

ISKUSTVA U LIJEČENJU PRIJELOMA DJEČJIH PODLAKTICA U OPĆOJ BOLNICI PULA

EXPERIENCIES WITH CHILD FOREARM FRACTURES IN GENERAL HOSPITAL PULA

Rajko Čelović, Dejvis Močenić, Vilijam Bilić

Descriptors: fractures, forearm, childhood

Summary: To compare surgical and conservative treatment in proximal and distal forearm child fractures. The study compared 84 patients, aged 2-14 years, who were admitted to the hospital because of with forearm fracture. Criteria for the inclusion in the study were forearm fractures of 3/4 forearm bone. Children with proximal forearm fractures (N=45) were treated: conservative, manual reposition and immobilisation, primary operated within the first 24 hours n=16, secondary within the first 12 days n=11 after the fracture) and with distal forearm fractures (N= 39, conservative n=14, primary operated n=18, secondary operated n=7). All patients with proximal and 31 patients with distal forearm fractures were treated with physiotherapy. We recorded immobilisation time, duration of physiotherapy and complete therapy. Functional improvement or deficite was assessed according «neutral-0-test», degree of elbow, wrist movement and rotation of forearm. There were significant differences between primary and conservative treatment for proximal forearm fractures in duration of immobilisation (median 20 days, range 18-24, vs median 49 days, range 30-58, respectively, $p < 0.05$), all therapy (median 28 days, range 22-35, median 74 days range 63-81, respectively, $p < 0.05$). The primary surgical group also had shorter physiotherapy. After primary surgical treatment we had lower functional deficit than in the conservative treatment (elbow index of movement median 1.04, range 0.54-1.23 (median 3.42 range 2.98-3.64, $p < 0.05$) and rotation index of forearm median 8.30 range 7.88-8.52 median (12.75 range 12.52-12.90). In distal forearm fractures there were significant differences between primary and secondary surgical treatment in immobilisation times (median 23 range 18-25 vs median 37 range 21-47, $P < 0.05$), all therapy and physiotherapy ($p < 0.05$). We had lower functional deficit after primary surgical treatment (wrist index movement median 2.87 range 2.01-3.28, 4.15 range 3.55-4.45, respectively $p < 0.005$ and rotatio index median 1.84 range 1.56-2.00 median 2.95 range 2.56-3.24). Proximal forearm fractures caused bigger functional deficit than in a distal forearm. Primary surgery treatment can be recommended in proximal forearm fractures because after rehabilitation we had minimal functional deficit.

1. UVOD

Prijelomi podlaktice česti su u dječjoj dobi. Oni predstavljaju 45 % svih prijeloma u djece i 62 % prijeloma gornjih udova. Većina prijeloma nastaje u dobi iznad pet godina s najvećom incidencijom u dobi od 10-e do 12-e godine života (1, 2).

Najčešći uzrok prijeloma podlaktica je pad u kući ili u njeznoj neposrednoj okolini. Ozljede uzrokovane sportskim aktivnostima sljedeće su po učestalosti (3). Najveća učestalost prijeloma je u periodu od lipnja do rujna kada su djeca tjelesno aktivnija u igri (4).

Oko 75-84 % prijeloma nastaje u distalnoj, 15-18 % u srednjoj, a 1-7 % u proksimalnoj trećini podlaktice. Od cjelokupnoga broja oko 50 % prijeloma su prijelomi zelene grane (5).

Povijesno gledano, etablirano je standardizirano liječenje zatvorenim repozicijom i sadrenom imobilizacijom. Smatralo se da rast kostiju remodelira rezidualni deformitet čak i u slučajevima kada nije postignuta primjerenja repozicija i retencija fragmenata. Ovaj stav nije uvijek primjenjiv. Više je studija pokazalo kako potpuno remodeliranje kosti ne nastaje uvijek, osobito kod djece starije od osam godina kada su moguće značajne rezidualne deformacije i ispadi funkcija (6-9).

Prijelomi obje kosti podlaktice u dječjoj dobi su kompleksne ozljede obzirom na anatomske povezanost i funkcional-

nu međuovisnost kostiju i na mišićne pripoje antagonističkih skupina mišića.

