

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

REHABILITACE U PACIENTŮ PO TOTÁLNÍ ENDOPROTÉZE
RAMENNÍHO KLOUBU
Diplomová práce
(Bakalářská práce)

Autor: Adela Fialová, fyzioterapie
Vedoucí práce: Mgr. Amr Mohamed Zaki Zaatar, PhD.
Olomouc 2014

Jméno a příjmení autora: Adela Fialová

Název diplomové práce: Rehabilitace u pacientů po totální endoprotéze ramenního kloubu

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Amr Mohamed Zaki Zaatar, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2014

Abstrakt: Bakalářská práce je souhrnem poznatků o problematice totální endoprotézy ramenního kloubu a následné léčebné rehabilitaci. Nejprve je uvedena anatomie a kineziologie ramenního kloubu. Další část tvoří endoprotetika, indikace a kontraindikace implantace totální endoprotézy a vyšetření. Nedílnou součástí je rehabilitační postup, který je rozdělen na předoperační a pooperační fázi. Pooperační fáze se dále dělí na časnou a pozdní. Cvičení jednotlivých fází jsou nejprve soustředěna na protahování svalů a později na jejich posilování. V závěru jsou popsány další možné kinezioterapeutické postupy. Součástí práce je kazuistika pacienta po totální endoprotéze ramenního kloubu.

Klíčová slova: ramenní kloub, vyšetření, totální endoprotéza, rehabilitace

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Full name of the author: Adela Fialová

Title of the thesis: Rehabilitation of Patients with Total Shoulder Joint Replacement

Department: Department of Physiotherapy

Bachelor's thesis supervisor: Mgr. Amr Mohamed Zaki Zaatar, Ph. D.

They year of presentation: 20014

Abstract: The bachelor thesis presents a summary of observations on the issue of total shoulder joint replacement and consequent physical therapy. At first, the anatomy and kinesiology of the shoulder joint is introduced. The next part deals with the prostheses, the indications and counter- indications of prosthesis implantation, and the examination. It also includes, as an inseparable part, the rehabilitation methods, divided into the pre-operative and post-operative stages, where the post-operative stage is subdivided into early and late stages. The exercises within the individual stages begin with muscle stretching, with later focus on muscle strengthening. Other kinesio-therapeutic techniques are described towards the end of the thesis. The thesis also features a case report of a patient with total shoulder joint replacement.

Key words: shoulder joint, examination, total replacement, rehabilitation

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a uvedla všechny použité literární zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 29.4.2014

.....

Ráda bych poděkovala všem, kteří přispěli ke vzniku této diplomové práce. Děkuji vedoucímu práce Mgr. Amr Mohammed Zaki Zaatarovi, PhD. za vstřícný přístup a odborné vedení při zpracovávání této diplomové práce.

OBSAH

1 ÚVOD	10
2 OBECNÁ ČÁST	11
2.1 Anatomie ramenního pletence	11
2.1.2 Spojení ramenního pletence	12
2.1.2.1 Pravé kloubní spojení	12
2.1.2.2 Nepravé kloubní spojení	13
2.1.3 Burzy ramenního kloubu	13
2.1.4 Svaly ramenního kloubu	14
2.1.5 Inervace ramenního kloubu	15
2.1.6 Cévní zásobení ramenního kloubu	15
2.2 Kineziologie ramenního kloubu	15
2.2.1 Flexe	16
2.2.2 Extenze	16
2.2.3 Abdukce	16
2.2.4 Addukce	17
2.2.5 Rotace	17
2.2.6 Horizontální addukce	17
2.2.7 Extenze v abdukci	18
2.2.8 Skapulohumerální rytmus	18
2.3 Indikace k aloplastice	18
2.3.1 Primární glenohumerální artróza	18
2.3.2 Revmatická destrukce	19
2.3.3 Aseptická nekróza hlavice humeru	19
2.3.4 Artropatie při defektu rotátorové manžety	19
2.3.5 Traumata	19
2.3.6 „Krajní“ indikace aloplastiky ramene	20
2.3.7 Onkologie	20
2.3.8 Revizní operace původní aloplastiky	20
2.4 Kontraindikace k aloplastice	20
2.5 Vyšetření ramenního kloubu	21
2.5.1 Anamnéza	21
2.5.2 Aspekce	21
2.5.3 Palpace	21
2.5.4 Vyšetření hybnosti	22
2.5.4.1 Vyšetření kloubního vzorce (Capsular pattern)	22
2.5.4.2 Goniometri	22
2.5.4.3 Svalové funkční testy	22
2.5.4.4 Vyšetření kloubní vůle	23
2.5.4.5 Speciální testy	23
2.5.4.5.1 Vyšetření kombinovaných funkčních pohybů	23
2.5.4.5.2 Testy na instabilitu	24
2.5.4.5.3 Testy na patologii rotátorové manžety a impingement syndrom	25
2.5.4.6. Dotazníky	26
2.5.5 Zobrazovací techniky	27
3 SPECIÁLNÍ ČÁST	28
3.1. Historie a vývoj implantátu	28
3.2 Dělení endoprotéz	28

3.2.1 Anatomické implantáty	29
3.2.2 Reverzní implantáty	29
3.2.3 Copeland Cementless Surface Replacement Arthroplasty (CSRA)	30
3.2.4 Bipolární endoprotéza.....	30
3.2.5 Pro řešení tumorózních stavů	31
3.3 Způsob fixace endoprotézy	31
3.4 Operační technika a standartní postup implantace endoprotézy	32
3.4.1 Operační přístupy.....	32
3.4.2 Implantace anatomické endoprotézy	32
3.4.3 Implantace reverzní endoprotézy.....	33
3.5 Pooperační komplikace	34
3.5.1 Aseptické komplikace	34
3.5.1.1 Instabilita	34
3.5.1.2 Uvolnění komponent	34
3.5.1.3 Peroperačně vzniklá zlomenina humeru	35
3.5.1.4 Periprotetické pooperační zlomeniny	35
3.5.1.5 Porucha hojení rekonstruovaných hrbolů, selhání jejich fixace.....	35
3.5.1.6 dysfunkce m. deltoideus.....	35
3.5.1.7 Impingement syndrom	35
3.5.1.8 Natržení manžety rotátorů.....	36
3.5.1.9 Heterotopické osifikace	36
3.5.1.10 Omezení pohybu a bolestivé stavy ramene.....	36
3.5.1.11 Nervové a cévní léze.....	36
3.5.2 Septické komplikace.....	37
3.5.2.1 Infekční komplikace.....	37
3.6 Rehabilitace.....	37
3.6.1 Rehabilitační postup u anatomické endoprotézy	37
3.6.1.1 Předoperační fáze	38
3.6.1.2 Pooperační fáze.....	38
3.6.1.2.1 Časná pooperační fáze	38
3.6.1.2.1.1 Program pasivní rehabilitace	39
3.6.1.2.1.2 Program aktivní rehabilitace	49
3.6.1.2.2 Pozdní pooperační fáze	54
3.6.2 Rehabilitace po reverzní endoprotéze	54
3.6.3 Další kinezioterapeutické postupy	55
3.6.3.1 Rehabilitace lopatky	55
3.6.3.2 Hydroterapie.....	55
3.6.3.3 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)	56
3.6.3.4 Cvičení v kinematických řetězcích	57
3.6.3.5 Rehabilitace s využitím aktivních videoher	58
3.6.3.6 Cvičení s thera-bandem	58
3.6.3.7 Cvičení s flexibarem	59
3.6.3.8 Ergoterapie.....	59
4 KAZUISTIKA	60
4.1 Obecné údaje	60
4.2 Diagnóza.....	60
4.3 Relevantní anamnéza	60
4.4 Vlastní vyšetření	61
4.5 Návrh rehabilitačního plánu.....	62

5 DISKUZE.....	64
6 ZÁVĚR.....	66
7 SOUHRN.....	67
8 SUMMARY	68
9. REFERENČNÍ SEZNAM.....	69
10 SEZNAM OBRÁZKŮ	74
11 SEZNAM TABULEK.....	75

SEZNAM ZKRATEK

a.	arterie
art.	articulatio
CKC	closed kinetic chain (uzavřeny kinematický řetězec)
CSRA	Cementless Surface Replacement Arthroplasty
CT	počítačová tomografie
HK	horní končetina
lig.	ligamnetum
ligg.	ligamenta
m.	musculus
mm.	musculi
MR	magnetická rezonance
n.	nervus
OKC	open kinetic chain (otevřeny kinematický řetězec)
PIR	postizometrická relaxace
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
proc.	processus
RTG	rentgenologické vyšetření
TEP	totální endoprotéza

1 ÚVOD

V mé práci se zabývám problematikou totální endoprotézy ramenního kloubu, která je čím dál aktuálnější v řešení některých patologických stavů ramene. Nejčastější indikací pro implantaci totální náhrady jsou degenerativní a traumatická poškození kloubu a okolních tkání. Cílem operace je odstranění bolesti a strukturální zvýšení rozsahu pohybu. Cílem rehabilitace je využití různých metodických postupů pro udržení a zvýšení pooperačně získaného rozsahu pohybu, nárůst svalové síly a návrat pacienta do vykonávání aktivit běžného života.

2 OBECNÁ ČÁST

2.1 Anatomie ramenního pletence

2.1.1 Skelet

Lopatka (scapula) je párová plochá kost, trojúhelníkového tvaru. Nachází se na posterolaterální části hrudníku, v oblasti druhého až sedmého žebra. Je spojena s klíční kostí (clavicula) pomocí art. acromioclavicularis a s kostí pažní (humerus) přes art. humeri. Zadní strana je tvořena lehce konvexní plochou (facies posterior) a mírně konkávní přední plochou (facies costalis). Facies posterior je šikmo napříč rozdělena vyvýšeným hřebenem (spina scapulae), který se táhne laterálně a vyčnívá nad zevním úhlem dopředu jako plochý výběžek (acromion). Hřeben rozděluje lopatku na nadhřebenovou jámu (fossa supraspinata) a podhřebenovou jámu (fossa infrapinata). Na laterálním úhlu se nachází kloubní jamka glenohumerálního kloubu (cavitas glenoidalis). Z horního okraje dopředu, pod zevní část klíční kosti, vyčnívá zobcovitý výběžek (proc. coracoideus). Proc. coracoideus tvoří oblast připojení svalů a vazů. Na horním okraji lopatky je zářez (incisura scapulae), přes který prochází n. suprascapularis (Čihák, 2011).

Kost pažní je nejdelší a největší kostí horní končetiny. Kraniální část humeru tvoří hlavička, distální konec tvoří mediální a laterální kondyly. Pod hlavičkou je anatomický krček (colum anatomicum) tvořící místo úponu kloubního pouzdra po obvodu hlavičky. Na ventrální straně se nachází dva hrboly (tuberculum majus a tuberculum minus), jež jsou místem svalových úponů. Pod oběma hrboly je chirurgický krček (colum chirurgicum), oblast nejčastějších zlomenin. Na laterální straně corpu je drsnatina (tuberositas deltoidea), která tvoří úpon deltového svalu. Přes sulcus nervi ulnaris pod mediálním kondylem prochází n. ulnaris. Pod epikondyly jsou dvě kloubní plochy, které tvoří hlavička kosti pažní (capitulum humeri) pro skloubení s kostí vřetenní (radius) a kladka (trochlea humeri) pro skloubení s kostí loketní (ulna) (Čihák, 2011).

Klíční kost je tenká dlouhá kost esovitého tvaru, která transversálně spojuje kost hrudní (sternum) s acromionem. Mediální část tvoří extremitas sternalis, jež je skloubena s manubrium sternii hrudní kosti. Laterální část tvoří extremitas acromialis, který je spojen s acromionem. Kloubní plochy tvoří mediálně facies articularis sternalis

a laterálně facies articularis acromialis. Na spodní laterální části se nachází zdrsňatění (tuberositas coracoidea), na které se upíná lig. coracoclaviculare (Čihák, 2011).

2.1.2 Spojení ramenního pletence

Čihák (2011) rozděluje klouby ramenního pletence z hlediska anatomického na klouby pravé a nepravé. Mezi pravá kloubní spojení patří glenohumerální kloub (art. humeri), akromioklavikulární kloub (art. acromioclavicularis) a sternoklavikulární kloub (art. sternoclavicularis). Nepravé klouby tvoří skapulothorakální (art. scapulothoracalis) a subdeltový kloub (art. subdeltoidea).

Kapanji (1982) rozděluje klouby ramenního pletence z mechanického hlediska na dvě skupiny:

Skupinu I. tvoří fyziologický subdeltový kloub, který je mechanicky připojen k anatomickému glenohumerálnímu kloubu.

Skupina II. zahrnuje nejdůležitější funkční skapulothorakální kloub, který je mechanicky připojen k akromioklavikulárnímu a sternoklavikulárnímu kloubu.

Jednotlivé klouby jsou funkčně propojeny nejen mezi sebou ale i mezi skupinami.

2.1.2.1 Pravé kloubní spojení

Articulatio humeri

Kloubní plochy glenohumerálního kloubu tvoří hlavice humeru a jamka na lopatce. Jamka je v retroverzi k lopatce asi o 9°, zatímco osa hlavice je nakloněna tak, že s osou těla kosti svírá úhel 130°. Plocha fossa glenoidale odpovídá pouze jedné třetině až čtvrtině hlavice humeru. Z důvodu prohloubení jamky se okolo fossa glenoidale nachází lem fibrózní chrupavky (labrum glenoidale). Kloubní pouzdro začíná po obvodu jamky a upíná se na humerus na collum anatomicum. Na vnitřní straně pouzdra se mezi oběma hrboly vychlipuje synoviální membrána do sulcus intertubercularis, vede podél dlouhé šlachy dvouhlavého svalu pažního (m. biceps brachii) a tvoří její synoviální obal. Kloubní pouzdro je zesíleno ligamenty a okolními svaly. Na přední straně ramenního kloubu se nachází lig. coracohumerale spojující hlavu humeru a proc. coracoideus. Dalšími vazy jsou ligg. glenohumeralia začínající na okrajích jamky a labrum glenoidale a upínající se na přední straně pouzdra na

collum anatomicum. Ligg. glenohumeralia jsou tři, superior, media a inferior. Acromion a proc. coracoideus spojuje lig. coracoacromiale, které je horizontálně rozepjato nad kloubem (Čihák, 2011).

Articulatio acromioclavicularis

Akromioklavikulární kloub spojuje laterální konec klíčku s acromionem. Kloubní pouzdro je pevné a krátké, kraniálně zesíleno lig. acromioclaviculare (Čihák, 2011).

Articulatio sternoclavicularis

Sternoklavikulární kloub tvoří hlavní spojení mezi pletencem horní končetiny a osovou kostrou. Jedná se o složený kloub, tvořený klíčkem, hrudní kostí a vmezeřeným diskem z vazivové chrupavky (discus articularis). Kloubní plochy představují facies articularis sternalis na klíční kosti a incisura clavicularis na manubrium sternii. Kloubní pouzdro je pevné a krátké, zesíleno ligamenty. Ventrodorzálně zesilují kloubní pouzdro ligg. sternoclaviculare anterius a posterius. Obě klíční kosti spojuje lig. interclaviculare přes horní okraj sternu. Skloubení klíčku s prvním žebrem zesiluje lig. costoclaviculare (Čihák, 2011).

2.1.2.2 Nepravé kloubní spojení

Mezi nepravé klouby patří kloub thorakoskapulární, který umožňuje pohyb lopatky po hrudníku a subdeltový kloub, ve kterém se při abdukci paže řasí subdeltoidní bursa, jejíž patologie často vyvolává bolesti v oblasti ramene (Véle, 2006).

