem dalších patologií ramene. Je tedy nezbytné řešit každou složku, aby byl sportovec obnoven na co nejvyšší úroveň funkce. Komplexní nechirurgický přístup zahrnující zaměření na dolní končetiny, kyčel, hluboký systém stabilizační, dolní část zad a lopatku je preferován u všech sportovců na začátku. K chirurgickému zákroku dochází téměř výhradně u pacienty, u kterých nepomohla konzervativní léčba (Reinholz et al., 2023).

#### 7.1.1 Neoperativní řešení

Nechirurgické řešení je základem léčby parciálních prasklin u mladých sportovců. Zvláštní důraz se klade na optimalizaci rozsahu pohybu, posilování svalů stabilizujících lopatku vyváženým způsobem a postupný návrat k házení. Kontrolované protažení je užitečné při správě kontraktur zadní části kloubního pouzdra, protože se jedná o významnou patologii, která je jedinečná pro sportovce s overhead pohybem. Kromě toho mohou být užitečná protažení v horizontální addukci při řešení vnitřního impingementu a deficit vnitřní rotace ramene, které jsou často výrazným problémem u házečů. Pod dohledem fyzioterapeuta se doporučuje postupné pokročení prostřednictvím strukturovaného rehabilitačního programu (Reinholz et al., 2023).

V průběhu finálních fází rehabilitačního procesu je zahájen program návratu k sportu. Pro házeče to zahrnuje program hodů v intervalech, a existuje velká variabilita ve struktuře publikovaných programů hodů. Ačkoli je každý program jedinečný, většina je založena na myšlence postupného zvyšování objemu hodu, vzdáleností a intenzit v průběhu času. Zatímco některé z těchto programů jsou předem určené a předdefinované, stále se vyvíjejí sofistikovanější programy, které jsou individualizovány pro sportovce na základě jejich cílů, mechaniky, závažnosti zranění a doby mimo sport (Reinholz et al., 2023).

### **7.1.2 Operativní řešení**

Když nechirurgická léčba selže, arthroscopický debridement je preferovanou chirurgickou možností. V případech parciálních ruptur může být intratendinózní oprava bez následné opravy na kost výhodná, protože snižuje riziko ztuhlosti spojené s formální opravou šlachy zpět na kost. Nakonec je možností inverze na úplnou prasklinu rotátorové manžety a její opravu, i když to je relativně málo obvyklé. V běžné populaci je roztržení >50 % plochy úponu rotátorové manžety běžným kritériem pro přechod částečné praskliny na úplnou prasklinu, která může být formálně opravena. U házečů jsou tyto prahové hodnoty vyšší, protože trhliny, které zasahují až do 75 % (nebo více) šířky úponu, jsou běžně léčeny debridementem bez formální opravy. Pokud je rozhodnuto o opravě na kost, fixace se obvykle provádí v laterální poloze v úponu v pokusu udržet adaptivní anatomii sportovce na základní úrovni. Tyto operační možnosti závisí na demografických údajích pacienta a charakteristikách zranění, včetně: věku sportovce, zkušeností hráče, budoucího herního potenciálu, velikosti a umístění trhliny, souběžného zranění a celkové kvality tkání (Reinholz et al., 2023).

## **7.2 Léčba úplných ruptur rotátorových manžet**

Ačkoli jsou neobvyklé, úplné praskliny rotátorové manžety u sportovců mohou mít významný dopad na herní potenciál. I když je samozřejmě běžné vrátit se do hry po úplných rupturách rotátorové manžety, návrat na stejnou úroveň hry není obvyklý. Zatímco degenerativní totální ruptury rotátorové manžety u běžné populace a starších rekreačních sportovců mohou být léčeny chirurgickou opravou s poměrně spolehlivými výsledky, tyto výsledky jsou mnohem méně předvídatelné u mladších overhead sportovců, kteří kladou vysoké nároky na ramenní kloub, co se zatížení týče. Kromě charakteristiky dané léze je také třeba, při stanovování nejlepšího způsobu léčby těchto zranění, zvážit také další specifické proměnné pacienta jako jsou věk, úroveň hry, disciplinovanost při plnění rehabilitačního programu, touha sportovce se vrátit do hry, načasování léčby vzhledem k sezóně, očekávání přibližné délky kariéry a také struktura smlouvy, týká se profesionálních sportovců. Tato diskuse je klíčová, protože očekávání v rámci úrovně sportu, požadovaná doba nechirurgické léčby před zvážením chirurgického zásahu a výsledky se mohou výrazně lišit u jednotlivých sportovců (Reinholz et al., 2023).

### **7.2.1 Operativní řešení**

Je třeba zdůraznit, že chirurgická oprava je vyhrazena malému počtu sportovců, kteří vyčerpali nechirurgickou léčbu, nebo těch s akutními, traumatickými totálními rupturami rotátorové manžety. V těchto vzácných situacích obvykle používáme techniku dvojitého řádku s transosseózním ekvivalentem s lateralizací anatomického úponu. Tato technika byla již dříve dobře popsána. Ve zkratce je podobná standardní opravě rotátorové manžety způsobem double row. Nicméně kotvičky mediálního řádku jsou umístěny v mírně více lateralizované pozici. Namísto umístění na chrupavčitou hranu humerální hlavy a tuberositas major jsou tyto kotvičky umístěny 5–10 mm laterálněji přibližně uprostřed úponu. Tím se ponechává nekrytých posledních 5 mm mediální části úponu a zvyšuje se pravděpodobnost, že házeči budou schopni dostat se do abdukované externě rotované pozice, kterou potřebují pro hody (Reinholz et al., 2023).

## 8 REHABILITACE U SPORTOVců PO LÉZI ROTÁTOROVÉ MANŽETY

Jednotlivé protokoly určené pro rehabilitaci zranění rotátorové manžety jsou založeny na mnohých kritériích, jsou multimodální a jsou rozděleny do čtyř fází. Akutní fáze se zaměřuje na bolest, zánět, rozsah pohybu a ochranu rotátorové manžety. Fáze zotavení se zaměřuje na abnormality kinetického řetězce, flexibilitu a sílu. Funkční fáze zahrnuje cvičení, která jsou již zaměřena na konkrétní prvky, které jsou typické pro danou sportovní aktivitu. Návrat ke sportovním aktivitám je založen na správném klinickém zotavení, principech kinetického řetězce a zajištění adekvátní sportovní techniky, tak aby dále nedocházelo k nadměrnému opotřebování měkkých struktur. Ve většině případů se doporučuje konzervativní léčba, zatímco chirurgická léčba je zvažována, pouze v případě, pokud se příznaky zhoršují, nejčastěji u totálních ruptur (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

Měl by být kladen důraz na posilování vnějších (koncentrický a excentrický režim) a vnitřních (pouze excentrický režim) rotátorů k poskytnutí stability hlavici pažní kosti během pohybu horních končetiny u overhead sportovců. Přestože hlavním cvičícím vybavením využitelným pro posilování rotátorů zůstává izokinetický dynamometr, který může okamžitě přizpůsobit odpor podle individuální síly daného sportovce, tak lze jako doplňky využít pomůcek jako jsou elastické pásky, popřípadě lehčí činky (Tooth et al., 2020).

Musí být zdůrazněna také důležitost optimálního řízení zátěže tréninku v pozdějších fázích rehabilitace. Frekvence sportovních zápasů a intenzita tréninku mají významný vliv na problémy s ramenem, čímž zvyšují riziko zranění způsobených nevhodným pohybem a nedostatečným časem na regeneraci. Trenéři by měli být obezřetní ohledně důležitosti kvantifikace zátěže tréninku a jejím přizpůsobení každému sportovci (Tooth et al., 2020).

### 8.1 Rehabilitace jakožto konzervativní styl léčby

Cílem nechirurgické rehabilitace je zlepšit bolest a funkci jako alternativu k chirurgickému zásahu. Multimodální přístup, zahrnující alespoň dvě terapeutické strategie, byl navržen pro neoperační řešení jak tendinopatie rotátorové manžety, tak i samotných lézí rotátorové manžety a nespecifických bolestí ramene. Studie aplikující multimodální konzervativní léčbu pro úplné trhliny rotátorové manžety hlásily dobré krátkodobé i dlouhodobé výsledky v bolesti a funkci. Tyto studie zahrnovaly programy obsahující terapeutické strategie, jako je úprava aktivity, perorální nesteroidní protizánětlivé léky, terapeutický ultrazvuk, infračervené záření, transkutánní elektrickou nervovou stimulaci, cvičení na zlepšení rozsahu pohybu a cvičení



na pružnost, posilovací cvičení a manuální terapie podle potřeby a následný postup k domácímu programu, pokud byli pacienti připraveni (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

## **8.2 Fáze I – Akutní fáze**

Tato počáteční fáze rehabilitace rotátorové manžety odpovídá zánětlivé fázi hojení tkání. Cílem této fáze je snížení bolesti a zánětu a ochrana rotátorové manžety před dalším poškozením (Rodriguez-Santiago et al., 2019). Dále je také důležité zlepšení pohyblivosti, obnovení základní stability, normalizace svalového vyvážení a obnovení vnímání polohy těla bez vyvolání podráždění nebo bolesti v rameni (Wilk et al., 2016). Sportovcům by mělo být poskytnuto vzdělání o úpravě aktivity s cílem vyhnout se provokativním pohybům a posturám, jako je overhead činnost, dokud nedostane pokyny od lékaře nebo rehabilitačního specialisty (Rodriguez-Santiago et al., 2019). Je také nezbytné upravit aktivity sportovce (např. házení a cvičení) na úroveň, která nezpůsobuje bolest. Studie ukázaly, že cvičení aktivně asistovaným pohybem přispívá k redukci bolesti u sportovce (Wilk et al., 2016).

### **8.2.1 Obnovení pohybu ramene v období léčby bolesti**

Jedním z klíčových cílů v první fázi rehabilitace je obnovení normálního pohybu ramene, především vnitřní rotace ramene a horizontální addukce. U overhead sportovců je často pozorován výrazný úbytek vnitřní rotace, který může být způsoben ztuhlostí měkkých tkání (Wilk et al., 2016). Zadní ztuhlost ramene je běžným, možná dokonce i nejběžnějším příznakem pozorovaným na dominantní straně u sportovců provádějících nad hlavou různé sportovní disciplíny. Klinicky se projevuje jako snížená schopnost ramene provádět horizontální addukci a vnitřní rotaci (Cools et al., 2015). Tato ztuhlost je často důsledkem nedostatečné pružnosti svalů, která vzniká vlivem opakovaných excentrických sil při zpomalování ramene. Pokud jsou svaly zadní části rotátorové manžety, jako jsou m. infraspinatus a m. teres minor, příliš napjaté, může dojít k nadměrnému posunu hlavice pažní kosti směrem dopředu a ven. Proto je důležité, aby atlet prováděl specifické protahování a cvičení na zlepšení pružnosti těchto svalů (Wilk et al., 2002).

