Prijelomi dijafize kostiju podlaktice

Slivonja, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:671276

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET

Marija Slivonja

Prijelomi dijafize kostiju podlaktice

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET

Marija Slivonja

Prijelomi dijafize kostiju podlaktice

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

Ovaj diplomski rad izrađen je na Zavodu za traumatologiju i koštano – zglobnu kirurgiju Klinike za kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Zagreb, pod vodstvom doc. dr. sc. Ivana Dobrića i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2017/18.

POPIS I POJAŠNJENJE KRATICA KORIŠTENIH U TEKSTU

AO	Skupina za pitanja unutarnje fiksacije kostiju (njem. *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*)
AP	anteroposteriorna projekcija
CT	kompjuterizirana tomografija, vrsta radiološke pretrage (eng. *computed tomography*)
LC-DC pločica	dinamička kompresijska pločica ograničenog kontakta (eng. limited contact dynamic compression plate), vrsta implantata za unutarnju fiksaciju prijeloma
LL	latero-lateralna projekcija
ROM	opseg pokreta (eng. *range of motion*)
RTG	rentgen, vrsta radiološke pretrage (eng. *radioisotope thermoelectric generator*)
TFCC	triangularni vezivno – hrskavični kompleks (eng. *triangular fibrocartilage complex*), čine ga triangularni vezivno – hrskavični disk, radioulnarni i ulnokarpalni ligamenti te tetiva m. extensor carpi ulnarisa
UV	ultraljubičasto zračenje (eng. *ultraviolet*), elektromagnetsko zračenje valnih duljina 10 – 400 nm

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. ANATOMIJA I FUNKCIJA 2
3. EPIDEMIOLOGIJA 5
4. ETIOLOGIJA 6
5. KLASIFIKACIJA 7
6. OBLICI PRIJELOMA 10
   - 6.1 Prijelom jedne kosti 10
   - 6.2 Prijelom obje kosti 10
   - 6.3 Galeazzi prijelom 10
   - 6.4 Monteggia prijelom 11
   - 6.5 Prijelomi u djece 12
7. KLINIČKA SLIKA I DIJAGNOSTIKA 13
8. LIJEČENJE 15
   - 8.1 Liječenje Galeazzijeve i Monteggine ozljede 16
   - 8.2 Liječenje otvorenih prijeloma 17
   - 8.3 Kirurška procedura i tehnika 17
9. POSTOPERATIVNA NJEGA 19
10. KOMPLIKACIJE 20
11. ZAKLJUČAK 22
12. ZAHVALE 23
13. LITERATURA 24
14. ŽIVOTOPIS 27

SAŽETAK

Prijelomi dijafize kostiju podlaktice

Marija Slivonja

Cilj ovog rada je sažeti trenutna znanja o incidenciji, klasifikaciji i optimalnim metodama liječenja prijeloma srednjeg dijela ili dijafize kostiju podlaktice (*ulna* i *radius*).

Prijelomi srednjeg dijela podlaktičnih kostiju sačinjavaju 10-14% svih prijeloma. Prijelomi dijafize radijusa ili dijafize obje kosti nastaju uslijed izravnog udarca ili pada na ispruženu ruku u pronaciji. Izolirani prijelomi dijafize ulne obično nastaju kada se osoba nastoji obraniti od udarca nekim tupim, teškim predmetom. Akutni prijelom prezentira se umjerenom do jakom boli, oticanjem i oštećenjem funkcije ekstremiteta, a ako postoji pomak, evidentan može biti i deformitet. Ukoliko se sumnja na vaskularnu ozljedu, nakon rentgena u dvije projekcije (AP i LL) potrebno je učiniti Doppler ultrazvuk, a potom i angiografiju.

AO klasifikacija dijeli prijelome palčane i lakatne kosti na grupe i podgrupe. Prijelomi dijafize mogu biti jednostavni, klinasti ili složeni, a klasifikacija razlikuje takve prijelome radijusa, ulne ili obje kosti.

Prijelomi podlaktice predstavljaju jedinstven problem u zbrinjavanju pošto je za izvrstan funkcionalni krajnji rezultat neophodna anatomska repozicija sa stabilnom unutarnjom fiksacijom pločicama i vijcima, uz naglasak na ranu mobilizaciju i rehabilitaciju, bez upotrebe imobilizacije.

Ključne riječi: prijelom dijafize podlaktice, radius, ulna, liječenje

SUMMARY

Diaphyseal forearm fractures

Marija Slivonja

This paper's objective is to summarize current knowledge about the incidence, classification, and optimal treatment methods of diaphyseal forearm fractures.

About 10-14% of all bone fractures are fractures of the forearm shaft. A direct blow or a fall onto the outstreched or pronated wrist results with a radial shaft fracture or a fracture of both bones, ulna and radius. Isolated fractures of the mid-shaft of the ulna usually ensue when a person tries to ward off a blow from a heavy object. Acute fracture manifests with moderate to severe pain, swelling and impairment of function, and sometimes with deformity, if fracture is displaced. After x-rays (at least two projections), if a vascular injury is suspected, Doppler ultrasound is often used to assess for vascular injury prior to angiography.

The AO classification describes fractures of the radius and ulna by groups and subgroups. According to this classification, diaphyseal forearm fractures can be simple, wedge, or complex, and each of these types can be divided into fractures of the radius, ulna, or of both bones.

Fractures of the forearm present unique management problem, since in these particular diaphyseal fractures, anatomical reduction and skeletal stability with mobility of the extremity is crucial for excellent functional end results. Anatomical reduction and stable internal fixation with plates and screws will reduce pain and enable early rehabilitation, without the use of external casts.

Keywords: diaphyseal forearm fractures, radius, ulna, treatment

1. UVOD

Zbog pronacije i supinacije koje za dobro funkcioniranje ruke moraju biti potpune, prijelom srednjih dijelova podlaktičnih kostiju specifičan je problem u usporedbi s prijelomima srednjih dijelova drugih kostiju. Pronacija i supinacija izvode se istodobno u proksimalnome i distalnome radioulnarnom zglobu, stoga prijelomi dijafize mogu ometati funkcioniranje lakta i ručnoga zgloba. [1]

Ovi prijelomi značajni su kao prediktor ozbiljnijih osteoporotičnih prijeloma kod žena, a i vrlo su česti u pedijatrijskoj populaciji kod koje se pretežito zbrinjavaju zatvorenim putem, naspram istih prijeloma u odrasloj dobi. [2,3]

Temelj liječenja prijeloma dijafize podlaktice u odraslih anatomska je repozicija sa stabilnom unutarnjom fiksacijom kompresivnom pločicom i vijcima, kako kod otvorenih, tako i kod zatvorenih prijeloma. Postoperativno se može postaviti zavoj kroz dva ili tri dana, zbog same rane, no zbrinuti ekstremitet u načelu se nastoji odmah staviti u funkciju. [4]

U ovom radu razmatrat će se učestalost, uzroci, klasifikacija i oblici prijeloma te liječenje prijeloma dijafize podlaktice.

2. ANATOMIJA I FUNKCIJA

Podlaktica, *antebrachium*, obuhvaća područje od 2-3 cm ispod lakatnoga zgloba sve do linije iznad glavice lakatne kosti. [5] U podlaktici postoje dvije cjevaste kosti, lakatna ili ulna odnosno palčana ili radijus. U orjentacijskom položaju ruke, kada su ruke položene uz tijelo dlanova okrenutih prema naprijed, one stoje usporedno jedna uz drugu i to ulna medijalno te radijus lateralno. Okrajci ovih kostiju su zadebljali i nose konkavne zglobne ploštine za spajanje s humerusom proksimalno, odnosno s karpalnim kostima distalno: čunastom kosti *(os scaphoideum)*, polumjesečastom kosti *(os lunatum),* trokutastom kosti *(os triquetrum)* te graškastom kosti *(os pisiforme)*. Okrajci su uzglobljeni i međusobno što omogućuje obrtanje jedne kosti oko druge i to u pravilu radijusa oko ulne. Može se izvesti i rotacija ulne (radijus miruje) uz istodobnu suprotnu rotaciju u ramenom zglobu i to ukoliko se šaka upre na podlogu i time fiksira. [6]

