



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



FNKV / Klinika rehabilitačního lékařství 3.LF

Renata Pöschlová

Poúrazové stavy ramenního kloubu
objektivizované PEMG
The posttraumatic states of the shoulder joint
objectivized by PEMG

(bakalářská práce)

Praha, květen 2009

Autor práce: Renata Pöschlová

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **PhDr. Karel Mende, PhD.**

Pracoviště vedoucího práce: **Klinika rehabilitačního lékařství 3.LF,
FNKV**

Datum a rok obhajoby: 3.června 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 26.dubna 2009

Renata Pöschlová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému konzultantovi PhDr. Karlu Mendemu, PhD. za spolupráci, cenné informace a rady při psané mé bakalářské práci. Dále bych chtěla poděkovat své pacientce A.K. za trpělivost a ochotu, kterou mi projevila a za její souhlas s publikací fotek.

OBSAH

1 ÚVOD	7
2 CÍLE PRÁCE	8
3 ANATOMIE	9
3.1 Artikulující kosti	9
3.2 Vazivový aparát	13
3.2.1 Labrum glenoidale	13
3.2.2 Kloubní pouzdro	14
3.2.3 Glenohumerální vazy	15
3.2.4 Povrchové a extrakapsulární vazy	16
3.3 Kolemkloubní svaly	17
3.4 Cévní zásobení	21
3.4.1 Cévní zásobení artikulujících kostí	21
3.4.2 Cévní zásobení vazivových struktur	22
3.5 Nervové zásobení	23
4 BIOMECHANIKA	24
4.1 Svalstvo pletence pažního a ramenního kloubu	26
4.2 Biomechanický model ramenního kloubu	26
4.3 Mechanismus ramene	27
5 KINEZIOLOGIE	27
6 TRAUMATOLOGIE	30
7 PEMG	31
8 SPECIÁLNÍ ČÁST	32
8.1 Kasuistika	32
8.2 Vlastní terapie před měřením	33
8.3 PEMG záznam před cvičením	34
8.3.1 Vstupní kineziologický rozbor	34
8.3.2 Vstupní PEMG	36
8.4 Sestava cvičební jednotky	37
8.5 PEMG záznam po cvičení	41
8.5.1 Výstupní kineziologický rozbor	41

8.5.2 Výstupní PEMG	43
9 ZÁVĚR	44
10 SOUHRN	45
11 SUMMARY	46
12 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	47
13 SEZNAM PŘÍLOH	49
14 PŘÍLOHY	

1 ÚVOD

Předchůdcem lidské horní končetiny byly párové prsní ploutve. Pohybovou funkcí prsních ploutví byla stabilizace a balance. Zřejmě snaha udržet přední polovinu trupu nad hladinou, při ústupu vody, vedla k postupnému oddělování a vytváření samostatného pletence přední horní končetiny a samostatné krční páteře. Dynamické a zároveň stabilní připojení horní končetiny se vyvíjelo stále odlišněji od relativně pevného spojení dolní končetiny s pánví. S postupující vertikalizací se měnila konfigurace hrudníku a s tím i tvar a napojení lopatky. Pevnost spojení mezi lopatkou a kosti pažní se uvolnila ve prospěch zvýšení motoriky celé horní končetiny. Ramenní kloub se stal nejpohyblivějším kloubem v lidském těle ve všech rovinách pohybu (sagitální, frontální, transverzální, rotační).

Výsledná funkční stabilita ramenního pletence je závislá na optimálním zatížení kloubních ploch, na kvalitě vazivově svalového systému s funkční koordinací pletencových svalů a v nemalé míře i na kvalitě centrální nervové soustavy.

Ramenní kloub je svou strukturou připraven více na mobilitu než na stabilitu. Je náchylný ke vzniku nestability při pohybu paže nad 90° - „overhead“ (nad hlavové) aktivitě. Okolní svalové struktury musí být systematicky zatěžovány s dodržením biomechanických zákonitostí. Při nedostatečné nebo nevhodné pohybové aktivitě dochází ke svalové nerovnováze (dysbalanci) a je zvýšené riziko úrazu.

Problematika úrazů ramenního kloubu mě zajímala už dlouho a pro napsání této bakalářské práce mě inspirovalo setkání s mou pacientkou A.K., kdy se po malých krůčcích stav posouval kupředu až jsme dosáhly výrazného zlepšení v ramenním kloubu.

V této práci bych chtěla metodou PEMG přiblížit vliv rehabilitace / cvičení na zlepšení celkového stavu v oblasti ramenního kloubu.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce je:

- přiblížit pohybový stereotyp abdukce v ramenním kloubu
- prokázat v rámci PEMG pozitivní vliv cvičení na ramenní kloub
- seznámit s anatómií ramenního kloubu, biomechanikou a kineziologií
- získání nových poznatků o dané problematice
- navrhnout vhodnou sestavu cviků pro pacienta
- uplatnění svých znalostí a zkušeností v praxi
- zpracování odborné literatury k dané problematice

3 ANATOMIE

Ramenní kloub (*articulatio humeri*), neboli též kloub glenohumerální, má ze všech kloubů lidského těla největší rozsah pohybů. Je to dáno nejen jeho anatomickou stavbou, ale i funkční účastí všech ostatních kloubů pažního pletence, tj. akromioklavikulárního a sternoklavikulárního, které umožňují sdružený pohyb lopatky po hrudním koši. Pro stabilitu kloubu mají mimořádný význam kolemkloubní svaly. (viz příloha č. 1)

Hlubší zájem o uvedené problémy, rozvoj artroskopie, zavedení MR, to vše vedlo k prohloubení anatomických znalostí o této krajině. (viz příloha č. 2)

3.1 Artikulující kosti

Ramenní kloub je svým geometrickým typem kloub jednoduchý kulovitý volný (arthrodia). Artikulují v něm pouze dvě kosti, lopatka a humerus, přesněji *cavitas glenoidalis scapulae (fossa articularis)* tvořící jamku a *caput humeri* tvořící hlavici kloubu. Klinicky významný je vztah hlavice k okolním kostním výběžkům lopatky, které tvoří tzv. korakoakromiální oblouk.

Jamka je na zevním horním úhlu lopatky zvětšena a k tvarovému přizpůsobení kloubních ploch přispívá chrupavčitém lemem – *labrum glenoidale (labrum articulare)*. Jamka je nicméně mnohem menší než hlavice (rozsah jamky odpovídá třetině až čtvrtině plochy hlavice).

Lopatka (scapula)

Je plochá kost trojúhelníkového tvaru. Má dvě plochy, tři okraje a tři úhly. Lopatka je umístěna ve svalstvu zad, ve výši 2.–7. žebra a skloubena s klíční kostí. (viz příloha č. 3)

Facies posterior, hřbetní (zadní) plocha je lehce konvexní a rozdělena šikmo napříč vyvýšeným hřebenem *spina scapulae*, který začíná na mediálním okraji trojhranným políčkem a táhne se nad laterální úhel; přitom se zvyšuje, odděluje od zadní plochy a vyčnívá nad zevním úhlem laterálně a dopředu jako plochý výběžek *acromion* (nadpažek), na kterém je vpředu mediálně daná oválná

ploška pro přikloubení klíční kosti *facies articularis acromii*.

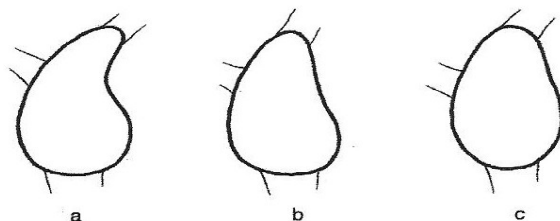
Hřeben i acromion jsou na živém dobře hmatné i viditelné. Hřeben rozděluje dorsální plochu na dvě jámy: *fossa supraspinata* (nadhřebenová jáma) a *fossa infraspinata* (podhřebenová jáma). Obě jámy jsou vyplněny stejnojmennými svaly. *Processus coracoideus* (výběžek zobcovitý či hákovitý) vyčnívá z horního okraje lopatky dopředu (pod zevní část klíční kosti). Je místem připojení svalů a vazů. *Incisura scapulae* je zářez na horním okraji, těsně navnitř vedle odstupu *proc. coracoideus*. Je doplněna pomocí *lig. transversum scapulae superius* v otvor, kudy prochází n. *suprascapularis*.

Facies costalis (anterior), přední plocha je k žebrům přivrácená, lehce konkávní. Po povrchu vyhloubení *fossa subscapularis* se od mediálního okraje táhnou tři až čtyři *lineae muscularis* – mírně zvýšené drsné čáry pro připojení svalů.

Okraje rozlišujeme: *margo medialis*, který je rovnoběžný s páteří; *margo lateralis* je obrácen k jamce podpažní a *margo superior* vybíhá zevně v silný výběžek *processus coracoideus*.

Z úhlů rozlišujeme *angulus superior*, *interior* a *lateralis*, který je ztlustělý a nachází se na něm kloubní ploška ramenního kloubu *cavitas glenoidalis* pro spojení s kostí pažní.

Cavitas glenoidalis (fossa articularis), zkráceně též *glenoid*, je kloubní jamka ramenního kloubu. Tvoří zakončení laterálního úhlu lopatky. Jamka je mělká, vejčitá, kraniálně užší než kaudálně. Od těla lopatky je oddělena krátkým krčkem *collum scapulae*. Celá jamka je vzhledem k rovině lopatky skloněna asi o 9° dorsálně (retroverze jamky). Přitom nesmíme zapomínat, že celá lopatka je na stěně hrudníku uložena tak, že je odkloněna od frontální roviny asi o 30°, a jamka tedy míří ventrolaterálně. Tvar obvodu kloubní plochy vykazuje určitou variabilitu.



Obr. 6-2. Různé tvary glenoidu: a) tvar hruškovitý, b) tvar padající kapky, c) tvar oválný.

Těsně nad horním pólem jamky leží malá drsnatina – *tuberculum supraglenoidale (supraarticulare)*, kde začíná šlacha *caput longum m. bicipitis brachii*. Na obdobném hrbolku při dolním pólu leží *tuberculum infraglenoidale*, kde začíná šlacha *caput longum m. tricipitis brachii*.

V kraniokaudálním směru se rozměr plochy pohybuje od 3,6 do 3,9 cm. Největší šířky dosahuje ve své dolní polovině, kde činí 2,9 cm. Ve vertikálním řezu tvoří povrch jamky obvod kruhové výseče o úhlu 80°, v řezu horizontálním zhruba 60°. Její zakřivení je obvykle o trochu menší než zakřivení hlavice.

Kost Pažní (humerus)

Je typická dlouhá kost, na které rozlišujeme tělo (*corpus*) a dva konce – proximální (*caput humeri*) a distální (*condylus humeri*). Horní konec humeru má typický kyjovitý tvar. Je tvořen především hlavicí, malým a velkým hrbolem. Zeštíhlení proximálního humeru těsně pod oběma hrboly se nazývá *collum chirurgicum* dle toho, že je to místo častých zlomenin. Kolem krčku se otáčí n. *axillaris* a *vasa circumflexa humeri posterior*. (viz příloha č. 4)

Caput humeri nese kulovitou styčnou plochu, která je hlavicí ramenního kloubu. Na svém povrchu je kryto kloubní chrupavkou, jejíž plocha tvoří jednu třetinu až dvě pětiny povrchu koule o stejném průměru. Krátký anatomický krček *collum anatomicum humeri* je místo úponu kloubního pouzdra po obvodu hlavice. Ve vertikálním směru tvoří kloubní povrch obvod kruhové výseče o úhlu zhruba 140°, ve směru horizontálním 135°. I když je ramenní kloub považován za kulovitý kloub, ve skutečnosti není zakřivení hlavice ani jamky přesně kulovité. Zakřivení ve frontální rovině je poněkud menší než v rovině transverzální. Průměrný poloměr hlavice je cca 2,5 cm.

Osa hlavice je nakloněna tak, že s osou těla kosti svírá úhel 130°. Navíc je tato osa stočena vzhledem k frontální rovině proložené kondylem humeru o 15 – 30° dorzálně, takže stejným směrem hledí i kloubní plocha hlavice (retroverze hlavice). Tloušťka kloubní chrupavky v centru kloubní plochy je 2mm, na periférii klesá na 1mm.

Pod hlavicí na přední straně kosti jsou dva hrboly: *tuberculum minus* a *tuberculum majus*.

Tuberculum minus – je oválná kostní vyvýšenina na přední ploše proximálního humeru. Slouží jako úpon m. subscapularis. Distálně se hrbol postupně snižuje a vybíhá na dialýzu v hranu *crista tuberculi minoris*, na kterou se upíná m. teres major a m. latissimus dorsi.

Tuberculum majus – tvoří laterální část proximálního humeru a současně je to nejlaterálnější část skeletu ramene. Mediální plocha hrbolu je laterální stěnou sulcus intertubercularis. Velký hrbol má shora dolů tři plošky, na které se upíná: nahoře m. supraspinatus, uprostřed m. infraspinatus a dole m. teres minor. Distálně vybíhá hrbol na dialýzu v podobě kostní hrany *crista tuberculi majoris* pro úpon m. pectoralis major.

Sulcus intertubercularis – je vertikálně probíhající žlábek ohraničený oběma hrboly. Směrem distálním se stává mělčím. V proximální části je žlábek vyhnut lehce laterálně. Průřez žlábkem se v jednotlivých úsecích mění, nejhlubší je ve střední části. Žlábek je místo, do kterého se vkládá šlacha dlouhé hlavy bicepsu *tendo capitis longi m. bicipitis brachii*.

Corpus humeri (tělo kosti pažní) je proximálně na průřezu okrouhlé a distálně trojúhelníkové. Jeho tři plochy jsou facies anteromedialis, anterolateralis a posterior. Na corpus humeri je laterálně a mírně vpředu drsnatina *tuberositas deltoidea* pro úpon stejnojmenného svalu. Po zadní straně těla humeru se ve spirále táhne a stáčí směrem laterálním sulcus nervi radialis (tudý obíhá a kolem humeru se obtáčí n. radialis a a. profunda brachii).

Distální část humeru neboli *condylus humeri* – je ventrodorsálně oploštěn. Mediálně a laterálně vybíhá ve dva nápadné hrbolky – *epicondylus medialis* a *epicondylus lateralis*, na kterých začínají předloketní svaly. Za mediálním epicondylem je rýha *sulcus nervi ulnaris*, kudy probíhá n. ulnaris. Pod epikondyly jsou dvě kloubní plochy : *capitulum humeri* (hlavička kosti pažní) kulovitého tvaru pro skloubení s radiem a *trochlea humeri* (kladka) pro skloubení s ulnou. Trochlea dosahuje na zadní stranu kosti a vůči humeru je postavena tak, že ulna nepokračuje v ose humeru , ale je odkloněna mírně laterálně (abdukční úhel předloktí). *Fossa radialis* je jamka vpředu nad capitulum humeri a *fossa coronoidea* je jamka nad trochleou, do které se při ohnutém loketním kloubu

zapadá processus coronoideus ulnae. *Fossa olecrani* je na zadní ploše humeru (nad trochleou) a při extenzi loketního kloubu do ní zapadá olecranon.

Korakoakromiální oblouk

Klinicky významné jsou i prostorové vztahy jamky k okolním kostním výběžkům, k acromionu a k proc. coracoideus. Oba výběžky jsou spojeny pomocí lig. coracoacromiale (fornix humeri) a nad hlavicí humeru tak vzniká osteoligamentózní oblouk. Nejlépe je to patrné při pohledu z laterální strany, kdy v tomto pohledu má lopatka tvar písmene „Y“. Dolní rameno tvoří laterální okraj těla lopatky. Zadní horní rameno tvoří acromion s přilehlou částí spina scapulae, přední horní rameno pak proc. coracoideus. Jamka s hlavicí leží v oblasti styku všech tří ramen. Nad horním okrajem hlavice tak vzniká kostní klenba, sloužící jako úpon několika vazů a svalů. V tomto osteoligamentózním prostoru probíhá několik významných svalů, které mají těsný vztah k ramennímu kloubu. Oba zmíněné kostní výběžky jsou ve svém tvaru, velikosti a prostorové orientaci dosti variabilní a mohou být klinicky významné.

3.2 Vazivový aparát

Vazivový aparát ramenního kloubu má dosti komplikovanou stavbu. Týká se to hlavně labra a s ním souvisejících glenohumerálních vazů. (viz příloha č. 5)

3.2.1 Labrum glenoidale

Labrum glenoidale připomíná vazivový prstenec, který obkružuje jako val okraj kloubní jamky. Zvětšuje tak zhruba o jednu třetinu její plochu a současně zvyšuje i její konkavitu. V zadopředním směru má glenoid s labrem hloubku 5 mm, v kraniokaudálním směru dokonce 9 mm.

Tvar labra ani způsob jeho fixace k okraji kloubní plochy není všude stejný. V horní části má labrum průřez trojúhelníkovitý. Bází srůstá s vnitřní plochou horní části kloubního pouzdra, ostrý okraj labra směřuje distálně. Zevní plocha artikuluje s hlavicí, mediální s glenoidem. Při horním pólu glenoidu vzniká

mezi labrem a kloubní chrupavkou drobný recesu. Bezprostředně nad tímto recesem se šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii upíná na tuberositas supraglenoidalis a částečně přechází do horního pólu labra. V této oblasti je labrum ke glenoidu fixováno poměrně volně, což mu dává určitou mobilitu.

Mezi předním okrajem glenoidu a labrem se někdy nalézá malý otvor, *foramen sublabrale*. Jeho výskyt je často spojen s varietami glenohumerálních vazů nebo s výskytem zářezů na předním okraji glenoidu.

Labrum dosahuje největší výšky v dolní a zadní části, a to 5-6 mm, v přední a horní části to bývá o 1 mm nižší.

Mikroskopicky je labrum tvořené hustým vazivem. Pouze v oblasti srůstu báze labra s okrajem jamky nalezneme vazivovou chrupavku.

3.2.2 Kloubní pouzdro

Kloubní pouzdro se na lopatce upíná těsně při zevním obvodu báze labrum glenoidale. Mezi labrem a kloubním pouzdem tak vzniká různě hluboký zářez, který při neznalosti může být považován za odtržení labra od pouzdra.

Kloubní pouzdro začíná po obvodu jamky a upíná se na collum anatomicum humeri, na vnitřní straně kloubu o něco dále distálněji. Na ventrální straně se z pouzdra vychlipuje synoviální membrána do sulcus intertubercularis, podél šlachy dlouhé hlavy dvojného svalu pažního, a tvoří její synoviální obal. Samotné pouzdro je poměrně slabé, ale zesilují ho četné kloubní vazy i úpony některých kolemjdoucích svalů. Kloubní pouzdro ramenního kloubu je volné, což umožňuje značný rozsah pohybů. (viz příloha č. 6)

Fibrózní vrstva – v dorzální části vnitřní plochy je hladká, na ventrální ploše je bohatě členěna především průběhem glenohumerálních vazů a šlachou m. subscapularis. Mezi horním a středním vazem se kloubní dutina vychlipuje směrem do bursa m. subscapularis, s kterou komunikuje. Tento otvor se nazývá *foramen ovale Weitbrechti*. Obdobnou výchlipku lze nalézt mezi středním a dolním vazem. Většinou končí slepě, ale občas mohou komunikovat s burzou.

Kaudální, nejsilnější část pouzdra vytváří rezervní duplikaturu, tzv. *recessus axillaris*. Ta se při addukci skládá v řasu, při abdukci se napíná. Její srůst může omezit pohyblivost ramenního kloubu.

Synoviální vrstva – těsně sleduje vrstvu fibrózní. Řadí se sem synoviální pochva (*vagina synovialis*) šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii vybíhající podél ní poměrně daleko mimo kloubní dutinu.

Šlachy zesilující pouzdro patří těmto svalům: vzadu – m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor; vpředu – m. subscapularis. Soubor svalů a šlach zesilujících pouzdro se klinicky označuje jako *rotátorová manžeta*.

3.2.3 Glenohumerální vazy

Glenohumerální vazy zesilují vnitřní povrch fibrózní části pouzdra. Rozlišujeme celkem tři vazy, které mohou být co do tvaru a mohutnosti dosti variabilní.

Lig. glenohumerale superius – nejslabší; u 6% může chybět. Začíná dvěma cípy při ventrokranálním obvodu jamky. Jeden cíp odstupuje přímo z horního pólu jamky v těsné blízkosti šlachy caput longum m. bicipitis brachii, druhý cíp začíná při bázi proc. coracoideus. Po spojení směřují podél ventrálního okraje zmíněné šlachy ventrokranálně ke svému úponu při horním okraji tuberculum minus. Vaz zesiluje vnitřní plochu pouzdra v tzv. rotátorovém intervalu.

Lig. glenohumerale medium – od předchozího vazy odděleno horním okrajem šlachy m. subscapularis. Je poměrně silný a začíná od okraje kloubní plochy a labra. Směřuje šikmo ventrokaudálně a upíná se na collum anatomicum při mediálním okraji tuberculum minus. Část jeho snopců se spojuje se šlachou m. subscapularis. Dosahuje šířky 2 cm a tloušťky až 4 mm.

