

OCENA FUNKCIJSKEGA IZIDA PO VSTAVITVI DELNE ENDOPROTEZE RAMENSKEGA SKLEPA PRI ZLOMIH PROKSIMALNEGA DELA NADLAHTNICE

FUNCTIONAL OUTCOME AFTER PROXIMAL HUMERAL FRACTURES TREATED WITH PRIMARY HEMIARTHROPLASTY

Nataša Trajkova, dr. med., asist. dr. Nataša Kos, dr. med.

Inštitut za medicinsko rehabilitacijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Slovenija

Izvleček

Izhodišča:

Zlomi proksimalnega dela nadlahtnice so najpogostejši pri starejših poškodovancih, zlasti pri ženskah z osteoporozo. Nemalokrat je stabilizacija z notranjo fiksacijo neuspešna zaradi osteoporotičnih kosti in otežene rekonstrukcije. Pri poškodovancih z dislociranimi večdelnimi zlomi je indicirana vstavev delne endoproteze. Posledica poškodbe je kljub operativni terapiji pogosto slaba gibljivost ramenskega sklepa, kar je povezano s slabšo kakovostjo življenja. S prospektivno raziskavo, ki smo jo izvedli na Kliničnem oddelku za travmatologijo in na Inštitutu za medicinsko rehabilitacijo Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana, smo želeli oceniti funkcijsko stanje pri starejših poškodovancih šest mesecev po vstavitvi delne endoproteze ramenskega sklepa pri poškodovancih z večdelnimi zlomi proksimalnega dela nadlahtnice.

Metode:

V raziskavo je bilo vključenih 19 poškodovancev, ki so jim zaradi večdelnega zloma proksimalnega dela nadlahtnice vstavili delno endoprotezo. Šest mesecev po operaciji smo opravili meritve gibljivosti ramenskega sklepa in ocenili funkcijsko stanje poškodovancev s Constantovo ramensko lestvico (angl. Constant Shoulder Score). Bolečino smo ocenili z vidno analogno lestvico (VAS) ob sprejemu, ob odpustu in šest mesecev po operaciji.

Abstract

Background:

Proximal humeral fractures are the most common injuries in elderly patients, especially in women with osteoporosis. Due to osteoporotic bone and more difficult reconstruction, stabilisation with internal fixation is often unsuccessful. Shoulder hemiarthroplasty is indicated in patients with displaced and comminute fractures. As the result of the injury, the shoulder function is usually impaired despite therapeutic surgery, which is associated with poorer quality of life. We wanted to assess the functional outcome six months after shoulder hemiarthroplasty in patients with comminute proximal humeral fractures.

Methods:

In a prospective study we enrolled 19 patients who were admitted to the Department of Traumatology of the University Medical Centre Ljubljana because of dislocated three- or four-part proximal humeral fracture. They were all treated with hemiarthroplasty. Six months after operation the measurement of mobility of the shoulder joint was performed and functional status was assessed using the Constant Shoulder Score. The pain was evaluated at admission, at discharge and six months after operation with Visual Analogue Scale (VAS).

Prispelo/Received: 6. 8. 2013

Sprejeto/Accepted: 10. 12. 2013

E-naslov za dopisovanje/E-mail for correspondence (NT):

natasha_trjkv@yahoo.com

Rezultati:

Povprečna vrednost rezultatov ocene s Constantovo ramensko lestvico je bila 50,7. Pri dveh poškodovancih je bil rezultat glede na število točk po Constantovi ramenski lestvici dober, zadovoljiv pri petih in slab (nezadosten) pri 12 poškodovancih. Dvanajst poškodovancev je izvedlo gib antefleksije nad 90 stopinj, 11 poškodovancev pa je izvedlo abdukcijo nad horizontalo. Povprečna bolečina ob sprejemu, ocenjena z VAS, je bila 2,9, ob odpustu 3,1 ter po šestih mesecih 1,4.

Zaključek:

Funkcijski izidi pri starejših poškodovancih so šest mesecev po vstavitvi delne endoproteze zaradi večdelnih zlomov proksimalnega dela nadlahtnice slabi do zadovoljivi.