Proksimalni i distalni radioulnarni zglob kombinirani su trohoidni zglobovi te imaju zajedničku os gibanja koja proksimalno prolazi kroz glavicu palčane kosti, a distalno kroz glavicu lakatne kosti i s uzdužnom osovinom cijele ruke zatvara kut od 20°. [5,6] Kretnje oko ove osi nazivaju se pronacija i supinacija. Pri pronaciji i supinaciji radijus se u proksimalnom radioulnarnom zglobu rotira, a u distalnom se radioulnarnom zglobu distalni okrajak radijusa okreće oko glave ulne.[5] Radijus ima blagi dorzoradijalni nagib koji omogućuje njegovu potpunu pronosupinaciju oko ulne i zato je važno pripaziti na njegovu održanost prilikom liječenja prijeloma.[7] Kod horizontalnog položaja podlaktice, pronacijom se dlan okreće prema dolje (radijus križa ulnu), a supinacijom se dlan okreće prema gore (kosti su paralelne).[5,6]

Prijelomi dugih kostiju karakterizirani su svojom anatomskom lokalizacijom. Tako je epifiza područje kosti između ploče rasta i zglobne površine, metafiza je između epifize i trupa te uključuje ploču rasta, a dijafiza obuhvaća trup kosti između proksimalne i distalne metafize. Dijafiza se sastoji pretežito od guste, kortikalne kosti koja je slabije vaskularizirana od mekše, porozne metafize i to utječe na stupanj cijeljenja kosti. Zbog više spongiozne kosti, metafiza ima veći potencijal cijeljenja, ali slabija mehanička svojstva, u usporedbi s dijafizom. [8] Srednji dijelovi radijusa i ulne imaju oblik trostrane prizme i na svom najoštrijem rubu među sobom ograničavaju prostor pod nazivom *spatium interosseum antebrachii*, a na kojim je omeđenjima razapeta opna, *membrana interossea antebrachii*.[6] Ova opna povezuje radijus i ulnu bez ograničavanja pronacije i supinacije te služi kao hvatište mišićima prednje i stražnje skupine podlaktice.[9] Na proksimalnom kraju opne nalazi se više ili manje razvijen ukošeni snop, *chorda obliqua*, koji započinje iznad tuberositas ulnae i veže se za prednju površinu radijusa

ispod tuberositas radii. Sile tlaka i vlaka, koje djeluju na šaku i preko nje na radijus, prenose se se tom opnom na ulnu i dalje na humerus. Membrana je najnapetija u srednjem položaju između pronacije i supinacije te se u tom položaju podlaktica i fiksira kod operacijskog liječenja prijeloma.[5,6]

Većina mišića podlaktice sudjeluje pri pokretima šake i prstiju, a samo manji dio djeluje isključivo u pokretima podlaktice. Razlikuju se prednja, lateralna i stražnja skupina podlaktičnih mišića. U prednjoj skupini osam mišića raspoređeno je u četiri sloja, od najpovršnijih do najdubljeg mišića to su: *m. pronator teres*, *m. flexor carpi radialis*, *m. palmaris longus*, *m. flexor carpi ulnaris*, *m. flexor digitorum superficialis*, *m. flexor digitorum profundus*, *m. flexor pollicis longus* te *m. pronator quadratus*.[10] Većina tih mišića su fleksori, koji polaze s medijalnog epikondila humerusa, a m. pronator quadratus i pronator teres dominantni su rotatori podlaktice prema unutra. Pri tome im pomažu m. flexor carpi radialis te m. palmaris longus.[5,10] Lateralnu skupinu mišića čine *m. brachioradialis*, *m. extensor carpi radialis longus* i *m. extensor carpi radialis brevis* u površnom, te *m. supinator* u dubokom sloju. Među njima je m. supinator glavni supinator podlaktice, dok m. brachioradialis i m. extensor carpi radialis longus mogu djelovati i kao pronatori ili kao supinatori, ovisno o položaju podlaktice. Tako m. brachioradialis dovodi podlakticu u srednji položaj između supinacije i pronacije i tad je najsnažniji fleksor, a pri ispružanju podlaktice je supinator. Slično pomoćno djelovanje ima i m. extensor carpi radialis longus, kojemu je glavna uloga ekstenzija i radijalna abdukcija šake.[10] Osam mišića stražnje skupine raspoređeno je u površinski i duboki sloj. Mišići stražnje lože podlaktice ekstenzori su šake i prstiju i najvećim dijelom polaze s lateralnog epikondila.[5] U površinskome sloju su četiri mišića: *m. extensor digitorum*, *m. extensor digiti minimi*, *m. extensor carpi ulnaris* i *m. anconeus*, a svi počinju s lateralnog epikondila humerusa i čine tzv. zajedničku glavu ispružača. U dubokome sloju stražnje skupine razlikuju se dvije skupine mišića: *m. abductor pollicis longus* i *m. extensor pollicis brevis* u području radijusa te *m. extensor pollicis longus* i *m. extensor indicis* u području ulne. Među njima m. anconeus potpomaže pronaciju podlaktice, a m. abductor pollicis longus i m. extensor pollicis longus supinaciju.[10]

Opseg pronacije i supinacije kreće se od 150° do 160° [5] Tijekom pronacije i supinacije giba se radijus, a ulna miruje. Pritom se radijus rotira u proksimalnome radioulnarnom zglobu, a druge kretnje u tome zglobu nisu moguće zbog takvog odnosa zglobnih tijela. U proksimalnom radioulnarnom zglobu pronaciju ograničava tetiva mišića m. biceps brachii, namotavanjem oko vrata radijusa, dok chorda obliqua sprječava prekomjernu supinaciju tako što se omotava oko vrata palčane kosti.[5,6,10]

Ukratko treba spomenuti još i arterije i živce u podlaktičnom području. *A. radialis* i *a. ulnaris*, završne su grane *a. brachialis* koje započinju u kubitalnoj jami. A. radialis se pruža površno od mišića u *sulcusu antebrachii lateralis* između prednje i lateralne mišićne skupine na podlaktici, a najpovršnije je smještena u njezinom distalnome dijelu i tu se na njoj palpira puls. A. ulnaris se pruža dublje od a. radialis u distalnom i ulnarnom smjeru između mišića fleksora prstiju. Obje arterije prelaze u dlan i putem daju ogranke koji ovdje neće biti dalje opisivani. *N. medianus* i *n. ulnaris* živci su koji počinju u donjem dijelu aksilarnog prostora i pripadaju brahijalnom pleksusu, a granaju se i inerviraju područje prednje regije podlaktice, dlana i prstiju. Ovdje se razgranjuju i dvije glavne grane *n. radialisa*, *r. superficialis* za kožu dorzalne strane šake i prstiju radijalno te *r. profundus* koji probija m. supinator i tako odlazi među podlaktične mišiće stražnje skupine.[5,6]

3. EPIDEMIOLOGIJA

10-14 % svih fraktura događa se na kostima podlaktice.[11] Prijelomi kostiju podlaktice među najčešćim su prijelomima uopće, posebice kod žena. Nekoliko studija pokazalo je povezanost fraktura podlaktice i osteoporoze pošto one često prethode ozbiljnijim frakturama zgloba kuka. Općenito je utvrđen trostruki porast prijeloma podlaktice u dobnoj skupini žena od 40-60 godina, ali nije utvrđen porast incidencije specifično prijeloma dijafize podlaktice u toj dobnoj skupini.[2,11]

Dok literatura pruža relativno malo podataka o incidenciji fraktura radijusa i ulne u odraslih, poznato je da oko 55% svih prijeloma dječje dobi otpada upravo na prijelome podlaktice.[1] Fraktura dijafize radijusa kod njih je na trećem mjestu po učestalosti, nakon frakture distalnog radijusa i suprakondilarne frakture humerusa. Također, dijafiza podlaktice je u djece i najčešće mjesto refrakture, kao i otvorenog prijeloma.[12]

Prema jednoj četverogodišnjoj studiji, incidencija izoliranih fraktura podlaktice u djece i adolescenata do 18. godine života bila je 7.8/1000/godina, s većom pojavnošću u dječaka nego u djevojčica (66% naspram 34%). Pritom je distalni radijus s 43% bio najzastupljeniji, a izolirana fraktura dijafize ulne najrjeđa s 3%. [13] Vršna incidencija prijeloma dijafize podlaktice u djece razlikuje se među spolovima: dječaci ovu ozljedu zadobivaju češće oko 9. godine života, i onda opet češće oko 14. godine, dok se kod djevojčica ona javlja u prosjeku oko 9. godine života. Ta vršna incidencija korelira s velikom brzinom rasta u toj dobi te disocijacijom između rasta i mineralizacije kosti.[3]