Předpokládá se, že ztráta vnitřní rotace je důsledkem adaptace kosti pažní a napětí svalů na zadní straně. Není nijak potvrzené, že by nedostatek vnitřní rotace nějakým způsobem koreloval s přetížením zadní části kloubního pouzdra. Při vyšetření většiny sportovců provádějících overhead sporty zjišťujeme výraznou volnost zadní části kloubního pouzdra. Proto dáváme přednost protahovacím cvičením zaměřeným na zlepšení pohybu a pružnosti vnitřní rotace – například internal rotation stretch (Obrázek 6), nebo horizontal adduction

stretch (Obrázek 7). Tyto cvičení slouží k udržení pružnosti zadní části svalů, které mohou být přetížené, a tudíž u nich lze registrovat zvýšené mimovolní napětí, v důsledku nadměrné svalové aktivity během zpomalovací fáze vrhu. Není doporučeno provádět protahovací cvičení pro kloubní pouzdro, pokud klinické vyšetření neprokázalo, že je abnormálně nepohyblivé (Wilk et al., 2016).



Obrázek 6. Internal rotation stretch (Wilk et al., 2002).



Obrázek 7. Horizontal adduction stretch (Wilk et al., 2002).

### **8.2.2 Postavení lopatky a ramenního kloubu**

Rehabilitační specialista by měl nejen obnovovat pohyb v kloubu mezi lopatkou a pažní kostí, ale také posuzovat klidovou pozici a pohyblivost lopatky samotné. Často je pozorováno, že sportovci s overhead aktivitami mají problémy s kulatými rameny a předkloněnou hlavou. Tato postura může způsobit oslabení svalů lopatkových retraktorů v důsledku prodlouženého napětí nebo neustálého protahování. Navíc se lopatka často může jevit vysunutá a nakloněná dopředu. U overhead atletů je pozorováno, že tato abnormalita polohy lopatky koreluje s napětím svalu pectoralis minor a oslabením svalu spodních vláken musculus trapezius. Napětí svalu pectoralis minor může způsobit kompresi axilární arterie a neurovaskulární symptomy,

jako je únava, bolest, citlivost a modráni. Spodní vlákna m. trapezius hrají klíčovou roli při zpomalení paže, protože regulují elevaci a protrakci lopatky. Oslabení těchto vláken může vést k nesprávným mechanikám pohybu nebo symptomům v rameni. Proto by měl rehabilitační specialista pečlivě posuzovat postavení, pohyblivost a sílu svalů lopatky u overhead atletů (Wilk et al., 2016).

Rutinně necháváme sportovce protahovat prsní svaly (Obrázek 8) a posilovat spodní vlákna m. trapezius a další svaly, které ovlivňují elevaci a protrakci lopatky (Wilk et al., 2002). K posílení těchto svalů lze využít například modifikovaný robbery exercise (Obrázek 9) (Rodriguez-Santiago et al., 2019).



Obrázek 8. Protážení prsních svalů (Rosa et al., 2016).



Obrázek 9. Modifikovaný robbery exercise (Wilk et al., 2016).

### **8.2.3 Obnovení svalové rovnováhy**

V této rané fázi rehabilitace je dalším cílem obnovení svalové rovnováhy. Proto se zaměřujeme na posílení oslabených svalů, jako jsou zevní rotátory, m. supraspinatus a svaly lopatky. Mezi svaly lopatky, na které se pravidelně soustředíme, patří m. trapezius, m. serratus anterior a mm. rhomboideí. Síla zevní rotace je klíčová pro zpomalování pohybů ramene (Wilk et al., 2002). Je předpokládáno, že oslabení zevní rotace může vést k natažením a trhlinám ve šlaše u sportovců s opakovanými rychlými pohyby ramene (Kwan et al., 2021). Pokud je zraněný sportovec velmi citlivý nebo pociťuje bolest, začíná se se submaximálními izometrickými cvičeními. V případě zlepšení pacientovy bolesti je možné pokročit k cvičením izotonickým (Wilk et al., 2016).

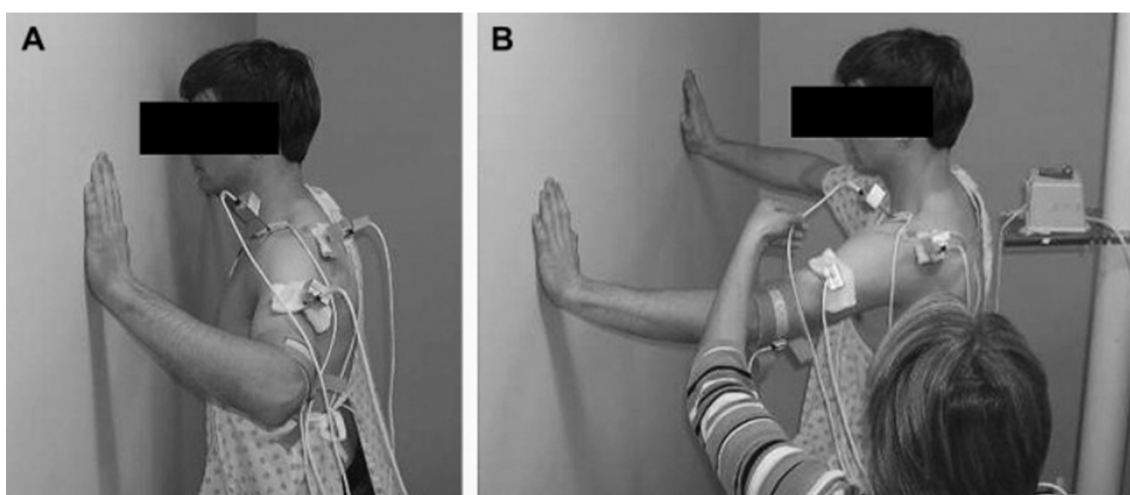
V této počáteční fázi rehabilitace se používají specifické cvičení, které obnovují neuromuskulární kontrolu. Mezi tyto cvičení patří rytmická stabilizace a vzájemné izometrické kontrakce svalů, které provádí vnitřní a zevní rotace ramene. Dále se využívají cviky na zvýšení stability v ramenním kloubu, příkladem může být dynamický trénink stability za využití overballu (Obrázek 10) (Wilk et al., 2016). Cílem těchto cvičení je usnadnit koordinované kontrakce agonistických a antagonistických svalů. Tato efektivní koaktivace pomáhá obnovit rovnováhu silových párů v ramenním kloubu, což zvyšuje kongruenci kloubu a tlak na něj (Wilk et al., 2002).



Obrázek 10. Dynamický trénink stability za využití overballu (Wilk et al., 2016).

Další cvičební techniky, které jsou běžně využívány v této počáteční fázi rehabilitace, zahrnují úkoly zaměřené cvičení s axiálním zatížením, jako je cvičení v uzavřeném kinematickém řetězci (Wilk et al., 2002).

Cvičení s axiálním zatížením horní končetiny, jako jsou posuny s tlakem do míče, kliky o zeď (Obrázek 11) a cviky na čtyřech, jsou prováděny k stimulaci kloubních mechanoreceptorů a pomáhají při tréninku propriocepce (Wilk et al., 2016).



Obrázek 11. Klik o zeď (Lunden et al., 2010).

#### **8.2.4 Fyzikální terapie a farmakoterapie při akutní fázi**

Jedním z cílů je také redukce bolesti a zánětu u sportovce pomocí lokálních terapeutických metod. Metody, mimo aktivní cvičící jednotku, které jsou běžně používány ke snížení bolesti a zánětu, mohou být například laserová terapie, kryoterapie a terapeutické teplo, u kterých je potvrzený pozitivní vliv na poranění měkkých tkání, včetně rotátorové manžety (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

Léky k modulaci bolesti a zánětu jsou často potřebné v akutní fázi, aby umožnily účast na rehabilitačních protokolech. Ačkoli nesteroidní antiflogistika jsou nejčastěji předepsanými léky pro bolestivá ramena, protože prokázaly dobrou krátkodobou účinnost, je důležité rozumět potenciálním nežádoucím účinkům a rozpoznat běžné trávicí, srdeční a renální vedlejší účinky, zejména u starších dospělých. U pacientů bez absolutních kontraindikací by mohlo být rozumné zvážit krátkodobý kurz perorálních nesteroidních antiflogistik po dobu 7 až 14 dní. Lokální léky, jako jsou krémy, gely nebo náplasti, byly také zmíněny v literatuře a používány jako součást nechirurgické léčby muskuloskeletálních zranění (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

Injekce kortikosteroidů do subakromiálního prostoru je další farmakologická léčba používaná v rehabilitaci rotátorové manžety k snížení bolesti spojené se zánětem, zlepšení rozsahu pohybu a může být užitečná u starších sportovců s tendinopatií rotátorové manžety sekundární k primárnímu impingementu. Zastánci injekcí uvádějí pozitivní nálezy v několika malých zvířecích a lidských studiích; nicméně existují určité obavy a kontroverze ohledně její účinnosti a bezpečnosti. Některé z těchto obav zahrnují možné zhoršení šlach, riziko pooperační infekce a nepřesnou aplikaci léků, pokud není provedena podle ultrazvukového vedení. Rozumné je zvážit opatrné použití CSI po fyzioterapii a perorálních nesteroidních antiflogistik, pokud došlo k nedostatečné odpovědi, s ohledem na možné vedlejší účinky, včetně zvýšeného rizika ruptury. Omezený počet pacientů může vyžadovat CSI v akutní fázi, zejména ti, kteří nemohou spát v noci nebo nemohou snášet klidovou aktivitu. Ve většině případů se CSI používá v pozdější fázi u pacientů, kteří nemohou postupovat v rehabilitaci. Všeobecné doporučení je tři a méně injekcí CSI za rok, považované za bezpečné pro šlachy rotátorové manžety, i když pro zranění rotátorové manžety u starších lidí někteří doporučují jednu injekci CSI nebo méně každých 6 měsíců, omezeno na tři injekce celkem (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

#### **8.2.5 Akutní fáze po zvládnutí bolesti**

Jakmile je bolest pod kontrolou, mělo by se začít s protahovacími a posilovacími cvičeními s cílem zpomalit atrofii, předcházet kontrakturám a obnovit bezbolestný plný rozsah pohybu,

zejména vnitřní a vnější rotaci. Posilování svalů periskapulární oblasti, manuální terapii a mobilizaci lopatky lze využít ke zlepšení rytmu lopatky a paže, pohybu lopatky a hrudní kýfózy. U pacientů s trhlinami rotátorové manžety s bolestí v klidu a omezeným aktivním pohybem může být vhodné začít s jemným pasivním pohybem a opatrně postupovat k aktivnímu asistovanému a aktivnímu rozsahu pohybu izometrickým cvičením v zavřeném kinetickém řetězci pro svaly rotátorové manžety a stabilizátory lopatky. Dynamická bezbolestná cvičení v omezeném rozsahu pohybu a protahování zadní části pouzdra pro zlepšení deficitu vnitřní rotace ramene lze začlenit do této akutní fáze u pacientů s tendinopatií a bez bolesti v klidu (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

Příkladem takových cviků může být přitahování ruky za tělem a sleeper stretch (Obrázek 12). Kombinace různých typů cvičení, posilování hlubokého systému stabilizačního a cvičení na posílení kardiovaskulárního systému pomohou udržet celkovou a kardiovaskulární kondici během tohoto období ochrany ramene (Rodriguez-Santiago et al., 2019).



Obrázek 12. Sleeper stretch (Laudner et al., 2008).

