Mehanizmi nastanka prijeloma femura u djece

Čagalj, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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:105:790042

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 Čagalj

Mehanizmi nastanka prijeloma femura u djece

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

Ovaj diplomski rad izrađen je u Klinici za kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Zagreb, na Zavodu za dječju kirurgiju pod vodstvom prof. dr. sc. Anka Antabaka i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2015./2016.

Mentor rada: prof. dr. sc. Anko Antabak

POPIS I OBJAŠNJENJE KRATICA

AO	Radna skupina za pitanja osteosinteze (prema njemačkom Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen)
CT	kompjuterizirana tomografija
D	dijafiza
E	epifiza
f	fibula, lisna kost
KBC	Klinički bolnički centar
lig.	ligament
M	metafiza
MKB-10	10. revizija međunarodne klasifikacije bolesti i srodnih zdravstvenih problema
MR	magnetska rezonanca
r	radijus, palčana kost
SH	Salter-Harris
T	tibija, goljenična kost
U	ulna, lakatna kost

SADRŽAJ

SAŽETAK V

SUMMARY VI

1. UVOD 1

2. KARAKTERISTIKE DJEČJE KOSTI I KARAKTERISTIČNI PRIJELOMI KOSTIJU U DJEČJOJ DOBI 2

3. FEMUR 3

3.1 ANATOMIJA FEMURA 3

3.2 RAZVOJ FEMURA 4

4. PRIJELOMI FEMURA U DJECE 6

4.1 PEDIJATRIJSKA AO KLASIFIKACIJA PRIJELOMA FEMURA 6

4.2 PRIJELOMI PROKSIMALNOG DIJELA FEMURA U DJECE 10

4.2.1 Klasifikacija 10

4.2.2 Mehanizmi ozljede 12

4.2.3 Dijagnostika 12

4.3 PRIJELOMI SREDIŠNJEG DIJELA FEMURA U DJECE 12

4.3.1 Klasifikacija 13

4.3.2 Mehanizmi ozljede 14

4.3.3 Dijagnostika 14

4.4 PRIJELOMI DISTALNOG DIJELA FEMURA U DJECE 15

4.4.1 Klasifikacija 16

4.4.2 Mehanizmi ozljede 17

4.4.3 Dijagnostika 18

4.5 PATOLOŠKI PRIJELOMI FEMURA U DJECE 19

5. BOLESNICI I METODE 21
6. REZULTATI 22
6.1 Spol i dob 22
6.2. Podjela prijeloma prema rendgenskom i kliničkom nalazu 27
6.3 Podjela prijeloma po mehanizmima nastanka, mjestu i uzroku ozljede 30
6.4 Pridružene ozljede 40
7. RASPRAVA 43
8. ZAKLJUČAK 47
ZAHVALE 48
LITERATURA 49
ŽIVOTOPIS 55

SAŽETAK

Mehanizmi nastanka prijeloma femura u djece

Marija Čagalj

Prijelomi femura ubrajaju se u češće prijelome u dječjoj dobi. Cilj ovog istraživanja je utvrditi najčešće mehanizme i mjesta nastanka prijeloma femura u djece. U ovu retrospektivnu studiju uključeno je 103 djece s ukupno 106 prijeloma femura u dobi do 18. godine života, liječene u Kliničkom bolničkom centru Zagreb i Klinici za dječje bolesti Zagreb. Mehanizmi nastanka prijeloma te mjesta na kojima su se prijelomi dogodili kodirani su radi jednostavnosti statističke analize podataka šiframa Međunarodne klasifikacije bolesti i srodnih zdravstvenih problema. Od 106 prijeloma femura 67 % dogodio se u dječaka, a 33 % u djevojčica. Najveći broj ozlijeđene djece bio je u najmlađoj dobnoj skupini, od 0. do 4. godine života. Medijan dobi pri nastanku prijeloma bio je 5 godina. U području dijafize bilo je 62 % svih prijeloma. U proksimalnom dijelu femura 25 %, a u distalnom 13 %. Kod kuće je nastalo 38 %, na ulici ili cesti 36 %, na rekreacijskom mjestu 21 % te 3 % prijeloma nastali su u školi ili vrtiću. Prijelomi femura najčešće su uzrokovani padovima, nezgodama s motornim vozilima te sudaranjem ili izravnim udarcem. Do pridruženih je ozljeda došlo u 33 % slučajeva prijeloma femura. One su u 80 % slučajeva uzrokovane nezgodama s motornim vozilima. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da su prijelomi femura najučestaliji u najmlađim dobnim skupinama, a najčešće nastaju kao posljedica nezgoda kod kuće, na ulici ili cesti te na rekreacijskim mjestima. Prijelomi su najčešće posljedica padova i nezgoda s motornim vozilima. Na temelju dobivenih rezultata možemo zaključiti da bi se preventivnim intervencijama za povećanje sigurnosti djece na rekreacijskim mjestima i u cestovnom prometu mogla smanjiti učestalost prijeloma femura u djece.

Ključne riječi: femur, prijelom, dijete, mehanizam, mjesto, uzrok

SUMMARY

Mechanisms of femoral fractures in children

Marija Čagalj

Femoral fractures are among the most common fractures in children. The aim of this research was to determine the most frequent mechanisms and femoral fracture sites in children. This retrospective study included 103 children up to 18 years in age, with 106 femoral fractures, treated at the University Hospital Centre of Medicine Rebro and Children's Hospital Zagreb. The mechanisms and sites of the fractures are encrypted by ICD-10 classification for the simplicity of statistical analysis. Out of 106 femoral fractures, 67 % occurred in boys and 33 % in girls. The majority of injured children were in the youngest age group, from 0 to 4 years of age. Median of age at the time of fracture was 5 years. 62 % of all fractures were localised at the diaphysis area, 25 % in the distal and 13 % in the proximal part of the femur. 38 % of all fracture cases happened at home, 36 % in the street or road, 21 % at recreational places and 3 % at school or in kindergarten. Femoral fractures were most frequently caused by falls, motor vehicle accidents and collision or direct hit. Associated injuries occurred in 33 % of femoral fracture cases and 80 % of those cases were caused by motor vehicle accidents. The results of this study show that femoral fractures most commonly occur in the youngest age groups and they are most frequently caused by accidents at home, in the street or road and at recreational places. Femoral fractures are most commonly the result of falls and motor vehicle accidents. Based on the obtained results we can conclude that some preventive interventions for the increase of children's safety at recreational places and in road traffic could decrease the frequency of femoral fractures in children.

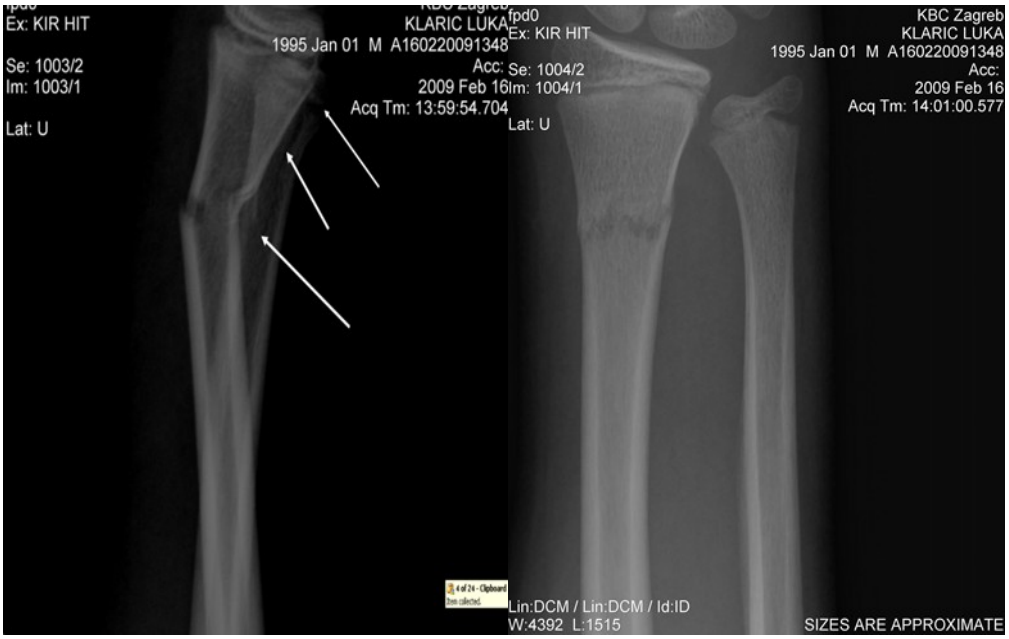
Key words: femur, fracture, child, mechanism, location, cause

1. UVOD

Ozljede djece predstavljaju važan javnozdravstveni problem u Republici Hrvatskoj. Osim što su vodeći uzrok smrtnosti djece u dobi 0-19 godina, važan su uzrok i hospitalizacija u dječjoj dobi te vodeći uzrok nastanka invaliditeta u djece. U 2012. godini u Republici Hrvatskoj ozljede su bile na prvom mjestu uzroka smrti muškaraca između 0-44 godine te žena između 0-29 godina, a za oba spola 0-39 godina. Stopa smrtnosti djece od ozljeda 2012. godine bila je 9,1/100 000. Najčešći uzrok smrti od ozljeda u djece 0-19 godina bile su prometne nesreće. Godine 2014. ozljede djece bile su na 4. mjestu ljestvice hospitalizacija s ukupno 7 847 hospitalizacija, a vodeći su uzrok hospitalizacije zbog ozljeda bile prometne nesreće s 2 696 hospitalizacija ili 37,8 % od svih hospitalizacija uzrokovanih ozljedama. Na drugom su mjestu uzroka ozljeda padovi s ukupno 2 113 hospitalizacija ili 26,93 % svih hospitalizacija zbog ozljeda. Uz to što predstavljaju vodeći uzrok smrtnosti i hospitalizacija u dječjoj dobi, ozljede su i na prvom mjestu uzroka invaliditeta u djece 0-19 godina. (1) Ozljede djece, osim u Republici Hrvatskoj, predstavljaju vodeći javnozdravstveni problem i u ostalim zemljama svijeta. Tako su u Sjedinjenim Američkim Državama 2012. godine ozljede bile vodeći uzrok smrti muškaraca u dobnoj skupini od 0-44 godine, te žena u dobnoj skupini 0-34 godine. (2) Godine 2014. preminulo je u Sjedinjenim Američkim Državama 10 228 djece u dobi 0-18 godina od posljedica ozljeda. Stopa smrtnosti djece od ozljeda bila je 13,14/ 100 000. (3) Impresivan je i broj ozljeda djece koje nisu završile smrću, a 2014. godine u Sjedinjenim Američkim Državama bilo je 7 847 510 takvih ozljeda djece od 0-18 godina, ili 10 085 58/100 000 djece. (4) Navedeni brojčani podaci najbolje govore o tome da ozljede djece predstavljaju važan javnozdravstveni problem. Nužno je usmjeriti javnozdravstvene intervencije upravo na sprječavanje ozljeda u djece, povećavajući sigurnost djece u njihovim domovima, školama, vrtićima, mjestima za rekreaciju, a osobito u cestovnom prometu.

2. KARAKTERISTIKE DJEČJE KOSTI I KARAKTERISTIČNI PRIJELOMI KOSTIJU U DJEČJOJ DOBI

Vrlo je važno naglasiti da djeca nisu samo mali ljudi. Naime, dječje kosti koje rastu i kosti odrasle osobe na različit način reagiraju na traumu, a i liječenje ozljeda u dječjoj dobi različito je od liječenja ozljeda u odrasloj dobi. (5) Najvažnija karakteristika dječje kosti, koja ih razlikuju od kostiju odrasle osobe, je stalan rast i pregradnja. Dječja kost u duljinu raste iz epifizne hrskavične ploče, a u širinu iz periosta. Dječje su kosti elastičnije od kostiju odraslih osoba, ali su i nježnije građe, zbog čega su ozljede kostiju u dječjoj dobi češće od ozljeda kostiju u odrasloj dobi. Za dječju dob karakteristične su i neke vrste prijeloma koje se u odrasloj dobi ne pojavljuju. Najvažniji od njih su prijelomi u području epifize, epifizeolize. Epifizeolize prati vrlo neizvjesna prognoza. Naime, ozljede nastale u zoni rasta kosti mogu dovesti do poremećaja u rastu te do razvoja progresivnih deformacija kosti. Zbog čvrstoće periosta, za djecu su tipični prijelomi kostiju uz potpuno očuvan periost, subperiostalni prijelomi te prijelomi uz očuvan periost na konkavnoj strani prijeloma, prijelomi zelene grančice (Slika 1.). Prijelomi kostiju u djece zbog rasta kosti brzo cijele te je moguće i korigiranje nekih zaostalih defekata procesima rasta i pregradnje. Zbog toga se većina prijeloma u djece može uspješno liječiti repozicijom i imobilizacijom, dok je kirurško liječenje potrebno u malom broju prijeloma. (6)



Slika 1. Prijelom zelene grančice

3. FEMUR

Femur, bedrena kost ili natkoljenična kost je duljinom između 40 i 50 centimetara najduža, najveća i najjača cjevasta kost ljudskog kostura. (7)

3.1 ANATOMIJA FEMURA

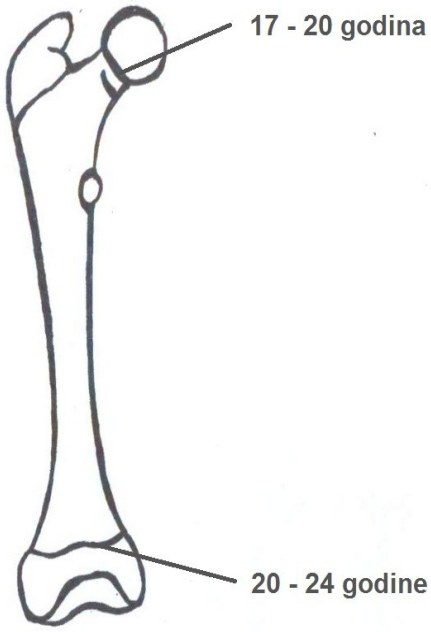
Kao i na svakoj cjevastoj kosti, na femuru razlikujemo proksimalni i distalni kraj te središnji dio ili trup femura. Proksimalni kraj femura čini kuglasta glava, caput femoris, te vrat, collum femoris, koji spaja glavu s trupom femura. Glava femura usmjerena je prema gore i medijalno te prema transverzalnoj osovini koljena zatvara kut torzije femura. Kut torzije veći je u novorođenačkoj dobi, kada prosječno iznosi 32°, nego u odrasloj dobi kada je prosječno 12° (4-20°). (7,8) Vrat bedrene kosti, collum femoris, spaja glavu s trupom bedrene kosti. Na prijelaznom području vrata u trup bedrene kosti, nalaze se dvije koštane izbočine, veliki obrtač, trochanter major te mali obrtač, trochanter minor. (8) Veliki obrtač smješten je lateralno i proksimalno, a na njegovoj unutarnjoj strani smještena je udubina, fossa trochanterica. Mali obrtač nalazi se medijalno i dorzalno. (7) Sa stražnje strane bedrene kosti, između velikog i malog obrtača, nalazi se koštani greben, crista intertrochanterica. Na prednjoj se strani vrata bedrene kosti, od prednje strane velikog obrtača prema dolje i medijalno ka malom obrtaču spušta hrapava koštana pruga, linea intertrochanterica. Linija prolazi ispod malog obrtača i nastavlja se na stražnju stranu trupa bedrene kosti, tvoreći medijalnu usnu hrapave koštane pruge, labium mediale lineae asperae. (8) Vrat femura zatvara s tijelom femura kolodijafizni kut koji u odrasle osobe iznosi 125°. (7) Trup bedrene kosti, corpus femoris, čini dug središnji odsječak, dijafiza bedrene kosti. (7) Na stražnjoj se strani trupa nalazi uzdužna hrapavost, linea aspera, izgrađena od dvije koštane pruge, labium mediale i labium laterale. U središnjem su dijelu trupa medijalna i lateralna pruga međusobno bliske, a prema proksimalno i distalno se razdvajaju. Labium mediale proksimalno se nastavlja u intertrohanteričnu liniju na prednjoj strani bedrene kosti, a labium laterale zakreće proksimalno prema velikom obrtaču, tvoreći ispod njega koštanu hrapavost, tuberositas glutea, sa stražnje strane bedrene kosti. U proksimalnom dijelu trupa

bedrene kosti, između labium mediale i labium laterale, smještena je koštana pruga, linea pectinea. Linea pectinea nalazi se na stražnjoj strani trupa bedrene kosti i polazi od donjeg ruba malog obrtača. Labium mediale i labium laterale razilaze se u distalnom dijelu trupa bedrene kosti. (8) Pritom na distalnom kraju stražnje strane trupa bedrene kosti omeđuju trokutasto koštano polje, facies poplitea. Distalni se dio bedrene kosti širi i zadebljava u dva valjka, kvrge, condylus medialis i condylus lateralis. Na stražnjoj se strani bedrene kosti između valjaka nalazi fossa intercondylaris, proksimalno omeđena crtom, linea intercondylaris. S prednje su strane svijene površine valjaka presvučene hrskavicom te se spajaju u svijenu, asimetričnu, kliznu plohu nalik sedlu. Ova je svijena ploha, facies patellaris, zglobna ploha bedrene kosti za spoj s patelom. Hrapave uzvisine, epicondylus medialis i epicondylus lateralis, nalaze se proksimalno od kvrga femura te služe kao polazište postraničnim ligamentima koljena. Malena kvržica, tuberculum adductorium, smještena je proksimalno od medijalnog epikondila i služi kao hvatište tetive musculus adductor magnus. Kondili femura zglobna su tijela koja se uzglobljavaju s tibijom, goljeničnom kosti u zglobu koljena.(7)