Prema norveškoj studiji iz 2004. i 2005. godine postoji sezonska varijacija prijeloma podlaktice s najvećom incidencijom zimi. Tada je smanjena količina dnevnog svjetla te time smanjena vidljivost. To zajedno s utjecajem snijega i leda povećava rizik od padova.[2] 38% tih fraktura u djece događa se u proljeće, vjerojatno zbog manjka vitamina D uslijed smanjenog izlaganja UV zračenju, a kojeg manjak pridonosi i tim frakturama u odraslih.[13]

4. ETIOLOGIJA

Frakture dijafize radijusa uglavnom se događaju prilikom pada na ruku koja je ispružena ili u pronaciji te prilikom izravnog udarca. Izolirane frakture dijafize ulne uglavnom nastaju djelovanjem izravne sile, primjerice podizanjem ruke u samoobrani.[14] Pad na ispruženu ruku s ispruženim laktom u pronaciji može dovesti do prijeloma proksimalne trećine dijafize ulne uz dislokaciju glavice radijusa (Monteggia prijelom) ili do prijeloma srednje do donje trećine radijusa s dislokacijom distalnog radioulnarnog zgloba (Galeazzi prijelom).[15]

Kod nas su prijelomi u odraslih najčešće rezultat nekakve aktivne ozljede, primjerice sportske ozljede ili prometne nesreće.[16] U djece se ove frakture povezuju većinom s padom s igrališnih sprava i trampulina, iako svaki pad s dovoljnom silom može rezultirati prijelomom.[12] Najčešći zabilježeni mehanizam prijeloma kod njih je pad (83%), dok je izravna trauma na drugom mjestu (10%).[17] Obrazac ozljede ovisi o orijentaciji podlaktice u vrijeme ozljede pa tako fleksijska ozljeda dovodi do dorzalne angulacije, dok ekstenzijska ozljeda dovodi do volarne angulacije.[3]

5. KLASIFIKACIJA

Koštani se prijelomi mogu podijeliti na različite načine. S obzirom na to zahvaća li lomna linija cijelu cirkumferenciju kosti razlikuju se potpuni i nepotpuni prijelomi: Kod potpunog prijeloma frakturna pukotina zahvaća cijeli opseg kosti, za razliku od nepotpunog prijeloma, koji se i lako može previdjeti. Zatim postoje infrakcijski prijelomi kod kojih, gledano na plošnoj slici tj. radiogramu, frakturna pukotina prolazi kroz samo jedan kortikalis. Ovdje pripada i tzv. "prijelom zelene grančice" kod mlađe djece, kod kojih su kosti elastične, a periost čvršći.[1] Prilikom takve ozljede konveksni periost obično puca, a konkavna strana ostaje intaktna.[3] Impresijski prijelomi nastaju utiskivanjem dijela kortikalisa u spužvasti dio, a kompresijski utiskivanjem dviju susjednih ploha u spužvasti dio kosti.[1]

S obzirom na smjer pomaka među lomnim ulomcima prijelomi se dijele na one s pomakom u stranu kada nema promjene u duljini kosti, s pomakom po osovini kada među ulomcima postoji određeni stupanj nagiba, s pomakom u duljini u smislu skraćenja ili produljenja te one s rotacijskim pomakom.[1]

Prema cjelovitosti kože prijelomi se dijele na otvorene i zatvorene. Prijelom se smatra otvorenim ukoliko mjesto prijeloma komunicira s okolišem. Pritom laceracija ili avulzija kože mogu biti očite, no treba naglasiti da u vrijeme kirurške eksploracije čitava zona ozljede mora biti u potpunosti procijenjena kako bi se dodijelio primjeren stupanj težine ozljede.[8]

Prijelomi dijafize podlaktice klasificiraju se prema AO podjeli.[1] Prije same podjele potrebno je pojasniti nekoliko osnovnih pojmova Radne skupine za pitanja osteosinteze (AO grupe).

Jednostavnom frakturom smatra se ona kod koje postoji jedna frakturna linija koja odjeljuje dva frakturna fragmenta. Jednostavne frakture dijafize ili metafize mogu biti spiralne, kose ili transverzalne.[18] Transverzalne i kose frakture nastaju uslijed savijanja, dok spiralne većinom nastaju kao rezultat rotacijske sile duž osovine kosti.[8]

Klinasti prijelom ili prijelom s trećim ulomkom je onaj kod kojeg nakon repozicije u određenoj mjeri postoji direktan kontakt između dva glavna fragmenta.[18]

Kompleksna fraktura je ona u sklopu koje postoji jedan ili više manjih ulomaka, a nakon repozicije nema kontakta između glavnih ulomaka. Kompleksne frakture mogu biti spiralne, segmentalne ili nepravilne.[18]

Klinasti i kompleksni prijelomi spadaju u multifragmentarne (kominucijske) prijelome koji imaju

više od jedne frakturne linije tako da postoji tri ili više ulomaka. Obično upućuju na ozljedu uzrokovanu jačom silom ili oslabljenu kost kod starijih pacijenata.[8,18]

AO klasifikacija dijeli prijelome srednjih dijelova podlaktičnih kostiju u tri skupine: Skupinu A čine jednostavni prijelomi jedne ili obje kosti, skupinu B čine prijelomi s trećim ulomkom, a skupinu C kominucijski prijelomi jedne ili obje kosti.[1]

A – jednostavne frakture

- A1 – jednostavna fraktura ulne, radijus intaktan
  - A1.1 – kosa
  - A1.2 – transverzalna
  - A1.3 – s dislokacijom glavice radijusa (Monteggia)
- A2 – jednostavna fraktura radijusa, ulna intaktna
  - A2.1 – kosa
  - A2.2 – transverzalna
  - A2.3 – s dislokacijom distalnog radioulnarnog zgloba (Galeazzi)
- A3 – jednostavna fraktura obje kosti
  - A3.1 – u proksimalnoj trećini
  - A3.2 – u srednjoj trećini
  - A3.3 – u distalnoj trećini

B – klinaste frakture

- B1 – klinasta fraktura ulne, radijus intaktan
  - B1.1 – intaktna klinasta
  - B1.2 – fragmentirana klinasta
  - B1.3 – s dislokacijom glavice radijusa (Monteggia)
- B2 – klinasta fraktura radijusa, ulna intaktna
  - B2.1 – intaktna klinasta
  - B2.2 – fragmentirana klinasta
  - B2.3 – s dislokacijom distalnog radioulnarnog zgloba (Galeazzi)

B3 – klinasta fraktura jedne kosti, fraktura druge jednostavna ili klinasta

B3.1 – klinasta fraktura ulne i jednostavna fraktura radijusa

B3.2 – klinasta fraktura radijusa i jednostavna fraktura ulne

B3.3 – klinasta fraktura radijusa i ulne

C – kompleksne frakture

C1 – kompleksna fraktura ulne

C1.1 – bifokalna fraktura ulne, radijus intaktan

C1.2 – bifokalna fraktura ulne s frakturom radijusa

C1.3 – nepravilna fraktura ulne s frakturom radijusa

C2 – kompleksna fraktura radijusa

C2.1 – bifokalna fraktura radijusa, ulna intaktna

C2.2 – bifokalna fraktura radijusa s frakturom ulne

C2.3 – nepravilna fraktura radijusa s frakturom ulne

C3 – kompleksna fraktura obje kosti

C3.1 – bifokalna fraktura obje kosti

C3.2 – bifokalna fraktura jedne kosti s nepravilnom frakturom druge kosti

C3.3 – nepravilna fraktura obje kosti

6. OBLICI PRIJELOMA

Prijelomi srednjih dijelova podlaktičnih kostiju dijele se na prijelome obje kosti, izolirane prijelome palčane ili lakatne kosti te prijelome palčane ili lakatne kosti udružene s iščašenjem druge kosti (Monteggina i Galleazzieva ozljeda).[1] U ovom poglavlju bit će riječi i o prijelomima dijafize podlaktice u djece.