Ključne besede:

zlomi proksimalne nadlahtnice, ramenska endoproteza, gibljivost ramenskega sklepa, funkcionalni rezultat, Constantova ramenska lestvica

Results:

The mean Constant score was 50.7 with two patients achieving a good result, five satisfactory and 12 achieved a poor result. The active forward elevation was larger than 90° in 12 patients, 11 patients could abduct the humerus above the horizontal. The mean pain assessed by VAS was 2.9 at admission, 3.1 at discharge and 1.4 after six months.

Conclusions:

Functional results six months after hemiarthroplasty of comminute humeral fractures are poor to satisfactory.

Key words:

proximal humeral fractures, shoulder hemiarthroplasty, shoulder joint mobility, functional outcome, Constant Shoulder Score

UVOD

Zlomi proksimalnega dela nadlahtnice spadajo med najpogostejše zlome pri starostnikih (1). Nastanejo ob padcu na iztegnjeno roko ali na zunanjo stran ramenskega sklepa. Ocenjujejo, da predstavljajo petino vseh osteoporoznih zlomov (1). Njihova pojavnost se postopno povečuje (2). Povečan delež starejših ljudi v populaciji je pomemben dejavnik, ki vpliva na naraščanje števila poškodb (3, 4). Zlomi proksimalnega dela nadlahtnice podobno kot zlomi stegnjeničnega vratu prevladujejo pri ženskah (5). Pri 11 do 16 % vseh zlomov proksimalnega dela nadlahtnice gre za tri- in štiridelne zlome (5, 6).

Indikacije za vstavev primarne delne endoproteze pri zlomih proksimalnega dela nadlahtnice so premaknjeni tridelni zlomi pri starejših poškodovancih, štiridelni zlomi, pri katerih je avaskularna nekroza glave nadlahtnice neizogibna, zlom anatomskega vratu z manjšim avaskularnim fragmentom glave in zlomi z izpahom (7–10). Cilji operativnega zdravljenja so lajšanje bolečin in vzpostavitev dobre funkcije ramenskega sklepa ter osamosvojitve pri vsakodnevnih opravilih. S pooperativno rehabilitacijo želimo doseči izboljšanje mišične moči in gibljivosti ter propriocepcije v ramenskem sklepu. Klinični rezultati po zgodnji vstavitvi delne endoproteze pri tovrstnih zlomih so znatno boljši kot po pozni oziroma sekundarni vstavitvi protetične glave (8–10). Namen naše raziskave je bil oceniti funkcijsko stanje poškodovancev z večdelnimi zlomi proksimalnega dela nadlahtnice šest mesecev po primarni vstavitvi delne endoproteze ramenskega sklepa.

Ocenjevanje uspešnosti operativnega zdravljenja

Uspešnost operativnega zdravljenja lahko ocenimo na več načinov. Pogosto merimo gibljivost ramenskega sklepa in ocenjujemo prisotnost bolečine, pomemben podatek pa sta tudi funkcijsko stanje posameznika in ocena kakovosti življenja. Tako lahko za ocenjevanje uspešnosti izida vstavitve delne ramenske endoproteze uporabimo različna ocenjevalna orodja, ki ocenjujejo funkcijsko stanje. V literaturi tako zasledimo uporabo UCLA (angl. University of California Los Angeles) (12–14), uporabo standardiziranega ocenjevalnega obrazca in ramenskega indeksa Ameriškega združenja kirurgov za rame in komolec (angl.: Standardized Shoulder assessment Form and Shoulder Score Index, ASSES) (11, 14) ter uporabo lestvice prizadetost zgornjega uda, rame in roke (angl. Disability of Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure (DASH)) (15).

Najpogosteje se omenja in uporablja Constantova ramenska lestvica (angl. Constant Shoulder Score) (15), ki je namenjena ocenjevanju funkcije rame pri vseh različnih patologijah. Za zdaj še ne moremo govoriti o splošno sprejeti lestvici za oceno funkcije rame, saj so veljavnost, zanesljivost in občutljivost lestvice pomanjkljivo opredeljene (15).

METODE

V prospektivno raziskavo smo vključili poškodovance (izraz poškodovanec je zapisan v moški obliki, vendar se v

celotnem besedilu nanaša na oba spola), ki so bili sprejeti na Klinični oddelek za travmatologijo UKC Ljubljana in so zaradi večdelnega zloma proksimalnega dela nadlahtnice morali v obdobju od avgusta 2010 do aprila 2011 vstaviti delno endoprotezo.