Mišićni pripoji podlaktice značajni su u razumijevanju nastanka dislokacije koštanih ulomaka kao i u odabiru načina liječenja. Kod prijeloma proksimalne trećine palčane kosti, distalno od inercije *m. supinatora* i dvoglavog nadlaktičnog mišića, proksimalni ulomak palčane kosti pomakne se u fleksiji i supinaciji. Kod prijeloma palčane kosti srednje trećine, distalno od pripoja *m. pronator teresa*, djelovanje supinatora i dvoglavoga mišića je neutralizirano, a proksimalni ulomak palčane kosti je u neutralnoj poziciji ili laganoj supinaciji.

Dominantni problem u liječenju prijeloma obje kosti podlaktice je funkcija prosupinacije. Ovaj pokret u punom opsegu od 180 stupnjeva izvodi se u gornjem i donjem palčano-lakatnom zglobu, pri čemu palčana kost rotirajući u mjestu kruži oko lakatne, čije su kretnje zanemarive (10). Mehanička osovina podlaktice je pravac koji spaja središte glavice palčane i stiloidni nastavak lakatne kosti. Zbog navedenog, palčana rotacijom oko lakatne opisuje konus (11).

Redukcija međukošanoga prostora bilo kojega uzroka rezultira limitiranjem amplitude pokreta rotacije. Eksperimentalna istraživanja pokazala su da angulacija ulomaka palčane

kosti u srednjoj trećini od 10 stupnjeva ograničava rotaciju u opsegu od 20-27 stupnjeva radi širenja i skraćivanja međukoštane fibrozne veze tijekom pokreta (9, 12). *Bayonet* deformitet distalnoga dijela palčane kosti ne ograničava kružnu kretanju toliko dugo koliko je održan međukoštani prostor (13).

Ove studije, vršene na kadaverima, ne uzimaju u obzir remodeliranje kostiju koje nastaju u kasnijem tijeku cijeljenja. U literaturi su opisana oprečna zapažanja i mišljenja o značaju remodeliranja kostiju u oporavku rotacijske funkcije podlaktice (14-16).

Subjektivni rezultati često su mnogo bolji od objektivnih, jer djeca odmicanjem i unutarnjim okretom u ramenu adekvatno kompenziraju gubitak pronacije a primicanjem i vanjskim okretom mogu djelomično kompenzirati nemogućnost supinacije.

Obzirom na navedene činjenice smatramo da u liječenju prijeloma podlaktica dječje dobi treba uvijek postići primjeren ali ne obvezatno i anatomsku poziciju prijeloma uz obvezu retencije fragmenata. U određenim slučajevima otvorena pozicija i interna fiksacija su neophodni načini liječenja (17).

Zbog anatomske i funkcionalne različitosti prijeloma podlaktice i obzirom na razinu prijeloma, samo liječenje ne može biti uniformno.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj rada je usporedba tijeka i rezultata liječenja dislociranih prijeloma dječjih podlaktica, prema anatomske položaju prijeloma, proksimalni/distalni i prema tipu liječenja, konzervativnom ili operativnom metodom.

3.1. ISPITANICI I METODE

Ukupno 196 pacijenata dječje dobi u razdoblju od siječnja 1997. do prosinca 2003. godine hospitalizirano je na Odjelu za traumatologiju OB Pula zbog prijeloma obje kosti podlaktice s dislokacijom i prekidom kontinuiteta tri i četiri periosta. Kriterij uključivanja djece u istraživanje bio je da su u dobi između dvije i četrnaest godina te informativni pristanak roditelja. Način odabira liječenja, operacijsko ili konzervativno, pa tako i formiranje skupina svodio se na procjenu dežurnoga kirurškog tima u tom trenutku. Prijelome distalne trećine podlaktice imalo je 117, a prijelom srednje i proksimalne trećine podlaktice 79 pacijenata dječje dobi.

Dijagnostika prijeloma prilikom bolničkog prijema vršena je rendgenološkim snimkama u klasičnim projekcijama, a u slučajevima zatvorene pozicije s ili bez unutarnje fiksacije intraoperativno te postoperativno u periodu od četvrtog do sedmog dana prilikom postavljanja definitivne imobilizacije.

Repozicije podlaktica kao i operativno liječenje sprovedeno je u općoj anesteziji kod svih ispitanika.