3.2 RAZVOJ FEMURA

Razvoj femura počinje još u embrionalnom razdoblju pojavom pupoljaka udova na ventrolateralnom zidu embrija. Razvoj gornjih i donjih udova teče paralelno, ali donji udovi kasne u razvoju za gornjim udovima između jednog i dva dana. Osnova uda, pupoljak, sastoji se od mezenhima prekrivenog ektodermom. Osnova uda raste u proksimalno-distalnom smjeru iz apikalnog ektodermalnog grebena koji se sastoji od zadebljanog sloja ektodermalnih stanica na distalnom kraju osnove uda. Po završetku formiranja oblika uda, mezenhimalne stanice u središtu počinju se zgušnjavati i diferencirati u hondrocite. Ti hondrociti u šestom tjednu razvoja formiraju prve hrskavične modele dugih kostiju udova, građene od hijaline hrskavice. Enhondralna osifikacija hrskavičnih modela dugih kostiju udova započinje krajem embrionalnog razdoblja. Do 12. tjedna prisutne su primarne jezgre okoštavanja u svim dugim kostima, a od primarne jezgre u dijafizi okoštavanje postupno napreduje prema proksimalnom i distalnom kraju hrskavične osnove. (9) Primarna jezgra

okoštavanja u dijafizi femura pojavljuje se između 7. i 8. tjedna embrionalnog razvoja. (7) Do rođenja je dijafiza femura potpuno okoštala, ali su oba kraja, epifize, još uvijek građene od hrskavice. Hrskavična ploča između epifiznog centra okoštavanja i dijafize odgovorna je za rast kosti u duljinu. (9) Jezgra okoštavanja u proksimalnoj epifizi femura javlja se krajem fetalnog života, a u distalnoj epifizi tijekom 1. godine života. Jezgre okoštavanja nastaju i u obrtačima, u velikom obrtaču u 3. godini života, a u malom obrtaču u 12. godini života. (7) Nakon postignuća konačne duljine kosti, epifizne se pukotine zatvaraju, nestaje epifizna hrskavična ploča, a epifize se spajaju s dijafizom. (9) Epifizne pukotine femura zatvaraju se krajem pubertetskog razvoja, proksimalna između 17. i 20. godine života, a distalna epifizna pukotina između 20. i 24. godine života (Slika 2.). (10)



Slika 2. Vrijeme zatvaranja proksimalne i distalne epifizne pukotine femura. Prema: Flynn JM, Skaggs DL, Waters PM. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. Eight edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. Str. 135.

4. PRIJELOMI FEMURA U DJECE

Prijelomi femura ubrajaju se u češće prijelome u dječjoj dobi. (6) Od svih prijeloma kostiju u dječjoj dobi, prijelomi femura čine između 0,9 i 2,5 %. (11) Prema istraživanjima učestalosti prijeloma femura u dječjoj dobi, godišnja incidencija prijeloma femura na području Europe kreće se između 28 i 43,5 na 100 000 djece (11-14), a u Sjedinjenim Američkim Državama između 19,2 i 26 na 100 000 djece.(15,16). Prema podacima iz Republike Hrvatske, prijelomi femura čine 7,82 % svih prijeloma kostiju lokomotornog aparata u djece. (17)

4.1 PEDIJATRIJSKA AO KLASIFIKACIJA PRIJELOMA FEMURA

Pedijatrijska AO klasifikacija prva je sveobuhvatna klasifikacija prijeloma dugih kostiju u dječjoj dobi. Klasifikacija se temelji na prijelomima šest dugih kostiju koje su grupirane u četiri skupine i označene brojevima. Broj 1 označava humerus, broj 2 radijus i ulnu, broj 3 femur te broj 4 tibiju i fibulu. Radijus i ulna te tibija i fibula klasificiraju se kao cjelina prilikom istog mehanizma nastanka prijeloma na obje kosti. No, ako je slomljena samo jedna od kostiju u paru, tada se one označavaju malim slovom (r, u, t ili f) koje stoji uz uobičajeni broj kojim su kosti numerirane (na primjer 2r označava izolirani prijelom radijusa, a 4t izolirani prijelom tibije). U slučaju da su slomljene obje kosti, ali različitim mehanizmom, također se označavaju odvojeno pripadajućim malim slovom. Svaka duga kost podijeljena je na tri segmenta koji su u klasifikaciji označeni brojevima. Proksimalni dio kosti, uključujući proksimalnu epifizu i metafizu, označen je brojem 1, dijafiza kosti brojem 2, a distalni dio kosti, uključujući distalnu epifizu i metafizu, brojem 3. Kosti su dodatno podijeljene na subsegmente označene slovima, a znak za subsegment odvojen je od prva dva znaka, koja označavaju kosti i segment, povlakom ″-″. Slovo E označava epifizu, slovo M metafizu, a slovo D dijafizu. Navedena prva tri znaka koja označavaju kost, segment i subsegment klasificiraju frakturu prema lokaciji, a kosom su crtom ″/″ odijeljeni od sljedeća tri znaka koja govore više o morfologiji prijeloma. Prvi od sljedeća tri znaka govori nam o morfologiji prijeloma unutar subsegmenta duge kosti, a označava karakteristične prijelome dječje dobi poznate kao ″child code″. Svakom subsegmentu

pridruženi su određeni brojevi. Prijelomi u subsegmentu epifize označavaju se s devet dodatnih brojeva od kojih prva četiri označavaju četiri tipa epifizeoliza po Salter-Harrisovoj klasifikaciji (E/1- E/4), sljedeća četiri broja (E/5- E/8) neke specifične frakture te broj 9 (E/9) koji označava ostale frakture, koje ne pripadaju dobro definiranim specifičnim kategorijama fraktura u dječjoj dobi. Subsegmentu metafize pridruženi su brojevi 2, 3, 7 ili 9. Broj 2 (M/2) označava nepotpune frakture u segmentu metafize, a to mogu biti torus frakture ili frakture zelene grančice. Broj 3 označava potpune frakture metafize(M/3), a broj 7 (M/7) označava avulzijske frakture metafize. Broj 9(M/9) značava ostale frakture metafize. Subsegmentu dijafize pridruženi su brojevi 1, 2, 4, 5, 6, 7 i 9. Broj 1 (D/1) označava lučne frakture, broj 2 (D/2) frakture zelene grančice, broj 4 (D/4) potpune poprečne frakture koje s horizontalnom ravninom zatvaraju kut manji ili jednak 30°, broj 5 (D/5) potpune kose ili spiralne frakture koje s horizontalnom ravninom zatvaraju kut veći od 30°, broj 6 (D/6) Monteggia frakture kostiju podlaktice, broj 7 (D/7) Galeazzi frakture kostiju podlaktice te broj 9 (D/9) ostale frakture dijafize. Peti dio klasifikacije predstavlja težinu ozljede te dijeli frakture na jednostavne koje se označavaju znakom ″.1″ te multifragmentarne, složene frakture, koje se označavaju znakom ″.2″. Šesta oznaka u klasifikacija dodaje se za neke tipove prijeloma. Tako se za suprakondilarnu frakturu humerusa dodaje rimski broj između I i IV za frakturu glave i vrata radijusa rimski brojevi između I i III, koji označavaju stupanj dislokacije. Za frakture vrata femura dodaju se rimski brojevi između I i III koji označavaju dio vrata. Broj I označava srednji dio vrata femura, broj II bazu vrata femura, a broj III transtrohanterične frakture. Postoji i posebna oznaka koja označava stranu avulzijske frakture distalnog humerusa i femura. Tako kod avulzijskih fraktura distalnog humerusa stranu označavamo malim slovom ″u″ koje označava ulnarnu/medijalnu stranu ili malim slovom ″r″ koje označava radijalnu/lateralnu stranu. Kod avulzijskih fraktura distalnog femura stranu označavamo malim slovom ″t″ koje označava tibijalnu/medijalnu stranu ili malim slovom ″f″ koje označava fibularnu/lateralnu stranu. Prema pedijatrijskoj AO klasifikaciji frakture femura označavaju se brojkom 3. Dodatne brojke 1, 2 i 3 predstavljaju segment femura, proksimalni, srednji i distalni. Frakture proksimalnog dijela femura označavaju se brojem 31. Dijele se na frakture epifize (E) i frakture metafize (M).

Frakture proksimalne epifize femura su:

31-E/1.1 - epifizeoliza, SH tip I

31-E/2.1 - epifizeoliza, SH tip II

31-E/7.1 - avulzijska fraktura lig. capitis femoris

31-E/8.1 - jednostavna fraktura oblika ljuske

31-E/8.2 - multifragmentarna fraktura oblika ljuske.

Frakture proksimalne metafize femura su:

31-M/2.1 I – nepotpuna fraktura srednjeg dijela vrata femura

31-M/3.1 I – jednostavna potpuna fraktura srednjeg dijela vrata femura

31-M/3.2 I – multifragmentarna fraktura srednjeg dijela vrata femura

31-M/2.1 II – nepotpuna bazocervikalna fraktura

31-M/3.1 II – jednostavna, kompletna bazocervikalna fraktura

31-M/3.2 II – multifragmentarna bazocervikalna fraktura

31-M/2.1 III – nepotpuna transtrohanterična fraktura

31-M/3.1 III – jednostavna potpuna transtrohanterična fraktura

31-M/3.2 III – multifragmentarna transtrohanterična fraktura

31-M/7.1 – avulzijska fraktura velikog ili malog trohantera.

Frakture srednjeg dijela femura označene su brojem 32 i slovom D. Frakture dijafize femura su:

32-D/4.1 – jednostavna potpuna poprečna fraktura

32-D/4.2 – multifragmentarna poprečna fraktura

32-D/5.1 – jednostavna potpuna spiralna ili kosa fraktura

32-D/5.2 – multifragmentarna spiralna ili kosa fraktura.

Frakture distalnog dijela označene su brojem 33, a dijele se na frakture metafize (M) te frakture epifize (E) femura.

Frakture distalne metafize femura su:

33-M/2.1 – torus fraktura

33-M/3.1 – jednostavna potpuna fraktura

33-M/3.2 – multifragmentarna fraktura

33-M/7.1 – avulzijska fraktura, bilateralna

33t-M/7.1 – tibijalna, medijalna avulzijska fraktura

33f-M/7.1 – fibularna, lateralna avulzijska fraktura.

Frakture distalne epifize femura su:

33-E/1.1 – epifizeoliza SH tip I

33-E/2.1 – epifizeoliza SH tip II

33-E/2.2 – Epifizeoliza SH tip III s multifragmentarnom frakturom metafize

33-E/3.1 – epifizeoliza SH tip III

33-E/3.2 – multifragmentarna epifizeoliza SH tip III

33-E/4.1 – epifizeoliza SH tip IV

33-E/4.2 – multifragmentarna fraktura epifize i metafize, SH tip IV

33-E/8.1 – jednostavna intraartikularna fraktura oblika ljuske

33-E/8.2 – multifragmentarna intraartikularna fraktura oblika ljuske. (18)

4.2 PRIJELOMI PROKSIMALNOG DIJELA FEMURA U DJECE

Za razliku od odraslih, u djece su prijelomi proksimalnog dijela femura vrlo rijetki te čine manje od jedan posto svih prijeloma u dječjoj dobi. (19) No, unatoč tome što su rijetki, prijelomi proksimalnog dijela femura predstavljaju vrlo važan problem u pedijatrijskoj populaciji zbog čestih komplikacija uzrokovanih samim prijelomom, ali i njegovim liječenjem. Rane i kasne komplikacije javljaju se čak u 60 % djece s prijelomima proksimalnog femura, a nekih od njih javljaju se i više od jedne komplikacije. Moguće komplikacije su: avaskularna nekroza glave femura, coxa vara, nesrastanje prijeloma, prijevremeno zatvaranje epifizne pukotine, skraćenje ekstremiteta, artrotske promjene zgloba kuka, coxa valga, coxa magna te postoperativne infekcije. (20)

4.2.1 Klasifikacija

Prijelome proksimalnog dijela femura u djece klasificiramo spomenutom pedijatrijskom AO klasifikacijom te Delbetovom klasifikacijom. (21,18) Delbetova klasifikacija ima prognostičku vrijednost, a može biti važna i u izboru terapijske metode. Naime, neka su istraživanja pokazala da je tip prijeloma prema Delbetovoj klasifikaciji značajan prediktivni faktor u prognozi kasnijih mogućih komplikacija, posebno avaskularne nekroze glave femura. (21-23)

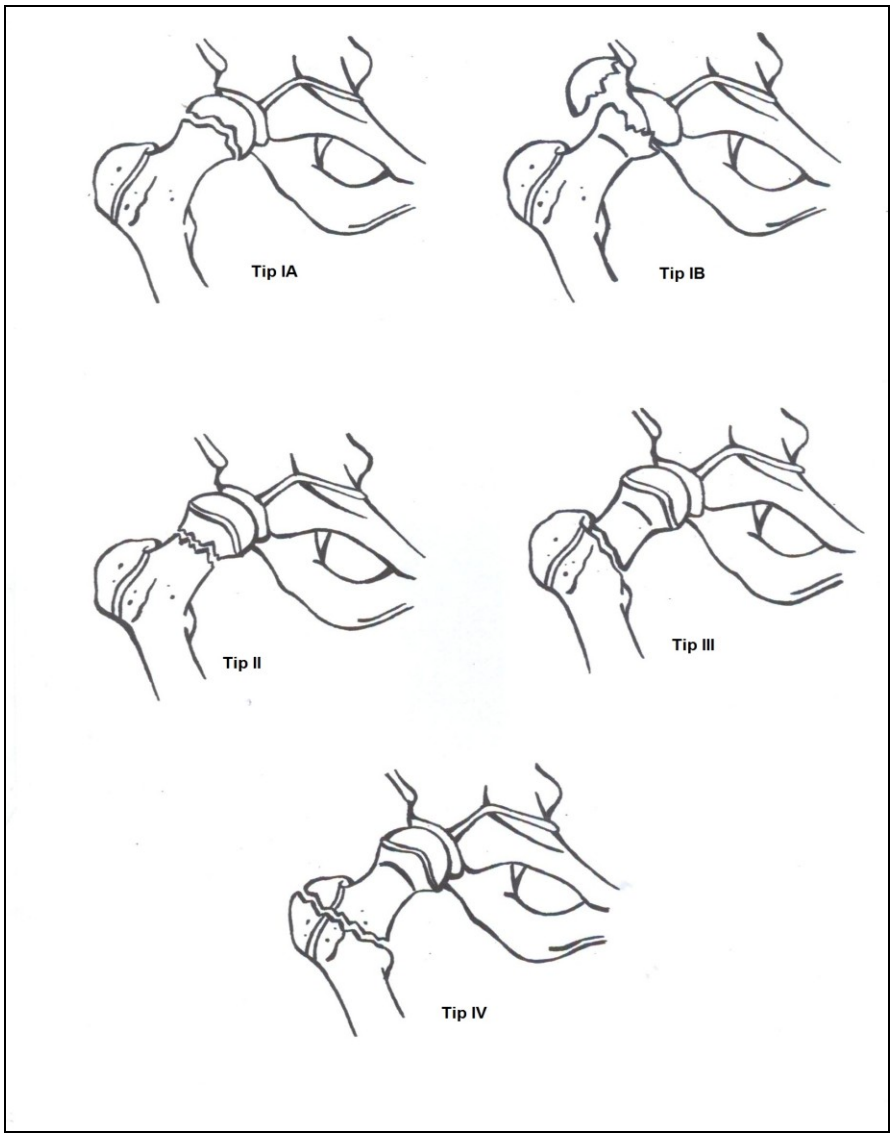
Delbetova klasifikacija dijeli prijelome proksimalnog femura u četiri tipa (Slika 3.).