### **8.3 Fáze II – Fáze obnovy**

Tato druhá fáze se zaměřuje na posilování a korekci deficitů v kinetickém řetězci a abnormální biomechanice. Měla by začít poté, co je dosaženo bezbolestného plného rozsahu pohybu. Cílem této fáze je obnovení normální síly, flexibility a tolerance funkcí. Obvykle se používají odporová cvičení s elastickými pásy nebo ručními váhami a postupuje se podle toho,

jak je pacient schopen tolerovat diskomfort. Posilování svalů periskapulární oblasti obnovuje normální mechaniku lopatky a hrudníku (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

Během této fáze se rehabilitační program rozvíjí směrem k agresivnějším izotonickým posilovacím aktivitám s důrazem na obnovu svalové rovnováhy. Selektivní aktivace svalů je rovněž používána k obnovení svalové rovnováhy a symetrie. U overhead sportovců jsou často izolovány svaly zevních rotátorů ramene, svaly lopatkových přitahovačů a svaly, které zajišťují elevaci a protrakci lopatky, kvůli jejich oslabení (Wilk et al., 2002). Pro vrhačské sportovce byl vypracován cvičební program, který se zaměřuje specificky na klíčové svaly zapojené do pohybu vrhu. Tento cvičební program byl vyvinut na základě kolektivního výzkumu EMG několika výzkumníků a je známý jako “Thrower’s Ten Program” (Wilk et al., 2016).

Cviky jako zevní rotace v leže na boku, popřípadě ve vzporu na loktu (Obrázek 13), nebo prone rowing byly označeny jako ty, které vyvolávají nejvyšší aktivitu svalů zadní části rotátorové manžety (Wilk et al., 2016).



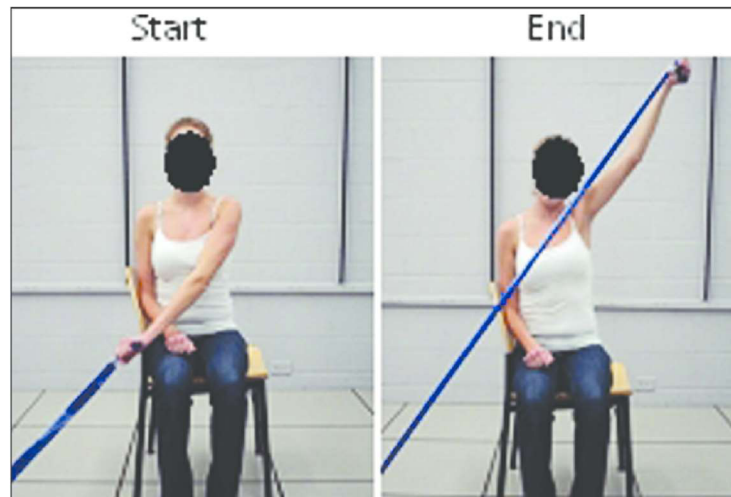
Obrázek 13. Zevní rotace ve vzporu na loktu (Wilk et al., 2016).

### **8.3.1 Thrower’s Ten Program**

Síla a rovnováha svalů rotátorové manžety hrají významnou roli při prevenci, nebo pokud to selže, rehabilitaci zranění kvůli jejich funkčnímu účinku na stabilizaci ramen. Přehled relevantní literatury odhalil množství intervencí a rehabilitačních programů navržených k prevenci zranění. Program cvičení thrower’s ten, který zahrnuje 19 cvičení, je jedním z těchto programů. Tento program zahrnuje vzory pohybu, včetně pohybů specifických pro vrhání,



kontrolu neuromuskulární úrovně, dynamickou stabilizaci, sílu, vytrvalost a koordinaci. Z konkrétních cviků lze zmínit například druhou diagonálu z proprioceptivní neuromuskulární facilitace (Obrázek 14) nebo pohyby do zevní či vnitřní rotace v ramenním kloubu. Studie s EMG potvrdily, že program obsahuje cvičení, která aktivně pracují s komplexem ramene a svaly horní končetiny (Gokalp & Kirmizigil, 2020).



Obrázek 14. D2 flexe s využitím TheraBandu (Witt et al., 2011).

V důsledku studie, která zkoumala účinky cvičení thrower's ten na rovnováhu horní končetiny a svalovou sílu u zdravých sedavých jedinců, bylo zjištěno, že cvičení thrower's ten mělo pozitivní vliv na rovnováhu horní končetiny a explozivní sílu. Nicméně nebylo účinné při isokinetické svalové síle svalů rotátorové manžety horní končetiny (Gokalp & Kirmizigil, 2020).

### **8.3.2 Posilování svalů lopatky**

Lopatka poskytuje základní stabilitu ramennímu kloubu, který umožňuje pohyb distálního segmentu. Tato stabilita je klíčová pro normální funkci paže bez bolesti. Několik autorů zdůraznilo význam síly svalů lopatky a neuromuskulární kontroly pro zachování normální funkce ramene. K posílení svalů lopatky jsou používány izotonické cvičební techniky. Byly vyvinuty specifické cvičební techniky zaměřené na posílení neuromuskulární kontroly mezi lopatkou a hrudní páteří. Tyto techniky jsou navrženy tak, aby co nejvíce zatěžovaly síly působící na spojení mezi lopatkou a hrudní páteří a stimulovaly proprioceptivní a kinestetickou povědomost o lopatce (Wilk et al., 2002).

Dalším oblíbeným cvičením, které sportovci používají, je tzv. "empty can" (Obrázek 15). Při tomto pohybu je paže umístěna ve scapulární rovině s rukou v plné interní rotaci (se zdviženým palcem dolů). Původně bylo zaznamenána vysoká úroveň aktivity svalu m. supraspinatus během tohoto cvičení. Nedávno však několik výzkumníků zkoumalo efektivitu

tohoto cvičení. Nejlepším cvičením pro aktivaci svalu supraspinatus je „military press“, avšak toto cvičení není doporučováno pro vrhačské sportovce. Kromě toho výzkumníci poznamenali, že cvik "empty can" vyvolává vysokou aktivitu svalu m. supraspinatus pouze tehdy, když je paže zvednuta od 90° do 120°, což může umístit horní končetinu do polohy impingementu. Bylo zjištěno, že poloha pacienta vleže s paží abdukovanou a v plné externí rotaci vyvolává nejvyšší aktivitu svalu m. supraspinatus ve srovnání s pozicí "empty can" (Wilk et al., 2002).

Během provádění cviku "empty can" si sportovci často stěžují na bolest ramene. Očekává se, že tato bolest může být způsobena nadměrnou dislokací hlavice pažní kosti v důsledku oslabení zevních rotátorů. Sportovci, kteří provádějí overhead aktivity často trpí oslabením svalů zevní rotace, a proto se doporučuje cvik "full can" místo cviku "empty can", aby se předešlo nadměrné dislokaci hlavice pažní kosti, vyvolávající bolest (Wilk et al., 2002).



Obrázek 15. Empty can exercise (Thigpen et al., 2006).

Specifická cvičení pro stabilizátory lopatky a dynamickou kontrolu lopatky zahrnují cvičení low rows, lawnmower (Obrázek 16), ležící retrakce lopatky (scapular squeezes), extenze pronovaného ramene, bent over rows, supinované protrakce lopatky, protrakce a retrakce lopatky ve stoje, kliky o zeď a protrakce lopatky v pozici na čtyřech. Posilování předního deltového svalu, důležitého pro zdvih paže, lze začít s izometrickou kontrakcí ramene a postupně

pokračovat vleže a postupně progredovat až k flexi ramene ve stoje, pokud je to tolerováno pacientem (Rodriguez-Santiago et al., 2019).



Obrázek 16. Lawnmower exercise (Moeller et al., 2014).

### **8.3.3 Doplnková cvičení ve druhé fázi**

V této druhé fázi rehabilitace je také doporučeno provádět cvičení na posílení středu těla, tj. svalů břicha a dolní části zad (Wilk et al., 2016). Kromě toho by měli provádět cvičení na posílení dolních končetin a účastnit se běžeckého programu, včetně joggingu a měření času při sprintu. Cvičení na protažení horních končetin pokračuje podle potřeby, aby se udržela pružnost měkkých tkání (Wilk et al., 2002).

### **8.3.4 Další možnosti posílení svalů rotátorové manžety**

Před zahájením agresivnějšího stylu posilování svalů rotátorové manžety by mělo být dosaženo stabilizace lopatky. Posilování svalů rotátorové manžety by se mělo zaměřit nejprve na zevní rotaci, protože vnitřní rotátory jsou silnější než svaly provádějící rotaci zevní. Také by měla být začleněna cvičení, která podporují aktivaci středního a dolního trapézu s minimální aktivací horního trapézu. To lze dosáhnout boční rotací vleže, boční flexí vleže, ležící horizontální abdukci s vnější rotací a ležícím prodloužením, které aktivují i m. infraspinatus a m. teres minor. Cviky na aktivní vnitřní a vnější rotace lze postupně posouvat do pozice

ve stoje, začínaje v addukci paže a postupující s pomalou abdukci paže, pokud daná cvičení neprovokují bolest. Nakonec posilování svalů m. latissimus dorsi, m. teres major a mm. pectorales k omezení nadměrné migrace hlavice pažní kosti, obnovující silové dvojice v glenohumerálním kloubu. Ve všech těchto cvičeních na posílení ramene je třeba zdůraznit excentrickou složku cvičení (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

## **8.4 Fáze III – Funkční fáze**

V třetí fázi, která je fází pokročilého posilování, jsou hlavními cíli iniciovat agresivní posilovací cvičení, zlepšit sílu a vytrvalost, provádět funkční cvičení a postupně zahájit hod. Během této fáze sportovec pokračuje v cvičebním programu thrower's ten, provádí manuální cvičení na stabilizaci odporu a začíná s plyometrickými cvičeními. Dynamická cvičení na stabilizaci jsou také součástí, aby se zlepšila propriocepce a neuromuskulární kontrola. Mezi tato cvičení patří například cvičení rytmické stabilizace, jako je házení míče do zdi, shyby na míči a hody míčem. Plyometrický trénink může být využit k posílení dynamické stability, zlepšení propriocepce a postupnému zvyšování funkčního stresu kladeného na ramenní kloub (Wilk et al., 2002).

Postup do této fáze vyžaduje dostatečnou sílu s bezbolestným plným rozsahem pohybu, jelikož tato fáze zahrnuje pokročilé posilování stabilizátorů lopatky a svalů rotátorové manžety s aplikací cvičení specifických pro jednotlivé sporty. Multifunkční dynamická cvičení lze začlenit podle tolerance pacienta tak, aby se simulovaly více sportovně specifické pohyby. Odporová cvičení s elastickými pásky a odporovými lany pro posilování svalů rotátorové manžety a periskapulární posilování pokračují během této fáze, zatímco odporové cvičení proprioceptivní neuromuskulární facilitace a cvičení s uzavřeným kinetickým řetězcem jsou začleněny k zlepšení kloubní propriocepce. Excentrická cvičení lze začlenit pro posílení svalů rotátorové manžety, jelikož ukázala dobré výsledky při léčbě poruch šlach, zvyšování produkce kolagenu a snižování novaskularizace. Pokud je dosaženo vhodného pokroku bez bolesti, návrat ke sportu lze zvážit v této fázi. Tento návrat se týká všech overhead aktivit, avšak musí být kladen vysoký důraz na správnou mechaniku pohybu (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

### **8.4.1 Plyometrický trénink**

Ve třetí fázi rehabilitačního programu lze také zařadit plyometrická cvičení, která mají za cíl využít elastické a reaktivní vlastnosti svalu k dosažení maximální produkce síly. Toto cvičení se dělí do 3 částí. První část je excentrická, kdy je svalovotendinózní jednotce aplikován rychlý protažení, které stimuluje svalové vřetenko. Druhou fází je fáze amortizace představující čas

mezi excentrickou a koncentrickou fází, který by měl být co nejkratší, aby nebyly ztraceny prospěšné neurologické účinky prvotního protažení. Poslední fází je koncentrická kontrakce (Wilk et al., 2002).