2.1.3 Burzy ramenního kloubu

Při kloubním pouzdru glenohumerálního kloubu jsou v místech tlaku a tření tíhové váčky (bursae mucosae). V přední části pod m. subscapularis se nachází bursa subtendinea musculi subscapularis. Bursa subcoracoidea je ventrálně mezi proc. coracoideus a kloubem. Bursa subacromialis nad horní částí kloubu pod acromionem. Bursa subdeltoidea na vnější straně kloubu. Bursa subtendinea musculi infraspinati

dorzálně v okolí tuberculum majus a bursa subtendinea musculi teretis majoris na dorzální straně kloubu pod předchozí burzou (Čihák, 2011).

2.1.4 Svaly ramenního kloubu

Ramenní kloub obklopují svaly ramenní a lopatkové. Glenohumerálních svalů, které se těsně váží s kloubním pouzdem, je pouze sedm. Z nich jsou čtyři svaly součástí tzv. rotátorové manžety, což je skupina svalů, která pomocí svých úponových šlach zesiluje kloubní pouzdro. Z vývojového hlediska a podle inervace se mezi svaly ramenního pletence řadí také svaly spinohumerální a thorakohumerální (Čihák, 2011).

Sval deltový (m. deltoideus) je plochý, zpeřený sval trojúhelníkovitého tvaru. Začíná od laterální třetiny klíční kosti, od acromionu a spina scapulae. Rozděluje se na tři části, pars clavicularis, acromialis a spinalis. Svalové snopce jednotlivých částí se sbíhají a upínají se na tuberositas deltoidea humeru. Klavikulární část vyvolává flexi, akromiální část abdukci a spinální část extenzi. Svalový tonus m. deltoideus přitlačuje hlavici humeru do jamky (Čihák, 2011).

Sval nadhřebenový (m. supraspinatus) začíná ve fossa supraspinata scapulae, kterou i vyplňuje. Upíná se na tuberculum majus humeri. M. supraspinatus pomáhá při abdukci paže a rotuje ji zevně. Zároveň je součástí rotátorové manžety (Čihák, 2011).

Sval podhřebenový (m. infraspinatus) začíná ve fossa supraspinata, kterou také vyplňuje. Upíná se na střední fasetu tuberculum majus humeri. Je součástí rotátorové manžety a provádí zevní rotaci (Čihák, 2011).

Velký sval oblý (m. teres major) začíná na dorzální ploše dolního úhlu lopatky a přilehlém úseku laterálního okraje lopatky, vede pod m. teres minor a upíná se na crista tuberculi minoris humeri. K dolní části šlachy se připojuje úponová šlacha m. latissimus dorsi (Čihák, 2011).

Malý sval oblý (m. teres minor) začíná na středním laterálním okraji lopatky a rozpíná se pod m. supraspinatus a m. infraspinatus. Úpon svalu je na dolní fasetu tuberculum majus humeri. Vyvolává zevní rotaci ramenního kloubu spolu s m. infraspinatus a zároveň je součástí rotátorové manžety (Čihák, 2011).

Sval podlopatkový (m. subscapularis) vybíhá od kostální plochy lopatky, jde po přední straně humeru a upíná se na tuberculum minus humeri. Je součástí rotátorové manžety a provádí vnitřní rotaci v kloubu (Čihák, 2011).

Další svaly pomáhají vykonávat pohyb do krajních poloh. Mezi ně patří trapézový sval (m. trapezius), svaly rhombické (mm. rhomboidei), zdvihač lopatky (m. levator scapulae), pilovitý sval přední (m. serratus anterior), velký sval prsní (m. pectoralis major), malý sval prsní (m. pectoralis minor) a sval podklíčkový (m. subclavius) (Kapanji, 1982).

2.1.5 Inervace ramenního kloubu

Oblast ramene je inervována z plexus brachialis, který vzniká spojením ventrálních větví C5-Th1. Spojují se tři primární svazky truncus superior (C5 a C6), truncus medius (C7) a truncus inferior (C8 a Th1), které sestupují kaudálně a laterálně za klíční kost. Každý svazek se rozděluje na ventrální a dorzální větev, které se opět spojují a vytvářejí druhotné svazky (fasciculi plexus brachialis). Ty obemykají a. axillaris a jsou uloženy pod m. pectoralis minor. Podle uložení ve vztahu ke klíční kosti se větve plexus brachialis rozdělují na pars supraclavicularis a pars infraclavicularis. Z pars supraclavicularis vychází n. suprascapularis (C4-C6), který inervuje m. supraspinatus a m. infraspinatus, a n. subscapularis (C5-C7) inervující m. subscapularis a m. teres major. Z pars infraclavicularis vede n. musculocutaneus (C5-C7) inervující m. biceps brachii a n. axillaris (C5-C6), který inervuje m. deltoideus a m. teres minor (Bartoníček, Heřt, 2004).

2.1.6 Cévní zásobení ramenního kloubu

Ramenní kloub je cévně zásobován z a. axillaris, která je pokračováním a. subclavia. A. axillaris vede přes axilu na vnitřní stranu collum chirurgicum humeri odkud pokračuje jako a. brachialis. Žíly se nacházejí podél přívodných tepen (Bartoníček, Heřt, 2004).

2.2 Kineziologie ramenního kloubu

Glenohumerální kloub je kloub kulový, volný, takže je pohyblivý ve všech rovinách. Pohyby v rovině sagitální jsou flexe a extenze, v rovině frontální abdukce a addukce, v rovině transversální se provádí horizontální addukce a extenze v abdukci a v rovině rotací vnitřní a vnější rotace (Janda, Pavlů, 1993).

2.2.1 Flexe

Dle Véleho (2006) probíhá flexe ve čtyřech fázích:

- do 60° se zapojuje ventrální část m. deltoideus, m. coracobrachialis, a klavikulární část m. pectoralis major. Pohyb zpomaluje m. teres major, m. teres minor a m. infraspinatus.
- 60 - 90° tvoří přechod do třetí fáze
- při 90 - 120° se přidává m. trapezius a m. serratus anterior. Flexi brzdí m. latissimus dorsi a kostosternální část m. pectoralis major.
- v poslední fázi se mezi 120 - 180° zapojují trupové svaly.

Kapanji (1982) rozděluje flexi do tří fází:

- 0 – 60° flexe provádí přední vlákna m. deltoideus, m. coracobrachialis a klavikulární vlákna m. pectoralis major. Pohyb brzdí m. teres major, m. teres minor, m. infraspinatus.
- 60 – 120° provádí m. trapezius, m. serratus anterior. Brzdí m. latissimus dorsi a kostosternální část m. pectoralis major. Přidává se rotace lopatky (60°), rotace klíční kosti v akromioklavikulárním a sternoklavikulárním skloubení (30°).
- 120 - 180° je realizováno pomocí souhybu páteře do lateroflexe (při flexi jedné končetiny) a prohloubení bederní lordózy (při flexi obou horních končetin).

2.2.2 Extenze

Extenzi v glenohumerálním kloubu provádí m. teres major, m. teres minor, posteriorní vlákna m. deltoideus a m. latissimus dorsi. Maximální rozsah do extenze je 45 - 50° (Kapanji, 1982).

2.2.3 Abdukce

Pohyb do čisté abdukce se v běžném životě objevuje velmi málo. Většinou se abdukce provádí v 30° flexí, v tzv. rovině scapuly. Abdukce probíhá ve čtyřech fázích:

- z 0 - 45° vykonává převážně m. supraspinatus
- 45 - 90° realizuje m. deltoideus
- 90 - 150° provádí převážně pletenec ramenního kloubu, především m. trapezius a m. serratus anterior. Brzdí m. latissimus dorsi a m. pectoralis major.

- do plné abdukce 180° se připojují svaly trupu (Véle, 2006).

Kapanji (1982) rozděluje abdukci do tří fází:

- 0 - 90° abdukce dělá m. supraspinatus a m. deltoideus. Fázi ukončuje náraz tuberculum majus na tuberculum supraglenoidale.
- 90 - 150° provádí celý ramenní pletenec. Lopatka rotuje zevně spolu se sternoklavikulárním a akromioklavikulárním kloubem (30°), zapojuje se m. trapezius a m. serratus anterior. Pohyb brzdí m. latissimus dorsi a m. pectoralis major
- 150 - 180° abdukce se realizuje pomocí souhybu páteře do kontralaterální lateroflexe (při abdukci jedné ruky) nebo prohloubení bederní lordózy (při vzpažení obou končetin).

2.2.4 Addukce

Addukce jako pohyb ve frontální rovině není možný z důvodu přítomnosti těla, avšak může být proveden v kombinaci s extenzí či flexí.

-v extenzi je možná pouze mírná addukce

-ve flexi je možné provést addukci do 30 – 45° (Kapanji, 1982).

2.2.5 Rotace

Rotace v ramenním kloubu je možné provádět dovnitř či zevně. Vnitřní rotace je tvořena kontrakcí m. latissimus dorsi, m. teres major, m. subscapularis, m. pectoralis major, m. serratus anterior a m. pectoralis minor. Při zevní rotaci dochází k aktivaci m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis, m. teres minor, mm. rhomboidei a m. trapezius. Maximální rozsah rotace je 40-45°. Také při rotacích dochází k souhybu lopatky (Véle, 2006).

2.2.6 Horizontální addukce

Maximální rozsah horizontální addukce je 140° a do pohybu se postupně zapojují přední vlákna m. deltoideus, m. subscapularis, mm. pectorales a serratus anterior (Kapanji, 1982).

2.2.7 Extenze v abdukci

Extenze v abdukci vzniká zapojením zadních vláken m. deltoideus, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres major a minor, mm. rhomboidei, m. trapezius, m. latissimus dorsi. Maximální rozsah pohybu je 30 – 40° (Kapanji, 1982).

2.2.8 Skapulohumerální rytmus

Byl poprvé uveden Godmanem a sloužil k popisu pohybu v glenohumerálním a skapulothorakálním kloubu při elevaci horní končetiny. Prvních 30° abdukce a 60° flexe je vykonáváno převážně v glenohumerálním kloubu a rotace lopatky se zapojuje až později. Poměr mezi glenohumerální a skapulothorakální rotací je 2:1 (Culham, Peat, 1993).

2.3 Indikace k aloplastice

Implantace TEP se provádí v různých indikacích, avšak rozhodující je rozsáhlé poškození v oblasti glenohumerálního kloubu či bolest, která omezuje v provádění běžných denních aktivit (Pokorný, Sosna, 2007).

2.3.1 Primární glenohumerální artróza

Při artróze dochází k poruše homeostázy metabolismu chrupavky s její postupnou destrukcí a u těžkých stádií k úplnému zničení chrupavky (Mačák, Mačáková, Dvořáčková 2012). Ztráta chrupavky začíná od posteriorní části glenoidu a střední části hlavice humeru. Zároveň se vytvářejí osteofyty okolo anatomického krčku a vznikají deformity kloubu. Spolu s kontrakturami v okolních svaích způsobují omezení pohybu. U některých případů dochází k výraznému omezení vnitřní rotace, poškození zadní části glenoidu a následné zadní subluxaci hlavice humeru (Kaback, Green, Blaine, 2012). Aloplastika je indikována, jestliže se objevují silné bolesti neléčitelné konzervativní metodou. Dále při významném omezení funkce a výrazných změnách na RTG (Pokorný, Sosna, 2007). Kromě totální endoprotézy je možno léčit tento patologický stav artroskopicky či hemiartroplastikou, avšak snížení bolesti a zlepšení funkce není tak velké jako při implantaci náhrady hlavice i jamky (Raiss, Aldinger, Kasten, Rickert, Loew, 2008).

2.3.2 Revmatická destrukce

Revmatoidní artritida je systémové zánětlivé onemocnění postihující všechny periartikulární tkáně včetně chrupavky, kosti a měkkých tkání. Při artritidě postupně dochází k destrukci kloubu a kosti, natržení svalů rotátorové manžety a úplné degeneraci (Kaback et al, 2012). K destrukci ramenního kloubu u revmatoidní etiologie dochází až v pozdní fázi onemocnění, kdy už jsou znatelné artritické změny na ostatních kloubech v těle (Van de Sande, Brand, Rozing, 2006). Implantace náhrady je indikována, jestliže pacient trpí bolestmi, které způsobují omezení pohybu a funkce ramenního kloubu (Cikánková et al, 2010).

2.3.3 Aseptická nekróza hlavice humeru

Nekróza vzniká při nedostatečném přívodu okysličené krve do tkání a následném odumření buněk nebo tkáně v živém organismu. (Mačák et al, 2012). Při časně osteonekróze humerální hlavice dochází ke zvýšenému subchondrálnímu kornatění podél horní a střední části hlavice. Nekróza dále způsobuje remodelaci kosti a subchondrální osteolýzu (Feeley, Fealy, Dines, Warren, Craig, 2008). Často vzniká jako sekundární artritida, takže endoprotéza je jediným řešením tohoto patologického stavu (Pokorný, Sosna, 2007). Rizikovými faktory vzniku osteonekrózy jsou traumata, kortikosteroidní léčba, hemoglobinopatie, dysbarická dysfunkce a systematická onemocnění jako Gaucherova choroba (Feeley et al, 2008).

2.3.4 Artropatie při defektu rotátorové manžety

Artropatie tohoto typu vznikají opotřebením a natržením vazů v oblasti rotátorové manžety (Pokorný, Sosna, 2007).

2.3.5 Traumata

Traumatické indikace se rozdělují na stavy akutní a postraumatické. Mezi akutní traumatologické indikace se řadí patologické stavy, u kterých nedošlo ke srůstu fragmentů. Většinou se tato hranice nachází mezi 6. - 9. týdnem od úrazu. Mezi akutní indikce léčené aloplastikou se řadí především tří- a čtyř- fragmentové zlomeniny hlavně u starších pacientů nebo zlomeniny postihující převážnou část kloubní plochy hlavice humeru (Pokorný, Sosna, 2007). U starších osob je složité fixovat tubery

k humeru a tak se upřednostňuje reverzní náhrada glenohumerálního kloubu před hemiartroplastikou (Brorson et al, 2013). Mezi postraumatické stavy indikované k aloplastice patří bolestivé stavy spojené s podstatným omezením hybnosti. (Pokorný, Sosna, 2007)

2.3.6 „Krajní“ indikace aloplastiky ramene

Patří sem různá výjimečná postižení při systémových onemocněních skeletu nebo patologické stavy po neúspěšných rekonstrukčních výkonech (Pokorný, Sosna, 2007).

2.3.7 Onkologie

Metastázy tumorů se často nacházejí v oblasti proximálního humeru. Původně se tento stav řešil resekcí hlavičky humeru bez její náhrady. První pokusy implantace prováděl MUDr. Zdeněk Matějovský pomocí Salzerovi celokeramické endoprotézy, avšak z důvodu finanční náročnosti se jako náhrada pažní kosti použila kost lýtková (fibula). Dnes se používají implantáty vyrobené individuálně (Pokorný, Sosna, 2007).

2.3.8 Revizní operace původní aloplastiky

Přestože tato situace není běžná, některé endoprotézy mohou selhat. Mezi nejčastější důvody neúspěchu patří nespolupracující pacient, nerespektování kontraindikací k operaci, chyba při operačním postupu, nesprávná rehabilitační péče nebo typ defektu na ramenním kloubu před aloplastikou (Pokorný, Sosna, 2007).

