

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Monika Gwizdžová

Fyzioterapie u ruptur rotátorové manžety pohledem EBP

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Zemánek

Olomouc 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Mgr. Tomáše Zemánka s využitím uvedených bibliografických a elektronických zdrojů.

Olomouc

.....

Podpis

Poděkování

Děkuji Mgr. Tomáši Zemánkovi za jeho pomoc, cenné rady a odborné připomínky i trpělivost při vedení mé bakalářské práce.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská

Název práce: Fyzioterapie u ruptur rotátorové manžety pohledem EBP

Název práce v AJ: Physiotherapy at the rotator cuff tears EBP approach

Datum zadání: 2018-01-31

Datum odevzdání: 2018-06-25

Vysoká škola: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta: Fakulta zdravotnických věd

Ústav: Ústav fyzioterapie

Autor práce: Monika Gwizdžová

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Zemánek

Oponent práce: MUDr. Petr Kolář, Ph.D.

Abstrakt v ČJ: Tato bakalářská práce se zabývá problematikou ramenního pletence a především rotátorové manžety a jejími rupturami. Úvodní část zahrnuje seznámení s anatomíí a kineziologií ramenního pletence a rotátorové manžety. V další části práce jsou popsány možné příčiny jejího poranění a nakonec zde najdeme bližší seznámení s možnostmi léčby.

Abstrakt v AJ: This bachelor thesis deals with shoulder, especially with rotator cuff and its ruptures. The introduction deals with familiarization of the subject, the general view of the rotator cuff, its anatomy and kinesiology. The second section will focus on possible causes of her injury, and to conclude, we will analyse possibilities of treatment.

Klíčová slova v ČJ: rameno, rotátorová manžeta, ruptury

Klíčová slova v AJ: shoulder, rotator cuff, tears

Rozsah: 54 stran

Obsah:

Úvod	7
1. Ramenní pletenec a rotátorová manžeta	8
1.1 Anatomický a kineziologický podklad ramenního kloubu	9
2. Poruchy (zranění)	12
2.1 Hemiparetické rameno	16
2.1.1 Bolesti hemiparetického ramene a následné komplikace	16
2.2 Léze rotátorové manžety	17
2.2.1 Ruptura rotátorové manžety	18
2.2.3. Masivní ruptury	20
3. Studie	22
3.1 Role svalů ramene ve specifických otázkách	22
3.2 Přirozené anamnézy nemocí rotátorových manžet	25
3.2.1 Traumatická vs. degenerativní ruptura RM	26
3.2.2 Charakteristika ruptur a svalové degenerace	26
3.2.3 Velikost ruptur a kinematika glenohumerálního kloubu	27
3.3 Pooperační rehabilitace po artroskopii ramene	27
3.3.1 Pooperační protokoly	28
3.3.2 Proč selhávají artroskopické stabilizační operace na ramenním kloubu	28
3.4 Funkční zotavení po operaci rotátorové manžety: role operace šlachy dlouhé hlavy bicepsu	29
4. Rehabilitace po operaci rotátorové manžety	30
4.1 Imobilizace a polohování paže	31
4.2 Fyzikální terapie	33
4.3 Pasivní pohyby	33

4.4 Samostatné cvičení	34
4.5 Fyzioterapie	35
4.6 Klinické a rehabilitační v souvislosti hemiparetického ramene	37
4.6.1 Prevence	37
4.6.2 Akutní období	37
5. Diskuze	39
5.1 Rehabilitace po chirurgickém zákroku	39
5.2 Selhávají artroskopické stabilizační operace?	40
Závěr	42
Reference	44
Seznam zkratk	53
Seznam obrázků	54

Úvod

Tato práce se zabývá ramenem a především rotátorovou manžetou a jejími rupturami s následnou terapií po operaci.

Rameno je pro člověka velice významným segmentem, který umožňuje interakci člověka s prostředím. Z kineziologického hlediska nejde o samostatný izolovaný kloub. Při pohybu v rameni se vždycky jedná o komplexní pohyb se souhrou všech struktur ramenního pletence. Jde o kombinaci rotačních, skluzných a posuvných pohybů kloubních ploch. Jejich dokonalé neuromotorické řízení v jakékoli fázi pohybu horní končetiny (HK) zajišťuje průběžnou, přesně odměřenou (funkční) centraci kloubních ploch ramene vůči sobě.

Rotátorová manžeta je podstatnou součástí ramenního pletence, bez jejíž funkčnosti není možné čisté provedení jak vnější, tak i vnitřní rotace, zajišťuje maximální koaptaci kloubních ploch, jak při dynamickém procesu, tak i ve statické pozici. Její hlavní účel je zajišťovat co nejvýhodnější postavení hlavice a glenoidu. Jedině tak je kloub dostatečně centrovaný. Manžeta je složena z kloubního pouzdra, okolních ligament a úponů čtyř šlach jejich základních svalů.

K zájmu o tuto tematiku mě přilákal případ z posilovny, kde došlo právě k ruptuře rotátorové manžety jednoho ze cvičenců. Existují cviky speciálně na posilování svalů rotátorové manžety, stejně jako na deltový sval. Špatné a nevyvážené cvičení těchto svalů pak vytváří v ramenním kloubu dysbalanci, což časem může vést k poškození nebo i utrnutí právě rotátorové manžety.

K tvorbě bakalářské práce jsem používala primárně zahraniční zdroje, a to zejména články a studie. K vyhledávání jsem využívala internetové platformy a to například E-zdroje Upol, PubMed nebo Google Scholar v období od ledna do června 2018.

1. Ramenní pletenec a rotátorová manžeta

Horní končetiny jsou uchopovacím a manipulačním orgánem člověka a slouží k sebeobsluze, práci i ke komunikaci a účastní se aktivně při udílení nebo přijímání kinetické energie. Pro spolehlivou činnost vyžadují posturální spolupráci osového orgánu pro zajištění stabilizace polohy těla při manipulaci (Véle, 2006, s. 265).

Mezi funkcí horních končetin a osovým orgánem je volnější vazba, než je tomu u dolních končetin. Obě horní končetiny tvoří párový uchopovací orgán, takže pracují jako uzavřený funkční řetězec. Při manipulaci pracují velmi často obě současně, avšak dominantní končetina (nejčastěji pravá) má vedoucí roli a druhá končetina spíše podporuje její funkci (Véle, 2006, s. 265).

Problematika ramene zasahuje do všech činností člověka jak v rámci instrumentálních ADL a personálních ADL (základní sebeobsluhy – oblékání, hygieny, sebesycení), tak v rámci pracovního, sociálního i kulturního celkového pohybového projevu člověka (Michalíček, 2014, s. 151).

Rotátorová manžeta je podstatnou součástí ramenního pletence, bez jejíž funkčnosti není možné čisté provedení jak vnitřní, tak vnější rotace. Zajišťuje maximální koaptaci kloubních ploch jak ve statické pozici, tak i při dynamickém procesu. Její hlavní účel je zajišťovat co nejvýhodnější postavení hlavice a glenoidu, jediné tak je kloub dostatečně centrován. Manžeta je složena z kloubního pouzdra, okolních ligament a úponů šlach 4 jejích základních svalů.

Ramenním kloubem se v praxi míní složitý komplex skládající se z kulového kloubu glenoidálního a z kloubů: akromioklavikulárního, sternoklavikulárního a skapulotorakálního, který umožňuje pohyb lopatky po hrudníku. Tuto skupinu doplňuje ještě kloub subdeltový, ve kterém dochází při abdukci paže k řasení kloubní burzy, které bývá často zdrojem bolestí v ramenním kloubu při zvedání paže (Véle, 2006, ss. 269, 270).

Mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor a subscapularis tvoří tzv. manžetu rotátorů (rotator cuff), která chrání a zpevňuje ramenní kloub a nastavuje polohu hlavice humeru v glenoidální jamce, participuje tím na tzv. centraci kloubu a podílí se i na vzpřímeném držení těla. Manžeta rotátorů patří do skupiny krátkých periartikulárních svalů nastavujících polohu hlavice v kloubu (Véle, 2006, s. 269).

1.1 Anatomický a kineziologický podklad ramenního kloubu

Při jakémkoliv pohybu v rameni nejde o samostatný izolovaný pohyb. Vždy se jedná o pohyb komplexní se souhrou všech struktur pletence ramenního kloubu. Je to kombinace rotačních, skluzných a posuvných pohybů kloubních ploch všech kloubů ramene. Jejich dokonalé neuromotorické řízení v jakékoliv fázi pohybu horní končetiny zachovává průběžnou, přesně odměřenou (funkční) centraci kloubních struktur vůči sobě (Michalíček, 2014, s. 153).

Horní i dolní končetina mají shodný stavební plán a také svým původem se nijak podstatně neliší. Horní končetina (*membrum superius*) je v podstatě komunikační orgán, který nám umožňuje spojení s okolím i s vlastním tělem. S výjimkou útlého dětství ztratila horní končetina většinu svých lokomočních funkcí. Pro končetinu je proto typický manipulační pohyb, tedy jemně odstupňovaný a typově diferencovaný (Dylevský, 2009, s. 99).

GH je volný kulový kloub s výraznou tendencí ke statické i dynamické destabilizaci. Jeho velký rozsah pohybu je tvořen kontaktem velké konvexní hlavice humeru a mělké jamky *fossa glenoidale* lopatky, která je anterolaterálně orientována u většiny lidí s lehkou zevní rotací (Michalíček, 2014, s. 154).

Při rotačních pohybech hlavice humeru je vždy přítomen pohyb lopatky. Při vnitřní rotaci (VR) dochází ke skapulární protrakci a při ZR v GH dochází skapulární retrakci. Vnitřní rotace GH je možná do 75-85°, kdy se všechna ligg. *Glenohumeralia sup., med., inf.* relaxují a zadní ligamentózní struktury spolu s *m. infraspinatus* udržují pasivní napětí. Zevní rotace v GH ve svěšené poloze horní končetiny dosahuje jen 60-70°, při 90° abdukci v rameni dosahuje až 90°. Hlavice humeru roluje dozadu a sklouzává dopředu ve *fossa glenoidale*, *m. infraspinatus* roluje a zároveň napíná zadní ligamentózní struktury. *M. subscapularis*, šlacha dlouhé hlavy bicepsu a přední vazy se napínají, a tím udržují pasivní napětí a zpevňují pouzdro z přední strany (Michalíček, 2014, ss. 156-157).

Při běžných činnostech používáme v ramenním pletenci zpravidla kombinaci všech pohybů najednou. Pro optimální provedení pohybu a nastavení výchozí pozice ramenního pletence je rovněž rozhodující pozice trupu a pánevního pletence (Kolář, 2012, s. 146).

Končetinové svaly prodělávají v průběhu evoluce nejrozsáhlejší strukturální změny. Přestože jsou to svým původem svaly trupu, jejich transformace je v souvislosti se změnami

postavení a funkce končetin ohromná. Složitější situace je vždy u lopatky, která není ve schématu těla obratlovců přímo spojena s osovým skeletem a její fixace k trupu je realizována vždy především pomocí svalového závěsu. Evolučně klíčové svaly stabilizující lopatku jsou tři: m. serratus anterior, m. levator scapulae a m. rhomboideus major. Jsou vývojovými deriváty zevního šikmého břišního svalu (Dylevský, 2007, s. 149).

Při rotačních pohybech v GH skloubení dochází i k pohybu lopatky. Vnitřní rotaci GH zajišťují přední vlákna m. deltoideus, m. pectoralis major, m. teres major, m. latissimus dorsi a m. subscapularis. Jsou obecně silnější než zevní rotátory. Díky tahu vláken m. subscapularis dochází při vnitřní rotaci ke scapulární protrakci. M. subscapularis ještě přispívá k depresi a centraci hlavice humeru, a tím se účastní i abdukce. Šlacha m. subscapularis pomáhá stabilizovat šlachu dlouhé hlavy bicepsu a ruptura m. subscapularis může být spojena s poraněním šlachy dlouhé hlavy bicepsu (Michalíček, 2014, s. 160).

Zevní rotaci GH zajišťují hlavně svaly rotátorové manžety m. teres minor, m. infraspinatus a zadní vlákna m. deltoideus. Při ZR humeru dochází i k retrakci lopatky aktivací mm. rhomboidei, m. serratus anterior a horní části m. trapezius. M. infraspinatus a m. teres minor se účastní zevní rotace a abdukce v rameni. M. teres minor je nejvíce aktivní při zevní rotaci, když je paže abdukovaná do 90° a podílí se až ze 45 % na zevní síle rotaci humeru. Při hypertrofii může m. teres minor vyvinout dostatečnou sílu, aby kompenzoval oslabení m. infraspinatus (Vacek, 2014, s. 160).

Struktury ramenního (glenohumerálního) kloubu charakterizuje značná morfogenetická variabilita a vulnerabilita. Glenoidální jamka je téměř plochá a konkavitu kloubu utváří „méně houževnatá“ vazivová chrupavka labra. Kloubní pouzdro je přes doplňující systém glenohumerálních vazů a svalových úponů tenké a velmi elastické, i u zdravých jedinců dovolí nenásilné oddálení hlavice od jamky až o několik centimetrů. Hlavice humeru je více konvexní než konkavita glenoidu. Kontakt hlavice s jamkou je proto minimální a v kloubu i fyziologicky převažují kluzné pohyby. Ty sice zaručují bezkonkurenční dynamiku ramene, ale kladou enormní nároky na trofiku nitrokloubních struktur a současně kvalitu nervosvalové stabilizace kloubu. Nedostatečnost „nervosvalové kontroly“ těchto kluzných pohybů je u většiny hemiparetiků v akutní fázi téměř absolutní. Naštěstí jde o reflexní pohybovou funkci, která se poměrně rychle obnovuje při včasné a správné kinezioterapii ramene (s cílem tzv. funkční centrace) (Krobot, 2015, ss. 286-287).