6.1 Prijelom jedne kosti

Izolirani prijelom lakatne kosti najčešće nastaje kao posljedica djelovanja izravne sile te je poznat i pod nazivom *parier fraktura* jer nastaje refleksnim podizanjem ruke u samoobrani.[14] Ukoliko ovaj prijelom nije udružen s dislokacijom glavice radijusa, postoji poprilično neslaganje oko načina zbrinjavanja takvog prijeloma jer čak i uz minimalan pomak i produljenu imobilizaciju cijeljenje može biti odgođeno. Kako su Sarmiento, Goel, Gebuhr i njihovi suradnici kroz više godina izvještavali o dobrim funkcionalnim ishodima konzervativnim zbrinjavanjem ovih prijeloma jednostavnom podlakatnom sadrenom udlagom, njime se i danas očekuje dobar rezultat ukoliko kod prijeloma nema značajnog pomaka.[4]

6.2 Prijelom obje kosti

Istodobni prijelom obiju podlakatnih kostiju nastaje češće nego pojedinačna fraktura ulne ili radijusa. Pad na ispruženu ruku ili izravno djelovanje sile dovodi do prijeloma.[14] Ovakav prijelom trebao bi biti zbrinut otvorenom repozicijom, stabilnom unutarnjom fiksacijom te ranom mobilizacijom ekstremiteta. Međutim, tijekom same operacije ne treba odmah stabilno fiksirati prijelom, već je preporučljivo prvo privremeno stabilizirati i fiksirati onaj prijelom koji se čini jednostavniji, bilo zbog lokalizacije (npr. prijelom ulne prije prijeloma radijusa), bilo zbog prirode prijeloma (transverzalni ili kosi prijelom prije kominucijskog). Zatim se na sličan način privremeno stabilizira i fiksira drugi prijelom te se onda prelazi na definitivno zbrinjavanje prijeloma stabilnom fiksacijom. Takvim načinom zbrinjavanja veće su šanse za odgovarajuću repoziciju i manji je rizik kasnijih komplikacija.[4]

6.3 Galeazzi prijelom

Astley Cooper prvi je 1822. godine opisao ovaj tip prijeloma, no talijanski kirurg Ricardo Galeazzi izvjestio je 1934. o seriji osamnaestoro pacijenata s ovom ozljedom.[19] Označuje

prijelom srednje do distalne trećine radijusa udružen s dislokacijom ili disrupcijom distalnog radioulnarnog zgloba.[15] Ovaj prijelom u odraslih čini 2,7% do 6,8% prijeloma podlaktice, a u djece se on javlja u 0,3% do 2,8%, s time da je prema jednom istraživanju u pedijatrijskoj populaciji čak 41% Galeazzi lezija neprepoznato.[20] Mehanizam ozljede je pad na ispruženu ruku u hiperpronaciji. Frakturirani radijus se skraćuje i dovodi do disrupcije triangularnog vezivno-hrskavičnog kompleksa (TFCC) i to je glavni čimbenik nestabilnosti distalnog radioulnarnog zgloba. TFCC se sastoji od triangularnog vezivno-hrskavičnog diska, strukture nalik menisku između ulne i karpusa, zatim od volarnih i dorzalnih radioulnarnih ligamenata, ulnarnog kolateralnog ligamenta i tetive m. extensor carpi ulnarisa.[19] Kada je dislokacija mala, u kliničkoj slici se javljaju samo oteklina i bol, a kod većih dislokacija radijus je skraćen s deformacijom, stiloid ulne je jače izbočen te postoji radijalna devijacija šake.[1] Prepoznavanje subluksacije ili dislokacije distalnog radioulnarnog zgloba ovdje je ključno, a uključuje nalaz proširenja distalnog radioulnarnog zgloba na AP radiogramu, udaljenost od barem 5 mm između distalnih dijelova radijusa i ulne na LL radiogramu, dislokaciju ulne na lateralnoj snimci te skraćenje radijusa od barem 5 mm.[15]

6.4 Monteggia prijelom

Talijan Giovanni Battista Monteggia prvi je 1814. godine opisao prijelom trupa lakatne kosti s prednjom dislokacijom glavice radijusa, što se danas naziva Montegginom ozljedom.[15] Daljnji sustav klasifikacije predložio je Urugvajac Jose Luis Bado 1958. godine, s obzirom na smjer dislokacije glavice radijusa te razinu i angulaciju prijeloma ulne. Prema njegovoj klasifikaciji, tip I Monteggine lezije prednja je dislokacija glavice radijusa s prijelomom dijafize ulne i prednjom angulacijom trupa ulne (60-70% svih Montegginih ozljeda). Tip II je posteriorna ili posterolateralna dislokacija glavice radijusa s prijelomom dijafize ulne i stražnjom angulacijom trupa ulne (15%). Tip III je lateralna ili anterolateralna dislokacija glavice radijusa s prijelomom metafize ulne (20%), dok prednja dislokacija glavice radijusa s prijelomom dijafize obiju kosti (1% slučajeva) pripada tipu IV Monteggine lezije.[21] Ozljeda nastaje ili zbog jakoga, direktnoga udarca na ulnu ili prilikom pada na ispruženu ruku u hiperpronaciji. Pritom nastaje ruptura anularnog i kvadratnog ligamenta te ruptura kapsularnih ligamenata lakta što dovodi do nestabilnosti proksimalnog radioulnarnoga zgloba.[19] Fizikalnim pregledom nalazi se deformacija lakatne kosti sa skraćenjem podlaktice te neprirodan položaj glavice radijusa.[1] Bolesnici se prezentiraju sa značajnom boli i oticanjem u području lakta uz moguću neurovaskularnu ozljedu koja se manifestira slabošću ili paralizom opružanja palca ili prstiju uslijed ozljede stražnjeg interosalnog živca, nastavka duboke grane n. radialisa.[19] -management Podlaktica se pritom ne može rotirati i pasivno ispružiti zbog elastičnog otpora u laktu. Kako se ta ozljeda

često previđa, kod svakog prijeloma podlaktice obavezno je rentgenski prikazati oba susjedna zgloba.[14]

6.5 Prijelomi u djece

Rast je glavna karakteristika dječje kosti i njenim stalnim modeliranjem ona se mijenja do izgleda odraslog čovjeka. Dječje su kosti elastične, ali nježne, stoga su ozljede česte. Čak oko 55% svih prijeloma u dječjoj dobi otpada na prijelome podlaktice, a konkretno u srednjoj trećini podlaktice u njih uglavnom dolazi do prijeloma obje kosti.[1] Prijelomi dijafize obaju kostiju na trećem su mjestu među prijelomima u pedijatrijskoj populaciji, s ukupnim udjelom od oko 5%.[3] Zbog velikog potencijala remodeliranja kosti u pedijatrijskih pacijenata kroz povijest su se ove ozljede u njih zbrinjavale neoperativnim putem, u većini slučajeva uspješno.[22] Ipak, razvojem novih tehnika fiksacije raste interes za drugim načinima zbrinjavanja ovih prijeloma, a tome pridonosi i smanjen potencijal remodeliranja u adolescenata, koji se približavaju koštanoj zrelosti te za njih konzervativan način liječenja možda i nije najoptimalniji.

Za razliku od prijeloma podlaktice kod odraslih, koje gotovo sve traže operacijsko zbrinjavanje, većina prijeloma podlaktice u djece može se rješavati zatvorenim putem. To ovisi o sposobnosti remodeliranja kosti nakon prijeloma koja pak ovisi o blizini prijeloma zglobu, dobi pacijenta te smjeru deformiteta: ona je bolja što je prijelom bliže zglobu i što je pacijent mlađi. Šanse za potpuno remodeliranje kod djece koja se približavaju adolescenciji su male, pogotovo jer je prijelom dijafize podlaktice udaljen od zgloba, a najveći deformitet rotatornog tipa, stoga je potrebna individualna procjena potencijala rasta malog pacijenta od strane kirurga: Ukoliko on procijeni da se rastom neće postići primjereno remodeliranje, potrebna je otvorena repozicija i unutarnja fiksacija prijeloma.[4] Zatvorena repozicija te imobilizacija ostaje zlatni standard za prijelome podlaktice u dječjoj dobi.[17] Njome se u većini slučajeva postiže zadovoljavajuće poravnanje u pedijatrijskoj i adolescentnoj populaciji te je ona uspješna u 70-95% slučajeva. Indikacije za kirurški pristup uključuju neprihvatljivo poravnanje nakon zatvorene repozicije, otvorene prijelome, refrakture na istom mjestu, necijeljenje te udružene teške ozljede mekih tkiva. [3] Od otvorenih pristupa najčešće su intramedularna fiksacija te osteosinteza pločicama i vijcima.