Tip I, transepifizealna fraktura femura, dodatno se dijeli u dva tipa: tip IA uz dislokaciju glave femura iz acetabuluma te tip IB bez dislokacije glave femura iz acetabuluma. (21) Ovakve su frakture rijetke i čine tek osam posto svih fraktura vrata femura u djece. (24) Djeca s frakturom tipa IB imaju značajno bolju prognozu od djece s frakturom tipa IA, kod kojih je rizik avaskularne nekroze i preranog zatvaranja epifizne pukotine gotovo 100 %. (25,26)

Tip II, transcervikalne frakture femura, intrakapsularne su frakture, smještene između epifize i intertrohanterne linije femura. (21) Transcervikalne frakture su najučestalije frakture vrata femura u djece, s učestalošću između 45 i 50 %. (24) Incidencija avaskularne nekroze glave femura u tipu II frakture iznosi 28 %. (22)

Tip III, cervikotrohanterne frakture femura, smještene su malo iznad prednje intertrohanterne linije. (21) Ove frakture čine 34 % svih fraktura proksimalnog femura u djece. (24) Nakon ovog tipa prijeloma u 25 % pacijenata javlja se prerano zatvaranje epifizne pukotine, a u njih 14 % coxa vara. (24)

Tip IV, intertrohanterične frakture femura, čine tek 12 % svih fraktura proksimalnog femura. (24) Od sva četiri tipa tipa, ove frakture su najrjeđe praćene komplikacijama. (21) Učestalost avaskularne nekroze nakon ovog tipa prijeloma iznosi pet posto. (22)



Slika 3. Delbetova klasifikacija prijeloma proksimalnog dijela femura u djece.

Prema: Flynn JM, Skaggs DL, Waters PM. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. Eight edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. Str. 956.

4.2.2 Mehanizmi ozljede

Proksimalni dio femura u djece izrazito je snažan te je za nastanak prijeloma u ovom dijelu femura nužno djelovanje velikih sila. Takve sile nastaju uglavnom pri prometnim nesrećama te padovima s visine, koji uzrokuju između 80 i 90 % takvih prijeloma. (27)

4.2.3 Dijagnostika

U dijagnosticiranju prijeloma proksimalnog femura u djece važni su anamnestički podaci o traumi te tipični klinički znakovi i simptomi. Tipični su znakovi i simptomi prijeloma proksimalnog dijela femura skraćen i bolan donji ekstremitet u položaju vanjske rotacije. Pacijent s potpunom frakturom ne može stati na nogu, dok pacijenti s djelomičnom frakturom nekad mogu hodati uz šepanje, a bol u koljenu i kuku može se javiti samo uz veći opseg pokreta, posebno unutarnje rotacije. Novorođenčad i dojenčad s frakturom proksimalnog femura drži donji ekstremitet u položaju fleksije, abdukcije i vanjske rotacije u zglobu kuka. Prilikom fizikalnog pregleda nužno je utvrditi i neurocirkulatorni status zahvaćenog ekstremiteta. Prijelome dijagnosticiramo najčešće temeljem rendgenske slike zdjelice u anteroposteriornoj projekciji, koja nam omogućuju vizualizaciju oba kuka. Nepotpune frakture ili frakture bez pomaka ponekad je teško radiografski uočiti. U takvim slučajevima primjenjuju se dodatne metode kao što su CT, MR ili scintigrafija tehnecijem. U novorođenčadi i dojenčadi provodi se i ultrazvučni pregled koji ima važnu ulogu u otkrivanju epifizealnih fraktura. (21)

4.3 PRIJELOMI SREDIŠNJEG DIJELA FEMURA U DJECE

Prijelomi središnjeg dijela femura najučestaliji su prijelomi femura u dječjoj dobi, a uključuju prijelome dijafize te suptrohanterne i suprakondilarne prijelome femura. (6,28) Učestaliji su u dječaka nego u djevojčica, u omjeru 2,3:1. (16) Prijelomi središnjeg dijela femura čine 1,6 % svih prijeloma u dječjoj dobi. (12) Učestalost

prijeloma središnjeg dijela femura pokazuje bimodalnu distribuciju po dobi, s prvim vrhuncem incidencije u ranom djetinjstvu, a drugim u adolescenciji. (16) Ovakvu bimodalnu raspodjelu objašnjava rast kosti i povećanje koštane snage. U ranom je djetinjstvu femur slabiji te može puknuti i zbog opterećenja za vrijeme normalne igre, a u adolescenciji femur ima veću snagu pa je potrebna i veća sila da dođe do prijeloma. (28)

4.3.1 Klasifikacija

Prijelome središnjeg dijela femura mogu biti poprečni, spiralni ili kosi, kominutivni ili nekominutivni te otvoreni ili zatvoreni. Prijelome središnjeg dijela femura klasificiramo pedijatrijskom AO klasifikacijom, a otvorene prijelome možemo dodatno klasificirati Gustillovom klasifikacijom otvorenih prijeloma. (18,28) Gustillova klasifikacija otvorenih prijeloma temelji se na stupnju oštećenja mekih tkiva, a razlikuje tri stupnja. I. stupanj čine otvorene frakture s čistom ranom u području prijeloma. Rana je manja od jednog centimetra u promjeru. II. stupanj čine otvorene frakture s ranom većom od jednog centimetra u promjeru, bez većih ozljeda, režnjeva ili avulzija mekih tkiva. III. stupanj čine otvorene frakture s velikim oštećenjima mekih tkiva ili traumatske amputacije. (29) No, zbog poteškoća u klasificiranju i liječenju, velikom postotku pridruženih ozljeda, velikim oštećenjima mekih tkiva, kompromitirane cirkulacije u određenog broja pacijenata te velikom postotku zagađenja rane, klasifikacija je dopunjena. III. je stupanj s obzirom na težinu oštećenja mekih tkiva, potrebu za rekonstrukcijom krvnih žila te prognozu podijeljen u tri podskupine. Podskupinu III.a čine otvorene frakture s opsežnim laceracijama mekih tkiva ili režnjevima, bez obzira na veličinu rane. Kod ovakvih rana nije potrebna tkivna transplantacija. Podskupinu III.b čine otvorene frakture s opsežnim oštećenjima i gubitkom mekih tkiva. Ovakve su rane obično povezane s velikim stupnjem kontaminacije. Podskupinu III.c čine otvorene frakture pri kojima je došlo do ozljede arterije koju je nužno popraviti da ne dođe do gubitka uda. (30)

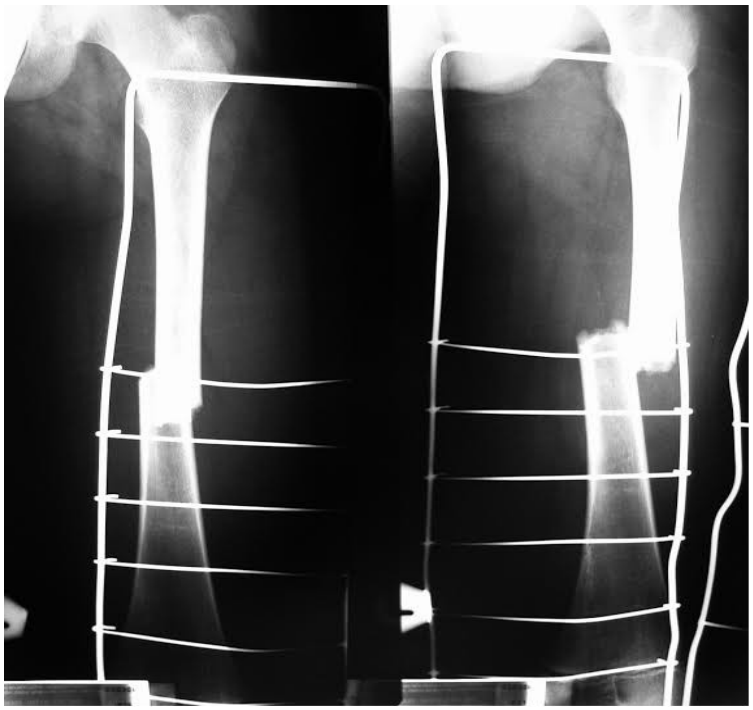
4.3.2 Mehanizmi ozljede

Mehanizam nastanka prijeloma središnjeg dijela bedrene kosti ovisi o dobi djeteta. (28) Naime, u dobi do 18 mjeseci najčešći uzrok prijeloma kostiju noge je zlostavljanje. Do 75 % svih prijeloma kostiju noge u djece do 18 mjeseci uzrokovano je nasiljem, a 54 % tih prijeloma čine prijelomi bedrene kosti. U djece starije od 18 mjeseci prijelomi kostiju udova uzrokovani nasiljem čine tek jedan posto svih prijeloma kostiju udova. (31) U djece do 3. godine života prijelomi femura najčešće su uzrokovani padom (64,5 %), a na drugom mjestu nalazi se zlostavljanje (14,5 %). Između 4. i 12. godine života najčešći su uzrok prijeloma femura padovi (39 %), a na 2., 3. i 4. mjestu nalaze se prometne nesreće. Djeca u prometu stradavaju kao putnici u motornim vozilima (13,5 %), kao pješaci (13,3 %) te kao biciklisti (12,4 %). U skupini adolescenata, između 13. i 17. godine života na prvom mjestu najčešćih uzroka prijeloma femura nalaze se prometne nesreće gdje djeca stradavaju kao putnici u motornim vozilima (43,3 %), a na drugom mjestu ozljede vezane uz sportske aktivnosti (17,7 %). (16)

4.3.3 Dijagnostika

Dijagnostika prijeloma središnjeg dijela femura u djece počinje anamnezom kojom se u pravilu dolazi do podatka o ozljedi kao i mehanizmu ozljede. Prilikom kliničkog pregleda djeteta potrebno je obratiti pažnju na deformaciju i oteklinu bedra, bonost i neurocirkulatorni status zahvaćene noge. Dijagnoza može biti otežana u politraumatiziranih pacijenata ili pacijenata s ozljedama glave. S obzirom na to da su čest uzrok prijeloma femura prometne nesreće, fizikalnim je pregledom potrebno tražiti i znakove ozljeda drugih organskih sustava. Poseban entitet predstavlja Waddellova trijada ozljeda karakterističnih za stradavanje u automobilskim nesrećama pri velikim brzinama, a čine je fraktura femura, ozljede prsne ili trbušne šupljine te ozljede glave. Zbog toga je kod ozlijeđenika u takvim nesrećama potrebno fizikalni pregled usmjeriti na traženje tih ozljeda. Od slikovne obrade, najvažnija za dijagnozu prijeloma središnjeg dijela femura je rendgenska snimka natkoljenice, koja bi osim femura trebala uključivati i zglobove kuka i koljena zbog mogućih ozljeda tih zglobova (Slika 4.). U rijetkim nejasnim slučajevima bit će potrebno i MR snimanje

koje će pomoći u dijagnosticiranju nepotpunih malih fraktura u djece koja šepaju ili stres fraktura u sportaša. (28)



Slika 4. RTG snimka prijeloma dijafize femura s pomakom ad latus i ad axim

4.4 PRIJELOMI DISTALNOG DIJELA FEMURA U DJECE

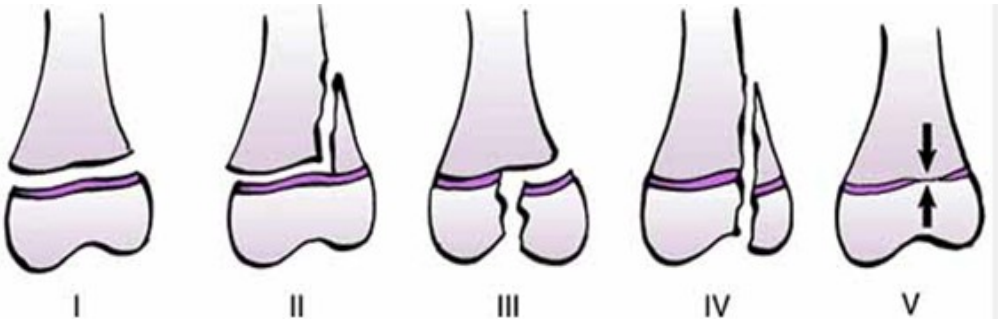
U prijelome distalnog dijela femura ubrajamo prijelome distalne metafize te distalne epifizne ploče rasta, epifizeolize. Epifizeolize distalnog femura rijetke su ozljede koje čine manje od dva posto svih epifizeoliza. (32-34) Unatoč tome što su rijetke, epifizeolize distalnog femura značajne su ozljede u djece zbog značajnog utjecaja na kasniji rast femura. (32) Naime, 75 % rasta u duljinu femura te 40 % rasta u duljinu donjeg ekstremiteta pripisuje se izravno distalnoj epifizi femura. (35) Čak 52 % djece nakon epifizeolize distalnog femura razvija poremećaj rasta kosti, a 22 % djece razvije razliku u duljini nogu veću od 1,5 centimentra. (36) Iako je prognoza bolja kod male djece i fraktura bez pomaka, komplikacije su moguće nakon svake epifizeolize distalnog femura. Na prognozu daljnjeg rasta nakon epifizeolize utječu brojni faktori, tako je prognoza puno lošija kod SH tipova IV i V, kod mlađe djece koja imaju više preostalih godina rasta, kada je krvna opskrba epifize oštećena te kod vrlo rijetkih

otvorenih ozljeda, kada kontaminacija može dovesti do infekcije i uništenja epifizne hrskavice procesom hondrolize. (35) Iako je prognoza kod epifizeoliza SH tip I i II bolja nego kod ostalih tipova, i kod ovih ozljeda može doći do prijevremenog zatvaranja epifiza i zastoja rasta. Takve se komplikacije mogu dogoditi i nakon poduzetog ispravnog liječenja. No, ovakve se ozljede češće događaju kod starije djece, uglavnom oko dvanaeste godine života, kada postoji još mali preostali potencijal rasta, pa razlika u duljini nogu rijetko postaje klinički značajna. (37) Osim zaustavljanja rasta, u literaturi se navode i druge moguće komplikacije epifizeoliza distalnog femura, kao što su varus ili valgus deformacije koje se javljaju u do 39 % slučajeva. (38) Kao posljedica ovih ozljeda može se javiti i kasnija slabost ligamenata koljenog zgloba te određeni stupanj ograničenja pokreta u koljenom zglobu. (37,38) U manjem broju slučajeva može doći i do atrofije mišića kvadricepsa. (38) Za osiguravanje što boljeg ishoda i smanjenje rizika od komplikacija nužno je ispravno dijagnosticirati i na najbolji način liječiti epifizeolize distalnog femura. Također, preporučeno je redovito praćenje djeteta svakih šest mjeseci do godinu dana nakon zacjeljenja ozljede, sve do koštane zrelosti i zatvaranja epifiznih pukotina, da bi se moguće komplikacije uočile u ranoj fazi, što bi omogućilo i njihovo odgovarajuće liječenje. Posebno pažljivo treba pratiti manju djecu, kod koje postoji velik preostali potencijal rasta. (32,38)

4.4.1 Klasifikacija

Prijelomi distalnog dijela femura u djece klasificiraju se pedijatrijskom AO klasifikacijom. Prijelomi u području distalne epifize femura klasificiraju se i Salter-Harrisovom klasifikacijom. (32) Za prijelome u području distalne epifize femura, tip epifizeolize po Salter-Harrisu može upućivati i na mehanizam nastanka ozljede te ima prognostički značaj. (39) Salter-Harrisova klasifikacija temelji se na mehanizmima nastanka ozljede, te odnosu između frakturne linije i zametnog sloja stanica hrskavične ploče rasta, a dijeli epifizeolize u pet tipova (Slika 5.). Tip I je potpuno odvajanje epifize od metafize, bez frakture kosti. Zametni sloj stanica epifizne ploče rasta ostaje na strani epifize. Ovakav tip epifizeolize često nastaje kao porođajna ozljeda ili u ranom djetinjstvu, kada su epifizne ploče relativno debele. Nakon epifizeolize tipa I prognoza za daljni rast najčešće je odlična. Iznimku od ovog

pravila predstavljaju epifize u potpunosti prekrivene hrskavicom, kao što je proksimalna epifiza femura. Naime, u takvim slučajevima često dolazi do oštećenja krvnih žila i posljedičnog preranog zatvaranja epifizne ploče. Tip II epifizeolize najčešći je od svih tipova. U ovom tipu dolazi do potpunog razdvajanja epifize i metafize, a frakturna linija proteže se i kroz dio metafize tvoreći trokutasti segment metafize, poznat kao Thurston Hollandov znak. Zametne stanice ostaju na strani epifize. Ova se ozljeda najčešće događa u djece starije od 10 godina, a prognoza za daljnji rast je odlična. Tip III je intraartikularna fraktura u kojoj se frakturna pukotina proteže od zglobne površine, kroz epifiznu ploču do metafize. Ovo je rijetka ozljeda koja se uglavnom događa na proksimalnoj i distalnoj epifizi tibije. Prognoza za daljnji rast je dobra, ako je očuvana cirkulacija u odvojenom dijelu epifizne ploče. Tip IV je intraartikularna fraktura u kojoj se frakturna pukotina proteže od zglobne površine, kroz epifizu, cijelom debljinom epifizne hrskavične ploče te se nastavlja u metafizu. Najčešće se ovaj tip ozljede događa na lateralnom kondilu humerusa. Tip V je rijetka ozljeda te nastaje pod djelovanjem velikih sila. Događa se u zglobovima koji su pokretni u jednoj ravnini, kao što su koljeno i lakat. U tim zglobovima, u kojima se normalno izvode pokreti fleksije i ekstenzije, snažna abdukcija ili addukcija dovodi do ozljeda epifizne ploče rasta. U tim ozljedama dolazi do gnječenja epifizne ploče između dviju kosti te je i prognoza loša, a prijevremeni prestanak rasta gotovo neizbježan. (35)



Slika 5. Salter-Harrisova klasifikacija ozljeda epifizne ploče rasta

4.4.2 Mehanizmi ozljede

Najveći broj epifizeoliza distalnog femura događa se prigodom stradavanja djece u prometnim nesrećama ili sportskim ozljedama. Među djecom s ovakvim ozljedama najviše su zastupljeni adolescenti, a najmanje djeca između 2. i 11. godine života.