2.4 Kontraindikace k aloplastice

Absolutní kontraindikací je aktivní infekce v glenohumerálním kloubu. Další kontraindikací je defekt a paralýza m. deltoideus a poškození svalů rotátorové manžety. Implantace je nevhodná i při výrazném kostním defektu glenoidu, neboť není možná dostatečná fixace glenoideální komponenty a je zde větší riziko jejího uvolnění. Nedílnou součástí úspěšné léčby je motivace pacienta, jelikož u psychicky labilního či nespolupracujícího člověka může dojít až k zhoršení celého stavu (Pokorný, Sosna, 2007).

2.5 Vyšetření ramenního kloubu

Vyšetření obsahuje anamnézu, vyšetření ramenního kloubu a okolních struktur aspekci a palpací. Dále se provádí vyšetření pasivního a aktivního pohybu, speciálních testů a pomocí zobrazovacích technik. Součástí je funkční testing a dotazníky, které se provádí před operací, po operaci a po ukončení rehabilitace.

2.5.1 Anamnéza

Glenohumerální kloub není kloubem nosným a proto nejčastější příčiny jeho poškození bývají nadměrné používání a přetěžování, úrazy nebo zánětlivá onemocnění kloubu. Tyto poznatky tvoří stěžejní informace a proto je třeba se seznámit s předchozími úrazy či onemocněními. Dále je třeba detailněji zjistit bolest, její lokalizaci, intenzitu a průběh a funkční omezení pacienta. Po získání všech informací je nutné zhodnotit stav pacienta vůči jeho věku, pohlaví, národnosti, konstitučnímu typu, držení těla, statické nebo dynamické zátěži, volnočasovým činnostem a celkové aktivitě (Gross, Fetto, Supnick, 2005).

2.5.2 Aspekce

Vyšetření aspekci je zahájeno už při příchodu pacienta, kdy se sleduje postavení jeho končetiny, nekorigované pohyby a výraz obličeje, který může naznačovat stupeň bolesti. Dále se provede kineziologický rozbor se zaměřením převážně na oblast pletence ramenního, kdy sledujeme reliéf a vzájemné postavení ramenních kloubů. Zezadu se srovnává symetrie lopatek, hlavně jejich výška, vzdálenost od páteře a jejich ploché postavení vzhledem k hrudníku. Zkontroluje se trojka a kontura m. deltoideus a případná subluxace glenohumerálního kloubu. Sleduje se vzájemné postavení všech okolních kostěných struktur a nakonec se vyšetří dynamika horních končetin při chůzi, kdy se kontroluje jejich rytmický souhyb (Gross et al, 2005).

2.5.3 Palpace

Na začátku palpačního vyšetření je potřeba registrovat změny v oblasti ramene a to barvu, prosáknutí, incize, kontury kostí a reliéf svalů. Při palpaci se musí vyšetřující přizpůsobit hloubce, postavení a palpační citlivosti vyšetřované struktury. Samotná palpace se provádí vsedě, kdy jsou dobře dostupné všechny struktury ramene (Gross et al, 2005).

2.5.4 Vyšetření hybnosti

Vyšetřuje se jak hybnost pasivní, tak aktivní, čímž se rozliší, zda jsou postiženy nekontraktilní či kontraktilní struktury. Vyšetření pasivní pohyblivosti je zaměřeno na ligamenta, kloubní pouzdro, fascie a burzy. Provádí jej vyšetřující bez pomoci pacienta a testují se pohyby v základních rovinách. Souhrou těchto základních pohybů je možné vyšetřovat kombinované funkční pohyby, je však obtížné diferencovat patologické struktury. Vyšetření aktivní pohyblivosti provádí sám pacient bez pomoci vyšetřujícího. Pohyby provádí ve stejných rovinách jako u pasivní hybnosti (Gross et al, 2005).

2.5.4.1 Vyšetření kloubního vzorce (Capsular pattern)

U kloubů s větším počtem stupňů volnosti dochází při patologickém stavu k omezování rozsahu pohybu v určitých rovinách dříve než v ostatních směrech. U ramenního kloubu je jako první omezená zevní rotace, poté abdukce a nakonec vnitřní rotace. Toto omezení je nejdříve reflexního rázu a později strukturálního (Véle, 2006).

2.5.4.2 Goniometrie

Slouží k vyšetření aktivního a pasivního rozsahu pohybu v kloubu. Při měření se zjišťuje buď velikost úhlu, který svírá vyšetřovaný kloub nebo úhel, kterého lze docílit. Rozsahy pohybu se vyšetřují pomocí goniometru a ve všech možných rovinách. V praxi se nejvíce využívá planimetrická metoda, což je plošné měření, které probíhá vždy v jedné rovině (Janda, Pavlů, 1993).

2.5.4.3 Svalové funkční testy

Svalový funkční test je pomocná analytická metoda sloužící k:

- a) poskytnutí informací o síle jednotlivých svalů nebo svalových skupin, které tvoří funkční jednotku,
- b) stanovení rozsahu a lokalizace léze motorických periferních nervů a určení postupu regenerace
- c) rozboru základních hybných stereotypů
- d) tvorbě základu analytických, léčebně tělovýchovných postupů při reedukaci oslabených svalů, které mohou být postiženy organicky nebo funkčně

a je potřebná pro určování pracovní výkonnosti části těla, která je testována (Janda et al, 2004).

Podstatou svalového testu je fakt, že pro provedení pohybu v prostoru je třeba určitá svalová síla a že tuto svalovou sílu lze odstupňovat podle podmínek, za kterých je daný pohyb vykonáván. Podle tohoto principu je možné rozlišit několik stupňů svalové síly:

- a) která je schopna překonat kladený odpor při pohybu vyšetřované části těla
- b) která je schopna vykonat pohyb proti zemské tíži
- c) která je schopna vykonat pohyb s vyloučením působení gravitace
- d) která není schopna vykonat motorický efekt; jedná se pouze o záškub svalu

Toto vyšetření testuje jak svalovou sílu svalu tak celkové provedení pohybu (Janda et al, 2004).

2.5.4.4 Vyšetření kloubní vůle

Udává stupeň volnosti glenohumerálního kloubu. Pro správné provedení je potřeba úplné relaxace pacienta, správná fixace a výchozí neutrální postavení v kloubu. Při vyšetření se provádí trakce, kaudální posun, ventrální a dorzální posun hlavice humeru (Gross et al, 2005).

2.5.4.5 Speciální testy

Slouží k vyšetření funkce ramene, instability glenohumerálního kloubu a patologie rotátorové manžety nebo impingement syndromu.

2.5.4.5.1 Vyšetření kombinovaných funkčních pohybů

Mouth wrap around test

Provádí se vsedě či ve stoji. Pacient zaujme vzpřímenou polohu bez souhybů krční páteře a hlavy do úklonu. Poté abdukuje vyšetřovanou končetinu a sune ji za hlavu tak, aby se dotknul kontralaterálního ústního koutku. Povolena rotace hlavy je 45°. Test je pozitivní, jestliže se objeví bolest či omezení rozsahu pohybu (Travell, Simons, 1983).

Hand to shoulder blade test

Vyšetřuje se vsedě, kdy se pacient snaží svou rukou dosáhnout na lopatku na kontralaterální straně. Při provádění testu je končetina v addukci, vnitřní rotaci a pronaci. Test je pozitivní, jestliže se objeví bolest nebo je omezen pohyb (Travell, Simons, 1983).

Back-rub test

Vyšetřovaný sedí a založí obě horní končetiny tak, aby dosáhl do středu kontralaterálního glenohumerálního kloubu. Paže jsou v extenzi, vnitřní rotaci a addukci. Test je pozitivní při bolesti a omezení rozsahu (Travell, Simons, 1983).

2.5.4.5.2 Testy na instabilitu

Přední zásuvkový test

Testuje se přední instabilita kloubu. Provádí se vleže na zádech, kdy vyšetřující jednou rukou fixuje lopatku a druhou rukou uchopí pacienta za stejnostranný loket. Paže je v 80 – 120° abdukci, 0 – 30° horizontální flexi a 0 – 30° zevní rotaci. Vyšetřující vykoná posun celé horní končetiny v anteriorním směru. Test je pozitivní, jestliže se objeví pocit z luxace či lupnutí (Kolář et al, 2011).

Zadní zásuvkový test

Test slouží k vyšetření zadní instability glenohumerálního kloubu. Provádí se vleže, vyšetřující stojí vedle lehátka. Uchopí proximální část vyšetřovaného předloktí a uvede loketní kloubu do 120° flexe. Poté provede 30° flexe a 100° abdukce v ramenním kloubu. Druhá ruka vyšetřujícího fixuje lopatku a palcem palpuje proc. coracoideus. Dále se provede flexe v glenohumerálním kloubu do 80° a vnitřní rotace předloktí. Test je pozitivní, jestliže pacient hlásí obavy z luxace, či se objevuje větší instabilita v porovnání s druhou končetinou (Gross et al, 2005).

Vyšetření kaudální a multidirekcionální instability ramene

Test se provádí vsedě nebo vleže na zádech, lopatka se fixuje jednou rukou tak, že ukazovák se nachází těsně pod acromionem. Druhá ruka vyšetřujícího uchopí pacienta za paži vyšetřované končetiny a udělá trakci v podélné ose humeru. Test

je pozitivní, jestliže dochází k nadměrnému zvětšení prostoru mezi acromionem a hlavicí humeru (Gross et al, 2005).

2.5.4.5.3 Testy na patologii rotátorové manžety a impingement syndrom

Odporované testy rotátorové manžety

Může identifikovat bolesti při postižení šlach a svalů, které se podílejí na konkrétním pohybu. Využívá se odporované izometrické kontrakce při abdukci (m. supraspinatus), zevní rotaci (m. infraspinatus) a vnitřní rotaci (m. subscapularis) (Trnavský, Sedláčková, 2002).

Drop Arm Test

Slouží k určení integrity šlach svalů manžety rotátorů. Provádí se ve stoji, kdy vyšetřující stojí za pacientem a abdukujeme vyšetřovanému horní končetinu do 90° s loktem v extenzi. Poté pacient pomalu upažuje do výchozí polohy. Test je pozitivní, pokud se objeví bolest nebo horní končetina padá rychle dolů do výchozí polohy (Gross et al, 2005).

Test podle Hawkinse a Kennedyho

Test slouží k vyšetření impingement syndromu a těsnému subakromiálnímu prostoru. Provádí se ve stoje, kdy má vyšetřovaný paži v abdukci do 90° a poté ji vnitřně rotuje. Vyšetřující fixuje jednou rukou lopatku a druhou rukou zvětšuje vnitřní rotaci a abdukci paže. Test je pozitivní, jestliže se objeví bolest (Trnavský, Sedláčková, 2002).

Šalový příznak

Vyšetření se zaměřuje na patologii v akromioklavikulárním kloubu. Provádí se vsedě, kdy vyšetřující stojí za pacientem a fixuje trup s lopatkou na vyšetřované straně. Pacient provede horizontální addukci a vyšetřovaný pomocí lokte zapruží na pacientovu paži, která dosahuje až na druhostranné rameno. Test je pozitivní, jestliže se objeví ostrá bolest s přesnou lokalitou (Trnavský, Sedláčková, 2002).

Cyriaxův bolestivý oblouk

Při testu pacient vykonává maximální abdukci paže s nataženým loktem. Pokud se objeví bolest, je test pozitivní. Podle lokalizace bolesti v různých stádiích abdukce, je možné určit postižené struktury:

- bolest v rozsahu do 30° abdukce může být projevem postižení m. supraspinatus
- bolestivost v rozsahu 30 - 60° většinou poukazuje na postižení subakromiální burzy
- bolest v rozsahu 60 - 120° je typická pro postižení rotátorové manžety
- při bolesti v abdukci 180° bývá postižen akromioklavikulární kloub (Kolář et al, 2011).

2.5.4.6. Dotazníky

Dotazník se vyplňuje jak před operací, tak po ní. Slouží k zhodnocení stavu ramene a úspěšnosti implantace aloplastiky.

Schéma hodnocení podle Constanta (Constant Score)

Constantovo skóre je vhodné k hodnocení úspěšnosti aloplastiky ramenního kloubu jakékoliv patologie. Maximální skóre je 100 bodů a reprezentuje zdravé funkční rameno. Dotazník obsahuje část subjektivní (35%) a objektivní (65%). Constantovo scóre hodnotí stupeň bolesti, schopnost vykonávat aktivity běžného života, rozsah pohybu v kloubu a svalovou sílu (Conboy, Morris, Kiss, Carr, 1996).

Shoulder Assessment Form

„Jedná se o velmi rozsáhlý a již několikrát modifikovaný dotazník, ve kterém je zaznamenána podrobně funkce a objektivní stav ramene. Pro popis rozsahu pohybu užívá čtyři hlavní veličiny: elevaci, zevní rotaci, vnitřní rotaci, addukci.“ (Pokorný, Sosna, 2007, 53).

Elevace se skládá z abdukce a flexe ramenního kloubu, kdy dlouhá osa humeru je ve stejné rovině jako rovina spina scapulae. Podstatou je dosáhnout co největší úhel mezi humerem a trupem. Zevní rotace je hodnocena jednak při upažení končetiny a při 90° abdukci s flektovaným loktem. Zapiše se maximální dosažený rozsah pohybu. Vnitřní rotace je zaznamenána jako úroveň obratle kam dosáhne distální článek

vztyčeného palce ruky pacienta. Addukce je hodnocena při horizontální addukci paže (Pokorný, Sosna, 2007).

2.5.5 Zobrazovací techniky

Pro kompletní vyšetření je třeba doplnit vyšetření pomocí zobrazovacích metod. Nejčastěji se provádí vyšetření rentgenologické (RTG) v klasické předozadní projekci, avšak pro doplnění informací o stavu subakromiálního prostoru je třeba provést tzv. Y (ypsilon) projekci (Kolář, 2011). V komplikovanějších indikacích, jako jsou dislokované fraktury, se provádí RTG snímek ve více rovinách. Neoptimálnější a poměrně jednoduchá je axilární projekce, která se provádí vleže. Další snímky se dělají podle individuální patologie. RTG vyšetření se musí vykonat i po aloplastice, aby bylo jasné přesné postavení komponent. Pro získání skutečného obrazu o poloze fragmentů zlomeniny a okolních tkání se provádí počítačová tomografie (CT). Další možnou zobrazovací metodou je magnetická rezonance (MR), která poskytne lepší obraz i o okolních měkkých tkáních. V současné době se používá 3D rekonstrukce, která přesně zobrazí celý skelet v prostoru. Tato zobrazovací metoda se využívá především u akutních traumat a těžkých posttraumatických destrukcí (Pokorný, Sosna, 2007).

3 SPECIÁLNÍ ČÁST

3.1. Historie a vývoj implantátu

První náhrada ramenního kloubu byla provedena Dr. Jean Péanem v roce 1893 v Hospital International v Paříži. Indikací pro operaci byla tuberkulóza proximálního humeru, která byla komplikována abscesem mezi svaly paže. První výsledky byly pozitivní, ustoupila horečka, zlepšila se síla v paži. Po roce se ale absces vrátil do distální části paže. Po dvou letech od operace se pacientovi vyvinula hnisavá píštěl z důvodu kostního můstku kolem protézy a náhrada musela být vyjmuta. O zásadní krok ve vývoji endoprotéz ramenního kloubu se zasloužil Dr. Charles Neer, který vyvinul dík Neer I pro indikace tříštivých zlomenin. Později v 70. a 80. letech vznikají nové náhrady, které se pokouší o „revoluční řešení“ nebo pouze vylepšují původní Neerův design (Pokorný, Sosna, 2007).