7. KLINIČKA SLIKA I DIJAGNOSTIKA

Prijelomi dugih kostiju većinom se manifestiraju sa boli, oticanjem, promjenom boje kože, osjetljivošću na palpaciju i gubitkom funkcije zahvaćenog ekstremiteta. To su nesigurni znakovi prijeloma, dok su sigurni znakovi patološka pokretljivost uda, krepitacije te deformitet, odnosno patološki položaj uda uslijed dislokacije ili angulacije frakturnih ulomaka.[1] Deformitet upućuje na prijelom s pomakom i uvijek se mora utvrditi pregledom suprotnog, nezahvaćenog uda. Bolesnik često zdravom rukom pridržava ozljeđenu ruku kako bi spriječio bilo koji bolan pokret.[23,24] Prijelom s pomakom znači da je distalni dio kosti abnormalno položen u odnosu na proksimalni dio i to se opisuje kao medijalna, lateralna, prednja ili stražnja translacija te rotacija, skraćenje, distrakcija ili angulacija. Angulacija je stanje kada je distalni fragment pod određenim kutem u odnosu na proksimalni i opisuje se nagib tog distalnog fragmenta, npr. prema dorzalno ili medijalno.[24] Otvorene frakture većinom su očigledne, no i manja, naizgled bezazlena rana uz postojeći prijelom trebala bi se tretirati kao otvoreni prijelom dok se ne utvrdi drugačije.[23]

Prijelomi podlaktice utječu na pronaciju i supinaciju. Često su udruženi s deformacijom, što je palpabilno. Prilikom jačih izravnih trauma često su udruženi prijelomi ulne i radijusa i tada su obično prisutne angularne deformacije i pomak, ali je to rjeđe kod prijeloma „poput zelene grančice“ podlaktice u djece. Kortikalna je kost u djece elastičnija nego u odraslih pa se može savijati, a da ne dođe do prijeloma. Važno je zapamtiti kako kutna deformacija kod prijeloma jedne kosti ne može nastati bez pridruženog iščašenja na jednome zglobu.[24]

Patološke ili insuficijentne frakture nastaju uslijed aktivnosti naizgled niskog intenziteta, npr. u gimnastičara.[23] Tu djelovanje sile znatno manje od maksimalnoga fiziološkog opterećenja uzrokuje prijelom kosti.[24] Pacijenti se pritom prezentiraju s naglo nastalom boli i oticanjem, oštećenjem funkcije i sitnim potkožnim krvarenjima. Prijelomi bez prethodne traume zahtijevaju obradu zbog sumnje na metaboličku bolest kostiju, a ako se pronađe kakva litička lezija, to traži adekvatnu obradu zbog sumnje na malignitet.[23]

Prilikom dijagnosticiranja prijeloma prvo je potrebno anamnezom dobiti podatke o mehanizmu nastanka prijeloma te o subjektivnim i objektivnim tegobama. Inspekcijom se utvrđuju vanjske promjene kao što su deformitet, oteklina i skraćenje podlaktice, a palpacijom se vrlo oprezno ispituje lokalno stanje prelomljene kosti. Danas se ispitivanje krepitacija i abnormalne pokretljivosti smatra nepotrebnim jer, osim izazivanja bolova i patoloških refleksa, moguće su ozljede krvnih žila i živaca.[1,14] Iako su neurološki deficiti rijetki treba ispitati motornu i osjetnu

funkciju n. radialisa, n. medianusa i n. ulnarisa.[1] Ozljede dugih kostiju podlaktice potrebno je radiološki obraditi i time potvrditi ili isključiti prijelom. Pritom je važno provjeriti integritet odgovarajućih segmenata uda tako da standardni radiogam podlaktice mora prikazati obje kosti s prikazom zgloba lakta i ručnog zgloba. Time se mogu utvrditi ozljede koje bi se inače mogle previdjeti. Kako je kost trodimenzionalna, obična dvodimenzionalna snimka nije dovoljna za opisivanje prijeloma, već se rade i ortogonalne snimke (snimke pod međusobnim kutem od 90°) i to zato što se u jednoj ravnini kost može činiti minimalno dislocirana, no u drugoj ta dislokacija može biti značajna. Za evaluaciju finijih detalja ili za potvrdu rentgenske snimke te ukoliko je slučaj nejasan, može se učiniti CT.[8,14]

Ukoliko se sumnja na ozljedu krvnih žila, nakon rentgena potrebno je napraviti color Doppler ultrazvuk.[23] Arterijska ozljeda može nastati uslijed tupe ili penetrirajuće traume. Znakovi arterijske ozljede uključuju gubitak pulseva na ekstremitetu, hematom koji se širi, vibracije ili vaskularni šumovi, aktivno pulsatilno krvarenje i neurološki deficit u udu. Međutim, na arterijsku ozljedu mogu upućivati i hladnoća okrajine, promjena u boji, nešireći hematom te nepulsatilno krvarenje.[25] Ako je ekstremitet nakon inicijalne repozicije i dalje bez pulsa, mora se učiniti arteriografija.[24]

8. LIJEČENJE

Zbrinjavanje prijeloma polazi od kliničke slike bolesnika: Ukoliko se radi o politraumatiziranom pacijentu spašavanje života je na prvom mjestu, a treba uslijediti temeljit pregled da se isključe ozljede trbušne šupljine, glave i prsnog koša te ozbiljniji prijelomi.[1,14] Među prijelomima dijafize, prijelomi dijafize podlaktice izdvajaju se kao poseban problem u zbrinjavanju. Kako je ovdje najvažnije očuvati funkcionalnost šake, danas je neophodna anatomska repozicija i stabilna fiksacija prijeloma, po mogućnosti vijcima i pločicama. No, nije uvijek bilo tako. U početku se primjenjivala zatvorena repozicija nakon koje bi uslijedila poduža imobilizacija udlagom.[4] Zatvorena repozicija konzervativno je liječenje prijeloma, bez operacijskog zahvata, a pomoću repozicije, retencije, imobilizacije i naknadne rehabilitacije. Repozicija se provodi pod kontrolom rentgena u anesteziji, a retencija ulomaka se postiže sadrenim zavojem, u početku u obliku longete, a nakon povlačenja otekline cirkularnim. Prije svake repozicije mora biti utvrđen neurocirkulacijski status te napravljena rentgenska snimka u dvije projekcije. Konzervativno se liječe samo nedislocirani ili prijelomi s vrlo malim pomakom jer se dislocirani prijelomi zbog vlaka mišića vrlo teško mogu reponirati i zadržati u željenom položaju. Imobilizacija traje do 3 tjedna, a kod prijeloma u srednjoj trećini podlaktice (između hvatišta m. pronatora teresa i m. pronatora kvadratusa) ruka se imobilizira u srednjoj rotaciji.[1] Ovakav način zbrinjavanja imao je slabe funkcionalne rezultate, kako je često rezultirao nesrastanjem i krivim srastanjem.[4] Pošto je konzervativno liječenje u visokom postotku bilo nezadovoljavajuće (40-70%), danas je preporučljivo sve prijelome s pomakom ulomaka (pomak u stranu za više od polovine širine dijafize ili angulacija ulomaka više od 10-15%) liječiti otvorenom repozicijom i unutarnjom fiksacijom dinamičkom kompresivnom pločicom i vijcima.[1,26]

Razvoj specijaliziranih intramedularnih uređaja pripisuje se Smithu i Sageu (1957.). Njihova primjena imala je uspješnije rezultate od zatvorene metode, međutim prečesto se komplicirala nesrastanjem, rotatornom nestabilnošću i gubitkom dorzoradijalnog nagiba radijusa.[4,27] S početkom primjene kompresijskih pločica uglavnom se povezuje Danis (1947.) Pravilnom tehnikom postavljanja i dobrim poznavanjem bioloških i biomehaničkih principa, ovo bi trebala biti najbolja metoda liječenja prijeloma srednjeg dijela podlaktice s minimalnim komplikacijama. Tome pridonosi i rana mobilizacija ekstremiteta nakon postavljanja pločica, bez potrebe za udlagama.[4] Otkako je AO skupina izvjestila o uspješnosti korištenja kompresijskih pločica i vijaka u prijelomima trupa lakatne i palčane kosti, oni su postali temelj zbrinjavanja prijeloma podlaktice.[26]

Anatomska repozicija potrebna je radi ponovne uspostave normalne duljine palčane i lakatne kosti što će spriječiti subluksaciju u radioulnarnim zglobovima te radi održavanja optimalne duljine mišića koji kontroliraju šaku, dok su rotacijsko usklađivanje i uspostavljanje dorzoradijalnog nagiba neophodni za normalnu funkciju pronacije i supinacije.[4] Treba naglasiti da je konzervativnim načinom liječenja prijeloma gotovo nemoguće postići idealnu anatomsku repoziciju ulomaka.[14]

U poglavlju o oblicima prijeloma ugrubo je opisano zbrinjavanje prijeloma obje kosti i izoliranog prijeloma ulne te je opisano zbrinjavanje prijeloma u djece. U ovom poglavlju bit će govora o zbrinjavanju Galeazzijeve i Monteggine ozljede te o zbrinjavanju otvorenih prijeloma i o samoj kirurškoj proceduri i tehnici.