Prijelomi distalne trećine podlaktice tretirani su konzervativno kod 49 bolesnika (41,8 %) manualnom pozicijom i nadlaktičnom sadrenom imobilizacijom, prvih 5-7 dana djelomičnom longitudinalnom a potom cirkularnim nadlaktičnim gipsom s podlakticom u neutralnom položaju. Primar-

no operativno liječen je 41 bolesnik (35,1 %), operiran unutar 24 sata od ozljede, intramedularnom fiksacijom Kirchnerovim iglama. U 25 bolesnika napravljena je zatvorena pozicija prijeloma i fiksacija, a kod 16 bolesnika otvorena pozicija i fiksacija. Sekundarno operativno, u razdoblju od 2-og do 12-og dana od traume, zbog nezadovoljavajućeg položaja frakturnih fragmenata, operirano je 27 bolesnika (23,1 %) i to zatvorenom pozicijom i fiksacijom kod 10 bolesnika a otvorenom pozicijom i fiksacijom kod 17 bolesnika. Prijelomi srednje i proksimalne trećine podlaktice tretirani su konzervativno kod 33 bolesnika (41,7 %) i to manualnom pozicijom i nadlaktičnom sadrenom imobilizacijom s podlakticom u neutralnom položaju kod 28 bolesnika a s podlakticom u supinaciji kod 5 bolesnika. Primarno operativno liječeno je 38 bolesnika (48,1 %), svi otvorenom metodom pozicije i unutarnje fiksacije Kirchnerovim iglama.

Sekundarno operativno zbog netolerantnoga položaja frakturnih fragmenata, u periodu od 2-og do 9-og dana od traume, operirana su 8 bolesnika (10,1%) otvorenom metodom pozicije i unutarnje fiksacije. Kod svih operiranih bolesnika aplicirana je sadrena ili sintetska (*Scotch cast*) nadlaktična imobilizacija u razdoblju od 18 do 47 dana.

Fizikalna terapija sprovedena je kod 85 bolesnika od ukupnog broja hospitaliziranih, od toga 31 bolesnik po cijelju prijeloma distalne podlaktice a 54 bolesnika po inicijalnom cijeljenju prijeloma srednje i proksimalne trećine podlaktice.

Svi bolesnici praćeni prosječno 2,5 godine (od 1-4 godine). U istraživanju praćeni su osnovni parametri liječenja: trajanje imobilizacije, fizikalne terapije i dužina liječenja operirane i neoperirane djece.

Nakon završetka liječenja funkcija podlaktice evaluirana je međunarodno priznatim *neutral-0-postupkom* u mjerenju opsega pokretljivosti lakta, ručnog zgloba i rotacijskih kretanja. Rezultati liječenja sa aspekta pokretljivosti susjednih zglobova i rotacijske funkcije podlaktice izraženi su po grupama, skupo, kao indeks pokretljivosti (ukupni gubitak pokretljivosti u stupnjevima u odnosu na broj bolesnika /10).

3.2. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Sve skupine međusobno su uspoređene Studentovim t-testom.

4. REZULTATI

Od ukupnog broja hospitalizirane djece s dislociranim prijelomom podlaktice pozivu na kontrolni pregled odazvalo se 84 dječjih bolesnika: 45-ero djece, od toga 18 konzervativno, 16 primarno i 11 sekundarno distalne, te 39-ero djece, 18 primarno, 7 sekundarno i 14 konzervativno obrađenih radi prijeloma proksimalne i srednje podlaktice.

Svi pacijenti koji su se odazvali radi prijeloma proksimalna dijela podlaktice bili su na fizikalnoj terapiji dok kod prijeloma distalne podlaktice odazvao se 31 pacijent s obavljenom fizikalnom terapijom.

Skupine su međusobno uspoređene u osnovnim parametrima liječenja (tablica 1 i 2).

Tablica 1.
Usporedba osnovnih parametara liječenja pacijenata s prijelomom distalnog dijela podlaktice.

| N = 45 | Primarno operirani n = 16 srednja vrijednost (raspon) | P | Sekundarno operirani n = 11 srednja vrijednost (raspon) | Konzervativna ter. n = 18 srednja vrijednost (raspon) |
|--|---|----------|---|---|
| Trajanje imobilizacije (dani) | 23 (18-25) | < 0,05 | 37 (21-47) | 35 (21-40) |
| Trajanje cjelokupnog liječenja (dani) | 27 (23-35) | < 0,05 | 41 (28-50) | 40 (38-52) |
| N (fizikalna) = 31 | n = 10 | | n = 7 | n = 14 |
| Trajanje fizikalne terapije (dani) | 6 (4-10) | < 0,05 | 13 (12-18) | 7 (6-10) |