Izključitveni kriteriji pri izbiri poškodovancev so bili zlomi, starejši od 21 dni, starost poškodovanca manj kot 55 let, politravma, patološki zlom, podatek o predhodnem kirurškem posegu ali bolezni poškodovane rame, nepripravljenost na sodelovanje in demenca.

Vključeni poškodovanci so bili seznanjeni z namenom raziskave (razloženi so bili pomen in cilj raziskave ter varovanje osebnih podatkov) in so zanj dali pisno soglasje. Pri vseh poškodovancih smo si zapisali osnovne demografske podatke. Zbrali smo podatke o samostojnosti pri opravljanju dnevnih aktivnosti pred poškodbo in ponovno šest mesecev po operaciji. Oceno funkcijskega stanja smo opravili šest mesecev po operaciji. Poškodovance smo povabili na kontrolni pregled in pogovor k fiziatru, ki je ob pregledu opravil še objektivno oceno gibljivosti ramenskega sklepa in mišične moči. Poškodovance smo povprašali o rehabilitacijski obravnavi, v katero so bili vključeni po odpustu iz bolnišnice, in o morebitnih zapletih po operaciji. Funkcijsko stanje smo ocenili s Constantovo ramensko lestvico. Jakost bolečine so poškodovanci ocenili ob sprejemu, ob odpustu in šest mesecev po operaciji, in sicer z vidno analognostvico (VAS).

Uporabili smo slovensko verzijo Constantove ramenske lestvice, ki je ena najbolj razširjenih merilnih instrumentov za ocenjevanje izida zdravljenja in rehabilitacije ramenske patologije v Evropi (15, 16). V uporabo sta jo vpeljala Constant in Murley že leta 1987 (17). Je stotočkovna lestvica, 15 točk je namenjenih subjektivnemu ocenjevanju bolečine, 20 točk subjektivnemu ocenjevanju funkcije, 40 točk je namenjenih objektivnemu ocenjevanju gibljivosti in 20 točk objektivnemu ocenjevanju mišične moči (16, 17). Slovenski prevod Constantove ramenske lestvice, prilagojene po Leggini in Lannottiju, je objavil Lonzarič 2003 (15, 16). Bolečina se oceni od 0 do 15 točk, pri čemer je 15 točk doseženih, ko ni bolečine. Ocena je subjektivna, oceni se najhujša intenzivnost bolečine med izvajanjem aktivnosti čez dan. Pri subjektivnem ocenjevanju funkcije se ocenjujejo spanje, omejitve pri izvajanju rekreativnih aktivnosti in omejitve pri izvajanju dela. Poleg tega se oceni tudi funkcija roke glede na to, v kateri višini lahko posameznik uporablja roko za aktivnosti (v višini pasu, žličke, vratu, vrha glave, nad glavo). Objektivno se izmeri z goniometrom gibljivost, in sicer v smeri entefleksije, abdukcije, giba zunanje in notranje rotacije pa se ocenjujeta glede na to, kako lahko posameznik položi roko za vrat oziroma na hrbet. Objektivno se oceni tudi moč (18). Glede na doseženo število točk je lahko rezultat obravnave odličen (seštevek več kot 90 točk), dober (seštevek točk med 76 in 90), zadosten (dosežek točk med 60 in 75) in nezadosten (seštevek točk manj kot 60) (15).

Za vnos, prikaz in analizo podatkov smo uporabili program Microsoft Excel za okolje Windows, različica 7. Za vse obravnavane spremenljivke smo uporabili metode opisne statistike.

REZULTATI

V osemmesečnem obdobju je 22 poškodovancev izpolnilo vključitvene kriterije za sodelovanje v raziskavi, 20 jih je privolilo v raziskavo, en poškodovanec je med raziskavo umrl. Vseh 19 vključenih poškodovancev je bilo hospitaliziranih na KO za travmatologijo UKC Ljubljana zaradi večdelnega zloma nadlahtnice, zdravljeni so bili operativno, z vstavitvijo delne endoproteze – pri vseh so kirurgi uporabili reverzno endoprotezo Aequalis, ki je bila vstavljena v povprečju 7 dni po poškodbi. Operacije sta izvajala dva kirurga, specializirana za ramensko patologijo.