8.1 Liječenje Galeazzijeve i Monteggine ozljede

Liječenje ovih ozljeda mora biti isključivo kirurško. Prijelomi radijusa i ulne s dislokacijom uvijek su udruženi s dislokacijom u odgovarajućem proksimalnom odnosno distalnom radioulnarnom zglobu, stoga je bilo koji drugi način liječenja povezan sa slabim ishodom.[4]

Galeazzi prijelom liječi se otvorenom anatomskom repozicijom i stabilnom unutarnjom fiksacijom radijusa jer mnogi autori navode znatni udio sekundarnih pomaka i nestrastanja u slučaju konzervativnog liječenja.[20] Otvorena anatomska repozicija će radijusu vratiti njegovu duljinu i istodobno osigurati repoziciju u distalnom radioulnarnome zglobu tako da u većini slučajeva nije potreban poseban tretman za tu distalnu ozljedu, već ozljede mekih tkiva koje tu nastaju većinom cijele bez većeg oštećenja funkcije. Pri kraju fiksacije radijusa važno je provjeriti je li distalni dio ulne na svojoj anatomskoj poziciji, da ne bi ostao dislociran.[4]

Monteggina ozljeda među svim prijelomima podlaktice predstavlja najveći izazov za kirurga. Ona se također rješava otvorenom anatomskom repozicijom i stabilnom unutarnjom fiksacijom, i to ulne, čime se postiže anatomska repozicija i stabilizacija glavice radijusa.[4,21] Iz tog razloga važno je da kirurg nakon fiksacije ulne ispita funkciju lakta. Ukoliko se glavica radijusa pokaže stabilnom u svim pozicijama lakta, nakon operacije se potiče rana mobilizacija ekstremiteta bez vanjskih udlaga. Ukoliko se ne pokaže stabilnom u svim pozicijama, potrebno je rastaviti fiksaciju ulne i početi ispočetka, pazeći na repoziciju i rotaciju ulne te eventualnu interpoziciju mekih tkiva, najčešće anularnog ligamenta.[4] U slučaju interpozicije mekih tkiva indiciran je lateralni pristup.[21] U sklopu ove ozljede moguća je i fraktura glavice radijusa, a ne samo njena dislokacija, te je tada potrebno otvoriti zglob lakta. Ukoliko postoji jedan slobodan fragment on se fiksira vijkom, a ukoliko je prijelom kominucijski, glavica radijusa se zamjeni protezom.[4,21]

8.2 Liječenje otvorenih prijeloma

Po pitanju teme ovog rada, prijeloma dijafize podlaktice, važno je naglasiti kako baš kod ovih prijeloma nema razlike u zbrinjavanju otvorenih prijeloma naspram onih zatvorenih.[4] Nakon primjene antitetanusnog tretmana i antibiotika te pažljivog čišćenja i nekrektomije prelazi se na anatomsku repoziciju i unutarnju fiksaciju, a pritom se ne može dovoljno naglasiti važnost postupanja s mekim tkivima. Kod većih rana s gubitkom tkiva potrebno je prije operacije pažljivo isplanirati kako da svi metalni implantati budu smješteni pod vitalni mišić.[4] Koža se ostavlja otvorenom i prekriva pokrovom koji sprječava sušenje do trećeg ili petog postoperativnog dana kada se vrši inspekcija rane: Ako nema gubitka kože i rana je čista, ona se zašije uz postavljanje drena; ako ona nije pogodna za šivanje ostavi se da zacijeli sekundarno ili se prekrije presatkom djelomične debljine kože, odnosno graft se svakako uključuje u proceduru ako dio kože i tkiva nedostaje. Nedostaje li dio kosti, primjenjuje se koštani graft između petog i desetog dana od ozljede, i to samo spongiozni jer je kortikalna kost podložnija infekciji. Daljnje postupanje s ranom je kao prije navedeno, a potiče se rana funkcionalna rehabilitacija ekstremiteta.[4]

8.3 Kirurška procedura i tehnika

Pristup ulni jednostavniji je nego pristup radijusu. Iako je ona potkožna kost i lako pristupačna cijelom svojom duljinom, ne pristupa se na samu kost, već se incidira površno od mišića, između m. flexor carpi ulnaris i m. extensor carpi ulnaris. Pritom treba paziti da oštećenje periosta bude minimalno, kao i manipulacija mekim tkivima pričvršćenima za koštane fragmente.[4] Radijusu se može pristupiti na više načina, a Schatzker i suradnici preferiraju prednji Henryjev pristup, pogotovo za proksimalnu i distalnu trećinu kosti, kojim se radijus izlaže od lakta do zapešća. Ovaj pristup je idealan za postavljanje pločica na donju prednju površinu radijusa koja je ravna. Kod prijeloma proksimalnog radijusa u blizini zgloba lakta pristup treba proširiti na područje lakta da se poveća vidno polje i izbjegne potencijalno oštećenje važnih neuralnih struktura. Stražnji, Thompsonov pristup posebice je prikladan za srednju trećinu radijusa, no ne i za distalnu kako postavljanje pločice ne bi interferiralo sa tetivama za palac i time ometalo njihovu funkciju.[4]

Nakon izlaganja kosti potrebno je pripaziti na meka tkiva i periost kako se ne bi dodatno oštetili. Slijedi neizravna repozicija preko trakcije distraktorom ili pločicom koji neće oštetiti meka tkiva. Nakon anatomske repozicije, stabilna unutarnja fiksacija se postiže kompresijom interfragmentarnim vijcima ili pločicama.[4] Kod transverzalnih i kratkih kosih fraktura treba

koristiti dinamičke kompresijske pločice ograničenog kontakta (*limited contact dynamic compression plates, LC – DC plates*) gdje god je to moguće, a tomu treba pridružiti i primjenu priteznog vijka kroz pločicu i prijelom, da se poveća rotacijska stabilnost. Za spiralne prijelome koriste se jedan ili dva pritezna vijka uz neutralizacijsku pločicu. Kominucijski se nakon reponiranja indirektnim metodama učvrste priteznim vijcima kojima će se postići anatomska repozicija, a dodatno se postavi neutralizacijska pločica radi stabilizacije. Metalni implantati koji se koriste u osteosintezi su klasične DC ili LC-DC pločice debljine 3,5 mm, kortikalni vijci debljine 3,5 mm za kortikalis i spongiozni vijci debljine 4 mm za metafizu, a duljina pločice ovisi o stabilnosti prijeloma: općenito su za adekvatnu stabilnost potrebne pločice s barem 6-8 rupa, a za kominucijski prijelom one od barem 8-12 rupa. Pritom se vijci moraju svakako postaviti kroz krajeve pločica te što bliže frakturi, a da se ne ometa krvna opskrba.[4] Odgovarajuća pločica treba biti dovoljno duga da neutralizira sile savijanja te mora čvrsto i rigidno imobilizirati prijelom. LC-DC pločice su pločice minimalnog kontakta, što znači da se ne ometa značajno krvna opskrba kortikalisa, a to je posebno značajno kod zbrinjavanja otvorenih prijeloma. Na ulnu se pločica postavlja na njenu medijalnu stranu, dok lokacija postavljanja pločice na radijus ovisi o kirurškom pristupu na nj. Schatzker i suradnici preferiraju prednji pristup koji omogućuje neometano postavljanje na ravnu površinu donje trećine, a pristup je povoljan i za postavljanje pločice na prednju ili lateralnu površinu srednje trećine ili pak prednju površinu gornje trećine radijusa.[4]

Zatvaranje rane mora biti atraumatsko i bez tenzije, uz uobičajeno postavljanje sukcijske drenaže koja će smanjiti stvaranje hematoma. Sekundarno zatvaranje rane je ponekad potrebno kod prijeloma obje kosti, jer oticanje pritom može biti preveliko da bi se rana zatvorila bez tenzije.[4]