Byl vytvořen plyometrický cvičební program pro overhead sportovce, který zahrnuje cvičení s oběma rukama, jako jsou přihrávky, vrhy míčem přes hlavu, vrhy ze strany na stranu. Cílem těchto cvičení je přenést energii z nohou a trupu na horní končetinu. Jakmile jsou tyto cvičení s oběma rukama ovládnuty, sportovec postupuje k jednoručním cvičením, jako je stání s jednou rukou ve funkční pozici vrhu, driblování o stěnu a plyometrické krokové vrhy. (Wilk et al., 2002)

Šestitýdenní plyometrický trénink vedl ke zlepšení uvědomění si polohy kloubů, lepší kinestézii a zkrácení času k dosažení maximálního krouticího momentu při izokinetickém testování. Bylo zjištěno zlepšení síly vnitřní rotace ramene a vzdálenosti vrhu po 8 týdnech plyometrického tréninku ve srovnání s konvenčním izotonickým tréninkem (Wilk et al., 2002).

Dále by měly být zdůrazněny cvičení na vytrvalost svalů pro vrhače. Byl zdokumentován vliv únavy na celé tělo během nadhazování pomocí kinematické a kinetické analýzy pohybu. Když byl vrhač unaven, došlo ke snížení vnější rotace ramene a klesání rychlosti míče, stejně jako ke snížení flexe předního kolena a točivého momentu ramene. Také bylo zdokumentováno, že když se unaví svalstvo ramene u profesionálních baseballových nadhazovačů během her, hlava paže se přesouvá nahoru. Cvičení na vytrvalost jsou pro nadhazovače zásadní. Mezi specifická cvičení na vytrvalost, která se používají, patří driblování o stěnu s plyoballem, kroužení paží o stěnu, cvičení horní poloviny těla nebo izotonická cvičení s nižšími váhami a vyšším opakováním. Další techniky, které mohou být užitečné k posílení vytrvalosti, zahrnují házení míče s menší nebo větší vahou než oficiální baseballový míč. Tyto techniky jsou navrženy k zlepšení tréninku, koordinace a přenosu kinetické energie. Počáteční plyometrický program zahrnuje cvičební drill s oběma rukama, jako jsou přihrávky hrudí, vrhy míčem přes hlavu a vrhy ze strany na stranu. Cílem plyometrických cvičení je přenést energii z nohou a trupu na horní končetinu. Jakmile jsou tyto cvičební drill s oběma rukama ovládnuty, sportovec postupuje k jednoručním cvičením. Mezi tyto cvičební drilly patří stání s jednou rukou ve funkční pozici vrhu, driblování o stěnu a plyometrické vrhy z kroku (Wilk et al., 2002).

## **8.5 Fáze IV. – Fáze návratu do sportu**

Cílem této fáze je podporovat návrat na předchozí úroveň aktivity, a proto jsou specifické cíle závislé na daném sportu. Vědomosti lékaře o daném sportu jsou velmi důležité, stejně

jako úzká spolupráce s trenéry. V současné době je návrat k plnému provádění overhead aktivit založen na funkci a symptomech spíše než na izokinetickém testování. Sportovci se vrací k tréninku a soutěžím poté, co je obnoven plný rozsah pohybu a síla. V budoucnosti by obecná doporučení pro návrat ke sportu po zranění ramene mohla zahrnovat použití izokinetického testování s cílem dosáhnout 10 % vyšší síly rotátorové manžety na dominantní straně ve srovnání s nedominantní stranou s poměrem vnější/vnitřní rotace od 65 % izokinetického ke 100 % izometrickému. Funkční testování ramene získává na popularitě, ale není zcela prozkoumáno v klinické praxi, chybí tedy normativní údaje a stanovené hodnoty pro prevenci zranění a návrat ke sportu (Rodriguez-Santiago et al., 2019). Sportovec by měl v této fázi pokračovat ve cvicích naučených v thrower's ten programu (Wilk et al., 2016).

Čtvrtá fáze rehabilitačního programu, tedy fáze návratu k hodů, obvykle zahrnuje postup intervalového nadhazovacího programu. Během provádění intervalového nadhazovacího programu by měl klinický pracovník pečlivě sledovat mechaniku vrhače a intenzitu hodů. Byla provedena studie, kde se objektivně měřila intenzita hodů zdravých nadhazovačů. Když bylo nadhazovačům řečeno, aby házeli na 50% úsilí, analýza radaru ukázala, že skutečné úsilí bylo přibližně 83 % jejich maximální rychlosti. Při házení na 75% úsilí nadhazovači dosahovali 90 % svého maximálního úsilí. To naznačuje, že tito sportovci házeli s větší intenzitou, než bylo navrženo, což může znamenat obtíže s kontrolou rychlosti při nižší intenzitě hodů (Wilk et al., 2002).

V této čtvrté fázi jsou nadhazovači instruováni pokračovat ve všech předepsaných cvičeních na zlepšení síly a vytrvalosti horních končetin. Stejně tak mají pokračovat ve strečinkovém programu, tréninku svalů trupu a cvičeních na posílení dolních končetin. Nakonec je sportovcům poskytnuto poradenství ohledně celoročního programu kondice založeného na principech periodizace. Je klíčové instruovat sportovce, kdy začít s takovými aktivitami, jako je posilování a hodů, aby se předešlo účinkům přetrénování nebo zhoršení kondice. To je zvláště důležité při přípravě sportovce na následující sezónu (Wilk et al., 2002).

## **8.6 Prevence zranění**

Po návratu pacienta k tréninku nebo soutěži je důležité začlenit do tréninkového režimu program prevence sportovních zranění. Tento program se zaměřuje na faktory, které lze ovlivnit jakožto neuromuskulární nerovnováhu a specifické techniky pro daný sport. Klade se důraz na části těla, které jsou v daném sportu ohrožené nebo již zraněné. Prevence zahrnuje protahování a posilovací cvičení, cvičení pro zlepšení propriocepce a rovnováhy, pokračující stabilizaci lopatky a cvičení pro excentrickou sílu rotátorové manžety, plyometrická cvičení

a edukaci o modifikovatelných rizikových faktorech. Tyto preventivní programy mohou být součástí předsezónního tréninku nebo začleněny do rozcvičky před sportovní aktivitou (Wilk et al., 2002).

## 9 POSTOPERATIVNÍ REHABILITAČNÍ KONCEPCE

Přestože se častěji přistupuje ke konzervativnímu řešení rotátorové manžety, tak tento způsob často vede k nedostatečnému výsledku. V takový moment je vhodné zvážit podstoupení operace. Právě artroskopie ramene může pomoci sportovcům dostat se zpět ke sportu co nejrychleji (Access et al., 2023).

Chybí vědecké doporučení pro konkrétní rehabilitační protokol po chirurgickém zákroku na rotátorové manžetě, proto by měl být zvážen individualizovaný přístup s ohledem na chirurgická zjištění, kvalitu opravené tkáně, riziko ztuhlosti a riziko opětovné trhliny. Během celého rehabilitačního procesu je nezbytná dobrá komunikace mezi lékařem specializujícím se na sportovní medicínu, fyziatrem, chirurgem a terapeutem. Pacientská edukace je rovněž důležitá pro realistická očekávání a dodržování rehabilitačních pokynů (Access et al., 2023).

### 9.1 Zahájení postoperační fyzioterapie

Bylo porovnáno doporučené datum zahájení fyzioterapie po operaci mezi různými protokoly. U protokolů pro rozsáhlé a masivní trhliny rotátorové manžety bylo zjištěno, že 16 (72,7 %) z nich neuvádí konkrétní datum zahájení fyzioterapie po operaci, zatímco 6 (27,3 %) ano. Z těchto 6 protokolů tři (13,6 %) doporučovaly zahájení fyzioterapie 4 týdny po operaci. Ostatní 3 protokoly doporučovaly zahájení fyzioterapie kdykoliv od 1 do 6 týdnů. Pokud jde o středně velké trhliny rotátorové manžety, 14 ze 17 protokolů (82,4 %) neobsahovalo konkrétní doporučení pro zahájení fyzioterapie po operaci. Ze 3 protokolů, které stanovily konkrétní datum zahájení, dva (11,8 %) doporučovaly zahájení za 2 týdny a jeden (5,9 %) doporučoval zahájení za 2 až 3 dny po operaci. Co se týče protokolů určených pro malé trhliny rotátorové manžety, 8 z 10 protokolů (80 %) nedoporučovalo konkrétní datum zahájení fyzioterapie po operaci. Ze dvou protokolů, které to udělaly, jeden (10 %) doporučoval zahájení za 2 až 3 dny a jeden (10 %) doporučoval zahájení za 2 týdny. Nakonec byly porovnány doporučení fyzioterapie ve 47 protokolech, kde nebyly specifikovány konkrétní velikosti trhlín rotátorové manžety. Pouze 10 z těchto protokolů (21,3 %) obsahovalo doporučení pro zahájení fyzioterapie po operaci. Mezi těmito 10 protokoly doporučení pro zahájení fyzioterapie po operaci oscillovala od 1 dne do 6 týdnů, s nejvyšším výskytem 4 protokolů (8,5 %), které doporučovaly zahájení po 1 týdnu, a 4 protokolů (8,5 %), které doporučovaly zahájení po 2 týdnech (Coda et al., 2020).