(32, 40) Kod novorođenčadi su epifizeolize distalnog femura najčešće uzrokovane porođajnim traumama (41), a u dojenčadi i male djece pobuđuju sumnju na nasilje nad djecom. (42) U adolescenata epifizeolize distalnog femura najčešće nastaju zbog djelovanja sile na koljeno u varus ili valgus položaju, kao posljedica direktnog udarca ili pada s visine. Za nastanak epifizeolize važno je djelovanje sile torzije koja nastaje direktnim djelovanjem na stopalo ili rotacijom koljena dok je stopalo fiksirano na tlu. (32, 43)

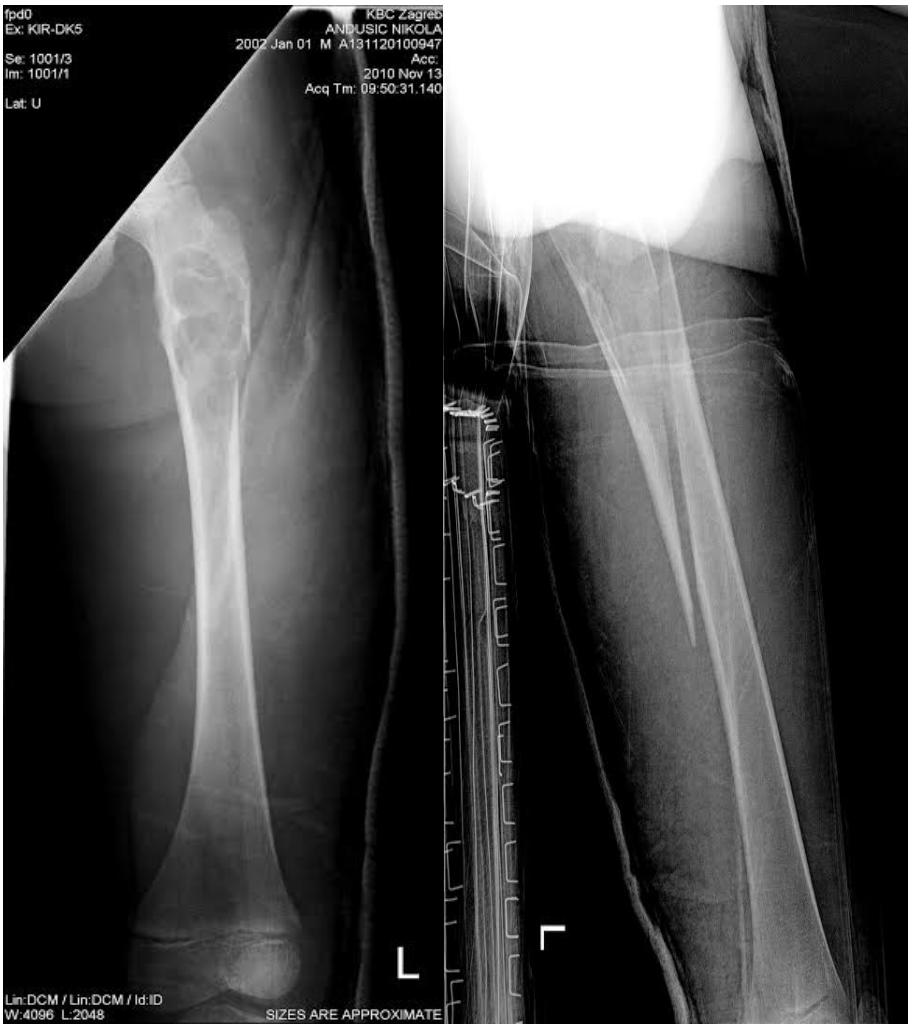
4.4.3 Dijagnostika

Prvi korak u dijagnosticiranju epifizeolize distalnog femura čini dobro uzeta anamneza u kojoj je ključan podatak o traumatskom događaju koji je najčešće sportska ozljeda ili prometna nesreća. Pacijenti se najčešće žale na jaku bolnost u području donjeg dijela femura. U fizikalnom pregledu može se zamijetiti deformacija u području koljenog zgloba, oteklina te ekhimoze. Ozljeđena noga ne može podnijeti teret tjelesne težine te djeca najčešće ne mogu hodati. U nekim slučajevima moguće je palpirati potkožni hematom, a kod otvorenih prijeloma moguće su abrazije i laceracije mekih tkiva. Izvođenje potpunog opsega pokreta u koljenom zglobu najčešće je nemoguće, a agresivne manipulacije mogu dovesti do dodatnog oštećenja hrskavice i kompromitiranja žila i živaca. Dijagnostika može biti otežana kod epifizeoliza bez pomaka. U tom slučaju koljeno može biti bolno i blago otečeno, a noga može podnijeti tjelesnu težinu, ali dijete bolno šepa. Opseg pokreta u koljenom zglobu ne mora biti značajno ograničen, ali su pokreti i u tom slučaju bolni. Prigodom fizikalnog pregleda važno je obratiti pažnju na neurocirkulatorni status, pogotovo peronealni živac, koji može biti ozljeđen kod fraktura s pomakom. (32,44) Za dijagnosticiranje je važna i slikovna obrada, rendgenska snimka femura i koljenog zgloba u antero- posteriornoj te lateralnoj projekciji. Kada se do dijagnoze ne može doći rendgenskim snimkama, može se učiniti snimanje magnetskom rezonancom te snimanje kompjuteriziranom tomografijom. Kompjuterizirana tomografija indicirana je kod svih pacijenata s epifizeolizama tipa III i IV po Salter-Harrisu, kao i kod pacijenata s negativnim rendgenografskim nalazom, a kliničkim nalazom suspektnim na epifizeolizu distalnog femura. (32)

4.5 PATOLOŠKI PRIJELOMI FEMURA U DJECE

Patološki prijelom je svaki onaj koji nastaje u promijenjenoj, oslabljenoj kosti. (45) Na njih treba posumnjati ako je do prijeloma došlo nakon minimalne traume, ako je prijelom nastao na neuobičajenom mjestu te ako je radiografski vidljiva abnormalnost kosti u području prijeloma. (46) Do potoloških fraktura mogu dovesti lokalizirane ili generalizirane bolesti ili stanja koja uzrokuju slabljenje koštane strukture, kao što su koštani tumori, ciste, infekcije ili osteoporoza. Iako su patološke frakture femura u djece rijetkost, brojna stanja i bolesti koji uzrokuju patološke frakture, najčešće uzrokuju upravo frakture femura. Neke od benignih lezija koje mogu dovesti do patološke frakture prijeloma su: jednostavna koštana cista i aneurizmatska koštana cista. (45) Jednostavna koštana cista je benigna cistična lezija koja uglavnom zahvaća krajeve dugih kostiju, a 85 % oboljelih mlađe je od 20 godina. (47) Najčešće se nalazi u proksimalnom dijelu humerusa i femura, tibiji te distalnom dijelu femura. (48) Većina jednostavnih koštanih cista je asimptomatska te se pacijenti prvi put prezentiraju upravo patološkim prijelomom (Slika 6.). (47) Aneurizmatske koštane ciste većinom su smještene u dugim kostima, a najčešće su lokalizacije femur, tibija, kralješci, humerus, kosti zdjelice te fibula. (49) Aneurizmatska koštana cista može dovesti do patološke frakture zahvaćene kosti. (50) Do patoloških prijeloma u djece mogu dovesti i maligni koštani tumori od kojih su najčešći osteosarkom i Ewingov sarkom, ali i metastaze karcinoma primarnih sijela izvan koštanog sustava. (45) Osteosarkom se najčešće javlja u distalnom femuru, proksimalnom humerusu te proksimalnom femuru. Patološki prijelomi najčešće se javljaju u distalnom femuru, proksimalnom humerusu te proksimalnom femuru. (51) Patološki prijelomi femura mogu nastati kao prva prezentacija bolesti, ali i za vrijeme i nakon liječenja tumora. Prijelomi femura nakon liječenja Ewingova sarkoma mogu nastati na mjestu recidiva tumora, na mjestu prethodne biopsije te na mjestu koje je bilo izloženo zračenju prigodom liječenja bolesti. Ovakvi prijelomi femura nastaju pri beznačajnim traumama, a i cijeljenje im je dugotrajno i otežano. (52) Patološki prijelomi femura zabilježeni su i u pacijenata s metastazama karcinoma primarnog sijela izvan koštanog sustava, primjerice feokromocitoma. (53) I neke nasljedne bolesti, kao što su Gaucherova bolest i Osteogenesis imperfecta, mogu dovesti do povećane sklonosti prijelomima. U pacijenata s Gaucherovom bolešću prijelomi femura najučestaliji su patološki prijelomi. (54) Osteogenesis imperfecta nasljedni je

poremećaj strukture i funkcije kolagena tipa I, a dovodi do osteopenije, krhkosti kostiju te sklonosti prijelomima i pri neznatnim traumama. (55,56) Često su ti prijelomi lokalizirani u femuru, a mogu biti praćeni komplikacijama kao što su dugotrajno cijeljenje i nesraštavanje prijeloma. (56) Rizičnu skupinu za patološke prijelome čine i djeca s neuromuskularnim bolestima. Tako u djece s mijelomeningokelom postoji posebno velik rizik za patološku frakturu donjih udova, a najčešća lokalizacija takvih prijeloma upravo je femur. (57) I u djece s cerebralnom paralizom frakture femura najučestalije su od svih patoloških fraktura, i to uglavnom u području dijafize. (58) U pacijenata s Duchenneovom mišićnom distrofijom i spinalnom mišićnom atrofijom postoji povećan rizik za nastanak patoloških prijeloma femura, a oni često kasnije budu praćeni trajnom onesposobljenošću. (59)



Slika 6. Patološki prijelom femura u djeteta s cistom femura

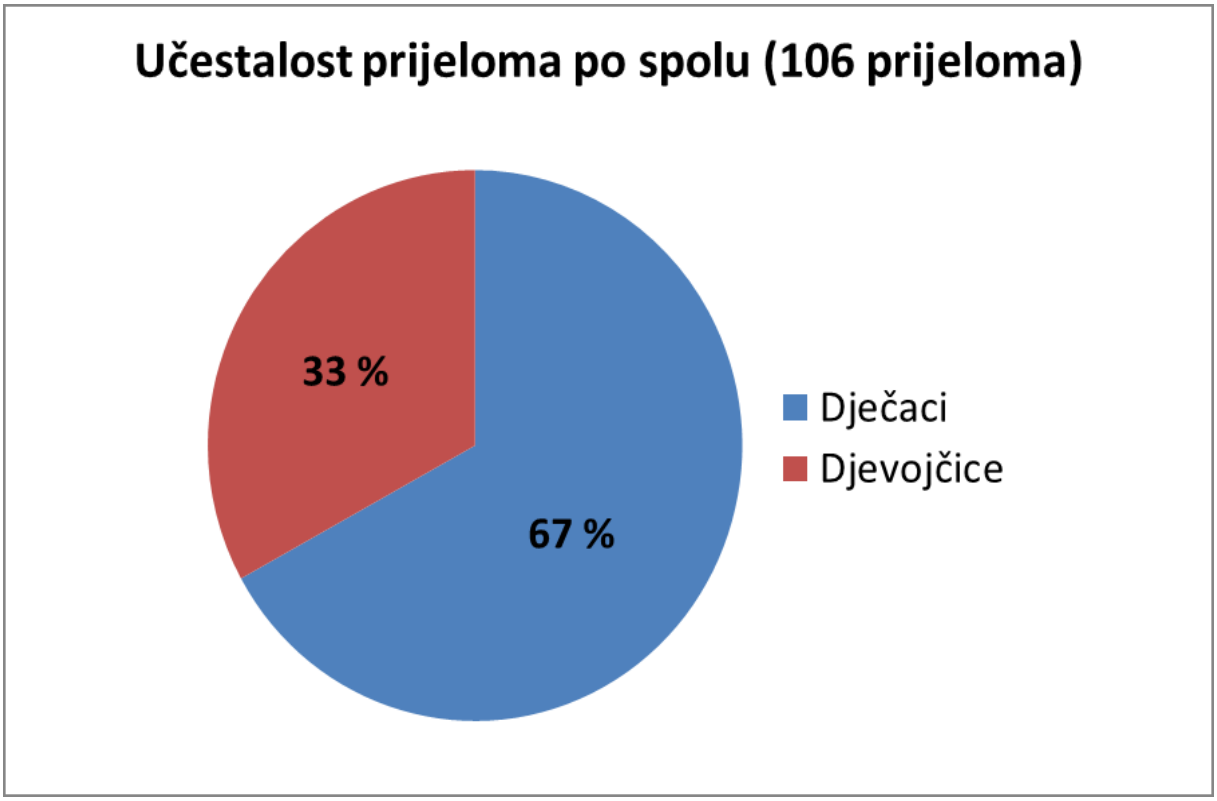
5. BOLESNICI I METODE

U ovu retrospektivnu studiju uključeno je 103 djece u dobi do 18. godine života, s ukupno 106 prijeloma, liječene u KBC Zagreb, Rebro, ili Klinici za dječje bolesti Zagreb, Klaićeva, zbog prijeloma femura. Podaci su prikupljeni iz arhivirane medicinske dokumentacije, povijesti bolesti i protokola bolničkog liječenja. Kriteriji isključenja bili su patološke frakture, porođajne frakture, frakture uzrokovane namjernim ozljeđivanjem, zlostavljanjem djece te nepotpuna ili nedostupna medicinska dokumentacija. U računalu je u programu Microsoft Excel izrađena tablica u kojoj su za svakog ispitanika navedeni sljedeći podaci: godina, mjesec i datum nastanka prijeloma, godina rođenja i spol djeteta te dob djeteta u vrijeme nastanka prijeloma, je li pacijent bio primljen u hitnu službu, vrijeme dolaska u hitnu službu, dijagnoza prijeloma prema MKB 10 klasifikaciji, pridružene ozljede, strana tijela na kojoj se dogodio prijelom, dio femura u kojem je došlo do prijeloma, proksimalni, srednji ili distalni, nalaz hitne i kontrolne rendgenske snimke, je li došlo do pomaka te pomak ad latus, ad axim, skraćenje, kontrakcija, angulacija, impakcija, dijastaza, je li prijelom bio otvoren ili zatvoren, jednostavan ili složen, potpun ili nepotpun te je li došlo do ozljede epifizne ploče rasta, epifizeolize. Također, navedeno je mjesto nastanka ozljede kao i mehanizam ozljede, koji su radi jednostavnosti šifrirani MKB-10 klasifikacijom. Navedeni su i podaci vezani uz liječenje prijeloma, je li bilo konzervativno ili operativno, koliko je trajala imobilizacija u tjednima te kojom je operativnom metodom pacijent liječen. Za statističku analizu navedenih podataka korišteni su grafikoni i funkcije računalnog programa Microsoft Excel.

