

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

## 3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitačního lékařství



**Jana Setínková**

### **Dysfunkce ramenního kloubu ve volejbalu – prevence a rehabilitace**

Dysfunction of the shoulder joint in volleyball –  
prevention and rehabilitation

*Bakalářská práce*

Praha 2012

Autor práce: Jana Setínková

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: PhDr. Alena Herbenová

Pracoviště vedoucího práce: Klinika rehabilitačního lékařství

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2012

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Praze dne 2. května 2012	Jana Setínková
----------------------------	----------------

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi pomáhali s přípravou práce nebo mě jakkoli podporovali během jejího vytváření. Zejména chci poděkovat vedoucí mé bakalářské práce PhDr. Aleně Herbenové za podnětné rady, čas strávený konzultacemi a její trpělivost.

# OBSAH

<b>OBSAH</b> .....	<b>5</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>1 CÍL PRÁCE</b> .....	<b>7</b>
<b>2 VOLEJBAL - OBECNĚ</b> .....	<b>8</b>
<b>3 ANATOMIE A KINEZILOGIE RAMENNÍHO KLOUBU</b>	<b>10</b>
3.1 KOSTI PLETENCE PAŽNÍHO .....	10
3.2 KLOUBY PLETENCE PAŽNÍHO.....	11
3.3 VAZIVOVÝ APARÁT PLETENCE HORNÍ KONČETINY .....	12
3.4 SVALSTVO PLETENCE RAMENNÍHO A SVALSTVO LOPATKY.....	13
3.5 CÉVNÍ A NERVOVÉ ZÁSOBNÍ PLETENCE RAMENNÍHO.....	13
3.6 POHYBY V RAMENNÍM KLOUBU .....	14
<b>4 BIOMECHANIKA SMEČOVÁNÍ</b> .....	<b>16</b>
<b>5 ZATÍŽENÍ RAMENNÍHO KLOUBU PŘI SMEČOVÁNÍ A MOŽNÉ DYSFUNKCE.....</b>	<b>18</b>
5.1 INSTABILITA RAMENNÍHO KLOUBU.....	19
5.2 IMPINGEMENT SYNDROM.....	20
5.3 POŠKOZENÍ DLOUHÉ HLAVY BICEPSU.....	21
5.4 SYNDROM ROTÁTOROVÉ MANŽETY .....	22
<b>6 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ RAMENNÍHO KLOUBU.....</b>	<b>24</b>
<b>7 PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ</b> .....	<b>28</b>
<b>8 LÉČEBNÁ REHABILITACE RAMENNÍHO KLOUBU</b> .....	<b>31</b>
8.1 KINEZIOTERAPIE INSTABILITY (ANTERIORNÍ).....	33
8.2 KINEZIOTERAPIE U IMPINGEMENT SYNDROMU.....	34
8.3 KINEZIOTERAPIE U DYSFUNKCE ŠLACHY DLOUHÉ HLAVY M. BICEPS BRACHII.....	35
8.4 KINEZIOTERAPIE U POŠKOZENÍ SVALŮ ROTÁTOROVÉ MANŽETY.....	35
<b>9 ZÁVĚR.....</b>	<b>38</b>
<b>10 SHRNUÍ</b> .....	<b>39</b>
<b>11 SUMMARY</b> .....	<b>40</b>
<b>12 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>41</b>
<b>13 SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>44</b>
<b>14 PŘÍLOHY</b> .....	<b>45</b>

## ÚVOD

Ve světě volejbalu se pohybuji přes 13 let. Tento sport mě ovlivnil v různých oblastech života. Podílel se i na mém rozhodnutí studovat fyzioterapii. Ať už jsem během těchto let prožívala utrpení, hodiny odříkání či naopak neskonalé radosti a pocity uspokojení, cítím, že tomuto sportu něco dlužím. Snad se neurazí, když se mu budu věnovat ve své bakalářské práci.

S úrazy a přetížením určitých partií těla se setkáváme téměř v každém sportu. Pro následnou terapii je důležitá včasná a správná diagnostika. U dospělého sportovce je to jen na něm samotném, kdy pocítí diskomfort a vyžádá si lékařskou nebo rehabilitační péči. Problémem jsou mladí sportovci, kde jejich ctižádost a ctižádost jejich trenérů má za následek nedostatečnou soudnost a může vést ke zbytečným komplikacím. Tím myslím předčasný návrat ke sportovní činnosti po úrazu, neléčený úraz či nedostatečnou pozornost věnovanou bolestivým příznakům, zejména opakujícím se. Všechny tyto stavy mohou přejít do chronického stádia. A právě preventivní opatření a dostatečně dlouhá rehabilitace mohou urychlit návrat jedince ke sportu a obnovit jeho plnou výkonnost.

Jako hráčka jsem se setkala s bolestí různých partií těla. Zad, kolen, ramen, kotníků či prstů. Ve vrcholovém volejbalu jsem se osobně setkala nejčastěji s bolestí ramene. Od té doby, co studuji fyzioterapii, se ode mě očekávají profesionální rady, co se týče bolestivých stavů. A proto jedním z hlavních důvodů proč jsem si vybrala téma „Dysfunkce ramenního kloubu ve volejbalu – prevence a rehabilitace“ je ten, že bych danému problému chtěla porozumět. Chtěla bych konečně na otázku „Jano, bolí mě rameno, co s ním mám a co mám dělat, aby mě bolet přestalo?“ odpovědět jako budoucí fyzioterapeut fundovaně.

# **1 CÍL PRÁCE**

Cílem mé práce je shrnout problematiku ramenního kloubu ve volejbalu. Popsat nejčastější poškození ramene, se kterým se mohou volejbalisté během své profesionální kariéry setkat. Další část mé práce bude věnovaná popisu preventivních opatření a možnostem rehabilitace vzniklých poranění v této oblasti.

## 2 VOLEJBAL - OBECNĚ

Volejbal se řadí k nejrozšířenějším sportům na světě. Je provozován lidmi téměř všech věkových kategorií na nejrůznějších úrovních. Zahrnuje v sobě prvky individuálních dovedností i týmové spolupráce. K oblíbě tohoto sportu určitě přispívá veliká variabilita hry, široké spektrum herních situací a možná i fakt, že je to sport bezkontaktní. Velký podíl na popularitě má jistě i rozmach plážového volejbalu.

Základ volejbalu byl vytvořen W. G. Morganem v roce 1895. Morgan, instruktor tělesného vzdělání v USA, vytvořil tento sport jako alternativu ke košíkové. Zpočátku hra neměla pevná pravidla týkající se rozměrů hřiště, výšky sítě a počtu účastníků na každé straně. Pravidla se postupně vyvíjí od roku 1897 až do dneška. V Tokiu roku 1964 se stal volejbal olympijským sportem (3).

Volejbalové hřiště je rozdělené na dvě stejné poloviny 9x9 metrů, mezi soupeřícími stranami je síť, hráči brání svoji část pole a útočí do soupeřovy poloviny. Každé družstvo má možnost využít maximálně tři odbití míče po sobě, než jej odešle na stranu soupeře, přičemž žádný hráč nesmí odbít míč dvakrát za sebou. Cílem hry je získat bod. Ten družstvo získá tak, že pošle míč do hřiště soupeře takovou silou či dovedností, že ho není možné vrátit. Set vyhraje družstvo, které jako první dosáhne 25-ti bodů. Vítězství v celém zápase vyžaduje získání tří setů. Moderní vrcholový volejbal vyžaduje hráčské specializace (nahrávač, smečář, libero, blokař...) naopak rekreační formy volejbalu, hrané spíše pro radost se řídí stylem „všichni všechno“.

Základní dovednosti s míčem jsou: odbití obouruč vrchem („prsty“), odbití obouruč spodem („bagr“) a odbití jednoruč vrchem („smeč“ / podání). Herní činnosti jsou pak pojmenovány podle způsobu odbití. Mezi ně řadíme přihrávku, nahrávku, útočný úder, podání, blokování a vybírání.

Každý sport provozovaný v intenzivní formě přináší zdravotní rizika. Jak píše Císař (3), nejčastější zdravotní potíže se týkají kloubů dolních končetin, dolních partií páteře a ramene. U volejbalu jde



především o lokální přetížení z opakovaných pohybů, jako je švih paže, výskoky a dopady. Proto je v zájmu každého sportovce, aby včas věnoval potřebnou pozornost svalům, vazům a šlachám, které zpevňují příslušné tělesné partie (3).

Kromě lokálního přetížení se volejbalisté mohou setkat i s úrazy. Častou příčinou úrazu je blok. Při něm může dojít k postižení kloubů ruky jako je distorze, subluxace a luxace. Z vlastní zkušenosti musím ještě zmínit zranění kotníku, ke kterému může dojít při kontaktu se soupeřovou nohou pod sítí. Opět jde o distorze a subluxace (2, 20).

### 3 ANATOMIE A KINEZIOLOGIE RAMENNÍHO KLOUBU

Komplex ramenního kloubu je skloubením hlavice pažní kosti, lopatky a klíční kosti (obr. 1.). Jde o kloub s největším rozsahem pohybu, který je možný ve všech rovinách a v rozsahu přes 180° (22). Jak uvádí Věle (27), ramenním kloubem se míní složitý komplex skládající se z kulového kloubu glenoidálního a z kloubů: akromioklavikulárního, sternoklavikulárního, skapulotorakálního a subakromiální (27).