## 9.2 Rehabilitační protokol pro chirurgické řešení lézí rotátorových manžet

Specifika rehabilitačního protokolu po operaci se budou lišit v závislosti na provedeném chirurgickém zákroku a doporučeních chirurga. Po opravě rotátorové manžety je rehabilitační protokol rozdělen do čtyř překrývajících se fází podobných nespécifickému rehabilitačnímu protokolu s některými důležitými rozdíly. Hlavní rozdíl spočívá v postoperativní akutní fázi, která obvykle začíná počátečním obdobím přísné imobilizace po dobu 2 týdnů, aby se usnadnilo hojení šlachy na kost, následované čtyřmi dalšími týdny používání standardního kyvného závěsu nebo abdukčního podpěrného aparátu k dokončení 6 týdnů ochrany rotátorové manžety. Obecně se pasivními pohyby s kyvadlovými cvičeními a pasivní flexí ve skapulární rovině začíná 2 týdny po operaci, aby se předešlo ztuhlosti, stejně jako jemná izometrická cvičení svalů stabilizujících lopatku, ale vyhýbající se aktivaci svalů rotátorové manžety. Tato fáze by se měla lišit v závislosti na riziku pacienta ohledně opětovného protržení šlach (20 % až 94 %) a na postoperativní ztuhlosti. Pro pacienty s vysokým rizikem protržení šlach, jako jsou ti s většími trhlinami, více než dvěma postiženými šlachami, špatným potenciálem pro pooperační hojení, nebo pokud existují obavy ohledně kvality opravené tkáně, se doporučuje konzervativní protokol s počátečním obdobím přísné imobilizace po dobu 4 až 6 týdnů, odkladem pasivní vnější rotace do 6 týdnů po operaci a posilováním po 3 až 4 měsících. Pro pacienty s rizikem postoperativní ztuhlosti, jako jsou ti se současnou kalcifikovanou tendinopatií, adhezivní kapsulitidou, částečným artikulárním odtržením šlachy m. supraspinatus, souběžnou trhlinou labra a s opravou jedné šlachy rotátorové manžety, lze doporučit urychlený rehabilitační protokol. Tento urychlený protokol zahrnuje brzkou mobilizaci v chráněných rovinách, jako jsou cvičení posuvů na stole, ihned po operaci. Fyzioterapeutické metody s důkazy v postoperativní akutní fázi zahrnují kryoterapii a TENS. Kryoterapie vedla ke snížení bolesti, nižšímu užívání narkotik a zlepšenému spánku, když byla použita ihned po operaci, čtyřikrát až šestkrát denně po krátké období. Stejně tak použití TENS vedlo ke snížení bolesti, a tudíž k nižší potřebě užívání opiátů (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

### 9.2.1 Využití imobilizátorů

Pokud jde o použití pooperační ortézy nebo imobilizátoru, doporučení pro protokoly malých trhlin rotátorové manžety se pohybovala od 2 do 6 týdnů, s nejvyšším výskytem doporučení u 6 protokolů (60 %), které doporučovaly 6 týdnů. Doporučení pro protokoly středně velkých trhlin rotátorové manžety se pohybovala od 2 do 8 týdnů, s nejvyšším výskytem u 7 protokolů (41,2 %), které doporučovaly 6 týdnů používání ortézy, nebo imobilizátoru. Celkově mezi protokoly určenými pro malé (10 protokolů) nebo středně velké (17 protokolů)

trhliny rotátorové manžety bylo doporučeno používání pooperativní ortézy nebo imobilizátoru po dobu prvních 4 týdnů po operaci nebo déle v 22 z 27 protokolů (81,5 %). Nicméně ve studii zabývající se imobilizací po opravě rotátorové manžety, bylo zjištěno, že použití ortézy nemusí být indikováno po opravě malých nebo středně velkých trhlin rotátorové manžety, protože jejich zjištění naznačovalo, že absolvování žádné imobilizace bylo spojeno s lepší časnou pohyblivostí a funkčními skóry než absolvování imobilizace ortézou. Také se zjistilo, že absolvování žádné imobilizace bylo signifikantně spojeno s nižší bolestí a zlepšenou funkcí po 6 měsících ve srovnání s pacienty, kteří absolvovali 4 týdny používání ortézy nebo imobilizace. Vzhledem k tomu, že nejběžnější komplikací po otevřené nebo artroskopické opravě rotátorové manžety je postoperativní ztuhlost, toto zjištění klade otázku, zda by mělo být po operaci trhlin malých nebo středně velkých rotátorových manžet doporučováno používání ortézy, nebo imobilizátoru. Nicméně bez imobilizace existuje větší obava z rizika opětovného protržení šlachy a nedokončeného hojení, proto se doporučuje další výzkum ohledně správného použití a délky nošení ortézy (Coda et al., 2020).

### **9.2.2 Aplikace pooperační kryoterapie**

Z 96 rehabilitačních protokolů doporučilo použití kryoterapie po operaci 21 (21,6 %). Ve studii zabývající se použitím kryoterapie po operačních zákrocích na rameni (včetně opravy rotátorové manžety), U pacientů, kteří dostávali pooperativní kryoterapii, se objevilo několik přínosů po operaci. Některé z těchto pooperativních přínosů zahrnovaly lepší spánek či zlepšenou schopnost účastnit se rehabilitace. Dále má kryoterapie také pozitivní vliv na snížení zánětu a menší potřebu pooperačních analgetik (Galetta et al., 2021). Nicméně existují důkazy, že použití běžného ledového obkladu s obvazem nebo elastickým obvazem je stejně účinné jako kryoterapie a je mnohem ekonomičtější. I když použití běžných ledových obkladů může být ekonomičtější, přináší riziko nesplnění doporučení (Coda et al., 2020).

### **9.2.3 Návrat k házení po operaci**

Jednotlivé protokoly, které se využívají při rehabilitaci, byly zkoumány s cílem zjistit, zda zahrnují kritéria pro návrat k házení. Z 22 protokolů specifických pro rozsáhlé a masivní trhliny rotátorové manžety, 12 (54,5 %) nezmiňovalo návrat k házení, zatímco 10 (45,5 %) ano. Z těchto 10 protokolů doporučilo 6 (27,3 %) počkat až do 6 měsíců po operaci před návratem k házení nebo zahájením programu házení. Ze 17 protokolů specifických pro středně velké trhliny rotátorové manžety mělo 10 (58,8 %) konkrétní pokyny pro návrat k házení. Z těchto

10 protokolů doporučilo 5 (29,4 %) návrat k házení po 6 měsících. Zbývajících 5 (29,4 %) doporučilo návrat k házení v rozmezí 3 až 5 měsíců. Z 10 protokolů specifických pro malé trhliny rotátorové manžety mělo pouze 3 (30 %) konkrétní pokyny pro návrat k házení; 2 protokoly (20 %) doporučily zahájení po 4,5 měsíci, zatímco 1 (10 %) doporučila zahájení po 3 měsících. Nakonec ze 47 protokolů, ve kterých nebyly uvedeny velikosti trhlín rotátorové manžety, 24 (51,1 %) udělalo doporučení pro návrat k házení. Doporučení se pohybovala od 3 do 6 měsíců, s nejvyšším výskytem u 8 protokolů (17,0 %), které doporučovaly návrat po 6 měsících, a 7 protokolů (14,9 %), které doporučovaly návrat po 4 měsících. Celkově byla časová osa pro návrat k házení zmíněna v 49 z 96 protokolů (51,0 %) (Coda et al., 2020).

#### **9.2.4 Návrat ke sportu**

Sportovci, kteří se věnují overhead sportům, mívají nižší úspěšnost v návratu na podobnou úroveň sportovní výkonnosti, kterou měli před operací.

Pouze 13 z 34 (38 %) hráčů baseballu/softballu, kteří se vrátili k provozování sportu, byli schopni dosáhnout stejné úrovně výkonu nebo vyšší. V případě, že se jednalo o poranění dominantního ramene, se tento poměr se snížil na 30 % u soutěžních sportovců (Altintas et al., 2020).

Úspěšný návrat ke sportu po operaci ramene u soutěžního sportovce vyžaduje multidisciplinární přístup a koordinované úsilí mezi zraněným sportovcem, trenérským týmem a členy lékařského týmu. Bohužel existuje významná mezera ve znalostech ohledně porozumění rehabilitačním faktorům, které určují bezpečný návrat sportovce na úroveň výkonu před zraněním. Navíc existuje významná variabilita mezi postoperativními protokoly používanými pro sportovce podstupující operaci ramene, a tato diskrepance může hrát roli v míře opakovaného zranění a úspěšnosti návratu (Griffith et al., 2021).

Bylo porovnáno mnoho různých rehabilitačních přístupů, které doporučují časový odstup pro návrat sportovce do aktivní hry.

Doporučení pro návrat k hraní sportu byla porovnána mezi různými rehabilitačními protokoly. Z protokolů pro rozsáhlé a masivní trhliny rotátorové manžety udělalo 20 (90,9 %) doporučení pro návrat k hraní sportu. Mezi těmito 20 protokoly byl široký rozsah doporučení od 3 do 12 měsíců (1 rok), ale nejvyšší počet protokolů (9 protokolů, 40,9 %) doporučoval návrat k hraní sportu po 6 měsících. Kromě toho 1 protokol (4,5 %), který doporučoval návrat k hraní sportu po 6 měsících, také specifikoval absenci kontaktních sportů po dobu 9 měsíců po operaci. Pokud jde o protokoly specifické pro středně velké trhliny rotátorové manžety, 16 z 17 protokolů (94,1 %) obsahovalo instrukce pro návrat k hraní sportu. Rozsah doporučení se pohyboval

od 3 do 6,5 měsíce, ale nejvyšší počet protokolů (6 protokolů, 35,3 %) doporučoval návrat k hraní sportu po 6 měsících. Kromě toho 1 protokol (5,9 %), který doporučoval návrat k hraní sportu po 6 měsících, také specifikoval absenci kontaktních sportů po dobu 9 měsíců po operaci (Coda et al., 2020).

Pokud jde o protokoly pro malé trhliny rotátorové manžety 8 z 10 (80 %) poskytlo konkrétní doporučení pro návrat k hraní sportu. Doporučení se pohybovala od 3 do 5 měsíců, s nejvyšším výskytem u 4 protokolů (40 %), které doporučovaly návrat k hraní sportu po 4 měsících. Nakonec 43 ze 47 protokolů (91,5 %), ve kterých nebyla specifikována konkrétní velikost trhliny rotátorové manžety, udělalo doporučení pro návrat k hraní sportu. Doporučení se pohybovala od 3 do 6 měsíců, ale nejvyšší výskyty byly u 18 protokolů (38,3 %), které doporučovaly návrat po 6 měsících a u 10 protokolů (21,3 %), které doporučovaly návrat po 4 měsících. Kromě toho 5 protokolů (10,6 %) specifikovalo absenci kontaktních sportů po dobu 9 měsíců po operaci. Z těchto 5 protokolů doporučily 3 (6,4 %) návrat k hraní sportu po 4 měsících, 1 (2,1 %) doporučil návrat k hraní sportu po 18 týdnech a 1 (2,1 %) doporučil návrat k hraní sportu po 6 měsících (Coda et al., 2020).

Tato studie ukázala, že mezi různými rehabilitačními protokoly po opravě rotátorové manžety neexistuje obecný konsenzus. I když některé složky rehabilitace téměř vždy dosáhly většinové shody mezi protokoly, jako je například doba strávená v ortéze nebo imobilizátoru, jiné ukázaly mnohem větší variabilitu. Například doporučený čas k návratu k odporovému posilování ramene a délka pasivního rozsahu pohybu byly mezi protokoly velmi nekonzistentní. Kromě toho by se měla věnovat pozornost nedostatku instrukcí ohledně toho, kdy zahájit fyzioterapii. Pouze 24 z 96 protokolů (25,0 %) obsahovalo konkrétní instrukce ohledně zahájení postoperativní fyzioterapie. Avšak může se stát, že lékaři poskytují samostatné okamžité postoperativní instrukce ohledně toho, kdy zahájit fyzioterapii, a tak je tato statistika obtížně interpretovatelná. Budou zapotřebí další studie k dalšímu zhodnocení toho, kdy začít s pasivním rozsahem pohybu vzhledem k posilování rotátorové manžety a dalším specifickým rehabilitačním fázím (Coda et al., 2020).