Lig. glenohumerale inferius – nejsilnější a nejširší vaz z těchto tří. Zvláště výrazný je jeho silný horní okraj, tzv. *fasciculus obliquus*, začínající jak na labru tak i na glenoidu a směřující ventrodistálně. Dorzální ohraničení vazy tvoří oblý provazec, který může ve 40% případů chybět. Mezi oběma provazci se nachází část pouzdra tvořící jeho recessus axillaris. Toto uspořádání dává vazy tvar síťové

houpačky. Vaz se upíná na collum anatomicum humeri pod tuberculum majus při okraji kloubní chrupavky hlavice.

3.2.4 Povrchové a extrakapsulární vazy

Na povrchu je pouzdro zesíleno několika vazy, které nelze považovat za zcela samostatné jednotky. Další dva vazy s pouzdem přímo nesouvisí.

Lig. coracohumerale – je zesílený pruh pouzdra. Začíná při bázi proc. coracoideus a probíhá podél předního okraje šlachy m. supraspinatus směrem k hornímu okraji sulcus intertubercularis. Zde se dělí na dva pruhy mezi kterými proráží na povrch pouzdra šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii. Vaz zesiluje pouzdro v oblasti v intervalu rotátorové manžety mezi úponem m. subscapularis a m. supraspinatus. Bývá považován za závěsný vaz hlavice.

Lig. coracoglenoidale – začíná v těsné blízkosti předchozího vazy. Od báze proc. coracoideus směřuje k tuberculum supraglenoidale, kde se upíná do přilehlé části labra.

Lig. intertuberculare – přemostuje horní část stejnojmenného žlábků, ve kterém fixuje probíhající šlachu. Lze považovat za zesílený dolní okraj lig. coracohumerale. Dosahuje šířky zhruba 1 cm.

Lig. coracoacromiale – má velký význam pro funkci ramenního kloubu. Je to plochý vaz trojúhelníkovitého tvaru, rozepnutý mezi stejnojmennými kostními výběžky. Protože tak vytváří nad hlavicí humeru vazivovou klenbu, bývá též nazýván fornix humeri. Začíná nad ventromediálním okrajem acromia v šířce asi 1,5 cm. Směrem k proc. coracoideus se dělí do dvou až tří divergujících pruhů. Ventrální okraj vazy směřuje k apexu proc. coracoideus, dorzální okraj naopak k jeho bázi, k úponu lig. coracoclaviculare. V prostoru mezi hlavicí a vazem probíhá šlacha m. supraspinatus, horní okraj šlachy m. subscapularis a vybíhá sem i část subacromiální burzy. Vaz vzájemně stabilizuje proc. coracoideus a acromion.

Lig. transversum scapulae inferius – odstupuje od glenoidálního úponu pouzdra na zadní ploše lopatky. Krátký, plochý, transverzálně probíhající vaz přemostuje mělký žlábek mezi collum scapulae a bází spina scapulae, kde se upíná.

V místech tlaku a tření se při kloubním pouzdru, mezi ním a okolními útvary vytvářejí *bursae mucosae*.

Bursa subtendinea musculi subscapularis – vpředu pod šlachou svalu

Bursa subcoracoidea – vpředu mezi proc. coracoideus a kloubem

Bursa subacromialis – kraniálně mezi akromiem a kloubem

Bursa subdeltoidea – na laterální straně kloubu (deltový sval kryje celý ramenní kloub)

Bursa subtendinea musculi infraspinata – na zadní straně kloubu, při tuberculum majus humeri

Bursa subtendinea musculi teretis majoris – na zadní straně kloubu, pod předchozí bursou

Vzácně může některá souviset s kloubní dutinou. Záněty burs vedou k bolestem až k znehybnění kloubu i když sám kloub je v pořádku.

3.3 Kolemkloubní svaly

Přes ramenní kloub probíhá celkem dvanáct různých svalů, z nichž jen šest má těsný vztah ke kloubnímu pouzdru. Dále sem ještě patří caput longum m. bicipitis brachii a tricipitis brachii, které mají vztah ke kloubnímu pouzdru. Svaly ramenní spojují pletenec horní končetiny s kostí pažní a ovládají pohyby v kloubu ramenním. (viz příloha č. 7, 8, 9)

Musculus deltoideus (sval deltový) – vytváří povrchový reliéf ramenní krajiny. Je to plochý sval, který má své jméno podle tvaru, jímž připomíná velké řecké písmeno delta - má podobu trojúhelníku, obráceného základnou nahoru a vrcholem dolů. Od vnějšího okraje m. pectoralis major je deltový sval oddělen štěrbinou trigonum deltoideopectorale.

Začátek svalu: zevní dvě třetiny spina scapulae, acromion, zevní konec klavikuly; dle míst začátku rozlišujeme část klavikulární, akromiální a spinální část svalu. Snopce akromiální a spinální části jsou složitě zpeřené a připojují se na šlašitá septa, která vstupují do svalu od začáteční i od úponové šlachy. (viz příloha č. 10)

Úpon svalu: tuberositas deltoidea humeri

Mezi svalem deltovým a tuberculum majus humeri je uložena bursa subdeltoidea, v jejíž blízkosti je bursa subacromiale, s níž komunikuje.

Funkce svalu: abdukce v ramenním kloubu; klavikulární část se účastní předpažení, akromiální část upažení a spinální část zapažení. Celý sval klidovým napětím udržuje hlavici ramenního kloubu v jamce.

Inervace: n. axillaris (C5 a C6)

Cévní zásobení: a. circumflexa humeri posterior, a. thoracoacromialis, a. profunda brachii

Musculus supraspinatus (*sval nadhřebenový*) – je trojhranného tvaru a zcela vyplňuje fossa supraspinata na lopatce. (viz příloha č. 11)

Začátek svalu: fossa supraspinata lopatky a tuhá povrchová fascie svalu

Úpon svalu: svalové snopce se sbíhají v užší část, podbíhají acromion a upínají se na horní fasetu tuberculum majus humeri

Koncová šlacha svalu srůstá se zadní stranou pouzdra ramenního kloubu a tím ho zesiluje.

Funkce svalu: pomáhá při abdukci paže (zejména při jejím počátku), rotuje paži zevně

Inervace: n. suprascapularis (C5); variace n. supraspinatus

Cévní zásobení: a. suprascapularis, a. circumflexa scapulae

Musculus infraspinatus (*sval podhřebenový*) – je trojúhelníkového tvaru, plochý, vyplňuje fossa infraspinata na lopatce. Za svého průběhu je sval shora a z laterální strany kryt průběhem m. deltoideus, ze strany mediální snopci m. trapezius, v dolních částech jej kryje m. latissimus dorsi a m. teres major. Střední část svalu je kryta vlastní fascií. (viz příloha č. 11)

Začátek svalu: fossa infraspinata a tuhá povrchová fascie svalu

Úpon svalu: střední fasetu tuberculum majus humeri

Šlacha zesiluje pouzdro ramenního kloubu vzadu. Mezi šlachou a kloubním pouzdem bývá bursa subtendinea musculi infraspinata.

Funkce svalu: zevní rotace v ramenním kloubu, pomáhá při addukci paže

Inervace: n. suprascapularis (C5 a C6)

Cévní zásobení: a. circumflexa scapulae, a. suprascapularis

Musculus teres minor (*malý sval oblý*) – je protáhlý sval rozepjatý pod předešlými dvěma svaly od lopatky k humeru. Sval kříží zadem průběh dlouhé hlavy m. triceps brachii.

Začátek svalu: střed margo lateralis scapulae

Úpon svalu: dolní faseta tuberculum majus humeri

Krátká silná šlacha za svého průběhu srůstá se zadní stranou kloubního pouzdra.

Funkce svalu: zevní rotace ramenního kloubu spolu s m. infraspinatem, pomáhá při addukci

Inervace: n. axillaris (C5), někdy přídatná vlákna z n. suprascapularis (C4 – C6)

Cévní zásobení: a. circumflexa scapulae

Musculus teres major (*velký sval oblý*) – je plochý, protáhlý sval se snopci svalovými jdoucími zpočátku dolů, potom souběžně s délkou svalu. Jde pod předchozím svalem, avšak na přední stranu kosti pažní. (viz příloha č. 12)

Začátek svalu: angulus inferior scapulae a fascia musculi infraspinati

Úpon svalu: silnou plochou šlachou na crista tuberculi minoris humeri

K dolní části šlacha se připojuje úponová šlacha m. latissimus dorsi, takže m. teres major činí dojem lopatkové hlavy m. latissimus. Mezi oběma šlachami bývá bursa musculi latissimi dorsi; mezi úponem m. teres major a kostí pažní je bursa subtendinea musculi teretis majoris.

Funkce svalu: addukce a vnitřní rotace paže; může být i extenze paže

Inervace: n. subscapularis (C6)

Cévní zásobení: a. subscapularis

Musculus subscapularis (*sval podlopatkový*) – je plochý, trojúhelníkového tvaru, složený z hrubých snopců, mezi něž vbíhá jeho povrchová fascie. Jde snopci složitě a mnohočetně zpeřenými od kostální plochy lopatky po přední straně ramenního kloubu k humeru. Zpevňuje zřepředu pouzdro ramenního kloubu. (viz příloha č. 12)

Začátek svalu: kostální plocha lopatky (lineae muscularis jsou linie odstupů šlašitých vložek svalu)

Úpon svalu: tuberculum minus humeri; sval jde k úponu po přední straně humeru
Mezi úponovou šlachou m. subscapularis a pouzdrém ramenního kloubu bývá bursa subtendinea musculi subscapularis, často spojená s kloubní dutinou.

Funkce svalu: vnitřní rotace paže; addukce paže

Inervace: n. subscapularis (C5 a C6)

Cévní zásobení: a. subscapularis

Caput longum m. bicipitis brachii (dlouhá hlava dvojhlavého svalu pažního)

Začátek: dlouhou silnou šlachou v oblasti tuberculum supraglenoidale nad kloubní jamkou na lopatce

Šlacha probíhá nad hlavicí kosti pažní dutinou ramenního kloubu a je obalena synoviální pochvou, která vystupuje kaudálně z kloubu do sulcus intertubercularis jako vagina synovialis intertubercularis a přechází pak ve svalové břicho.

Úpon: v distální polovině paže se pak dlouhá hlava spojuje s krátkou hlavou bicepsu v jediný sval a upíná se na tuberositas radii

Funkce: při flexi v ramenním kloubu stabilizuje šlacha hlavicí humeru a zabraňuje jejímu posunu proximálně; dlouhá hlava pomáhá při abdukci v ramenním kloubu, což je vedlejší funkce, kdy se uplatňuje asi třetina síly bicepsu

Inervace: n. musculocutaneus

Cévní zásobení: rr. Muscularis artérie axillaris, a. brachialis

Caput longum m. tricipitis brachii (dlouhá hlava trojhlavého svalu pažního)

Začátek: krátkou silnou šlachou na tuberculum infraglenoidale scapulae

Směřuje distálně a částečně srůstá s kaudální částí pouzdra, tedy s oblastí axiální výchlípky, kterou tak zesiluje.

Úpon: v distální části se spojuje se zbylými dvěma hlavami tricepsu a upínají se na olecranon ulnae.

Funkce: addukce a extenze v ramenním kloubu

Inervace: n. radialis

Cévní zásobení: a. circumflexa humeri posterior, a. profunda brachii, aa. collaterales ulnares

Rotátorová manžeta

Horní část kloubního pouzdra zesílena úpony m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor se nazývá rotátorová manžeta. Ta spolu s kloubním pouzdrem odděluje dutinu kloubní od dutiny subacromiální, resp. subdeltoidní bursy. Prostupem šlachy m. biceps brachii je rotátorová manžeta rozdělena na dvě části. Laterální část mající zevně rotační účinek formují úpony m. supraspinatus, m. infraspinatus a teres minor. Mediální část tvoří m. subscapularis, který je vnitřním rotátorem. Interval mezi oběma částmi rotátorové manžety je zesíleno lig. coracohumerale a lig. glenohumerale superius. Mechanicky nejexponovanější částí rotátorové manžety je oblast šlachy m. supraspinatus a to asi 1,5 cm před úponem na tuberculum majus. Zde je tato šlacha při abdukci stlačena mezi velkým hrbolem a anterolaterálním okrajem acromia.

3.4 Cévní zásobení

Tepny ramenního kloubu přicházejí z periarteriální sítě, do které vstupují větve z a. axillaris, a to cestou a. thoracoacromialis, a. circumflexa scapulae, a. circumflexa humeri posterior a a. circumflexa humeri anterior. K nim se připojuje a. suprascapularis. Nejsilnější vzestupná větvka vpředu, jdoucí podle šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii, se označuje Laingova arterie. (viz příloha č. 13)

Uvedené artérie vytvářejí mezi sebou anastomozy a to na čtyřech úrovních: ve svalech; v pouzdru a rotátorové manžetě; v periostu; intraoseálně. Žíly z kloubu odcházejí podél přívodných tepen.

3.4.1 Cévní zásobení artikulujících kostí

Glenoid a krček lopatky jsou bohatě zásobeny z arterií probíhajících podél okrajů kloubní plochy. Na kaudální, dorzální a ventrální ploše jamky jsou to

především větve z a. circumflexa scapulae. Na kraniální ploše větve z a. suprascapularis.

Caput humeri je zásobeno především z a. circumflexa humeri anterior, a to prostřednictvím Laingovy arterie. Ta probíhá v sulcus intertubercularis podél laterálního okraje šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii a vstupuje do hlavice při horním okraji žlábků. Před vstupem vydává drobné větvičky, které podbíhají šlachy dlouhé hlavy m. bicipitis brachii a zásobují tuberculum minus. Intraoseální tepna a. arcuata (pokračování Laingovy arterie) zásobuje dorzální část tuberculum majus a pouzdra a celou hlavici. Po zadním obvodu collum anatomicum vstupují do hlavice drobné větvičky z a. circumflexa humeri posterior. Ty zásobují zmíněnou malou část hlavice a vytvářejí drobné intraoseální anastomozy s větvičkami a. arcuata.

Tuberculum majus dostává cévy z a. circumflexa humeri posterior. Pouze jeho přední plocha je živena větvičkami a. circumflexa humeri anterior.

Tuberculum minus zásobeno z a. circumflexa humeri anterior.

Collum chirurgicum dostává cévy z a. circumflexa humeri anterior a posterior. Intraoseální cévy této oblasti anastomozují s větvičkami a. arcuata proximálně a s větvičkami a. nutricia distálně.

3.4.2 Cévní zásobení vazivových struktur

Kloubní pouzdro je zásobeno z cév, které do něj vstupují z oblasti jeho úponu na obou artikulujících kostech. Při glenoidální části pouzdra to jsou a. circumflexa scapulae, a. suprascapularis a někdy přímé větvičky z a. subscapularis, při humorální části pouzdra a. circumflexa humeri anterior a posterior. Do cévního zásobení pouzdra přispívají i cévy vyživující svaly rotátorové manžety. Ze všech uvedených cév odstupují drobné větvičky probíhající a větví se horizontálně.

Labrum glenoidale je prostoupeno v bazálních třetinách radiálně probíhajícími cévami, které sem přicházejí od glenoidálního úponu pouzdra. Jejich zdrojem jsou a. circumflexa scapulae a a. circumflexa humeri posterior. Větvičky těchto cév

rovněž zásobují přilehlou část glenoidu a kloubního pouzdra včetně synoviální membrány.

Rotátorová manžeta A. circumflexa humeri posterior a a. suprascapularis zásobují dorzální část manžety, především šlachu m. teres minor a m. infraspinatus. A. circumflexa humeri anterior zásobuje šlachu m. subscapularis a m. supraspinatus. Šlacha m. supraspinatus je jinak výhradně zásobena z a. suprascapularis. Každá šlacha rotátorové manžety má i vlastní architektóniku cévní sítě. Cévní síť šlachy m. teres minor, m. subscapularis i dorzální části šlachy m. infraspinatus plynule přechází v cévní síť přilehlé části hlavice. U šlachy m. supraspinatus a přilehlé části šlachy m. infraspinatus najdeme 1 – 1,5 cm proximálně před úponem hypovaskularizovanou oblast.

Šlacha caput longum m. bicipitis brachii má cévní zásobení stejné jako u rotátorové manžety.

3.5 Nervové zásobení

Ramenní kloub je stejně jako okolní svaly zásoben nervy vycházejícími z plexu brachialis. Ke kloubnímu pouzdra vydávají větve n. suprascapularis, n. axillaris a nn. subscapularis. (viz příloha č. 13)

Inervace kloubního pouzdra

Horní plochu pouzdra zásobují především rr. articularis z n. suprascapularis, které vyzařují i na přilehlou přední část pouzdra.

Přední plocha pouzdra dostává konstantně kloubní větvičky z n. subscapularis, n. axillaris a z nn. pectorales.

Spodní plochu pouzdra a přilehlé části ventrální a dorzální plochy pouzdra inervují větvičky z n. axillaris.

Zadní plocha pouzdra je zásobena především z n. suprascapularis a pouze oblast recessus axillaris je zásobena ze stejnojmenného nervu.

Některé nervy zásobují ramenní kloub nekonstantně. Přímá kloubní větvička z fasciculus posterior může vstupovat do ventrální plochy pouzdra, rr. articularis z nn. pectorales do kranioventrální části pouzdra.

4 BIOMECHANIKA

„Def.: Biomechanika je obor zabývající se mechanickou strukturou a mechanickým chováním živých systémů, otázkami mechanické podpory či náhrady jejich částí a mechanickými interakcemi s vnějším okolím.“ (F. Vaverka, 1997, str. 5)

Kloub ramenní je největší kloub horní končetiny a současně je to kloub s největším rozsahem pohybů v celém těle. Z popisného hlediska jsou možné tři základní druhy:

- abdukci / addukci
- ventrální flexi / dorzální flexi
- vnitřní rotaci / zevní rotaci

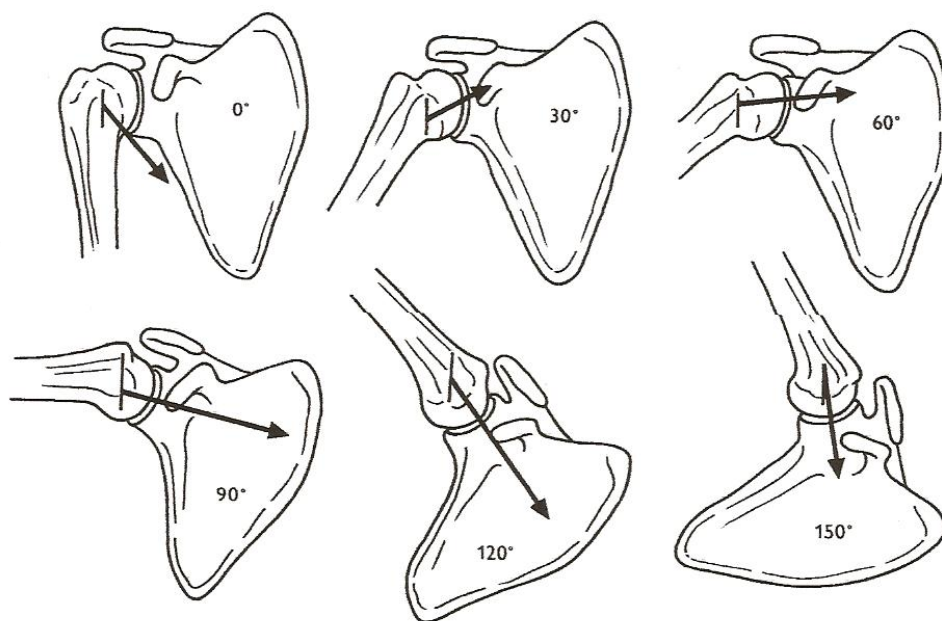
Ventrální flexe, tj. předpažení do 80° (bez vlivu lopatky). Dorzální flexe (extenze) je zapažení, které je menší. Abdukce – upažení, je možné jen do horizontály ($= 90^\circ$), kdy kost narazí na vaz jdoucí od zobcovitého výběžku lopatky k nadpažku (lig. coracoacromiale), další pohyb do vzpažení je možný jen za současného vytočení lopatky dolním úhlem zevně. Addukce – připažení – za současné flexe nebo extenze je možná i hyperaddukce. Zevní rotace ($= 90^\circ$). Vnitřní rotace ($= 75^\circ$) probíhá kolem dlouhé osy humeru. Všechny další pohyby v kloubu jsou kombinace uvedených základních pohybů a směrů spolu s lopatkou. Na počátku pohybu se lopatka účastní v malé míře; účast na pohybu stoupá, když se poloha kloubu blíží krajní poloze. Pohyby lopatky vykonávají svaly na lopatku upnuté.

Střední polohu zaujímá ramenní kloub v částečné abdukci a v mírné ventrální flexi. Na rozdíl od většiny kloubů je význam vazivového aparátu kloubu ramenního malý a hlavní úlohu hrají svaly a šlachy kolem kloubu.

Z klinického hlediska je významný mechanismus, jakým probíhá elevace paže ze základního postavení přes abdukci až do 180° (abdukci i ventrální flexi nad 90° označujeme jako elevaci).