Med sodelujočimi poškodovanci je bilo pet moških (26 %) in 14 žensk (74 %). Povprečna starost je bila 66,2 leta (razpon od 55 do 86 let). Pred poškodbo je 16 poškodovancev (84 %) živelo doma, trije (16 %) pa so prebivali v domu starejših občanov (DSO). Pred poškodbo so bili vsi samostojni pri opravljanju vsakodnevnih aktivnosti. Pri 11 poškodovancih (58 %) je bila poškodovana dominantna roka. Pri dveh poškodovancih so se razvili zapleti po operaciji, in sicer je pri enem med hospitalizacijo prišlo do okužbe z meticilin odpornim *Staphylococcus aureus* (angl. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* – MRSA), pri drugem poškodovancu je nastopilo omajanje glavice endoproteze. Povprečna dolžina hospitalizacije je bila 14,6 dneva (SD 4,9).

Po operaciji so vsi poškodovanci imeli nameščeno ramensko ortozo, ki jim je onemogočala aktivno gibanje v ramenskem sklepu, dopuščala pa je aktivno gibanje v komolcu, zapestju in prstih. Po navodilih travmatologa so začeli opuščati ramensko ortozo šesti teden po operaciji. Med hospitalizacijo se je pri vseh poškodovancih poleg krioterapije za zmanjšanje bolečine izvajalo tudi kontinuirano pasivno razgibavanje na dinamični opornici 30 minut na dan. Vsi poškodovanci so dobili navodila glede izvajanja nihajnih vaj, gibanja s komolcem in distalnimi deli zgornjega uda. Po odpustu so trije poškodovanci (16 %) nadaljevali zgodnjo rehabilitacijsko obravnavo v Inštitutu za medicinsko rehabilitacijo UKC Ljubljana, en poškodovanec (5 %) na URI – Soča in 12 (63 %) v pristojnem zdravstvenem domu. Trije poškodovanci (16 %) so imeli fizioterapevtsko obravnavo v DSO, kjer so tudi prebivali. Od vseh poškodovancev, vključenih v raziskavo, jih je bilo 13 (68 %) napotenih na 14-dnevno balneorehabilitacijsko obravnavo. Povprečen čas od operacije do napotitve v zdravilišče je bil 73 dni.

Tabela 1 prikazuje celotno vrednost Constantove ramenske lestvice pri posameznih poškodovancih, prikazane pa so tudi vrednosti subjektivnega ocenjevanja bolečine, subjektivne-

ga ocenjevanja funkcije, objektivnega ocenjevanja gibljivosti in vrednosti objektivnega ocenjevanja moči. Povprečna vrednost po Constantovi ramenski lestvici je bila 50,7. Pri dveh poškodovancih (11 %) je bil rezultat glede na število točk po Constantovi ramenski lestvici dober, zadovoljiv pri petih (26 %) in slab (nezadosten) pri 12 poškodovancih (63 %).

Objektivna ocena mišične moči je bila zelo slaba, od maksimalnih 25 točk v povprečju samo 4,8. Pri 12 poškodovancih (63 %) je bila mogoča antefleksija prek 90 stopinj, 11 poškodovancev (58 %) je izvedlo abdukcijo nad horizontalo. Deset poškodovancev (53 %) je lahko postavilo roko za glavo s komolcem naprej. Vsi poškodovanci so imeli težave pri seganju z operirano roko nazaj na hrbet. Povprečna aktivna antefleksija je bila 106,5° (SD 45,2°), aktivna abdukcija 91,5° (SD 36,9°). Pri opravljanju vsakodnevnih aktivnosti jih je šest (32 %) ostalo delno samostojnih, potrebovali so pomoč svojcev ali skrbnikov pri pospravljanju stanovanja in prinašanju hrane iz trgovine.

Ob sprejemu so poškodovanci v povprečju ocenili bolečino po lestvici VAS z 2,9, ob odpustu s 3,1 ter po šestih mesecih z 1,4. Trije poškodovanci (16 %) so bili brez bolečine, pet (26 %) jih je ocenilo bolečino po VAS z oceno 1. Šest poškodovancev (32 %) je imelo zaradi bolečin motnje spanja.