Další téma diskuse je, že 88 z 96 protokolů (91,7 %) neklade omezení na časný postoperativní pasivní rozsah pohybu, ačkoli to může být ve skutečnosti indikováno. Prohlášení od Americké společnosti terapeutů ramene a lokte popisuje rehabilitační rámec, který doporučuje počáteční dvoutýdenní období přísné imobilizace následované zavedením pasivního rozsahu pohybu v průběhu 2. až 6. týdne po operaci. Navíc existuje jen málo důkazů podporujících skutečnost, že časná mobilizace zlepšuje funkční výsledky, rozsah pohybu, bolest a opětné trhání ve srovnání s konzervativní rehabilitací. V další studii bylo zjištěno, že dlouhodobé sledování ukazuje, že časný pasivní pohyb může vést k nižším mírám hojení šlach

u trhlín velkého rozsahu. Je tedy zřejmé, že s tak nízkým konsenzem protokolů v této studii (91,7 %), které nezakazují časnou postoperativní mobilizaci (žádné okamžité omezení na pasivní rozsah pohybu po operaci), je zapotřebí dalšího výzkumu správné rehabilitace. Je také třeba poznamenat, že tyto instrukce se mohou lišit v závislosti na velikosti trhlíny, protože časná mobilizace může být rozumněji indikována pro malé nebo středně velké trhlíny rotátorové manžety (Coda et al., 2020).

## 10 KAZUISTIKA PACIENTA PO LÉZI ROTÁTOROVÉ MANŽETY

### 10.1 Anamnéza a vstupní vyšetření

Pacient 1

**Diagnóza:** Parciální ruptura svalů rotátorové manžety

**Pohlaví:** M

**Věk:** 22 let

**Výška:** 180 cm.

**Váha:** 85 kg.

**Osobní anamnéza:**

Nerelevantní pro danou diagnózu

**Rodinná anamnéza:**

Nerelevantní pro danou diagnózu

**Pracovní anamnéza:**

Student vysoké školy

**Sociální anamnéza:**

Žije s rodiči v rodinném domě

**Sportovní anamnéza:**

Nyní rekreačně cyklistika, dříve závodně tenis a lyžování

**Nynější onemocnění:** Pacient roku 2022 hrál tenis. Při podání ucítil ostrou bolest. Pacient popisuje, že po chvilkovém odpočinku ztratil kompletně pohyblivost pravé horní končetiny. Po vyšetření magnetickou rezonancí mu byla zjištěna parciální ruptura všech svalů rotátorové manžety. Pacient docházel na rehabilitace přibližně 2 měsíce, ale nedokončil celý rehabilitační proces, z důvodu odjezdu na soustředění. Nyní pacient dochází na elektroléčbu pro mírnění bolesti.

#### Vyšetření aspektů

- Pohled zezadu:

Pravé rameno umístěné výše, hypertonus pravého m. trapezius, odstávání dolního úhlu pravé lopatky. Pravá tajle širší. Pánev v rovině.

- Pohled z boku:

Hlava v předsunutém držení, ramena v protrakci, silná anteverze pánve

- Pohled zepředu

Pravé rameno umístěné výše jak levé. Nesymetrické uložení klíčních kostí. Pravá horní končetina rotována více zevně. Bradavky nesymetricky položené – pravá je umístěná výše. Páneve v rovině. Patelly posunuté zevně bilaterálně. Lehká valgozita hlezenních kloubů bilaterálně.

### Palpační vyšetření

Pravé rameno na dotek klidné, bez otoku. Nalezeny trigger points v pravém m. trapezius a v pravém m. subscapularis. Bolestivost v oblasti úponu svalů. V celé oblasti pravé lopatky mírně snížená posunlivost tkání.

### Antropometrie

Měření délek jednotlivých segmentů horních končetin		
	Dex.	Sin.
Délka celých horních končetin	81	81
Délka paže	33	33
Délka předloktí	27	27
Délka ruky	21	21

Obvody jednotlivých segmentů horních končetin		
	Dex.	Sin.
Obvod přes biceps brachii (relaxovaný)	31	31
Obvod přes biceps brachii (kontrahovaný)	35	36
Obvod přes loketní kloub	29	29
Obvod přes předloktí	30	30

### Goniometrické vyšetření

Rovina	Ramenní kloub			
	Aktivně		Pasivně	
	Dex	Sin	Dex	Sin
S	165–0–50	180–0–50	170–0–50	180–0–50
F	90–0–0	175–0–0	90–0–0	180–0–0
T	25–0–100	40–0–120	30–0–100	40–0–125
R <sub>F90</sub>	90–0–75	90–0–85	90–0–75	90–0–90

### Vyšetření svalové síly dle svalového testu

Ramenní kloub	Pohyb	Dex.	Sin.
Ramenní kloub	Flexe	4	5
	Extenze	4	5
	Abdukce	3	5
	Extenze v abdukci	3	5
	Flexe z abdukce	4	5
	Zevní rotace	4	5
	Vnitřní rotace	4	5
	Lopatka	Addukce	4
Addukce a kaudální posun		5	5
Elevace		5	5
Abdukce s rotací		5	5

### Vyšetření zkrácených svalů

Sval	Dex.	Sin.
Musculus trapezius	1	0
Musculus levator scapulae	2	1
Musculus sternocleidomastoideus	0	1
Musculus pectoralis major	0	0



## Vyšetření funkčních testů v páteři – všechny testy v normě

### Vyšetření pohybových stereotypů

- **Stereotyp abdukce ramenního oblouku**

Dochází k elevaci pravého ramene, špatná aktivace svalů ramenního kloubu, kdy pohyb přebírá m. trapezius. Pohyb pravé lopatky začíná později. Hyperaktivace horních vláken trápezu

- **Stereotyp kliku**

Oslabený m. serratus anterior u pravé lopatky, nedostatečná fixace dolního úhlu lopatky

- **Stereotyp flexe šíje**

Oblouková flexe šíje bez patologického předsunu

### Vyšetření hypermobility

Test	Dex.	Sin.
Test šály	Negativní	Pozitivní
Test založených paží	Negativní	Pozitivní
Test zapažených paží	Negativní	Pozitivní

### Vyšetření kombinovaných pohybů

Test	Dex.	Sin.
Back-rub test	Pozitivní	Negativní
Mouth-wrap test	Pozitivní	Negativní
Hand to shoulder blade test	Negativní	Negativní

### Odporové testy

Vyšetřovaný pohyb	Dex.	Sin.
Zevní rotace	Pozitivní	Negativní
Vnitřní rotace	Pozitivní	Negativní
Flexe	Negativní	Negativní
Abdukce	Pozitivní	Negativní

### Speciální testy na rotátorovou manžetu

- **Bolestivý oblouk**

Pacient popisuje silnou bolest v pravém rameni přibližně ve 100° pohybu

- **Drop arm test**

Negativní

- **Neerův test pro vyloučení impingementu**

Negativní

- **Rent test**

Pozitivní

### Vyšetření hlubokého stabilizačního systému

Pacient zvládá aktivovat m. transversus abdominis. Bylo zjištěné mírné oslabení.

## 10.2 Závěr vyšetření

Goniometrické vyšetření ukázalo omezenou pohyblivost v pravém ramenním kloubu v porovnání s levým ramenním kloubem. Většinou pacienta v krajních pozicích limitovala ostrá vystřelující bolest, kterou popisoval v okolí ramenního kloubu. Na numerické škále bolesti ji popisoval 4/10. Bariéra byla pružná.

S využitím svalového testu bylo zjištěno jednostranné svalové oslabení svalů ramenního kloubu. Podle následujících specifických testů využívaných k diagnostice ruptur rotátorových manžet došlo k ozřejmění důvodu oslabení.

Bylo zjištěno mírné oslabení v hlubokém stabilizačním systému

### 10.3 Cíle terapie

- Stabilizace ramenního kloubu – zlepšení postavení ramenního pletence
- Snížení bolestivosti v ramenním kloubu
- Posílení svalů pravého ramene
- Zvýšení aktivního rozsahu pohybu

### 10.4 Krátkodobý rehabilitační plán

- Měkké a mobilizační techniky
  - Využití pressure na uvolnění trigger points ve svalech m. trapezius a m. subscapularis
  - Využití Kiblerovy řasy pro zvýšení posunlivost tkání v oblasti lopatky
  - Uvolnění fascií zad
- Kinezioterapie
  - Pasivní cvičení pro zvýšení rozsahu pohybu v ramenním kloubu
  - Aplikace druhé fáze rehabilitačního protokolu pro lézi rotátorové manžety
    - Zvýšení stability v ramenním kloubu
      - Využití cviků „empty can“ a „full can“
      - Posílení lopatkových svalů využitím cviků jako „bent over rows“ nebo „low rows“
      - Posílení dolních fixátorů lopatek
    - Posilování svalů rotátorové manžety s pohyby do rotací
  - Aplikace „Thrower’s ten exercise“ programu
  - Posilování oslabeného HSS
- Fyzikální terapie
  - Využití magnetoterapie – využití k relaxaci

### 10.5 Dlouhodobý rehabilitační plán

- Pokračovat v rehabilitačním protokolu fází tři a čtyři
- Pokračovat v „Thrower’s ten exercise“ programu
- Pokračovat v posilování hlubokého stabilizačního systému
- Kontrola prováděných pohybů při sportech

## 11 DISKUZE

V současné době se populace více zaměřuje na sportovní aktivity a také dochází k lepší edukaci lidí ohledně jejich zdraví. Lidem se naskytují stále větší možnosti se sportům věnovat třeba i na poloprofesionální úrovni. Tento fakt však s sebou přináší i realitu zvýšeného množství jednotlivých zranění. A právě množství zranění ramenního pletence za poslední dobu značně vzrostlo.

Základní pohyby horní končetiny (například házení) jsou časté a zranění se vyvíjí kvůli opakovanému pohybu a environmentálním nebo individuálním faktorům. Příčiny těchto zranění zahrnují funkční poruchy dolních končetin, hrudníku, pánevního pletence nebo ramenního pletence a zhroucení kinetického řetězce (Muto et al., 2017).

Bohužel často dochází k repetitivnímu používání ramenního kloubu způsobem, který není ideální pro daný segment, a tudíž dochází ke zvýšenému opotřebovávání všech struktur.

Mimo samotné nevhodné užívání ramenního kloubu nám jsou také známy některé rizikové faktory, které nám zvyšují šanci na poranění svalů rotátorové manžety. Jsou nimi například pohlaví, sport, popřípadě hrací pozice daného hráče, síla rotace, dyskineze lopatky a v neposlední řadě preventivní program, který by měl sportovcem provádět, aby předcházel takovému zranění (Hoppe et al., 2022).

U pacienta, kterého mám uvedeného v kazuistice, docházelo k velkému zanedbávání právě zmíněného preventivního programu, kdy mi pacient popisuje nedostatečné zahřátí před samotným sportovním výkonem, což mohlo vést k poškození rotátorové manžety.

Natržení rotátorové manžety je častou příčinou potíží s ramenem a jednou z hlavních příčin ztráty pracovní doby nebo sportovní aktivity. Uváděná prevalence traumatického léze rotátorové manžety může dosahovat až 40 % všech takových zranění (Abdelwahab et al., 2021).

Zranění rotátorové manžety u sportovců jsou běžná a očekává se, že jejich výskyt poroste. Důležité je adresovat modifikovatelné rizikové faktory během rehabilitace, což zahrnuje napětí zadní kapsle a svalů hrudníku, deficit vnitřní rotace v ramenním kloubu, oslabení svalů rotátorové manžety, dyskinezi lopatky, oslabení a ztuhlost svalů pánve, nevhodný objem tréninku a mechanické přetížení. Stejně tak je důležité si uvědomit, že existují rizikové faktory, které nelze nijak ovlivnit spojené se stárnutím a zahrnující degenerativní změny a chronické nemoci (Hoppe et al., 2022).