Elevace probíhá následujícím způsobem (obr. 6.20). Prvních 30° abdukce se odehrává pouze v glenohumerálním kloubu. Mezi 30° až 170° elevace se z každých 15° pohybu odehrává 10° v kloubu glenohumerálním a 5° ve spojení

thorakoskapulárním. Tento konstantní poměr velikostí pohybu v obou kloubech je nazýván humeroskapulární rytmus. Z celkového rozsahu elevace se zhruba 120° odehrává v kloubu ramenním a 60° mezi lopatkou a hrudníkem. Pro terminální fázi elevace je nutná rotace humeru zevně. Pohybem lopatky je značně zvýšena stabilita glenohumerálního kloubu, neboť tlakové síly působící většinou přibližně v dlouhé ose humeru mohou díky postupné horizontalizaci kloubní jamky směřovat co nejvíce kolmo k jejímu povrchu. To značně ulehčuje činnost kolemkloubních svalů. Rotační pohyb lopatky po stěně hrudníku o rozsahu přibližně 60° se odehrává v thorakoskapulárním spojení díky současnému pohybu o stejném celkovém rozsahu v kloubu akromioklavikulárním a sternoklavikulárním. Tyto klouby limitují rozsah pohybů lopatky.



Obr. 6-20. Pohyb lopatky při elevaci paže. Šipka znázorňuje směr působení tlakové síly.

Při *abdukci* paže do 90° je každých 10° abdukce spojeno zhruba se 4° elevace laterální části klíčku, která se odehrává v kloubu sternoklavikulárním. Při dosažení 90° abdukce tak dojde k elevaci klíční kosti celkem o 36°. Nad 90° je pohyb v sternoklavikulárním kloubu, vzhledem k napětí lig. costoclaviculare, minimální. To znamená, že přibližně zbývajících 24° pohybu lopatky po hrudní stěně musí být spojeno s abdukcí lopatky vůči klíční kosti v kloubu akromioklavikulárním. Při této abdukci se napíná lig. coracoclaviculare a jeho

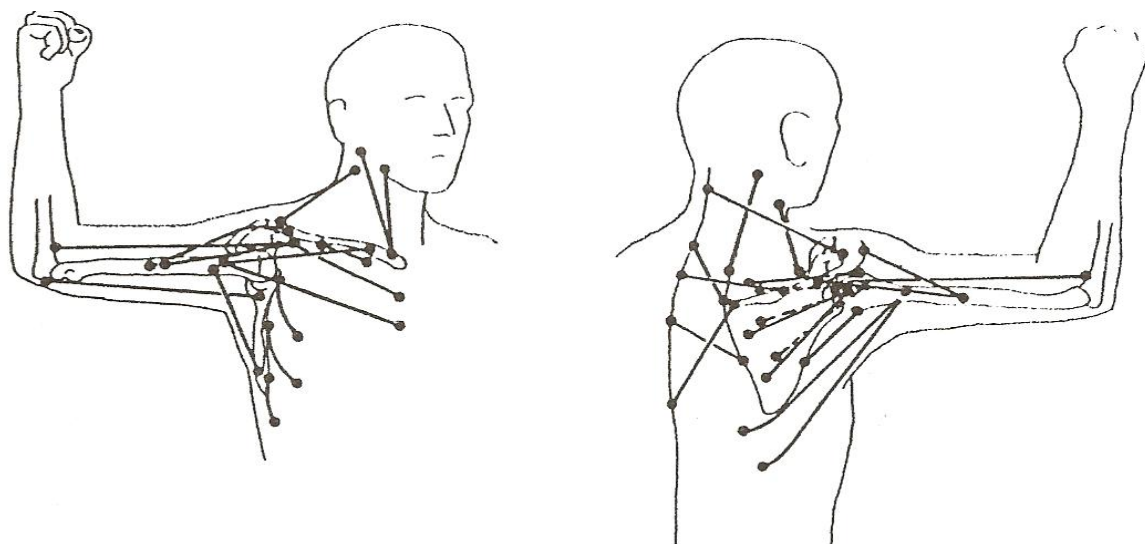
tahem rotuje klíček kolem své podélné osy. Rotační pohyb klíčku začíná mezi 80 – 90° abdukce paže. Celkový rozsah jeho rotace nutné k plné elevaci se pohybuje mezi 45 – 55°. Z toho je patrné, že jakékoli omezení pohybu v acromioklavikulárním nebo sternoklavikulárním kloubu vede k omezení celkového rozsahu elevace paže.

4.1 Svalstvo pletence pažního a ramenního kloubu

Tato svalová skupina (cca 21 kosterních svalů) vykonává pohyby v kloubu ramenním, pohybuje kostrou pletence pažního vzhledem k hrudníku. Některé ze svalů této skupiny pracují jako pomocné svaly dýchací. Svaly: m. latissimus dorsi, m. levator scapulae, m. omohyoideus, m. pectoralis major, m. pectoralis minor, m. rhomboideus, m. serratus anterior, m. sternocleidomastoideus, manubrium sterni, m. subclavius, m. trapezius, m. deltoideus, m. coracobrachialis, m. infraspinatus, m. subscapularis, m. supraspinatus, m. teres minor, m. teres major, m. biceps brachii a m. triceps brachii. (viz příloha č. 7)

4.2 Biomechanický model ramenního kloubu

Zjednodušený mechanický model ramenního kloubu je uvedený na obr. 4.29.



Obr. 4.29 Model svalů, které působí na ramenní kloub.

Kosti pletence horní končetiny jsou uvažovány jako tuhá tělesa (klíční kost, lopatka a kost pažní). Zalomený tvar klavikuly je upevněn k hrudní kosti vázaným kloubem a podobně i k lopatce a klavikula je zpevněna postranními vazy. Svaly krku, paže a hrudníku zavěšují klavikulu na vrcholu hrudní klece. Klavikula dovoluje lopatce prokluzovat a otáčet se na zadní části hrudní klece. Při pohybu paže v rovině lopatky se přibližně 1/3 abdukce uskuteční mezi lopatkou a hrudní klecí.

Humeroskapulární kloub je složitý – hlavice netvoří kulovitou plochu a je centrována v jamce skupinou vazů, které tvoří otočnou manžetu. Okamžitý střed rotace se v průběhu pohybu mění.

4.3 Mechanismus ramene

Mechanismus lidského ramene (vícefunkční kloub) sestává z hrudníku, klíční kosti, lopatky a pažní kosti. V podstatě zahrnuje 16 svalů (i více), tři klouby, tři kloubní vazy a vazby, týkající se hrudníku a lopatky. Kosterní svaly v okolí ramenního kloubu vyvažují vnější gravitační a setrvačné síly. Analýza svalových sil je složitá z hlediska vícekloubních svalů a spojení lopatky s hrudníkem, která z ramenního mechanismu vytváří uzavřený kinematický řetězec.

Základní svaly ramenního mechanismus v okolí tvoří čtyři velké svaly s momentovými rameny, které jsou iniciátory pohybu humeru (velký prsní sval, široký sval zádový, m. teres major a sval deltový); svaly rotátorové manžety a svaly thorakoscapulární.

5 KINEZIOLOGIE

Articulatio humeri je kulovitý, volný kloub spojující pažní kost (resp. volnou horní končetinu) s pletencem horní končetiny (resp. lopatkou). Oblast ramene a její svaly tvoří spojku mezi hlavou, páteří a horní končetinou. Tato oblast patří do sféry podpůrné a zabezpečovací kořenové hybnosti hrubé motoriky.

Funkce: Stabilita ramenního kloubu je zjištěna především svaly. Úprava labrum glenoidale ani existence vazů nezajišťuje stabilitu kloubu natolik, aby výpadek svalové funkce nebyl provázen luxací hlavice.

Svaly ramenního kloubu můžeme dělit podle různých hledisek - anatomického, ortopedického a kineziologického. Kineziologie akcentuje účast svalů na jednotlivých pohybech ramenního kloubu. (viz příloha č. 14)

Ventrální flexi v ramenním kloubu provádějí: m. deltoideus, m. coracobrachialis a m. biceps brachii (caput breve).

Pomocné svaly: m. pectoralis major a m. deltoideus. Pohyb stabilizuje m. trapezius a m. subclavius.

Neutralizační svaly jsou m. infraspinatus a m. teres minor.

Tři svalové porce m. deltoideus mají i tři rozdílné funkce:

- Klíčková část: flexe, abdukce a vnitřní rotace paže
- Nadpažková část: abdukce paže do horizontály
- Lopatková část: dorsální flexe (extenze), abdukce a zevní rotace paže

Extenzi (dorzální flexi) v ramenním kloubu provádějí: m. latissimus dorsi, m. teres major a m. deltoideus.

Pomocné svaly m. triceps brachii (caput longum), m. teres minor, m. subscapularis a m. pectoralis major.

Pohyby stabilizují: m. triceps brachii, m. coracobrachialis, mm. rhomboidei, mm. intercostales, mm. abdominis a m. erector trunci.

Neutralizační svaly: m. deltoideus, m. infraspinatus a m. teres minor.

Abdukci v ramenním kloubu provádějí: m. deltoideus, m. supraspinatus a m. serratus anterior.

Pomocné svaly: m. deltoideus, m. infraspinatus, m. pectoralis major a m. biceps brachii (caput longum).

Pohyb stabilizuje m. trapezius.

Neutralizační svaly: m. infraspinatus a m. teres minor.

Při abdukci horní končetiny, je abdukční pohyb hlavičky pažní kosti zajišťován ramenním kloubem pouze asi do 30°. Mezi 30 – 170° se pohyb odehrává v ramenním kloubu a ve spojení lopatky a hrudníku. Z každých 15° abdukce se vždy 10° odehrává v ramenním kloubu a 5° ve spojích lopatky. Lopatka také při tomto pohybu postupně horizontalizuje svoji kloubní jamku. Poměru velikosti ve všech spojích říkáme humeroscapulární rytmus. (viz příloha č.15)

Humeroscapulární rytmus = 15° - 10° + 5°

Addukci v ramenním kloubu provádí: m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a m. teres major.

Pomocné svaly: m. teres minor, m. subscapularis a m. triceps brachii (caput longum).

Pohyb stabilizují: m. serratus anterior a m. trapezius.

Neutralizačními svaly jsou ty svaly, které ruší rotační komponenty adduktorů, tj. vnitřní a zevní rotátoři a druhostranné svaly provádějící addukci.

Zevní rotaci v ramenním kloubu provádí m. infraspinatus a m. teres minor.

Pomocným svalem je m. deltoideus.

Pohyb stabilizují: m. trapezius a mm. rhomboidei.

Vnitřní rotaci v ramenním kloubu provádí m. subscapularis, m. latissimus dorsi a m. teres major.

Pomocnými svaly jsou m. pectoralis major, m. deltoideus, m. biceps brachii a m. coracobrachialis.

Pohyb stabilizují: m. pectoralis major a m. serratus superior.

Neutralizačními svaly jsou m. deltoideus, m. coracobrachialis, m. pectoralis major, m. latissimus dorsi a m. teres major.

Rotátorová manžeta = m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor

Nejvíce zatíženým úsekem rotátorové manžety je úponová partie m. supraspinatus, jejíž šlacha je při abdukci stlačována mezi velký hrbolek pažní

kosti a nadpažek. Fixace hlavice humeru v glenoidální jamce je zajišťována svalovou manžetou rotátorů, která sice vtlačuje aktivně hlavici do jamky, ale současně umožňuje oddálení hlavice od jamky.

6 TRAUMATOLOGIE

Poranění pletence pažního se řadí do několika skupin. Nás zajímají v rámci pacientky *zlomeniny proximálního humeru*.

Zlomeniny proximálního humeru jsou časté u dětí i u dospělých, zejména ve starším věku. Vznikají vesměs nepřímým násilím při pádech na nataženou končetinu, řidčeji přímým nárazem na rameno. Pažní kost se nejčastěji láme těsně pod hrboly v chirurgickém krčku anebo mezi hrboly s odlomením velkého hrbolu. K místním projevům patří bolestivost, otok, hematom a krepitace během pohybu. Diagnózu potvrdí předozadní RTG snímek. Jejich léčení nebývá snadné a zanechává nezřídka trvalá funkční omezení ramene.

V současnosti se zlomeniny proximálního humeru kategorizují podle AO klasifikace, zavedené švýcarskou společností v r. 1987. Dle klinické závažnosti kategorizují fraktury do tří základních skupin: (viz příloha č. 16)

A – extraartikulární unifokální zlomeniny (dvouúlomkové)

B - extraartikulární bifokální zlomeniny (tříúlomkové)

C – intraartikulární zlomeniny (víceúlomkové)

Celosvětově se však za standart stále považuje *Neerova* klasifikace z r. 1970, která zlomeniny rozděluje do čtyř skupin. (viz příloha č. 17)

Konzervativní léčení zlomení lze shrnout do tří základních faktorů – repozice, imobilizace a rehabilitace. Tento postup indikován u zlomenin nekomplikovaných, s dobrou prognózou ve smyslu retence a hojivých schopností. Dle typu zlomeniny a stupni stability se volí druh fixace - sádrová fixace, ortéza, Desaultův obvaz, prostý šátkový závěs, abdukční dlaha, kontinuální trakce či speciální materiály nahrazující sádrovou fixaci.

Víceúlomkové, dislokované zlomeniny se operují a fixují dle typu zlomeniny. Pomocí šroubů, cerkláží, Kirschnerových drátů, T dlaha aj.

V pooperačním období se časně začíná s funkční léčbou, aby rameno neztuhlo. Celková doba léčení je průměrně tři měsíce.

Při ambulantním ošetření jakékoliv imobilizace by mělo následovat poučení pacienta o cvičení volných kloubů končetiny a celkovém pohybovém režimu. U hospitalizovaných pacientů je na místě ihned po ošetření polohování, prevence otoků a flebitid, pohyb ve volných kloubech a časná mobilizace do sedu a chůze.

Po sejmutí imobilizačních pomůcek je potřebná fundovaná instruktáž cvičení a poučení o míře zatěžování včetně varování před bolestivým cvičením a koupelemi v horké vodě. Je potřeba seznámit pacienta s možnými poúrazovými následky a stupněm jejich závažnosti. Pacient má být také seznámen s předpokládanou dobou rehabilitace. Nemá smysl rehabilitaci neúčelně prodlužovat v očekávání plného rozsahu tam, kde plná úprava z důvodu anatomických změn není možná.

7 PEMG

Při tomto vyšetření se snímají bioelektrické potenciály z kosterních svalů. Sledování funkce svalů umožňuje analýzu lidského pohybu.

Polyelektromyografické vyšetření má význam v neurorehabilitaci při hodnocení svalových souhybů. Používá se větší počet povrchových elektrod. Nevýhodou je relativně široký sběr myoelektrických potenciálů pod elektrodou. Výhodou je neinvazivnost a relativně jednoduchý postup provedení detekce. Přesto vyšetření umožňuje zjistit mnoho o práci svalových skupin agonistů a antagonistů. Dále může být efektivní při patofyziologické hybnosti v souvislosti s nejrůznějšími chorobami.

8 SPECIÁLNÍ ČÁST

8.1 Kasuistika

Pacient (iniciály a rok narození): A. K. 1948

Diagnóza: S422 – Zlomenina horního konce – pažní kosti - humeru

Anamnéza:

RA – otec zemřel v 56 letech na rakovinu plic; matka zdráva – artróza, šedý zákal, TEP kolene; bratr bez zdravotních problémů

OA – bdn; v dětství zlomenina levé klíční kosti, zlomenina dolního konce kosti vřetenní – radia (07); operace žádné; 1 porod a dcera zdravá

SPA – SD a stále pracuje jako asistentka; rozvedená; bydlí sama ve zvýšeném přízemí – 10 schodů ke vchodu;

FA + AA – neguje

Abusus - kuřák 10cigaret / den, kouří s přestávkami cca 30 let; káva 2-3x / den; alkohol příležitostně

NO - 11. března v Itálii pád na lyžích a zlomenina pravé kosti pažní v chirurgickém krčku, rotovaná hlavice ramenního kloubu; 6 týdnů addukční ortéza. 16. března kontrola v Praze, kde ponechána ortéza a uděláno CT vyšetření. Další kontrola 20. března opět v Praze a na základě CT vyš. rozhodnuto o konzervativní léčbě. Po 6 týdnech sundána ortéza a doporučena rehabilitace.

Dosavadní RHB / fyzioterapie: Od poloviny dubna 08 do poloviny května 08 absolvovala rehabilitaci na Budějovické. Poté od 28. května – 12. listopadu 2008 rehabilitace v Palas Athéně s.r.o.

Současný stav: Pacientka s P ramenem plně soběstačná, pohybově plné rozsahy, kromě trvalého omezení hybnosti paže do flexe a vážne i vnitřní rotace.

V listopadu na kontrolní mamografii zjištěn nález, biopsie v prosinci potvrdila karcinom mammy. Ze začátku zvolena konzervativní terapie – chemoterapie od poloviny ledna – konec března. Poté v půlce dubna přistoupeno k radikální léčbě a provedena ablace pravé mammy a axilárních uzlin. V současnosti se pacientka zotavuje doma po operaci.

Tento stav nám bohužel trochu ztížil podmínky při vyšetřování a záznamu PEMG.

8.2 Vlastní terapie ramenního kloubu

S pacientkou A.K. jsem začala pracovat na rehabilitaci od 17. června 2008. To bylo přibližně měsíc a půl po sundání addukční ortézy a absolvování měsíční rehabilitace na Budějovické.

Po úvodním vyšetření, kde zjištěno výrazné pohybové omezení hlavně do flexe (80°), abdukce (50°) a nulové rotace; omezení při běžných denních činnostech jako oblékání, česání a odemykání klíči; horní končetina bez otoků, ale bolestivá při změnách počasí, prudkých pohybech či špatném pohybu započata naše společná práce na celkovém zlepšení převážně v oblasti lopatek a pravého ramenního kloubu.

Zpočátku jsme se zaměřily na uvolňování fascií v oblasti ramene a lopatek, měkké techniky na oblast krku, šíje, pravého ramenního kloubu, paže a hrudníku. K tomu jsem se snažila mobilizovat lopatky a uvolnit je, aby nebyly přilepené, ale hezky klouzaly po hrudníku.

Po této prvotní fázi, kdy se nám lopatky uvolnily jsme se zaměřily na postupné zvětšování rozsahu pohybu v ramenním kloubu bez vyvolání bolesti. Zpočátku jsme postupovaly pasivním cvičením a v krajních polohách postizometrickou relaxací. Postupně jsme začaly s aktivním cvičením s dopomocí a poté samostatným aktivním cvičením. Samozřejmě jsme do terapie zahrnuly i uvolnění krční páteře a zlepšení její hybnosti.

K závěru celkové terapie jsme posilovaly svaly horní končetiny, snažily se o stabilizaci lopatek, korekci správného držení těla a samostatnosti při běžných denních činnostech. Využívaly jsme různé techniky jako například Kabatovy diagonály I. a II., PIR, senzomotoriku a jiné další.

Terapii jsme ukončily 12. listopadu 2008 se zlepšením celkového stavu. (viz vstupní KR při měření PEMG) Pacientka poučena o pokračování cvičení doma, instruktáž správného spaní, ergonomie pracovního prostředí a zvedání břemen. Ze sportu doporučeno převážně plavání vzhledem k rameni a chůze na zlepšení celkové kondice.

8.3 PEMG záznam před začátkem cvičení

8.3.1 Vstupní kineziologický rozbor

Měření pacientky A.K. bylo prováděno 27.1.2009, pacientka předtím měsíc necvičila kvůli objektivnosti vlivu cvičení.

Hodnocení postavy aspektů je vyšetření, které se provádí a hodnotí zezadu, zepředu a z boku. Při vyšetřování a popisu postupujeme systematicky směrem kaudálním nebo kraniálním.

Pohled zezadu: držení a osově postavení hlavy mírně doleva; pravé rameno o trochu výše a zvýšené napětí pravého m. trapezius; vpravo na krku jizva po odstranění pihy; horní končetiny volně podél těla; výraznější svalstvo levého m. deltoideus; pravá lopatka dolní úhel lehce výše a odstávající dolní úhly lopatek; oslabené mezilopátkové svaly; thorakobrachiální trojúhelníky nepatrně asymetrické – vlevo větší; souměrné paravertebrální svaly; postavení pánve v antevertzi; povolené gluteální rýhy – ochablé gluteální svaly; větší rekurvace levého kolene; více zatížena levá pata

Pohled z boku: hlava v mírném předsmunu; ramena v mírné elevaci a protrakci; horní končetiny volně podél těla; kyfóza hrudní; mírná hyperlordóza bederní páteře; povolené břišní svaly; pánev v antevertzi; pravé koleno není v plné extenzi; příčně ploché nohy; hallux valgus bilaterálně

Pohled zepředu: držení a osově postavení hlavy mírně doleva; obličej symetrický; pravé rameno trochu výše a napjatější m. trapezius; klíční kosti ve stejné výši; horní končetiny volně podél těla a výrazněji oslabené svalstvo pravé horní končetiny; výrazné spodní oblouky žeber; thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické – vlevo větší; povolené břišní svaly; postavení pánve v antevertzi; levé koleno v rekurvaci; propadlá příčná klenba bilaterálně; hallux vagus bilaterálně

Palpace je vyšetření pohmatem, podrobně nás informuje o reliéfu a tvaru svalstva, šlach skeletu.

Palpačně vyšetřena oblast pravého ramene a kromě zvýšeného tonu obou trapézů a hypotrofie pravého m. deltoideus nezjištěny žádné zvláštnosti.

Antropometrie je metoda, která měří hmotnost, tělesnou výšku, odvody a délky končetin.