Tablica 2.
Usporedba osnovnih parametara liječenja pacijenata s prijelomom proksimalnoga i srednjeg dijela podlaktice.

| N = 39 | Primarno operirani Srednja vrijednost (raspon) n = 18 | P | Sekundarno operirani Srednja vrijednost n = 7 | Konzervativna ter. Srednja vrijednost (raspon) n = 14 | Konzervativno operacijski P |
|--|---|----------|--|---|--|
| Trajanje imobilizacije (dani) | 20 (18-24) | <0,05 | 24 (21-30) | 49 (30-58) | |
| Trajanje cjelokupnog liječenja (dani) | 28 (22-34) | <0,05 | 69 (59-73) | 74 (63-81) | |
| N (fizikalna) = 39 | n = 18 | | n = 7 | n = 14 | |
| Trajanje fizikalne terapije (dani) | 5 (4-8) | | 6 (5-9) | 23 (18- 35) | |

Sve grupe uspoređene su i u indeksima pokretljivosti (tablica 3 i 4)

Tablica 3.
Indeks pokretljivosti kod djece s prijelomom distalne podlaktice.

| N = 45 | Primarno operirani n = 16 | P | Sekundarno operirani n = 11 | P | Konzervativno n = 18 | Operirano / konzervativni P |
|--|--|----------|--|----------|--------------------------------|--|
| Ručni zglob (raspon) | 2,87 (2,01- 3,28) | | 2,60 (2,11- 3,14) | | 4,15 (3,55-4.45) | < 0,005 |
| Lakat zglob (raspon) | 0 | | 0 | | 0,15 (0,0-0,25) | |
| Rotacije podlaktice (raspon) | 1,84 (1,56-2,00) | | 1,90 (1,51-2,11) | | 2,95 (2,56-3,24) | < 0,005 |

Tablica 4.
Indeks pokretljivosti kod djece s prijelomom proksimalne i srednje podlaktice.

| N=39 | Primarno operirani n = 18 | P | Sekundarno operirani n = 7 | P | Konzervativno n = 14 | Konzervativno / operacijski P |
|--|------------------------------|--------|-------------------------------|--------|-------------------------|-------------------------------------|
| Ručni zglob (raspon) | 2,40 (2,21-2,55) | | 2,58 (2,34-2,76) | | 1,65 (1,21-2,22) | |
| Lakat (raspon) | 1,04 (0,54-1,23) | | 1,18 (0,61-1,28) | | 3,42 (2,98-3,64) | < 0,005 |
| Rotacije podlaktice (raspon) | 8,30 (7,88-8,52) | < 0,05 | 10,90 9,67-11,89 | < 0,05 | 12,75 (12,52-12,90) | < 0,005 |

5. RASPRAVA

Rezultati liječenja srednje i proksimalne trećine podlaktice zajedno su praćeni jer su ova područja podlaktice u liječenju funkcionalno slične.

Pokreti ručnoga zgloba manji su kod neoperiranih distalnih podlaktica, uz napomenu da su to samo djeca s prijelomima obje kosti uz narušavanje 3 ili 4 periosta.

Nema ispada pokretljivosti u laktu kod operiranih prijeloma distalnih trećina podlaktice.

Kod konzervativno tretiranih prijeloma primijećen je značajniji pad pokretljivosti lakta, napose kod prijeloma srednje i proksimalne podlaktice.

Značajan je gubitak rotacije podlaktice kod svih proksimalnih prijeloma, dok je kod primarno tretiranih prijeloma gubitak najmanji.

Gubitak dijela rotacija podlaktice kod konzervativno liječenih prijeloma je statistički značajno veći u odnosu na operirane prijelome (bez obzira primarno ili sekundarno). Ovo je posljedica *ad latus* i/ili *ad axim* rotacijskih grešaka fragmenata koji se manualnom repozicijom ne mogu ispraviti zbog djelovanja sila mišićnih skupina srednje i proksimalne podlaktice. Gubitak dijela rotacija podlaktice veći je u sekundarno nego u primarno operiranih prijeloma srednje i proksimalne trećine podlaktice, vjerojatno poradi gubitka potrebna vremena osteosinteze.