Pro diagnostiku zranění rotátorové manžety bylo vytvořeno mnoho testů, které nám dávají teoretické informace o rozsahu zranění a o strukturách, které mohou být poškozeny. Avšak hlavní informací pro správnou diagnostiku zůstávají zobrazovací techniky, jako je MRI či ultrazvuk.

Právě MRI je nejčastěji voleným způsobem vyšetření v případě zranění měkkých tkání z důvodu jednodušší interpretace samotných snímků. Nevýhodou však stále zůstává vysoká nákladnost (Zoga et al., 2021). Nehledě na způsob zobrazení, stále by mělo dojít ke kontrole s využitím samotného klinického obrazu, protože pooperační zobrazovací abnormality nemusí nutně korelovat s příznaky (Barile et al., 2017).

U pacienta, kterého jsem vyšetřoval v rámci kazuistiky, byly pozitivní pouze některé testy, což je stále neprůkaznou informací pro správnou diagnostiku. Z tohoto důvodu musí fyzioterapeut zvládat využít také informace, například právě z magnetické rezonance, pro správnou volbu postupu rehabilitace.

Konkrétní postup léčby je vytvářen na základě vyšetření sportovce, s ohledem na důležité faktory jako je historie zranění, velikost samotné ruptury, a také na kvalitu samotných tkání a teoretickou možnost opravy a následného hojení po chirurgickém řešení. Přestože u některých ruptur rotátorové manžety může dojít k progresi poranění v případě konzervativního přístupu, je vždy vhodné jej zvážit, a to i při totálních rupturách (Reinholz et al., 2023).

Jak nechirurgické, tak chirurgické rehabilitační protokoly by měly být jednak multimodální, a měly by být rozděleny do čtyř fází: akutní, obnovovací, funkční, a nakonec samotný návrat ke sportu.

Akutní fáze se zaměřuje na ochranu, rozsah pohybu a kontrolu bolesti a zánětu. Následná obnovovací fáze se věnuje pružnosti, síle a případným abnormalitám v kinetickém řetězci. Funkční fáze zahrnuje cvičení zaměřená na konkrétní sportovní aktivity (Wilk et al., 2016).

Návrat ke sportu u neoperačního způsobu řešení je zvažován, pokud je dosažena adekvátní síla a zároveň bezbolestný plný rozsah pohybu s postupným přístupem na základě klinických a funkčních kritérií. Důraz je kladen na správnou mechaniku, vhodnou techniku sportu a principy kinetického řetězce (Wilk et al., 2016).

Myslím si, že často dochází k úspěchání návratu, který je zapříčiněn tlakem ze strany trenérů, což vede ke zvýšené šanci pro případnou re-rupturu. Dle mého názoru by měl být kladen velký důraz právě na edukaci sportovce s ohledem na správnou techniku jeho repetitivních pohybů tak, aby nedocházelo ke zbytečnému opotřebení.

V mé kazuistice jsem vyšetřoval pacienta, u kterého byl zvolen neoperační způsob řešení parciální ruptury svalů rotátorové manžety, došlo ovšem k předčasnému ukončení rehabilitačního procesu, což vyústilo v momentální potíže pacienta. Z důvodu předčasného návratu ke sportu, kvůli tlaku ze strany trenéra, nedošlo k dostatečnému využití všech fází, což vyústilo k nucenému přerušování profesionální kariéry.

Další možností, kterou lze tento problém řešit, je chirurgický zásah do pacientova ramene. Po chirurgické opravě rotátorové manžety se obvykle doporučuje imobilizace po dobu 2 týdnů,

se cvičením na získávání pasivního rozsahu pohybu, zahájeným 2 týdny po operaci, pokud neexistuje významné riziko ztuhlosti. Cvičení na aktivní rozsah pohybu se zahajuje 6 týdnů po operaci a následné posilování začíná 3 měsíce po chirurgickém zákroku, s výjimkou případů, u kterých je vysoké riziko opětovné ruptury. U takto rizikových pacientů je doporučeno celou progresi významně zpomalit (Rodriguez-Santiago et al., 2019).

Pooperační návrat je složitý i z důvodu nutnosti spolupráce mezi jednotlivými členy, jak trenérského týmu, lékařskými pracovníky spolu s fyzioterapeuty a samotným sportovcem.

Z důvodu nedostatku znalostí je téměř nemožné, aby sportovec dosáhl stejné fyzické úrovně, jakou měl před samotným zraněním. Složitost takového návratu také zvyšuje markantní variabilita mezi protokoly a jejich využitím pro sportovce (Coda et al., 2020)

Je tedy možné si vyvodit závěr, že ruptura rotátorové manžety, ať už parciální či totální, je častý ale vážný zdravotní problém, který může vyústit až k úplnému vyřazení sportovce z jeho sportu, popřípadě znatelně snížit jeho fyzické možnosti, a tak omezit úroveň kterou by byl schopen hrát, což je velký strašák pro profesionální sportovce, kteří se daným sportem živí.

Je třeba umět správně zvolit program, který bude brát v úvahu všechny potřeby, a nehledět pouze na rychlý návrat zpět ke sportu.

## 12 ZÁVĚR

"Léze rotátorové manžety u sportovců provádějících overhead aktivity jsou významným problémem moderních sportovců, jelikož ovlivňují jejich výkon a dlouhodobou sportovní kariéru. Tyto zranění často vyžadují komplexní rehabilitaci, která zahrnuje nejenom léčbu přímo postižené oblasti, ale také prevenci opakovaných zranění a obnovu celkové funkčnosti ramene.

Fyzioterapie hraje klíčovou roli v tomto procesu. Kompetentní a individuálně přizpůsobený přístup fyzioterapeuta může pomoci sportovci obnovit sílu, stabilitu a pohyblivost postiženého ramene. Kromě toho, správně navržený rehabilitační program může snížit riziko budoucích zranění a přispět k celkovému zlepšení sportovní výkonnosti.

Nicméně prevence zranění je stejně důležitá jako samotná rehabilitace. Vzdělávání sportovců o prevenci zranění a implementace vhodných cvičebních a technických strategií mohou hrát klíčovou roli v minimalizaci rizika zranění rotátorové manžety.

Je zřejmé, že spolupráce mezi fyzioterapeuty, lékaři a trenéry je nezbytná pro úspěšnou rehabilitaci a prevenci zranění u sportovců provádějících overhead aktivity. Touto spoluprací lze zajistit nejenom návrat sportovců zpět na hřiště, ale také jejich dlouhodobou udržitelnost ve sportu.

Věříme, že pokračující výzkum a inovace v oblasti fyzioterapie a prevence zranění povedou k lepším výsledkům, snížení počtu zranění a celkově k vyšší kvalitě péče o sportovce provádějící overhead aktivity.

## 13 SOUHRN

Tato bakalářská práce sumarizuje problematiku lézí rotátorových manžet u sportovců, kteří provádí takzvané overhead aktivity. Cílem bylo podat uspořádané informace, o daném zranění a o rehabilitačních protokolech, které lze využít v terapeutické praxi. Teoretická část zběžně popisuje anatomii ramenního pletence a samotné rotátorové manžety. Dále je v teoretické části rozebráno dělení lézí rotátorových manžet a také postupy diagnostiky tohoto onemocnění. Hlavní část této bakalářské práce se soustředí na popis rehabilitačních protokolů a jejich diferenciaci v závislosti na konzervativním či operativním způsobu řešení ruptur. Praktická část zahrnuje kazuistiku pacienta s parciální rupturou rotátorové manžety. Součástí kazuistiky je vstupní vyšetření pacienta a následný návrh terapie.



## **14 SUMMARY**

This bachelor thesis summarizes the issue of rotator cuff lesions in athletes performing overhead activities. The aim was to provide organized information about this injury and the therapeutic protocols applicable in rehabilitation practice. The theoretical part briefly describes the anatomy of the shoulder girdle and the rotator cuff itself. Additionally, the theoretical section discusses the classification of rotator cuff lesions and the diagnostic procedures for this condition. The main part of this bachelor thesis focuses on describing rehabilitation protocols and their differentiation depending on conservative or surgical approaches to rupture resolution. The practical section includes a case study of a patient with a partial rotator cuff tear, comprising the patient's initial examination and subsequent therapy proposal.

## 15 REFERENČNÍ SEZNAM

- Abdelwahab, A., Ahuja, N., Iyengar, K. P., Jain, V. K., Bakti, N., & Singh, B. (2021). Traumatic rotator cuff tears - Current concepts in diagnosis and management. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, *18*, 51–55. <https://doi.org/10.1016/J.JCOT.2021.04.013>
- Abdulelah, H., Altahhan, A., Muhammed Abdelraoof, M., Abdelrahman, M. E., & Altahan, A. (2018). Role of MRI in Diagnosis of Rotator Cuff Tears. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, *71*(2), 2573. <https://doi.org/10.12816/0045658>
- Access, O., Migliorini, F., Asparago, G., Cuzzo, F., Oliva, F., Hildebrand, F., & Maffulli, N. (2023). Patient outcomes and return to play after arthroscopic rotator cuff repair in overhead athletes: a systematic review. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, *24*, 3. <https://doi.org/10.1186/s10195-023-00683-w>
- Altintas, B., Anderson, N., Dornan, G. J., Boykin, R. E., Logan, C., & Millett, P. J. (2020). Return to Sport After Arthroscopic Rotator Cuff Repair: Is There a Difference Between the Recreational and the Competitive Athlete? *American Journal of Sports Medicine*, *48*(1), 252–261. [https://doi.org/10.1177/0363546519825624/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\\_0363546519825624-FIG2.JPEG](https://doi.org/10.1177/0363546519825624/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_0363546519825624-FIG2.JPEG)
- Atlas of Functional Shoulder Anatomy. (2008). *Atlas of Functional Shoulder Anatomy*. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-0759-8>
- Aydingöz, Ü., Özdemir, Z. M., & Ergen, F. B. (2014). Demystifying ABER (ABduction and External Rotation) sequence in shoulder MR arthrography. *Diagnostic and Interventional Radiology*, *20*(6), 507. <https://doi.org/10.5152/DIR.2014.14117>
- Barile, A., Bruno, F., Mariani, S., Arrigoni, F., Reginelli, A., De Filippo, M., Zappia, M., Splendiani, A., Di Cesare, E., & Masciocchi, C. (2017). What can be seen after rotator cuff repair: a brief review of diagnostic imaging findings. *Musculoskeletal Surgery*, *101*(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/S12306-017-0455-2/FIGURES/7>
- Coda, R. G., Cheema, S. G., Hermanns, C. A., Tarakemeh, A., Vopat, M. L., Kramer, M., Schroepel, J. P., Mullen, S., & Vopat, B. G. (2020). A Review of Online Rehabilitation Protocols Designated for Rotator Cuff Repairs. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, *2*(3), e277–e288. <https://doi.org/10.1016/J.ASMR.2020.03.006>
- Collin, P., Treseder, T., Denard, P. J., Neyton, L., Walch, G., & Lädermann, A. (2015). What is the Best Clinical Test for Assessment of the Teres Minor in Massive Rotator Cuff Tears? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *473*(9), 2959–2966. <https://doi.org/10.1007/S11999-015-4392-9/TABLES/3>