Obvody HK	pravá str.	levá str.
paže v relaxaci	32cm	32cm
paže v kontrakci	31cm	33cm
loketní kloub	26cm	28cm
předloktí	23cm	23cm
zápěstí	17cm	17cm
hlavičkymetakarpů	20cm	19cm

Délky HK	pravá str.	levá str.
paže a předloktí	75cm	75cm
paže	34cm	34cm
předloktí	44cm	44cm
ruka	20cm	20cm

Goniometrie patří k základním vyšetřovacím metodám pohybového aparátu a zabývá se měřením rozsahu kloubní pohyblivosti.

Krční páteř	pravá str.	levá str.
flexe	3/3	
extenze	3/3	
rotace	3/3	2/3
úklon	3/3	2/3

Ramenní kloub	pravá str.	levá str.
flexe	160°	180°
extenze	25°	25°
abdukce	120°	180°
horizontální addukce	110°	120°
vnitřní rotace	75°	90°
zevní rotace	90°	90°

Svalový test je pomocná vyšetřovací metoda, která informuje o síle jednotlivých svalů nebo svalových skupin tvořících funkční jednotku.

Svalový test - rameno	pravá str.	levá str.
flexe	5-	5
extenze	5-	5
abdukce	5-	5
vnitřní rotace	5-	5
zevní rotace	5-	5

Svalový test - lopatka	pravá str.	levá str.
addukce	5-	5
kaudální posun a addukce	5-	5
elevace	5-	5
abdukce s rotací	5-	5

8.3.2 Vstupní PEMG

Metodou PEMG jsme testovali určité pohyby v ramenním kloubu a svalový test svalů souvisejících s ramenem. Podle těchto údajů chceme zjistit zda se něco změní, když bude pacientka dva měsíce cvičit.

Kritéria hodnocení PEMG:

1. timing (zapojení svalů v čase)
2. mean value (hodnoty křivek)

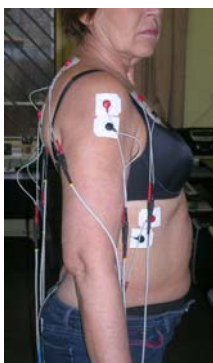
Testování provedeno 27.1.2009:

Pohybový stereotyp abdukce v rameni vlevo. (viz příloha č. 18)

Pohybový stereotyp abdukce v rameni vpravo. (viz příloha č. 19)



Svalový test na m. deltoideus střední část vpravo. (viz příloha č. 20)



Svalový test na m. trapezius horní část oboustranně. (viz příloha č. 21)

Korigovaný klik o stěnu. (viz příloha č. 22)



8.4 Sestava cvičební jednotky

Následující cviky jsou zaměřeny na partie ramen, lopatek, prsou i břišních svalů. Cviky na ramena cvičíme 5 – 10x. Odpor gumy volíme dle naší fyzické kondice a síly – u pacientky byl zvolen nejlehčí theraband pro poúrazové stavy. Nejčastější chyby jsou: záklon v zádech, zvedání ramen a předsouvání hlavy. Snaha o jejich vyvarování.

1. Sed na míči rozkročný, pánev podsazená, břišní svaly zpevněné, hlava v prodloužení páteře. Ruce s therabandem směřují dlaněmi dopředu. S výdechem zapažit na úroveň ramen a s nádechem vrátit ruce zpět před hrudník.



2. Vzpor klečmo, pánev podsazená, břišní svaly zpevněné, hlava v prodloužení páteře. Cvičící ruka s therabandem směřuje dlaní dolů. S výdechem upažit do úrovně ramen a s nádechem vrátit ruku zpět k tělu. (pozor na vytahování ramene při pohybu)



3. Vzpor klečmo, pánev podsazená, břišní svaly zpevněné, hlava v prodloužení páteře. Cvičící ruka s therabandem směřuje dlaní dolů. Plynule s výdechem předpažit a s nádechem vrátit ruku zpět k tělu. (pozor na vytahování ramene při pohybu)



4. Stoj rozkročný v mírném předklonu, páteř rovně, pánev podsazená, břišní svaly zpevněné a hlava v prodloužení páteře. Ruce s therabandem směřují dlaněmi dopředu. S výdechem zapažit na úroveň ramen, s nádechem vrátit ruce zpět před hrudník.



5. Stoj rozkročný, ohnout lokty do úhlu 90° a uchopit dlaní protilehlou ruku v lokti – vytvoříme z rukou „okénko“, zvedáme ruce v ramenech nad úroveň hlavy. (cvičíme jen do snesitelné bolesti)



6. Stoj rozkročný, ohnout lokty do úhlu 90° a uchopit dlaní protilehlou ruku v lokti – vytvoříme z rukou „okénko“, kruživý pohyb v ramenech na obě strany. (cvičíme pouze do snesitelné bolesti)

7. Leh na břicho na míči s horní polovinou mimo míč, opora HKK dlaněmi o zem, hlava v prodloužení páteře, snaha o centraci ramen.



8. Stoj spojný, opřít se rukama o stěnu ve výši ramen, klik, vzpor.



9. Korigovaný stoj na úseči. Po stabilizaci chytání míče a udržení správného stoje.



10. Sed na míči rozkročný, horní končetiny podél těla, ramena stáhnout dolů a vzad, lopatky stáhnout dolů a k páteři. Uvolnit.



11. Leh na zádech, natažené DKK, 90° abdukce v ramenním kloubu, 90° flexe loketního kloubu. Pohyb předloktím směrem k hlavě (v maximálním, nebolestivém rozsahu). Následuje PIR – izometrie antagonisty „drží na místě“, uvolnit a dotáhnout předloktí směrem k hlavě. Několikrát opakujeme. Poté ze stejné pozice pohyb předloktím na opačnou stranu – k dolním končetinám a opět provedeme PIR.



8.5 PEMG záznam po cvičení

8.5.1 Výstupní kineziologický rozbor

Měření pacientky A.K. bylo prováděno 2.4.2009.

Hodnocení postavy

Pohled zezadu: držení a osové postavení hlavy souměrné; ramena ve stejné výši, ale stále zvýšené napětí pravého m. trapezius; horní končetiny volně podél těla; svalstvo obou horních končetin stejné; ještě stále odstávající dolní úhly lopatek; oslabené mezilopatkové svaly; thorakobrachiální trojúhelníky nepatrně

asymetrické – vlevo větší; souměrné paravertebrální svaly; postavení pánve v antevertzi; gluteální svaly pevnější; stále více zatížena levá pata

Pohled z boku: hlava v mírném předsunu; ramena v mírné protrakci; kyfóza hrudní; mírná hyperlordóza bederní páteře; zpevněnější břišní svaly; pánev v antevertzi; příčně ploché nohy; hallux valgus bilaterálně

Pohled zepředu: držení a osově postavení hlavy souměrné; obličej symetrický; stále napjatější více pravý m. trapezius; klíční kosti ve stejné výši; horní končetiny volně podél těla a svalstvo pravé horní končetiny srovnatelné s druhou stranou; výraznější spodní oblouky žeber; thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické – vlevo stále větší; zpevněnější břišní svaly; postavení pánve v antevertzi; propadlá příčná klenba bilaterálně; hallux vagus bilaterálně

Palpace – nezjištěny žádné výraznější svalové rozdíly mezi oběma HKK. Větší hypertonus pravého m. trapezius než levého.

Antropometrie

Obvody HK	pravá str.	levá str.
paže v relaxaci	32cm	32cm
paže v kontrakci	34cm	33cm
loketní kloub	27cm	28cm
předloktí	23cm	23cm
zápěstí	17cm	17cm
hlavičkymetakarpů	20cm	19cm

Délky HK	pravá str.	levá str.
paže a předloktí	75cm	75cm
paže	34cm	34cm
předloktí	44cm	44cm
ruka	20cm	20cm

Goniometrie

Krční páteř	pravá str.	levá str.
flexe	3/3	
extenze	3/3	
rotace	3/3	3/3
úklon	3/3	3/3

Ramenní kloub	pravá str.	levá str.
flexe	160°	180°
extenze	25°	25°
abdukce	140°	180°
horizontální addukce	110°	120°
vnitřní rotace	75°	90°
zevní rotace	90°	90°

Svalový test – pacientka subjektivně nepocítuje žádný rozdíl svalové síly.

Svalový test - rameno	pravá str.	levá str.
flexe	5	5
extenze	5	5
abdukce	5	5
vnitřní rotace	5	5
zevní rotace	5	5

Svalový test - lopatka	pravá str.	levá str.
addukce	5	5
kaudální posun a addukce	5	5
elevace	5	5
abdukce s rotací	5	5

8.5.2 Výstupní PEMG

Testování provedeno 2.4.2009:

Pohybový stereotyp abdukce v rameni vlevo. (viz příloha č. 23)

Pohybový stereotyp abdukce v rameni vpravo. (viz příloha č. 24)

Svalový test na m. deltoideus střední část vpravo. (viz příloha č. 25)



Svalový test na m. trapezius horní část oboustranně. (viz příloha č. 26)

Klik o stěnu. (viz příloha č. 27)



9 ZÁVĚR

Poúrazové stavy ramenního kloubu je velice obsáhlá problematika. Ramenní kloub je, z pohledu biomechaniky, nejsložitější kloub v lidském těle.

V dnešní době zaujímá problematika ramenního kloubu jedno z předních míst na pracovištích rehabilitace. Ne každá zlomenina ramenního kloubu však vyžaduje operační řešení a tady hraje fyzioterapie jednu z nejdůležitějších rolí při návratu k původnímu stavu.

Cílem mé bakalářské práce bylo sestavení specifické cvičební jednotky objektivizované PEMG. Vyhodnotila jsem data komparací (před a po).

Výsledek mé práce je vytvoření cvičební jednotky objektivizované PEMG. Zlepšení nastala subjektivně (pacientka už neuvádí noční bolestivost a má pocit uvolněnější hybnosti v rameni) i objektivně – nárůst svalové hmoty a zlepšení pohybového stereotypu abdukce v rameni (PEMG).

10 SOUHRN

Tématem mé bakalářské práce jsou poúrazové stavy ramenního kloubu objektivizované PEMG. V rámci této metody jsem chtěla ukázat jaký vliv má rehabilitace / cvičení na zlepšování celkového stavu.

Tato práce se skládá ze dvou hlavních částí – teoretické a praktické.

Teoretická část přibližuje anatomickou stavbu ramenního kloubu, jeho fyziologii a funkci. Traumatologie je poměrně rozsáhlá a tak jsem se více zaměřila na úrazy proximálního konce kosti pažní vzhledem k diagnóze pacientky, se kterou jsem spolupracovala na bakalářské práci.

Druhá velká část je speciální a obsahuje kasuistiku pacientky, kineziologický rozbor a záznamy měření metodou PEMG. Také zde uvádím cvičební jednotku, kterou pacientka po dobu dvou měsíců cvičila.

11 SUMMARY

The subject of my graduation theses is posttraumatic states of the shoulder joint objectivized by PEMG. Within this method I wanted to show what kind of influence can rehabilitation / exercising have on improving general states. My graduation theses are composed of two main parts – theoretical and applied ones.

The theoretical part is zooming anatomical structure of the shoulder joint, its physiology and function. The traumatology is quite vast so I focused more on the injuries of the proximal end of the humerus with respect of the diagnosis of the patient who cooperate with me in this study.

The second part is specialised and it involves the casuistry of the patient, kinesiological analysis and records of measuring by PEMG method. I also mention the exercise unit, which was the patient providing during the time of two months.

12 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

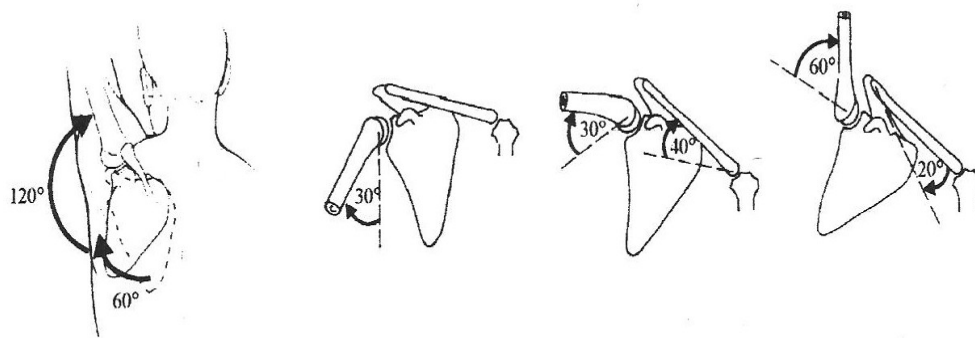
1. Bartoníček, J., Heřt, J.: *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*, Praha, Maxdorf, 2004, 256 str. ISBN 80-7345-017-8
2. Bastlová, P., Krobot, A., Míková, M., Skoumal, P., Freiwald, J.: *Strategie rehabilitace po frakturách proximálního humeru*; Rehabilitace a fyzikální lékařství, č. 1., 2004, str. 3 - 18
3. Čihák, R.: *Anatomie I.*; Praha, Grada, 2001, 497 str. ISBN 80-7169-970-5
4. Dylevský, I., Kubálková, L., Navrátil, L.: *Kineziologie, kineziterapie a fyzioterapie*; Praha, Manus, 2001, 110 str. ISBN 80-902318-8-8
5. Haladová, E., Nechvátalová, L.: *Vyšetřovací metody hybného systému*; Brno, Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005, 135 str. ISBN 80-7013-393-7
6. Hromádková, J. a kol.: *Fyzioterapie*; Jihlava, H & H Vyšehradská, 2002, 428 str. ISBN 80-86022-45-5
7. Janura, M., Míková, M., Krobot, A., Janurová, E.: *Ramenní pletenec z pohledu klasické biomechaniky*; Rehabilitace a fyzikální lékařství, č. 1, 2004, str. 33 - 39
8. Koudela, K. a kol.: *Ortopedická traumatologie*; UK v Praze, Karolinum, 2002, 147 str. ISBN 80-246-0392-6
9. Linc, R., Doubková, A.: *Anatomie hybnosti I.*; UK v Praze, Karolinum, 2001, 247 str. ISBN 80-7184-993-6
10. Pfeiffer, J.: *Neurologie v rehabilitaci pro studium a praxi*; Praha, Grada, 2007, 351 str. ISBN 978-80-247-1135-5
11. Pokorný V. a kol.: *Traumatologie*; Praha, Triton, 2002, 307 str. ISBN 80-7254-277-X
12. Rodová, D., Mayer, M., Janura, M.: *Současné možnosti využití povrchové elektromyografie*; Rehabilitace a fyzikální lékařství, č. 4, 2001, str. 173 – 177
13. Sinělnikov, R. D.: *Atlas anatomie člověka I. díl*; Praha, Avicenum, 1980, přeložili Čihák, R., Lemež, L., 467 str. ISBN 08-039-80
14. Valenta, J., Konvičková, S., Valerián, D.: *Biomechanika kloubů člověka*; Praha, ČVUT, 1999, 239 str. ISBN 80-01-01943-8

15. Vaverka F.: *Základy biomechaniky pohybového systému člověka*; Olomouc, vydavatelství univerzity Palackého, 1997, 40 str. ISBN 80-7067-727-8
16. Vélé,F.: *Kineziologie pro klinickou praxi*; Praha, Grada, 1997, 271 str. ISBN 80-7169-256-5
17. Višňa, P., Hroch, J. a kol.: *Traumatologie dospělých, učebnice pro lékařské fakulty*; Praha, Maxdorf, 2004, 157 str. ISBN 80-7345-034-8

13 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1: Kloub ramenní a spojení s horní končetinou
- Příloha č. 2: RTG ramenního kloubu
- Příloha č. 3: Lopatka
- Příloha č. 4: Humerus
- Příloha č. 5: Vazy zesilující ramenní kloub
- Příloha č. 6: Jamka kloubu ramenního a struktury zesilující kloubní pouzdro
- Příloha č. 7: Svaly horní končetiny
- Příloha č. 8: Svaly HK a paže zezadu
- Příloha č. 9: Svaly HK a paže zepředu
- Příloha č. 10: Musculus deltoideus a jeho funkce
- Příloha č. 11: Musculus supraspinatus, Musculus infraspinatus
- Příloha č. 12: Musculus subscapularis, Musculus teres minor
- Příloha č. 13: Nervy a tepny pletence pažního a paže
- Příloha č. 14: Pohyb v ramenním kloubu a lopatce
- Příloha č. 15: Humeroscapulární rytmus
- Příloha č. 16: Klasifikace AO zlomenin
- Příloha č. 17: Neerova klasifikace zlomenin
- Příloha č. 18: PEMG před – Pohybový stereotyp abdukce vlevo
- Příloha č. 19: PEMG před – Pohybový stereotyp abdukce vpravo
- Příloha č. 20: PEMG před – Svalový test m. deltoideus vpravo
- Příloha č. 21: PEMG před – Svalový test m. trapezius horní část oboustranně
- Příloha č. 22: PEMG před – Korigovaný klik
- Příloha č. 23: PEMG po – Pohybový stereotyp abdukce vlevo
- Příloha č. 24: PEMG po – Pohybový stereotyp abdukce vpravo
- Příloha č. 25: PEMG po - Svalový test m. deltoideus vpravo
- Příloha č. 26: PEMG po - Svalový test m. trapezius horní část oboustranně
- Příloha č. 27: PEMG po - Klik

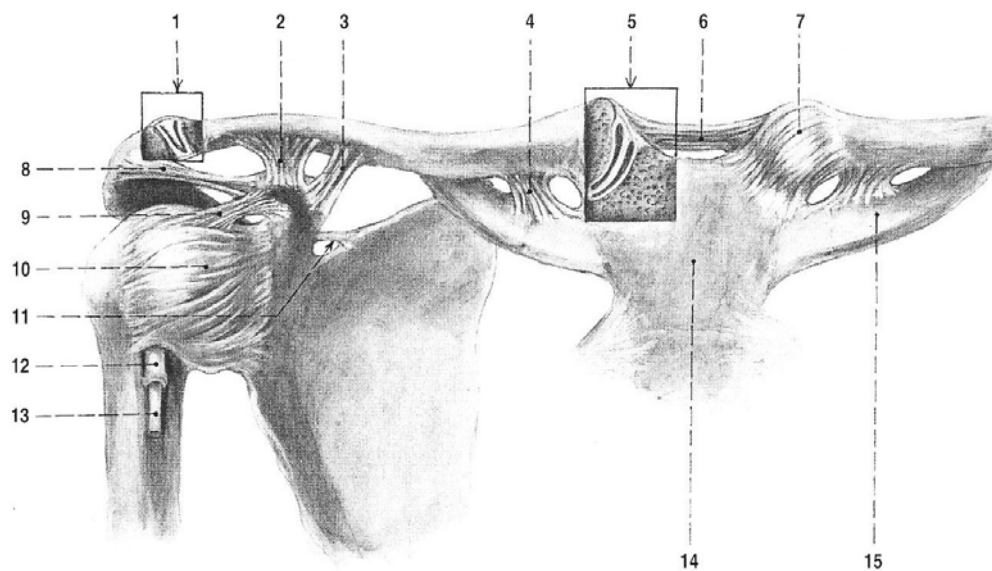
Příloha č. 15 – Humeroscapulární rytmus



Obr. 9. Grafické znázornění skapulohumerálního rytmu (upraveno podle (14)).