6. REZULTATI

6.1 Spol i dob

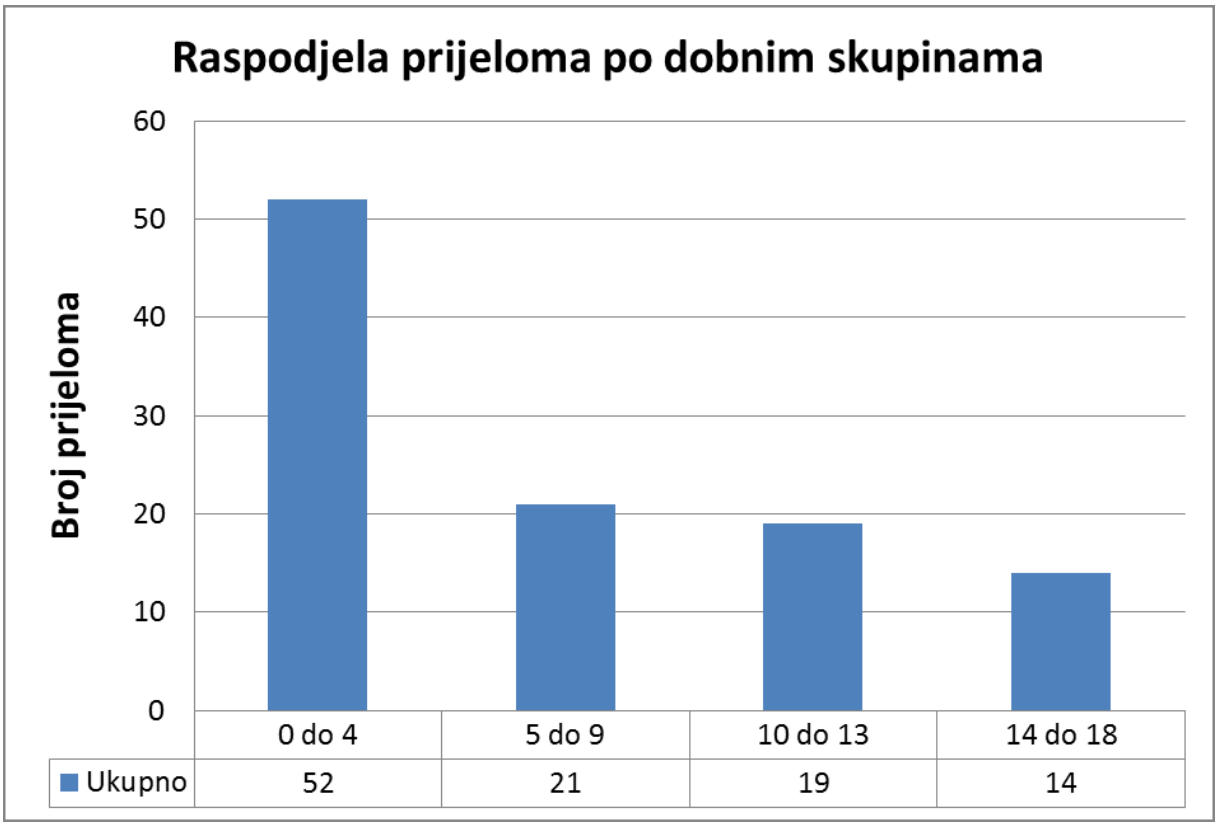
Od 106 prijeloma bedrene kosti, 71 prijelom (67 %) dogodio se u dječaka, a 35 prijeloma (33 %) u djevojčica. (Slika 7.) Medijan dobi djece prilikom nastanka prijeloma bio je pet godina, kod dječaka također pet godina, a kod djevojčica četiri godine.



Slika 7. Učestalost prijeloma femura po spolu

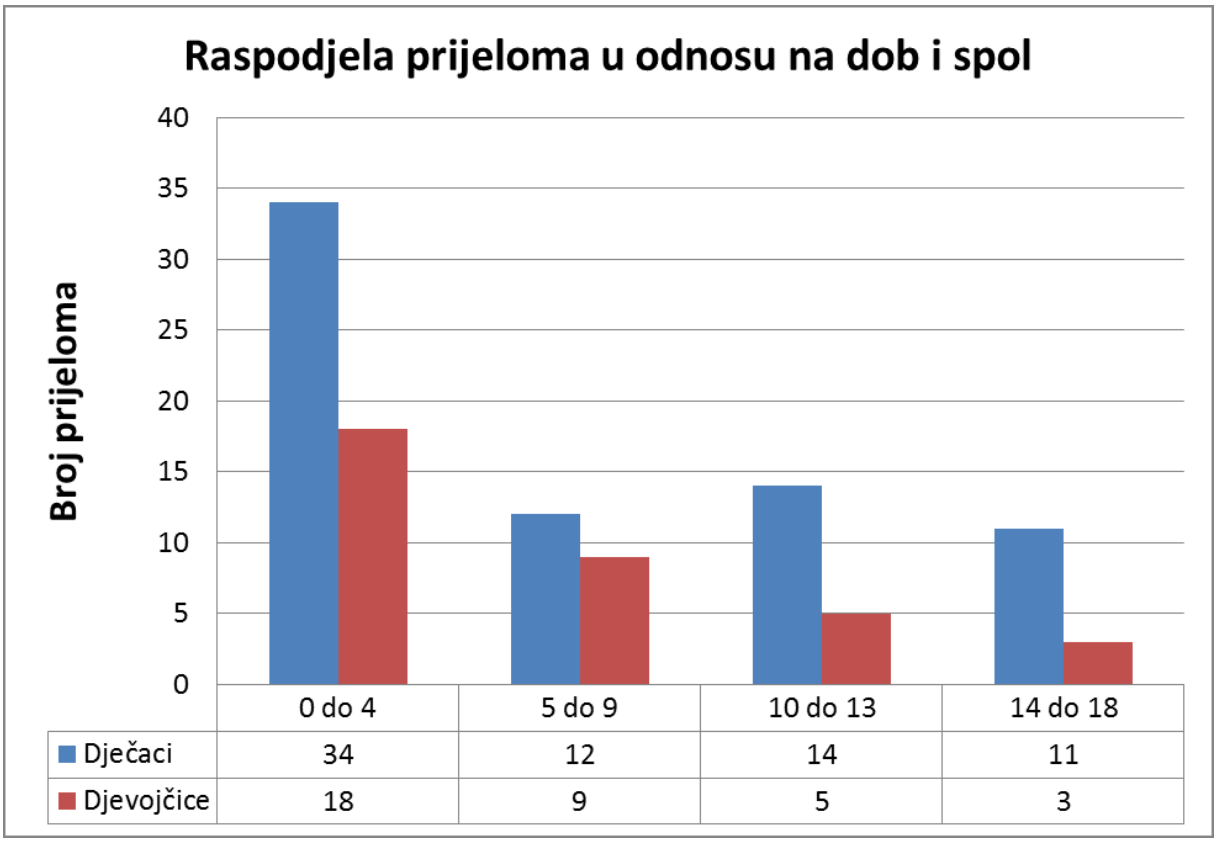
Grafikon 1. prikazuje raspodjelu prijeloma bedrene kosti prema dobi djece. Dob je grupirana u 4 skupine, od 0. do 4. godine, od 5. do 9. godine, od 10. do 13. godine te od 14. do 18. godine. Iz grafikona je vidljivo da se najveći broj prijeloma femura dogodio u djece u dobi između 0. i 4. godine, ukupno 52 prijeloma. U ostalim dobnim skupinama broj je prijeloma značajno manji i s godinama postupno otpada, tako da iza prve dobne skupine po učestalosti slijedi druga, između 5. i 9. godine s 21

prijelomom, zatim treća između 10. i 13. godine s 19 prijeloma te je na posljednjem mjestu najstarija dobna skupina, između 14. i 18. godine s ukupno 14 prijeloma.



Grafikon 1. Raspodjela prijeloma femura po dobnim skupinama

Grafikon 2. prikazuje raspodjelu prijeloma femura s obzirom na dob i spol djece. Iz njega je vidljivo da je učestalost prijeloma femura u oba spola najveća u najmlađoj dobnoj skupini, između 0. i 4. godine života. U djevojčica učestalost prijeloma femura progresivno pada s dobi te je u najstarijoj dobnoj skupini, između 14. i 18. godine najmanja. No, kod dječaka nakon pada učestalosti između 5. i 9. godine života, ponovno između 10. i 13. godine života dolazi do porasta učestalosti prijeloma femura. U najstarijoj dobnoj skupini učestalost ponovno pada.

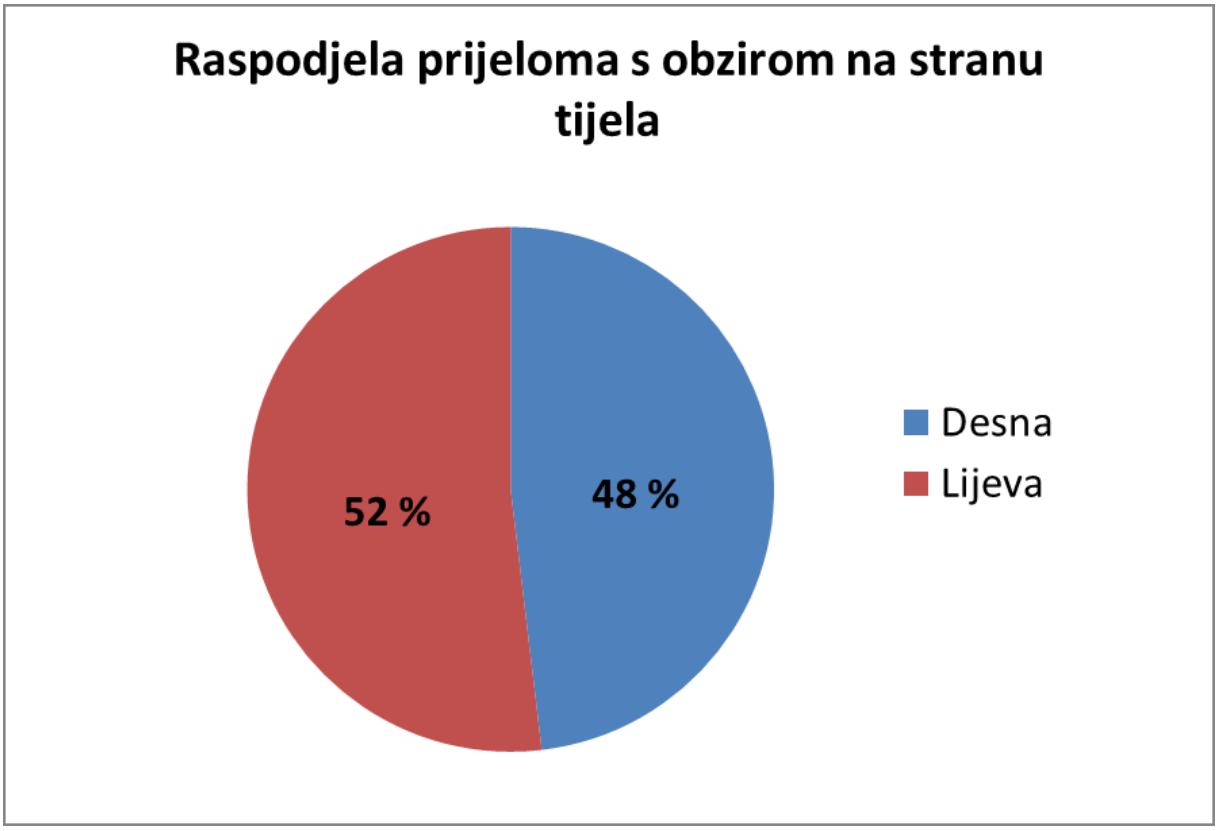


Grafikon 2. Raspodjela prijeloma femura u odnosu na dob i spol

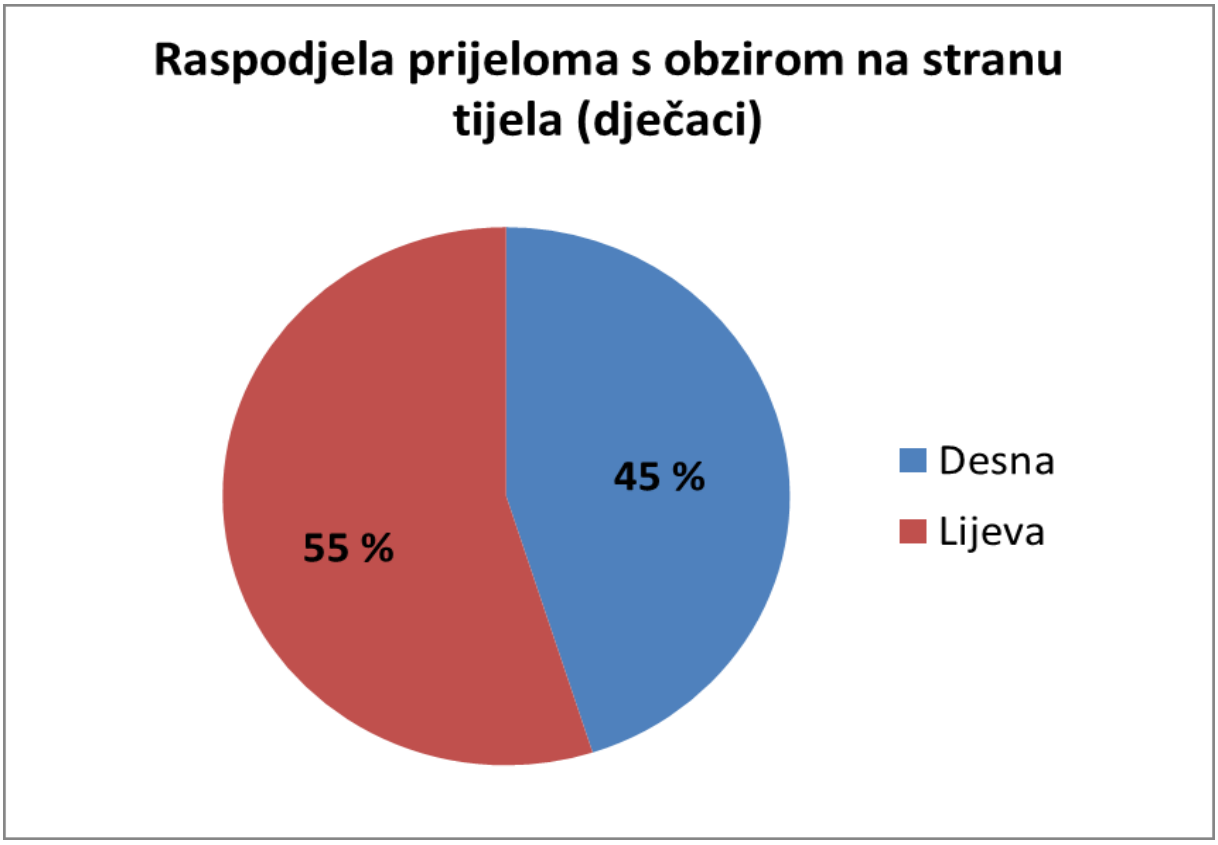
Slika 8. prikazuje raspodjelu prijeloma femura s obzirom na zahvaćenu stranu tijela. Učestalost prijeloma femura blago je veća na lijevoj (52 %) nego na desnoj nozi. Ukupno je bilo 55 prijeloma lijevog femura te 51 prijelom desnog femura. U troje djece dogodio se istodobni prijelom i lijevog i desnog femura.

Na slici 9. prikazana je raspodjela prijeloma s obzirom na stranu tijela u dječaka. Češći su bili prijelomi lijevog femura s 55 %, ukupno 39 prijeloma, a rjeđi prijelomi desnog femura s 45 %, ukupno 32 prijeloma.