- Cools, A. M., Johansson, F. R., Borms, D., & Maenhout, A. (2015). Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. *Braz J Phys Ther*, *19*(5), 331–339. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0109>
- Cotter, E. J., Hannon, C. P., Christian, D., Frank, R. M., & Bach, B. R. (2018). Comprehensive Examination of the Athlete's Shoulder. *Sports Health*, *10*(4), 366–375. [https://doi.org/10.1177/1941738118757197/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\\_1941738118757197-FIG10.JPEG](https://doi.org/10.1177/1941738118757197/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_1941738118757197-FIG10.JPEG)
- Duncan Tennent, T., Orth, F. (, Beach, W. R., & Meyers, J. F. (2003). *A Review of the Special Tests Associated with Shoulder Examination Part I: The Rotator Cuff Tests*.
- Elina, P. (2020). *Shoulder injury prevention in overhead sports: Independent learning material for musculoskeletal physiotherapy studies DEGREE PROGRAMME IN PHYSIOTHERAPY 2020*.
- Farooqi, A. S., Lee, A., Novikov, D., Kelly, A. M., Li, X., Kelly, J. D., & Parisien, R. L. (2021). Diagnostic Accuracy of Ultrasonography for Rotator Cuff Tears: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, *9*(10). <https://doi.org/10.1177/23259671211035106/FORMAT/EPUB>
- Galetta, M. D., Keller, R. E., Sabbag, O. D., Linderman, S. E., Fury, M. S., Medina, G., O'Donnell, E. A., Cheng, T. T. W., Harris, E., & Oh, L. S. (2021). Rehabilitation variability after rotator cuff repair. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, *30*(6), e322–e333. <https://doi.org/10.1016/J.JSE.2020.11.016>
- Gokalp, O., & Kirmizigil, B. (2020). Effects of Thrower's Ten exercises on upper extremity performance: A randomized controlled study. *Medicine (United States)*, *99*(42), E22837. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022837>
- Griffith, R., Fretes, N., Bolia, I. K., Murray, I. R., Meyer, J., Weber, A. E., Gamradt, S. C., & Petrigliano, F. A. (2021). Return-to-Sport Criteria After Upper Extremity Surgery in Athletes—A Scoping Review, Part 1: Rotator Cuff and Shoulder Stabilization Procedures. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, *9*(8). [https://doi.org/10.1177/23259671211021827/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\\_23259671211021827-FIG3.JPEG](https://doi.org/10.1177/23259671211021827/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_23259671211021827-FIG3.JPEG)
- Hodler, J., Kubik-Huch, Dr. R. A., & Schulthess, Prof. Dr. G. K. von. (2021). *Musculoskeletal Diseases 2021-2024*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-71281-5>
- Hoppe, M. W., Brochhagen, J., Tischer, T., Beitzel, K., Seil, R., & Grim, C. (2022). Risk factors and prevention strategies for shoulder injuries in overhead sports: an updated systematic review. *Journal of Experimental Orthopaedics*, *9*(1). <https://doi.org/10.1186/S40634-022-00493-9>

- Huegel, J., Williams, A. A., & Soslowsky, L. J. (2015). Rotator Cuff Biology and Biomechanics: A Review of Normal and Pathological Conditions. *Current Rheumatology Reports*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/S11926-014-0476-X/TABLES/1>
- Jain, N. B., Luz, J., Higgins, L. D., Dong, Y., Warner, J. J. P., Matzkin, E., & Katz, J. N. (2017). The Diagnostic Accuracy of Special Tests for Rotator Cuff Tear: The ROW Cohort Study. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(3), 176–183. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000566>
- Jobanputra, Y., Samal, S., Bawiskar, D., Chitale, N., Phansopkar, P., & Arora, S. P. (2021). Physiotherapy rehabilitation of rotator cuff injury. *Journal of Medical Pharmaceutical and Allied Sciences*, 10(6), 4057–4059. <https://doi.org/10.22270/JMPAS.V10I6.1322>
- Kwan, C. K., Ko, M. C., Fu, S. C., Leong, H. T., Ling, S. K. K., Oh, J. H., & Yung, P. S. H. (2021). Are muscle weakness and stiffness risk factors of the development of rotator cuff tendinopathy in overhead athletes: a systematic review. *Therapeutic Advances in Chronic Disease*, 12. <https://doi.org/10.1177/20406223211026178>
- Lädermann, A., Burkhart, S. S., Hoffmeyer, P., Neyton, L., Collin, P., Yates, E., & Denard, P. J. (2016). Classification of full-thickness rotator cuff lesions: a review. *EFORT Open Reviews*, 1(12), 420–430. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.160005>
- Laudner, K. G., Sipes, R. C., & Wilson, J. T. (2008). The Acute Effects of Sleeper Stretches on Shoulder Range of Motion. *Journal of Athletic Training*, 43(4), 359–363. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-43.4.359>
- Longo, U. G., Risi Ambrogioni, L., Berton, A., Candela, V., Carnevale, A., Schena, E., Gugliemelli, E., & Denaro, V. (2020). Physical therapy and precision rehabilitation in shoulder rotator cuff disease. *International Orthopaedics*, 44(5), 893–903. <https://doi.org/10.1007/S00264-020-04511-2/FIGURES/3>
- Lunden, J. B., Braman, J. P., LaPrade, R. F., & Ludewig, P. M. (2010). Shoulder kinematics during the wall push-up plus exercise. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 19(2), 216–223. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.06.003>
- Moeller, C. R., Bliven, K. C. H., & Valier, A. R. S. (2014). Scapular Muscle-Activation Ratios in Patients With Shoulder Injuries During Functional Shoulder Exercises. *Journal of Athletic Training*, 49(3), 345–355. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.10>
- Muto, T., Inui, H., Ninomiya, H., Tanaka, H., & Nobuhara, K. (2017). Characteristics and Clinical Outcomes in Overhead Sports Athletes after Rotator Cuff Repair. *Journal of Sports Medicine*, 2017, 1–5. <https://doi.org/10.1155/2017/5476293>

- Reinholz, A. K., Till, S. E., Arguello, A. M., Barlow, J. D., Okorooha, K. R., & Camp, C. L. (b.r.). *Advances in the Treatment of Rotator Cuff Tears: Management of Rotator Cuff Tears in the Athlete*. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2022.08.003>
- Reinholz, A. K., Till, S. E., Arguello, A. M., Barlow, J. D., Okorooha, K. R., & Camp, C. L. (2023). *Advances in the Treatment of Rotator Cuff Tears: Management of Rotator Cuff Tears in the Athlete*. *Clinics in sports medicine*, *42*(1), 69. <https://doi.org/10.1016/J.CSM.2022.08.003>
- Rodriguez-Santiago, B., Castillo, B., Baerga-Varela, L., & Micheo, W. F. (2019). Rehabilitation Management of Rotator Cuff Injuries in the Master Athlete. *Current Sports Medicine Reports*, *18*(9), 330–337. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000628>
- Rosa, D. P., Borstad, J. D., Pogetti, L. S., & Camargo, P. R. (2016). *Effects of a stretching protocol for the pectoralis minor on muscle length, function, and scapular kinematics in individuals with and without shoulder pain*. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2016.06.006>
- Sambandam, S. N., Khanna, V., Gul, A., & Mounasamy, V. (2015). Rotator cuff tears: An evidence based approach. *World Journal of Orthopedics*, *6*(11), 902. <https://doi.org/10.5312/WJO.V6.I11.902>
- Sgroi, M., Loitsch, T., Reichel, H., & Kappe, T. (2018). Diagnostic Value of Clinical Tests for Supraspinatus Tendon Tears. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, *34*(8), 2326–2333. <https://doi.org/10.1016/J.ARTHRO.2018.03.030>
- Thigpen, C. A., Padua, D. A., Morgan, N., Kreps, C., & Karas, S. G. (2006). Scapular kinematics during supraspinatus rehabilitation exercise: A comparison of full-can versus empty-can techniques. *American Journal of Sports Medicine*, *34*(4), 644–652. [https://doi.org/10.1177/0363546505281797/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\\_0363546505281797-FIG7.JPEG](https://doi.org/10.1177/0363546505281797/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_0363546505281797-FIG7.JPEG)
- Tooth, C., Gofflot, A., Schwartz, C., Croisier, J. L., Beudart, C., Bruyère, O., & Forthomme, B. (2020). Risk Factors of Overuse Shoulder Injuries in Overhead Athletes: A Systematic Review. <https://doi.org/10.1177/1941738120931764>, *12*(5), 478–487. <https://doi.org/10.1177/1941738120931764>
- Walch, G., Boulahia, A., Calderone, S., & Robinson, A. H. N. (1998). The „dropping" and „hornblower's" signs in evaluation of rotator-cuff tears. *Journal of Bone and Joint Surgery-british Volume*, *80-B*(4), 624–628. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.80B4.0800624>
- Wilk, K. E., Meister, K., & Andrews, J. R. (2002). Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *American Journal of Sports Medicine*, *30*(1), 136–151. <https://doi.org/10.1177/03635465020300011201/FORMAT/EPUB>
- Wilk, K. E., Obma, P., Simpson, C. D., Cain, E. L., Dugas, J., & Andrews, J. R. (2009). Shoulder injuries in the overhead athlete. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *39*(2),

38–54. [https://doi.org/10.2519/JOSPT.2009.2929/SUPPL\\_FILE/FEBRUARY2009-WILK-VIDEO6.MP4](https://doi.org/10.2519/JOSPT.2009.2929/SUPPL_FILE/FEBRUARY2009-WILK-VIDEO6.MP4)

Wilk, K. E., Williams, R. A., Dugas, J. R., Cain, E. L., & Andrews, J. R. (2016). Current Concepts in the Assessment and Rehabilitation of the Thrower's Shoulder. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 24(3), 170–180. <https://doi.org/10.1053/J.OTSM.2016.04.004>

Witt, D., Talbott, N., & Kotowski, S. (2011). ELECTROMYOGRAPHIC ACTIVITY OF SCAPULAR MUSCLES DURING DIAGONAL PATTERNS USING ELASTIC RESISTANCE AND FREE WEIGHTS. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(4), 322. /pmc/articles/PMC3230160/

Wright, A. A., Ness, B. M., Donaldson, M., Hegedus, E. J., Salamh, P., & Cleland, J. A. (2021). Effectiveness of shoulder injury prevention programs in an overhead athletic population: A systematic review. *Physical Therapy in Sport*, 52, 189–193. <https://doi.org/10.1016/J.PTSP.2021.09.004>

Zoga, A. C., Kamel, S. I., Hynes, J. P., Kavanagh, E. C., O'Connor, P. J., & Forster, B. B. (2021). The evolving roles of mri and ultrasound in first-line imaging of rotator cuff injuries. *American Journal of Roentgenology*, 217(6), 1390–1400. [https://doi.org/10.2214/AJR.21.25606/ASSET/IMAGES/LARGE/12\\_21\\_25606\\_08B\\_CMYK](https://doi.org/10.2214/AJR.21.25606/ASSET/IMAGES/LARGE/12_21_25606_08B_CMYK).  
JPEG

## 16 PŘÍLOHY

### 16.1 Příloha 1 – informovaný souhlas

#### Informovaný souhlas

**Název studie (projektu):** Bakalářská práce na téma: Fyzioterapie po lézi rotátorové manžety u sportovců s „overhead“ aktivitami.

Jméno: J. F.

Datum narození: 9.7.2005

Účastník byl do studie zařazen pod číslem: 1

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka: 

Podpis: 

Datum: 25.4.2024

Datum: 25.4.2024