14 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Kloub ramenní a spojení s horní končetinou



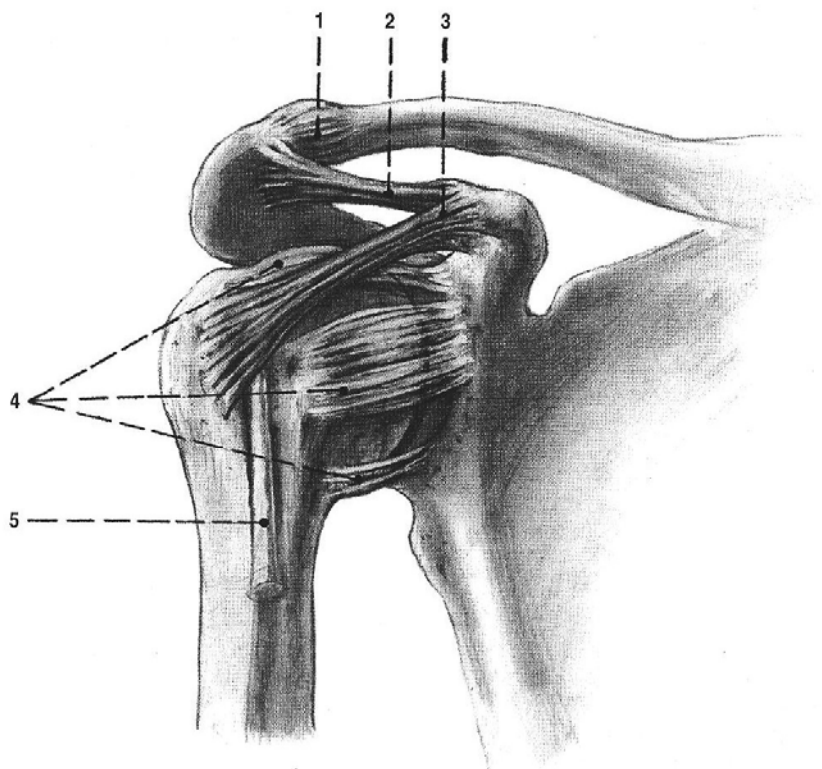
Obr. 260. SPOJENÍ PLETENCE HORNÍ KONČETINY

A KLOUB RAMENNÍ; pravá strana; pohled zředu

- 1 frontální řez akromioklavikulárním kloubem (zřetelný discus articularis jako variace)
- 2, 3 ligamentum coracoclaviculare
- 2 ligamentum trapezoideum
- 3 ligamentum conoideum
- 4 ligamentum costoclaviculare
- 5 frontální řez sternoklavikulárním kloubem; v kloubu discus articularis
- 6 ligamentum interclaviculare

- 7 ligamentum sternoclaviculare anterius
- 8 ligamentum coracoacromiale
- 9 ligamentum coracohumerale
- 10 pouzdro ramenního kloubu
- 11 ligamentum transversum scapulae superius
- 12 výčlipka synoviální membrány podél šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii
- 13 šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii
- 14 manubrium sterni
- 15 první žebro

Příloha č. 5 – Vazy zesilující ramenní kloub



Obr. 261. ZESILUJÍCÍ VAZY RAMENNÍHO KLOUBU; pravá strana; pohled zředu

1 pouzdro akromioklavikulárního kloubu

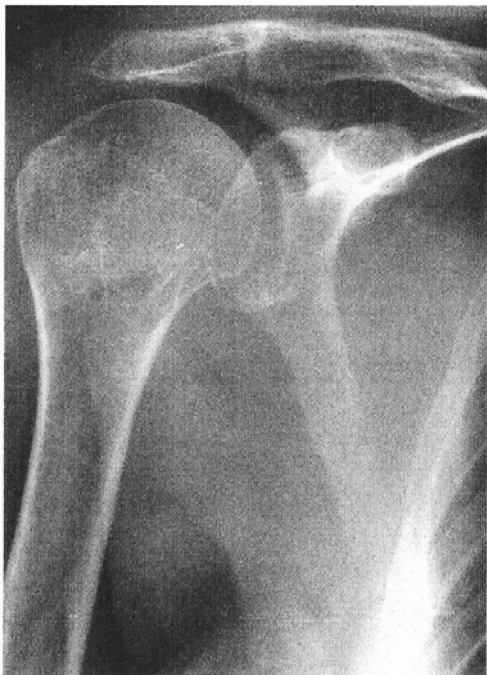
2 ligamentum coracoacromiale (fornix humeri)

3 ligamentum coracohumerale

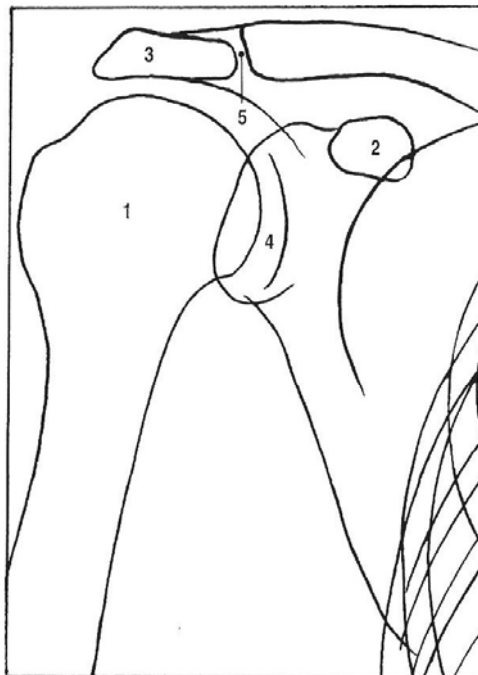
4 ligamenta glenohumeralia (horní, střední a dolní skupina)

5 šlacha dlouhé hlavy m. biceps brachii

Příloha č. 2 - RTG Ramenního kloubu

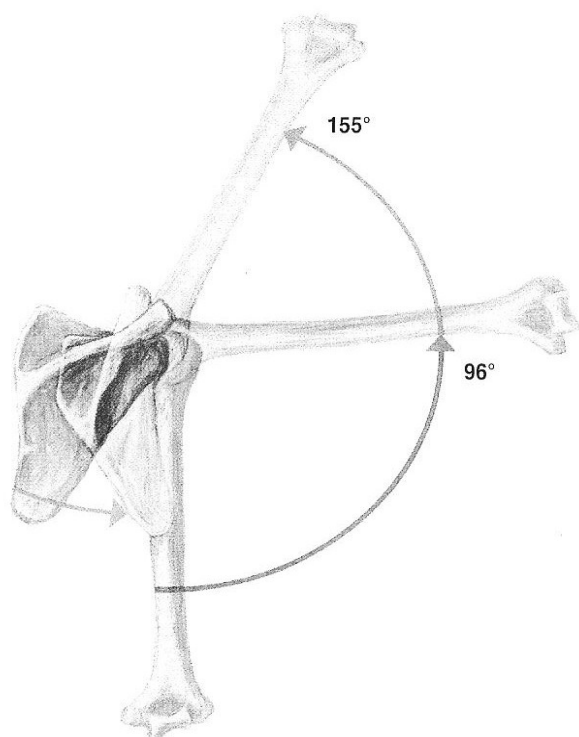


Obr. 262. RTG SNÍMEK RAMENNÍHO KLOUBU; předozadní
projekce
1 caput humeri
2 processus coracoideus

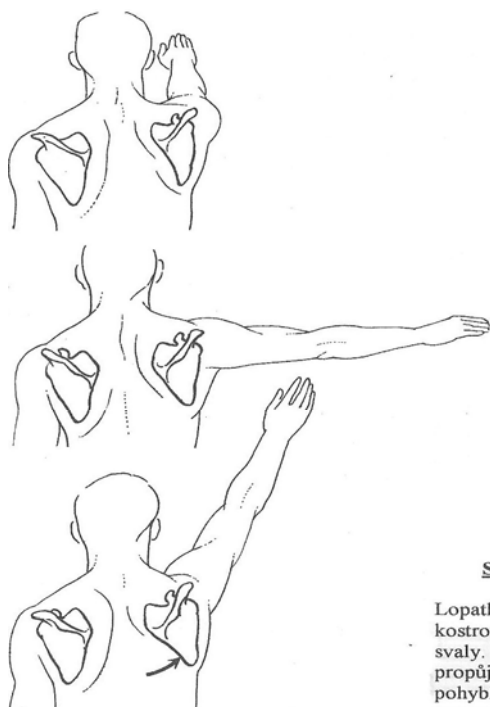


3 acromion
4 kloubní jamka na lopatce
5 akromioklavikulární kloub

Příloha č. 14 – Pohyb v ramenním kloubu a lopatce



Obr. 263. POHYB RAMENNÍHO KLOUBU A LOPATKY při abdukci (vyznačena rotace lopatky od horizontály pažní kosti vzhůru)

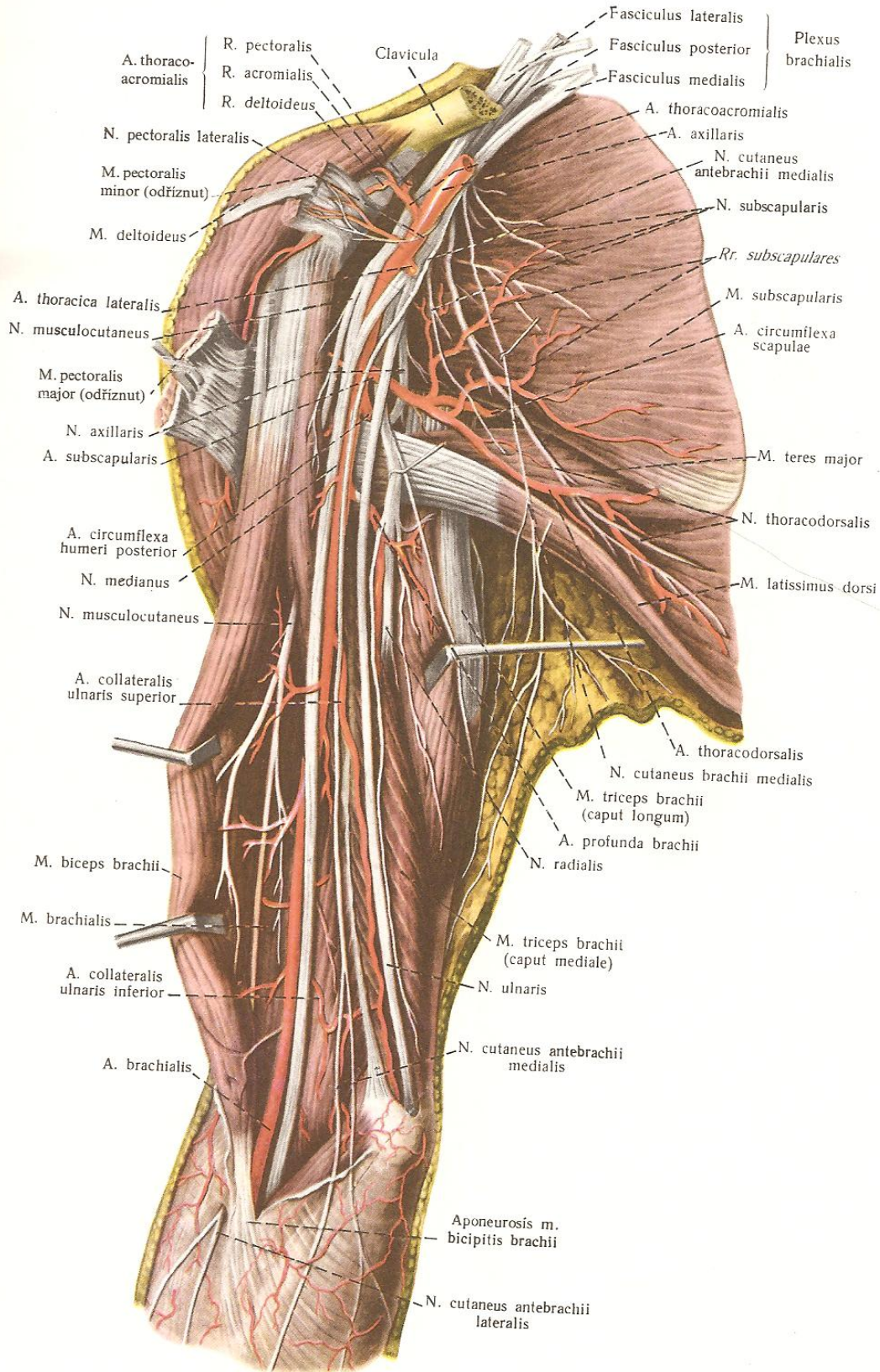


Obr. 49. Pohyby lopatky při pohybech paže

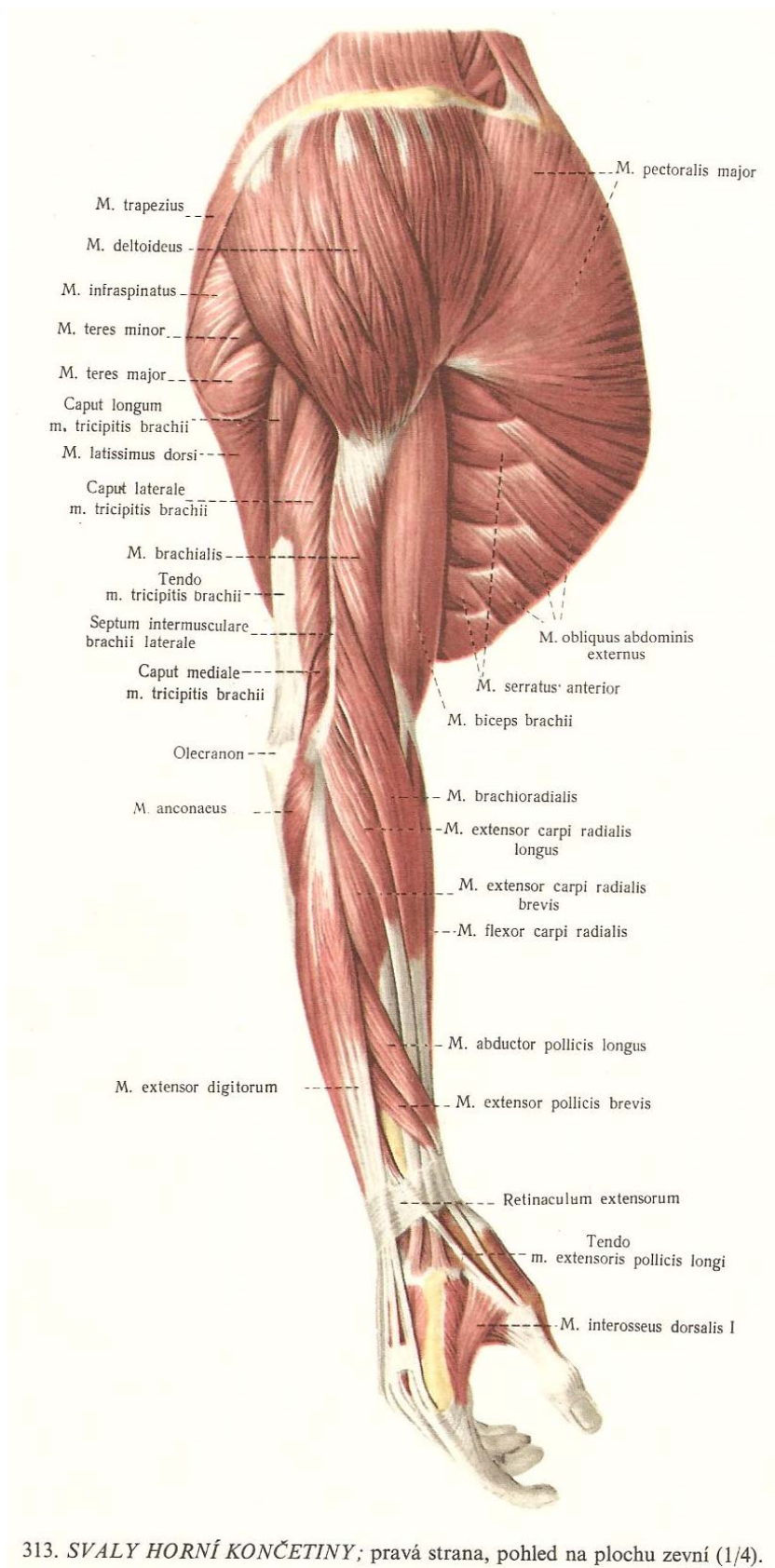
Spoje lopatky

Lopatka je spojena s osovou kostrou jednak klíční kostí, jednak svaly. Tento způsob připojení propůjčuje lopatce velkou pohyblivost. V základní anatomické poloze leží lopatka na druhém až sedmém žebře, přičemž vnitřní okraj lopatky je rovnoběžný se střední rovinou. Pohyby lopatky dělíme na posuvné a otáčivé.

Příloha č. 13 – Nervy a tepny pletence pažního a paže

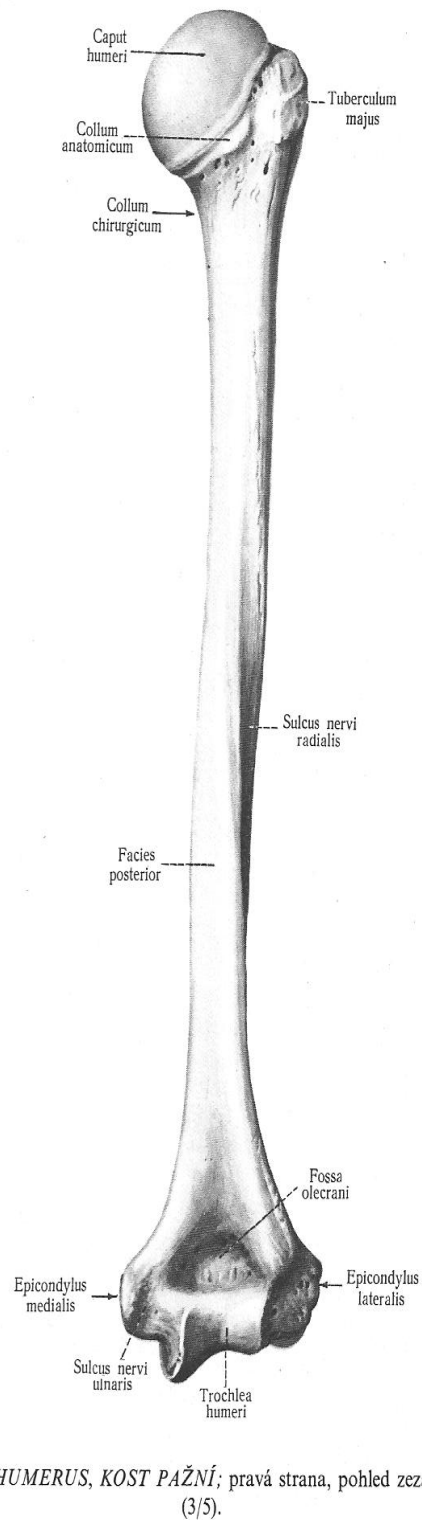
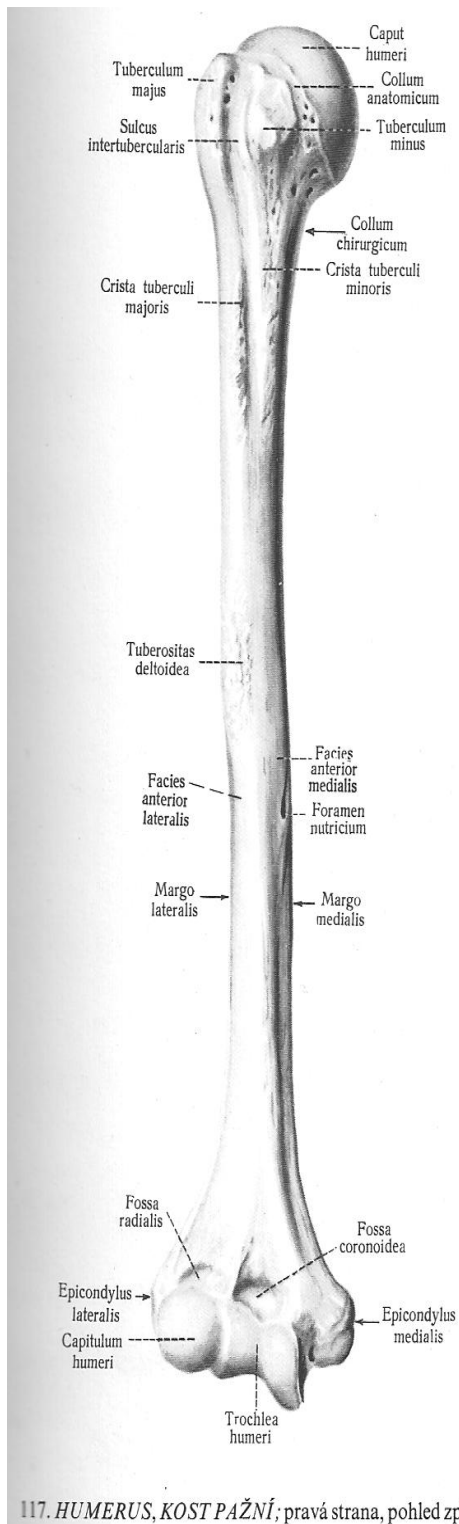