Trajanje imobilizacije, trajanje fizikalne terapije i ukupno trajanje liječenja značajno je duže kod sekundarno operiranih i konzervativno tretiranih prijeloma distalne trećine podlaktice. Uz lošije funkcionalne rezultate vrijeme liječenja konzervativno tretiranih prijeloma podlaktica značajno je duža u odnosu na primarno operirane a jednaka u odnosu na sekundarno operirane, uz napomenu da ove posljednje imaju bolji funkcionalni rezultat. Sve skupine imaju dovoljan broj ispitanika za usporedbu sa svjetskim rezultatima koji su suglasni s rezultatima na Odjelu za traumatologiju OB Pula (1, 2).

U odabiru načina liječenja prijeloma dječjih podlaktica neophodno je razumijevanje nekolicine čimbenika: anatomije podlaktice, deformirajućih mišićnih snaga, mehanizma

ozljede i potencijala budućega remodeliranja kosti.

Djeca imaju vrlo tanki, elastičan, pluripotentan periostem. U slučajevima kada je periost rupturiran samo na konveksnoj strani deformiteta prijeloma, tijekom repozicije intaktna strana pomaže u redukciji frakture i u zadržavanju stabilnosti fragmenata po repoziciji. Ovakav periost ima brzi i veliki potencijal cijeljenja.

U svjetlu navedenih činjenica, kod prijeloma distalne trećine podlaktica, kada je očuvan jedan periost, bez obzira na vrstu i intenzitet dislokacija, indiciran je konzervativni pristup repozicijom uz eventualno moguću perkutanu fiksaciju fragmenata one kosti čiji je kontinuitet oba periosta narušen (obično palčane kosti, ako je prijelom u ili iznad razine gornjega ruba *m. quadratus pronatus*). Spontani ispravak deformiteta kostiju po cijeljenju moguć je dok je god metafizna ploča otvorena, odnosno dokle god kost raste. Deformiteti distalnog dijela palčane kosti ispravljaju se brzinom oko 0,9 stupnjeva mjesečno ili približno 10 stupnjeva godišnje. Remodelirajući potencijal palčane i lakatne veći je na distalnim okrajcima nego u sredini djafize kosti (22).

Dislokacija fragmenata *ad latus* i do širine cijele kosti, *bayonet deformity* uz uvjet da nema dislokacije *ad peripheriam* (rotacijska greška) i *ad axium* (angulacija), što je moguće samo kod prijeloma u distalnoj trećini podlaktice, prihvatljiva je u djece do 8 godine života. Po cijeljenju kostoloma nastaje dobra remodelacija deformiteta (13).

Zbog deformirajućih mišićnih sila u srednjoj i proksimalnoj podlaktici, u većini slučajeva prilikom prijeloma obje kosti, gdje među ostalim, nastaju i značajni rotacijski pomaci, a imajući na umu činjenicu da remodeliranje rotacijske greške po cijeljenju ne nastaje niti kod mlađe djece, operativno je liječenje ovih prijeloma u svojoj konačnici mnogo pouzdanije (23-25). Istovremeno treba imati na umu da rotacijska greška do 10 stupnjeva ne uzrokuje nikakvih funkcionalnih ispada (17).

Operativno liječenje prijeloma srednje i proksimalne trećine podlaktice nije bez rizika. U dječjoj dobi, moguć je gubitak dijela opsega rotacijskih kretnji iako se postigla

anatomska rekonstrukcija prijeloma.(19, 20). U ovim je slučajevima gubitak funkcije vjerojatno uzrokovan ožiljcima mekoga tkiva.

Jedan od standarda u procjeni uspješnosti liječenja usporredba je s opsegom pokretljivosti podlaktice koji je neophodan za većinu dnevnih aktivnosti. Morrey i suradnici ustanovili su da je to pokretljivost lakta u opsegu fleksije od 30 do 130 stupnjeva i od 50 stupnjeva supinacije i 50 stupnjeva pronacije (21). Sve ove činjenice traumatolog mora uzeti u obzir kada se postavlja indikacija za operacijsko liječenje. Prilikom ispitivanja rotacijskih kretnji podlaktice, zbog poznate teškoće isključivanja rotacije zapešća, mjerena je puna

supinacija i pronacija podlaktice što preporučuju i drugi autori (21).

6. ZAKLJUČAK

Na temelju analiza više pokazatelja liječenja autori preporučuju operativno liječenje svih prijeloma srednje i proksimalne podlaktice s dislokacijom i prekidom kontinuiteta 3 i, ili 4 periosta kao i dislociranih prijeloma distalne trećine podlaktice, osobito palčane kosti u razini gornjeg ruba *m. pronator quadratus*, odnosno u slučajevima kombiniranih dislokacija *ad latus* i *ad peripheriam*.