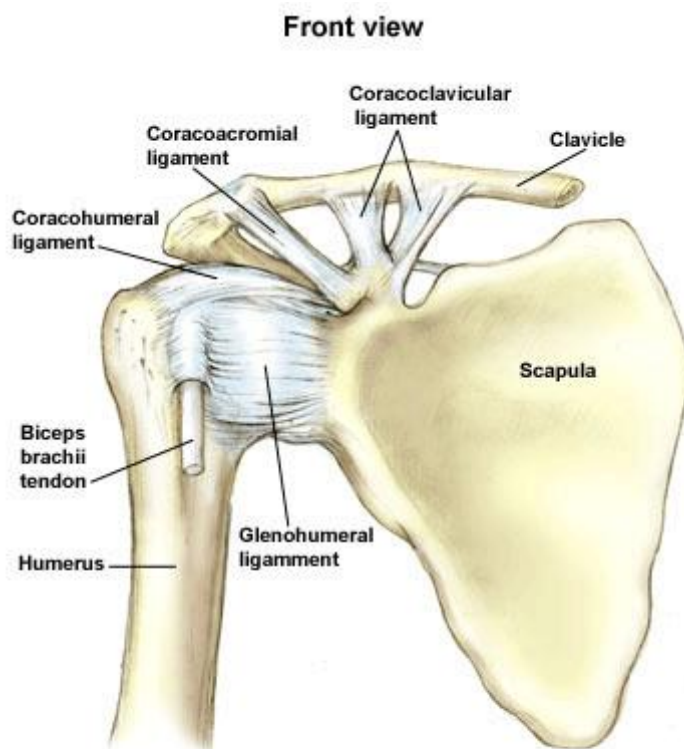
#### 3.1 *Kosti pletence pažního*

**Kost pažní** – ze tří částí (caput, corpus, condylus) nás zajímá zejména hlavice pažní kosti s polokulovitou kloubní ploškou. Osa hlavice svírá s osou těla kosti úhel 130°. Okraj hlavice lemuje rýha – collum anatomicum humeri, kam se upíná kloubní pouzdro. Pod hlavicí jsou na přední straně kosti dva hrboly: tuberculum minus ventrálně a tuberculum majus laterálně, na které se upínají svaly. Na tuberculum majus se upíná m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor a na tuberculum minus m. subscapularis. Distálně od obou hrbolků sestupují kostní hrany (cristy), kam se upíná laterálně m. pectoralis major a mediálně m. teres major a m. latissimus dorsi. Mezi hrbolky se nachází sulcus intertubercularis, kde prochází šlacha dlouhé hlavy musculus biceps brachii (4, 26).

**Lopatka** – je umístěna ve svalstvu zad naléhající na hrudník mezi druhým a sedmým žebrem. Na kostální ploše ve fossa subscapularis začíná musculus subscapularis. Zadní plocha lopatky je rozdělena spinou scapulae na horní a dolní část. V horní části začíná m. supraspinatus, v dolní m. infraspinatus, na laterálním okraji m. teres minor a na dolním úhlu m. teres major. Spina scapulae se ventrálně a laterálně mění v acromion, kde je lopatka kloubně spojena s klíční kostí. Z horního okraje lopatky ještě vybíhá dopředu processus coracoideus. Tam začíná mimojiné krátká hlava m. biceps brachii. Na laterálním úhlu lopatky je cavitas

glenoidalis tvořící kloubní jamku ramenního kloubu. Nad jamkou i pod ní jsou drsné vyvýšeniny (tuberculum supra/infra-glenoidale) pro začátky svalů (26, 4).

**Klíční kost** – transverzálně spojuje sternum s acromionem lopatky. Oba tyto klouby se účastní pohybů v rameni. Je příčně uložena nad prvním žebrem. Mediálně je prohnuta dopředu, laterálně dozadu (26, 4).



Obrázek 1 Ramenní kloub (1)

### **3.2 Klouby pletence pažního**

**Kloub ramenní:** je spojení kosti pažní s lopatkou. Jamku tvoří cavitas glenoidalis na lopatce. Ta je lehce prohloubena díky labrum glenoidale (chrupavčitému lemu), které se zdvihá po jejím okraji. Druhou část kloubu tvoří hlavice kosti pažní, která je nepoměrně větší než kloubní jamka. Silné kloubní pouzdro se upevňuje na lopatku po okraji chrupavčitého lemu a na kosti pažní podél anatomického krčku. Pouzdro

komunikuje s různými útvary. Povrchově srůstá s manžetou rotátorů, skrz kloubní dutinu prochází šlacha dlouhé hlavy bicepsu, podél níž se na přední straně paže vytváří výchlipka 2-5 cm dlouhá. Dále je dutina kloubní v kontaktu s bursou tendinis m. subscularis a s bursou subacromialis. V okolí ramenního kloubu se nachází další podobné útvary – bursa subdeltoidea, bursa m. coracobrachialis a vazy (viz. kapitola 3.3.) (26).

**Kloub sternoklavikulární:** připojuje klavikulu ke sternu. Pro nestejněměrné zakřivení kloubních ploch je mezi kostmi umístěn chrupavčitý disk. Díky disku jsou v kloubu možné pohyby všemi směry, ale malého rozsahu, omezují je pevné vazy (4, 26).

**Kloub akromioklavikulární:** jak název napovídá je spojení klíční kosti a acromionu. Mezi styčnými ploškami je stejně jako u kloubu sternoklavikulárního vložena destička. Kloubní pouzdro je zesíleno lig. acromioklaviculare. Pohyby mají malý rozsah a jsou usměrněné okolními vazy (4, 26).

**Skapulothorakální spojení:** je nepravý kloub, kde řídké vazivo vyplňuje prostor mezi svaly lopatky a hrudní stěnou. Umožňuje klouzavý pohyb neboli posun lopatky (14).

**Subakromiální spojení:** je opět nepravý kloub, představující řídké vazivo a burzy. Anatomicky se nachází mezi akromionem, úpony rotátorové manžety, kloubním pouzdem a spodní plochou deltového svalu (14).

### ***3.3 Vazivový aparát pletence horní končetiny***

Vazy jsou nedílnou součástí kloubních spojení. Většinou fungují jako stabilizátory a brání nefyziologickému pohybu v kloubu. Zmíním nejdůležitější vazy ramenního pletence.

**Spojení sternu a klavikuly:** ligamentum sternoclaviculare anterius et posterius.

**Spojení klavikuly s lopatkou:** ligamentum acromioclaviculare, ligamentum coracoclaviculare (má dvě ložky: lig. trapeziodeum a lig. conoideum).

**Spojení na lopatce:** ligamentum coracoacromiale (zvaný fornix humeri, omezuje upažení v ramenním kloubu tím, že při abdukci hlavice humeru narazí na tento pevný vaz), ligamentum transversum scapulae superius a inferius.

**Ramenní kloub:** ligamentum coracohumerale, ligamenta glenohumeralia (4).

### ***3.4 Svalstvo pletence ramenního a svalstvo lopatky***

Zevní svalovou vrstvu ramene tvoří m. deltoideus, m. trapezius, m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a m. rhomboidei. V hlubší vrstvě se pak nachází tzv. rotátorová manžeta (obr. 2), což je společný název pro šlachy m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor. Rotátorová manžeta je těsně spjata s kloubním pouzdem. Kromě rotátorové manžety najdeme ve vnitřní vrstvě ještě m. teres major, m. biceps brachii, m. triceps brachii a pro funkci lopatky důležitý m. serratus anterior (4, 22).

- M. biceps brachii – dlouhá hlava je pro ramenní kloub abduktorem, krátká hlava zajišťuje flexi a addukci (22).
- M. deltoideus – hlavní funkcí je abdukce ramene, pomáhá ale i při flexi a extenzi. Klidovým napětím udržuje hlavici ramenního kloubu v jamce (4).
- M. infraspinatus a m. teres minor – zevní rotátory.
- M. supraspinatus – pomáhá při abdukci a zevně rotuje paži.
- M. subscapularis – vnitřní rotátor.
- M. teres major, m. pectoralis major a m. latissimus dorsi – adduktory a vnitřní rotátory.

### ***3.5 Cévní a nervové zásobení pletence ramenního***

Cévní zásobení jde cestou a. brachialis. Jejími větvemi jsou a. suprascapularis, a. infrascapularis, a. circumflexa humeri anterior et posteriori. Venózní systém doprovází zmíněné arterie (22).

Motorickou inervaci zajišťuje především n. axillaris, n. suprascapularis a n. subscapularis. Senzitivně je rameno inervováno z kořenů C4, C5 a dorzální část kořenem C6 (22).

### **3.6 Pohyby v ramenním kloubu**

Při testování dle svalového testu provádíme pohyby v určitých rovinách (frontální, sagitální...). V praktickém životě či při sportu se však tyto izolované pohyby téměř nevyskytují. Mají diagonální charakter doprovázený rotační složkou. Základní pohyby paže jsou abdukce, flexe a rotace (27).

**Abdukce paže** probíhá ve čtyřech fázích. První fáze od 0° do 45° se uplatňuje primárně m. supraspinatus, jehož funkce je záhy vystřídána m. deltoideus. Individuálně se může toto pořadí lišit. V druhé fázi do 90° již dominuje m. deltoideus. Při třetí fázi (90°-150°) se zapojují svaly pletence ramenního, zejména m. trapezius a m. serratus anterior. K pohybu nad 150° (čtvrtá fáze) přispívají svaly trupu, což může vést k úklonu či zvětšení bederní lordózy – mluvíme o tzv. scapulohumerálním rytmu (27).

**Flexe paže** je členěna opět do čtyř fází. V první fázi do 60° se aktivuje přední část m. deltoideus, m. coracobrachialis a klavikulární část m. pectoralis major. Druhé fáze (60°-90°) se účastní stejné svaly jako první. Tato fáze tvoří přechod do třetí fáze (90°-120°), kde se přidávají m. trapezius a m. serratus anterior. Ve čtvrté fázi 120°-180° spolupracují i trupové svaly, které stejně jako při abdukci vedou k úklonu a zvětšení bederní lordózy (27).

**Rotace paže.** Vnitřní rotaci umožňuje m. latissimus dorsi, m. subscapularis, m. teres major, m. pectoralis major a pomocné svaly lopatky m. serratus anterior a m. pectoralis minor. Vnější rotaci působí m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor a pomocné m. rhomboidei a m. trapezius (27). V Doubkové (8) se udává rozsah vnitřní i vnější rotace 90°.

Téměř každý pohyb horní končetiny je doprovázen současným pohybem lopatky. Pohyb lopatky může být posuvný nebo rotační. Posuvný pohyb je možný mediálně, laterálně, kraniálně a kaudálně. Rotace lopatky je uskutečněna otáčením kolem své osy (26). Například při abdukci paže nad 90° (ve třetí fázi) rotuje dolní úhel lopatky laterálně díky zapojení m. serratus anterior a m. trapezius.

## 4 BIOMECHANIKA SMEČOVÁNÍ

Odbití jednoruč vrchem, útok neboli smeč je nejdynamičtější část hry. Divákem je smečování považováno za nejatraktivnější z volejbalových dovedností. Útok není pouze švih paží. Je to souhra rozběhu, odrazu, výskoku a útočného úderu (3). Postupná a koordinovaná aktivace jednotlivých segmentů těla tvoří kinetický řetězec. V tomto případě jde o otevřený kinetický řetězec, na jehož konci je ruka a zápěstí. Energie se generuje z odrazu od země a přenáší se přes kolena, kyčle na trup. Pro správný a kvalitní přenos musí mít tyto segmenty dobrou stabilitu a flexibilitu. Je tedy evidentní, že k ráně do míče nestačí mít pouze silnou paži, ale i dynamickou stabilitu trupu a dolních končetin. Vlastní ramenní kloub a lopatka tvoří spojovací článek mezi již zmíněnými segmenty a segmentem následujícím, kterým je paže. Porucha kteréhokoliv článku tohoto kinetického řetězce může mít za následek přetížení a tím pádem i poškození jednotlivých struktur ramenního kloubu. Metodikou správné techniky herních činností a zapojením jednotlivých segmentů při útoku se dlouhodobě zabývá Haník (10).