RAZPRAVA

Optimalno kirurško zdravljenje tri- in štiridelnih zlomov proksimalnega dela nadlahtnice ni dorečeno. Vstavev delne endoproteze pri tovrstnih zlomih je tehnično zahtevna operacija. Končni funkcijski izid ni vedno optimalen, rezultati raziskav so različni (19).

V literaturi so na voljo rezultati raziskav, ki dokazujejo, da je primarna vstavev delne endoproteze učinkovit poseg z odličnimi oziroma dobrimi rezultati funkcijskega stanja pri visokem deležu poškodovancev (13, 20). Neerova raziskava je trajala eno leto, rezultat je bil odličen ali dober pri najmanj 80 % poškodovancev (13). Podobno temu je Compito ugotavljal odlične rezultate pri 44 % poškodovancev in zadovoljive pri 31 % poškodovancev (20). V drugih raziskavah so ugotovili slabše ali suboptimalne rezultate funkcije (21, 22). V eno leto trajajoči multicentrični raziskavi s 167 poškodovanci so ugotovili, da manj kot polovica poškodovancev aktivno flektira ramo za več kot 90° in da ena tretjina aktivno abducira ramo do višine horizontale (23).

Uspeh zdravljenja je odvisen od nadaljnjega sodelovanja poškodovanca v rehabilitacijskih programih. Pooperativna rehabilitacija je eden izmed napovednih dejavnikov (24). Področje rehabilitacije po vstavitvi delne endoproteze osta-

Tabela 1: Prikaz celotne vrednosti ocen po Constantovi ramenski lestvici po posameznikih in vrednosti po posameznih komponentah Constantove ramenske lestvice. CL je okrajšava za Constantovo ramensko lestvico. Maksimalna celotna vrednost CL je 100, normalna vrednost pri subjektivnem ocenjevanju bolečine po CL je 15, pri objektivnem ocenjevanju moči po CL je 25, pri objektivnem ocenjevanju gibljivosti 40 in pri subjektivnem ocenjevanju funkcije 20.

Zaporedna številka pacienta	Celotna vrednost CL	Subjektivna ocena bolečine	Objektivna ocena moči	Subjektivna ocena funkcije	Objektivna ocena gibljivosti
1	33	8	0	9	16
2	29	7	0	10	12
3	29	7	0	10	12
4	77	15	8	16	38
5	55	9	8	14	24
6	62	5	8	15	34
7	41	7	0	12	22
8	74	15	6	19	34
9	24	7	0	7	10
10	61	13	6	16	26
11	58	7	10	15	26
12	63	9	8	14	32
13	33	5	0	10	18
14	63	8	10	17	28
15	32	5	0	11	16
16	48	10	0	12	26
17	53	11	8	10	24
18	83	11	20	18	34
19	21	6	0	7	8

ja sporno. Večje število avtorjev zagovarja pooperativno rehabilitacijo z zgodnjim pasivnim razgibavanjem, da bi preprečili okorelost ramenskega sklepa (12, 25–28). Za imobilizacijo, ki naj ne bi trajala več kot šest tednov, so v eni izmed študij uporabili opornico za ramo v notranji rotaciji, nevtralni fleksiji in nevtralni abdukciji ter komolec, pokrčen za 90° (29). Naslednji dan so začeli pasivno razgibavanje na dinamični opornici do 90° elevacije. Poškodovancem so bile dovoljene nihalne vaje, v distalnih sklepih (komolec, zapestje, prsti) so lahko izvajali aktivne vaje. V prvih šestih tednih po operaciji so odsvetovali kakršno koli aktivno gibljivost ali pretirano pasivno razgibavanje. Po šestem tednu so poleg pasivnega razgibavanja vključili aktivno asistirano razgibavanje, izometrične vaje za rotatorno manšeto pod nadzorom fizioterapevta. Približno v osmem tednu so postopoma uvedli vaje za aktivno gibljivost, raztezanje in pozneje vaje za krepitev ramenskih mišic. V raziskavi niso ugotavljali pomena rehabilitacijske obravnave na končen funkcijski izid, so pa ugotavljali, da je aktivna gibljivost v ramenskem sklepu dvanajst mesecev po operaciji še vedno omejena (29). Tudi poškodovanci, vključeni v našo raziskavo, so imeli podoben protokol pooperativne rehabilitacijske obravnave. Doseženi obsegi aktivne gibljivosti v ramenskem sklepu v smeri abdukcije in antefleksije so bili po šestih mesecih mogoči v omejen obsegu, vendar jih zaradi krajšega časa spremljanja poškodovancev ne moremo primerjati z rezultati zgoraj opisane raziskave Balbhulkarja (29).