Příloha č. 7 – Svaly horní končetiny

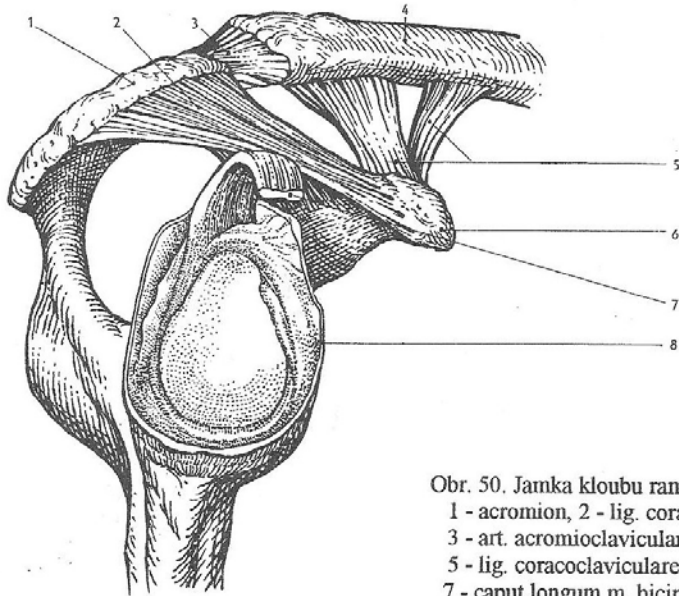


313. SVALY HORNÍ KONČETINY; pravá strana, pohled na plochu zevní (1/4).

Příloha č. 4 – Humerus

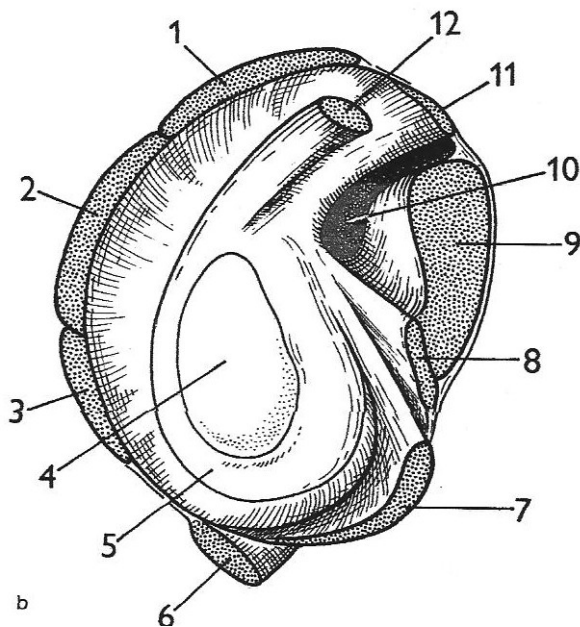


Příloha č. 6 – Jamka kloubu ramenního a struktury zesilující kloubní pouzdro



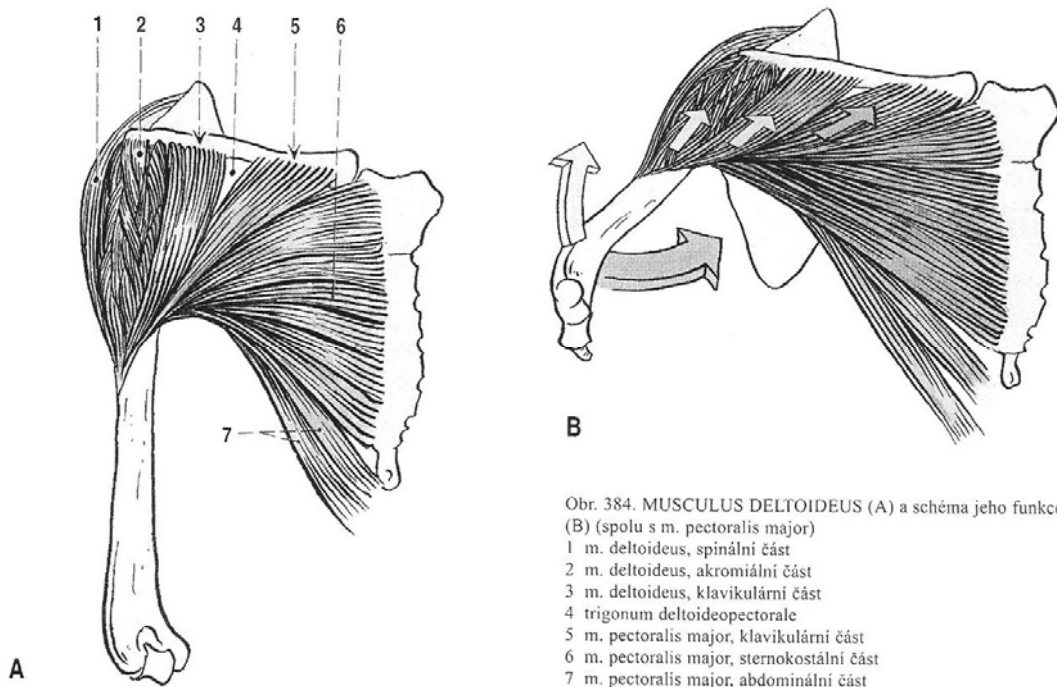
Obr. 50. Jamka kloubu ramenního

- 1 - acromion, 2 - lig. coracoacromiale,
- 3 - art. acromioclaviculare, 4 - clavícula,
- 5 - lig. coracoclaviculare, 6 - proc. coracoideus,
- 7 - caput longum m. bicipitis brachii
- 8 - labrum glenoidale



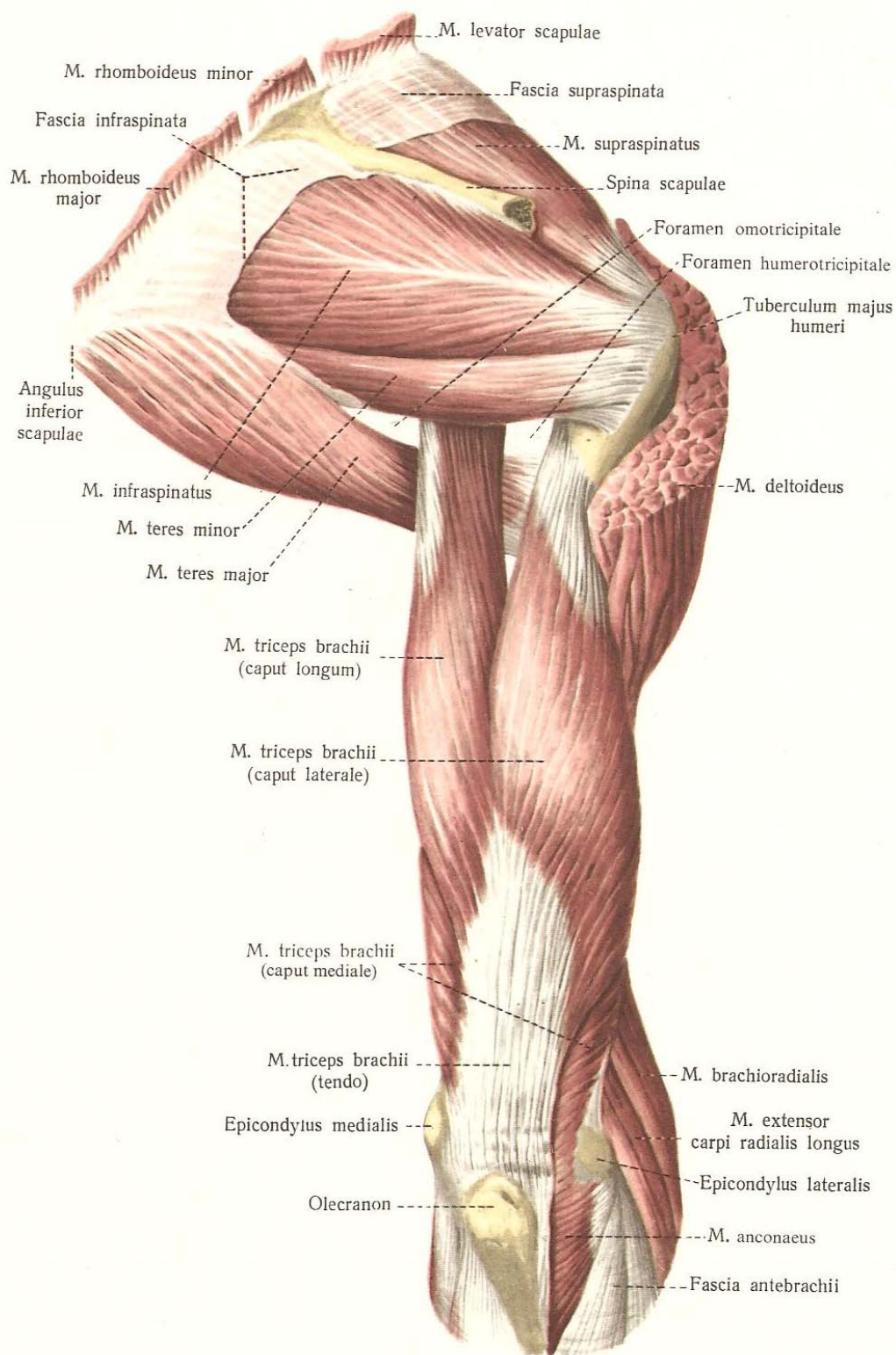
Obr. 6-6. Struktury zesilující kloubní pouzdro - pohled z dorzolaterální strany: a) preparát, b) schéma: 1 - šlacha m. supraspinatus, 2 - šlacha m. infraspinatus, 3 - šlacha m. teres minor, 4 - cavitas glenoidalis, 5 - labrum articulare, 6 - šlacha caput longum m. tricipitis brachii, 7 - lig. glenohumerale inferius, 8 - lig. glenohumerale medium, 9 - šlacha m. subscapularis, 10 - foramen ovale Weitbrechti, 11 - lig. glenohumerale superius, 12 - šlacha caput longum m. bicipitis brachii.

Příloha č. 10 – Musculus deltoideus a jeho funkce



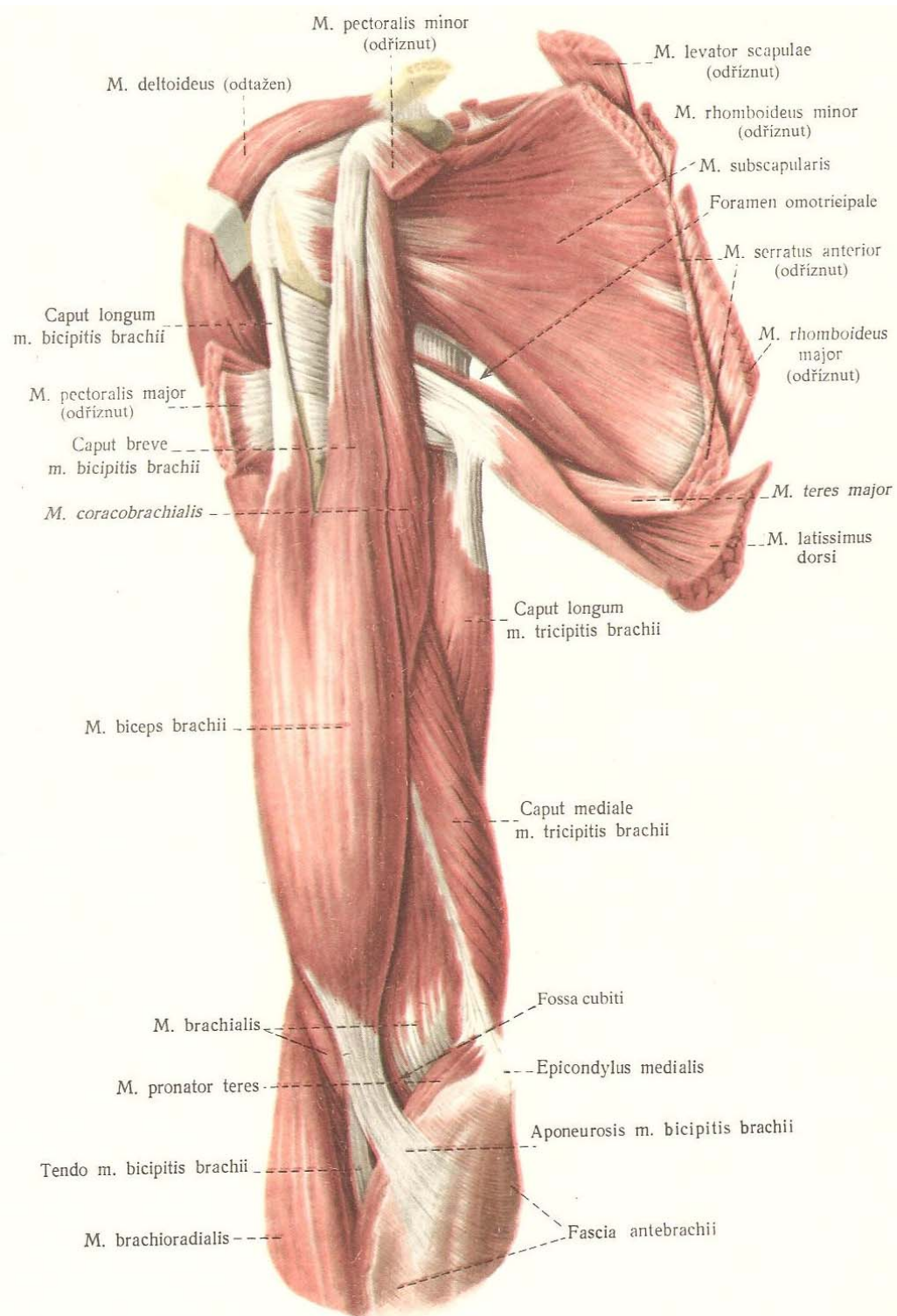
Obr. 384. MUSCULUS DELTOIDEUS (A) a schéma jeho funkce (B) (spolu s m. pectoralis major)
1 m. deltoideus, spinální část
2 m. deltoideus, akromiální část
3 m. deltoideus, klavikulární část
4 trigonum deltoideopectorale
5 m. pectoralis major, klavikulární část
6 m. pectoralis major, sternokostální část
7 m. pectoralis major, abdominální část

Příloha č. 8 – Svaly HK a paže zezadu



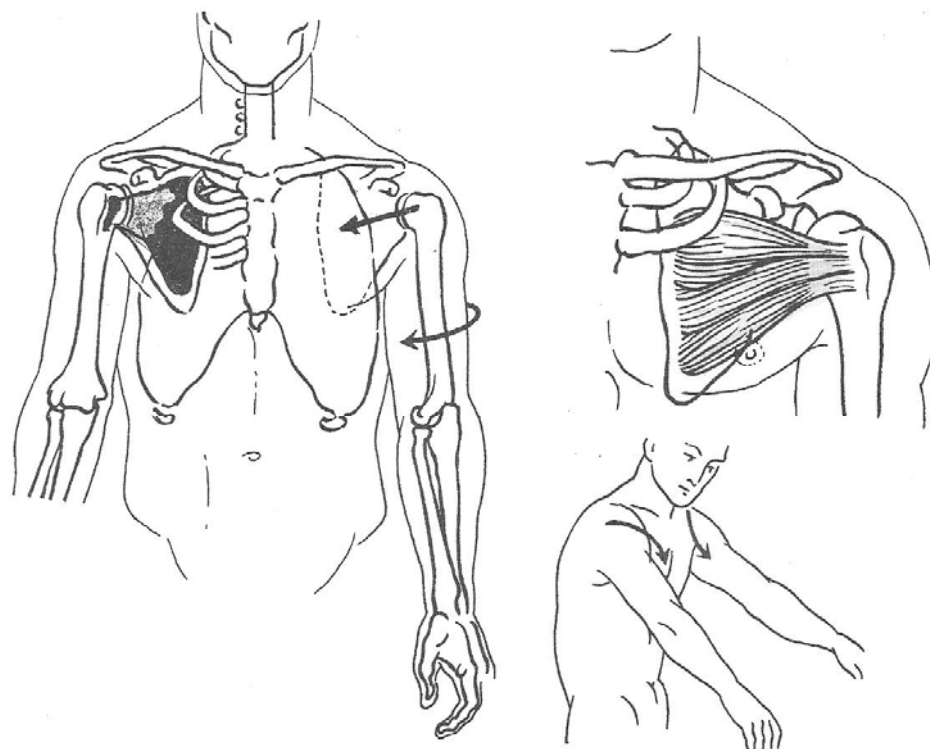
322. SVALY PLETENCE HORNÍ KONČETINY A PAŽE; pravá strana, pohled zezadu (2/5). (Sval deltový částečně odpreparován.)