Ramenní kloub prochází během útoku třemi základními fázemi. Fází nápřahu, akcelerace a úderu (obr. 3).

Ve fázi nápřahu se paže abdukuje a zevně rotuje, až dosáhne maximální zevní rotace. Současně s tím dochází k flexi v lokti. Hlavní svaly účastníci se této fáze jsou: m. supraspinatus, m. deltoideus (abdukce), m. infraspinatus, m. teres minor (zevní rotace), m. biceps brachii (flexe lokte) a m. subscapularis (zpomaluje zevní rotaci). Svaly rotátorové manžety jsou v tomto případě důležité jednak pro samotnou rotaci, ale i pro stabilizaci glenohumerálního kloubu během pohybu. Neméně důležité jsou i svaly lopatky, které ovlivňují její polohu a tím i polohu kloubní jamky (10, 13, 17).

V akcelerační fázi přechází paže z maximální zevní rotace do vnitřní rotace a postupně dochází k extenzi v lokti. Pohyb paže směřuje vpřed. Tyto pohyby zajišťují především m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a



m. triceps brachii. Svaly rotátorové manžety jsou v této fázi v excentrické kontrakci a opět jsou důležitými stabilizátory ramenního kloubu (10, 13, 17).

Ve fázi úderu se na okamžik pohyb zastaví o míč. Pokud je úder veden maximální silou, dochází k izometrické kontrakci zevních rotátorů. Pak se dokončí pohyb do neutrální polohy (neutrální rotace a připažení) (10).

Při provádění smeče jsou na rameno kladeny zcela protichůdné nároky. Je nutná dostatečná volnost pro extrémní zevní rotaci a zároveň pevnost a integrita kloubního pouzdra s okolními strukturami. Stabilita kloubu je zajištěna dynamickými a statickými stabilizátory (obr. 4). Za dynamickou stabilitu zodpovídají především svaly a šlachy, které se angažují při pohybech běžného rozsahu. Zejména rotátorová manžeta a šlacha dlouhé hlavy bicepsu. Rotátorová manžeta zajišťuje správnou polohu pažní kosti vyrovnáním napětí mezi vnitřní a vnější rotací a tlačí hlavici humeru do středu jamky hlavně při zvedání paže nad horizontálu (hlavně m. supraspinatus). Šlacha dvouhlavého svalu pažního jako jediná stabilizuje kloubní pouzdro vpředu. Její tonus je velmi důležitý k zabránění nestability. Hlavními statickými stabilizátory je kloubní pouzdro, labrum a zesilující vazy, z nichž nejdůležitější je dolní glenohumerální vaz, který zesiluje dolní část pouzdra a zabraňuje tak vytažení hlavice nahoru (12).

## **5 Zatížení ramenního kloubu při smečování a možné dysfunkce**

Všechna sportovní odvětví, která zatěžují rameno nad horizontálou (tzv. overhead aktivity), ho vystavují extrémní zátěži, která může vést k jeho poškození. Podle německé studie (16) udeří hráč 3. ligy za rok smečí do balónu 40 000 x. U hráčů vyšších soutěží to bude ještě mnohem více. Tyto opakované pohyby při smečování a podávání způsobují mikrotraumata ve strukturách statických i dynamických stabilizátorů. Někteří autoři uvádějí, že prvotně se poškozuje dynamické stabilizátory a to vede k většímu využívání statických, někteří naopak tvrdí, že zhoršením funkce vazů, pouzdra a labra se přenáší zvýšená zátěž na svaly a šlachy (10, 13).

Během jednotlivých fází smečování jsou zatěžovány různé struktury. Při extrémní zevní rotaci ve fázi náprahu může dojít k poškození předních struktur kloubu, které jsou napínány hlavicí kosti pažní. Zde je pouze kloubní pouzdro a šlacha dlouhé hlavy bicepsu. Zároveň, jakmile se dostane rameno nad úroveň horizontály, dochází ke zmenšování prostoru mezi hlavicí, klíční kostí a akromionem a může vzniknout tzv. impingement. Při úderu do míče může dojít k natažení nebo natržení nedostatečně protažených zevních rotátorů a zadní části pouzdra. Často jde o mikrotraumata, kterých si sportovec ani nevšimne (12).

Díky vysokým nárokům, které jsou kladeny na statické stabilizátory, časem dochází k jejich oslabení a mírné nestabilitě. Svalová dysbalance (mezi vnitřními a zevními rotátory) a mírná nestabilita mohou vést ke vzniku tzv. impingement syndromu. U šlach rotátorové manžety, které jsou smečováním přetěžovány či v subakromiálním prostoru drážděny (viz výše) může docházet k degenerativním a zánětlivým změnám, vzácněji až k ruptuře šlach. Velké nároky jsou také kladeny na dlouhou hlavu bicepsu, která může být také zánětlivě změněna, v extrémních případech odtržena od úponu (například po pádu na končetinu)(7, 28).

Nezbytná je správná funkce lopatky. Jakákoliv svalová dysbalance v této oblasti s sebou nese změnu postavení jamky vůči hlavici humeru, mění se skapulohumerální rytmus a dochází tak nejen k patologickým poměrům v rameni z hlediska kineziologie, ale i k neadekvátnímu zatížení krční páteře.

Uvedu nejčastější dva typy poruch. Prvním typem je oddálení pouze dolního úhlu lopatky od hrudníku. Příčinou jsou zkrácené prsní svaly (m. pectoralis major et minor) a eventuálně zkrácená zadní část kloubního pouzdra. Druhým typem je oddálení celé vnitřní hrany lopatky od hrudníku a její vnitřní rotace vůči tělu. Příčinou jsou slabé mezilopatkové svaly (mm. rhomboidei), dysfunkce trapézového svalu a předního pilovitého svalu (m. serratus anterior)(12).

Wang a Cochrane (28) potvrdili, že nesymetrické postavení lopatek či jejich pohybů může mít spojení s ramenní nestabilitou a impingement syndromem.

Určitý rozdíl je pak vidět mezi vzdáleností margo medialis scapulae a processu spinosi vertebrae thoracicae u ruky smečářské a nesmečářské. Dominantní smečující ruka má zkrácené prsní svaly a oslabené mezilopatkové, takže lopatka je více vzdálena hrudní páteři než ruka nedominantní – nesmečářská. Tento fakt potvrdila již zmíněná německá studie, ve které se mimo jiné měřila právě tato vzdálenost. Rozdíl mezi úderovou a neúderovou paží ve vzdálenosti lopatky od páteře byl 1 cm u volejbalistů a 0,2 cm u „nevolejbalistů“.

## **5.1 *Instabilita ramenního kloubu***

Glenohumerální instabilita je neschopnost správně centrovat hlavici humeru v jamce lopatky. Jak již bylo zmíněno, za stabilitu ramena zodpovídají dynamické a statické stabilizátory. Jakýkoliv malý deficit těchto stabilizátorů má obrovský vliv na funkci ramenního kloubu. Opakované smečování vede k chronickému přetěžování a oslabování stabilizačních struktur. U tzv. overhead aktivit jsou to především přední stabilizační struktury, takže vzniká přední nestabilita (17, 22, 26).

Méně často se setkáme se zadní nestabilitou (pouze 2-10%), která může vzniknout úrazem jako makotrauma, postupných natahování a přetěžování zadních stabilizačních struktur ramene v podobě mikrotraumat nebo v důsledku vrozených vývojových vad (25).

Jak popisuje Kvitne a Jobe (17), během abdukce a maximální zevní rotace se hlavice humeru u zdravého ramene posouvá mírně vzad. Tento mechanismus se vysvětluje tím, že přední část kloubního pouzdra, která je extrémně napínána, tlačí na pažní kost. U jedinců s přední nestabilitou, se během abdukce a zevní rotace hlavice kosti neposouvá vzad, ale naopak vpřed. Tím se může postupně dostat až do kontaktu s akromionem či korakoakromiálním vazem což může vést k sekundárnímu impingement syndromu (17).

Na stabilitu ramene mají také vliv rotátory lopatky – m. trapezius, mm. rhomboidei a m. serratus anterior, které umísťují kloubní jamku na lopatce do optimální pozice vůči hlavici humeru (23).

## **5.2 Impingement syndrom**

„Impingement syndrom je termín pro stav tísně v subakromiálním prostoru s poškozením svalstva rotátorové manžety“ (26). Fyziologicky zmenšený prostor vzniká při abdukci paže, kdy se hlavice s rotátorovou manžetou přibližuje, až dotýká akromionu. Svalstvo rotátorové manžety (zejména m. supraspinatus) se při takových repetitivních pohybech může poškodit a vznikají degenerativní změny až trhliny. Termín impingement se dnes ale používá pro jakýkoli útlak v subakromiálním prostoru, klinicky charakterizovaný bolestivým obloukem.

První teorii o impingementu vyslovil Neer v roce 1972. Ten svou práci zakládal na pozorování starších, nespportovních pacientů. Dnes víme, že Neerovo pojetí impingementu se týká tzv. primárního impingementu. Nyní zvaného také vnější/subakromiální impingement. Neer definoval stadia toho syndromu podle stupně závažnosti. První stadium zahrnuje edém a prokrvácení šlachy m. supraspinatus a subakromiální burzy. To vyžaduje klid a nesteroidní protizánětlivé léky. Stadium druhé

charakterizuje zánětlivé postižení šlach a vaziva. To může přejít ve třetí stadium – částečnou nebo kompletní rupturu šlachy. To již vyžaduje chirurgický zákrok.

Patologické mechanismy vedoucí k primárnímu impingementu jsou většinou degenerativní procesy. Například degenerativní onemocnění akromioklavikulárního kloubu, ztenčování rotátorové manžety, svalová slabost manžety či svalů lopatky (13).

Sekundární impingement (také vnitřní/glenoidální im.) postihuje spíše mladé sportovce provozující tzv. overhead aktivity. Při smeči ve fázi náprahu kdy je paže v abdukci, zevní rotaci a extenzi o sebe naráží vnitřní plocha rotátorové manžety a kloubní pouzdro. U sportovců, kteří takových pohybů vykonají nespočetně, vznikají v těchto strukturách mikrotraumata. Určitou roli zde může hrát i přední nestabilita jak již bylo zmíněno. Posunem hlavice humeru dopředu se subakromiální prostor zmenšuje ještě víc a komprese struktur je o to větší (13).