Večina študij uporablja za spremljanje uspešnosti zdravljenja poleg meritev obsegov aktivnih gibov v operirani rami tudi Constantovo ramensko lestvico (8). Čas spremljanja oziroma ocenjevanja uspešnosti je, tudi ko so uporabili to lestvico, navadno eno leto ali več po posegu (8, 24, 25). Glede na krajši čas spremljanja poškodovancev v naši raziskavi je pričakovana ugotovitev, da so, podobno kot pri obsegih aktivne gibljivosti v ramenskem sklepu, tudi rezultati povprečne vrednosti Constantove ramenske lestvice v primerjavi z drugimi raziskavami slabši (24, 25). Glede na dobljene celotne vrednosti je bil rezultat dober le pri dveh poškodovancih, nobeden ni po šestih mesecih dosegel odličnega rezultata. Tudi pri subjektivni oceni funkcije noben poškodovanec ni navedel, da lahko rekreativne aktivnosti in delo opravlja brez omejitev. Težave, ki so jih opisovali, so bile očitne predvsem pri dvigovanju bremen (slaba mišična moč) ter pri aktivnostih, pri katerih je potreben dvig roke do višine glave in nad njo (umivanje las, česanje, britje pri moških in zapenjanje modrčka pri ženskah). Ugotovili smo, da je po operaciji bolečina v povprečju nekoliko večja kot ob poškodbi, ob testiranju šest mesecev po poškodbi pa se je jakost bolečine v povprečju zelo znižala. Trije poškodovanci (21 %) so bili šest mesecev po operaciji brez bolečine, pet (26 %) jih je opisovalo rahlo bolečino (ocena po VAS 1), kar je primerljivo s podatki v tujih raziskavah (8, 21, 25). Ugotavljajo tudi, da se bolečina sčasoma zmanjša, omejena gibljivost pa ostane, kar smo ugotovili tudi v naši raziskavi (8).

ZAKLJUČEK

Rezultati naše raziskave so pokazali, da so funkcijski rezultati šest mesecev po vstavitvi delne endoproteze pri poškodovancih z večdelnimi zlomi nadlahtnice slabi do zadovoljivi. Zmanjšana je sicer bolečina, gibljivost pa ostaja nepopolna in onemogoča normalno funkcioniranje posameznika. Vzorec v naši raziskavi je bil majhen, čas od operacije do ocene funkcijskega stanja pa prekratek za posredovanje dokončnih zaključkov. Za oceno uspešnosti tovrstnega zdravljenja so potrebne raziskave na daljši rok in poleg spremljanja funkcijskega stanja tudi ocenjevanje kakovosti življenja poškodovanca.

Literatura:

1. Giannotti S, Bottai V, Dell'osso G, Donati D, Bugelli G, De Paola G, Guido G. Indices of risk assessment of fracture of the proximal humerus. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2012; 9: 37–9.
2. Bengner U, Johnell O, Redlund-Johnell I. Changes in the incidence of fracture of the upper end of the humerus during a 30 years study period: a study of 2,125 fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 231: 179–82.
3. Lind T, Kroner TK, Jensen J. The epidemiology of fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg* 1989; 108: 285–7.
4. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Jarvinen M, Vuori I. Increasing number and incidence of osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly people. *BMJ* 1996; 313: 1051–2.
5. Horak J, Nilsson BE. Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1975; 112: 250–3.
6. Zytö K, Wallace WA, Frostick SP, Preston BJ. Outcome after hemiarthroplasty for three- and four-part fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1998; 7: 85–9.
7. Castricini M, De Benedetto P, Pirani N, Panfoli N. Shoulder hemiarthroplasty for fractures of the proximal humerus. *Musculoskelet Surg* 2011; 95 Suppl 1: S49–S54.
8. Bosch U, Skutek M, Fremerey RW, Tscherene H. Outcome after primary and secondary hemiarthroplasty in elderly patients with fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1998; 7: 479–84.
9. Kilcoyne RE, Shuman WP, Matsen Fa 3rd, Morris M, Rockwood CA. The Neer classification of displaced proximal humeral fractures: spectrum of findings on plain