Svaly rotátorové manžety jsou považovány za spolupracující jednotku poskytující globální kompresi v ramenním kloubu, aby vykonávala svou stabilizační roli (Ludewig et al., 2005, p. 233). Významné rozdíly v úrovních aktivity mezi předními a zadními rotátory ramene v jedné studii naznačují, že nefungují jako stabilizátory během rotace v pozici abdukce. Infraspinatus a supraspinatus zůstávají během vnitřní rotace klidné, stejně jako subscapularis během rotace vnější, což značí o tom, že působí hlavně jako rotátory a ne jako svaly, které by spolupracovaly. To znamená, že infraspinatus a subscapularis nepůsobí jako “transverse force couple”, tedy pár svalů silou působící transverzálně, který poskytuje dynamickou stabilitu ramennímu kloubu, jak bylo ukázáno během abdukce (Inmann, 1944, pp. 29-30).

Tyto výsledky podporují zjištění Kronberga et al. a dalších EMG výzkumů, které naznačují, že supraspinatus je velmi silný vnější rotátor ramenního kloubu (Dark, 2007, p. 1039).

Úrovně aktivity skapulárních svalů v této studii byly výrazně vyšší během vnější rotace než při vnitřní. Toto zjištění je v souladu s předchozím výzkumem, který zkoumal m. trapezius během podporované isokinetické rotace ramen (Cools, 2007) a podporuje také předchozí studii, která prokázala středně až vysokou úroveň aktivity středního i dolního trapézu a serratu anterior během náchylné vnější rotace při cvičení v 90° abdukci (Ekstrom, 2003, pp. 247-248).

Axioscapulární svaly jsou aktivní v obou rotacích, aby se otáčely směrem vzhůru, sunuly se dozadu a zevně otáčely lopatkou, aby dosáhly a udržovaly 90° abdukci, která byla v této studii testována (Kibler, 2008, p. 1789). Navíc axioscapulární svaly jsou nutné k tomu, aby pomohly rotátorové manžetě a deltu stabilizovat lopatku. Výrazně vyšší aktivita trapézu a serratu anterior při vnější rotaci může být způsobena potřebou vyrovnat se s destabilizační silou tvořenou zadní manžetou, která byla při vnější rotaci aktivována ve výrazně vyšších silových úrovních, než přední manžeta při rotaci vnitřní. Kromě toho vyšší aktivity ve středním a dolním trapézu během zevní rotace ve srovnání s vnitřní rotací mohou naznačovat, že některé retrakční síly lopatek byly použity subjekty, aby pomohly při generování síly pro zevní rotaci (Cools et al., 2007, pp. 25-28).

Existuje značná diskuze mezi ortopedickými chirurgy o optimální léčbě onemocnění rotátorových manžet, taktéž i mezi klinickými lékaři, jejichž léčba se značně liší (Dunn, 2005, p. 1978). Zatímco většina souhlasí s tím, že onemocnění rotátorové manžety je

multifaktoriální a je ovlivněno biologickými i mechanickými vlivy, nedávné studie rovněž naznačují silný genetický vliv na vývoj onemocnění (Harvie, 2004, p. 696).

2. Poruchy (zranění)

Diagnostika syndromu bolestivého ramene je poměrně obtížná, protože zahrnuje celou škálu neurologických, ortopedických i revmatologických příčin (Vacek, 2014, s. 207).

Poruchy v oblasti ramene lze různě klasifikovat (Vacek, 2014, s. 206-207):

1) PODLE ETIOLOGIE A ČETNOSTI

Etiologie syndromu bolestivého ramene podle Vechia (1995):

- a) 65 % poruchy svalstva rotátorové manžety, zánětlivé nebo degenerativní,
- b) 11 % kapsulitida – zánět kloubních obalů,
- c) 10 % akromioklavikulární patologie – primární poruchy ACC a jimi způsobené sekundární změny,
- d) 9 % jiné příčiny,
- e) 5 % poruchy z krční páteře – vertebrogenní obtíže při funkčních nebo organických změnách

2) PODLE TYPU PRIMÁRNĚ POŠKOZENÉ TKÁNĚ

I. KOSTNĚ-KLOUBNÍCH STRUKTUR RAMENE

- a) degenerativní – artrózy (GH, ACC, SA – primární impingement syndrom)
- b) (post) traumatické – subluxace (ACC, mediální dislokace šlachy dlouhé hlavy bicepsu brachií),
 - luxace (GH, AC, SC + inervované), - instability
 - fraktury (fraktura klavikuly, lopatky, proximálního humeru, Bankartova léze-trhlina předního dolního glenoidálního labra, Hill-Sachsův defekt – defekt v zadní části kloubní plochy hlavice humeru)
- c) zánětlivé – infekční, neinfekční polyartropatie (systémová revmatická onemocnění – revmatoidní artritida, ankylozující spondylartritida, kontraktury kloubního pouzdra (zmrzlé rameno)

- d) vaskulární – aseptické nekrózy, např. hlavice humeru (Morbus Haas, dlouhodobá léčba kortikosteroidy)

II. ŠLACHOVĚ – VAZIVOVÝCH STRUKTUR RAMENE

- a) degenerativní a zánětlivé – bursitidy (subdeltoideální), tenosynovitidy, kalcifikující tendinitidy, entezopatie (šlachy dlouhé hlavy bicepsu, šlachy supraspinatu),

posttraumatické ruptury (šlachy dlouhé hlavy bicepsu brachií, SLAP léze, šlachy supraspinatu a ostatních struktur rotátorové manžety).

Co se týká tendinopatií, Lewis et al. (2014, p. 12) tvrdí, že tendinopatie u rotátorové manžety je charakterizována bolestí a slabostí v rameni, nejčastěji se vyskytující při rotacích a elevaci. Třetím nejčastějším problémem ovlivňující každodenní život je právě bolest v oblasti glenohumerálního kloubu a to z různých příčin. Nejčastější příčinou však u tendinopatie RM je impingement syndrom. Littlewood (2014, p. 45) říká, že tendinopatie je hlavní příčinou bolesti v kloubu ramenním s prevalencí ve středním věku až 14 %. Cílem této studie bylo zjistit, zda excentrický cvičební program pro svaly RM je lepší než rutinní fyzikální terapie. Dle Andresse (2008, p. 1539) studie excentrického cvičení ukázaly dobré výsledky především, snížení bolesti a zlepšení aktivity u pacientů s tendinopatií a tyto cviky už jsou považovány za základní léčbu u chronické tendinopatie. Také Camargo et al. (2014, pp. 634-644) se přidává k tomu, že výcvik excentrickým zatěžováním pro léčbu bolesti se ukázal být užitečnější.

Bohužel, pojem rotátorová manžeta se stal synonymem pro „zranění“ (Miller, 2017, p. 57). Symptomatologie potíží této oblasti je mnohoznačná. Bolestivé spazmy mohou bránit různým pohybům, symptomy se mohou rozšířit až do oblasti krční páteře, hrudníku a horní končetiny (Véle, 2006, s. 273). Degenerativní onemocnění rotátorové manžety jsou obvykle spojena se stárnutím a mohou být často asymptomatická (Jason, 2015, p. 1). Patologie rotátorové manžety jsou příčinou většiny běžných potíží v ramenním kloubu. Akutní zranění nejsou tak častá jako chronická, ale častokrát je zhoršují zánětlivé nebo degenerativní změny šlach, i když nebyly původně tak závažné (Gückel, 1997, p. 168). Onemocnění rotátorové manžety je nejčastější příčinou disability ramen. Existuje značná diskuze mezi ortopedickými chirurgy a klinickými lékaři o optimálním řešení chorob rotátorových manžet, jejichž názory o postupu řešení se liší (Jason, 2015, p. 1).

Při ruptuře rotátorové manžety nabývá na důležitosti také funkce dlouhé hlavy m. biceps brachii jako pomocného depresoru a dynamického předního stabilizátoru hlavice humeru (Sakurai, 1998, s. 137). Šlacha dlouhé hlavy bicepsu slouží ke stabilizaci anterosuperiorní části rotátorové manžety. Díky své poloze v bicipitálním žlábků anteriorně a svému spojení s labrum glenoidale superiorně se účastní na udržování normálního vztahu mezi hlavicí humeru a fossa glenoidalis (Beall, 2003, s. 633). Krátká hlava m. biceps brachii spolu s dalšími svaly zvedá humerus vůči scapule a brání kaudálnímu skluzu hlavice humeru. Souběžně dlouhá hlava bicepsu tlačí caput humeri proti glenoidu především během abdukce. Po ruptuře dlouhé hlavy bicepsu dochází k 20 % úbytku síly abdukce v rameni (Kapandji, 2005). Největší produkce svalové síly je biceps, schopen vyvinout v iniciální pozici mezi flexí a extenzí v neutrální nebo zevní rotaci ramenního kloubu. Vnitřní rotace humeru je pozicí pro aktivaci bicepsu brachii nejméně příznivou (Zeevi, 2000).

Při periartikulárním postižení rotátorové manžety (dřívější název „periartritis humeroscapularis“), může dojít buď ke zkrácení vnitřních rotátorů anebo k retrakci přední a dolní strany kloubního pouzdra GH skloubení např. při artritidě nebo reflexní fibrózní kontraktuře kloubního pouzdra při ztuhlém (zmrzlém) rameni, adhezivní kapsulitidě (Krobot, 2005, s. 296). Pak klinicky jako první je omezena ZR v rameni podle známého kapsulárního vzorce dle Cyriaxe (Rychlíková, 2002).

Anebo dojde k tomu, že po nejčastější lézi v oblasti šlachy m. supraspinatus často následuje postižení šlachy dlouhé hlavy bicepsu a šlachy m. subscapularis ve smyslu jejich oslabení a dochází tak jako první k omezení VR v rameni, ukazující na postižení ramene mimo GH kloub (Krobot, 2005, s. 297).

U dysfunkcí ramenního pletence dochází především k narušení neuromuskulární kontroly a koordinace svalů. Nejčastější vzorec svalové dysbalance je oslabení dolních fixátorů lopatky (dolní a střední trapezius, rhomboidei a serratus anterior) a zvýšená aktivita a zkrácení horních fixátorů lopatky horního trapézu, m. levator scapulae se zkrácením vnitřních rotátorů a adduktorů ramene m. pectoralis major i minor, m. sternocleidomastoideus a m. latissimus dorsi (Ludewig, 2009, s. 90).

95 % trhlín RM jsou způsobeny chronickým uskřínutím. Existují různé faktory, jako jsou 3 typy akromionů, subakromiální ostruhy nebo osteofyty v AC kloubu, u kterých se dá impingement předpokládat (Neer, 1983 in Gückel, 1997, p. 169). Existují však i popisy uskřínutí jiné než subakromiální. Processus coracoideus může způsobit přední impingement,

když je anatomicky snížena korakohumerální vzdálenost nebo během flexe dopředu a vnitřní rotace (Gerber, 1985 in Gückel, 1997, p. 169). Posterosuperiorní impingement na spodní straně RM byl dokumentován především u atletů při házení, a to magnetickou rezonancí, kde šlacha supraspinatus je stlačena v cavitas glenoidale humeri během abdukce a zevní rotace (Tirman, 1994 in Gückel, 1997, p. 169). Jinou příčinou nemoci rotátorové manžety u házejících atletů může být přední instabilita, která je popsána jako primární léze způsobena sekundárně impingementem (Jobe, 1990 in Gückel, 1997, p. 169). Jiné vysvětlení lézí RM je předpoklad degenerativních změn v tzv. zóně blízko úponu, údajně souvisejícím se sníženou vaskularizací (Mosely, 1963 in Gückel, 1997, p. 169). Dalšími faktory jsou přetěžování a kontraktilní přetížení. (Nirschl, 1995). Traumatické léze ramenního kloubu, jako je přední dislokace s nebo bez zlomeniny velkého hrbolu, jsou také často spojovány s rupturami RM (Neviasier, 1980). Závěrem lze říci, že existuje mnoho etiologických faktorů pro nemoci rotátorové manžety, které jsou ovlivněny věkem pacientů a jejich profesními a sportovními aktivitami (Matsen 1990 in Gückel, 1997, p. 169).

Kalcifikující tendinitida se nejčastěji vyskytuje u šlachy supraspinatus, přestože může být zasažena jakákoliv jiná šlacha manžety (Bradley, 1995). Patogeneze ložisek se zdá být obecně neznámá, ale existují návrhy, jako je dědičnost nebo sekundární odpověď na jiné nemoci. V akutní fázi, Bradley et al. popsali kalcifikaci jako asymptomatickou. Nicméně, jako vápník způsobuje chemické podráždění a tím i otok a napětí ve šlaše, může se bolest zvýšit na „mučivé vyvrcholení“. Apley a Solomon (1994) rozepsali bolest do 4 stádií a to: chemické dráždění; otoky a bolest v důsledku zvýšeného tlaku; ztlustění burzy kvůli bolesti, protože jsou šlacha stlačeny proti akromionu; tvrdost vlivem chronického ukládání vápníkových usazenin (Bradley, 1995 in Crusher, 2000, p. 130).

Resorbce usazenin může být rychlá a může stačit jen krátká kúra protizánětlivých léků, které pomohou se zmizením bolesti. Pokud je bolest intenzivnější, mohou být podány injekčně kortikosteroidy s lokálními anestetiky do šlachy nebo prostoru pod akromion (Bradley, 1995). V chronické fázi si pacient stěžuje na bolest nad přední hranou akromionu, která je obecně zhoršující se v noci a poměrně krutá během specifických aktivit jako je třeba oblékání. Hlavním diagnostickým ukazatelem je tzv. „bolestivý oblouk“ (Miniaci, 1997). To je místo, kde je extrémně obtížné v abdukci přibližně 60°-120° kvůli poškozené a zbytnělé šlaše, jít proti coracoakromiálnímu oblouku (Crusher, 2000, p. 130).

2.1 Hemiparetické rameno

Bolestivé hemiparetické rameno je známým a obávaným fenoménem u nemocných po cévní mozkové příhodě. Neexistuje jednoznačná strategie léčby a rehabilitace hemiparetického ramene. Je však diskutabilní, zda „guideline léčby hemiparetického ramene“ je vůbec možné formulovat. I nejpříznivější údaje dokumentují příznaky nebo následky hemiparetického ramene u každého desátého nemocného. Většina studií ale udává mnohem vyšší incidenci, nejčastěji u 30 % až 60 %, ale také až u 88 % nemocných po cerebrovaskulární atace. Za nejvíce rizikové se vesměs považuje období 2. až 4. měsíce. Některé práce ovšem zmiňují i velmi časnou manifestaci hemiramene již dva týdny po vzniku CMP. Hemiparetické rameno můžeme definovat pouze klinicky jako druhotnou funkční poruchu nebo přesněji muskuloskeletární patologii ramene. Klinický obraz je dán bolestmi ramene a různě vyjádřeným komplexem objektivních změn v myofasciálních tkáních ramenního pletence (Krobot, 2005).