### **5.3 Poškození dlouhé hlavy bicepsu**

Šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii začíná intraartikulárně na tuberculum supraglenoidale a plynule přechází v horní část labra. Kraniálně šlacha klouže pod rotátorovou manžetou, především v oblasti šlachy m. supraspinatus, se kterou je v těsném kontaktu. V místě, kde šlacha vstupuje do sulcus intertubercularis, je kloubní pouzdro těsně spjaté se šlachami m. supraspinatus a m. subscapularis. Šlacha tedy v tomto místě od sebe odděluje vnitřní a zevní rotátory humeru. Stabilita šlachy je v bicipitálním sulku zajišťována lig. transversum.

Její nitrokloubní uložení způsobuje, že je často součástí poškození jiných přilehlých struktur. Nejčastěji dochází k postižení šlachy bicepsu ve spojení s postižením rotátorové manžety a s impingement syndromem. K prvotnímu poškození dochází vlivem drobných mikrotraumat. Ta jsou často přehlížena a na poškození pak upozorní až ruptura šlachy. Postižení bicipitální šlachy se projevuje bolestivostí na přední straně ramene, která

se šíří distálně do okolí průběhu šlachy a svalu. V bicipitálním sulku je šlacha palpačně bolestivá (22, 23, 26).

Dalším z vyvolávajících faktorů postižení dlouhé hlavy bicepsu jsou anatomické rozdíly a dispozice. Pro příklad uvedu jakožto etiologický faktor intertuberkulární žlábek. Ve fázi náprahu kdy je paže v zevní rotaci a abdukci je šlacha bicepsu tlačena na mediální okraj sulku. Během akcelerace zevní rotaci střídá vnitřní a šlacha najednou naráží na laterální hranu žlábků. Jestliže je žlábek trochu mělký může být šlacha působícími silami vytlačena mimo intertuberkulární sulcus. Pokud je žlábek tenčí či užší, neustálý tlak na šlachu může způsobit tendinitidu až dokonce rupturu. Významnou roli ve funkci bicepsu hraje rovněž kvalita zapojení dolních fixátorů lopatek a stabilizačního svalstva trupu (14, 21).

Tendinitida – zánět dlouhé šlachy m. biceps brachii se projevuje bolestivostí ramene na přední straně, zvláště při provádění flexe v rameni i lokti. Při pohybu můžeme nad šlachou palpatovat krepitaci. Vyvolavatelem zánětu může být trauma, nadměrné zatížení či nestabilní šlacha.

K subluxaci šlachy bicepsu dochází při ruptuře lig.transversum. To se může poškodit opakovanými mikrotraumaty nebo násilnou flexí v rameni při elevaci lopatky. Při ruptuře ligamenta je třeba operační sutura vazů.

Ruptura šlachy postihuje většinou proximální úpon při násilné abdukci a extenzi ramene. Léčba je opět chirurgická a spočívá v sutuře přetržené šlachy (14).

## **5.4 Syndrom rotátorové manžety**

Syndromem rotátorové manžety je míněn bolestivý stav s omezením pohyblivosti zapříčiněný postižením těchto struktur. Mechanismem úrazu rotátorové manžety jsou opakované mikrotraumata u „overhead sportovců“ a tzv. makrotraumata u kontaktních sportů. Dysfunkce manžety rotátorů z opakovaných pohybů se ještě dělí podle etiologie na primární impingement, sekundární impingement, primární přetížení a sekundární přetížení v důsledku nestability.

Primární a sekundární impingement byl popsán v kapitole o impingement syndromu. Patologie manžety s přední nestabilitou postihuje především mladé sportovce. V důsledku snížené stability jsou na rotátorovou manžetu kladeny větší nároky. Ta je sama o sobě dost zatěžovaná v jednotlivých fázích smeče a snadněji tím může dojít k jejímu natažení či natržení (2, 20).

## 6 KLINICKÉ VYŠETŘENÍ RAMENNÍHO KLOUBU

Klinické vyšetření sestává z pečlivé anamnézy a vlastního fyzikálního vyšetření. To zahrnuje vyšetření pohledem, pohmatem, aktivní a pasivní hybnosti, testování svalové síly a speciální testy (26).

### Anamnéza

Anamnéza musí zachytit všechny prodělané choroby a jiné obtíže (i ty, které pacient s ramenem nespojuje), věk, dominanci paží, zaměstnání, koníčky, sportovní činnost a jedním z nejdůležitějších údajů je bolest.

U bolesti se ptáme na rychlost nástupu, lokalizaci (ostře lokalizovatelná/ difuzní), závislost na pohybu či poloze. U primárního impingementu se bolest projevuje převážně v klidu, v noci. Naopak u sekundárního impingementu a postižení rotátorové manžety se bolest objevuje se vzrůstající aktivitou. Pro přední nestabilitu je charakteristická bolest ve fázi nápřahu a akcelerace. Důležité také je, zda pacient má bolesti při činnostech nad úrovní ramene (rotátorová manžeta) nebo spíše při rotacích a zapažení (nestabilita). Nesmíme podcenit údaje o vystřelování bolesti do fossa supraspinata a m. trapezius, které bývá charakteristické pro lézi manžety rotátorů, ale může být i projevem cervikobrachiálního syndromu. Naopak šíření bolesti distálně do paže je typické pro postižení dlouhé hlavy bicepsu (13, 17, 22, 26).

### Aspekce

Zpředu hodnotíme symetrii ramen, jejich svalový kryt, držení paží, případné změny barvy kůže a otoky. Zezadu symetrii lopatek v klidu, při abdukci a při předpažení.

### Palpace

Pátráme po bolestivosti, změně struktury, tvaru, teploty. Prohmatáme postupně jednotlivé klouby, subakromiální prostor (při



citlivosti – subakromiální burzitida, impingement, utržená rotátorová manžeta), intertuberkulární žlábk na přední straně kloubu (citlivý – tendinitida, subluxe bicepsu), jednotlivé svaly rotátorové manžety (subscapularis – laterálně od coracoidu při zevní rotaci paže, supraspinatus – laterálně od akromionu pod deltovým svalem, infraspinatus- dorzálně od akromionu při flexi a vnitřní rotaci paže), výstup supraskalulárního nervu (1 cm nad hřebenem lopatky v jeho polovině, výraznější bolestivost může znamenat útlak nervu) a nakonec vyšetříme také úpony svalů na okrajích lopatky (13, 26).

### Hybnost

Důležité je porovnávání pasivní a aktivní hybnosti. Jsou-li oba pohyby omezeny přibližně stejně, jde o poruchu artikulární nebo kapsulární. U velkých rozdílů (např. aktivní pohyb je minimální a pasivní v plném rozsahu) je důvodem postižení nejspíše nervová či svalová porucha. Necháme provést flexi, extenzi a abdukci napnuté paže s fixací lopatky. Následuje aktivní elevace paže nad horizontálu bez fixace lopatky, kde se hodnotí spoluúčast lopatky a tzv. skapulohumerální rytmus. Poté vyšetříme vnitřní a zevní rotaci stejným způsobem. Tímto vyšetřením získáme představu o rozdílu pasivní a aktivní hybnosti, o možném omezení kloubního vzorce, o bolestivém středovém oblouku – tzv. painful arc (impingement syndrom) (obr. 5). Kloubní vzorec podle Lewita (19) vypadá tak, že nejomezenějším pohybem bývá abdukce, potom vnější rotace a pak vnitřní rotace. Výchozím postavením při vyšetření je addukovaná paže s předloktím směřujícím dopředu.

Do vyšetření hybnosti bychom měli zahrnout i vyšetření kloubní vůle. Všechny uvedené postupy srovnáváme s druhou končetinou (26).

Svalovou sílu testujeme pomocí svalového testu.

### Speciální testy

TESTY STABILITY GLENOHUMERÁLNÍHO KLOUBU:

Apprehension test (obr. 6 A) – paže je v abdukci (90°), loket v 90° flexi a vyšetřující pomalu provádí zevní rotaci a přitom druhou rukou vyvíjí

tlak na rameno zezadu ventrálně. Test je pozitivní při bolestivosti tohoto manévru a strachu z vykloubení. Tento test je používán především k testování přední nestability, ale indikuje i přední nestabilitu se sekundárním impingementem a primárním impingementem.

Relocation test (obr. 6 B) – vychází ze stejné polohy jako apprehension test, ale tlak je veden opačně – zepředu dozadu. Pacienti s přední nestabilitou pociťují ústup bolesti. Ti s primárním impingementem necítí změnu, bolest je stále stejná.

Zásuvkový příznak přední a zadní – při fixované lopatce vyvolá tlak na hlavici humeru zezadu přední posun u přední nestability a obráceně (17, 22).

#### TESTOVÁNÍ IMPINGEMENT SYNDROMU:

Neerův test (obr. 7 A) – pacient provádí flexi paže do plné elevace s fixovanou lopatkou. Bolest ukazuje na útlak m.supraspinatus a subakromiální bursy v subakromiálním prostoru (13, 26).

Test podle Hawkinse a Kennedyho (obr. 7 B) – pacient má paži abdukovanou (90°) a vnitřně jí rotuje. Terapeut fixuje lopatku a druhou rukou podporuje vnitřní rotaci. Bolest signalizuje tíseň v subakromiálním prostoru (26).

Bolestivý oblouk (dle Cyriaxe) (obr. 5) – při abdukci 0-180° se v rozsahu 30-60° objevuje bolest při postižení subakromiální burzy, v rozsahu 60-120° při postižení rotátorové manžety a při větší abdukci dále bolest ustupuje nebo pokud trvá či se zvětšuje, je příznakem podráždění akromioklavikulárního kloubu. Bolest do 30° může být projevem postižení m.supraspinatus (14).

#### TESTY SVALŮ ROTÁTOROVÉ MANŽETY (DÁLE RM):

Cyriaxův bolestivý oblouk – viz výše.

Rychlý test na svaly RM (odporový test) (obr. 8) – pacient má flektovaný loket v 90°. Vyšetřující postupně klade odpor na předloktí proti

abdukci (m. supraspinatus), vnitřní rotaci (m. subscapularis) a proti zevní rotaci (m. teres minor a m. infraspinatus).

Jobého test (obr. 9) – paže je v lehké abdukci a ve flexi. Poté je prováděn pohyb do abdukce a vnitřní rotace („nalévání vody z lahve do sklenice“). Při lézích rotátorové manžety je pohyb bolestivý (14, 22, 26).