- radiographs and CT scans. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 154: 1029–33.
10. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. I: Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52: 1077–89.
11. Reuther F, Muhlhausler B, Wahl D, Nijs S. Functional outcome of shoulder hemiarthroplasty for fractures: a multicentre analysis. *Injury* 2010; 41: 606–12.
12. Cai M, Tao K, Yang C, Li S. Internal fixation versus shoulder hemiarthroplasty for displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients. *Orthopedics* 2012; 35: 1340–6.
13. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. II: Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52: 1090–103.
14. Fallatah S, Dervin GF, Brunet AJ, Conway FA, Hrushowy H. Functional outcome after proximal humeral fractures treated with hemiarthroplasty. *Can J Surg* 2008; 51: 361–5.
15. Lončarič D. Ocenjevanje izida rehabilitacijske obravnave bolnikov z okvarami rame. V: Burger H, Goljar N, ur. Ocenjevanje izida v medicinski rehabilitaciji. 14. dnevi rehabilitacijske medicine: zbornik predavanj, Ljubljana, 4. in 5. april 2003. Ljubljana: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, 2003: 247–57.
16. Leggins BG, Iannotti JP. Shoulder outcome measurement. In: Iannotti JP, Williams GT, eds. *Disorders of the shoulder: diagnosis and management*. Philadelphia: Lippincott William and Wilkins; 1999. p. 1023–40.
17. Constant CR, Murly AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 214: 160–4.
18. Constant CR, Gerber C, Emery RJ, Søjbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17: 355–61.
19. Boileau P, Walch G, Krishnan SG. Tuberosity osteosynthesis and hemiarthroplasty for four-part fractures of the proximal humerus. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2000; 1: 96–109.
20. Compito CA, Self EB, Bigliani LU. Arthroplasty and acute shoulder trauma: reasons for success and failure. *Clin Orthop Relat Res* 1994; 307: 27–36.
21. Goldman RT, Koval KJ, Cuomo F, Gallagher MA, Zuckerman JD. Functional outcome after humeral head replacement for acute three- and four-part proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 4: 81–6.
22. Dimakopoulos P, Potamitis N, Lambiris E. Hemiarthroplasty in the treatment of comminuted intraarticular fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 341: 7–11.
23. Kralinger F, Schwaiger R, Wambacher M, Farrell E, Menth-Chiari W, Lajtai G, et al. Outcome after primary hemiarthroplasty for fracture of the head of the humerus: a retrospective multicenter study of 167 patients. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86: 217–9.
24. Boileau PCJ, Coste JS, Ahrens PM, Staccini P. Prosthetic shoulder replacement for fracture: results of the multicentre study. In: Walch G, Boileau P, Mole D, eds. *2000 shoulder prostheses: two to ten year follow-up*. Montpellier: Sauramps Medical; 2001: 561–78.
25. Anjum SN, Butt MS. Treatment of comminuted proximal humerus fractures with shoulder hemiarthroplasty in elderly patients. *Acta Orthop Belg* 2005; 71: 388–95.
26. Naranja RJ, Iannotti JP. Displaced three- and four-part proximal humerus fractures: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2000; 8: 373–82.
27. Hernandez EJ, Duralde AX, Caballer AJ. Shoulder hemiarthroplasty in proximal humerus fractures. Dostopno na www.cdn.intechopen.com/ (julij 2013).
28. Robinson CM, Page RS, Hill RM, Sanders DL, Court-Brown CM, Wakfield AE. Primary hemiarthroplasty for treatment of proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A: 1215–23.
29. Babhulkar A, Shyam AK, Sancheti PK, Shah K, Rocha S. Hemiarthroplasty for comminuted proximal humeral fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2011; 19: 194–9.