3.2 Dělení endoprotéz

V současné době, se rozlišují implantáty podle následujících parametrů:

1. Podle způsobu fixace do kostního lůžka (cementované a necementované).
2. Podle modularity systému implantátu z hlediska velikostní škály.
3. Podle modularity systému z pohledu respektování určitých anatomických podmínek (Pokorný, Sosna, 2007).

Modularita systému je hlavním kritériem, podle něhož se dělí dnešní moderní anatomické implantáty do tří generací:

1. generaci tvoří implantáty, které mají poměrně stejnou velikostní škálu a hlavice je pevnou součástí díku. Do této skupiny se řadí např. Neerova protéza.
2. generaci tvoří implantáty, u kterých se dá, díky modularitě hlavice, přizpůsobit velikost hlavice a výška určité anatomické situaci.
3. generace umožňuje výběr rozměrů hlavice a díky modularitě krčku i různé nastavení sklonu a posunu hlavice vůči díku. Tato generace umožňuje značné přizpůsobení se i ve výrazně patologicky pozměněném terénu.

Samostatnou skupinu tvoří náhrady ramenního kloubu pro řešení tumorózních afekcí. Prioritou těchto implantátů je možnost nahradit různou část humeru a reinzerce svalových úponů (Pokorný, Sosna, 2007).

3.2.1 Anatomické implantáty

Anatomické implantáty odpovídají anatomickým poměrům glenohumerálního kloubu. Náhrady jsou tvořeny dříkem, na který nasedá hlavice. Glenoideální komponenta je vyrobena z polyetylenu. Podle možnosti fixace se využívají komponenty s kýlem nebo s čepy. K ukojení komponent do kosti se užívá cementovaná nebo necementovaná fixace (Obrázek 1) (Pokorný, Sosna, 2007).



**Obrázek 1. Reverzní a anatomický implantát Zimmer
(Anonymous, A, 2014)**

3.2.2 Reverzní implantáty

Reverzní totální endoprotéza vznikla obrácením anatomického principu glenohumerálního kloubu, proto je hlavice součástí glenoideální komponenty a jamka komponenty humerální (Obrázek 1). Důvodem je medializace a distalizace centra rotace, což mění biomechaniku ramene a umožňuje elevaci paže i při dysbalanci rotátorové manžety. Zároveň zvýhodňuje účinnost kontrakce m. deltoideus. Reverzní náhrada se využívá při artropatiích rotátorové manžety, frakturách proximálního humeru a při revizních aloplastikách (Stechel, Fuhrmann, Irlenbusch, Rott, Irlenbusch, 2010). Podle Pokorného a Sosny (2007) by se měly reverzní náhrady využívat pouze v případech, kdy konvenční implantáty nejsou schopny dostatečně obnovit funkci kloubu nebo při revizních operacích. Komplikací této náhrady je špatné upevnění

glenoideální komponenty a následná uzurace kaudálního pólu glenoidu, tzv. scapular notching, který vzniká kontaktem s okrajem humerální jamky.

3.2.3 Copeland Cementless Surface Replacement Arthroplasty (CSRA)

Stephen A. Copeland v roce 1979 vytvořil nový koncept náhrady ramenního kloubu pomocí kulovité „čepičky“, která nahradí hlavici humeru (Obrázek 2). Podstatou náhrady je minimalizovat kostní resekci a odstranit nutnost vkládání dřívku do dřevnaté dutiny humeru. Jestliže se neprovede implantace glenoideální komponenty, jedná se o hemiartroplastiku (Pokorný, Sosna, 2007). Dalšími výhodami implantátu je kratší čas operace, snížené ztráty krve během zákroku a menší množství pooperačních komplikací (Mullett et al, 2007). Tento typ náhrady je vhodný pro řešení omartróz, osteonekróz a revmatických destrukcí ramenního kloubu (Pokorný, Sosna, 2007; Mullett et al, 2007). Nesmí se však vyskytovat rozsáhlá dekonfigurace proximální části humeru (Pokorný, Sosna, 2007).



Obrázek 2. Copeland Humeral Resurfacing Head
(Anonymous, B, 2014)

3.2.4 Bipolární endoprotéza

Jedná se o náhrady, kdy je na dřív nasazen zvláštní typ hlavice, která se skládá ze dvou navzájem mobilních, zajištěných hlavic (Obrázek 3). Teoreticky by mělo dojít k rozložení pohybu do dvou kloubů, obnovení vektoru působení síly m. deltoideus, zlepšení biomechaniky kloubu a zabránění kontaktu mezi velkým hrbolem a acromionem. Avšak podle dosavadních studií jsou autoři při hodnocení tohoto typu protézy skeptičtí (Pokorný, Sosna, 2007).



Obrázek 3. Biomet Bi-Polar Modular Head
(Anonymous, C, 2014)

3.2.5 Pro řešení tumorózních stavů

Hlavní roli při výrobě těchto implantátů hraje možnost náhrady jakékoliv části humeru a reinzerce svalových úponů. Konstrukce náhrad se většinou provádí individuálně (Pokorný, Sosna, 2007).

3.3 Způsob fixace endoprotézy

Podle fixace do kostního lůžka rozdělujeme endoprotézu na cementovanou a necementovanou. Nejčastější způsob fixace implantátu je cementování metylmetakrylátovým kostním cementem, který poskytuje spolehlivě dobré výsledky. Nevýhodou je, že při nutné extrakci dříku (z důvodu infekce nebo pro chybnou orientaci) je potřeba odstranit také cementované pevné lůžko (Pokorný, Sosna, 2007).

Pro necementovanou fixaci se dnes užívají makroporézní úpravy povrchu. Většinou se provádí úprava povrchu proximální části dříku nástřikem nebo sinterováním. Tento způsob umožňuje větší kontakt s okolní kostí a zlepšuje sekundární fixaci. Dnes se nejčastěji používá hydroxiapatitový nástřik, který je nanesený na zdrsňený povrch. Nástřik aktivuje osteoblasty k tzv. vazebné osteogenezi, takže nově vzniklé kostní lamely téměř splývají s vrstvou hydroxyapatitu, který částečně využívají ke spotřebě a inkorporují do nově vzniklé kosti (Pokorný, Sosna, 2007).

Cementovaná fixace humerální komponenty poskytuje větší rozsah pohybu, svalovou sílu a kvalitu života při řešení osteoartritidy pomocí TEP než necementovaná fixace (Litchfield et al, 2011).

3.4 Operační technika a standardní postup implantace endoprotézy

Níže jsou popsány standardní postupy operace při implantaci totální endoprotézy. Ty se mohou lišit v závislosti na indikacích a komplikacích.

3.4.1 Operační přístupy

Deltoideopektorální přístup

Výhodou je zachování m. deltoideus a větší přístup ke glenoidu (Kasten, Lützner, 2010). Řez se provádí od laterální části klíční kosti, přes proc. coracoideus kopíruje přední okraj m. deltoideus a končí v oblasti tuberositas deltoidea (Pokorný, Sosna, 2007).

Superolaterální přístup

Při tomto přístupu je menší riziko vzniku pooperační instability, zlomeniny spina scapulae a je možno zachovat m. subscapularis. Tím se snižuje riziko následné anteriorní instability a dislokace (Kasten, Lützner, 2010). Nevýhodou je řez skrz m. deltoideus. Řez je veden od akromioklavikulárního kloubu distálně k laterálnímu úhlu acromionu (Drignei, Baier, 2013).

3.4.2 Implantace anatomické endoprotézy

Před zahájením celé operace je třeba správně napolohovat pacienta. Pacient leží na zádech s podloženým ramenem a to tak, aby operovaná končetina přesahovala přes okraj a byla možná snadná manipulace. Při této operaci se obecně využívá deltoideopektorální přístup. Dále se protne fascie coracocleido pectoralis. Je důležité vyhledat šlachy dlouhé hlavy m. biceps brachii, která vymezuje rotátorový interval a slouží k orientaci v terénu. Šlacha m. supraspinatus musí být zachována v plném rozsahu. Aby mohla být provedena luxace ramene je potřeba částečně uvolnit šlachy m. pectoralis major na horní části humeru. V některých případech je nutné resekovat

proc. coracoideus. Při implantaci náhrady musí být hlavice endoprotézy v retroverzi 20 - 30°. Dále se provede kontrola kvality glenoideální jamky a odhalí se případné patologické změny či poškození okrajů jamky. V této fázi se rozhoduje, zda se provede hemiartroplastika, kdy se implantuje pouze náhrada hlavice humeru, nebo TEP. Glenoideální komponenta se implantuje vždy před implantátem humerálním. Při implantaci dříku se nejprve provede úprava kanálu v dřevné dutině pomocí výstružníků a rašplí. Do kanálu je zaveden zkušební dřík, který se dorazí doražečem. Na zkušební dřík se připevní zkušební hlavice, jejíž velikost by měla odpovídat velikosti resekované hlavice. Mezi hlavicí a kloubní jamkou by měla být zanechána určitá laxicita kloubu, která je rovna posunu hlavice vůči jamce asi o poloměr kloubní jamky. Dále se provede tonizace okolních struktury. Po zkušební repozici se implantují originální komponenty. Nakonec se provede reinzerce proc. coracoideus a sutura po anatomických vrstvách. Rána je drénována Redenovými drény (Pokorný, Sosna, 2007).

3.4.3 Implantace reverzní endoprotézy

Pacient je napolohován tak, aby měl horní končetinu opřenou na opěrátku s předloktím v pronaci. Při implantaci se upřednostňuje superlaterální přístup (Drignei, Baier, 2013). Důležité je dostatečné odhalení glenoidu, následné odstranění celé chrupavky pod ním a úprava kostního lůžka. V případě, že jsou přítomny kostěné výrůstky, musí dojít k jejich odstranění. Po resekci hlavice humeru dochází k úpravě dřevné dutiny a přípravě vhodné endoprotézy. Poté jsou otestovány pohyby do abdukce a vnitřní a zevní rotace. V případě, že jsou testy negativní, provede se upevnění glenoideální komponenty pomocí šroubu a humerální komponenty pomocí cementu. Rána by měla být drénována po dobu 2-3 dní (Katzen. Lützner, 2010).

3.5 Pooperační komplikace

3.5.1 Aseptické komplikace

3.5.1.1 Instabilita

Instabilita je nejčastější komplikací po aloplastice ramenního kloubu. Hlavními příčinami je nedostatečná kostní hmota glenoidu a narušení šlachy m. subscapularis (Van de Sande et al 2006). Podle luxace hlavice rozdělujeme nestabilitu na ventrální, dorzální, kraniální a kaudální (Pokorný, Sosna, 2007).

Ventrální instabilita

Nejčastějšími příčinami tohoto typu instability je chybná orientace hlavice a jamky, porucha funkce m. deltoideus, vznik kontraktury u dorzálních struktur nebo selhání ventrálních struktur včetně m. subscapularis (Pokorný, Sosna, 2007).

Dorzální instabilita

Nejčastěji vzniká z důvodu chybné retroverze hlavice nebo patologicky zvýšené retroverze jamky, při kontraktuře ventrálních struktur, chybně vytvořené osteotomii pažní kosti nebo patologické laxicitě dorzálních struktur (Pokorný, Sosna, 2007).

Kraniální instabilita

Objevuje se z důvodů patologických změn na rotátorové manžetě před implantací nebo sekundárně po operaci. Dalším důvodem bývají změny v celé subakromiální oblasti (Pokorný, Sosna, 2007).

Kaudální instabilita

Vzniká nadměrným zavedením dříku do dřevového kanálu, což způsobuje celkové snížení výšky humeru a snížení tonu okolních myofasciálních struktur. Tato instabilita nejčastěji vzniká při traumatických indikacích (Pokorný, Sosna, 2007).

3.5.1.2 Uvolnění komponent

Po implantaci náhrad může dojít k jejich aseptickému uvolnění. U humerální komponenty je tato komplikace méně častá než u glenoideální (Van de Sande, 2006;

Pokorný, Sosna, 2007). Na rentgenologickém vyšetření je možné vidět translucenční linie v okolí implantovaných náhrad, jež mohou indikovat následné uvolnění (Pokorný, Sosna, 2007).

3.5.1.3 Peroperačně vzniklá zlomenina humeru

Zlomeniny nejčastěji vznikají při zavádění dříku do humerálního kanálu a proto je potřeba využívat při vrtání a rašplování vždy pouze ruční instrumenty a nikoliv pneumatické vrtačky. Nejrizikovější skupinou jsou revmatici, kdy je třeba opatrné manipulace (Pokorný, Sosna, 2007).

3.5.1.4 Periprotetické pooperační zlomeniny

Důvodem jejich vzniku nejčastěji bývají pády na operovanou končetinu (Pokorný, Sosna, 2007).

3.5.1.5 Porucha hojení rekonstruovaných hrbolů, selhání jejich fixace

Objevuje se při neopatrné manipulaci, z důvodů náročnosti fixace hrbolů k humeru nebo při nevhodné násilné rehabilitaci (Pokorný, Sosna, 2007).

3.5.1.6 dysfunkce m. deltoideus

Dysfunkce m. deltoideus vzniká sekundárně po poranění n. axillaris a je to stále složitá komplikace s velmi špatným výsledkem, kdy dochází ke katastrofální ztrátě funkce ramene. Tato komplikace je obzvláště závažná u implantace reverzní endoprotézy, kdy je m. deltoideus hlavním funkčním svalem (Bohsali, Wirth, Rockwood Jr., 2006).

3.5.1.7 Impingement syndrom

Nárazový syndrom (impingement syndrom) je bolestivé postižení v okolí subakromiálního prostoru, které vzniká při kontaktu velkého hrbolu s acromionem (Kolář et al, 2011). Tomuto lze předcházet při optimálním zavedení dříku do kanálu a to tak, aby se vrchol hlavice a velkého hrbolu nacházely ve stejné úrovni. Další příčinou vzniku impingement syndromu je poškození rotátorové manžety s následným kraniálním posunem hlavice a iritací o acromion. (Pokorný, Sosna, 2007).

3.5.1.8 Natržení manžety rotátorů

Při natržení rotátorové manžety nejčastěji dochází k ruptuře šlachy m. subscapularis. Rizikovými faktory bývají mnohočetné operace, přeplnění kloubu a techniky prodlužování svalů, které oslabují šlachy a také násilná rehabilitace zahrnující cviky do vnější rotace během časně pooperační fáze (Bohsali et al., 2006).

3.5.1.9 Heterotopické osifikace

Nejčastěji vznikají v oblasti přechodu mezi mediálním okrajem krčku humeru a jamkou, většinou však neovlivňují funkci aloplastiky. Odstranění vzniklých osifikací je náročné a proto je důležitá časná intenzivní rehabilitace jako prevence vzniku těchto struktur (Pokorný, Sosna, 2007).

3.5.1.10 Omezení pohybu a bolestivé stavy ramene

Bolest a omezení pohybu glenohumerálního kloubu může vzniknout důsledkem jakékoliv detailní chyby při aloplastice či nesprávné rehabilitaci. Funkční výsledek se vždy hodnotí individuálně a jestliže nezpůsobuje omezení činností běžného života a poskytuje uspokojivý životní komfort, je indikována pouze rehabilitační péče. V případě, že je bolest a omezení funkce výrazné, je třeba provést revizní operaci (Pokorný, Sosna, 2007).