#### TEST ŠLACHY DLOUHÉ HLAVY M. BICEPS BRACHII:

Yergasonův test (obr. 10) – terapeut klade odpor na zápěstí při aktivní supinaci předloktí. Loket je ve flexi. Pozitivita testu je dána bolestí v bicipitálním žlábků a indikuje tendinitidu, subluxaci šlachy nebo i impingement syndrom (13, 14, 26).

Speedův test (obr. 11) – pacient flektuje nataženou paži v lokti se supinovaným předloktím proti odporu. Bolest se objeví v bicipitálním žlábků a podél šlachy. Test je pozitivní při tendinitidě nebo parciální ruptuře šlachy. Při testu můžeme současně palповat šlachy ve žlábků a zjišťovat případnou subluxaci (14, 26).

## 7 PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ

Každý hráč, který se věnuje sportu, kde je rameno nadměru zatěžováno, by měl na preventivní opatření myslet. Ideální by bylo, kdyby kompenzační cviky začlenil do tréninku sám trenér, ale tak to v praxi většinou nechodí.

Při volejbalovém smečování dochází k nerovnoměrnému zatěžování vnitřních a vnějších rotátorů na dominantní straně. Zevní rotátory bývají většinou oslabeny naopak vnitřní přetěžovány. Ve snaze o dosažení větší výkonnosti se vnitřní rotátory ještě více posilují, čímž se prohlubuje svalová dysbalance mezi agonisty a antagonisty. Rameno se dostává do protrakce a lopatka se stává nestabilní (28).

Klinicky se rameno smečářů vyznačuje svalovou atrofií zejména zevních rotátorů, zvětšenou pasivní zevní rotací a sníženou vnitřní rotací glenohumerálního kloubu. Abdukce paže je provázena asymetrickou funkcí lopatky oproti druhé straně (26).

Principem prevence je udržet hlavičku humeru v kloubu, aby se zabránilo vytažení kloubního pouzdra vpředu a zkrácení vzadu. To znamená zaměřit se na posilování zevních rotátorů (viz kapitola 8.4) a protahování vnitřních rotátorů (m. pectoralis major a minor, m. latissimus dorsi). Protahovat by se měly i další přetěžované či zkrácené struktury – m. trapezius, m. levator scapulae, mm. scaleni (18). Zároveň může dojít k zatuhnutí zadní části kloubního pouzdra, které omezuje vnitřní rotaci, flexi a horizontální addukci, proto se při protahování zaměříme i na tuto část.

Nutností je myslet na svaly lopatky, jako je m. trapezius (střední a dolní část), mm. rhomboidei a m. serratus anterior. Snažíme se zapojit lopatku do svalových funkčních řetězců, které jí stabilizují na trupu a vytvoří tak nezbytnou podmínku pro fyziologický pohyb v ramenním kloubu (28).

Pro správnou funkci ramenního kloubu je také důležité optimální postavení bederní a krční páteře. Pokud jsou tyto oblasti nedostatečně stabilizovány a neplní svou funkci ideálně, jsou na rameno kladeny

mnohem větší nároky a snadněji dojde k přetížení. Znamená to, že insuficience m. serratus anterior a přetížení horních fixátorů lopatky (horní část m. trapezius a m. levator scapulae) může být následkem nedostatečné funkce bránice a břišních svalů, které hrudník fixují (14).

Protahování svalů krku s tendencí ke zkrácení již bylo zmíněno. Základní stabilizační složkou bederní páteře je hluboký stabilizační systém (HSS), který bývá většinou oslabený. Ideální by bylo se hlubokému stabilizačnímu systému věnovat v rámci tréninku, neboť oblast beder je zatěžována opakovanými výskoky a zejména dopady. Volejbal je ale poměrně technicky náročný sport a z vlastní zkušenosti mohu říct, že při tréninku se na posilování tzv. HSS většinou čas nenajde.

Kromě posilování a protahování je nutné se v rámci prevence zaměřit i na správnou techniku smečování (obr. 3). Za to by měl být zodpovědný trenér. Špatné návyky při smečování jsou příčinou možného přetížení a z hlediska sportovního i zdravotního jsou znevýhodňující.

Zásady správné techniky útočného úderu popsal Haník (10). Výchozí postavení je dáno z předcházející činnosti hráče (přihrávka, vybírání v poli, dopad z bloku atd.). Z ní se odvíjí délka a směr rozběhu, počet kroků i jejich charakter. Nejčastějším typem rozběhu je rozběh tříkrokový. První krok levou nohou je základem timingu (časování). Při vysokých nahrávkách bývá pomalý. Je však modifikován herní situací, která si někdy vynutí jeho zrychlení. Druhý krok pravou nohou je spojen se zášvihem paží. Délka kroku a zásvih paží se navzájem ovlivňují. Je důležitá jejich správná koordinace. Trup se během zásvihu paží začíná mírně předklánět. Nyní nastává převod dopředného pohybu na vertikální. Paže začínají švihát ze zapažení vpřed, trup se začíná napřimovat a levá dolní končetina došlapuje na zem a dostává se před pravou. Špička levé nohy směřuje šikmo k pravé noze, čímž napomáhá dobrzdění pohybu a zapojuje se do vertikálního odrazu. V letové fázi se téměř napnuté paže dostávají společně do polohy mírně nad hlavou. Nápřah pravé paže (tzv. poloha lukostřelce) spočívá v ohnutí se v lokti do extrému a stahování paže co nejvíce dozadu společně s rotací trupu. Nadloktí pravé paže je v prodloužení spojnice ramen. Levá paže zůstává nad hlavou, jakoby

ukazovala na míč. Tento pohyb však probíhá spontánně kvůli zachování rovnovážné polohy trupu. Celá následná činnost úderové paže je kinematickým řetězcem na sebe navazujících pohybů. Každá část řetězce přebírá na začátku svou energii od pohybu předcházejícího (tělo - horní část paže – předloktí - zápěstí). Celkově připomíná celý akt švihnutí bičem – to dodá úderu rychlost. Vlastní úder je popsán ve 4. kapitole. Při dopadu obě paže reagují na polohu těla a stabilizují ji. Obě nohy se podílejí na měkkém dopadu ohnutím v kotnících, kolenou i kyčlích. Levá noha zpravidla dosedá na zem dřív.

Pro sportovce je také velmi důležité uspořádání denních činností. Neměl by ve svém harmonogramu opomenout fázi regenerace a odpočinku. Nedostatek odpočinku má negativní vliv na kvalitu výkonu hráče a urychluje nástup únavy s nebezpečím vzniku mikrotraumat.

## **8 LÉČEBNÁ REHABILITACE RAMENNÍHO KLOUBU**

V první řadě je třeba chápat ramenní kloub ve funkčních souvislostech s jeho okolím a věnovat se tím pádem všem funkčním celkům ramenního komplexu. Žádný pohyb není vykonáván pouze jedním svalem, ale je to souhra činností celé řady svalů. Rehabilitační léčba v oblasti ramenního kloubu je důležitou součástí celkové terapie a má zde nezastupitelné místo. Mnohdy pro nedostatečné a málo podrobné vyšetření či nevhodně zvolený terapeutický postup nemusíme dosáhnout očekávaného efektu. Problematika ramenního kloubu je velmi složitá a proto se vyžaduje od zúčastněných trpělivost. Hlavním cílem pohybové terapie je nejen zvýšení rozsahu pohybu, ale především zlepšení funkce celé horní končetiny (26).

Rehabilitace ramenního kloubu má vcelku podobné postupy u různých typů postižení a dysfunkcí. Nejprve bych zmínila obecné prvky fyzioterapie shodné pro všechny dysfunkce a pak bych se zaměřila na konkrétní poruchy nejčastěji se vyskytující u hráčů volejbalu.

Uvolňování ramenního kloubu provádíme měkkými technikami, a to v oblasti lopatky, klíční kosti a jednotlivých kloubních spojení zejména glenohumerálního spojení. Pozornost věnujeme svalům ramenního kloubu – pektorálnímu, trapézovému, deltovému, svalům lopatky a šíje.

Šetrnou mobilizací uvolňujeme kloubní vřli. Pohyby provádíme ve směru retrakce, protrakce, elevace a deprese.

Využíváme techniku postizometrické relaxace pro snížení svalového tonu přetížených svalů s jejich následným protažením, pokud jsou tyto zkrácené.

Další důležitou složkou rehabilitačního programu je nácvik správného kostoabdominálního dýchání a dechová vlna. Horní typ dýchání vede k přetěžování svalů horní apertury hrudní, svalů krční páteře i svalů vlastního ramenního kloubu.

Nezastupitelnou úlohu má izometrické cvičení, které využíváme mimo jiné ve fázích, ve kterých musíme dodržovat určitý rozsah pohybu (akutní fáze, po operacích). Pohyb vychází z antalgické polohy, vyhýbáme se násilným pasivním pohybům do krajních bolestivých poloh. Neustále očekáváme od pacienta zpětnou vazbu o intenzitě bolesti, aby nedošlo k obrannému zmenšení rozsahu pohybu. Dále využíváme pohyby sdružené a funkční, doplněné rotační složkou, které jsou součástí metodiky PNF (proprioceptivní neuromuskulární facilitace, „Kabatova“ metodika) s různými posilovacími technikami.

Mnohým pacientům způsobuje volně visící končetina při stožení a chůzi bolest, což aktivuje horní trapézový sval a vede k jeho přetížení. Někdy se doporučuje odlehčení končetiny pomocí závěsu na šátek. Tato poloha ale často vede ke zmenšení rozsahu pohybu, zejména do abdukce a vnitřní rotace.

Jako pomocná technika se využívá fyzikální terapie s analgetickými účinky, jako jsou TENS (transkutánní elektrická neurostimulace) proudy, magnetoterapie či ultrazvuk (26).

Cvičení ve vodě je vhodným doplněním celého léčebného postupu, ale musí být veden pod odborným dohledem. Plavání bez instruktáže podporuje aktivitu horního trapézového svalu, jehož aktivita se pak stává dominantní při pohybech ramene jak v začátcích, tak nad horizontálou (26).

Při návratu ke sportovní činnosti je možné používat různé kompenzační pomůcky. K fixaci může sloužit tape nebo sportovní ortézy. Tape, dnes používaný především kineziotape, je speciální lepicí páska, která má větší mechanickou pevnost. Svou pevností neomezuje výrazněji fyziologickou hybnost, ale je schopna zabránit extrémní hybnosti. Podle techniky, jakou tape nalepíme, můžeme svaly utlumit (tah od úponu k začátku svalu) nebo stimulovat (tah pásy ve směru kontrakce – od začátku svalu k jeho úponu) (6).