Sjednocujícím aspektem hemiparetického ramene je patokineziologie. V klinickém obraze nemocných s HR dominuje od počátku bolestivost. Další příznaky nabývají na významu až v pozdějších obdobích (Krobot, 2005).

2.1.1 Bolesti hemiparetického ramene a následné komplikace

Jen u některých nemocných počáteční bolest přechází do závažnějších forem hemiramene. Konkrétní příčiny neznáme. Dnes se za významné považují dlouhodobá imobilita, opakovaná mikrotraumata paretického ramene a nesprávně vedená fyzioterapie (tzv. nesprávný handling). Spolu s různorodým komplexem celkových stresorů, případně až psychologických dispozic. Obvykle ve 3. – 4. měsíci po vzniku CMP se u „rizikových nemocných“ bolest hemiparetického ramene stává naprosto dominantním příznakem. Mění se v difuzní, hlubokou a trvale obtěžující bolest celého pletence. Se změnou kvality bolesti se stávají klinicky mnohem zřetelnějšími i muskuloskeletní objektivní příznaky: tendinitidy, entezopatie, burzitidy, léze rotátorové manžety až glenohumerální instabilita. Extrémní formou jsou pak adhezivní kapsulitidy, reflexní dystrofické syndromy, či periartikulární osifikace.

2.2 Léze rotátorové manžety

Pod obecný nespecifický pojem periarthropatia humeroscapularis (PHS) se skrývá skupina lézí ramene různé etiologie. Jedná se většinou o myotendinózy pouzdra rotátorové manžety ramene vyskytující se typicky kolem 35-55 let zejména při traumatizaci (impingementu) v zúženém subakromiálním prostoru. V klinickém obraze všech forem subakromiálního syndromu je v počátečním stadiu bolest při subakromiálním tlaku laterálně a ventrálně, a to i v klidu, se zřetelným omezením hybnosti a s nočními bolestmi. Níže uvedené syndromy se rozvíjejí většinou v závislosti na tíži a délce působení negativních patologických vlivů odpovídajících klasifikaci impingement syndromu dle Neera:

- za jednoduchý subakromiální syndrom, tedy impingement syndrom I-IIst. se považuje prostá myotendinóza pouzdra rotátorů, hlavně šlachy m. supraspinatus a šlachy dlouhé hlavy bicepsu brachií,
- kalcifikující subakromiální syndrom – kalcifikující tendinitida, tedy impingement syndrom II.-III.st., je bolestivá myotendinóza s nejasnou etiologií a s variabilním průběhem, často u sedavého zaměstnání, která je doprovázena subakromiální burzitidou, jenž je vždy sekundární, méně častá a je charakteristická výraznými nočními bolestmi s vystupňovanými zánětlivými změnami v burze s tvorbou většího množství exsudátu. Charakteristicky dochází k ukládání vápenatých solí do oblasti šlach svalů rotátorové manžety. Predisponovaným místem kalcifikace bývají zejména místa s nedostatečným cévním zásobením a degenerativní změny úponů svalů RM, v místě edému, postupného rozvláknění a nekrózy. Jako je v oblasti subakromiálního prostoru úpon m. supraspinatus (50 % případů). Zprvu jde o asymptomatický syndrom, později se objevují bolesti s iradiací podél m. deltoideus k jeho úponu. Je omezená pohyblivost pro bolest, typicky v noci, při déletrvajících bolestech dochází k reflexní atrofii svalů. Po určité době podle stadia onemocnění může dojít i k samovolné resorpci kalciových depozit a vymizení obtíží,
- destruuující subakromiální syndrom, tedy impingement IIIst. je spojen s degenerativními změnami RM, s úplnou nebo částečnou rupturou pouzdra rotátorů, anebo dlouhé šlachy m. biceps brachií (Michalíček, 2014, ss. 213-214).

2.2.1 Ruptura rotátorové manžety

Úzce souvisí s impingement syndromem. Nejčastěji postihuje muže nad 60 let. Ruptury vznikají v 90 % traumaticky na podkladě chronických degenerativních změn při dlouhodobém přetěžování šlach manžety v predilekčních místech s nedostatečným cévním zásobením, kde se rozvíjejí dystrofické a posléze degenerativní změny. Po počátečním otoku postupně dochází k rozvláknění šlach a následuje vznik malých trhlin a jizev a vznikají vápenná depozita, která zpětně přispívají k dráždění v subakromiálním prostoru. Ke vzniku přispívá i mechanické dráždění akromia. Zhruba u 75 % ruptur rotátorové manžety lze v RTG projekci diagnostikovat III. typ tvaru akromia podle Biglianiho a Morrisona (Morrison, 2000). Akutní ruptura rotátorové manžety se vyskytuje vzácně, ale jednorázový úrazový mechanismus je možný. Klinicky je typická chronická námahová, klidová i noční bolest v oblasti ramene s omezením rozsahu pohybu v krajních polohách, kdy pacient neprovede iniciální fázi předpažení a upažení. Po překonání bolestivého oblouku (arc dolor) s dopomocí terapeuta či zdravé ruky je možný další aktivní pohyb do vzpažení. M. deltoideus atrofuje až s rozvojem a trváním léze rotátorové manžety. Zpočátku není omezena jeho elevační funkce. Pokud je palpační citlivost na přední části hlavice u tuberculum minus, bude pravděpodobně postižený úpon m. subscapularis. Palpační bolest v oblasti tuberculum majus značí na postižení úponů zadní části rotátorové manžety. Dělení ruptur podle Habermayera-Pasquiera vychází především z postižení a stupně retrakce šlachy m. supraspinatus, který bývá postižen jako první. Změny na přilehlém pouzdru a ostatních svalech se stupněm retrakce šlachy m. supraspinatus dobře korespondují. Synderova klasifikace vychází přímo z artroskopického nálezu a spojuje lokalitu léze se stupněm poškození. Klasifikací dle Gschwenda se vyjadřuje míra a velikost postižení RM. Popisuje zprvu velikost izolované léze buď m. supraspinatus nebo m. subscapularis, poté velikost současné léze obou svalů, ev. m. infraspinatus. Nejtěžším postižením je léze celé rotátorové manžety doslova „vysvlečena“ (Michalíček, 2014, ss. 215-216).

Kromě odporových testů na jednotlivé svaly mezi testy na rotátorovou manžetu patří Cyriaxův bolestivý oblouk a Drop test (Drop Arm test) - test padající paže, kdy pacientovi paži s nataženým loktem uvedeme pasivně do 90° abdukce, poté končetinu uvolníme a pacienta vyzveme, aby pomalu připažil. Pokud je ruptura RM úplná, pacient paži neudrží a končetina padá dolů. Pokud pacient paži udrží, vyzveme ho, aby připažil, a pokud končetina

rychle klesá nebo se při tomto pohybu objeví velká bolest, předpokládáme parciální rupturu RM. V obou případech je test hodnocen jako pozitivní (Vacek, 2014, s. 216).

Testy na m. infraspinatus jsou zaměřeny na bolestivou odporovanou ZR ramene buď s 90° abdukci ramene, anebo při připažené končetině z nulové polohy ramene s 90° flexí lokte (Michalíček, 2014, s. 216).

Ruptury rotátorové manžety mohou být rozděleny na částečné či úplné, bez ohledu na to, zda jsou způsobeny impingementem, traumatem či degenerativně-ischemickou etiologií. Trhliny úplné vytváří komunikaci mezi kloubní dutinou a subdeltoideální burzou. Mohou být podélné nebo příčné a s, či bez úplného přerušení šlachy. Kromě toho existuje komplexní typ ruptur úplných. Částečné ruptury nezajišťují spojení v prostoru mezi dutinou ramenního kloubu a subakromiální burzou a mohou být lokalizovány na straně burzy rotátorové manžety. Intrasubstanční trhliny jsou částečné defekty uvnitř tendinózní tkáně bez spojení s jakýmkoliv povrchem (Nidecker, 1997, pp. 169-170).

Historicky první byla masivní ruptura rotátorové manžety popsána jako trhlinka o průměru 5 cm a více, jak je popsáno společností Cofield, nebo jako úplná ruptura dvou a více šlach, jak popsal Gerber. První teorie je především poznatek z operace takovéto ruptury Davidson, 2009 in Lädermann, 2015, p. 2404).

Nejčastější příznaky poškození RM jsou bolest, slabost a omezení pohybu (Miniaci, 1997). Pacient si rovněž může stěžovat na cvakání, ztuhlost, krepitace, bolest na krku a může se objevit i řada jiných překvapivých příznaků. Znatí podrobně mechanismus zranění je důležité, zejména u mladých pacientů a sportovců, u nichž jsou důležité podrobnější otázky vztahující se k jejich sportu. U takovýchto konkrétních pacientů je dysfunkce přičítána přetěžování a nadměrnému používání a může být i snadno příčinou vymknutí. Nejvíce bývá postižena šlacha supraspinatus, ať už degenerativní či traumatickou trhlinkou, nebo zánětem v oblasti tendinózní části (Tirman, 1994 in Gückel, 1997, p. 168-169). Problémy RM se zpravidla týkají lidí středního věku a nejčastěji je postižena právě šlacha supraspinatus, kde nastane bolestivost ihned po poranění a pacient není schopen zvednout paži (Crusher, 2000, p. 131). Běžný důvod zranění je i při vykonávání pracovní činnosti (Razmjou, 2017, p. 1).

Masivní ruptury rotátorové manžety tvoří přibližně 20% všech trhlin a 80% opakujících se trhlin. Tento stav lze léčit různými přístupy, a to podle klinických faktorů, charakteristik ruptury a biologických faktorů. Pokroky během posledních 15 let artroskopických a protetických technik a lepší porozumění patologické anatomii otevřely nové hranice v řešení

těchto stavů, takže některé předchozí definice a možnosti léčby již nejsou platné (Lädermann, 2015, p. 2403). Traumatické ruptury rotátorové manžety převážně ovlivňují šlachy supraspinatus nebo rotační interval. Šlacha subscapularis se účastní při přední dislokaci glenohumerálního kloubu v přímém traumatu (Gückel, 1997, p. 168).

2.2.3. Masivní ruptury

Stephen et al. (2016, p. 93) říkají, že masivní ruptury RM znamenají pro ortopedické chirurgie výzvu. Mnoho takovýchto zranění RM může být bez problému odoperováno, ale některé chronické ruptury vyžadují pokročilé rekonstrukční techniky. Operace, pokud možno, je optimální ošetření pro rupturu RM. Obecně platí, že přenosy svalů jsou volbou pro pacienty mladších 60 let, kteří netrpí pseudoparalýzou. Artroplastika je alternativou pro starší pacienty mající artritidu nebo pseudoparalýzu.

Také říká, že u většiny pacientů jsou operace žádoucí a další možnosti, jako jsou svalové přenosy či reverzibilní ramenní artroplastiky jsou také vhodné v určitých klinických scénářích. Ortopedičtí lékaři by si měli být vědomi různých možností léčby, odborných doporučení, nejnovějších vědeckých výzkumů, aby právě mohli spolehlivě vyléčit tím nejlepším způsobem i masivní ruptury RM.

Gerber et al. (2000, pp. 505-510) představují určité typy a triky v operačních možnostech. Takové masivní trhliny RM zahrnují typicky dvě i více šlach a jsou v průměru větší než 5 cm. Dle něj mohou být téměř všechny masivní trhliny opraveny pomocí vhodných technik. Ve studii 126 takovýchto trhlín, které byly vyhodnocovány v průměrném sledování 8 a půl roku, Denard et al. (2012, p. 909) uvedli, že z těchto 126 ruptur bylo 85 % kompletně opraveno a zbylých 15 % částečně. K dosažení vysoké rychlosti operace bylo ve 43 % případů použito „interval slides“. Dokonce i při pseudoparalýze, 90 % pacientů obnovilo možnost elevovat paži nad hlavu po artroskopické operaci.

Lo et Burkhart (2003, pp. 334-336) mají za to, že při masivních rupturách nejvíce trpí šlachy subscapularis, supraspinatus a infrapispatus, dlouhá šlacha bicepsu bývá obvykle subluzována, právě v případě, kdy je přetržen subscapularis. Dle nich by operatéři měli přistupovat k masivní ruptuře ve dvou krocích. Nejdříve by měla být řešena šlacha subscapularis a dlouhé hlavy bicepsu a poté řešit supraspinatus a infrapispatus. „The comma

tissue“, což je označení pro vertikálně orientovanou vláknitou strukturu umístěnou bezprostředně superolaterálně nad šlachou subscapularisu a je složena ze soutoku horního glenohumerálního ligamentového komplexu a coracohumerálního komplexu je viditelná jako zakřivená, zesílená oblast v horní části subscapularisu. Jinými slovy také se jedná o superolaterální hranu šlachy subscapularisu. Burkhart (2003) míní, že zkrácené svaly po ruptuře vyžadují mobilizaci a shledal, že artroskopická mobilizace je velmi uspokojivá.

Parten et al. (2003, p. 1068) říká, že navíc by měla být provedena corakoplastika, pokud je subkorakoidní prostor menší než 7 mm. Richards et al. (2003, pp. 445-450) tvrdí, že před opravou subscapularisu by měla být provedena tenotomie či tenodéze dle uvážení chirurga. Jestliže je subscapularis přilnut a stažený, třístranné uvolnění pravděpodobně poskytne adekvátní situaci pro opravu bez nutnosti specificky odkrýt neurovaskulární struktury.

Denard et al. (2012, p. 1608) má za to, že pokud šlacha subscapularisu zcela nedosáhne na tuberositas ossis humeri, tak toto kostní lůžko může být medializováno 5 až 7 mm, aniž by to nepříznivě ovlivnilo funkci. Tato skupina autorů upřednostňuje zachování kousku tkáně označovaného jako „comma tissue“ a to i v případě, že se uvolní, protože opravení subscapularisu sníží napětí při opravě supraspinatu během přemostění efektu „commy“ mezi těmito dvěma šlachami. Anatomická oprava je optimální a měl by být učiněn každý pokus o obnovení původní polohy opravené tkáně. V 90 % případů se přední chirurgové shodují.