Příloha č. 9 – Svaly HK a paže zepředu

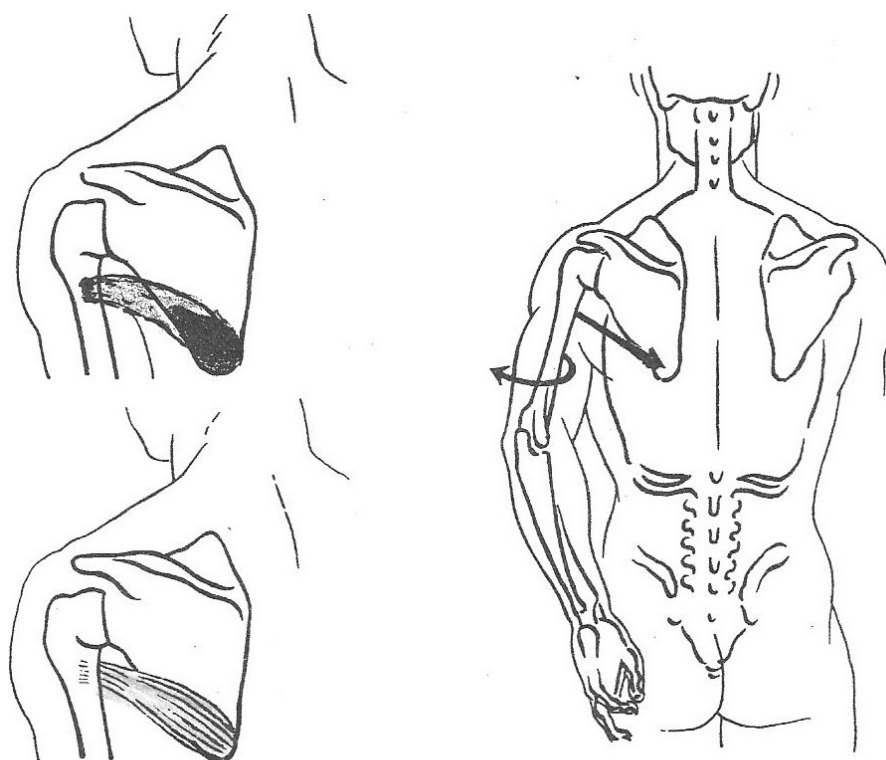


314. SVALY PLETENCE HORNÍ KONČETINY A PAŽE; pravá strana, pohled zepředu (2/5).

Příloha č. 12 – Musculus subscapularis, Musculus teres major

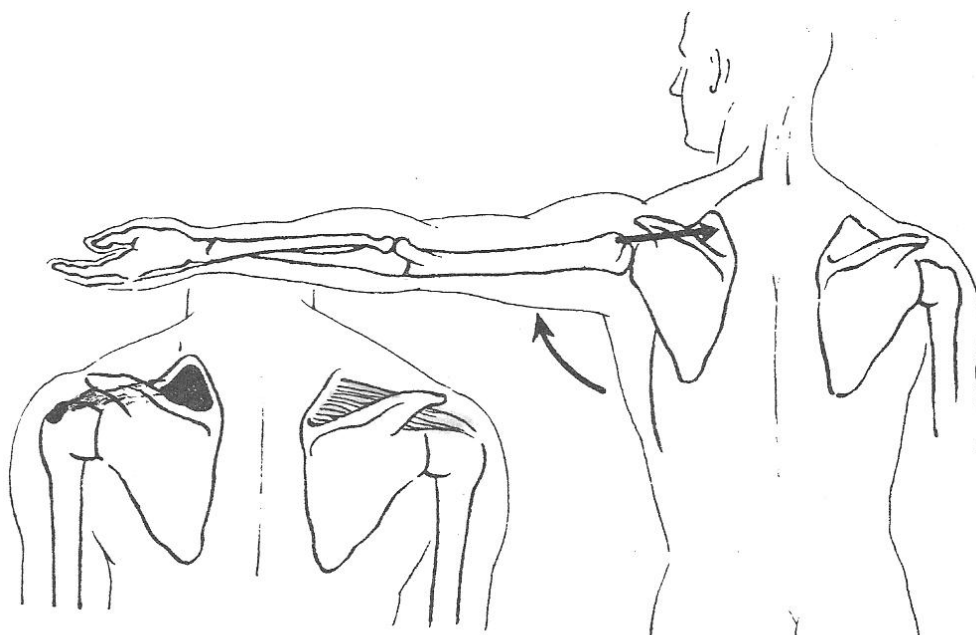


Obr. 127. M. subscapularis

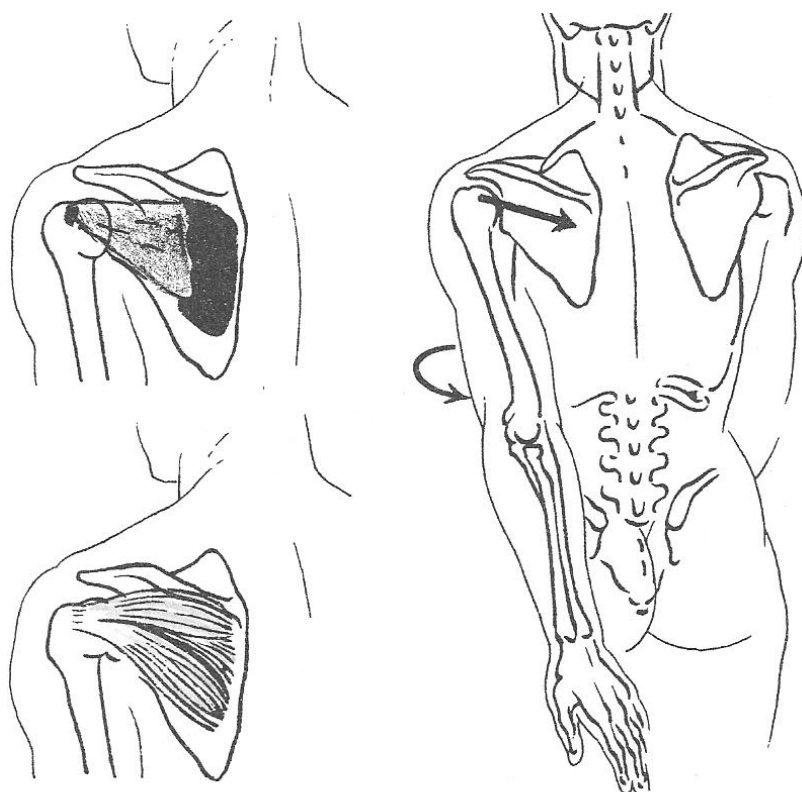


Obr. 126. M. teres major

Příloha č. 11 – Musculus supraspinatus, Musculus infraspinatus

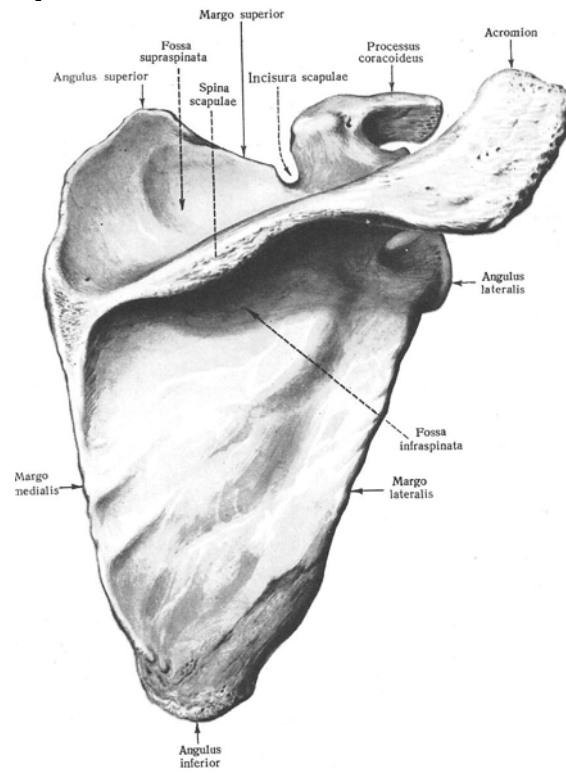


Obr. 123. M. supraspinatus

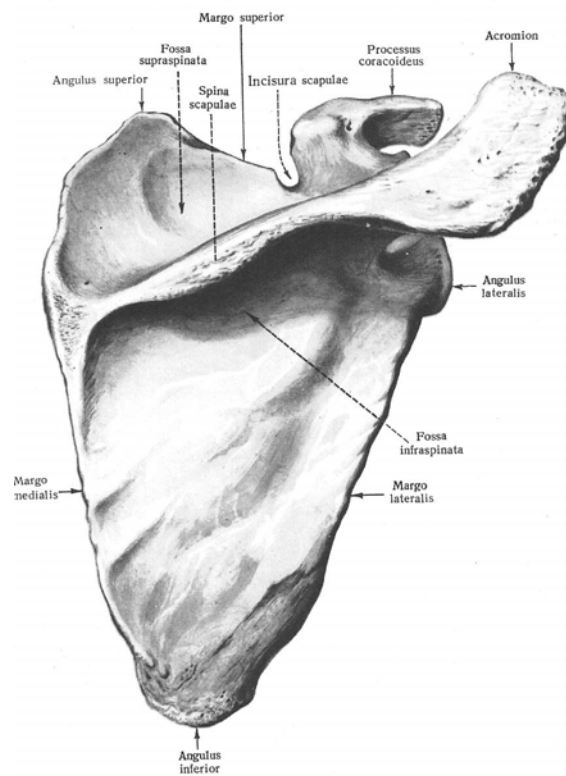


Obr. 124. M. infraspinatus

Příloha č. 3 – Lopatka

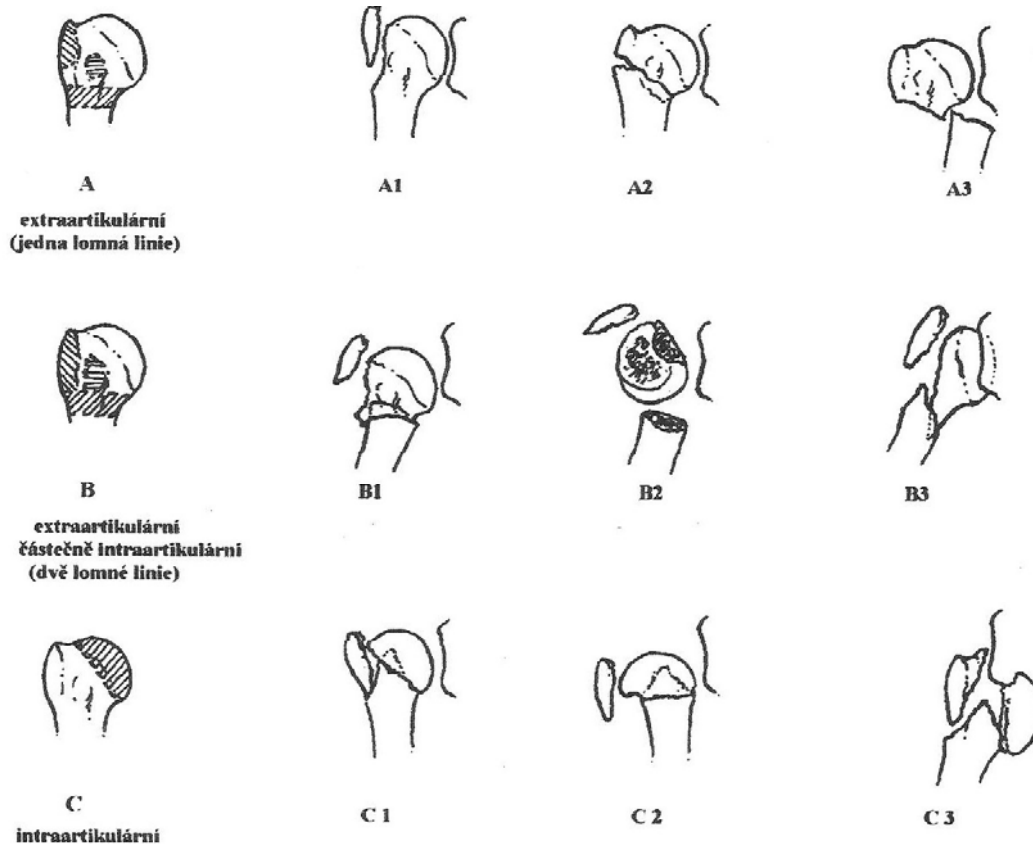


113. SCAPULA, LOPATKA; pravá strana, pohled zezadu (4/5).




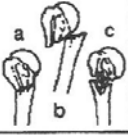





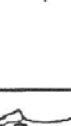













113. SCAPULA, LOPATKA; pravá strana, pohled zezadu (4/5).

Příloha č. 16 – Klasifikace AO zlomenin



Obr. 1. AO klasifikace zlomenin horního konce pažní kosti. Skupina A – extraartikulární zlomeniny s jedinou lomnou linií: A1 – odlomení velkého hrbolu, A2 – „impaktovaná“ zlomenina v metafýze (v chirurgickém krčku), A3 – dislokovaná zlomenina v chirurgickém krčku. Skupina B – extraartikulární zlomeniny se dvěma lomnými liniemi: B1 – „impaktovaná“ zlomenina v chirurgickém krčku se současnou dislokací velkého nebo malého hrbolu, B2 – dislokovaná zlomenina ve stejných místech, B3 – extraartikulární zlomeniny se dvěma úlomky a s dislokací hlavičky. Skupina C – intraartikulární zlomeniny s více úlomky a s rozdílným, ale významným stupněm dislokace: C1–C3.

Příloha č. 17 – Neerova klasifikace zlomenin

počet úlomků místo fraktury	2 - úlomkové	3 - úlomkové	4 - úlomkové	víceúlomkové
zlomenina v anatomickém krčku s posunem – riziko nekrózy				
zlomenina v chirurgickém krčku – posun a zaklínění (abc)				
zlomenina velkého hrbolu s posunem – leze rotátorové manžety				
zlomenina malého hrbolu s posunem – úpon m. subscap.				
<i>přední luxace</i>				
víceúlomkové: (2., 3., 4. a více-úlomkové) luxační zlomeniny				
<i>zadní luxace</i>				
kominutivní zlomeniny – roztržení hlavice humeru				

Obr. 3. Neerovo schéma dislokovaných zlomenin horního konce pažní kosti; kategorie II.–IV. Není zobrazena nejméně závažná kategorie I. – zlomeniny bez významnější dislokace. Podle (5).

Příloha č. 18 – PEMG před – Pohybový stereotyp abdukce vlevo

Institute: Noraxon U.S.A. Inc.

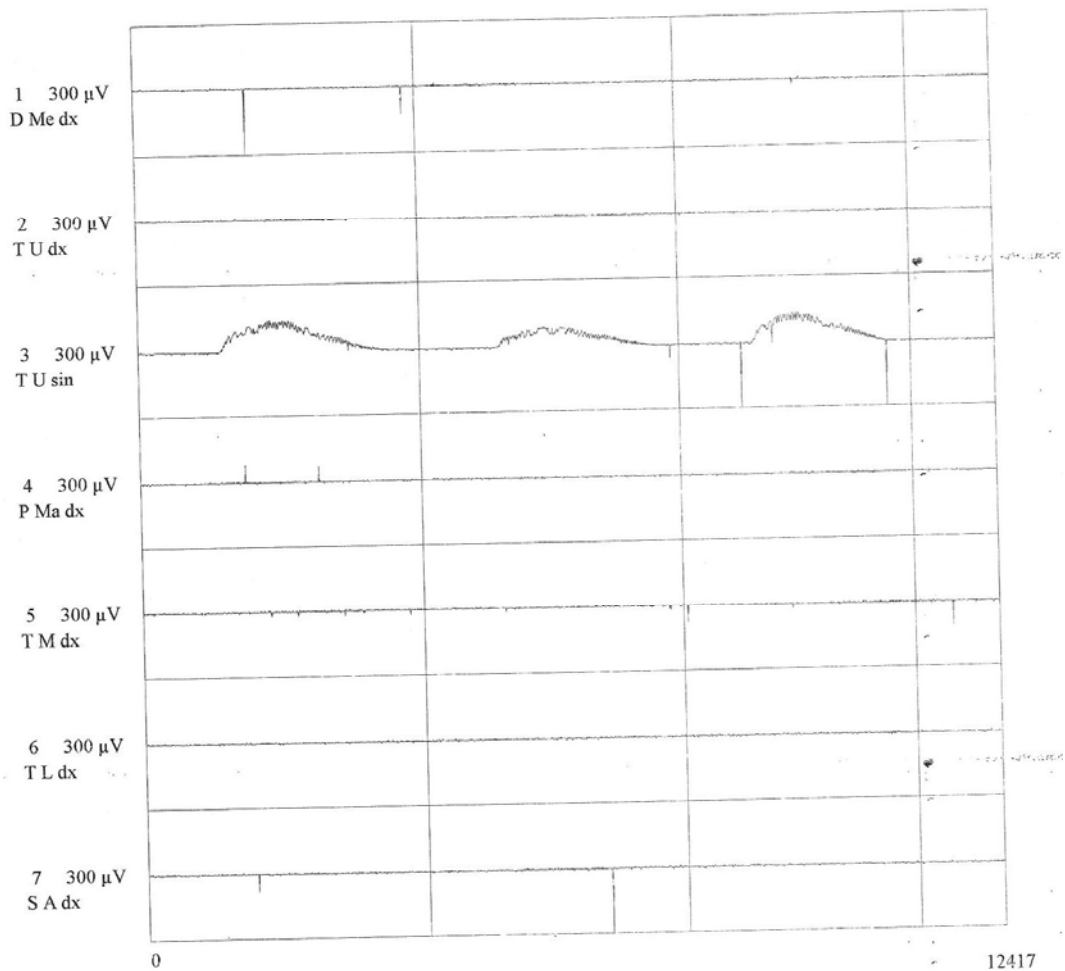
Record: PS abd sin

Test: KRL

Exercise: PS abd sin

Patient: proband A.K.

Frequency: 1000 Hz



Příloha č. 20 – PEMG před - Svalový test m. deltoideus vpravo

Institute: Noraxon U.S.A. Inc.

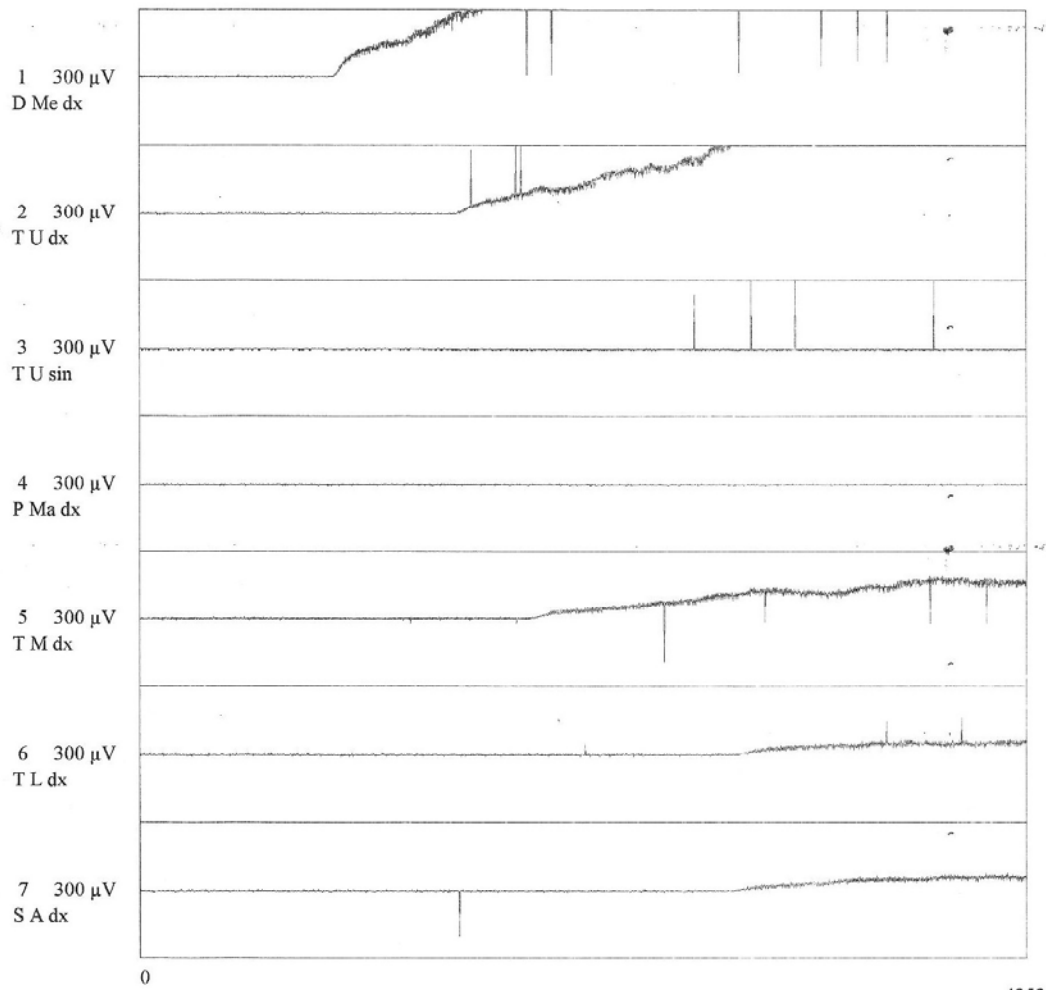
Record: ST D Me dx

Test: KRL

Exercise: ST D Me dx

Patient: proband A.K.

Frequency: 1000 Hz



Příloha č. 21 – PEMG před - Svalový test m. trapezius horní část oboustranně

Institute: Noraxon U.S.A. Inc.

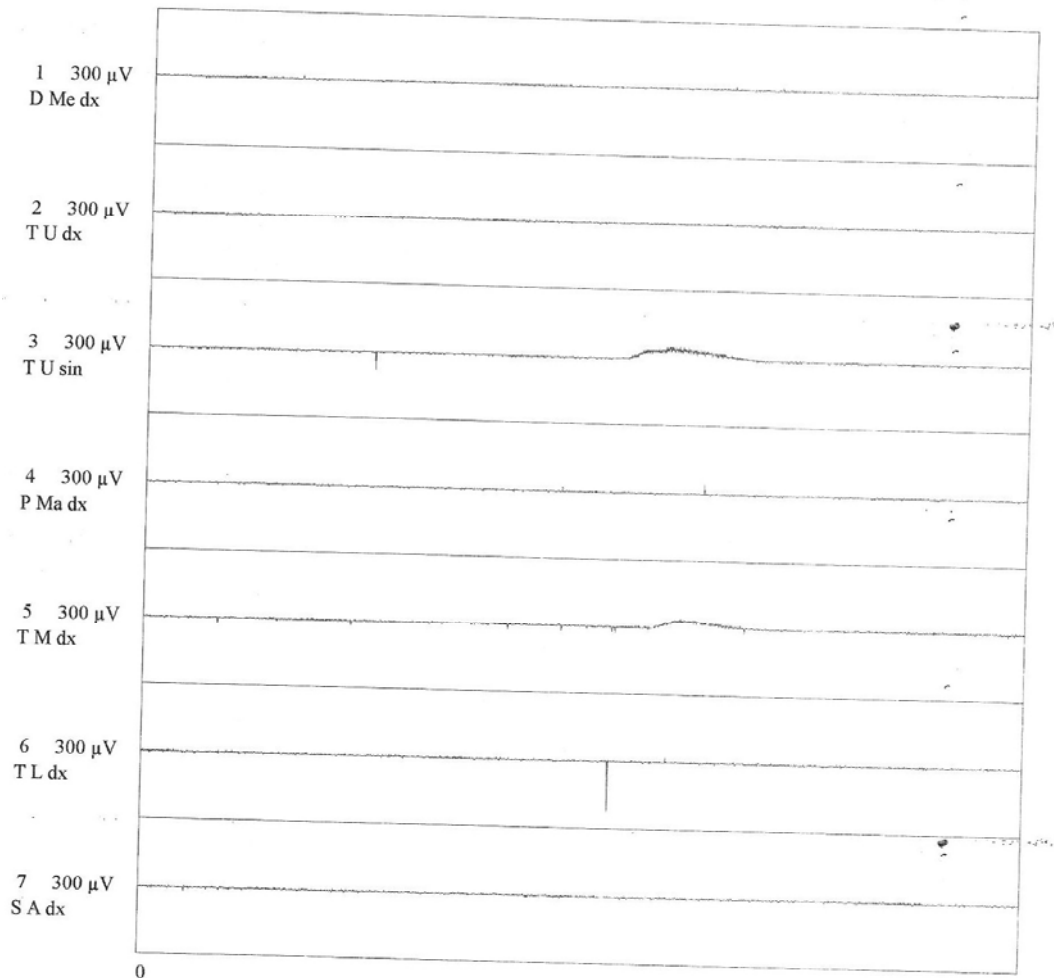
Record: ST T U bil

Test: KRL

Exercise: ST T U bil

Patient: proband A.K.

Frequency: 1000 Hz



6437

Příloha č. 19 – PEMG před – Pohybový stereotyp abdukce vpravo

Institute: Noraxon U.S.A. Inc.

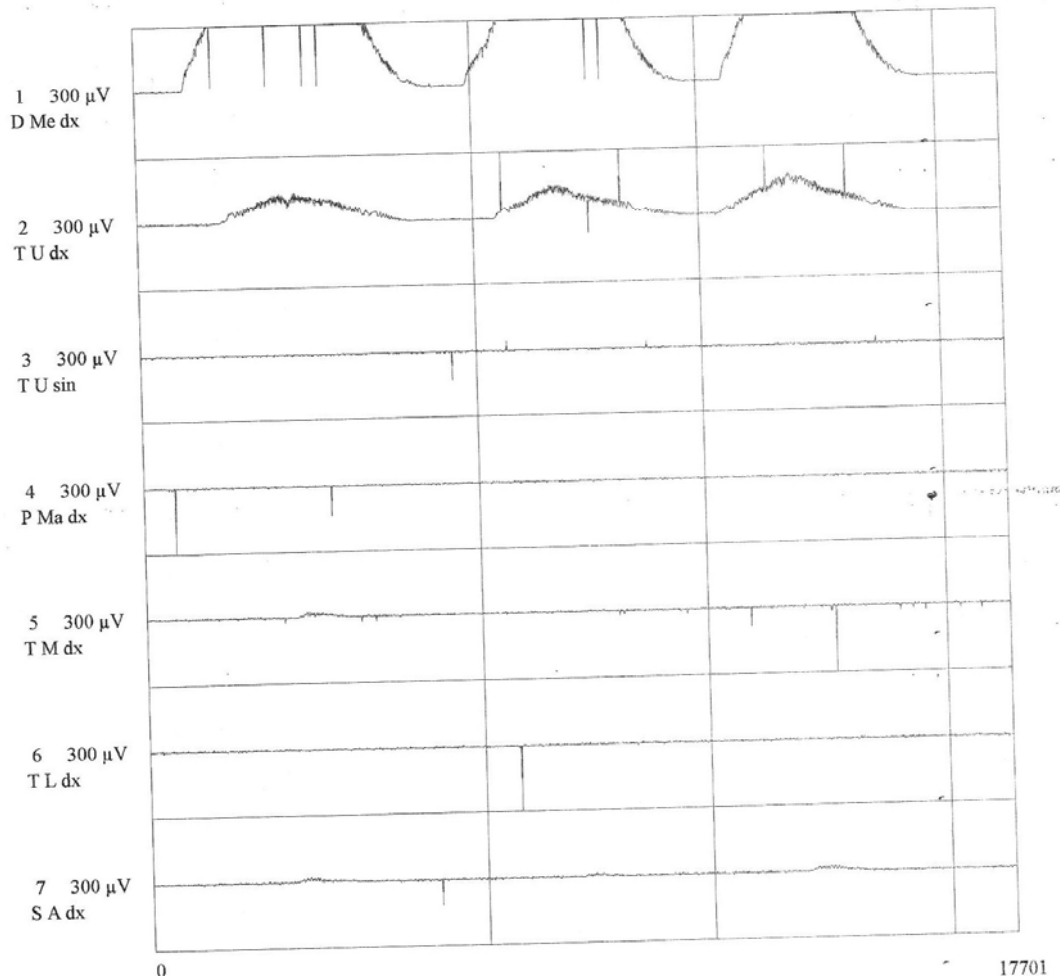
Record: PS abd dx

Test: KRL

Exercise: PS abd dx

Patient: proband A.K.