9. POSTOPERATIVNA NJEGA

Ukoliko se postigla stabilnost radijusa, postoperativno se na podlakticu može postaviti jači zavoj uz podizanje podlaktice tijekom 48 sati i odmah se potiče pokretanje u laktu, zapešću i šaci. Dulja imobilizacija u većini je slučajeva nepotrebna, osim u slučaju kominucije ili loše kvalitete kostiju, kada se zavoj ostavlja do sedmog dana nakon operacije, a zatim zamjeni malom funkcionalnom udlagom koja će omogućiti pokretanje, a zaštititi unutarnju fiksaciju.[4] Bol koja se javlja nakon operacije potječe od mekih tkiva i brzo se povlači. U ostalim slučajevima bolesnika se potiče na korištenje ruke za svakodnevne aktivnosti, osim sportskih te podizanja teškog tereta. Kontrole, uključujući rentgenske, dogovaraju se na mjesečnoj bazi, a u odsutnosti komplikacija prosječno vrijeme srastanja prijeloma je 8-12 tjedana.[4]

10. KOMPLIKACIJE

Radioulnarna sinostoza relativno je rijetka komplikacija prijeloma podlaktice koja može značajno remetiti njenu funkciju, a definira se kao koštano ili vezivno premošćivanje kostiju podlaktice koje blokira pronaciju i supinaciju. Incidencija varira od 0 do 9,4% prijeloma podlaktice, a viša je kod pridružene teške traume mozga. Dijagnoza se obično ustanovi nekoliko mjeseci nakon prijeloma podlaktice kada uslijedi totalna blokada prono-supinacije kod potpune sinostoze i tada je bolesnik bez bolova, za razliku od nepotpune sinostoze kod koje postoji ograničena bolna pronacija i supinacija.[28] Ova komplikacija može se razviti kod bilo koje metode liječenja, no češće kod otvorene repozicije te kod otvorenih prijeloma i onih s izraženijom kominucijom. Čimbenik koji značajno povećava rizik od razvoja sinostoze je odgođeno operacijsko liječenje.[4] Prema Bottingu, sinostoza se može razviti u sklopu svake rane koja uključuje interosalnu membranu, a ukoliko se koristi koštani presadak (npr. kod velike kominucije ulomaka) preporučuje se postaviti ga što dalje od interosalne membrane.[1] Liječenje je kirurško s naglaskom na ranu i intenzivnu postoperacijsku rehabilitaciju kako bi se očuvao postoperacijski opseg pokreta (ROM).[28]

Daljnja komplikacija su stres frakture. One mogu nastati uz krajeve pločica koje se koriste za fiksaciju. Postupnijom raspodjelom sila, kao primjerice postavljanjem vijka kroz proksimalnu i distalnu rupicu, mogla bi se smanjiti incidencija ove komplikacije.[4]

Pseudoartroza i infekcija najvažnije su komplikacije liječenja prijeloma kostiju podlaktice.[29] Pseudartroza se javlja u oko 5% slučajeva.[1] Ona označava stvaranje lažnog zgloba nakon prijeloma, sa zatvorenim medularnim kanalom, hrskavičnim slojem, zglobnom čahurom i sinovijalnom tekućinom. Mogući su neki opći uzroci pseudartroze kao što su dijabetes, hipoproteinemija i dr., dok su češći lokalni uzroci primjerice infekcija, zatim prijelom s koštanim defektom, jako razmaknuti ulomci te interpozicija mekih tkiva između fragmenata. Osim infekcije, među glavnim predisponirajućim čimbenicima su loša opskrba krvlju i insuficijentna imobilizacija. Kliničkom slikom dominira abnormalna pokretljivost fragmenata uz atrofične mišiće, no nema bolova ni krepitacija.[14] U liječenju ovog stanja primjenjuju se različite operacijske metode fiksacije ulomaka te transplantacija autologne kortikospongiozne kosti, a kod infekcije još i antibiotsko liječenje.[14,29]

Pojam *fractura male sanata* označuje loše ili nepravilno srastao prijelom, odnosno prelomljenu kost koja je srasla u lošem položaju koji anatomski deformira ekstremitet i ometa njegovu funkciju. Takvo stanje najčešće uzrokuje deformaciju zbog longitudinalne dislokacije ulomaka koja uzrokuje skraćenje uda. Nepovoljan položaj loše sraslih koštanih ulomaka vrši pritisak

na krvne žile, živce i tetive u okolini. Operacijsko liječenje obuhvaća korektivnu osteotomiju, repoziciju i osteosintezu.[14]

Refrakture se obično događaju uslijed ranog vađenja osteosintetskog materijala. Schatzker i suradnici generalno ne preporučuju rutinsko vađenje osteosintetskog materijala iz gornjih udova, odn. preporučuju ga mlađim pojedincima i onima koji imaju simptome. Pločice se ne bi trebale vaditi prije no što se kortikalis vrati u svoje uobičajeno stanje kao prije ozljede, za što je potrebno minimalno dvije godine, a to se provjerava RTG-om.[4]

Kao posljedica prijeloma može se razviti akutni sindrom kompartmenta. On nastaje kada tkivni tlak u zatvorenom mišićnom odjeljku postane viši od perfuzijskog tlaka i rezultira ishemijom mišića i živaca. Gotovo svaka ozljeda može uzrokovati ovaj sindrom i on može zahvatiti svaki mišićni odjeljak: šaku, podlakticu, nadlakticu, cijeli donji ekstremitet te abdomen i glutealnu regiju. Rani znakovi kompartment sindroma su bol i smanjenje perifernog osjeta zbog smanjene arterijske oksigenacije i nakupljanja otpadnih produkata, a kasni znakovi su odsutnost distalnih pulseva, hipoestezija te pareza uda zbog komprimiranog arterijskog protoka.[27] Jedan od najpouzdanijih simptoma pri dijagnostici su bol jača od očekivane za tu vrstu ozljede, učestalo zahtijevanje jakih analgetika te bol na pasivno istezanje mišićnog odjeljka.[3] Najčešći uzrok sindroma kompartmenta kod ortopedskog pacijenta je edem mišića uslijed traume ekstremiteta ili reperfuzija nakon ozljede kosti. Preporuke za fasciotomiju variraju, ali većina autora se ipak slaže da je razlika tkivnog i dijastoličkog tlaka od 30 mmHg ili manje apsolutna indikacija za fasciotomiju. Periferni živci i mišići mogu 4 sata preživjeti ishemične uvjete, dok ukupno vrijeme ishemije dulje od 8 sati dovodi do irevezibilne ozljede mišića i živaca.[3] Ako se sindrom kompartmenta neadekvatno sanira ili se uopće ne sanira, mišići i živci u odjeljku podliježu nekrozi i nastaje kontraktura uda zvana Volkmannova ishemična kontraktura.[27] To je kompresijski sindrom u „zatvorenom prostoru“ prednjeg dijela podlaktice.[25] Najčešće nastaje prilikom ozljede brahijalne arterije uslijed frakture distalnog humerusa s pomakom kod djece[28] , no može nastati i kod kombiniranih fraktura ulne i radijusa s pomakom.[29] Oštećenje može biti ijatrogeno zbog sadrene udlage ili bandaže. Najznačajniji simptom je duboka bol u podlaktici koja se ne može točno lokalizirati i nije uvijek prisutna, a pojačava se pasivnim istezanjem prsta, što uzrokuje istezanje bolnih, ishemičnih mišićnih vlakana.[25,28,29] Klinički se tipično prezentira fleksijom u laktu, palmarnom fleksijom u ručnom zglobu, dok su metakarpofalangealni zglobovi u hiperekstenziji, a interfalangealni flektirani.[28]

Fasciotomija mora biti hitna, bez čekanja kasnijih znakova kao što je odsutnost pulsa, jer čekanje može dovesti do ireverzibilnog infarkta podlaktičnih mišića. Kasne posljedice mogu biti kontrakture mišića prednjeg dijela podlaktice, sve do pandžaste šake.[25]

11. ZAKLJUČAK

Kako otvoreni, tako se i zatvoreni prijelomi dijafize podlaktice zbrinjavaju većinom otvorenom repozicijom i stabilnom unutarnjom fiksacijom. Iznimka su prijelomi dijafize podlaktice pedijatrijske skupine, kod koje se oni zbrinjavaju pretežno konzervativnim putem, iako i to ovisi o individualnoj procjeni kirurga. Prilikom liječenja važno je očuvati primjeren stupanj pronacije i supinacije pa se nakon operacije ekstremitet nastoji rano mobilizirati i time vratiti u funkciju.

12. ZAHVALE

Ovom prilikom želim zahvaliti svom mentoru, doc. dr. sc. Ivanu Dobriću, na materijalima, uputama, smjernicama i uloženom vremenu i trudu tijekom nastajanja ovog rada.

Zahvaljujem i članovima komisije, prof. dr. sc. Davoru Mijatoviću i dr. sc. Tomislavu Meštroviću na uloženom vremenu za čitanje i ocjenjivanje ovog rada.