Tashjian et al. (2010, p. 2435) připomínají, že navzdory lepší znalosti o patologii rotátorové manžety a pokroku v chirurgické léčbě zůstává hojení po operaci podstatnou klinickou výzvou, zejména u ruptur velkých rozměrů. Míry selhání po operacích velkých až masivních trhlin RM jsou v rozmezí 25 % až 94 %, v závislosti na faktorech jako je věk pacienta, svalová atrofie, infiltrace mastných kyselin, kvalita šlachy, technika opravy a v neposlední řadě pooperační rehabilitace.

A tudíž se má za to, že jsou potřeba další strategie pro posílení technik vhodných operací i za pomoci mechanických přístrojů nebo prostřednictvím biologické podpory hojení. Klinické studie o terapii tkáňového inženýrství pro zdokonalení operací zahrnovalo použití specifických růstových faktorů, aplikace kmenových buněk, plazmy bohaté na krevní destičky a jejich kombinování (Toussaint et al, 2011, p. 1217).

Obecně se dá říci, že výsledky operačních technik, které zatím existují, mají víc než dobré výsledky ve většině případů. Přenos svalů je volbou pro pacienty, kteří mají neoperovatelnou trhlinu, a nebo pro pacienty mladších 60 let. Výsledky svalových přenosů

jsou slibné a kladně přispěly k možnostem operace. Od počátku byla také reverzní artroplastika spolehlivou možností léčby pro pacienty s rupturou RM, kteří předtím neměli dostatečnou léčbu. Také výzkum v biologii šlach postupuje rychle. Zavedení nových metod pro léčbu degenerovaných šlach a svalů se pravděpodobně vyskytne v několika letech (Zumstein, 2008).

3. Studie

Tato kapitola je věnována zahraničním výzkumům zaměřených na rameno a rotátorovou manžetu.

3.1 Role svalů ramene ve specifických otázkách

Cílem studie s názvem „Role svalů ramene ve specifických otázkách“ bylo porovnat aktivitu svalů ramene během nepodporované vnitřní a zevní rotace k prozkoumání jejich rolí funkčnosti a určit, zda jejich stabilizační či pohybová role odpovídá danému úkolu. Elektromyografické záznamy u dominantních ramen 15 normálních subjektů byly pořízeny z 13 různých typů a velikostí svalů ramen za použití kombinací uložení elektrod na různá místa, včetně intramuskulárních elektrod, během izometrické vnitřní a vnější rotace v pozici nepodporované abdukce za podmínek vzrůstajícího zatížení. Během vnitřní rotace byly nalezeny významně vyšší stupně aktivity v m. subscapularis. Během vnější rotace byly prokázány významně vyšší stupně aktivity ve svalech supraspinatus, infraspinatus, trapezius a serratus anterior. Výrazné rozdíly v aktivitě u svalů deltoideus, pektorálů a latissimus dorsi během obou rotací nebyly nijak zvlášť zajímavé. Při vzrůstu rotačních sil zde byl zajímavý vzestup aktivity ve všech oblastech svalů, které byly aktivovány na nízkých úroňových stupních. Tato studie měla ukázat, že funkce svalů ramene je specifickou otázkou, a že strategie zapojování funkce jednotlivých svalů se v konkrétním případě nemění s rostoucím točivým momentem. Pouze ramenní rotátory, které ukázaly konkrétní směry pohybu, svaly rotátorových manžet pravděpodobně poskytnou rotační moment, zatímco deltoid pravděpodobně bude zajišťovat dynamickou stabilitu ramene během zkoumané činnosti. Vyšší aktivita skapulothorakálních svalů během vnější rotace indikovala potřebu vyšší

skapulární stability, jakožto důsledek větší aktivity svalů rotátorových manžet při vnější rotaci než u rotace vnitřní (Boettcher, 2010, s. 651).

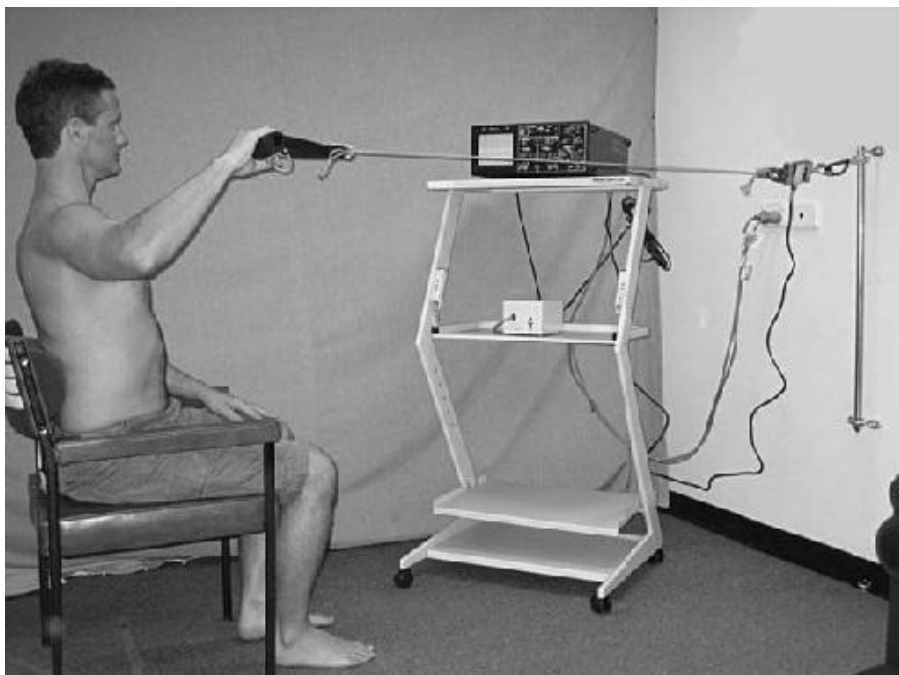
Rameno je jedno z nejpohyblivějších kloubů v těle a ve velké míře spoléhá na obklopující svaly, aby mohl fungovat správně. Je všeobecně přijímáno, že během pohybu ramene zastávají některé svaly “stabilizační” funkci, jiné poskytují točivý pohyb či zastávají všeobecnou hybnost kloubu. Co ovšem není z předchozích výzkumů jasné je to, zda si svaly zachovávají své stejné role ve fungování bez ohledu na to, co zrovna rameno dělá. Elektromyografie může být použita k určení toho, jak moc a kdy se ramenní svaly kontrahují, ale funkční role, kterou sval působí během různorodých činností může být jasná již méně. V důsledku toho existují odlišné závěry o funkčních rolích svalů, které působí během aktivit v rameni. Zatímco je uznáno, že role rotátorové manžety je poskytnout dynamickou glenohumerální stabilitu centrací hlavice humeru v glenoidální jamce během všech funkčních pohybů horních končetin, vědci přišli k jiným závěrům při výzkumu za použití EMG na svaly ramene při rotačních pohybech (Reinold, 2009, ss. 105-110).

V komplexní studii EMG ramene Kronberga et al. zkoumali několik pohybů včetně vnitřní a vnější rotace v různých stupních nepodporované abdukce a dospěli k závěru, že m.supraspinatus a infraspinatus jsou zevní rotátory a m. subscapularis rotátor vnitřní (Kronberg, 1990). V pozdější studii David et al. zkoumali izokinetickou vnitřní a vnější rotaci v podporované abdukci a zde dospěli k závěru, že rotátorová manžeta si zachovala svou stabilizační roli (David, 2000). Navíc další studie, které zkoumaly rotační úkoly, založily svůj výzkum na předpokladu, že rotátorová manžeta působí při rotačních pohybech jako stabilizátor (Hess, 2005). Tedy, úloha rotátorové manžety, a také jiných svalů při rotačních pohybech zůstává nejasná. Primárním cílem této studie bylo komplexní prozkoumání získávání normálního pohybového vzorce svalů ramene během izometrické rotace v 90° nepodporované abdukce při pokusu o určení specifické funkční role/rolí, kterou hrají axiohumerální, axioscapulární a scapulohumerální svaly během tohoto úkolu. Druhým cílem této studie bylo porovnání zapojení svalových vzorců během zvyšování zátěže.

Metoda: Byla zkoumána dominantní ramena 15 subjektů průměrného věku 28 let, výšky 159-188cm a váhy mezi 50-106kg. Všichni pacienti měli normální funkci ramen, definovanou jako: žádné příznaky ramene v posledních 2 letech, bez potíží a bolestí s nutností léčby a bezbolestné rotace při testování síly. Vzhledem k tomu, že asymptomatické trhliny rotátorové

manžety se objevují u starších jedinců, nebyli testováni lidé starší 50 let (Tempelhof, 1999, s. 296).

EMG data byla shromážděna současně z 13 míst na svalech ramene za použití kombinace intramuskulárních jemných drátů (ve svalech supraspinatus, infraspinatus, latissimus dorsi, horní a dolní část m. subscapularis, střední a spodní část m. trapezius a serratus anterior) a povrchových elektrod (horní trapéz, přední, střední a dolní část deltového svalu a velký prsní sval). Jehly byly vloženy za použití standardní aseptické techniky. Umístění intramuskulárních elektrod pro horní a dolní subscapularis bylo staveno podle Kadaby et al. a dle Geiringerera pro všechny ostatní. Subjekty zpočátku provedly 4 izometrické testy ramene v náhodném pořadí. Bylo provedeno testování izometrické vnitřní a vnější rotace na subjektech, jenž seděli s nepodloženou paží. Rameno bylo aktivně abdukováno do 90° v rovině lopatky ve střední rotaci a s flektovaným loktem do 90°. Síly byly aplikovány pomocí rukojeti s lanem přidělaným ke stěně (Obrázek 1) (Boettcher et al., 2010, p. 652). Subjekty provedly dvě třísekundové maximální kontrakce do vnitřní a vnější rotace, z nichž byly vypočítány následné submaximální úrovně síly. Následně byly provedeny různé variace testů.



Obrázek 1 Ilustrace pozice pro testování zevní rotace v abdukci

Výsledkem této studie je, že s rostoucí rotační silou systematicky vzrůstá aktivita na všech místech svalů, které byly aktivovány nad nízkými stupni zátěže, tedy alespoň nad 20%

síly, míněno v maximálním bodě točivého momentu pro obě rotace. Bonferronova následná analýza odhalila následující, během vnitřní rotace:

- aktivita dolní a horní části subscapularisu byla významně větší než během vnější rotace,
- aktivita dolní části subscapularisu byla významně nižší než aktivita svalů supraspinatus a infraspinatus,
- horní část subscapularisu byla významně než aktivita infraspinatu,

během vnější rotace:

- aktivita svalů supraspinatus, infraspinatus, horního, středního i spodního trapézu a serratu anterior byla výrazně vyšší než během vnitřní rotace,
- aktivita supraspinatu a infraspinatu byla výrazně větší než aktivita subscapularisu (Bonferonni, 2009)

Tyto výsledky ukazují, že svaly rotátorové manžety jsou skutečně hlavními účastníky rotací ramenního kloubu během izometrické kontrakce při nepodporované abdukci v 90°.

3.2 Přirozené anamnézy nemocí rotátorových manžet

Onemocnění rotátorové manžety je rizikové u stárnoucí populace a je nejčastější příčinou nestabilního ramene. Degenerativní onemocnění rotátorové manžety spojené s vyšším věkem bývá často asymptomatické. Faktory spojené s progresí trhlin a vývojem bolesti jsou nyní definovány skrz přirozenou anamnézou nejrůznějších studií. Většina studií, jenž sledovaly bolestivé konzervativně léčené nebo asymptomatické trhliny, které jsou monitorovány v pravidelných intervalech, vykazují pomalou progresi zvětšování trhlin a svalové degenerace v průběhu času. Tyto studie vyzdvihly větší rizika pro progresi onemocnění pro určité proměnné, jako je například přítomnost jedné trhliny a postižení v přední části šlachy supraspinatu (Hsu, 2015, p. 1).

Dalším důsledným zjištěním v celé literatuře je relativně vysoká prevalence asymptomatických trhlin (Needell, 1996, p. 863). Vzhledem k tomu, že pacienti nemají žádné bolesti, mají přijatelnou funkci ramene a nevyžadují žádnou léčbu jejich ruptur, perspektivní

hodnocení těchto ramen nám poskytlo množství informací o přirozené anamnéze o chorobách rotátorové manžety (Sher, 1995, pp. 10-15).

3.2.1 Traumatická vs. degenerativní ruptura RM

Při hodnocení pacienta by se mělo zkusit odlišit traumatickou od degenerativní, únavové ruptury. Přestože je podpůrná literatura omezena sérií případů, obecně se doporučuje provádět včasnou opravu pro akutní traumatickou rupturu RM, zejména u mladých jedinců, s cílem zajistit kvalitu měkkých tkání a prostředí pro hojení a zabránit smršťování svalů i tukové degenerace v postižených místech svalu (Petersen, 2011, pp. 62-65). Bassett a Cofield studovali 37 pacientů, kteří měli operaci během tří měsíců po poranění a rozdělili je do tří skupin a to na ty, kteří podstoupili operační zákrok do tří týdnů, mezi třemi a šesti týdny a mezi šesti a dvanácti týdny (Bassett, 1983, p. 18). Ty, které byly operovány do tří týdnů, měly nejlepší funkční výsledky. Prah neboli hranice dobrého načasování a dosažení „optimálních“ výsledků po operaci se pohyboval od 3 týdnů do 4 měsíců (Hantes, 2011, p. 1766).

Za to léčba netraumatických degenerativních onemocnění RM, ke kterým dochází s postupujícím věkem, je spornější. Mnoho faktorů, včetně věku pacienta, velikosti ruptur, svalové degenerace a celkové hojivé schopnosti musí být vzaty v úvahu. Studium přirozené anamnézy degenerativních trhlin může objasnit rizikové faktory pro progresi takovéto ruptury a nevratné změny a může pomoci klinickým lékařům provést rozhodnutí založené na důkazech (Lahteenmaki, 2006, pp. 148-150).