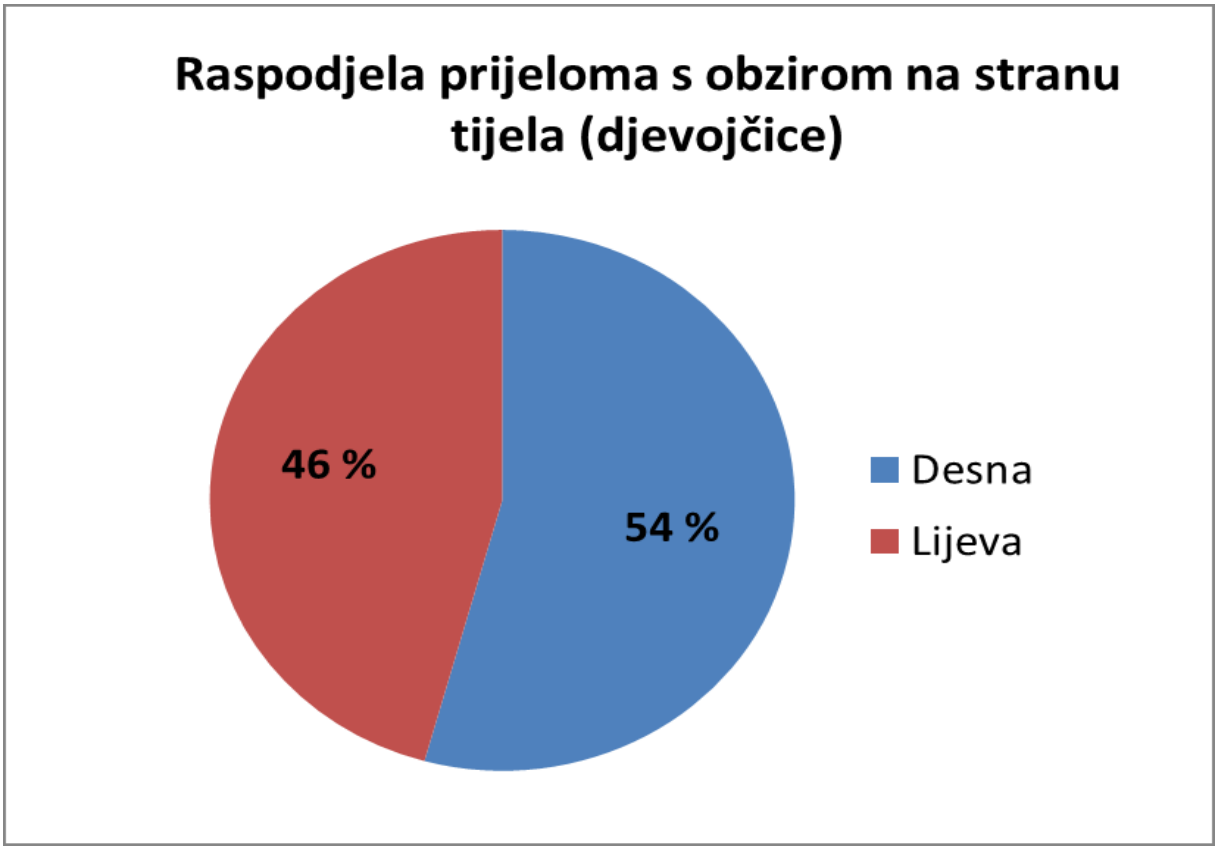
Na slici 10. prikazana je raspodjela prijeloma s obzirom na stranu tijela u djevojčica. Kod djevojčica je za razliku od dječaka bila veća učestalost prijeloma desnog femura, kojih je bilo 19 (54 %), a prijeloma lijevog femura bilo je 16 (46 %).



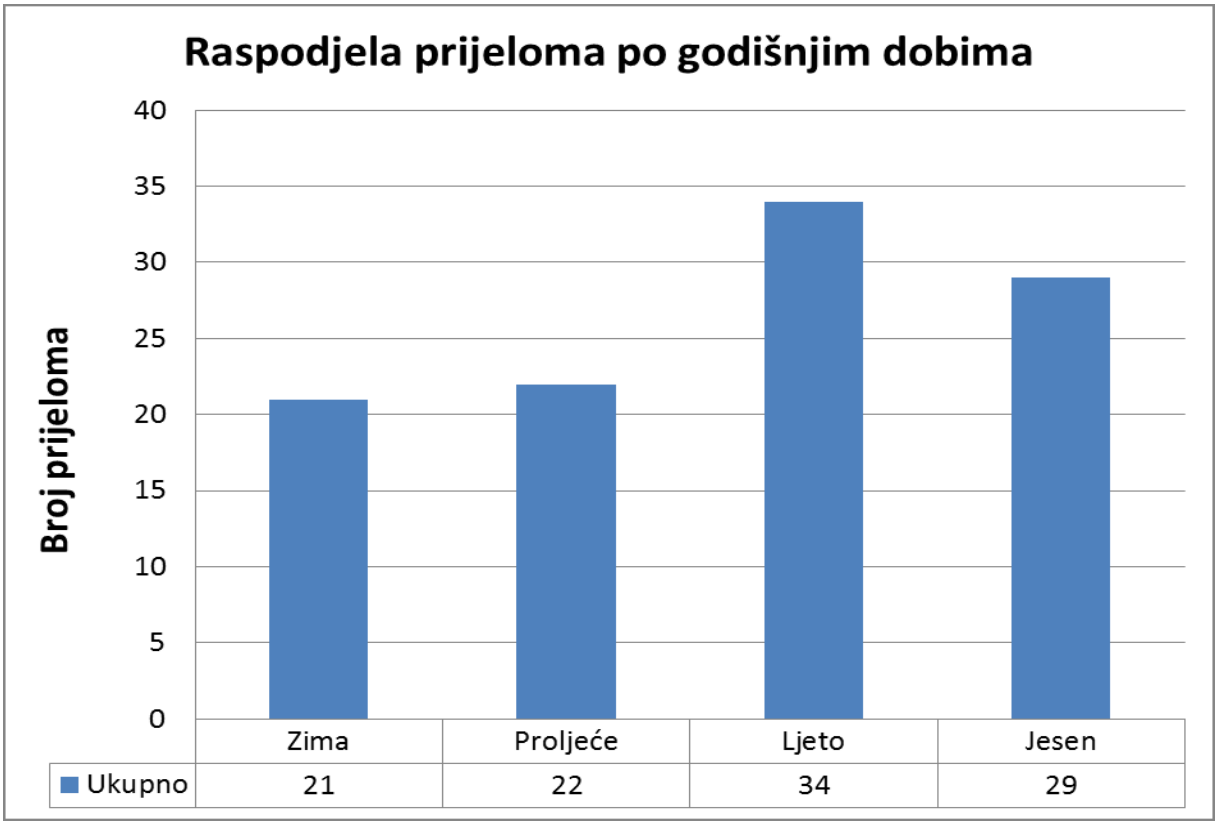
Slika 8. Raspodjela prijeloma femura s obzirom na zahvaćenu stranu tijela



Slika 9. Raspodjela prijeloma s obzirom na stranu tijela u dječaka



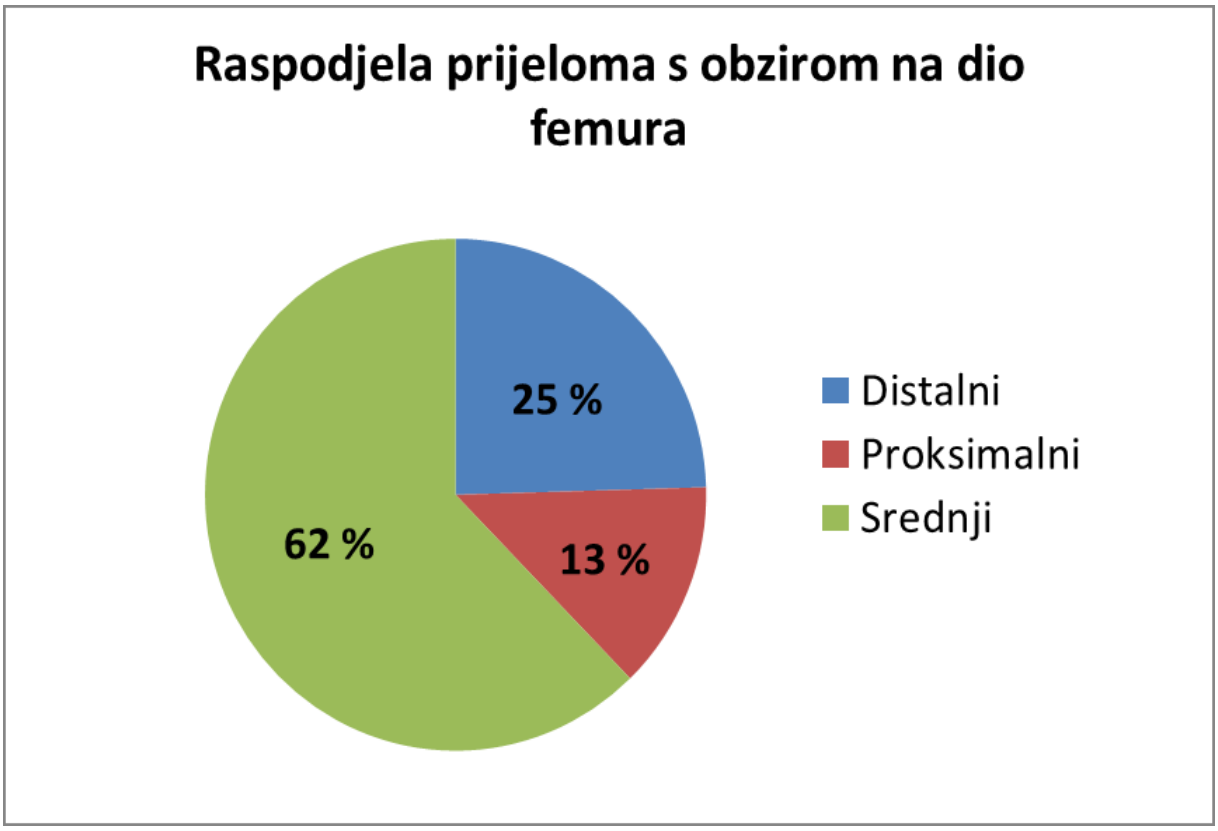
Slika 10. Raspodjela prijeloma s obzirom na stranu tijela u djevojčica



Grafikon 3. Raspodjela učestalosti prijeloma femura po godišnjim dobima

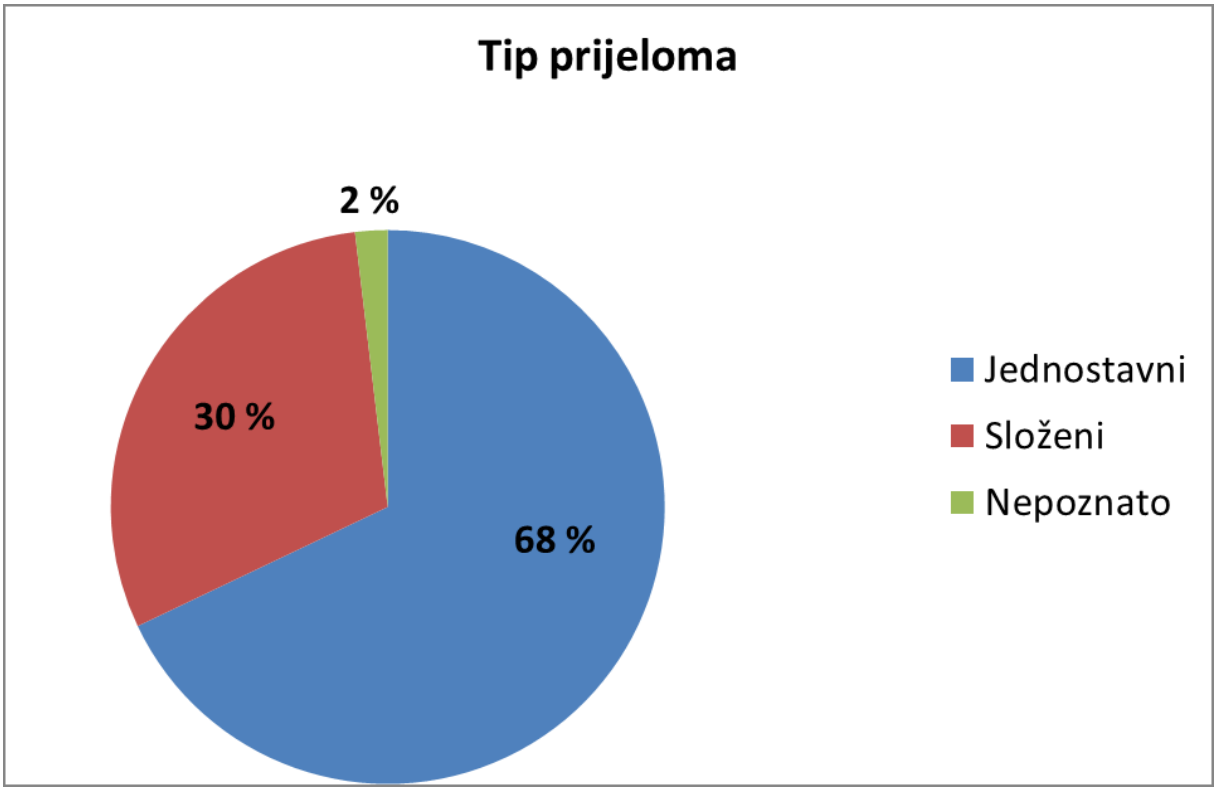
Na grafikonu 3. prikazana je raspodjela učestalosti prijeloma femura po godišnjim dobima. Mjeseci su grupirani u godišnjim dobima prema meteorološkoj podjeli. Tako se u zimske mjesece ubrajaju prosinac, siječanj i veljača, u proljetne mjesece ožujak, travanj i svibanj, u ljetne mjesece lipanj, srpanj i kolovoz te u jesenske rujan, listopad i studeni. Iz grafikona je vidljivo da su prijelomi femura najučestaliji u ljetnim mjesecima, slijede ih jesenski mjeseci, te proljetni i zimski mjeseci.

6.2. Podjela prijeloma prema rendgenskom i kliničkom nalazu



Slika 11. Raspodjela prijeloma s obzirom na dio femura

Slika 11. pokazuje raspodjelu prijeloma s obzirom na dio femura u kojem se dogodio prijelom. Femur je podijeljen na proksimalni, srednji i distalni dio. Iz prikaza je vidljivo da su najučestaliji bili prijelomi srednjeg dijela, dijafize femura, slijede ih prijelomi distalnog dijela femura, a najrjeđi su prijelomi u proksimalnom dijelu femura. Prijeloma srednjeg dijela femura bilo je 66 (62 %), prijeloma distalnog dijela femura 26 (25 %) te prijeloma proksimalnog dijela femura 14 (13 %).



Slika 12. Raspodjela s obzirom na tip prijeloma

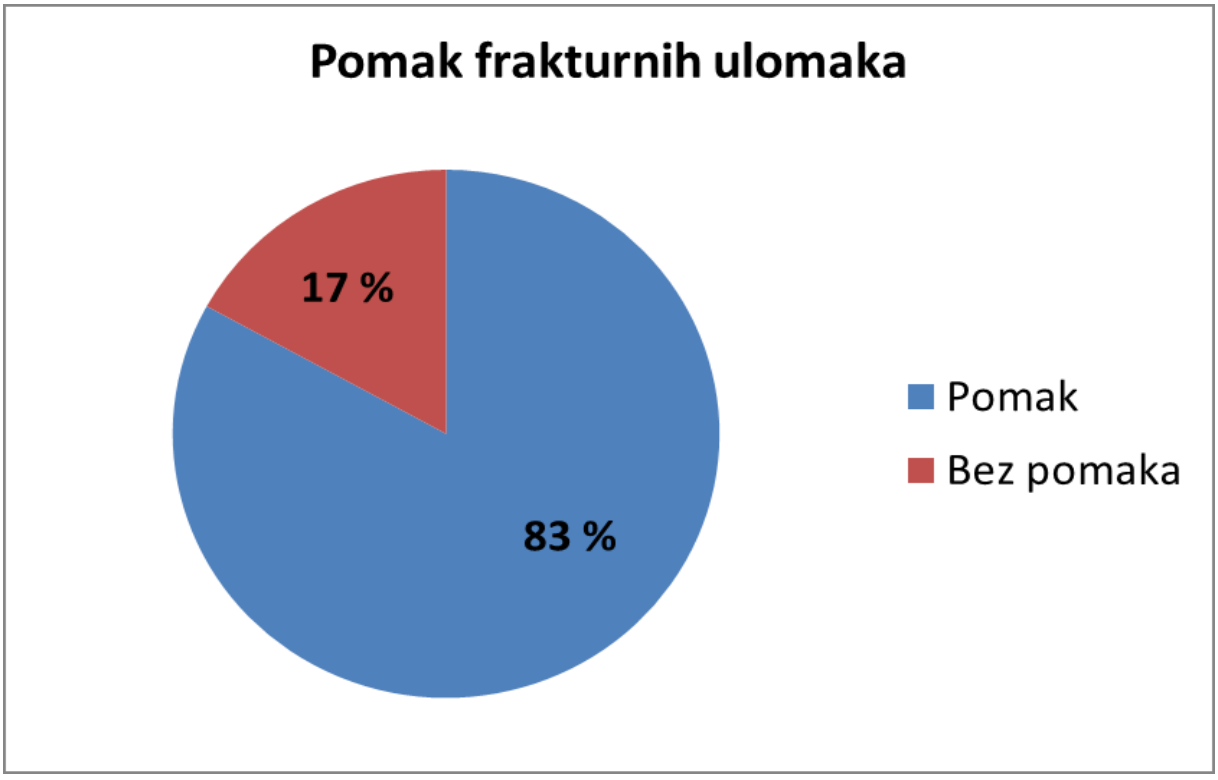
Slika 12. pokazuje raspodjelu prijeloma s obzirom na tip prijeloma. Najveći je broj jednostavnih prijeloma, ukupno 72 prijeloma (68 %). Složena su prijeloma bila 32 (30 %). Za dva je prijeloma (2 %) tip prijeloma bio nepoznat zbog nedostatka nalaza hitne rendgenske snimke.

U pet se slučajeva radilo o otvorenim prijelomima femura.