3.5.1.11 Nervové a cévní léze

Nervové léze jsou u pacientů s totální endoprotézou výjimečné. Přesto je zvýšené riziko nervového deficitu u pacientů, kteří užívají methotrexate, u osob, kterým je během operace zachován m. deltoideus nebo u jedinců, u kterých byla pooperačně prováděna trakce (Lynch, Cofield, Silbert, Hermann, 1996). Vždy je potřeba určit zda neurologický deficit vznikl při traumatu nebo se rozvinul v důsledku peroperačního poranění. Jestliže léze vznikla při traumatu, většinou se jedná o přechodnou poruchu a je možné očekávat návrat funkce (Lynch et al, 1996; Pokorný, Sosna, 2007). Peroperační poranění mohou vznikat při extrakci odlomených fragmentů či hlavice (Pokorný, Sosna, 2007).

Při cévní lézi je situace obdobná, je však třeba postupovat opatrně při extrakci poškozených úlomků, aby nedošlo k masivnímu krvácení při poranění cévy (Pokorný, Sosna, 2007).

3.5.2 Septické komplikace

3.5.2.1 Infekční komplikace

Tyto komplikace se objevují jen velmi zřídka, přesto je mnohem větší risk hluboké infekce či sepse u pacientů po TEP než u pacientů s hemiartroplastikou (Van de Sande et al, 2006). Rizikovými faktory infekce je užívání steroidů s následnými malignitami, diabetes mellitus, osteomyelitida, metachronotická infekce a septická artritida operovaného kloubu (Jahoda, Sosna, Nyč, 2010).

3.6 Rehabilitace

Cílem rehabilitace je udržení rozsahu pohybu kloubu získaného během operace, udržení či zvýšení svalové síly okolních svalů a návrat funkce končetiny. Úplné zotavení trvá 1 až 2 roky a závisí na stavu okolních měkkých tkání. (Brems 1994; Boardman, 2001; Brems, 2007; Wilcox, Arslain, Millett, 2005). Terapie tedy tvoří 50% úspěchu (Seitz, Michaud, 2012).

3.6.1 Rehabilitační postup u anatomické endoprotézy

Většina rehabilitačních programů se řídí rehabilitačními protokoly, což jsou soubory specifických cviků, zaměřených na zlepšení pasivního a aktivního rozsahu a posílení svalů (Wilcox et al, 2005). I přes značné množství rehabilitačních protokolů, nelze o žádném říci, že je ideální. Rehabilitační program musí být zhotoven vždy individuálně a splňovat základní kritéria úspěšné rehabilitace :

- co nejrychlejší zahájení rehabilitačního programu.
- eliminaci či úplné omezení užití podpůrných pomůcek (ortézy a fixátory)
- dosažení maximálního pasivního rozsahu v základních rovinách před zahájením posilovací fáze.
- časně zahájení aktivního pohybu (Brems, 1994; Brems, 2007).

Celý rehabilitační program by měl probíhat individuálně, pod kontrolou operátora. Při samotném cvičení se dává důraz na správné provedení cviku a pohybový stereotyp (Brems, 1994; Wilcox et al, 2005; Pokorný, Sosna, 2007; Brems, 2007; Cikánková et al, 2010; Seitz, Michaud, 2012). Důležité je správné načasování a vedení rehabilitace, kdy příliš opatrná rehabilitace může zapříčinit tuhost kloubu a prodloužení rehabilitace. Zatímco příliš náročná rehabilitace může způsobit nedostatečné zahojení svalů rotátorové manžety a neuspokojivou stabilitu a funkci kloubu (Boardman et al 2001). Rehabilitace může být doplněna metodami jako hydroterapie, elektroterapie, fototerapie a ergoterapie (Cikánková et al, 2010).

Následující cviky vycházejí z původního Neerova protokolu pro pooperační rehabilitaci ramenního kloubu. Na některých obrázcích jsou prováděny modifikace těchto cviků v závislosti na dostupných pomůckách.

3.6.1.1 Předoperační fáze

Rehabilitace musí být zahájena už před operací, kdy se fyzioterapeut setká s pacientem, v ideálním případě i s operátorem. Terapeut by měl vyšetřit patologický stav a prodiskutovat získané poznatky nejen s pacientem, ale i s operátorem. Poté stanoví záměr a očekávání rehabilitace. Cílem je připravit pacienta, jak fyzicky tak psychicky, na pooperační fázi (Brems, 1994; Pokorný, Sosna, 2007; Brems, 2007; Cikánková et al, 2010; Seitz, Michaud, 2011).

3.6.1.2 Pooperační fáze

3.6.1.2.1 Časná pooperační fáze

Již po příjmu pacienta po operaci je vhodné napolohovat končetinu do anatomického středního postavení, tedy do abdukce. Díky pokroku v oblasti aloplastiky je možné končetinu imobilizovat pouze při chůzi a spánku (Brems, 1994; Pokorný, Sosna, 2007; Brems, 2007; Cikánková et al, 2010). V tomto případě je vhodné mít operovanou končetinu volně v šátku a mírné abdukci pomocí molitanové podložky ve tvaru klínu (Pokorný, Sosna, 2007). Podle Wilcox et al (2005) je dobré

končetinu imobilizovat po dobu 3 - 4 týdnů, později nechávat v šátku pouze na noc. Pacient by neměl ležet na operované končetině po dobu 3 měsíců (Cikánková, 2010).

Při klasickém zákroku bez poškození okolních svalů začíná pooperační fáze ve stejný den, kdy pacient podstoupil operaci. Během několika hodin jsou prováděny počáteční pasivní pohyby. (Brems, 1994; Wilcox et al, 2005; Pokorný, Sosna, 2007; Brems, 2007; Seitz, Michaud 2012). Důvodem je minimalizovat vznik jizev a adhezí mezi jednotlivými svaly (Brems, 1994, Pokorný, Sosna, 2007, Brems, 2007).

30 minut před terapií jsou pacientovi podávána analgetika pro snížení bolesti, lepší relaxaci svalů a zvýšení rozsahu pohybu. Účinek analgetik se může podpořit aplikací vlhkého tepla (Brems, 1994; Pokorný, Sosna, 2007, Brems, 2007).

V některých případech je vhodné pooperačně aplikovat kryoterapii na snížení bolesti. Terapie se aplikuje každou 1 - 2hod. a postupně se prodlužuje doba mezi aplikacemi. Studie prokázala, že pacienti lépe spí, vyžadují méně medikamentózní léčby a lépe snášejí rehabilitaci (Boudreau, Boudreau, Higgins, Wilcox, 2007).

3.6.1.2.1.1 Program pasivní rehabilitace

Cílem této fáze je tlumit bolest a případný zánět, umožnit dostatečné zahojení měkkých tkání, udržet integritu operovaného kloubu, zvýšit rozsah pohybu v kloubu a být nezávislý v provádění běžných denních činností (Wilcox et al, 2005). Provádí se zejména protahovací cviky na zvýšení rozsahu pohybu. Upřednostňuje se strečink v krátkých, častých periodách před dlouhým bolestivým cvičením. Cviky se provádějí dvakrát až třikrát denně a trvají kolem 5 minut (Brems, 1994; Brems, 2007). V této fázi se rehabilitace soustředí také na funkci horní končetiny v běžných denních činnostech, zejména na oblékání a česání (Seitz, Michaud, 2012) a na aktivní pohyby nepostížených kloubů horní končetiny (Wilcox et al, 2005). Tato část rehabilitačního programu má tři fáze:

Fáze časného protahování

Fáze časného protahování je zahájena do 24 až 48 hodin po operaci a ukončena při dosažení 140° elevace a 40° vnější rotace (Brems, 1994; Brems, 2007). Pacient by se měl vyvarovat aktivním pohybům, nadměrným pohybům do rotací a zvedání předmětů (Wilcox et al, 2005).

Kyvadlový pohyb

Pacient se předkloní a opře se o lehátko nepostiženou horní končetinou. V ideální pozici je hrudní část páteře paralelně s podlahou. Postižená končetina je vyvěšená kolmo k zemi a provádí kolečka do obou směrů. Při provádění koleček se mění postavení horní končetiny v supinaci a pronaci. Cvik se provádí 30 - 60s (Obrázek 4) (Brems, 1994; Brems, 2007). Obavy z pohybu prováděného operovanou končetinou většinou nahradí pocit úlevy, který vznikne při prověšení paže a následným zvětšením subakromiálního prostoru (Pokorný, Sosna, 2007).



Obrázek 4. Kyvadlové pohyby

Asistovaná elevace

Pacient leží na zádech bez polštáře pod hlavou, aby nedocházelo k narušení stereotypu pohybu. Terapeut provede lehkou trakci postižené končetiny v glenohumerálním kloubu a postupně elevuje končetinu. Jakmile pacient ucítí bolest, fyzioterapeut zastaví pohyb a provede tlak po dobu 3 - 5s. Poté vrátí končetinu zpět do původní pozice. Cvik se provádí po dobu 15 - 30s a může být opakován dvakrát až třikrát (Brems, 1994; Brems, 2007). Později zvládá pacient tento cvik samostatně s dopomocí druhé končetiny (Obrázek 5) (Pokorný, Sosna, 2007).



Obrázek 5. Asistovaná elevace

Asistovaná vnější rotace

Pacient leží na zádech bez polštáře pod hlavou. Paže je podložena tak, aby byla paralelně s páteří, lokty jsou flektované do 90°. Pacient drží v obou končetinách tyč. Prostřednictvím tyče provádí nepostíženou končetinou zevní rotaci v postižené končetině. Důraz se musí dát na správné provedení pohybu, aby docházelo k rotaci paže a ne k hyperextenzi loketního kloubu. Tyčka nesmí být v paralelním postavení s pasem ale svisle vůči humeru. Terapeut může vykonávat souvislý odpor proti vnější rotaci. Provádí se 30 – 45s (Obrázek 6) (Brems, 1994; Brems, 2007).



Obrázek 6. Asistovaná vnější rotace

Asistovaná elevace s kladkou

Kladka pomáhá v provedení pasivního pohybu. Důležité je její umístění, které by mělo být 30 cm od maximálního dosahu nepostižené končetiny a mírně za hlavou pacienta. V této poloze je pacient schopen dosáhnout maximální možné elevace. Při vykonávání cviku provádí nepostižená končetina pomocí kladky maximální elevaci operované končetiny, kterou pacient zvládne. Při návratu do původní polohy se může objevit excentrická kontrakce m. deltoideus a m. supraspinatus. Cvik se provádí 60 - 90s (Obrázek 7) (Brems, 1994; Brems, 2007).

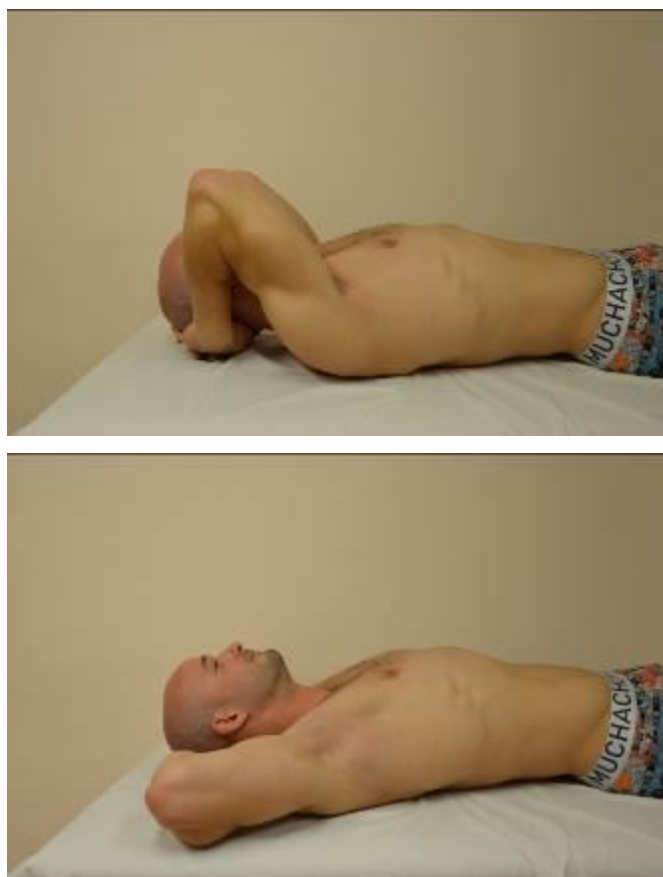


Obrázek 7. Asistovaná elevace s kladkou

Asistovaná abdukce

Pacient leží na zádech a uchopí nepostiženou rukou operovanou končetinu tak, že mezi sebou proplete prsty. Poté vykoná elevaci paží až za hlavu, aby lokty směřovaly do stropu. Následně terapeut zatlačí na lokty směrem dolů a poté je pacient aktivně navrátí zpět. Cvik se provádí 30 - 60s (Obrázek 8) (Brems, 1994; Brems, 2007).





Obr. 8. Asistovaná abdukce

Motorová dlaha

Pokorný a Sosna (2007) a Cikánková et al (2010) udávají, že motodlaha je ideálním způsobem cvičení pro zvýšení rozsahu pohybu kloubu, zejména do elevace. Dochází také k uvolnění svalstva, k lepšímu hojení okolních tkání a k pozitivnímu dopadu na psychiku. Cvičení se přidává zejména v počáteční fázi a trvá celé dva týdny od operace. Naopak Brems (1994; 2007) je o výhodách použití motorové dlahy poněkud skeptický, jelikož u některých pacientů může dojít ke vzniku závislosti na motodlaze a neschopnosti provádět cviky samostatně. Avšak v situacích, kdy je bilaterální postižení obou ramenních kloubů a pacient není schopen vykonávat asistované pohyby pomocí druhé končetiny, je užití kontinuálního pasivního pohybu vhodné.

Fáze mírného protahování

Začíná kolem 10. až 14. dne od zákroku. Pacient pokračuje ve zvětšování rozsahu do elevace a zevní rotace a přidává cvičení do vnitřní rotace a horizontální

addukce. V této fázi by měl dosáhnout 160° elevace a 60° vnitřní rotace. V druhé fázi strečinku jsou vyjmuty stehy (Brems, 1994; Brems, 2007). Wilcox et al (2005) přidává izometrické cvičení na svaly v okolí lopatky a pokračuje v kryoterapii v závislosti na aktuálním stavu.

Asistovaná vnitřní rotace

Pacient provádí cvik ve stoji, kdy nepostižená končetina uchopí za zápěstí končetinu postiženou s extenzí v ramenním kloubu. Poté pacient flektuje obě končetiny v loktech podél páteře tak, aby palec postižené končetiny směřoval kraniálně. Čím výše se palec dostane, tím větší vnitřní rotace je dosaženo (Obrázek 9) (Brems, 1994; Pokorný, Sosna 2007; Brems, 2007).



Obrázek 9. Asistovaná vnitřní rotace

Asistovaná elevace

Pacient leží na posteli, zvedne obě končetiny a zapře je o čelo postele. Tím se prohne v zádech. Poté začne záda vyrovnávat což způsobí zvýšení rozsahu elevace v kloubu (Obrázek 10) (Brems, 1994; Brems, 2007).



Obrázek 10. Asistovaná elevace

Asistovaná vnější rotace

Pacient stojí mezi dveřmi, opřený o flektovaný loket do 90°. Poté vytočí tělo směrem od končetiny a zvýší rozsah do vnější rotace. Tento cvik je vhodný především ke zvětšení rozsahu z 40° na 60° zevní rotace (Obrázek 11) (Brems, 1994; Pokorný, Sosna 2007; Brems, 2007).



Obrázek 11. Asistovaná vnější rotace

Fáze pokročilého protahování

Začíná od 3. až 6. týdně od operace, v závislosti na vývoji v předchozích fázích. Přidává se addukce kvůli zlepšení pozice při spánku, zevní rotace v 90° abdukci a zvýšení rozsahu do posledních 20° ve všech základních rovinách. Cviky by neměly trvat déle než 3 – 4 minuty (Brems, 1994; Brems, 2007). Podle Pokorného a Sosny (2007) začíná tato fáze přibližně měsíc po operaci a je možné zahájit mírná posilovací cvičení, záleží však na aktuálním stavu měkkých tkání ramene.