3.2.2 Charakteristika ruptur a svalové degenerace

Svalová degenerace má důležitou prognostickou pozornost u pacientů, kteří podstoupili chirurgickou operaci s rotátorovou manžetou, neboť pokročilá degenerace byla spojena s nižší schopností hojení šlach (Gladstone, 2007, p. 719). Anteriorní část supraspinatu je kritickou oblastí tkáně pro rozložení síly podélně. Přerušení této přední podélné linie může vést ke zrychlenému stažení svalu a následné degeneraci. Kim et al. používali stejné metody ke studiu toho, co iniciuje k ruptuře RM pro kvantifikaci významu tkáně přední části supraspinatu (Kim, 2010). Ultrazvukem byly změřeny jak lokace trhlin vztažené ke šlaše bicepsu tak

velikosti trhlin a to pro srovnání se stupněm tukové degenerace svalů manžety. Velikost i umístění ruptury bylo spojeno se vzory tukové svalové degenerace. Trhliny s přerušenou přední šlachou supraspinatu prokázaly pokročilejší degeneraci právě na této šlaše. Degenerace infraspinatu více souvisela se sagitální rovinou trhliny. U větších ruptur s propagací až do infraspinatu byla vždy větší pravděpodobnost degenerace obou svalů, suprapinatu i infraspinatu, zvláště když přední šlacha supraspinatu byla ohrožena. Tato data zdůrazňují důležitost integrity tkáně předního supraspinatu. Pacienti s rupturou blízko okraje supraspinatu by měli být obeznámeni s tím, že mají vyšší riziko retrakce šlachy a svalové atrofie. Při konzervativním léčení by mělo být zajištěno přísné sledování takovéto ruptury (Hsu, 2015, p. 4).

3.2.3 Velikost ruptur a kinematika glenohumerálního kloubu

Když dochází ke zvětšování trhliny rotátorové manžety, může dojít k narušení normální kinematiky glenohumerálního kloubu. To se může projevit jako humerální proximální luxace. Efekt velikosti takovéto ruptury na glenohumerální kloub a proximální luxaci byla zkoumána Keenerem et al. pomocí počítačového výpočtu středu hlavy humeru ve vztahu ke středu glenoidu. Ve studii bylo vyšetřováno 98 asymptomatických a 62 symptomatických velkých ruptur. Větší trhliny u symptomatických případů ruptur zahrnující i infraspinatus měly více luxace než asymptomatické případy s menšími trhlínami a izolované pouze na suprapinatus. Za kritickou mez zapříčiňující přední luxaci byla vypočítána trhlina o velikosti 175 mm² a korelující taky s trhlínou o velikosti přibližně 15mm s retrakcí 12-15 mm. Tato zjištění zdůrazňují důležitost infraspinatu při udržování normální kinematiky kloubu ve frontální rovině (Parsons, 2002, pp. 439-432).

3.3 Pooperační rehabilitace po artroskopii ramene

Pooperační rehabilitace po artroskopii ramene zůstává kontroverzním tématem a trpí omezenými vysoce kvalitními důkazy. Proto, použití vhodných kritérií částečně závisí na odborném posudku. Navzdory obrovskému zájmu o stanovení faktorů, které by odpovídaly zlepšeným výsledkům, spokojenosti a funkci po artroskopii rotátorové manžety je známo

relativně málo vlivů pooperačních rehabilitačních protokolů ohledně hojení šlach a funkčního výsledku (Keener, 2014, p. 909). Heterogenita pacientů, chirurgů a fyzioterapeutů přispívá k obtížnosti k vypracování pokynů pro tzv. guidelines pro rehabilitaci po artroskopii RM. Chirurgové se liší ve svých názorech a aspektech na to, jak by měla rehabilitace vypadat. Většinou, chirurgové předepisují na krátkou dobu imobilizaci v popruhu s ramenem v neutrální poloze s následným časným zahájením provádění pasivních pohybů, aby se minimalizovala tuhost a zabránilo se zdoluhavému návratu k obnovení funkce ramene. Nicméně, to jakým způsobem je postižená šlacha, typ mobilizačního plánu, poloha imobilizace, načasování pohybů ramene a vliv toho, jakým stylem zajistit optimální hojení šlachy zůstává do značné míry nejasné. Posilování a plné navrácení se k aktivitám jsou rovněž diskutabilní (Cuff, 2012, pp. 1450-1452).

3.3.1 Pooperační protokoly

Nejčastějším způsobem imobilizace byla abdukce na polštáři (rameno v neutrální poloze nebo lehké vnitřní rotaci). 45% chirurgů volí většinou varinatu lehké vnitřní rotace. Fyzioterapie se nejběžněji zahájila během prvních dvou týdnů. Opravy rotátorových manžet byly provedeny výhradně artroskopicky více než u poloviny respondentů (Shin, 2017, p. 2).

3.3.2 Proč selhávají artroskopické stabilizační operace na ramenním kloubu

Artroskopické stabilizace ramenního kloubu se staly dominantním léčebným přístupem k nestabilnímu ramenu (Neoral, 2012, s. 115). Popsána byla řada technik, navrženy byly speciální fixační implantáty. Nikdo dnes nepochybuje o výhodnosti a efektivitě miniinvazivního artroskopického přístupu (Harris, 2013, p. 920). Avšak přes veškerý pokrok v diagnostice, indikaci a operační technice se stále setkáváme s pacienty, u nichž dojde po stabilizační operaci k recidivě subluxe nebo luxace. Podle recentní literatury selhává 10 až 16 % všech artroskopicky stabilizovaných ramen (Grumet, 2010, p. 240).

Nestabilita ramene nepříznivě ovlivňuje kvalitu života a omezuje funkční kapacitu maximálního možného rozsahu pohybu ramene směrem nahoru. Dnešní stabilizační chirurgie se téměř vždy provádí artroskopicky. Cílem jedné studie bylo prezentovat zkušenosti

s artroskopickou stabilizací ramene a identifikovat rizikové faktory zodpovědné za jejich selhání (Ahmed, 2012, p. 1308).

Skupina 110 pacientů s opakující se přední dislokací ramene, která byla léčena v období od ledna 2007 do prosince 2010, sestávala z 19 žen a 91 mužů v průměrném věku 27 let (rozmezí 14 až 56) v době operace. Pacienti byli následně vyšetřeni na příznaky klinické instability. Metody byly použity k vyhodnocení faktorů vedoucích k selhání artroskopické stabilizace (Bishop, 2013, p. 1251).

Při závěrečném sledování mělo 17 pacientů (ramen) re-dislokaci nebo subluxaci léčeného kloubu. Věk přes 20 let snižoval pravděpodobnost re-dislokace, s výjimkou při nálezů Hill-Sachs léze, což zvýšilo riziko re-dislokace i u starších pacientů (Constant, 1987).

3.4 Funkční zotavení po operaci rotátorové manžety: role operace šlachy dlouhé hlavy bicepsu

Ruptura rotátorové manžety je běžnou příčinou poranění ramen a mezi onemocněními HKK je považována za jednu z nejnákladnějších, ať už z chirurgického, lékařského či pojistného hlediska. Chirurgická léčba je indikována většinou až po selhání léčby konzervativní. Cílem operace je snížit bolest, zlepšit funkčnost a zabránit následnému zhoršení po úraze. Celkově se ukázalo, že opravy ruptur RM dosahují výborných výsledků v 93,3 % všech případů (Redziniak, 2009, p. 1106). Nedávná studie analyzovala faktory, které mají negativní dopad na rehabilitaci, jsou jimi starší věk, ženské pohlaví, nižší kostní minerální hustota, diabetes mellitus, nižší úroveň sportovní aktivity, horší předoperační rozsah pohybu, obezita, větší léze manžety, infiltrace mastných kyselin a postižení více šlach. Analyzoval se dlouhodobý účinek operace dlouhé hlavy bicepsu po roce i více. A také zda operace bicepsu ovlivnila krátkodobou pooperační rehabilitaci. Toto je důležité pro fyzioterapeuty, kteří mohou naplánovat adekvátní rehabilitaci. Cílem této studie bylo ověřit, zda souběžná operace dlouhé hlavy bicepsu v krátkém časovém období po operaci předurčuje funkčnost ramen u pacientů s rozsáhlými rupturami RM (Dezaly, 2011, pp. 125-130).

Účinnost byla posouzena jako malý podíl zlepšení dosaženého během rehabilitace. Ta byla prováděna v ambulantním prostředí. Aktivity zahrnovaly motorickou rehabilitaci 150 min za týden 5 dní v týdnu. Okamžitě po chirurgickém zákroku se provádělo krčení ramen,

aktivní flexe a extenze loktů, aktivní supinace a pronace předloktí i aktivní pohyby rukou a zápěstí. Týden po operaci nastalo kontrolované pasivní cvičení. Měsíc po se provádělo aktivní cvičení pod dohledem, zvyšoval se rozsah pohybů v kloubech, mezi 9. až 12. týdnem začalo i posilovací cvičení. Specifické cíle, potřeby a rehabilitační úspěchy byly diskutovány týmem specialistů (lékaři, fyzioterapeuti) i s pacienty samotnými. 1 cyklus rehabilitací trval 10 sezení. Studie ukázala, že pacienti po operaci jen rotátorové manžety a druzí i s operací dlouhé hlavy bicepsu vykazovali konstantní výsledky na konci rehabilitace. Nicméně pacienti ABS (after biceps surgery) vykazovali skóre nižší, než RCR (rotator cuff repair) a tito vydrželi u ADL činností vydržet podstatně déle. Několik studií vyhodnotilo taktéž funkční výsledek této problematiky (Klinger, 2005).

Kempf et al. (1999, p. 56) ukázali, že pacienti ABS se významně nelišili od pacientů s RCR s ohledem na konstantní skóre 1 rok či více po zákroku. Naopak Gullotta (1988) poukázal na to, že souběžná chirurgie bicepsu měla negativní vliv na hojení šlach.

Tato studie hodnotila pacienty v prvních 6 měsících po operaci a zdůraznila, že pacienti ABS měli chudší funkční výsledek než RCR. Nicméně výraznější rozdíly mezi těmito typy pacientů byly větší až po ukončení rehabilitace než jen po 6 měsících. Celé to naznačuje to, že ABS ovlivňuje rehabilitační program, zpomaluje funkční zotavení, ovšem negativní dopad na výsledky se časem snižuje díky domácímu cvičení a zaměstnávání horní končetiny v denním životě. Velikost ruptur byla u pacientů ABS větší. Toto je obvyklé zjištění, protože degenerace šlachy dlouhé hlavy bicepsu se obvykle objevuje po masivních rupturách jako vedlejší komplikace (Pill, 2012, p. 113).

4. Rehabilitace po operaci rotátorové manžety

Ramenní pletenec je součástí posturálních mechanismů, účastní se lokomoce, a proto návrat vzpřímené postury – vertikalizace – je pro návrat funkce ramene zásadní. To je klíčové pro správnou funkci horní končetiny, ale i horní části trupu, krční páteře i beder. U všech poruch ramene je našim prvotním úkolem zabezpečení dvou protichůdných úkolů v každé fázi pohybu. Za prvé obnovit motorickou kontrolu pohybů ramene a za druhé navrátit ramenu průběžnou funkční centraci. Na jedné straně se snažíme o co největší volnost pohybu ramenního kloubu a na druhé straně zajistit, co možná nejoptimálnější funkční průběžnou

dynamickou centraci a stabilizaci ramenního kloubu s návazností na posturu celého trupu (Vařeka, 2004, s.197).

Ruptury rotátorových manžet bývají poměrně častou komplikací oblasti ramenního pletence (Tashjian, 2012). Po operaci lze očekávat zlepšení v oblasti pohybu, síly i snížení bolesti (Lapner, 2012, p. 1249). Bohužel, neexistuje přímý konsenzus o rehabilitačních protokolech a obsahu po chirurgických zásazích (Korsukewitz, 2003, p. 67). Některé konvenční rehabilitační protokoly po rekonstrukci RM se často značně liší, a to i z hlediska základního obsahu, jako je délka imobilizace, omezení pohybu a zda by měla být použita ortéza. Je stále nedostatek důkazů o mnoha obyčejných formách obsahu rehabilitací. Mimo jiné, v Německu se na tento konflikt zaměřil program Německé důchodové asociace. Cílem této německé studie bylo zaprvé provést hodnocení nejdůležitějších forem léčby po rupturách na základě rozsáhlého přehledu literatury a s pomocí průzkumu mezi experty na ramena, aby zjistili, zda existují konsenzus nejlepšího klinického postupu pro nebo proti konkrétním formám léčby (Korsukewitz, 2008, p. 31).

Po vyhodnocování literatury bylo rozhodnuto, která témata vyžadovala názory odborníků. Jednotlivá témata byla přiřazena k následujícím skupinám:

1. Imobilizace a polohování paže
2. Fyzikální terapie (kryoterapie, elektroléčba, hydroterapie)
3. Fyzioterapie, samostatné cvičení (kontinuální pasivní pohyby)
4. Rehabilitační protokoly

4.1 Imobilizace a polohování paže

Bezprostředně po operaci nastává otázka, zda a do jaké míry by mělo být rameno imobilizováno. Musí se zvážit buď riziko znovupřetržení nebo narušení léčení šlachy v důsledku přemáhání oproti ztuhnutí ramene způsobené příliš malou mobilizací. Výzkumy na cadaverech odhalují, že zašitá šlacha supraspinatu odolává 70-100 % sil, které ji ovlivňují (Ross, 2014, p. 1). Biomechanické studie však ukázaly, že existuje „mezerační efekt“ pro cyklické, klinicky relevantní napětí a to v případě použití techniky dvojité sutyry. Jak postupuje hojení šlachy, biomechanické vlastnosti v místě sutyry na šlaše se mění. Při zkoumání na zvířatech se ukázalo, že doba k dosažení plné síly se pohybuje mezi 12 až 26

měsíci (Conti, 2009, p. 55). Li et al. zjistili, že brzké pasivní cvičení prospívá uzdravení šlachy u králíků. Peltz et al. ukázali na krysách, že pohyb byl chudší, když došlo k pasivním pohybům hned po operaci v důsledku zvýšené tvorby jizev. Přílišné rozdíly v hojení šlachy vyloženě nejsou. Naproti tomu Gimbel et al. zjistili, také na krysách, že léčená šlacha měla lepší mechanické vlastnosti při prodloužení imobilizace. Je také zajímavé, že úplné snížení podání botulotoxinu má negativní účinky na obnovu šlach u zvířecích modelů (Galatz, 2009). V porovnávací studii králíků, která srovnávala okamžitý pohyb, krátkodobou imobilizaci s následným pasivním cvičením a úplnou imobilizací Zhang et al. zjistili, že přímá pooperační pasivní cvičení s přerušovanou imobilizací neovlivňuje negativně hojení šlachy z histologického pohledu, taktéž dle výsledků magnetické rezonance (MRI). Zjistilo se také však, že uzdravení šlachy se zmenšilo, když byla zcela povolena funkce a pohyb (Klintberg, 2008).