Posebno zahvaljujem prijateljima i kolegama.

Najviše zahvaljujem svojoj obitelji, koja mi je bila najveća podrška tijekom studija.

13. LITERATURA

1. Šoša T, Sutlić Ž, Stanec Z, Tonković I. Kirurgija. Zagreb: Naklada LJEVAK; 2007.

2. Hoff M, Torvik IA sk, Schei B. Forearm fractures in Central Norway, 1999-2012: incidence, time trends, and seasonal variation. Arch Osteoporos. 2016;11:7.

3. Truntzer J, Vopat ML, Kane PM, Christino MA, Katarincic J, Vopat BG. Forearm diaphyseal fractures in the adolescent population: treatment and management. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2014;25(2):201–9.

4. Schatzker J, Tile M. The Rationale of Operative Fracture Care. 3rd ed. Schröder G, editor. Toronto: Springer-Verlag; 2005. 137-166 p.

5. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A. Anatomija čovjeka. 2nd ed. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A, editors. Zagreb: Medicinska naklada; 2007.

6. Križan Z. Pregled građe grudi, trbuha, zdjelice, noge i ruke. In: Krznarić-Vohalski G, editor. 3rd ed. Zagreb: Školska knjiga; 1997. p. 268.-327.

7. Miller A, Lightdale-Miric N, Eismann E, Carr P, Little K. Outcomes of isolated radial osteotomy for volar distal radioulnar joint instability following radial malunion in children [Internet]. The journal of hand surgery. 2018 [pristupljeno 13.05.2018.]. Dostupno na: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28844582

8. Townsend Jr. CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. Sabiston textbook of surgery: The biological basis of modern surgical practice. 19th ed. Elsevier Inc; 2012.

9. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's anatomy for students. Schmitt B, Shaw A-M, Van den Berghe L, editors. Elsevier Inc; 2005.

10. Keros P. Funkcijska anatomija lokomotornoga sustava. Brnardić N, editor. Zagreb: Naklada LJEVAK; 2006. 387-399 p.

11. Braunstein V. AOTrauma-FSP ORP Handout English Forearm Fractures Final [Internet]. [pristupljeno 28.03.2018.]. Dostupno na: https://aotrauma.aofoundation.org/Structure/search-center/Pages/AOSearchResults.aspx?k=epidemiology&include=Top%2Fspeciality%2Faotrauma

12. Schweich P. Midshaft forearm fractures in children [Internet]. 2017 [pristupljeno 28.03.2018.]. Dostupno na: https://www.uptodate.com/contents/midshaft-forearm-fractures-in-children

13. Grabala P. Epidemiology of Forearm Fractures in the Population of Children and Adolescents: Current Data from the Typical Polish City. Orthop Muscular Syst [Internet]. 2016;5(1):1–4. Dostupno na: https://www.omicsonline.org/open-access/epidemiology-of-forearm-fractures-in-the-population-of-children-andadolescents-current-data-from-the-typical-polish-city-2161-0533-1000203.php?aid=66499

14. Prpić I. Kirurgija za medicinare. Zagreb: Školska knjiga; 2002.

15. Wong PKW, Hanna TN, Shuaib W, Sanders SM, Khosa F. What's in a name? Upper extremity fracture eponyms (Part 1). Int J Emerg Med [Internet]. 2015;8(1):2–9. Dostupno na: http://dx.doi.org/10.1186/s12245-015-0075-2

16. Pavić R, Hnatešen D, Margetić P. Epidemiology of adult fractures in eastern Croatia by cause of injury, fracture location and type of treatment. Acta Clin Croat. 2017;56(3):494–504.

17. Vopat ML, Kane PM, Christino MA, Truntzer J, McClure P, Katarincic J, et al. Treatment of diaphyseal forearm fractures in children. Orthop Rev (Pavia) [Internet]. 2014;6(2):5325. Dostupno na: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4083309&tool=pmcentrez&rendertype=abstract

18. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. AO Foundation-Forearm shaft [Internet]. 2018 [pristupljeno 22.04.2018.]. Dostupno na: https://www2.aofoundation.org/wps/portal/!ut/p/a1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOKN_A0M3D2DDbz9_UMMDRyDXQ3dw9wMDAwCTYEKIvEocDQnTr8BDuBoQEi_l35Uek5-EtCp4U76UV4WPqFm5SBDHfOSjC3S9aOKUtNSi1KL9DLyi0v0I8rLy_US89PyS_NSwD7Uyy9K1y_IDY2o8ix2BAB-wsgK/dl5/d5/VDEwQVNFMUdWRjAwMFE1/?bone=Radius&segment=Shaft&showPage=diagnosis

19. George A V., Lawton JN. Management of Complications of Forearm Fractures. Hand Clin [Internet]. 2015;31(2):217–33. Dostupno na: http://dx.doi.org/10.1016/j.hcl.2015.01.010

20. Eberl R, Singer G, Schalamon J, Petnehazy T, Hoellwarth ME. Galeazzi Lesions in Children and Adolescents: Treatment and Outcome. Clin Orthop Relat Res. 2008;466(7):1705–9.

21. Rehim SA, Maynard MA, Sebastin SJ, Chung KC. Monteggia Fracture Dislocations : J Hand Surg Am [Internet]. 2014;1–11. Dostupno na: http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.02.024

22. Cruz AI, Kleiner JE, DeFroda SF, Gil JA, Daniels AH, Eberson CP. Increasing rates of surgical treatment for paediatric diaphyseal forearm fractures: a National Database Study from 2000 to 2012. J Child Orthop [Internet]. 2017;11(3):201–9. Dostupno na: http://online.boneandjoint.org.uk/doi/10.1302/1863-2548.11.170017

23. Cohen PH. Long bone fracture [Internet]. BMJ Best Practice. 2017 [pristupljeno 26.03.2018.]. Dostupno na: http://bestpractice.bmj.com/topics/en-us/386/diagnosis-approach

24. Bailey H. Kirurška propedeutika-Prikaz fizikalnih znakova u kliničkoj kirurgiji. 18th ed. Lumley JSP, Horžić M, editors. Zagreb: Medicinska naklada; 2010.

25. Miller-Thomas MM, West OC, Cohen AM. Diagnosing traumatic arterial injury in the extremities with CT angiography: pearls and pitfalls. Radiographics. 2005;25 Suppl 1:S133–42.

26. Al-Sadek TA, Niklev D, Al-Sadek A. Diaphyseal fractures of the forearm in adults, plating or intramedullary nailing is a better option for the treatment? Maced J Med Sci. 2016;4(4):670–3.

27. Zhang XF, Huang JW, Mao HX, Chen WB, Luo Y. Adult diaphyseal both-bone forearm fractures: A clinical and biomechanical comparison of four different fixations. Orthop Traumatol Surg Res [Internet]. 2016;102(3):319–25. Dostupno na: http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2015.11.019

28. Dohn P, Khiami F, Rolland E, Goubier JN. Adult post-traumatic radioulnar synostosis. Orthop Traumatol Surg Res [Internet]. 2012;98(6):709–14. Dostupno na: http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2012.04.018

29. Matejcic A, Ivica M, Tomljenovic M, Krolo I. Forearm shaft fractures: Results of ten-year follow-up. Acta Clin Croat [Internet]. 2000;39(3):147–53. Dostupno na: http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L30778032%5Cnhttp://rug.on.worldcat.org/atoztitles/link/?sid=EMBASE&issn=03539466&id=doi:&atitle=Forearm+shaft+fractures:+Results+of+ten-year+follow-up&stitle=Acta+Clin.+Croat.&title

14. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 13. listopada 1993. godine u Zagrebu. Ovdje sam pohađala osnovnu školu Jordanovac te XVIII. gimnaziju, dvojezični njemačko-hrvatski program. Maturirala sam 2012. godine te iste godine upisala Medicinski fakultet u Rijeci, s kojeg sam se nakon treće godine studija prebacila na Medicinski fakultet u Zagrebu. Trenutno sam redovita studentica 6. godine. U ljeto 2017. obavljala sam stručnu ljetnu praksu u Sveučilišnoj bolnici Hamburg-Eppendorf u Hamburgu, na odjelu traumatologije, a tijekom studija sam sudjelovala u aktivnostima Studentske sekcije za kirurgiju. U slobodno vrijeme trčim i planinarim. Imam DSD diplomu njemačkog jezika (Deutsches Sprachdiplom) na C1 razini, a aktivno se služim i engleskim jezikom.