## **8.1 Kinezioterapie instability (anteriorní)**

Podle Rockwooda (23) se rehabilitace přední nestability rozděluje na 3 fáze. Léčba je vždy individuální, záleží na stupni nestability, možném rozsahu pohybu, zda je stadium akutní či chronické.

VI. fázi dodržujeme určitý rozsah pohybu. Vyhýbáme se zvýšené abdukci a zevní rotaci, která podporuje přední nestabilitu. Hyperextenze je kontraindikována. Protahujeme zadní struktury kloubu, především rotátorovou manžetu a zadní část kloubního pouzdra. Mobilizaci provádíme do zadních partií (humerus posteriorně), abychom se vyhnuli zvyšování nestability.

Při posilování postupujeme v těchto krocích. Začínáme vnitřní a vnější rotací s paží u těla a flexí v lokti 90°. Zevní rotaci provádíme pouze do 45°. Ve skapulární rovině posilujeme m. supraspinatus (abdukce do 45°). Dále zkusíme flektovat ramenní kloub, kam nám to dovolí. Pokračujeme abdukci ramene do 90°. Zachováváme opět pohyb ve skapulární rovině, abychom nezatěžovali přední část pouzdra. Následuje cvičení extenze, kdy pacient leží na boku či stojí a flektuje trup. Paži se snaží držet stále v rovině těla, čímž se vyhne hyperextenzi. Pacient provádí horizontální addukci, při které vychází ze skapulární roviny, předloktí je supinované. Finálními cviky I. fáze je posilování svalů předloktí (pohyby v lokti a zápěstí) a vnitřní a vnější rotace se závažím na boku. U vnější rotace na druhém boku, u vnitřní rotace na boku posilující horní končetiny. Loket je flektován do 90° a stále se omezujeme na rotaci do 45°.

Ve II. fázi pokračujeme ve všech zmíněných krocích a můžeme je lehce modifikovat. Vnitřní a vnější rotaci se snažíme provádět ve větší rychlosti v 15°-20° flexi v rameni. Stále se ale vyhýbáme bolestivé vnější rotaci. Dalším povoleným cvikem jsou kliky, které nejprve zkusíme u zdi, pak s nohama opřenými o kolena a až nakonec pravé „pánské“ kliky. Snažíme se udržet ramene nad výšku spojnice loktů. Pokud máme k dispozici ergometr pro horní končetiny, můžeme jej použít

k vytrvalostním cvičením. Ideální je zapojit do cvičení celé tělo, aby se udrželo v kondici, či aby se do kondice dostalo.

III. fáze opět zahrnuje protahování zadních porcí kloubu ramenního, cvičení na ergometru, posilování svalů ramene, kliky atd. Přidáváme izotonické a izokinetické posilování vnitřních a zevních rotátorů. Postupně z 0° abdukce, přes 45° a nakonec posilujeme v 80-90° abdukce. Cvičení doplňujeme o izokinetické kontrakce do flexe, extenze, abdukce, addukce a horizontální abdukce a addukce. Dovoleným cvikem k posilování jsou i shyby na hrazdě či stahování kladky v posilovně.

Na konci této fáze provedeme test vnitřní a vnější rotace. Postižené rameno by mělo dosáhnout 90% síly a vytrvalosti jako rameno zdravé, nemělo by při pohybech bolet a nemělo by být oteklé. Pokud je test splněn, může pacient začít pozvolna se smečováním. Podle vlastního uvážení se pak zařadí do hry na svůj herní post.

## **8.2 Kinezioterapie u impingement syndromu**

Impingement syndrom ovlivňuje více struktur. Způsobuje oslabení dynamických stabilizátorů působících jako depresory hlavice humeru, ztuhnutí zadní části pouzdra, poškození šlachových vláken a opotřebenosti subakromiální burzy. Rehabilitační péče zahrnuje omezení aktivity způsobující bolest, obnovení kloubní flexibility a běžné svalové síly, zvýšení celkové kondice a zafixování správné techniky smečování.

Omezení sportovní činnosti je důležitým krokem k účinné rehabilitaci. Mnoho pacientů pokračuje ve sportování a způsobuje si další a další mikrotraumata, což ztěžuje léčbu. Není nutné se vyhýbat všem aktivitám, jen neprovádět aktivity vyvolávající impingement – u volejbalistů tedy smečování.

Zánět šlach rotátorové manžety je většinou doprovázen ztuhnutím zadní části kloubního pouzdra. Tuhost pouzdra omezuje flexi, vnitřní rotaci a horizontální addukci. Omezené rozsahy pohybu se snažíme zvětšovat minimálně pětkrát denně. Fyziologický rozsah pohybu je důležitý pro správnou funkci ramene.

Ve chvíli, kdy je obnovena flexibilita ramenního kloubu, začne pacient posilovat svaly rotátorové manžety. Cviky provádí s rukou na boku s flexí v lokti (aby se vyhnul dráždění subakromiální burzy). Vhodné je posilování proti odporu pomocí thera-bandu, různých pružin a gumových trubiček („rubber tubing“).

Pacient by se měl udržovat ve formě aerobním pohybem, jako je turistika, běhání či cyklistika.

Častým etiologickým faktorem pro vznik impingement syndromu je špatná technika smečování. Ta by měla být trenérem ohlídána v rámci preventivního opatření (23).

### ***8.3 Kinezioterapie u dysfunkce šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii***

Pokud se nejedná o subluxaci či rupturu šlachy, které se řeší operativně, je indikována pohybová léčba.

V akutní fázi ošetřujeme trigger pointy v m. biceps brachii pomocí postizometrické relaxace či měkkými technikami přímo v oblasti šlachy. Zaměřujeme se i na okolní svaly – mm. pectorales, mm. rhomboidei, m. triceps brachii. Rovněž je zapotřebí uvolnit případné blokády krční a hrudní páteře včetně kostovertebrálních skloubení.

Po odeznění akutní fáze se snažíme biceps zapojit do jednotlivých pohybových řetězců zajišťujících mobilitu a stabilitu pletence ramenního (pomocí metody reflexní lokomoce dle Vojty, PNF)(14).

### ***8.4 Kinezioterapie u poškození svalů rotátorové manžety***

Většina problémů s rotátorovou manžetou se dá řešit bez operativního zákroku, tedy rehabilitací. Základní podmínkou je ale opět logicky pozastavení sportovní činnosti, která způsobuje bolestivé symptomy.

Hlavními dvěma úkoly je protahování s posilování svalů rotátorové manžety. Při nedostatečné délce těchto struktur vznikají častěji při „overhead“ aktivitách mikrotraumata a při nedostatečné svalové síle se svaly dříve unaví a mají tendenci k přetížení. Pokud je jakékoli podezření na kloubní nestabilitu, protahování kloubního pouzdra v daném směru se vyhýbáme. Protahování provádíme se závažím o 2-5 kg popřípadě s lahví s vodou. Po uvolnění ramene následuje jeho posílení. To začínáme se závažím o 1-2 kilogramech, postupně zvyšujeme na 5 kg a sportovci s velkou kondicí mohou využít i 10 - ti kilogramovou činku (23).

Protahování struktur v přední části ramenního kloub (obr. 12):

- Rameno je v 90 abdukci a 90 flexi a lokti. V ruce drží pacient činku. Rameno leží na okraji lehátka, aby nedocházelo k omezení pohybu v glenohumerálním kloubu. Nemocnou paži necháme spadnout do zevní rotace a necháme působit vliv gravitace. Dochází ke statickému protahování.
- Rameno leží opět na kraji lehátka, paže se závažím je elevována do 135 stupňů a zevně rotována. Gravitací je protahována přední a spodní část kloubního pouzdra a přilehlé měkké tkáně.
- Stejná pozice jako u předchozího cvičení, ale paže je ve 180 - ti stupňové elevaci.

Protahování struktur v zadní části ramenního kloubu (obr. 13):

- Bez závaží abdukujeme paži do 90 stupňů. Druhou rukou chytíme paži za loket a táhneme ji do horizontální addukce.

Protahování spodní části kloubního pouzdra (obr. 14):

- Opět bez závaží dáme horní končetinu flektovanou v lokti co nejvíce za hlavu, co to jde a druhou rukou tlačíme seshora do lokte směrem kaudálním.

Posilování m. supraspinatus (obr. 15):

- Cvičení provádíme s činkou. Pohyb začíná z 10-20 –ti stupňové abdukce a vnitřní rotace a je veden do 70-80 –ti stupňové abdukce, vnitřní rotace a 30 – ti stupňové flexe. Nezvedáme paži nad 90 stupňů, neboť to může způsobit impingement syndrom.

Posilování m. teres minor a m. infraspinatus (obr. 16):

- Pacient leží na zdravém boku. Paži s činkou má flektovanou v lokti (90) a vnitřně rotovanou (zápěstí se dotýká břicha). Loket je stále držen u těla a končetina provádí zevní rotaci. Při pohybu zpět zevní rotátory pohyb kontrolují excentrickou kontrakcí.

Posilování m. subscapularis (obr. 17):

- Pacient leží na nemocném boku. Paže je opět v 90 – ti stupňové flexi v lokti a maximálně zevně rotována. Pohyb je veden do vnitřní rotace, dokud se zápěstí nedotkne břicha.

## 9 Závěr

Pletenec ramenní je velmi složitý komplex jak z hlediska kineziologie, biomechaniky, tak řízení pohybu. Jeho vysoká pohyblivost je vykoupena sníženou stabilitou kloubu a tedy snadnou zranitelností.

Téma ramenního kloubu se dá uchopit z mnoha různých stran. Já jsem se pokusila do této problematiky nahlédnout z pohledu sportovce - volejbalisty a jsem si vědoma, že jsem toto téma zdaleka nevyčerpala. Chtěla bych se mu věnovat důkladněji i v budoucnosti. Rozšiřovat své znalosti a postupně i zkušenosti, které mi umožní diagnostikovat a léčit poruchy funkce pletence ramenního ve všech jeho souvislostech a mohla se tak uplatnit jako fyzioterapeut v tomto sportovním odvětví.

## **10 Shrnutí**

Práce je zaměřena na nejčastější poškození a dysfunkce ramenního kloubu v souvislosti se smečováním ve volejbalu. Popsáno je klinické vyšetření včetně testů, uvedena preventivní opatření a fyzioterapeutické postupy u jednotlivých poruch.