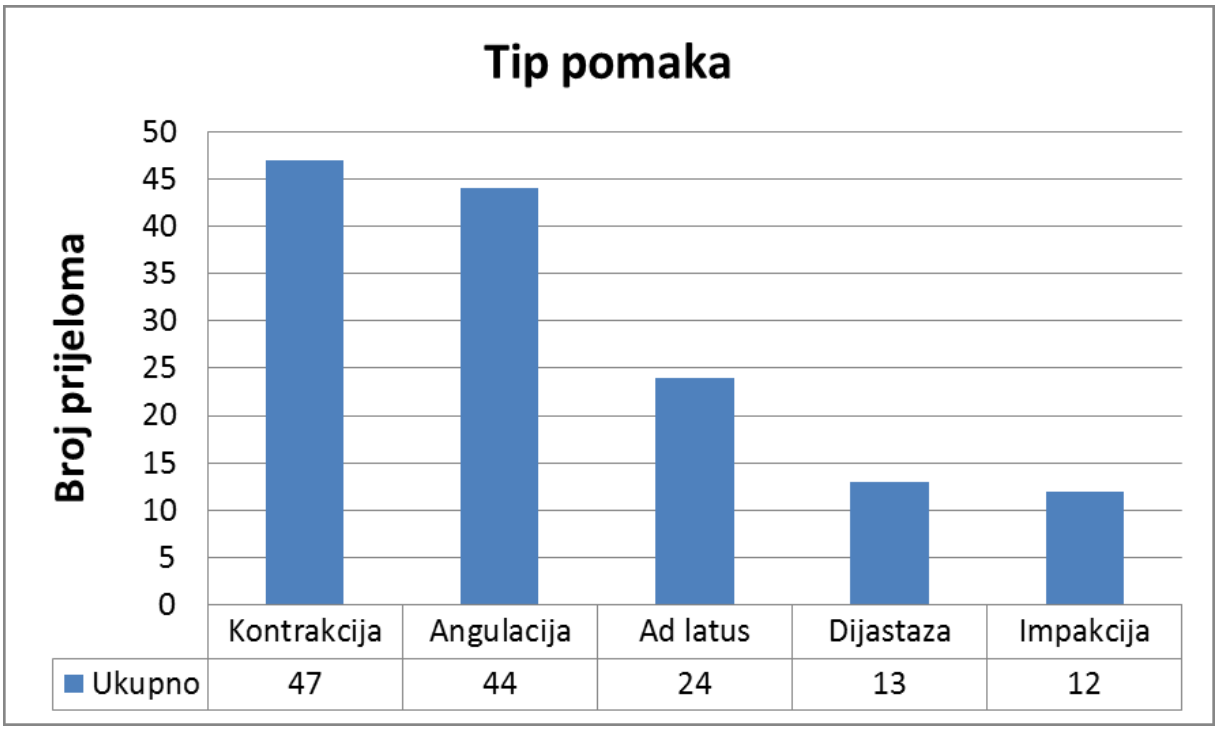
U sedmero djece došlo je do ozljede epifizealne ploče rasta, epifizeolize. U pet prijeloma riječ je bila o epifizeolizi u distalnom dijelu femura, a u dva slučaja došlo je do epifizeolize u proksimalnom dijelu femura.

Slika 13. prikazuje raspodjelu prijeloma s obzirom na pomak frakturnih ulomaka. Iz slike je vidljivo da u 18 prijeloma (17 %) nije bilo nikakvog pomaka frakturnih ulomaka dok je u 88 prijeloma (83 %) došlo do pomaka frakturnih ulomaka.

Iz grafikona 4. vidljiva je raspodjela prijeloma po tipu pomaka frakturnih ulomaka. Najčešći tip pomaka bila je kontrakcija, zatim angulacija, pomak ad latus, dijastaza te impakcija. U 44 slučaja prijeloma došlo je do kombinacije od više različitih tipova pomaka.



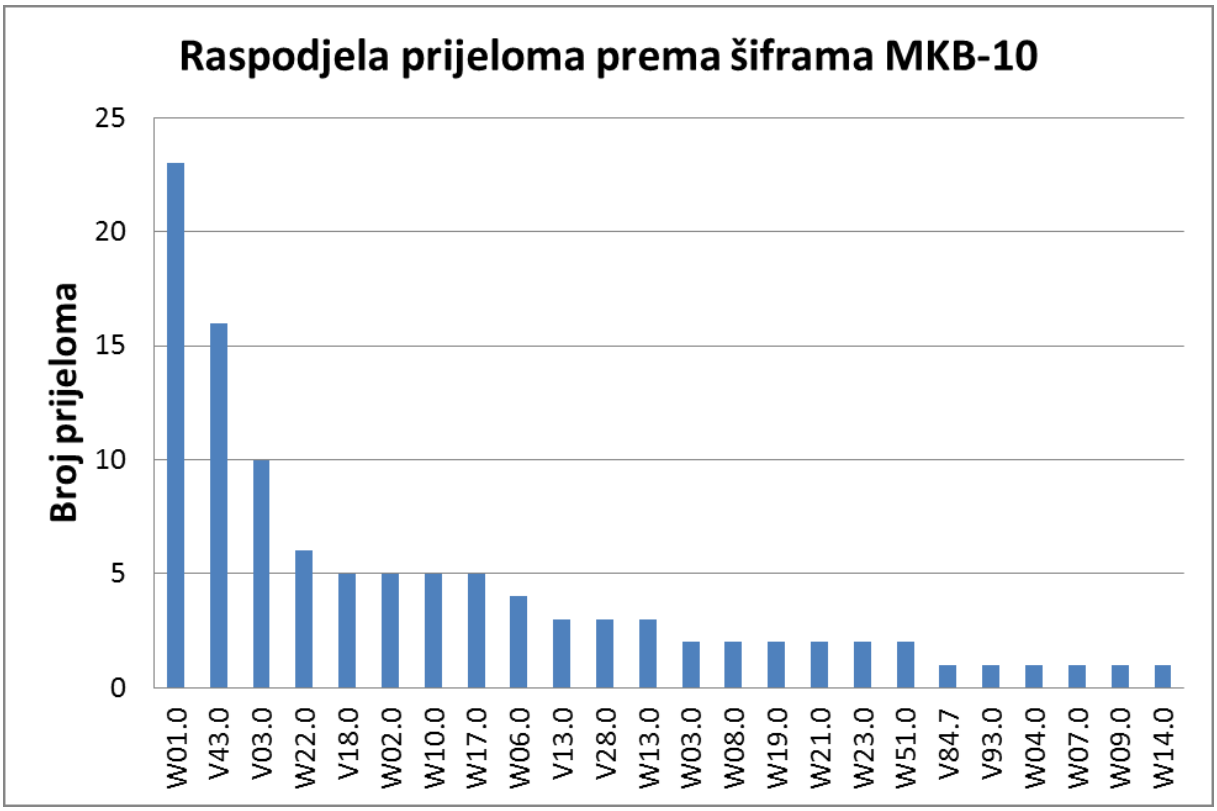
Slika 13. Raspodjela prijeloma s obzirom na pomak frakturnih ulomaka



Grafikon 4. Tip pomaka frakturnih ulomaka

6.3 Podjela prijeloma po mehanizmima nastanka, mjestu i uzroku ozljede

S obzirom na mehanizam nastanka ozljede te mjesto na kojem se ozljeda dogodila, prijelomi su podijeljeni po šiframa MKB-10 klasifikacije za vanjske uzroke pobola i smrtnosti. Šifre koje počinju slovom V odnose se na ozljede u prometu, a one koje počinju slovom W na nezgode i nesreće.



Grafikon 5. Raspodjela prijeloma femura prema MKB-10 šiframa

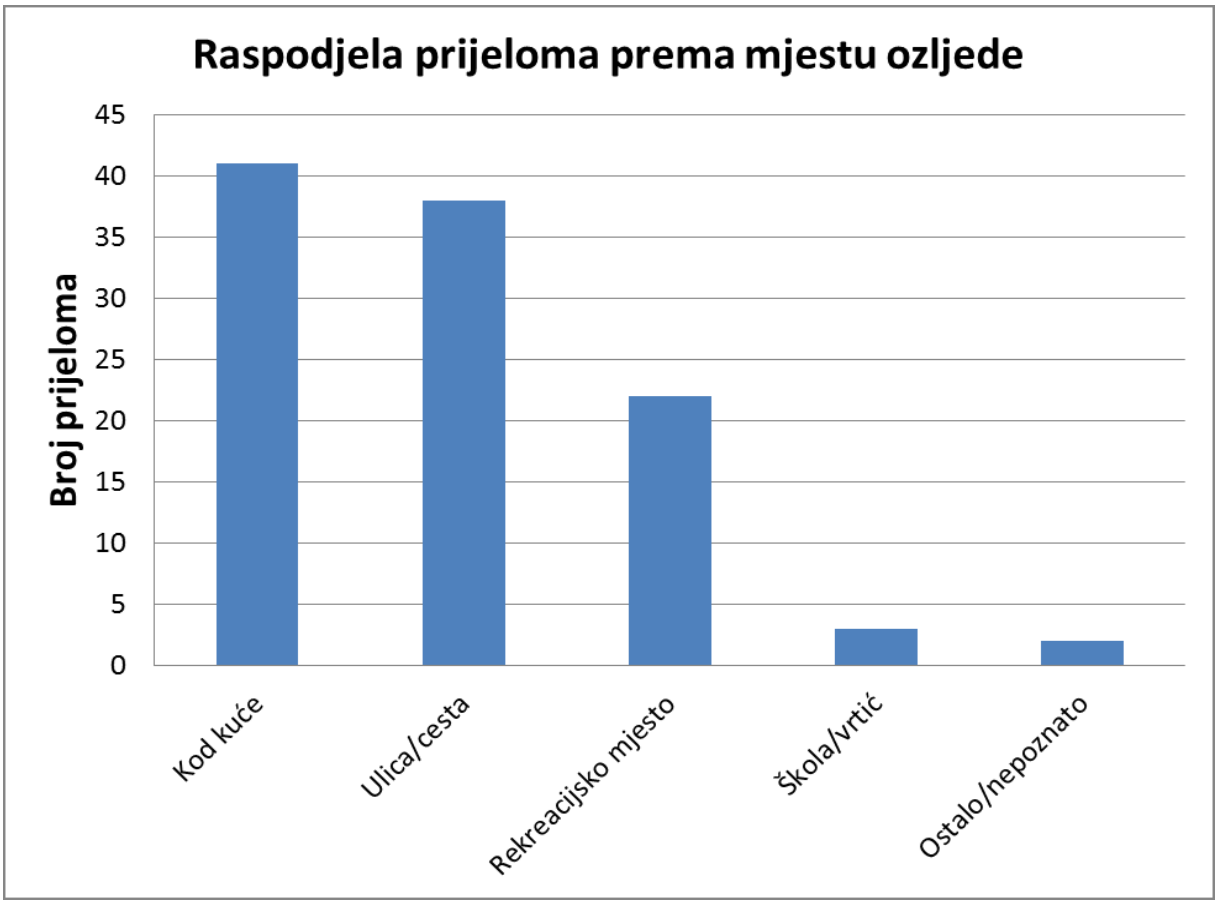
Grafikon 5. pokazuje raspodjelu prijeloma femura s obzirom na mehanizam nastanka šifriran prema MKB-10 klasifikaciji.

Tablica 1. Značenje šifri MKB-10 klasifikacije

V03.0	Pješak ozlijeđen u sudaru s automobilom, kamionetom ili dostavnim vozilom
V13.0	Biciklist ozlijeđen u sudaru s automobilom, kamionetom ili dostavnim vozilom
V18.0	Biciklist ozlijeđen u nezgodi tijekom prijevoza bez sudara
V28.0	Motociklist ozlijeđen u nezgodi pri prijevozu bez sudara

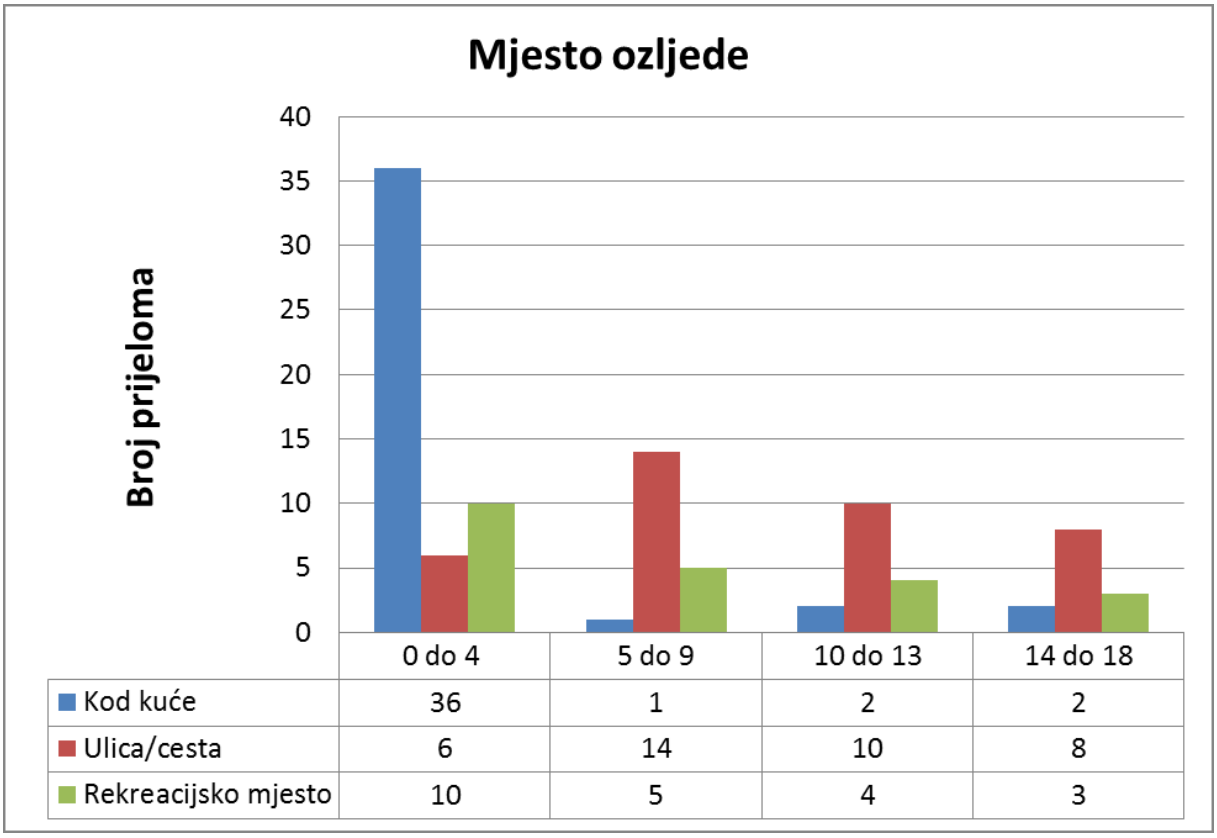
V43.0	Osoba u automobilu ozlijeđena u sudaru s automobilom, kamionetom ili dostavnim vozilom
V84.7	Osoba na vanjskom dijelu posebnog poljoprivrednog vozila ozlijeđena u nezgodi izvan prometa
V93.0	Nezgoda na palubi plovila bez nezgode samog plovila, koja ne uzrokuje utapanje ili potapanje
W01.0	Pad na istoj razini prilikom okliznuća, spoticanja i posrtanja
W02.0	Pad prilikom klizanja, skijanja, koturanja ili vožnje na skateboardu
W03.0	Drugi pad na istoj razini prilikom sudaranja ili guranja druge osobe
W04.0	Pad za vrijeme nošenja ili pridržavanja od druge osobe
W06.0	Pad s kreveta
W07.0	Pad sa stolice
W08.0	Pad s drugih dijelova pokućstva
W09.0	Pad s naprave za tjelovježbu
W10.0	Pad na stubištu ili sa stubišta ili stuba
W13.0	Pad sa, iz ili kroz zgradu ili konstrukciju
W14.0	Pad sa stabla
W17.0	Drugi pad s jedne razine na drugu
W19.0	Nespecificiran pad
W21.0	Sudaranje s predmetom iz športske opreme ili udaranje njime
W22.0	Sudaranje ili udaranje drugim predmetima
W23.0	Zahvaćenost, gnječenje, stiskanje ili uklještenje predmetima ili između predmeta
W51.0	Udaranje ili nalijetanje na drugu osobu

Iz Grafikona 5. vidljivo je da su prijelomi femura najčešće bili uzrokovani padom na istoj razini prilikom okliznuća, spoticanja i posrtanja. Slijede ih prijelomi nastali prilikom sudara osobnog automobila, u kojem je dijete bilo putnik, s automobilom, kamionetom ili dostavnim vozilom, a na trećem su mjestu prijelomi koje je dijete kao pješak zadobilo prilikom nalijetanja automobila, kamioneta ili dostavnog vozila. Ostali su uzroci prijeloma rjeđi.