Jsou povoleny pohyby do všech rovin, takže je možné zapojit I. a II. diagonálu z konceptu proprioceptivní neuromuskulární facilitace (viz. kapitola 3.6.3.3.).

Asistovaná elevace

Pacient stojí u stěny s končetinou v maximální možné abdukci. Loket musí být po celou dobu narovnaný. Při provedení cviku se pacient nakloní do strany s úmyslem co nejvíce přiblížit axilu ke stěně a vydrží v této protahovací pozici několik vteřin (Obrázek 12) (Brems, 1994; Brems, 2007).



Obrázek 12. Asistovaná elevace

Asistovaná vnější rotace

Pacient stojí mezi dveřmi s horními končetinami opřenými o futra. Při náklonu dopředu se zvětšuje vnější rotace a protahuje se přední část kloubního pouzdra. Mírný tlak trvá 5 - 10s (Obrázek 13) (Brems, 1994; Pokorný, Sosna, 2007, Brems, 2007).



Obrázek 13. Asistovaná vnější rotace

Asistovaná vnitřní rotace

Pacient stojí zády ke stolu s opřenou postiženou končetinou a palcem směřujícím kraniálně ve směru páteře. Jakmile pokrčí kolena dojde ke zvýšení vnitřní rotace v ramenním kloubu (Obrázek 14) (Brems, 1994; Pokorný, Sosna, 2007; Brems, 2007).



Obrázek 14. Asistovaná vnitřní rotace

Asistovaná addukce

Tento cvik je využíván u pacientů s pooperačními bolestmi při spaní, způsobené zvýšenou addukcí kloubu. Při cviku pacient uchopí postiženou končetinu a přitáhne ji

současně s addukcí k bradě. Dochází k protažení zadní části kloubního pouzdra a svalů (Obrázek 15) (Brems, 1994; Pokorný, Sosna, 2007, Brems 2007).



Obrázek 15. Asistovaná addukce

3.6.1.2.1.2 Program aktivní rehabilitace

Druhá pooperační fáze se soustředí převážně na zvyšování svalové síly a znovunabytí funkce ramene. Cvičení se provádí obdobně jako strečink dvakrát až třikrát denně. V této fázi je důležitá motivace jelikož posilování svalů je dlouhodobý proces a pacienta by mohla táhlá rekonvalescence odradit. Důvodem oslabení svalů bývá dlouhodobá imobilizace potřebná k zahojení svalů rotátorové manžety (Brems, 1994; Brems, 2007).

Obecně je vhodné začít izometrické cvičení svalstva v oblasti ramenního kloubu už od 10. dne od výkonu (Pokorný, Sosna, 2007). Podle Wilcoxe et al (2005) by izotonické kontrakce neměly být zahájeny dříve než 4. - 6. týden od operace kvůli nedostatečnému zahojení okolních měkkých tkání. Důraz musí být kladen na nepřetěžování kolemkloubních nezahojených struktur. Brems (1994; 2007) postupně přidává posilování jakmile je dosažena třetí fáze protahování. Přesnou dobu zahájení posilovacích cviků určuje operátor ve vztahu k hojení měkkých tkání a patologii, která předcházela operaci.

Stále se pokračuje v předešlých protahovacích cvicích na udržení a zvýšení rozsahu pohybu (Wilcox et al, 2005; Pokorný, Sosna, 2007; Seitz, Michaud, 2012). Terapie se dále soustředí na posilování svalů lopatky (viz. kapitola 3.6.3.1), cvičení proti malému odporu, reedukaci skapulohumerálního rytmu a opatrnou mobilizaci glenohumerálního a skapulothorakálního kloubu (Wilcox et al, 2005).

Fáze časného posilování

První fáze se zaměřuje na postupné posílení přední části m. deltoideus a m. supraspinatus s vyloučením gravitace. Cvičení se provádí vleže na zádech, kdy pacient elevuje operovanou končetinu flektovanou v lokti nad hlavu a zpět. Jakmile je pacient schopen provést 10 opakování 2krát denně bez asistence, přidává se zátěž v podobě 0,5kg vážící činky. Tento postup se opakuje až do váhy 2,5kg, kdy se zahájí další fáze programu (Obrázek 16) (Brems, 1994; Brems, 2007).



Obrázek 16. Antigravitační posilování přední část m. deltoideus

Fáze mírného posilování

V této fázi se posilují svaly rotátorové manžety a m. deltoideus pomocí excentrické kontrakce. Cvičení se provádí vsedě či ve stoje proti gravitaci. Pacient zvedne nad hlavu operovanou končetinu pomocí končetiny nepostížené a poté pomalu navrácí postiženou končetinu bez asistence do původní polohy. Pohyb musí být pomalý a souvislý. Cvik se opakuje 10krát a provádí se dvakrát denně. Postupně

se přidává zátěž na stejném principu jako u předchozího cviku (Obrázek 17) (Brems, 1994; Brems, 2007).



Obrázek 17. Posilování m. deltoideus a svalů rotátorové manžety

Fáze pokročilého posilování

Provádí se posilování svalů ramenního pletence proti gravitaci. Jestliže měl pacient dobrou svalovou sílu již před operací, začíná se posilování touto fází. Cvičení se provádí dvakrát denně po 10 setech a využívá se thera-band (viz. kapitola 3.6.3.6). Jednotlivé části m. deltoideus jsou cvičeny individuálně, stejně jako ostatní svaly rotátorové manžety. Po třech měsících se do programu zapojují pomocné svaly ramenního kloubu, včetně m. trapezius, mm. rhomboidei, m. latissimus dorsi a mm. pectorales (Brems, 1994; Brems, 2007).

Posilování m. deltoideus

Posilování přední části m. deltoideus se provádí ve stoje zády k žebřinám, ke kterým je připevněno cvičební elastické lano či thera-band. Pacientova operovaná ruka drží lano a je flektovaná v lokti do 90°. Pacient provede ventrální flexi do 45° s výdrží v této pozici po dobu 5s a poté pomalu navrátí končetinu do původní polohy (Obrázek 18) (Brems, 1994; Pokorný, Sosna, 2007; Brems, 2007).



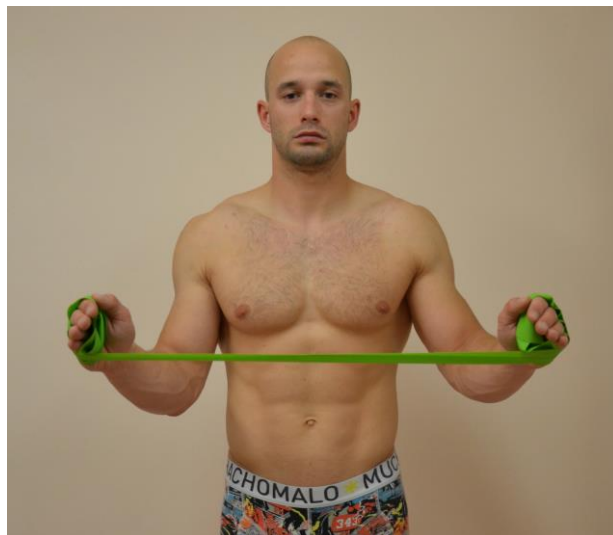
Obrázek 18. Posilování přední části m. deltoideus

Posilování zadní části m. deltoideus je obdobné jako u posilování přední části, pacient však stojí čelem ke dveřím a paže je ve 45° ventrální flexi. Poté pacient provede extenzi v ramenním kloubu proti odporu lana, vydrží v této pozici po dobu 5s a navrátí končetinu do původní polohy. Extenze se provádí pouze do neutrální polohy (Obrázek 19) (Brems, 1994; Pokorný, Sosna, 2007; Brems, 2007).



Obrázek 19. Posilování zadní části m. deltoideus

Střední část m. deltoideus se posiluje před zrcadlem, aby pacient prováděl cvik symetricky. Pacient drží thera-band v obou končetinách a abdukuje je do 45° (Obrázek 20) (Brems, 1994; Pokorný, Sosna, 2007; Brems, 2007).



Obrázek 20. Posilování střední části m. deltoideus

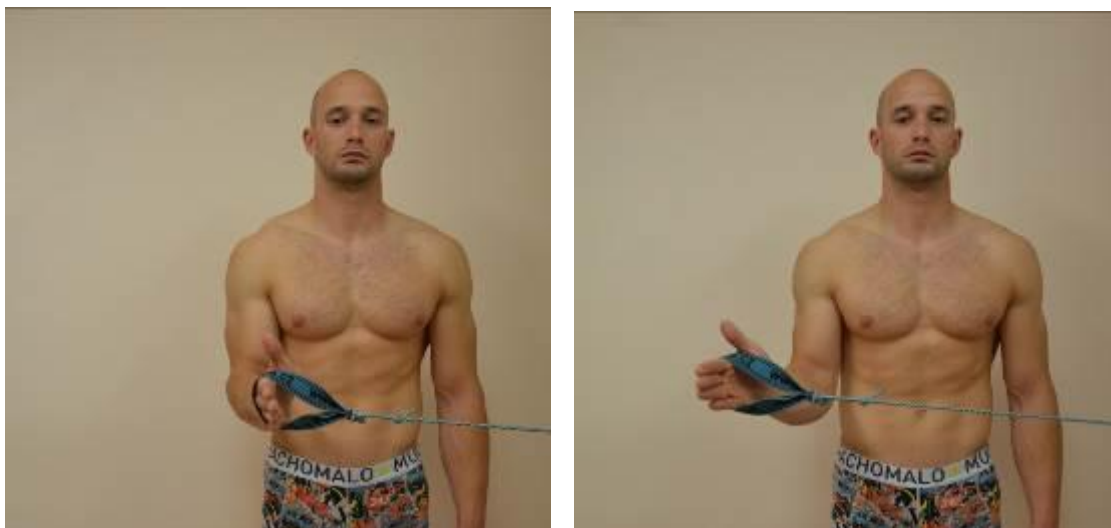
Posilování rotátorů ramenního kloubu

Při posilování vnitřních rotátorů stojí pacient bokem k žebřinám na které je připevněno elastické lano. Postižená končetina je blíž k žebřinám a v 90° flexi, ve které zůstane po celou dobu cviku. Poté provede vnitřní rotaci paže do 45°, vydrží 5s a pomalu navrátí končetinu do původní polohy. Lokty musí být celou dobu upaženy u těla (Obrázek 21) (Brems, 1994; Brems, 2007).



Obrázek 21. Posilování vnitřních rotátorů

Zevní rotátory se posilují obdobně jako vnitřní rotátory. Pacient zaujme stejnou pozici jako u předchozího cviku, ale nepostíženou stranou k žebřinám. Provede zevní rotaci do 45°, výdrž v této pozici a poté pomalu navrátí končetinu do výchozí polohy (Obrázek 22) (Brems, 1994; Brems, 2007).



Obrázek 22. Posilování zevních rotátorů

3.6.1.2.2 Pozdní pooperační fáze

Pozdní pooperační fáze začíná mezi 4. a 6. měsícem od operace a dochází k návratu k rekreačním zálibám a sportu (Brems, 1994; Wilcox et al, 2005; Brems, 2007). Podle Magnussena, Mallona, Willemse, Moormana (2011) je možný návrat k maximálnímu stupni aktivity po 5 - 7 měsících. Pacient se může vrátit ke sportům jako běh, plavání či golf, přesto jsou některé kontaktní sporty jako americký fotbal, bojová umění a házená zakázány.

3.6.2 Rehabilitace po reverzní endoprotéze

Rehabilitace po reverzní endoprotéze je obdobná jako rehabilitace u endoprotézy anatomické. Terapie je zaměřena především na ochranu kloubu, funkci m. deltoideus, návrat rozsahu pohybu a funkce horní končetiny (Boudreau et al, 2007).

U reverzní endoprotézy je zvláště v časně pooperační fázi kontraindikována kombinace pohybů do vnitřní rotace, addukce a extenze, protože je zvýšená možnost dislokace náhrady (Blacknall, Neumann, 2011). Z tohoto důvodu je končetina v abdukční ortéze po dobu 4 – 6 týdnů (Kasten, Lützner, 2010). Podle Bourdeau

et al (2007) toto opatření trvá nejméně 12 týdnů v závislosti na rychlosti rekonvalescence, naopak Blacknall a Neumann (2011) neuvádí přesně danou dobu imobilizace a povolují časně aktivně asistované pohyby operované končetiny.

Bylo dokázáno, že u pacientů po reverzní endoprotéze je kratší doba imobilizace, kratší čas strávený v nemocnici a lepší návrat funkce po 6 měsících v porovnání s ostatními formami léčby (Blacknall, Neumann, 2011).

3.6.3 Další kinezioterapeutické postupy

3.6.3.1 Rehabilitace lopatky

Ramenní kloub je chápán jako kinematický řetězec složený z několika kloubů. Pro jeho fungování je tedy nezbytné dosáhnout normální funkce lopatky. Cílem rehabilitace je nastavení správné polohy lopatky, její stabilizace, zvětšení rozsahu pohybu, zvýšení svalové síly a návrat funkce ramenního pletence. Obnovením správné funkce lopatky se snižuje riziko vzniku impingement syndromu a zvyšuje se účinnost svalů rotátorové manžety. Každé cvičení začíná strečkem. Důraz je kladen na protažení mm. pectorales, které způsobují držení ramen v protrakci a tím inhibují skapulohumerální rytmus. Po docílení plného rozsahu a správné pozice lopatky jsou zahájena cvičení posilovací (Voight, Thomson, 2000).

3.6.3.2 Hydroterapie

Hydroterapie patří mezi úspěšné metody rehabilitace u pacientů po TEP ramenního kloubu, jejíž cílem je znovu nabytí pohyblivosti a funkce. Metoda minimalizuje bolest vyvolanou při rehabilitaci a nevyžaduje další speciální posilovací cvičení. Teplá voda v bazénu facilituje schopnost protažení kolagenu, dále stimuluje propriocepci a tlumí nocicepci. Hydrostatický tlak poskytuje odlehčené prostředí, což nahrazuje cvičení s dopomocí a zlepšuje nácvik stereotypu pohybu. Kontraindikacemi pro hydroterapii je strach z vody, alergie na chlór a aktivní trombóza. Schopnost plavat není podmínkou. Hydroterapie je zahájena po 3 dnech od operace. Do zahojení pooperační rány je rameno zalepeno voděodolnou, hypoalergenní náplastí. Jedno cvičení trvá přibližně 30 minut a provádí se dvakrát denně. Cviky se provádí po 10 opakováních s cílem dosažení maximálního možného rozsahu ve všech rovinách.

Jediný povolený „aktivní“ pohyb je pohyb při plaveckém stylu prsa s dlaněmi horizontálně na hladině, aby se snížil odpor vody. Nejdříve po 5 týdnech hydroterapie zahájí pacient „pozemní cvičení“, při kterém se provádějí podobné cviky jako ve vodě (Liotard, Edwards, Padey, Walch, Boulahia, 2003). Cikánková et al (2010) doporučuje cvičení ve vodě, jestliže pacient není schopen zvládat cviky proti gravitaci.

3.6.3.3 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

Primárním cílem PNF je dosáhnout co nejvyššího funkčního stupně. Léčba se zaměřuje na člověka jako celek a je vedena tak, aby odpovídala pacientově psychické a fyzické úrovni. Při cvičení se využívá kontrola pohybu a motorické učení (Adler, Beckers, Buck, 2008).