## **11 Summary**

My work is focused on the most common lesion and dysfunction of the shoulder joint in connection with smashing in volleyball. I describe clinical examination with special tests, preventive measures and physiotherapeutic methods for individual dysfunction.



## 12 Seznam použité literatury

1. **Albrecht, Missy.** SHOULDER. *CrossFit South Bay | Hermosa Beach, CA.* [Online] [Citace: 25. 4 2012.] <http://www.crossfitsouthbay.com/learn-yourself-a-quick-anatomy-reference/shoulder/>.
2. **Blevins, F.T.** Rotator cuff pathology in athletes. *Sport medicine.* 24, 1997, Vol. No. 3, pp. 205-220.
3. **Císař, V.** *Volejbal.* 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2005. str. 168. ISBN 80-247-0502-8.
4. **Čihák, R.** *Anatomie 1.* 2. vyd. Praha : Grada Publishing, 2001. str. 516. ISBN 80-7169-970-5.
5. **Dechant, Zach.** Training the Rotator Cuff to Failure . *Sports Performance Enhancement.* [Online] 15. 6 2011. [Citace: 25. 4 2012.] <http://zachdechant.wordpress.com/2011/06/15/training-the-rotator-cuff-to-failure/>.
6. **Doležalová, R. a Pětivlas, T.** *Kinesiotaping pro sportovce.* 1.vyd. Praha : Grada Publishing, 2011. str. 96. ISBN 978-80-247-3636-5.
7. **Dostál, P.** Rameno - anatomie, nejčastější postižení. [Online] 18. 12 2009. [Citace: 4. 2 2012.] <http://zdravi.volejbal-metodika.cz/zdravi-aktualne/detail/156/>.
8. **Doubková, A. a Linc, R.** *Anatomie pro bakalářský studijní program FYZIOTERAPIE - I.díl.* 1. vyd. Praha : Karolinum, 2006. str. 250. ISBN 80-246-1302-6.
9. **Dumontier, Ch. a Doursounian, L.** CLINICAL EXAMINATION OF THE SHOULDER IN DISORDERS OF THE ROTATOR CUFF. *Maîtrise Orthopédique - Le journal orthopédique sur le web.* [Online] n° 168 - 2007. [Citace: 25. 4 2012.] [http://www.maitrise-orthop.com/viewPage\\_us.do?id=1010](http://www.maitrise-orthop.com/viewPage_us.do?id=1010).
10. **Haník, Z., Lehnert, M. a kol.** *Volejbal 1.* 1. vyd. Praha : ČVS, 2004. str. 520.

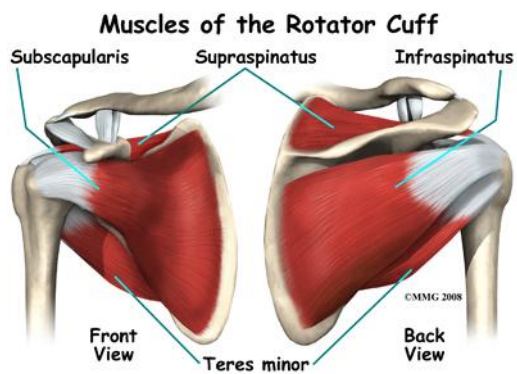
11. **Jobe, F. W.** Delineation of diagnostic criteria and a rehabilitation program for rotator cuff injuries. *American Journal of Sports Medicine*. 1982, Vol. 10, No. 6, pp. 336-339.
12. **Juda, P.** Připomenutí problematiky ramenního kloubu u volejbalistů. *Volejbalová akademie*. [Online] 25. 2 2009. [Citace: 28. 2 2012.] <http://www.hanikvolleyball.cz/archiv-clanku/juda-zach/dr-petr-juda/1839-pripomenuti-problematiky-ramenniho-kloubu-u-volejbalistu>.
13. **Kibler, W.B. et al.** Clinical suplement: The Shoulder. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*. 1998, Vol. 30, No. 4, pp. S1-S50.
14. **Kolář, P. a kol.** *Rehabilitace v klinické praxi*. 1.vyd. Praha : Galén, 2009. str. 748. ISBN 978-80-7262-657-1.
15. **Kubák, Vladimír.** Didaktika volejbalu. *Katedra sportu FTK UP*. [Online] 2. 2 2011. [Citace: 25. 4 2012.] <http://ftk.upol.cz/menu/struktura-ftk/katedry-a-institut/katedra-sportu/top/veda-a-vyzkum/didaktika-volejbalu/>.
16. **Kugler, V.A. et al.** Der chronische Schulterschmerz des Volleyball - angriffsspielers. *Staatliche Orthopädische Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München*. 1994, No. 8, pp. 160-165.
17. **Kvitne, R.S. and Jobe, F.W.** The diagnosis and treatment of anterior instability in the throwing athlete. *Clinical orthopaedics and related research*. 1993, No. 291, pp. 107-123.
18. **Larsen, U.** Shoulder injures and Injury prevention. *Sports Injury Bulletin*. [Online] [Citace: 22. 2 2012.] <http://www.sportsinjurybulletin.com/archive/shoulder-injuries-prevent.html>.
19. **Lewit, K.** *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5.vyd. Praha : Sdělování technika, 2003. ISBN 80-86645-04-5.
20. **Meister, K. and Andrews, J.R.** Classification and treatment of rotator cuff injuries in the overhand athlete. *The journal of orthopaedic and sports physival therapy*. 1993, Vol. 18, No. 2, pp. 413-421.
21. **O'Donoghue, D.H.** Subluxing biceps tendor in the athlete. *Clinical Orthopaedics and related research*. 1982, No. 164, pp. 26-29.

22. **Příkryl, P., Sadovský, P. a kol.** *Artrioskopie ramene*. 1. vyd. Praha : Galén, 2007. str. 70. ISBN 978-80-7262-508-6.
23. **Rockwood, Ch. A. and Matsen, F.A.** *The Shoulder*. Philadelphia : W. B. Saunders, 1990. ISBN 0-7216-2830-3.
24. **Rodosky, W. M. et al.** The role of the long head of the biceps muscle and superior glenoid labrum in anterior stability of the shoulder. *The American journal of sports medicine*. 1994, Vol. 22, No. 1, pp. 121-130.
25. **The Sports Physiotherapist.** Posterior Shoulder Instability: Evidence Based Diagnosis and Management. *The Sports Physiotherapist*. [Online] 29. 5 2011. [Citace: 13. 4 2012.] <http://www.thesportsphysiotherapist.com/posterior-shoulder-instability-evidence-based-diagnosis-and-management/>.
26. **Trnavský, K., Sedláčková, M. a kol.** *Syndrom bolestivého ramene*. 1. vyd. Praha : Galén, 2002. str. 152. ISBN 80-7262-170-X.
27. **Velé, F.** *Kineziologie*. 2. vyd. Praha : TRITON, 2006. str. 376. ISBN 80-7254-837-9.
28. **Wang, H.-K. and Cochrane, T.** Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 2001, Vol. 41, No. 3, pp. 403-410.
29. **Watkinson, Alan.** Painful Arc. [Online] [Citace: 25. 4 2012.] [http://www.watkinson.co.nz/painful\\_arc.htm](http://www.watkinson.co.nz/painful_arc.htm).
30. **Woodward, W.T. and Best, M.T.** The Painful Shoulder: Part I. Clinical evaluation. *American Family Physician*. 2000, Vol. 61, No. 10, pp. 3079-3088.

## 13 Seznam obrázků

Obrázek 1 Ramenní kloub.....	11
Obrázek 2 Rotátorová manžeta.....	45
Obrázek 3 Technika smečování.....	45
Obrázek 4 Laterální pohled na pravý ramenní kloub bez humeru se statickými a dynamickými stabilizátory .....	46
Obrázek 5 Painful arc – bolestivý oblouk.....	46
Obrázek 6 A – Apprehension test, B – Relocation test.....	47
Obrázek 7 A – Neerův test, B – test podle Hawkinse a Kennedyho.....	47
Obrázek 8 Odporové testy.....	48
Obrázek 9 Jobého test.....	48
Obrázek 10 Yergasonův test.....	49
Obrázek 11 Speedův test.....	49
Obrázek 12 Protahování struktur v přední části ramenního kloubu.....	50
Obrázek 13 Protahování struktur v zadní části ramenního kloubu.....	50
Obrázek 14 Protahování spodní části kloubního pouzdra.....	51
Obrázek 15 Posilování m. supraspinatus.....	51
Obrázek 16 Posilování m. infraspinatus a m. teres minor.....	52
Obrázek 17 Posilování m. subscapularis.....	52

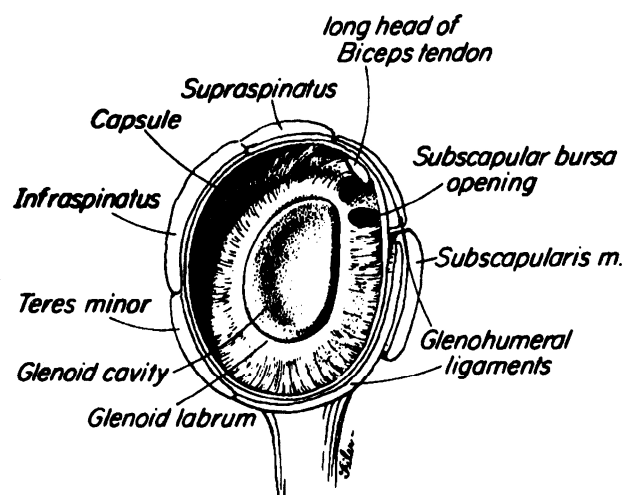
## 14 Přílohy



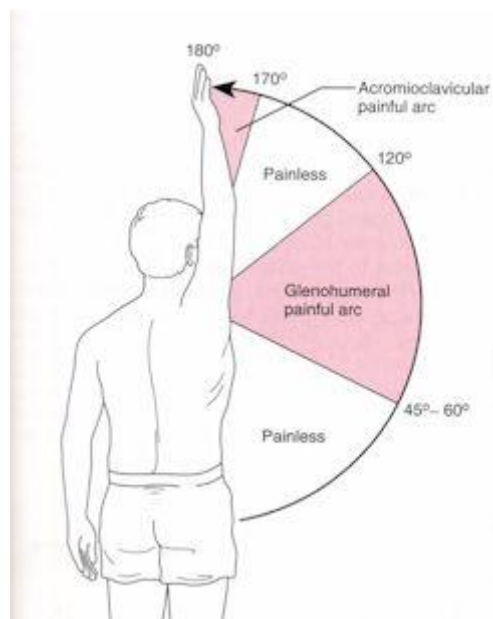
Obrázek 2 Rotátorová hlava (5)