Ve srovnání s těmito heterogenními studii na zvířatech prospektivní studie na lidech poskytují dobrou úroveň cenných dat. Dle toho můžeme říct, že včasné pasivní cvičení po operaci se zdá být výhodné. Chan et al. a Shen et al. byli schopni v analýzách randomizovaných klinických srovnávacích studiích ukázat, že nelze očekávat žádné významné rozdíly v klinických výsledcích při opakovaných rupturách. Když dochází k časnému pasivnímu cvičení, dosáhne se dřív i celé řady pohybů rychleji, především flexe ramene. Při podrobném vyhodnocování analýz v doplňkových přehledech literatury další 4 studie potvrzují doporučení časné pasivní mobilizace (Cuff, 2012, p. 1450). Naproti tomu by se mělo předcházet a zabránit včasnému agresivnímu cvičení, které negativně ovlivňuje proces hojení šlach (Keener, 2014). K ochraně pacientů před nadměrným namáháním, kromě fyzioterapeutického sezení, je možno použít pomůcku k imobilizaci ramene. Na základě časového horizontu hojení šlach se délka imobilizace pohybuje mezi 4 až 8 týdny (Garofalo, 2010). Zatímco trvání imobilizace je předmětem debaty, imobilizace v mírné abdukci je upřednostňováno odborníky zkoumající to, jak se díky tomu zvyšuje krevní oběh ve šlachách a snižuje námahu při rekonstrukci či znovuzahojení se. Závěrem lze říci, že včasné pooperační cvičení může být klidně indikováno, aniž by byla ohrožena míra narušení hojivého procesu nebo nastalo riziko prasknutí. Použití ortézy může chránit před namožením. Neexistují důkazy založené na doporučení, jak přesně dlouho by měla trvat pooperační doba imobilizace (Rathbun, 1970).

4.2 Fyzikální terapie

Kryoterapie, elektroléčba a cvičení v bazénu jsou častými metodami fyzikální terapie, které se používají po operacích RM. Průběžná kryoterapie vede ke snížení bolesti, sníží potřebu podávání léků proti bolesti a zlepšuje kvalitu spánku po operaci. Když byla kryoterapie použita (4-6x denně v závislosti na požadavcích pacienta) byly bolesti mírnější, než když byla jen paže v klidu, ale i s mírnými pohyby během prvních 10 dnů. Skupina probandů Speera také prokázala, že kontinuální kryoterapie přímo po rekonstrukci RM snížila teplotu v glenohumerálním kloubu a subakromiálním prostoru až o 1°C (Osbaahr, 2002, p. 748).

Blum et al. porovnával dva typy elektroléčby s 22 pacienty. Kontrolní skupina měla za den 2x elektroterapii po 1 hodině ve spojení s fyzioterapií, která začala 6-8 týdnů po operaci. Intervenční skupina dostala stejnou délku falešné elektroléčby a fyzioterapie až po 8 týdnech. Na rozdíl od kontrolní skupiny se pohyb v intervenční skupině zlepšil přibližně o 10° 45 a 90 dní po operaci, avšak síla nikoli (Raab, 1996).

Lze tedy říci, že kryoterapie se doporučuje během prvních 3 týdnů po operaci, aby se podpořila rehabilitace a hlavně ulevilo od bolesti. Na základě současných publikovaných studií nelze učinit žádné jasné doporučení pro či proti elektroléčbě, vodní terapii, aplikaci tepla, masáží, ultrazvuku, terapii rázových vln a injekcí kyseliny hyaluronové. Jsou však i studie, které právě naznačují potenciální přínos elektroléčby a skupinového tréninku cvičení v bazénu (Brady, 2008, p. 153).

4.3 Pasivní pohyby

Kontinuální pasivní pohybová terapie s motorizovaným přístrojem je jedna z nejčastěji používaných prvků při léčbě po operaci ramenního kloubu, zejména rotátorové manžety. Tento přístroj slouží k mobilizaci kloubů krátce po operaci, aniž by pacient musel sám aktivně podporovat mobilizační mechanismy vlastním přičiněním. Přehledová studie Baumgartena et al. je založena na dvou výzkumech, kde byl použit přístroj CPM u 26 pacientů. Léčba tímto přístrojem se nezdá být nadřazená ostatním. Du Plessis et al. porovnávali efekt standardní fyzikální terapie s terapií pomocí CPM v kombinaci s fyzikální terapií. Skupina pacientů,

kteří dostávali CPM v kombinaci s fyzikální terapií dostávala také pasivní, izometrická a aktivně podporovaná cvičení, mobilizace ramen a silový trénink. U skupiny, která měla standardní fyzický trénink se použila manuální pasivní mobilizace, aktivní cvičení a koordinované samostatné cvičení. Byly shromážděny údaje o rozsahu pohybu, svalové síle a snížení bolesti (Raab, 1996, p. 214). Autoři recenzí dospěli k závěru, že použití stroje CPM v kombinaci s fyzikální terapií jakou součástí následné léčby po ruptuře RM může být považováno za bezpečné. Garofalo et al. sledovali 100 pacientů, porovnával standardní program pasivního cvičení (samostatné cvičení pod dohledem fyzioterapeuta, vždy 3 série po 10 opakování, kyvadlové pohyby, pasivní abdukce, flexe a rotace) se stejným programem s přidáním stroje CPM. Tento byl aplikován na dvě hodiny v intervalech 4x30 minut. V tomto porovnání přivedlo přidání stroje zlepšení výsledků. Zůstává jen trochu nejasné, zda tento účinek vyvolal sám přístroj, či další pohyby a cvičení k tomu (Garofalo, 2010, p. 80).

Nelze tedy přesně říci, ani na základě těchto studií, zda přístroj spolehlivě a výrazně ovlivňuje hojení a zlepšení situace na rameni po operaci, ani zda je použit správný čas a délka terapie, frekvence a intenzita, ale můžeme s jistotou říci, že pasivní pohybové cvičení nemá negativní dopad na hojivý proces (Galatz, 2009).

4.4 Samostatné cvičení

Ohledně samostatného cvičení jsou rovněž vedeny značné diskuze o tom, co je nejsprávnější variantou. Největší rozdíly jsou v čase, intenzitě, typu cvičení a podpůrných opatřeních. Roddey et al. zjistil, že kyvadlové cvičení bývá často uváděno v první pooperační fázi. Biomechanické studie ukázaly, že je důležité je provést správně tak, aby v rekonstruované RM byla nízká elektromyografická aktivita (EMG). Nejnižší aktivita byla právě zaznamenána u kyvadlových pohybů se zahájením pohybu ramenem spolu s trupem a nikoli jen za použití svalů ramenního pletence (Long, 2010, p. 230). Doplnkové použití hmotnosti 1,5 kg na vyvěšené rameno zvyšuje EMG aktivitu supraspinatu a infraspinatu, ale ne do statisticky významného stupně (Ellsworth, 2006, p. 73). Dále, mobilizační cvičení (s pomocí kontralaterálního ramene) a v pozdějších fázích i svalové aktivace, posilovací cvičení i s použitím jednoduchých pomůcek, např. theraband nebo činky jsou dalšími primárními formami samostatného cvičení (Cuff, 2012).

4.5 Fyzioterapie

Aby byl umožněn nepřetržitý průběh léčby rehabilitací, měl by být pooperační proces rozdělen do jednotlivých fází. Dostupná literatura obvykle rozděluje proces do čtyř fází.

- První fáze je čas přímo po operaci až do 6. týdne. Během této doby jsou prováděny především pasivní pohyby a cviky s dopomocí.
- Následuje druhá fáze trvající dalších 6 týdnů, během kterých se obnoví aktivní funkce, mezi 7. – 12. týdnem.
- Fáze třetí značí budování síly, začínáme ve třetím pooperačním měsíci (období 3. – 4. Měsíc)
- Toto je uzavřeno fází čtvrtou, ve kterém se pacient může vrátit ke sportovním výkonům.

Tento čtyřfázový model je strukturován následovně. Během první fáze trvající 6 týdnů jsou klíčovými cíly dosažení dobrého léčení šlachy bez pooperačních adhezí a především snížení bolesti u pacienta. Během první fáze by také mělo být rameno imobilizováno do abdukce mezi 15 – 45° za použití ortézy/popruhu, který je odebírán pouze během fyzioterapie a pro účely hygieny (Cuff, 2012). Až do konce čtvrtého týdne po operaci je dovolen pouze pasivní cvičební program. Poté, v závislosti na míře bolesti, může být zařazeno cvičení s asistencí do programu léčby. Nicméně rozsah pohybu je omezen na 30° pro vnější rotaci, 90° flexi a abdukci v bezbolestném rozsahu (Lee, 2012, p. 34). Addukci by se mělo vyhýbat, i v pasivních pohybech. Všechna cvičení k pasivnímu zvyšování elevace jsou povoleny v uzavřeném řetězci (Alenabi, 2013, p. 1400). Pouze cvičení okolních kloubů jsou dovoleny v otevřených řetězcích. Po šesti týdnech na konci první fáze by měla být možná pasivní flexe do 90°, pasivní vnější a vnitřní rotace spolu s lopatkou 45° a pasivní abdukce s přilehlou lopatkou až 90° na operované straně. Pohyb by měl být symetrický s opačnou stranou a bezbolestný.

Fáze druhá, tedy do období 12. Týdne má za cíl hojení tkání, dosažení plného pasivního rozsahu pohybů a rozvoj dynamické stabilizace ramen. V této fázi je dovoleno pouze malé zatížení šlachy. Současně je důležitým prvkem také mobilizace jizvy pro zabránění adheze. Na konci této fáze plný rozsah pohybu může být vytrénován aktivně a může začít aktivní cvičení proti síle gravitace. Zaměřujeme se tím na zlepšení kinematiky ramenního kloubu. Dvanáct týdnů po operaci by měl pacient také aktivně dosáhnout míry pohybu, kterého bylo

dosaženo pasivně do tohoto okamžiku. Je třeba poznamenat, že by nemělo docházet k žádné skapulothorakální dysfunkci. Jakmile je dosaženo dostatečného pohybu glenohumerálního a skapulothorakálního pohybu, terapie se může posunout do fáze třetí (Dreinhofer, 2014).

Ve fázi tři, tedy období mezi 3. a 4. Měsícem by měl být dosažen plný aktivní rozsah pohybu dynamická stabilizace ramen. V tomto časovém úseku by mělo hojení šlachy dostatečně pokročit, aby se v této fázi zpevnily a protáhly, aby pacienti znovu získali funkční aktivitu a mohli se účastnit sportovního a společenského života. Lehké funkční cvičení a mobilizační/posilovací cviky pomocí kladky s nízkou hmotností jsou dobrým způsobem, jak k tomuto dopomoci. Tlaky proti stěně a cvičení bicepsu a tricepsu s lehkými váhami nebo odporová cvičení jsou povoleny (Meijden, 2012, p. 197). Na konci čtvrtého pooperačního měsíce by měl pacient znovu získat plný funkční rozsah pohybu bez bolesti a měl by být schopen provádět všechny denní činnosti rovněž bezbolestně (ADL). V této době by mělo být obnoveno 75 % normální svalové síly a vytrvalosti. Když je v rotátorové manžetě dostatečná síla k provádění ADL čistě a bezbolestně, nastává poslední, čtvrtá fáze (Dreinhofer, 2014).

Ve čtvrté fázi po operaci, která trvá až do 6. měsíce se trénink zaměřuje na udržení konečného a bezbolestného aktivního rozsahu pohybu, zlepšení síly, flexibility a zlepšení odolnosti a výbušnosti. Obnovení funkčních aktivit a kinematiky související se sportem, každodenním životem a prací jsou cílem této definitivní fáze. Návrat ke sportu není povolen až do konce této závěrečné fáze a dokud není mobilita a síla symetrická s opačnou stranou. Dalšími požadavky jsou normální skapulothorakální rytmus a žádná bolest během aktivity i v klidu (Meijden, 2012).

Pro pacienty s částečnou rupturou nebo tendinopatií je vhodné použít nejprve konzervativní přístup rehabilitace. Snížení bolesti, zlepšení funkce a síly lze dosáhnout vhodnou rehabilitací a protizánětlivou léčbou pro kontrolu bolestivosti. Pacienti s traumatickými, akutními rupturami, nebo mladší pacienti s vyšší aktivitou, jejichž hlavním cílem je zlepšit sílu a funkci, mohou mít prospěch z brzké operace. Starší, sedavější pacienti, kterým jde především o úlevu od bolesti, je lepší řešit nejprve konzervativně. Vlastní rehabilitace zůstává nezbytná, aby se maximalizovaly dobré výsledky. Terapie může být prováděna buď formálně na sezeních s fyzioterapeutem, nebo později jako domácí léčba v závislosti na preferencích pacienta (Laderman et al., 2011).

4.6 Klinické a rehabilitační v souvislosti hemiparetického ramene

V rehabilitaci se osvědčila klasifikace kliniky cerebrovaskulárních infarktů do čtyř fází: prevence, období akutních příznaků, postupné úpravy a dlouhodobé úpravy. Riziko a realita hemiparetického ramene vyžadují v každém období jinou rehabilitační strategii. Obecně v rehabilitaci hemiparetiků preferujeme schopnost zaujmout a udržet polohy nemocného (posturální situace), které podporují svalové souhry obdobné fyziologické motorice. Je klinická zkušenost, že právě takové jsou rovněž nejméně konfliktní pro vulnerabilní struktury hemiparetického ramene a zároveň usnadňují reintegraci kvalitní svalové koordinace pro ventilační, antigravitační a balanční motoriku pletence (Krobot, 2005).