IZVORI / REFERENCES

- Bailey DA, Wedge JH, McCulloch RG et al. *Epidemiology of fractures of distal end of the radius in children as associated with growth*. J Bone Joint Surg (Am) 1989; 71: 1225-31.
- Kramhoft M, Bodtker S. *Epidemiology of distal forearm fractures in Danish children*. Acta Orthop Scand 1988; 59: 557-9.
- Worlock P, Stower M. *Fracture patterns in Nottingham children*. J Pediatr Orthop 1986; 6: 656-60.
- Gandhi RK, Wilson P, Mason Brown JJ, Macleod W. *Spontaneous correction of deformity following fractures of the forearm in children*. Br J Surg 1992; 50: 5-10.
- Tredwell S, Van Peteghem K, Clough M. *Patterns of forearm fractures in children*. Pediatr Orthop 1984; 4: 604-8.
- Creasman C, Zaleske DJ, Ehrlich MG. *Analyzing forearm fractures in children: The more subtle signs of impending problems*. Clin Orthop 1984; 188: 40-53.
- Daruwalla, J.S. *A study of radioulnar movements following fractures of the forearm in children*. Clin Orthop 1999; 1139: 114-20.
- Kay S, Smith C, Oppenheim WL. *Both-bone midshaft forearm fractures in children*. J Pediatr Orthop 1986; 6: 306-10.
- Matthews LS, Kaufer H, Garver DF, Sonstegard DA. *The effect on supination-pronation of angular malalignment of fractures of both bones of the forearm*. J Bone Joint Surg (Am) 1982; 64: 14-7.
- Wedge JH, Robertson DE. *Displaced fractures of the neck of the radius*. J Bone Joint Surg Br 1982; 64: 256.
- Ogden JA, ed. *Skeletal Injury in the Child*, 2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunders 1990, pp.451-526.
- Tarr RR, Garfinkel AI, Sarmiento A. *The effect of angular and rotational deformities of both bones of the forearm*. J Bone Joint Surg (Am) 1984; 66: 65-70.
- Green NE, Swiontkowski MF. *Skeletal Trauma in Children*, 3rd ed. W.B. Saunders, 1998, pp.166-255.
- Hogstrom H, Nilsson BE, Willner S. *Correction with growth following diaphyseal forearm fracture*. Acta Orthop Scand 1976; 47: 299-303.
- Nielsen AB, Simonsen O. *Displaced forearm fractures in children treated with AO plates*. Injury 1984; 15: 393-5.
- Roberts JA. *Angulation of the radius in children's fractures*. J Bone Joint Surg (Br) 1986; 68: 751-4.
- Price CT, Scott DS, Kurzner ME, Flynn JC. *Malunited forearm fractures in children*. J Pediatr Orthop 1990; 10: 705-12.
- Sarmiento A, Latta LL. *Closed Functional Treatment of Fractures*. Springer, New York 1981.
- Vainionpaa S, Bostan O, Batiala H, Rokkanen P. *Internal fixation of forearm fractures in children*. Acta Orthop Scand 1987; 58: 121-3.
- Mabrey JD, Fitch RD. *Plastic deformation in pediatric fractures: Mechanism and treatment*. J Pediatr Orthop 1989; 9: 310-4.
- Morrey BF, Askew LJ, An K, Chao EY. *A biomechanical study of normal functional elbow motion*. J Bone Joint Surg (Am) 1981; 63: 872-7.
- Younger A, Tredwell S, MacKenzie W i sur. *Accurate prediction of outcome after pediatric forearm fracture*. J Pediatr Orthop 1994; 14: 200-6.
- Ortega R, Loder RT, Louis DS. *Open reduction and internal fixation of forearm fractures in children*. J Pediatr Orthop 1996; 16: 651-4.
- Wilkins K. *Operative management of Upper Extremity Fractures in Children*. Rosemont, IL, American Academy of Orthopedic Surgeons, 1994.
- Wyrsh B, Menicio GA, Green NE. *Open reduction and internal fixation of pediatric forearm fractures*. J Pediatr Orthop 1996; 16: 644-50.

Adresa za dopisivanje: mr. Rajko Čelović, dr. med.
Djelatnost za kirurgiju, Opća bolnica Pula.