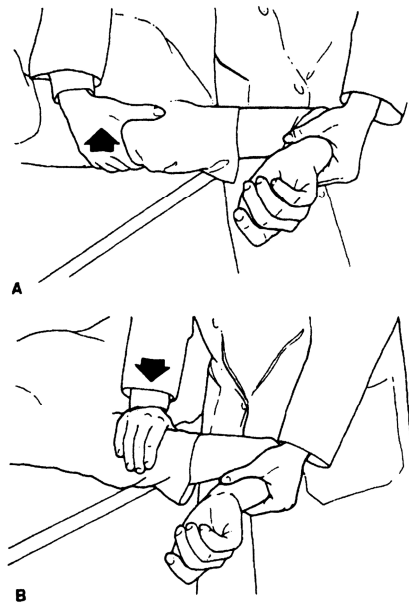
Obrázek 3 Technika smečování (15)



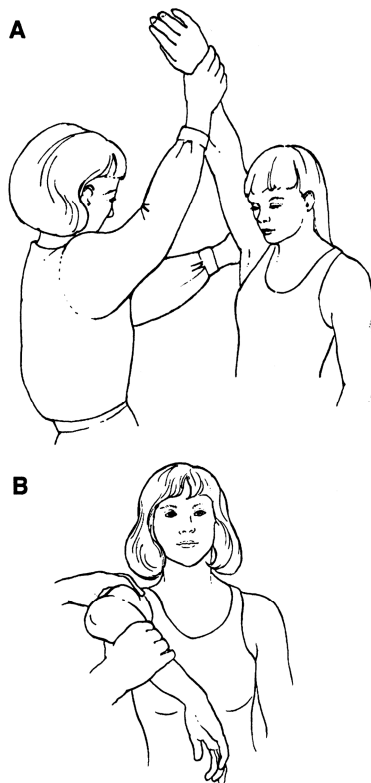
Obrázek 5 Laterální pohled na pravý ramenní kloub bez humeru se statickými a dynamickými stabilizátory (24)



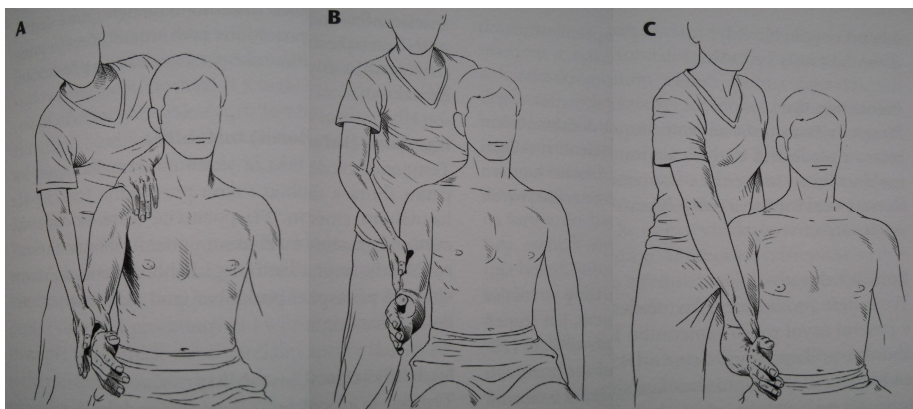
Obrázek 4 Painful arc – bolestivý oblouk (29)



Obrázek 6 A – Apprehension test,  
 B – Relocation test (13)



Obrázek 7 A – Neerův test,  
 B – test podle Hawkinse a Kennedyho (13)

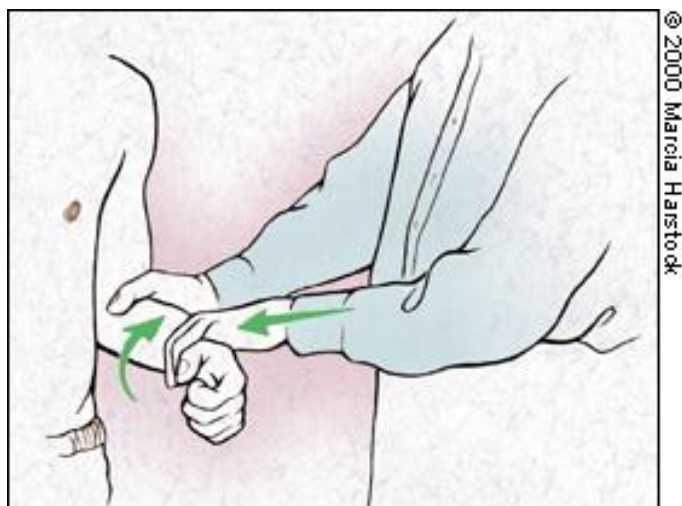


Obrázek 8 Odporové testy: A – test zevních rotátorů paže,  
B – test abduktorů paže,  
C – test vnitřních rotátorů (14)



Obrázek 9 Jobého test (11)

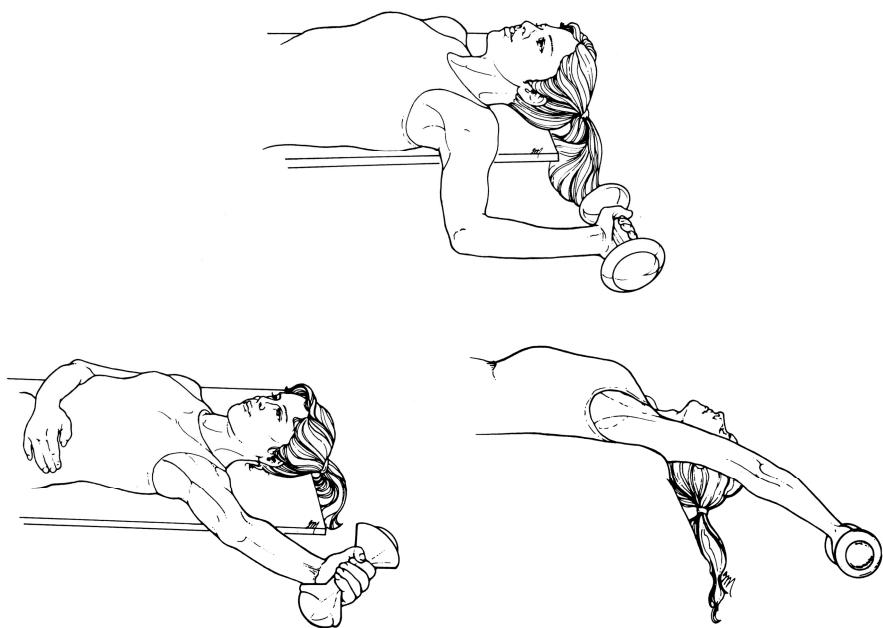




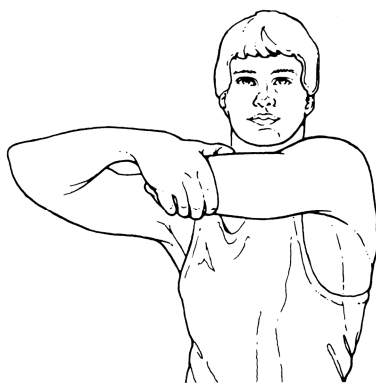
Obrázek 10 Yergasonův test (30)



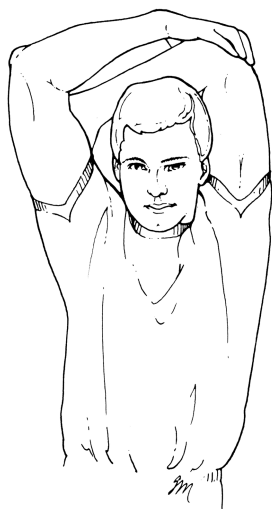
Obrázek 11 Speedův test (9)



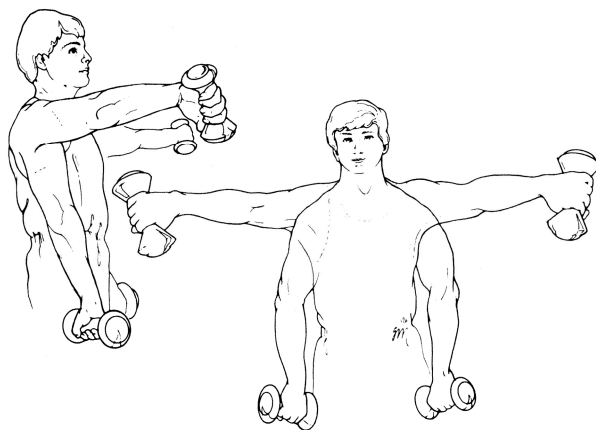
Obrázek 12 Protahování struktur v přední části ramenního kloubu  
(23)



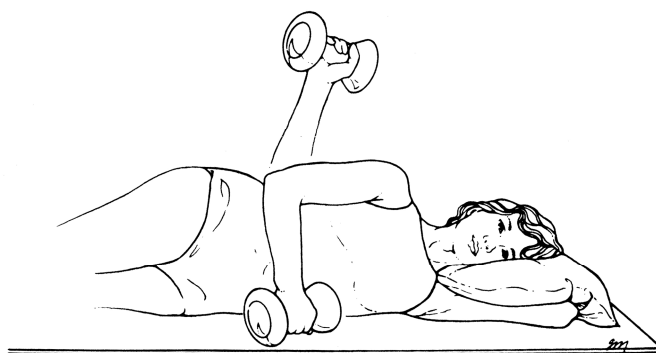
Obrázek 13 Protahování struktur v zadní části ramenního kloubu (23)



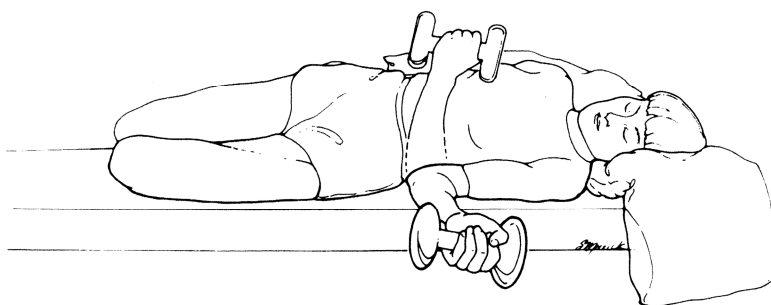
Obrázek 14 Protahování spodní části kloubního pouzdra (23)



Obrázek 15 Posilování m. supraspinatus (23)



Obrázek 16 Posilování m. infraspinatus a m. teres minor (23)



Obrázek 17 Posilování m. subscapularis (23)