4.6.1 Prevence

Prevence je určujícím rysem moderní rehabilitace. Pro referované HR jde o cílenou predikci „rizikových jedinců“ a prevenci „rizikových situací“, a to již od pobytu na intenzivním lůžku (Zorowitz, 2001, p. 1).

4.6.2 Akutní období

Jednou z priorit rehabilitace hemiparetiků je včasná vertikalizace. Vlastní (bipední) vertikalizaci ale musí od prvních dnů předcházet facilitace pletencových svalů, cílená reedukace antigravitační motoriky a „lokomoce na lůžku“. Předmětem reflexní fyzioterapie jsou v podstatě terapeutem stimulované změny svalového napětí (exteroceptivní a propioceptivní stimulací), které společně s polohováním minimalizují potenciální ztrátu sarkomer, nárůst vazeb mezi aktinem a myozinem i pozdější progresi dalších myoplastických změn z inaktivity v paretických svalech. Polohování v akutním období není prevencí dekubitů nebo spasticity. Pro mnoho výhod se při polohování využívají pneumatické dlahy. Aspektem prevence HR je klíčovým prvkem fyzioterapie především obnova dynamické stabilizace lopatky. Kritériem „kineziologicky správného“ polohování je potom nastavení a udržení páteře v tzv. torakolumbální lordotizaci pro usnadnění mediokaudální pozice lopatky, se současnou zevní rotací abdukované hemiparetické paže. Výsledkem reedukace motoriky

v akutním období, tedy po prvních 10 - 20 dnech, by měla být uspokojivá pohyblivost lopatky po hrudníku, schopnost (nervo)svalové stabilizace ramene a částečná obnova základních antigravitačních funkcí hemiparetické paže. Samozřejmě je proaktivní prevence mikrotraumat ramenního kloubu (Meskers, 2005, pp. 97-105).

Od druhého měsíce je u většiny hemiparetiků patrný trend k dislokaci glenohumerálního kloubu. K nejvýraznějším dislokacím ramene ale dochází hlavně u nemocných, u kterých se s vertikalizací zahájilo pozdě (až po třetím týdnu) a bez předcházející reedukace antigravitačních funkcí na lůžku (Greenberg, 2004, p. 603).

5. Diskuze

5.1 Rehabilitace po chirurgickém zákroku

Oprava rotátorové manžety probíhá otevřenou technikou, jak už v roce 1911 popsal Codman. Otevřený chirurgický zákrok je stále volbou pro masivní chronické ruptury se špatnou kvalitou šlachy a adhezí měkkých tkání. Lee (2012) říká, že fyzická terapie je nedílnou součástí klinického úspěchu. Předchozí studie prokázaly, že jak pasivní, tak aktivní cvičení zaměřené na zvyšování rozsahu pohybu a posilování vedou ke snížení ztuhlosti kloubů a ke zvýšení síly. Načasování rehabilitace je důležité pro vyrovnání ucelenosti zašité ruptury a hojení s prevencí tuhosti. Sarver et al. (2008, pp. 108-110) tvrdí, že imobilizace je spojena se zvýšenou tuhostí ramena přechodnými změnami v kvalitě kortikální a spongiózní kosti. S imobilizací byla dokumentována i tuková atrofie svalového bříška u svalů RM a korelovala s nižšími funkčními výsledky, jak popisuje (Gladstone, 2007, p. 719). Také současné klinické studie Liema (2007, p. 514) prokázaly až 94 % výskytu znovupřetržení u velkých či masivních ruptur. S ohledem na tuto skutečnost byly vyvinuty různé rehabilitační protokoly snažící se vyvažovat načasování a intenzitu (Conti, 2009, p. 55).

Millett et al. (2006, pp. 599-602) říká, že obecně se imobilizační doba 4-6 týdnů používá k tomu, aby umožnila šlaše v místě úponu na kosti procházet normálními hojivými fázemi zánětu, proliferace a remodelace. Lee (2012) doplňuje, že během této doby se protokoly liší od omezeného pasivního pohybu doma od dohlíženého, rovněž pasivního, zvyšování kloubních rozsahů, nebo s pomocí zařízení provádějícím plynulý pasivní pohyb. Millett (2006) tvrdí, že po tomto 6 týdenním období většina protokolů doporučuje zahájit agresivní pasivní a aktivní ROM (range of motion) vrcholící ve vytrvalosti a posilování při sportu nebo v práci.

Ahmad et al. (2015, p. 229) zjistil, že výskyt znovupřetržení manžety je u 29,1 % u pacientů po artroskopické operaci. Špatné pooperační dodržování nošení závěsného pásu či ortézy během prvních 6 týdnů a nedostatečné dodržování cvičení komplexních pohybů nebo aktivity v druhém šestitýdenním období bylo zjištěno jako riziko pro re-rupturu. Kim et al. vyšetřili načasování re-ruptury po oepřaci. Zjistilo se, že až 26 % pacientů v jejich sérii probandů mělo v prvních třech měsících po zákroku znovupřetržení, zatímco pouze 6,6 % v sobě od 3 měsíců do 1 roku. Kim et al. (2014) dospěli k závěru, že re-ruptury se zřídka

vyskytují v pozdním pooperačním období po dobře zhojené šlaše. V prospektivní zobrazovací studii Iannotti et al. vykazovali vysoké riziko re ruptur 26 týdnů po operaci. Tyto studie naznačují důležitost ochrany operovaného místa před stresem a přetížením v období mezi 3-6. Měsícem, kdy je nejvyšší riziko znovupřetržení.

Keener et al. (2014, p. 11) porovnávali výsledky u 124 pacientů, kteří podstoupili artroskopickou operaci a náhodně rozdělili na ty, kteří měli HK imobilizovanou a na ty, u kterých brzy začali s pasivním rozcvičováním pro zvětšení kloubního rozsahu pohybu a nenalezli žádný významný dlouhodobý klinický rozdíl. Studie Cuffa et al. (2012, p. 1450) ukázala podobné klinické výsledky s mírným (91 % vs. 85 %) zvýšením hojení u skupiny, která začala s rozpohybováním později, i když to nebylo statisticky významné.

Ross et al. (2014, pp. 1-9) posoudili vliv konzervativních a agresivních rehabilitačních protokolů. Konzervativní protokoly byly definovány tak, že zpočátku umožňovaly omezené ROM a nedoporučovaly brzkou fyzioterapii. Agresivní protokoly byly definovány tak, že zpočátku zahrnovaly pasivní ROM pod dohledem terapeuta nebo použití CPM přístroje. Po počátečním období byly oba protokoly přísnější na zvýšení ROM a posilování. Při krátkodobém sledování, skupina po absolvování agresivnějšího rehabilitačního protokolu měla tendenci ke snižování bolesti, zlepšení ROM a zvýšené míry re-ruptury, což se shodovalo i s dlouhodobým sledováním.

5.2 Selhávají artroskopické stabilizační operace?

V literatuře panuje všeobecná shoda v tom, že recidivující přední nestabilita ramenního kloubu by se měla léčit artroskopickou stabilizací (Nepraš, 2011, p. 56). V této studii predikovaly selhání artroskopické stabilizace nižší věk v době operace (20 a méně roků) a tzv. „engaging typ“ Hill-Sachsovy léze. Trend k horšímu primárnímu výsledku naznačovala přítomnost kostní Bankartovy léze. Naopak se nepodařilo prokázat souvislost mezi pohlavím/počtem předchozích luxací/sportovní aktivitou/některými parametry operace a rizikem recidivy luxace (Zeman, 2011, p. 57).

Četnost recidiv byl po modifikaci Bankartovy operace, resp. po redukci redundantního pouzdra (u pacientů bez Bankartovy léze) srovnatelná s výsledky předních zahraničních pracovišť (Grumet, 2010). Mohlo se tudíž přistoupit k analýze důvodů selhání. V tomto souboru predikoval selhání artroskopické stabilizace nejsilněji věk pacienta v době operace. Obvykle

se tento vztah vysvětluje rozdílným podílem kolagenu I. a III. typu ve vazivu kloubního pouzdra, kdy s věkem klesá podíl kolagenu III, který podmiňuje elasticitu pouzdra a přibývá pevnější kolagen typu I (Neoral, 2012, pp. 115-116).

Co se týče prediktivní hodnoty „engaging typu“ Hill- -Sachsovy léze, nebyli výzkumníci rovněž překvapeni (Ahmed, 2012, p. 1308). Změna biomechaniky v ramenním kloubu při kostní ztrátové lézi humeru se bezpochyby podílí na větším procentu selhání operace (Kurokawa, 2013). U více exponovaného typu je podélná osa Hill-Sachsova defektu a přední hrana glenoidu při funkčním postavení paže (tj. v abdukci a zevní rotaci) v paralelním vztahu, a tudíž náchylnější k subluxaci, resp. luxaci. V uvedeném kontextu je proto zcela zásadní přesně popsat typ a rozsah Hill-Sachsovy léze, což dokáže velmi dobře 3D CT rekonstrukce (Provencher, 2010, p. 133). Podobně se předpokládá, že by mohl pravděpodobnost operace ovlivnit kostní Bankartův defekt, jak naznačuje literatura (Burkhart, 2000, p. 677). Zde se opět diagnostika opírá o 3D CT rekonstrukci, z níž je možné předoperačně určit rozsah Bankartova defektu a stupeň dislokace fragmentů (Bishop, 2013, p. 2151).

Naopak se nepodařilo prokázat, že by byl primární výsledek významně ovlivněn počtem použitých implantátů a stehů, což je v určitém rozporu s aktuálními trendy doporučujícími více implantátů ve složitějších konfiguracích (Lafosse, 2006, p. 2141). V této studii bylo u 8 ze 17 neúspěšných operací použito vyšší než průměrné množství implantátů a stehů (3/3,7). Je možné, že došlo k pokusu o kompenzaci kostních defektů rozsáhlejší a složitější rekonstrukcí na měkkých tkáních. Nepotvrdila se ani hypotéza o vyšším riziku reluxací u sportovců. Některé práce uvádí až 60% výskyt selhání stabilizačního výkonu u sportovců provozujících kontaktní sporty (Mazzocca, 2005, p. 52). Ve studii mohl sehrát určitou roli selekční „bias“, protože v kategorii sportovně neaktivních pacientů bylo 5 pacientů s epilepsií a/nebo menším stupněm mentální retardace (Buhler, 2002, p. 339). Prediktivní roli ve vztahu k selhání operace nehrály v tomto souboru ani použité materiály. Přesto se přiklání k názoru, že je lepší používat vstřebatelné implantáty, už s ohledem na potenciální riziko selhání, což znamená obvykle nutnost následné reoperace a použití dalších implantátů. Vstřebatelné materiály můžou být výhodné také v případě infekční komplikace, kdy odpadá nutnost jejich extrakce (Tan, 2006, pp. 716-718).

Všechny použité klinické nástroje k hodnocení stavu ramenního kloubu po operaci signalizovaly výrazné zlepšení stavu dva roky od operace. Tento náález je ve shodě s literaturou (1, 9, 21). Zajímavé bylo zjištění, že pacienti s velmi nízkým předoperačním WOSI skóre by mohli mít sklon k recidivě, na rozdíl od pacientů s vyšším předoperačním skóre. Tento náález bude nutné ověřit v další klinické studii (Harris, 2013, p. 920).

Závěr

Rameno jako nejpohyblivější složený kloub v lidském těle. Je velice náchylný k přetěžování. Zejména s postupujícím věkem jedince u něj snadno a rychle vznikají funkční poruchy. V rámci zřetězení poruch se tyto funkční poruchy ramene mohou projevit i na dolní polovině těla. Pokud nedojde k nápravě, nutně následuje vznik strukturálních lézí, které jsou provázeny a akcentovány degenerativními, zánětlivými a eventuálně traumatickými změnami. Přechod z funkčních do strukturálních změn nám pomáhá ujasnit kineziologie ramene, odhaluje příčiny a následky poruch s dopadem nejen na jednu, ale na více částí pletence ramene a příslušných páteřních segmentů, ale i na periferii horní končetiny (Michalíček, 2014 s. 164).

Klasifikace poruch ramene s kvalitním klinickým a zobrazovacím vyšetřením nám poskytuje vodítko v diferenciální diagnóze a v dobré orientaci v problematice ramene. Pomáhají nám predikovat další cílený terapeutický postup a také určovat, kde jsou hranice konzervativní terapie, a naopak, kdy se dá naším vhodným zásahem ještě předejít nebo oddálit zátěž radikálního invazivního řešení a jeho možné nežádoucí následky (Vacek, 2014, s. 165).

Přibližně 50% degenerativních trhlin se zvětšuje do 5 let a jednoduché ruptury se zvětšují s vyšší pravděpodobností i s prognózou k degenerativním změnám oproti rupturám, které jsou menší a na více místech najednou. Při dalším přibližnějším zkoumání pacientů s těmito typy ruptur bude časem pro klinické lékaře léčba jednodušší a lepší (Hsu, 2015, p. 8).

Artroskopická stabilizace výrazně zmírňuje bolesti a zlepšuje funkci ramen u 85 % pacientů s přední dislokací ramene. Riziko, že tato stabilizační operace selže je vyšší u mladších pacientů a s přítomností Hill-Sachsovy léze (Grumet, 2010, p. 239).

Recidivující přední nestabilita ramenního kloubu je problémem zejména mladých a aktivních lidí. Přestože se v posledních letech výrazně zvýšily znalosti o přední luxaci a byly vypracovány sofistikované operační techniky, stále dochází k recidivám luxace, případně k opakujícím se subluxacím a celkově k narušení kvality života. S rizikem selhání byl sdružen zejména věk pacienta v době operace a nález tzv. „engaging“ typu Hill-Sachsovy léze. Na základě těchto zkušeností lze tedy konstatovat, že v případě čistého poranění měkkých tkání je indikovaný výkon na měkkých tkáních. Jestliže je součástí přední nestability také významná kostní léze, musí operační postup na tuto skutečnost reagovat. Je-li přítomen tzv. „engaging“ typ Hill-Sachsovy léze postihující větší část povrchu hlavice, mělo by být součástí operace přiměřené ošetření této léze (Holibka et al., 2007).