PNF cvičí v pohybových vzorcích, které odpovídají pohybům běžného denního života. Každý vzorec obsahuje tři složky v různých kombinacích: flekční/extenční, abdukční/addukční, a zevně/vnitřně rotační. Pohybové vzorce jsou vykonávány ve flekčních a extenčních diagonálách. Konečné postavení lokte vypovídá o typu varianty, která je také flekční či extenční. I. diagonála (Tabulka 1) i II. diagonála (Tabulka 2) se provádějí v závislosti na svalech, které mají být protaženy a posíleny (Holubářová, Pavlů, 2011).

Mezi základní principy facilitace patří správná pozice těla, výběr vhodné diagonály a vzorce, stimulace proprioreceptorů pomocí protažení svalů, stimulace kloubních receptorů prostřednictvím trakce a aproximace, přiměřený odpor rovnoměrně kladený po celý průběh pohybu, taktilní, verbální a vizuální stimulace (Adler et al, 2008).

Tabulka 1. I. diagonála PNF HKK

	výchozí postavení	konečné postavení
Rameno	Abdukce, vnitřní rotace	Flexe, addukce, zevní rotace
Lopatka	Zadní deprese	Přední elevace
Předloktí	Pronace	Supinace
Zápěstí	Ulnární extenze	Radiální flexe
Prsty	Ulnární extenze	Radiální flexe
Palec	Extenze, palmární abdukce	Flexe, addukce

Tabulka 2. II. diagonála PNF HKK

	Výchozí postavení	Konečné postavení
Rameno	Extenze, addukce, vnitřní rotace	Flexe, abdukce, zevní rotace
Lopatka	Přední deprese	Zadní elevace
Předloktí	Pronace	Supinace
Zápěstí	Ulnární flexe	Radiální extenze
Prsty	Ulnární flexe	Radiální extenze
palec	Flexe, opozice	Extenze, abdukce

3.6.3.4 Cvičení v kinematických řetězcích

Otevřený kinematický řetězec (OKC)

OKC, je pohyb při kterém se pohybuje distální segment vůči proximálnímu. Proximální segment je fixován a tvoří tzv. punctum fixum. Distální segment se pohybuje analyticky (Kolář et al, 2011). Podle McMullen a Timothyho (2000) mohou cviky v OKC vycházet z neuromuskulární proprioceptivní facilitace.

Uzavřený kinematický řetězec (CKC)

CKC je pohyb, při kterém se pohybuje proximální segment vůči distálnímu. Při tomto pohybu je distální segment fixován a pohyb je možné provést pouze

ve spolupráci s dalšími pohybovými segmenty (Kolář, 2009). U terapie v CKC dochází k větší facilitaci zapojených svalů a nervosvalové stabilizaci ramene (Bastlová, Krobot, Mílková, Skoumal, Freiwald, 2004).

Rehabilitace v kinematických řetězcích vychází ze skutečnosti, že při vykonávání běžných denních aktivit pracují svaly dohromady jako dynamická složka. Cvičení jsou sestavena tak, aby při aktivaci jednoho segmentu docházelo k stimulaci oslabené tkáně v dalších kineticky propojených segmentech. Rehabilitační přístup je efektivní u patologií, kdy ostatní způsoby rehabilitace byly neúspěšné (McMullen, Timothy, 2000). Podle Neerova protokolu se v pooperační fázi provádějí zejména cviky v OKC. Postupně je možné od fáze aktivní rehabilitace přidávat cviky v CKC (Brems, 1994; Brems 2007).

3.6.3.5 Rehabilitace s využitím aktivních videoher

V rehabilitaci vzniká nový přístup interaktivních her, který se dá využít i při rehabilitaci ramene. Cíl cvičení je stejný jako u klasického přístupu, a to zvýšení rozsahu pohybu, svalové síly a navrácení funkce končetiny. Při rehabilitaci ramene se využívá běžné tzv. shoulder wheel napojené na systém s hrou, které využívá kruhového pohybu. Výhodou interaktivních her při rehabilitaci je ekonomičnost, uložení záznamu, vzdálený přístup k údajům o rehabilitaci, pacientova interaktivita a motivace. Aktivní videohry lze zapojit do terapie už ve fázi pasivní rehabilitace, kdy se ke zvýšení rozsahu využívá práce druhé neoperované končetiny (Chang, Chang, Chang, Chou, 2012).

3.6.3.6 Cvičení s thera-bandem

Thera-band je elastický, gumový pás, vyrobený z latexu, který je při cvičení schopen klást progresivní odpor. Je vyroben v několika barvách, jež určují sílu tahu. Obecně platí, že čím je thera-band tmavší, tím je odpor větší. Cvičení s thera-bandem představují druhý stupeň aktivních terapeutických postupů a využívají toho, že dochází ke střídání koncentrických a excentrických kontrakcí. Cvičení jsou sestavována individuálně podle tzv. funkčních parametrů (síla, rozsah pohybu a koordinace). Podle Neerova protokolu začíná cvičení ve fázi aktivní rehabilitace, avšak thera-band lze využít i pro cviky na zvýšení rozsahu (Pavlů, 2004).

3.6.3.7 Cvičení s flexibarem

Flexibar je pružná, vibrační tyč s dvěma koncovými závažími a držadlem uprostřed, využívaná k rehabilitaci různých patologických stavů. Cvičením se docílí zesílení vazivového aparátu, posílení svalů, zlepšení stabilizace a koordinace, korektní držení těla, vyrovnaní svalových dysbalancí a účelného, ekonomického pohybu (Toufarová, 2010). Cvičení s flexibarem může být zahájeno ve fázi aktivní rehabilitace, je však nutné provádět cviky po dobu maximálně 20 vteřin, aby nedocházelo k laxitě vazů vlivem vibrací.

3.6.3.8 Ergoterapie

Cílem ergoterapie je dosáhnout maximální možné soběstačnosti v domácím, pracovním a sociálním prostředí. Cvičení jsou zaměřena na postiženou oblast, na trénink běžných denních aktivit, na předpracovní hodnocení a na odpoutání pozornosti od negativních vlivů způsobených patologickým stavem. Terapie je sestavena individuálně, aby co nejvíce odpovídala prostředí pacienta ve kterém žije, pracuje a má společenské interakce. Ergoterapie se provádí po celou dobu rehabilitace, jestliže to vyžaduje stav pacienta (Cikánková et al, 2010).

4 KAZUISTIKA

4.1 Obecné údaje

Iniciály: M. T

Věk: 49let

Pohlaví: žena

Stranová preference: pravák

4.2 Diagnóza

Z966 stav po implantaci reverzní endoprotézy levého ramenního kloubu
19. 9. 2013. Stav po tříštivé fraktuře proximální části levého humeru 16. 9. 2013.

4.3 Relevantní anamnéza

Rodinná anamnéza

Rodinná anamnéza není relevantní ve vztahu k diagnóze pacienta. Otec zemřel při autonehodě v 70 letech. Matka prodělala v 72 letech cévní mozkovou příhodu bez vážnějších trvalých následků.

Osobní anamnéza

Pacient prodělal běžná dětská onemocnění. V roce 1990 podstoupil parciální menisektomii pravého kolene (KOK) po úrazu při sportu. V roce 1994 následovala pouřazová plastika předního zkříženého vazů na pravém KOK.

Farmakologická anamnéza

Pacient neužívá žádné léky.

Pracovní anamnéza

Podnikatel. Neudává žádná omezení při provádění pracovních aktivit.

Sociální anamnéza

Bydlí v domě s rodinou.

Sportovní anamnéza

Pacient je sportovec. V mládí hrál aktivně hokej. Dnes se věnuje převážně cyklistice, plavání a běhu.

Nynější onemocnění

16. 9. 2013 spadl pacient ze stromu (asi 3 metry) a prodělal tříštivou zlomeninu proximálního humeru. Byl hospitalizován v nemocnici a 19. 9. 2013 podstoupil implantaci reverzní endoprotézy ramene. Pooperační stav, následná rehabilitační a lázeňská péče byly bez komplikací. Bolesti se objevují při změnách počasí, jinak je neguje.

4.4 Vlastní vyšetření

Držení obou horních končetin je bez výrazné patologie. Kontury klíčních kostí jsou symetrické, ramena v lehké protrakci, pravé výš. Kontury ramenních kloubů asymetrické, mírná hypotrofie svalů v oblasti levého ramene. Lopatky asymetrické, pravá výš s odstávajícím mediální okrajem. Zakřivení páteře v normě. Levé rameno je mírně palpačně bolestivé v oblasti m. deltoideus, m. trapezius a m. subscapularis. Bez změn barvy kůže a poruchy cití v oblasti celé horní končetiny. Jizva je pohyblivá. Bolesti někdy po námaze, jinak neguje.

Rozsah pohybu (°)

	Pravá HK	Levá HK
Flexe	175	150
Extenze	60	50
Abdukce	175	150
Extenze v abdukci	30	25
Horizontální addukce	120	115
Vnitřní rotace	80	75
zevní rotace	85	70

Funkční svalový test

	Pravá HK	Levá HK
Flexe	5	4+
Extenze	5	3
Abdukce	5	4+
Extenze v abdukci	5	3
Horizontální addukce	5	4
Vnitřní rotace	5	4
Zevní rotace	5	4

Antropometrie (cm)

	Pravá HK	Levá HK
Acromion-daktylion	80	80
Acromion-laterální epikondylus humeru	33	33
Obvod paže při relaxaci	35	34
Obvod paže při kontrakci	38	37

Speciální testy

Odporované testy na lézi v oblasti rotátorové manžety a dlouhé hlavy m. biceps brachii byly negativní. Vyšetření funkčních kombinovaných pohybů (Hand to shoulder blade test, back-rub test) bylo také negativní. Pacient však nebyl schopen provést mouth wrap around test, jelikož si při snaze o dosažení pohybu napomáhal nadměrnou rotací hlavy.

4.5 Návrh rehabilitačního plánu

Pacient má reflexní změny ve svalech v oblasti ramene. Dále má mírně snížené rozsahy pohybu a svalovou sílu v levém ramenním kloubu. V rámci rehabilitačního plánu se zaměříme na tyto nedostatky.

M. trapezius, m. deltoideus a m. subscapularis ošetříme presurou bolestivých bodů nebo pomocí postizometrické relaxace (PIR). Pacienta také naučíme autoPIR, aby byl schopen ovlivnit zvýšené napětí svalů bez asistence fyzioterapeuta. Ošetřením reflexních změn je možno dosáhnout také většího rozsahu.

Na zvýšení rozsahu pohybu dále využijeme analytické cviky do všech rovin podle Neerova protokolu. Při cvičení využíváme pomůcky jako tyč, gymball, theraband, elastické SM lano nebo diagonály podle PNF. Na mm. pectorales provádíme 2. diagonálu a flekční vzorec. Variantu volíme podle vláken, které chceme protáhnout. Pro protažení zadní části svalů ramene volíme 1. diagonálu a flekční vzorec.

PNF je možno použít i pro posilování svalů. Jelikož jsou oslabeny pohyby do všech směrů, provádíme obě diagonály ve flekčních i extenčních vzorcích. Pro větší efektivitu jsou cviky prováděny proti odporu. Pro posilování lze také využít analytická cvičení podle Neerova protokolu. K posílení svalů můžeme využít stejné pomůcky jako při protahování. Pro stabilizaci ramene a trupu cvičíme s flexibarem nebo v oporách.

Pacient žije aktivním způsobem života a plně zapojuje končetinu do denních činností. Snížené rozsahy a svalová síla jej nijak neomezují.

5 DISKUZE

Aloplastika ramenního kloubu bývá v posledních letech aktuálním řešením patologií v oblasti ramene, avšak dostupnost literatury u nás na toto téma je poměrně chudá v porovnání se zahraničím. U nás se problematice aloplastiky ramenního kloubu věnuje především profesor Antonín Sosna s docentem Davidem Pokorným. Přestože počet implantací přibývá, tak je v porovnání s množstvím aloplastik kyčelního a kolenního kloubu velmi zanedbatelný. Z tohoto důvodu je i malé množství srovnávacích studií o typech implantátů a následné rehabilitaci.

Autoři se shodují na indikacích, kontraindikacích i komplikacích aloplastiky. Rozpor nastává v stanovení léčebného postupu u reverzní endoprotézy. Stechel et al (2010) uvádí, že vhodnými patologickými stavy pro implantaci reverzní náhrady jsou artropatie rotátorové manžety, fraktury proximálního humeru a revizní aloplastiky. Naopak Pokorný a Sosna (2007) je v těchto indikacích, obzvlášť u rotátorové manžety, skeptický a využívá reverzní endoprotézy pouze v krajních indikacích.

Většina rehabilitačních plánů vychází z prvního základního rehabilitačního programu publikovaného Neerem a Hughesem v roce 1975 a tak se postup různých autorů při rehabilitaci po totální endoprotéze ramenního kloubu výrazně neliší. Jak zahraniční, tak čeští autoři se shodují na zahájení a na průběhu rehabilitačního programu. Podle autorů Brems, (1994), Wilcox et al (2005), Brems (2007) Pokorný a Sosna, (2007), Cikánková et al (2010), Seitz a Michaud (2012) rehabilitace začíná předoperační fází. Po operaci je kladen důraz na protahování svalů a zvýšení rozsahu v kloubu, s následným postupným posilováním. Při posilování izometrická kontrakce předchází kontrakce izotonické.

Rozpor se objevuje v polohování po implantaci anatomické náhrady, kdy Pokorný a Sosna (2007) a Cikánková et al (2010) doporučují polohovat do flexe a abdukce s flektovaným loktem na polštář, aby poloha odpovídala anatomickému postavení. Wilcox et al (2005) polohuje polštář za loketní kloub, aby nedocházelo k hyperextenzi ramene, nadměrnému natažení přední části kloubního pouzdra a šlachy m. subscapularis. Ostatní zahraniční autoři jako Brems (1994), Boardman et al (2001), Brems (2007) a Seitz a Michaud (2012) se o polohování vůbec nezmiňují.

Co se týče imobilizace, Brems (1994), Pokorný a Sosna (2007), Brems (2007), a Cikánková et al (2010) tvrdí, že díky pokroku v operaci aloplastiky není třeba trvalá imobilizace. Závěs či bandáž je používána pouze pro chůzi, spánek, či při komplikovaných indikacích (Pokorný, Sosna, 2007; Cikánková et al, 2010).

Naopak Wilcox et al a Boudreau et al (2007) trvá na imobilizaci v závěsu po dobu 3 - 4 týdnů s postupným odkládáním během dne a následným užíváním závěsu pouze při spánku. Boardman et al (2001) doporučuje nosit addukční ortézu trvale první týden po operaci a po dobu jednoho měsíce při spaní.

V pooperační fázi Brems (1994), Pokorný a Sosna (2007) a Brems (2007) doporučují 30 minut před cvičením aplikovat analgetika a teplo na snížení bolesti a lepší relaxaci svalů, zatím co Wilcox et al (2005), Boudreau et al (2007) a Cikánková (2010) upřednostňují kryoterapii. Bourdeau et al (2007) doporučuje aplikovat chlad především časně po operaci, na snížení bolesti a zánětu, avšak Wilcox et al (2005) chladí oblast ramene dokud problémy neustoupí. Ostatní autoři se o aplikaci termoterapie nezmiňují.