Frequency: 1000 Hz



Příloha č. 24 - PEMG po – Pohybový stereotyp abdukce vpravo

Institute: Noraxon U.S.A. Inc.

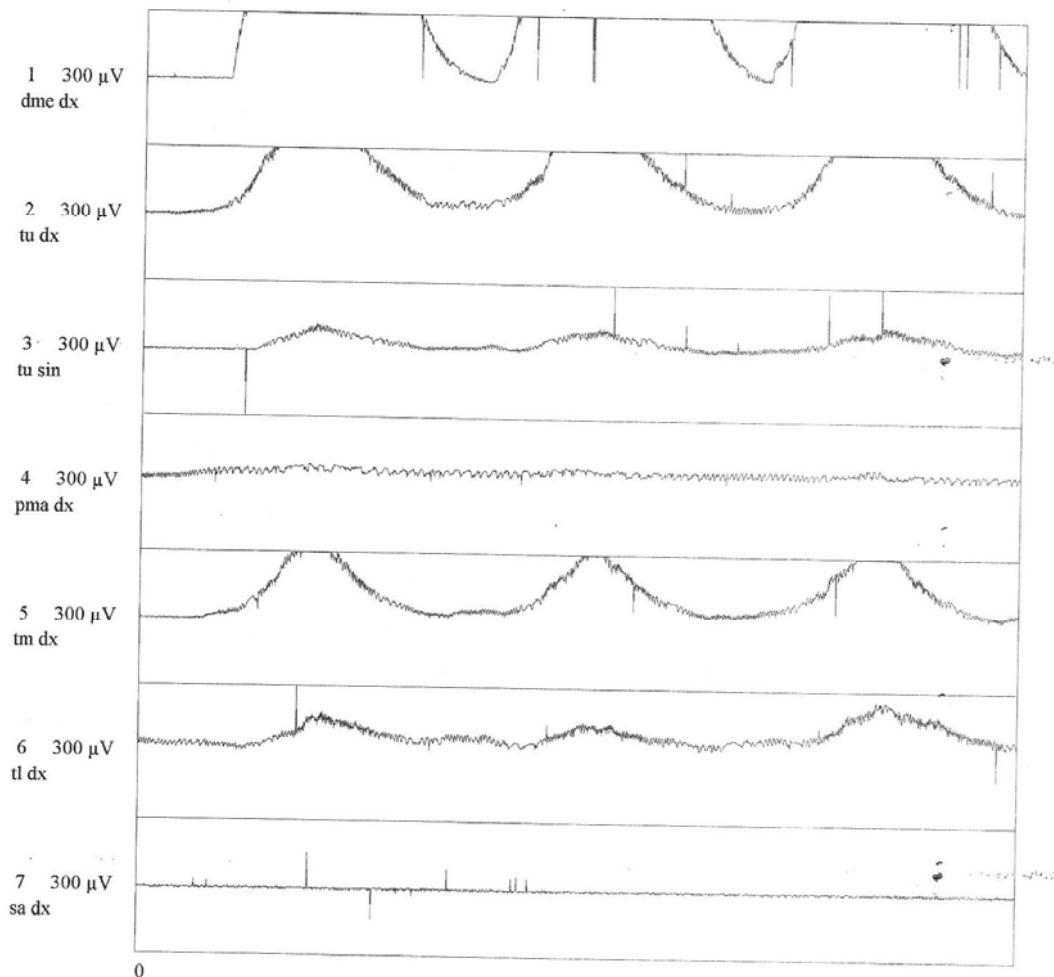
Record: PS abd dx

Test: KRL

Exercise: PS abd dx

Patient: proband A,K, after

Frequency: 1000 Hz



13994

Příloha č. 23 – PEMG po – Pohybový stereotyp abdukce vlevo

Institute: Noraxon U.S.A. Inc.

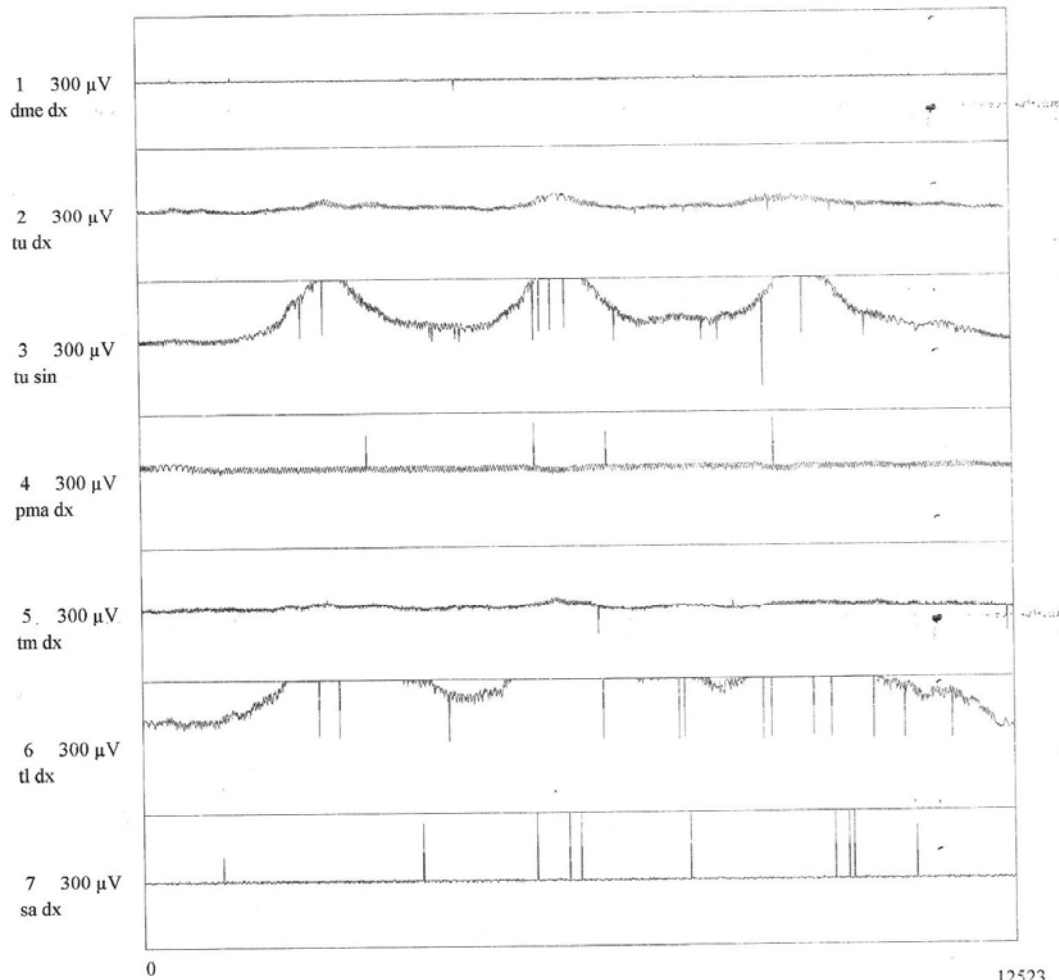
Record: PS abd sin

Test: KRL

Exercise: PS abd sin

Patient: proband A,K, after

Frequency: 1000 Hz



Příloha č. 25 – PEMG po - Svalový test m. deltoideus vpravo

Institute: Noraxon U.S.A. Inc.

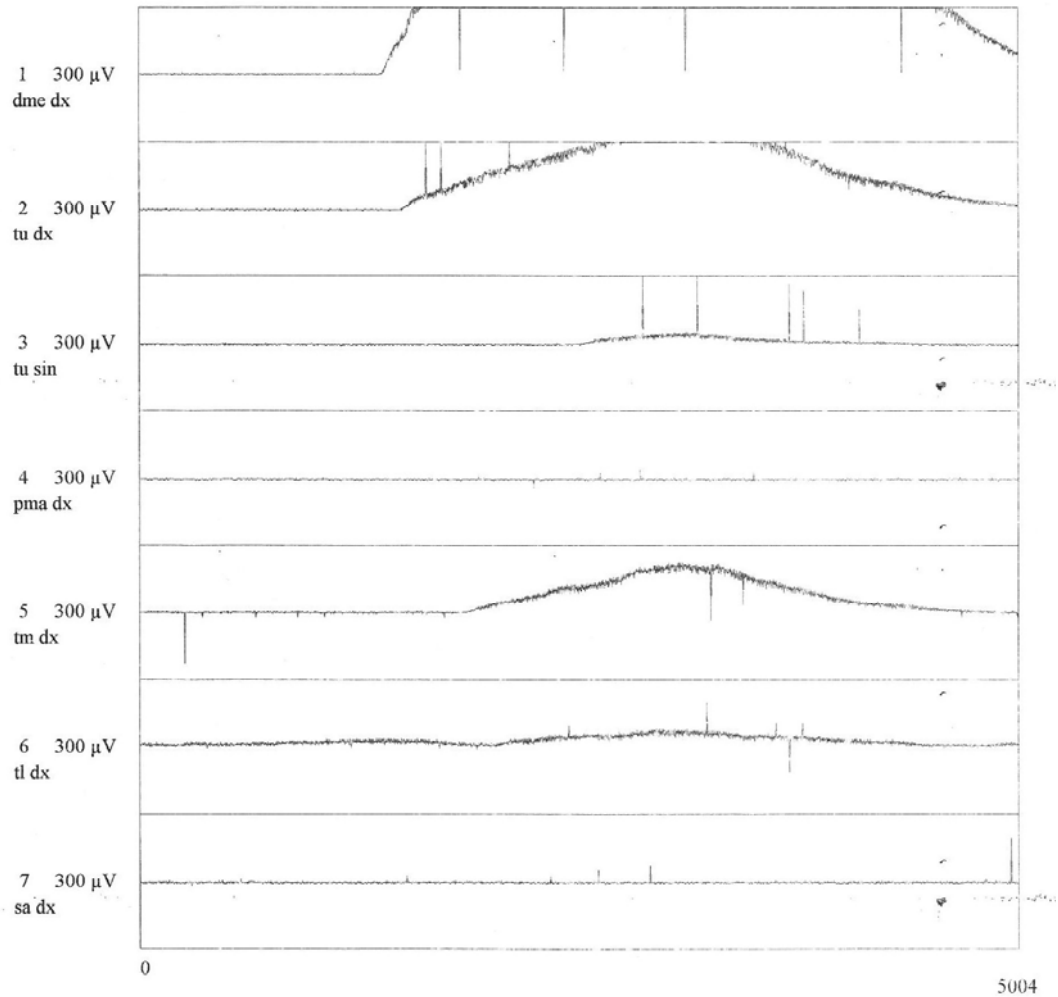
Record: ST dme

Test: KRL

Exercise: ST dme

Patient: proband A,K, after

Frequency: 1000 Hz



Příloha č. 26 - PEMG po - Svalový test m. trapezius horní část oboustranně

Institute: Noraxon U.S.A. Inc.

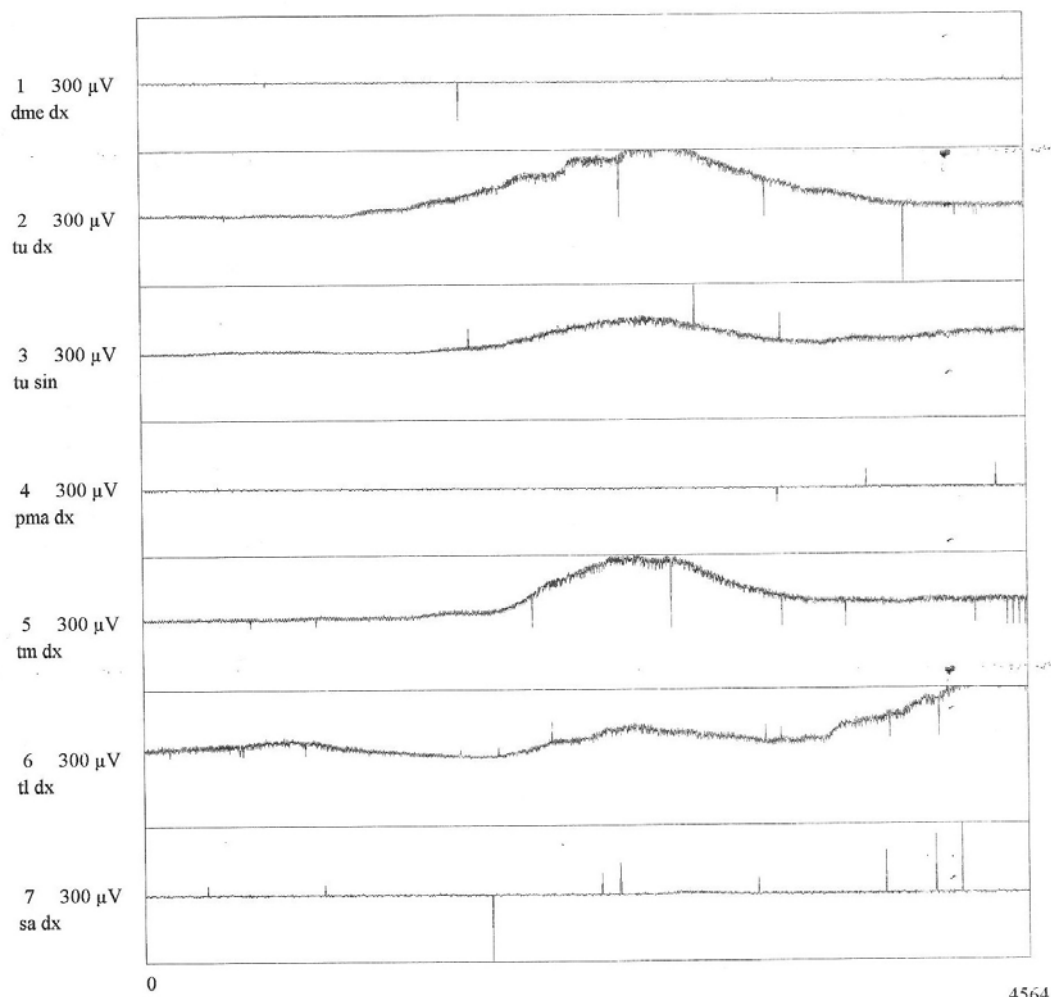
Record: ST tu

Test: KRL

Exercise: ST tu

Patient: proband A,K, after

Frequency: 1000 Hz



Příloha č. 27 – PEMG po - Klik

Institute: Noraxon U.S.A. Inc.

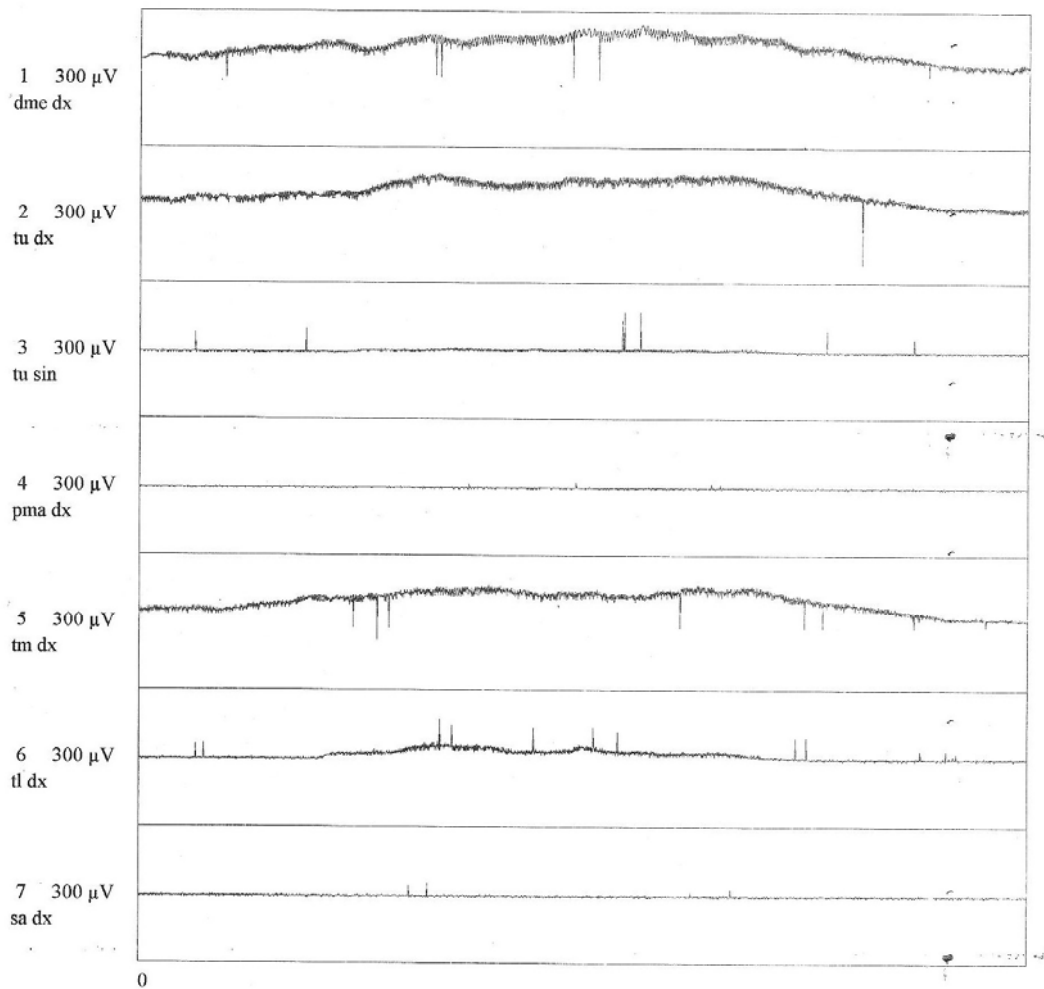
Record: klik

Test: KRL

Exercise: klik

Patient: proband A,K, after

Frequency: 1000 Hz



6684

Příloha č. 22 – PEMG před - Korigovaný klik

Institute: Noraxon U.S.A. Inc.

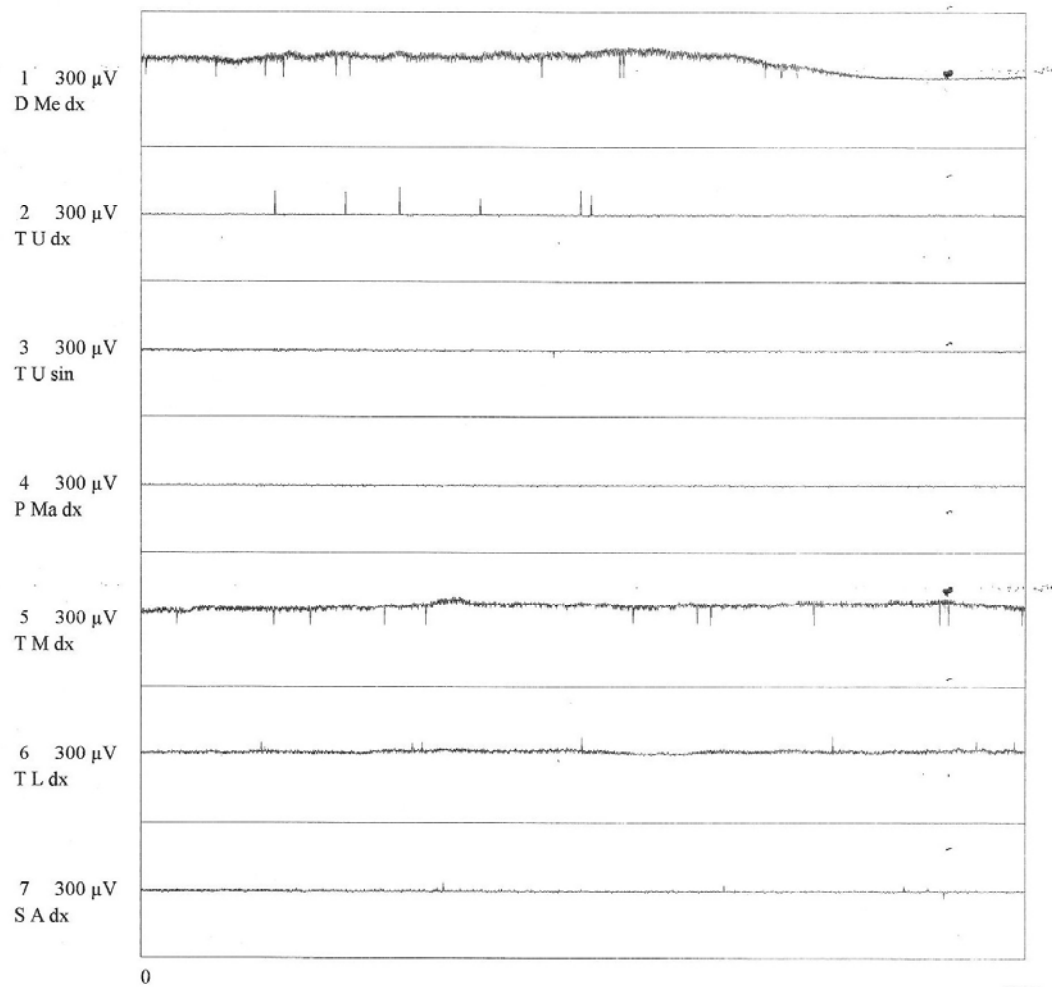
Record: klik korig

Test: KRL

Exercise: klik korig

Patient: proband A.K.

Frequency: 1000 Hz



8164