Principem rehabilitace hemiparetického ramene je souhrnná snaha o maximální míru obnovy torako-skapulo-humerální koordinace pletencových svalů při minimálně vyjádřené myoplastické ztuhlosti. Za zásadní se považuje co možná nejkratší období absolutního klidu na lůžku. V dalších týdnech postupné úpravy je nezbytné specifické vedení hemiparetika při vertikalizaci a reedukaci bipední lokomoce. V pozdějším období dlouhodobé obnovy je užitečná důsledná reedukace balančních synergií ramenních pletenců ve vzpřímené chůzi, a zároveň proporcionální a včas zahájená specifická rehabilitace ruky (Krobot, 2005, s. 6).

Co se týká pooperační rehabilitace, měly by se dodržovat jisté zásady a načasování, pro kvalitní a spolehlivé výsledky. Při dodržování 4 fázového modelu terapie rozhodně nic nezkažíme, ale nesmíme zapomenout na subjektivní potřeby pacienta, dle kterých můžeme přizpůsobovat průběh celé terapie.

Reference

AHMED , I., ASHTON , F., ROBINSON , C. M.: Arthroscopic Bankart repair and capsular shift for recurrent anterior shoulder instability: functional outcomes and identification of risk factors for recurrence. *J. Bone Jt Surg.*, 94-A: 1308–1315, 2012.

BASMAJIAN, J. V., DE LUCA, C. J.: *Muscles alive: Their functions revealed by electromyography*. Baltimore, Maryland, Williams & Wilkins, 1985.

BASSETT RW, COFIELD RH. Acute tears of the rotator cuff. The timing of surgical repair. *Clinical orthopaedics and related research*. 1983; (175):18–24. [PubMed: 6839586]

BEALL, D. P.: Association of biceps tendon tears with rotator cuff abnormalities: Degree of correlation with tears of the anterior and superior portions of the rotator cuff. *American Journal of Roentgenology*, 180, 2003, s. 633-639.

BISHOP , J. Y., JONES , G. L., RERKO , M. A., DONALDSON , C., GROUP , M. S.: 3-D CT is the most reliable imaging modality when quantifying glenoid bone loss. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 471: 1251–1256, 2013.

BUHLER , M., GERBER , C.: Shoulder instability related to epileptic seizures. *J. Should. Elbow Surg.*; 11: 339–344, 2002.

BURKHART , S. S., DE BEER , J. F.: Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy*, 16: 677–694, 2000.

CALTA, J., MACHÁLEK, Z., VACEK, J.: *Základy fyzikální terapie pro praxi*, Rehabilitační Fórum, knihovna reforma, svazek 1, 1994.

CONSTANT , C. R., MURLEY , A. H.: A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin. Orthop. Relat. Res., 214: 160–164, 1987.

CRUSHER, R., H. Rotator cuff injuries. Accident and Emergency Nursing. 2000. Vol. 8. No. 3, pp. 129-133. DOI: 10.1054/aaen,2000.0132. ISSN: 0965-2302.

CUFF DJ, PUEPPELO DR (2012). Prospective randomized study of arthroscopic rotator cuff repair using an early versus delayed postoperative physical therapy protocol. J Shoulder Elbow Surg 21:1450-1455.

ČÁPOVÁ, J.: Terapeutický koncept „Bazální programy a podprogramy“, Ostrava, Repronis, 2008.

GALATZ LM, CHARLTONN,DAS R ET AL (2009) Complete removal of load is detrimental to rotator cuff healing. JShoulderElbowSurg18:669-675.

GERBER C, FUCHS B, HODLERJ: The results of repair of massive tears of the rotator cuff. J Bone joint Surg Am 2000;82(4):505-515.

GRUMET , R. C., BACH , B. R., JR., PROVENCHER , M. T.: Arthroscopic stabilization for first-time versus recurrent shoulder instability. Arthroscopy, 26: 239–248, 2010.

GÜCKEL, C. a NIDECKER., A. Diagnosis of tears in rotator cuff injuries. European Journal od Radiology. 1997. Vol. 25, pp. 168-176. ISSN: nedohledatelné.

DAVID G, MAGAREY ME, JONES MA, ET AL. EMG and strength correlates of selected shoulder muscles during rotations of the glenohumeral joint. Clin Biomech 2000;15(2):95–102.

DYLEVSKÝ, I. Obecná kineziologie. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1649-7.

DYLEVSKÝ, I. Speciální kineziologie. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.

ELLSWORTH AA, MULLANEY M, TYLER TF ET AL (2006) Electromyography of selected shoulder musculature during un-weighted and weighted pendulum exercises. NAmJ Sports Phys Ther 1:73-79.

GLADSTONE JN, BISHOP JY, LO IK, FLATOW EL. Fatty infiltration and atrophy of the rotator cuff do not improve after rotator cuff repair and correlate with poor functional outcome. The American journal of sports medicine. 2007; 35(5):719–28. [PubMed: 17337727]

GREENBERG E, ET AL. Post-stroke follow in a rehabilitation center outpatient clinic. Isr Med A soc J 2004; 6/10: 603– 606.

GROSS, J., FETTO, J., ROSEN, E.: Vyšetření pohybového aparátu. Překlad 2. vydání, Praha, Triton, 2005.

GRUMET , R. C., BACH , B. R., JR., PROVENCHER , M. T.: Arthroscopic stabilization for first-time versus recurrent shoulder instability. Arthroscopy, 26: 239–248, 2010

HANTES ME, KARIDAKIS GK, VLYCHOU M, VARITIMIDIS S, DAILIANA Z, MALIZOS KN. A comparison of early versus delayed repair of traumatic rotator cuff tears.

Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA. 2011; 19(10):1766–70

HOLIBKA , R., PACH , M., KALINA , R.: Význam labrokapsulárního valu při refixaci Bankartovy léze pomocí Mitek implantátu. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 74: 273–277, 2007.

HARRIS , J. D., GUPTA , A. K., MALL , N. A., ABRAMS , G. D., MCCORMICK , F. M., COLE , B. J., BACH , B. R., JR., ROMEO , A. A., VERMA , N. N.: Long-term outcomes after bankart shoulder stabilization. Arthroscopy, 29: 920–933, 2013.

HARVIE P, OSTLERE SJ, TEH J, ET AL. Genetic influences in the aetiology of tears of the rotator cuff. Sibling risk of a full-thickness tear. The Journal of bone and joint surgery British volume. 2004; 86(5):696–700.

HESS SA, RICHARDSON C, DARNELL R, ET AL. Timing of rotator cuff activation during shoulder external rotation in throwers with and without symptoms of pain. J Orthop Sports Phys Ther 2005;35(12):812– 20.

HUDÁK, R. a KACHLÍK D. Memorix anatomie. Vyd. 2. Praha: Triton, 2013. ISBN 978-80-7387-712-5.

JANDA, V. Funkční svalový test. Vyd. 1. čes. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-208-5.

JANDOVÁ, D.: Balneologie. Grada, 2010.

JASON, H. a KEENER, J., D. Natural History of Rotator Cuff Disease and Implications on Management. Oper Tech Orthop. 2015. Vol. 25, No. 1, pp. 2-9. DOI: 10.1053/j.oto.2014.006.

KAPANDJI, A. I.: The physiology of the joints volume one: Upper limb. Edinburgh, Churchill Livingstone Elsevier, 2005.

KAPANDJI, I.A. The physiology of the joints: annotated diagrams of the mechanics of the human joints. 5th ed., completely rev., 2nd English ed. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone, 1982. ISBN: 0443025045.

KEENER JD, GALATZ LM, STOBBS-CUCCHI G, PATTON R, YAMAGUCHI K. Rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair: a prospective randomized trial of immobilization compared with early motion. J Bone Joint Surg Am. 2014;96:11-19.

KOLÁŘ, P. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KROBOT, A.: Rehabilitace ramenního pletence u hemiparetických nemocných. Neurologie pro praxi, 2005, 6, s. 296-301.

KRONBERG M, NEMETH G, BROSTROM LA. Muscle activity and coordination in the normal shoulder. An electromyographic study. Clin Orthop. 1990;(257):76–85.

KUROKAWA , D., YAMAMOTO , N., NAGAMOTO , H., OMO - RI , Y., TANAKA , M., SANO , H., ITOI , E.: The prevalence of a large Hill-Sachs lesion that needs to be treated. J. Should. Elbow Surg. E-pub ahead of print 2013 Mar 1.

LÄDERMAN, A., DENARD, P., J., COLLIN, P. Massive rotator cuff tears: definition and treatment. International Orthopaedics. 2015. Vol. 39. No. 12, pp. 2403-2414. DOI: 10.1017/s00264-015-2796-5.

LAHTEENMAKI HE, VIROLAINEN P, HILTUNEN A, HEIKKILA J, NELIMARKKA OI. Results of early operative treatment of rotator cuff tears with acute symptoms. Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]. 2006; 15(2):148–53.

LEWIT, K. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.

LUDEWIG, P. M., REYNOLDS, J. F.: The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 39, 2009, s. 90-104.

MAYER, M., SMÉKAL D.: Syndromy bolestivého a dysfunkčního ramene: role krátkých depresorů hlavice humeru. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 12, 2005, s. 68-71.

MICHALÍČEK, P. a VACEK, J. 2014. Rameno v kostce – I. Část. Rehabilitace a fyzikální lékařství. Vol. 21, č. 3, pp. 151-162. ISSN: 12112658.

MICHALÍČEK, P. a VACEK, J. 2014. Rameno v kostce – II. Část. Rehabilitace a fyzikální lékařství. Vol. 21, No. 4, pp. 205-223. ISSN: 1803-6597.

MICHALÍČEK, P. a VACEK, J. 2015. Rameno v kostce – III. Část. Rehabilitace a fyzikální lékařství. Vol. 22, No. 3, pp. 154-166. ISSN: 2464-7438.

MILLER, J. The shoulder girdle. Yoga Journal. 2017. ISSN: 01910965.

NEEDELL SD, ZLATKIN MB, SHER JS, MURPHY BJ, URIBE JW. MR imaging of the rotator cuff: peritendinous and bone abnormalities in an asymptomatic population. *AJR American journal of roentgenology*. 1996; 166(4):863–7.

NEORAL P, GALLO , J., KALINA , R.: Přední nestabilita ramene. *Ortopedie*, 6: 115–122, 2012.

PARSONS IM, APRELEVA M, FU FH, WOO SL. The effect of rotator cuff tears on reaction forces at the glenohumeral joint. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*. 2002; 20(3):439–46. [PubMed: 12038616]

PETERSEN SA, MURPHY TP. The timing of rotator cuff repair for the restoration of function. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011; 20(1):62–8.

PROVENCHER , M. T., BHATIA , S., GHODADRA , N. S., GRUMET , R. C., BACH , B. R., JR., DEWING , C. B., LECLE - RE , L., ROMEO , A. A.: Recurrent shoulder instability: current concepts for evaluation and management of glenoid bone loss. *J. Bone Jt. Surg., 92-A (Suppl. 2)*: 133–151, 2010.

RAAB MG, RZESZUTKOD,O’ CONNORWETAL (1996) Early results of continuous passive motion after rotator cuff repair: a prospective, randomized, blinded, controlled study. *Am J Orthop (Belle Mead, NJ)* 25:214-220.

RAZMJOU, H., BOLJANOVIC, D., LINCOLN, S., HOLTBY, R., GALLAY, S., HENRY, P., MACRITICHIE, I., BORTWICK, CH., MAYER, L., ROKNIC, C., SHORE, D., KAMINO, A., GROSSMAN, J., HILL, J., SINGH, G., TRAVERS, N. et al. 2017. Outcome of Exoedited Rotator Cuff Surgery in Injured Workers: Determinants of Successful Recovery. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. Vol. 5, No. 5. pp. 1-9. DOI: 10.1177/2325967117705319. ISSN: nedohledatelné.

REINOLD MM, ESCAMILLA RF, WILK KE. Current concepts in the scientific and clinical rationale behind exercises for glenohumeral and scapulothoracic musculature. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;**39**(2):105–17.

ROCK, C. M., PETAK-KRUEGER, S.: Agisticko-excentricke kontrakční postupy k ovlivnění funkčních poruch pohybového systému, Brno, akademické nakladatelství CERM, 2000.

ROSS D, MAERZ T, LYNCH J ET AL (2014) Rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair: a review of current literature. *J Am Acad Orthop Surg* 22:1-9.

RYCHLÍKOVÁ, E.: Funkční poruchy kloubů končetin – diagnostika a léčba. Praha, Grada, 2002.

SAKURAI, G., OZAKI, J., TOMITA, Y. et al.: Morphologic changes in long head of biceps brachii in rotator cuff dysfunction. *Journal of Orthopaedic Science*, 1998, 3, s. 137-142.

SHER JS, URIBE JW, POSADA A, MURPHY BJ, ZLATKIN MB. Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1995; 77(1):10–5. [PubMed: 7822341]

TASHJIAN RZ (2012) Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears. *Clin Sports Med* 31:589-604.

TIRMAN PFJ, STAUFFER AE, CRUES JV, TURNER RM, NOTTAGE WN, SCHOBERT WE, RUBIN BD, JANZEN DL, LINARES RC. Saline magnetic resonance arthrography in the evaluation of glenohumeral instability. *Arthroscopy* 1993; 9: 550-559.

TEMPELHOF S, RUPP S, SEIL R. Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. J Shoulder Elbow Surg 1999;8(4):296–9.

VAŘEKA, I., DVOŘÁK, R.: Posturální model řetězení, porucha funkce pohybového systému. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2001, 1, s. 33-37.

VÉLE, F. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. Vyd. 2., Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VOJTA, V., PETERS, A.: Vojtův princip. Praha, Grada, 2010.

ZEEVI, D.: Clinical biomechanics. Philadelphia, Pennsylvania, Churchill Livingstone, 2000.

Seznam zkratek

m.	musculus
HK	horní končetina
RM	rotátorová manžeta
EMG	elektromyografie
CPM	continuos passive motion
ADL	activity of daily living
ABS	after biceps surgery
ROM	range of motion

Seznam obrázků

Obrázek 1 Ilustrace pozice pro testování zevní rotace v abdukci.....	24
--	----