Rozlišné názory jsou také v používání motorové dlahy, kdy Brems (1994; 2007) jejich užití rázně zamítá, z důvodu vzniku závislosti na asistovaném pohybu. Výjimku podle něj tvoří pacienti s bipolárním postižením obou ramenních kloubů, kdy pacient není schopen vykonávat asistované pohyby. Naopak Pokorný a Sosna (2007) a Cikánková et al (2010) považují kontinuální pasivní pohyb jako ideální způsob pro zvýšení rozsahu pohybu.

Z dalších oblastí rehabilitace doporučuje Cikánková et al (2010) aplikaci elektroterapie, což je v rozporu s kontraindikacemi při užívání této metody. Stěžejní pro aplikaci elektroterapie je materiál, ze kterého je náhrada vyrobena a proto se musí užívání elektroterapie u pacientů po TEP ramenního kloubu hodnotit individuálně. Ostatní autoři se o tomto druhu fyzikální terapie nezmiňují.

Většina autorů se shoduje, že pro úspěšnou rehabilitaci je třeba spolupráce pacienta, operátora a fyzioterapeuta a sestavení individuálního rehabilitačního postupu (Brems, 1994; Boardman et al, 2001; Wilcox et al, 2005; Pokorný, Sosna, 2007; Bourdeau et al, 2007; Brems, 2007; Cikánková et al, 2010; Seitz (2012).

6 ZÁVĚR

Implantace totální endoprotézy poškozeného ramenního kloubu je čím dál aktuálnější, jelikož umožňuje návrat pacienta do normálního běžného života bez výrazných omezení. Úspěšnost návratu závisí na původním stavu ramene, výběru vhodného implantátu, operačním postupu a následné rehabilitaci. Zatímco operace znovuoobnovuje strukturální změny, rehabilitace se zaměřuje na ty funkční. Nedílnou součástí úspěšné rehabilitace je dobrý psychický stav pacienta a motivace. Důkazem úspěšnosti léčby totální endoprotézou je kazuistika mého pacienta, který dosáhl po traumatickém poškození proximální hlavice humeru téměř plného rozsahu a síly v ramenním kloubu. Funkčně ho tyto nedostatky neomezují a je schopen aktivně sportovat.

7 SOUHRN

Ve své práci se zabývám problematikou totální endoprotézy ramenního kloubu na základě dostupné literatury. Nejprve se zabývám anatomií a kineziologií ramene. V kineziologii se podrobněji zaměřuji na pohyb do flexe a abdukce, jelikož jsou různé názory v zapojování jednotlivých svalů při vykonávání těchto pohybů. Indikace pro implantaci TEP tvoří převážně patologické stavy vzniklé degenerativně či traumaticky. Výjimku pak tvoří tumorózní stavy a stavy, které vznikají sekundárně po systémových onemocněních. Mezi hlavní kontraindikace patří demotivovaný pacient, nedostatečné kostěné lůžko glenoidu, paralýza m. deltoideus a infekce v glenohumerálním kloubu. Další část práce tvoří klinické vyšetření a vyšetření pomocí zobrazovacích metod. V klinickém vyšetření jsou popsány speciální testy hodnotící kombinované funkční pohyby, instabilitu, poškození rotátorové manžety a impingement syndrom. Hlavní část práce tvoří problematika TEP ramene. Nejprve jsou popsány jednotlivé typy implantátů a jejich fixace ke kostěným strukturám humeru a lopatky. Část práce se zabývá operačními přístupy a obecnými operačními postupy u anatomický a reverzních typů endoprotéz. Dále se zabývá pooperačními komplikacemi. Nedílnou součástí je rehabilitace u pacientů po TEP ramene. Rozděluje se na předoperační a pooperační fázi. Rehabilitace před operací je zaměřena na fyzickou a psychickou přípravu pacienta na zákrok a následnou terapii. Pooperační fáze se dále dělí na fázi časnou a pozdní rehabilitace. Do časnou fázi patří jak pasivní tak aktivní rehabilitace. V období pasivní rehabilitace jsou prováděny převážně cviky na zvýšení rozsahu pohybu do všech rovin. Ve fázi aktivní rehabilitace se pokračuje v předešlé terapii a přidávají se cviky na zvýšení svalové síly. Pozdní pooperační fáze začíná po 4-6 měsících od operace a týká se především návratu k rekreačním zálibám. V práci se také zmiňuji o rehabilitaci po implantaci reverzního implantátu. Dále jsou popsány možné kinezioterapeutické postupy využitelné v pooperační fázi rehabilitace. V práci je zmíněna i ergoterapie. Závěr tvoří kazuistika pacienta po implantaci reverzní endoprotézy z důvodu tříštivé zlomeniny proximálního humeru.

8 SUMMARY

In my thesis, I deal with the issue of total shoulder joint replacement based on available literature. At first, I deal with the anatomy and kinesiology of the shoulder joint. The kinesiology section focuses on the movement to flexion and abduction, as there are various views of engagement of the individual muscles while performing these movements. The indications for the prosthesis implantation primarily include pathological conditions developed degeneratively or traumatically, with some exceptions including, for instance, tumorous conditions and secondary conditions resulting from systematic diseases. The main contra-indications include patient's demotivation, insufficient glenoid labrum, paralysis of the deltoid muscle, and infection in the glenohumeral joint. The subsequent part of the thesis comprises a clinical examination as well as an examination using imaging methods. The clinical examination describes special tests evaluating combined functional movements, instability, rotator cuff damage, and the impingement syndrome. The main part of the thesis consists in the issue of total shoulder joint replacement. First, the individual types of implants and their fixation to the osseous structures of the humerus are described. This part deals with surgical approaches and general surgical methods for anatomical and reverse types of prostheses, as well as post-operative complications. It also includes, as an inseparable part, the rehabilitation methods of patients with total shoulder joint replacement, divided into the pre-operative and post-operative stages. Pre-operative rehabilitation focuses on the patient's physical and mental preparation for the surgery and consequent therapy. The post-operative stage is subdivided into early and late rehabilitation. The early stage includes both passive and active rehabilitation. During passive rehabilitation, mainly exercises aimed at enhancing the extent of movement in all planes are performed. The active rehabilitation stage resumes previous therapy, adding exercises focusing in the enhancement of muscle strength. The late post-operative stage begins 4 – 6 months after the surgery and involves, in particular, the return to pleasure activities and hobbies. The thesis also mentions rehabilitation after reverse prosthesis implantation. Furthermore, various kinesio-therapeutic methods utilisable in the post-operative stage of rehabilitation are described. The thesis also mentions ergotherapy. The conclusion features a case report of a patient with reverse prosthesis implant caused by a comminuted fracture of the proximal humerus.

9. REFERENČNÍ SEZNAM

Adler, S. S., Beckers, D., Buck, M. (2008). *PNF in Practice*. Berlin: Springer

Anonymous, A. Reverzní a anatomická náhrada Zimmer. Retrieved on 10. 4. 2014 from World Wide Web:
<http://www.zimmer.com/en-US/hcp/shoulder/product/anatomical-shoulder-inverse-reverse.jsp>

Anonymous, B. Copeland Humeral Resurfacing Head. Retrived on 10. 4. 2014 from Worl Wide Web:
<http://www.biomet.com/orthopedics/productDetail.cfm?category=3&product=85>

Anonymous, C. Biomet Bi-Polar Modular Head. Retrieved on 10.4. 2014 from Worl Wide Web:
<http://depts.washington.edu/shoulder/DePuyDeltaReverseShoulderProstheses.htm>

Bartoníček, J., Heřt, J. (2004). *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf

Bastlová, P., Krobot, A., Mílková, M., Skoumal, P., Freiwald, J. (2004). Strategie rehabilitace po frakturách proximálního humeru. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1:3-18.

Blacknall, J., Neumann, L. (2011). Rehabilitation following reverse total shoulder replacement. *British Elbow and Shoulder Society*. 3: 232-240.

Boardman, N. D., Cofield, R. H., Bengston, K. A., Little, R., Jones, M. C., Rowland, CH. M. (2001). Rehabilitation After Total Shoulder Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 16(4) 483-486.

Bohsali, K. I., Wirth, M. A., Rockwood (Jr), Ch. A. (2006). Complications of Total Shoulder Arthroplasty. *The Journal of Bone and joint Surgery*. 88(10):2279-2292

- Boudreau, S., Boudreau, E., Higgins, L. D., Wilcox, R. B. (2007). Rehabilitation following Reverse Total Shoulder Arthroplasty. *Journal Of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 37(12), 734-743
- Brems, J. J. (1994). Rehabilitation Following Total Shoulder Arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Clinical research*. NUm 307, str. 70-85
- Brems, J. J. (2007). Rehabilitation After Total Shoulder Arthroplasty: Current Concepts. *Seminars in Arthroplasty*. 18:55-65
- Brorson, S., Rasmussen, J.V., Olsen, S., Frich, L H., Jensen, S. L., Hróbjartsson, A. (2013). Reverse shoulder arthroplasty in acute fractures of the proximal humerus: Asystematic review. *International Journal of Shoulder Surgery*. 7(2): 70-78.
- Cikánková, V. et al. (2010). Rehabilitace po revmatochirurgických výkonech. Praha: Maxdorf
- Conboy, V. B., Morris, R. W., Kiss, J., Carr, A. J. (1996). An Evaluation Of The Constant-Murley Shoulder Assessment. *The Journal Of Bone And Joint Surgery*. 78(2), 229-232
- Culham, E., Peat, M. (1993). Functional Anatomy of the Shoulder Complex. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 18(1):342-350.
- Čihák, R. (2011). *Anatomie 1*. Praha: Grada Publishing
- Drignei, M., Baier, I. (2013). Reverse Shoulder Prosthesis in Traumatology. Principles and Results. *Acta Medica Transilvanica*. 2(3):365-369.
- Feeley, B. T., Fealy, S., Dines, D. M., Warren R. F., Craig, E. V. (2008). Hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty for avascular necrosis of the humeral head. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 17:689-694.
- Gross, J. M., Fetto, J., Supnick, E. R. (2005). *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton

- Holubářová, J., Pavlů, D. (2011). *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace. 1. Část*. Praha: Karolinum
- Chang, Ch., Chang, Y, Chang H., Chou L. (2012). An interactive game-based shoulder wheel system for rehabilitation. *Patient Preference and Adherence*. 6: 821-828.
- Jahoda, D., Sosna, A., Nyč, O. (2010). Treatment of Prosthetic Joint Infections. Praha: Triton
- Janda, V., Pavlů, D. (1993). *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně.
- Janda, V. a kolektiv (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing
- Kaback, L. A., Green, A., Blaine, T. A. (2012). Glenohumeral Arthritis and Total Shoulder Replacement. *Medicine and Health*. 95(4): 120-124.
- Kapanji, I. A. (1982). *The Physiology of the Joints*. Volume one Upper Limb. Chine: Elsevier Science
- Kasten, P., Lützner, J. (2010). Reverse Total Shoulder Arthroplasty. *Advances in Orthopaedics*. 2(1): 1-7.
- Kolář, P. et al. (2011). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén
- Liotard, J., Edwards, T. B., Padey, A., Walch, G., Boulahia, A. (2003). Hydrotherapy Rehabilitation After Shoulder Surgery. *Techniques in Shoulder and Elbow Surgery*. 4(2): 44-49
- Litchfield, R. B., Mcknee, M. D., Balyk, R., Mandel, S., Holtby, R., Hollinshead, R., Drosdowech, D., Wambolt, S. E, Griffin, S. H., McCormack, R. (2011). Cemented versus uncemented fixation of humeral components in total shoulder arthroplasty

for osteoarthritis for the shoulder: a prospective, randomized, double-blind clinical trial-A Joints Canada Project. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 20:529-536

Lynch, N. M., Cofield, R. H., Silbert, P. L., Hermann, R. C. (1996). Neurologic complications after shoulder arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow surgery*. 5:53-61

Mačák, J., Mačáková, J., Dvořáčková, J. (2012). *Patologie*. Praha: Grada Publishing

Magnussen, R. A., Mallon, W. J., Willems, W. J., Moorman, C. T. (2011). Long-term activity restrictions after shoulder arthroplasty: an international survey of experienced shoulder surgeons. 20: 281-289.

McMullen, J., Timothy, L. (2000) A kinematic Chain Approach for Shoulder Rehabilitation. *Journal of Athletic Training*. 35(3):329-337.

Mullet, H., Levy, O., Raj, D., Even, T., Abraham, R., Copenland, S. A. (2007). Copenlandsurface replacement of the shoulder. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 89-B(11): 1466-1469

Pavlů, D. (2004). *Cvičení s Thera-Bandem se zřetelem ke konceptu Brüggera*. Brno: Akademické nakladatelství.

Pokorný, D., Sosna, A. (2007). *Aloplastika ramenního kloubu*. Praha: Triton

Raiss, P., Aldinger, P. R., Kasten, P., Rickert, M., Loew, M. (2008). Total shoulder replacement in young and middle-aged patients with glenohumeral osteoarthritis. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 90-B, 764-9.

Seitz, W. H., Michaud, E. (2012). Rehabilitation After Shoulder Replacement: Be Al You Can Be!. *Seminars in Arthroplasty*. 23:106-113.

Stechel, A., Fuhrmann, U., Irlenbusch, L., Rott, O., Irlenbusch, U. (2010). Reversed shoulder arthroplasty in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision

arthroplasty. Outcome in 59 patients followed for 2-7 years. *Acta Orthopaedica*. 81(3): 367-372.

Toufarová, H. (2008). Cvičení s Flexi-Barem. Retrived on 13.4. 2014 from World Wide Web: <http://www.bud-fit.cz/fitness/Cviceni-doma/cviceni-s-flexi-barem/>

Travell, J. G., Simons, D. G. (1983). *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. Baltimore: Waverly Press

Trnavský, K., Sedláčková, M. (2002). *Syndrom bolestivého ramene*. Praha: Galén

Van de Sande, M. A., Brand, R., Rozing, P. M. (2006). Indications, complications, and results of shoulder arthroplasty. *Scandinavian Journal of Rheumatology*. 35: 426-434.

Véle, F. (2006). *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton

Voight, M. L., Thomson, B. C. (2000). The Role of the Scapula in the Rehabilitation of Shoulder Injuries. *Journal of Athletic Training*. 35(3): 364-372

Wilcox, R. B., Arslain, L. E., Millett, P. J. (2005). Rehabilitation Following Total Shoulder Arthroplasty. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 35(12):821-836.

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1 Reverzní a anatomická náhrada Zimmer
- Obr. 2 Copeland Humeral Resurfacing Head
- Obr. 3 Biomet Bi-polar Modular Head
- Obr. 4 Kyvadlové pohyby
- Obr. 5 Asistovaná elevace
- Obr. 6 Asistovaná vnější rotace
- Obr. 7 Asistovaná elevace s kladkou
- Obr. 8 Asistovaná abdukce
- Obr. 9 Asistovaná vnitřní rotace
- Obr. 10 Asistovaná elevace
- Obr. 11 Asistovaná vnější rotace
- Obr. 12 Asistovaná elevace
- Obr. 13 Asistovaná vnější rotace
- Obr. 14 Asistovaná vnitřní rotace
- Obr. 15 Asistovaná addukce
- Obr. 16 Antigravitační posilování přední části m. deltoideus
- Obr. 17 Posilování m. deltoideus a svalů rotátorové manžety
- Obr. 18 Posilování přední části m. deltoideus
- Obr. 19 Posilování zadní části m. deltoideus
- Obr. 20 Posilování střední části m. deltoideus
- Obr. 21 Posilování vnitřních rotátorů
- Obr. 22 Posilování zevních rotátorů

11 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 I. diagonála PNF HKK

Tab. 2 II. diagonála PNF HKK