Grafikon 6. Raspodjela prijeloma prema mjestu ozljede

Na Grafikonu 6. prikazana je raspodjela prijeloma prema mjestu ozljede. Prijelomi su se najčešće događali kod kuće, gdje se dogodio 41 prijelom (38 %). Na ulici ili cesti dogodilo se 38 prijeloma (36 %), na rekreacijskom mjestu 22 (21 %), u školi ili vrtiću tri prijeloma (3 %), a za dva prijeloma (2 %) mjesto ozljede nije poznato.

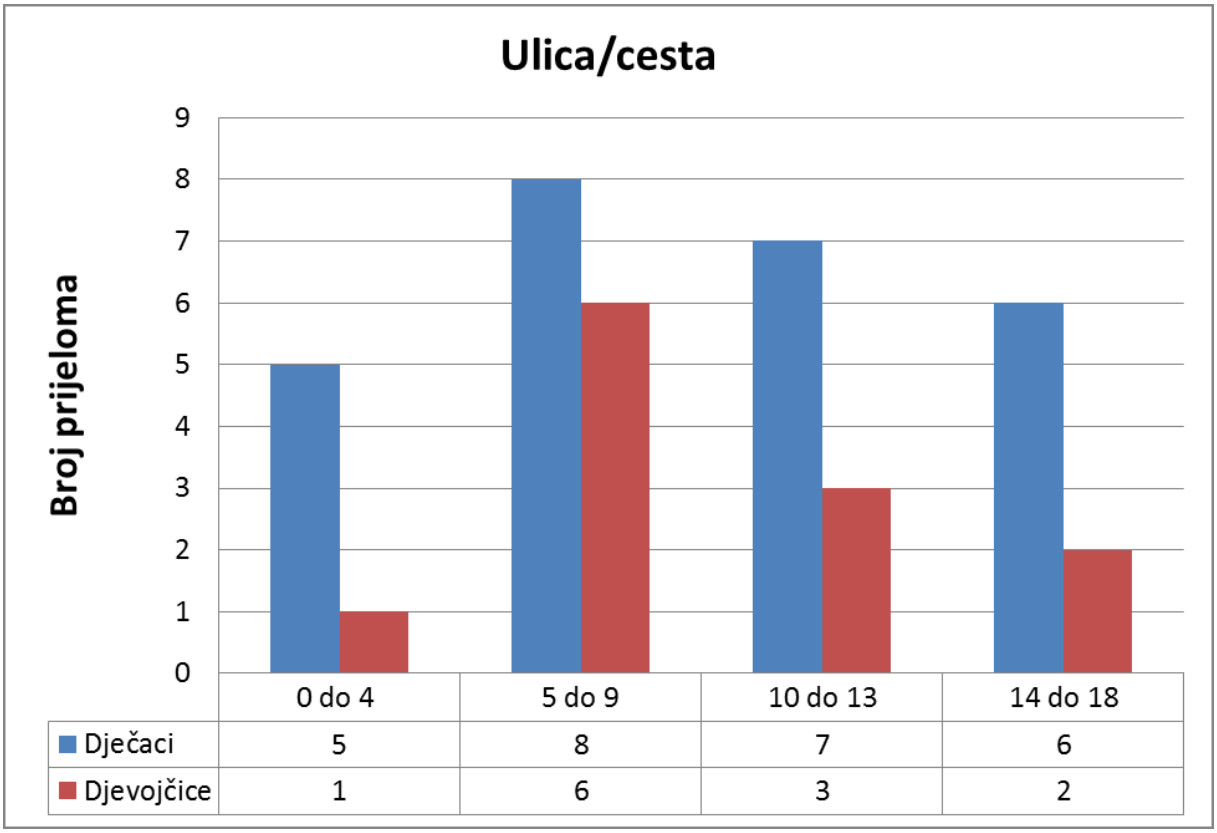


	0 do 4	5 do 9	10 do 13	14 do 18
Kod kuće	36	1	2	2
Ulica/cesta	6	14	10	8
Rekreacijsko mjesto	10	5	4	3

Grafikon 7. Raspodjela prijeloma prema mjestu ozljede s obzirom na dob

Grafikon 7. detaljnije prikazuje raspodjelu prijeloma prema mjestu nastanka s obzirom na dob djeteta. Iz grafikona je vidljivo da su u dobi između 0. i 4. godine nezgode kod kuće najčešći uzrok nastanka prijeloma femura, dok su u kasnijim dobnim skupinama prijelomi femura najčešće uzrokovani ozljedama na ulici ili cesti.

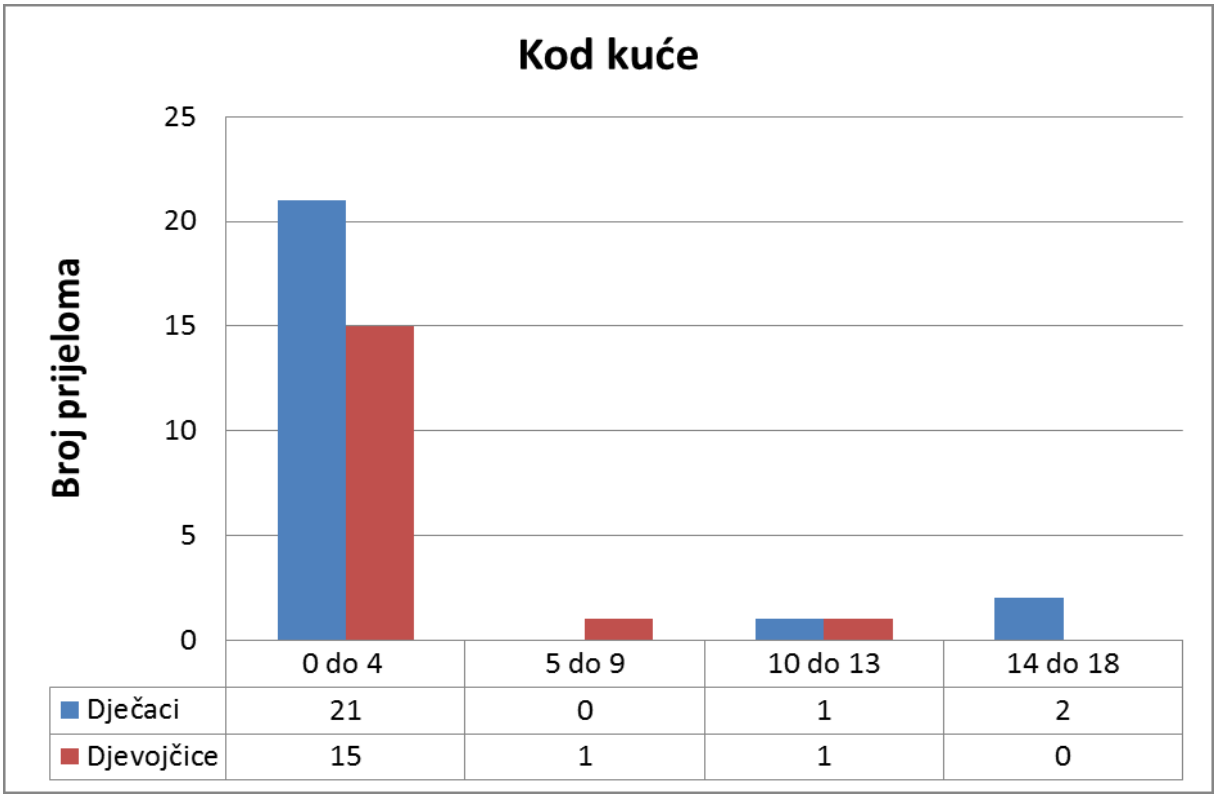
Grafikon 8. prikazuje raspodjelu prijeloma nastalih ozljedama zadobivenim na ulici ili cesti s obzirom na dob i spol djeteta. Vidljivo je da je u dječaka i djevojčica najveći broj prijeloma uzrokovanih ozljedama na ulici ili cesti nastao između 5. i 9. godine života. U oba su spola na drugom mjestu prijelomi nastali između 10. i 13. godine života. Slijede prijelomi nastali između 14. i 18. godine života, a prijelomi zadobiveni na ulici ili cesti najrjeđi su između 0. i 4. godine života.



Grafikon 8. Raspodjela prijeloma nastalih na ulici ili cesti po dobi i spolu

Grafikon 9. prikazuje raspodjelu prijeloma nastalih kod kuće s obzirom na dob i spol djeteta. Najveći broj prijeloma nastalih kod kuće nastaje u najmlađoj dobnoj skupini, između 0. i 4. godine života. U toj se dobi događa 88 % prijeloma nastalih kod kuće i u dječaka i u djevojčica. U sljedećim dobnim skupinama, od 5. do 9. godine te od 10. do 13. godine događa se po šest posto svih prijeloma nastalih ozljedama kod kuće u djevojčica. U dječaka u dobi od 10. do 13. godine nastaje četiri posto svih prijeloma uzrokovanih ozljedama kod kuće, a u dobi od 14. do 18. godine osam posto.

Grafikon 10. prikazuje raspodjelu prijeloma nastalih na rekreacijskom mjestu. Iz grafikona je vidljivo da su prijelomi nastali nezgodama na rekreacijskom mjestu u dječaka najčešći između 0. i 4. godine života, a s dobi im učestalost opada. U djevojčica su prijelomi nastali ozljedama na rekreacijskom mjestu najčešći između 0. i 4. te 5. i 9. godine života, a u kasnijim je dobnim skupinama njihova učestalost manja.

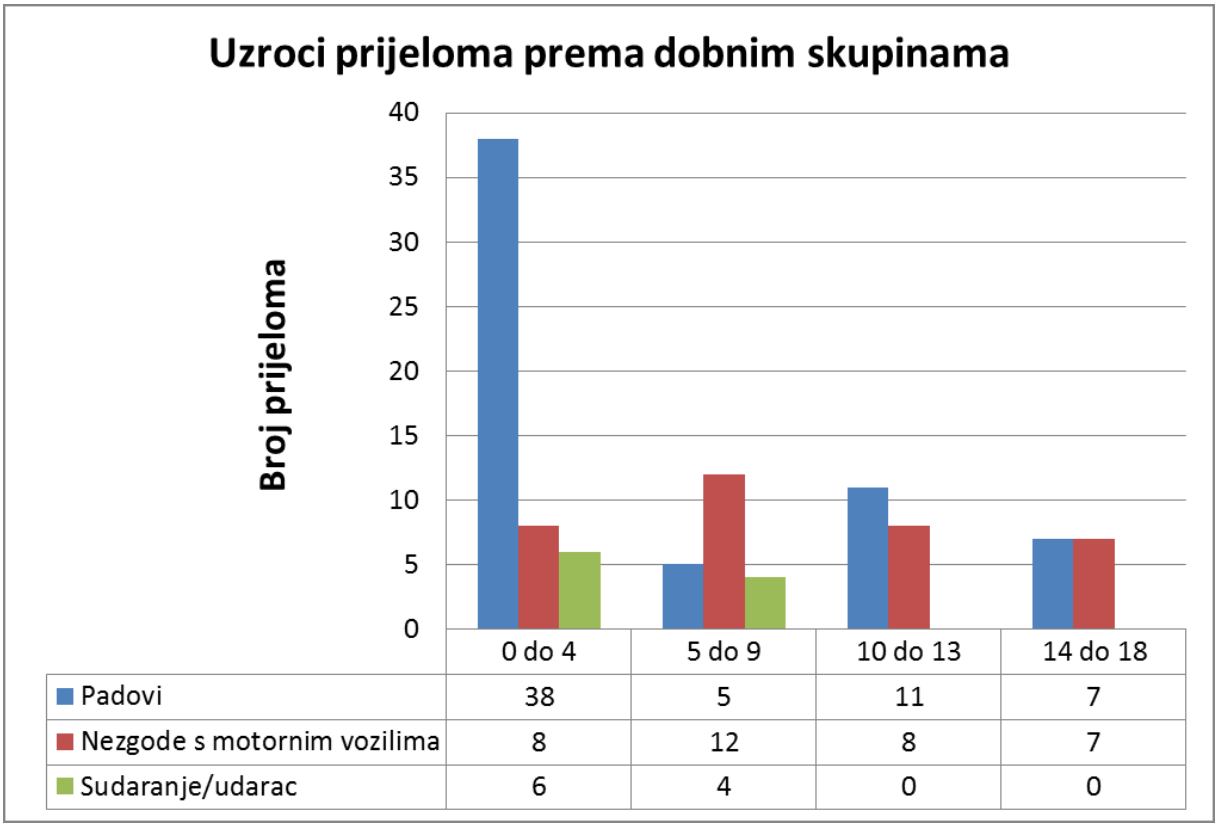


Grafikon 9. Raspodjela prijeloma nastalih kod kuće po dobi i spolu



Grafikon10. Raspodjela prijeloma nastalih na rekreacijskom mjestu po dobi i spolu

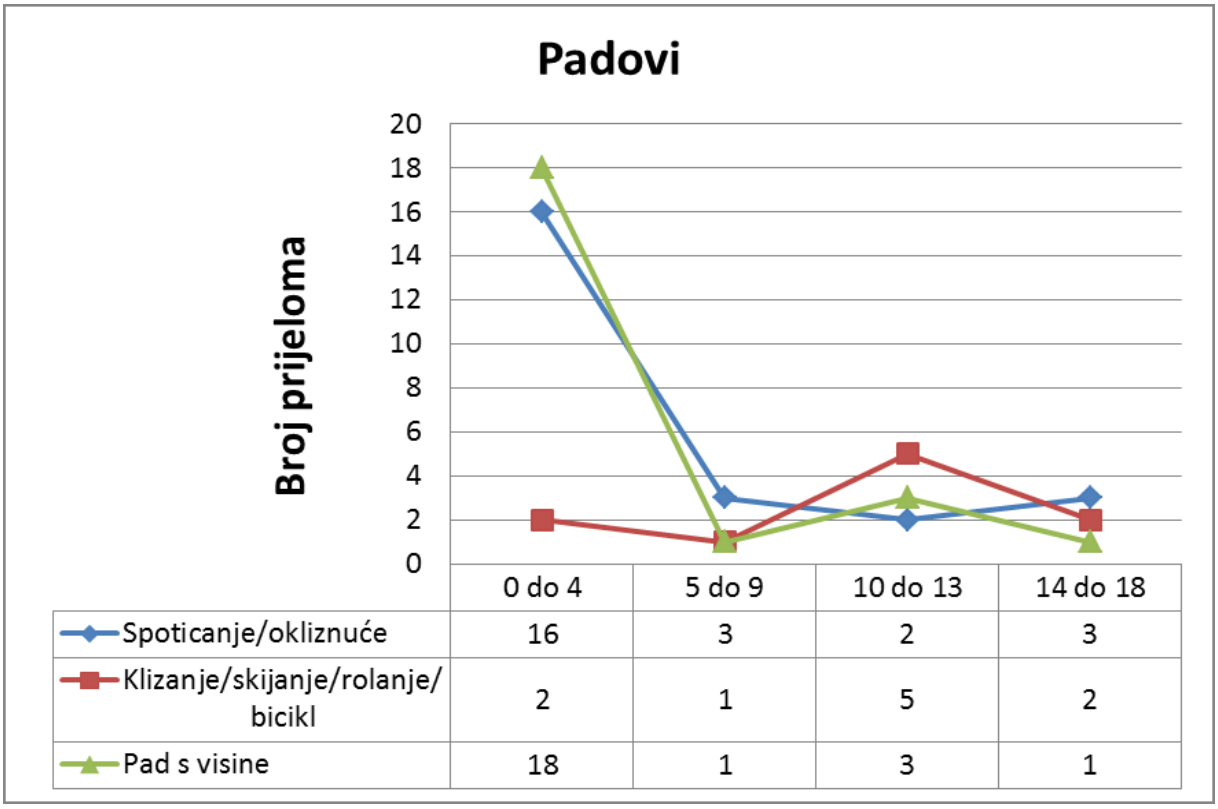
Grafikon 11. pokazuje raspodjelu prijeloma po dobnim skupinama s obzirom na uzrok prijeloma. Uzroci su radi jednostavnosti grupirani u tri kategorije: nezgode s motornim vozilima, padovi te sudaranje ili izravan udarac. Vidljivo je da su padovi najčešći uzroci nastanka prijeloma femura u dobi od 0. do 4. godine života te između 10. i 13. godine života. U dobi od 5. do 9. godine života najčešći su uzrok prijeloma femura nezgode s motornim vozilima.



	0 do 4	5 do 9	10 do 13	14 do 18
Padovi	38	5	11	7
Nezgode s motornim vozilima	8	12	8	7
Sudaranje/udarac	6	4	0	0

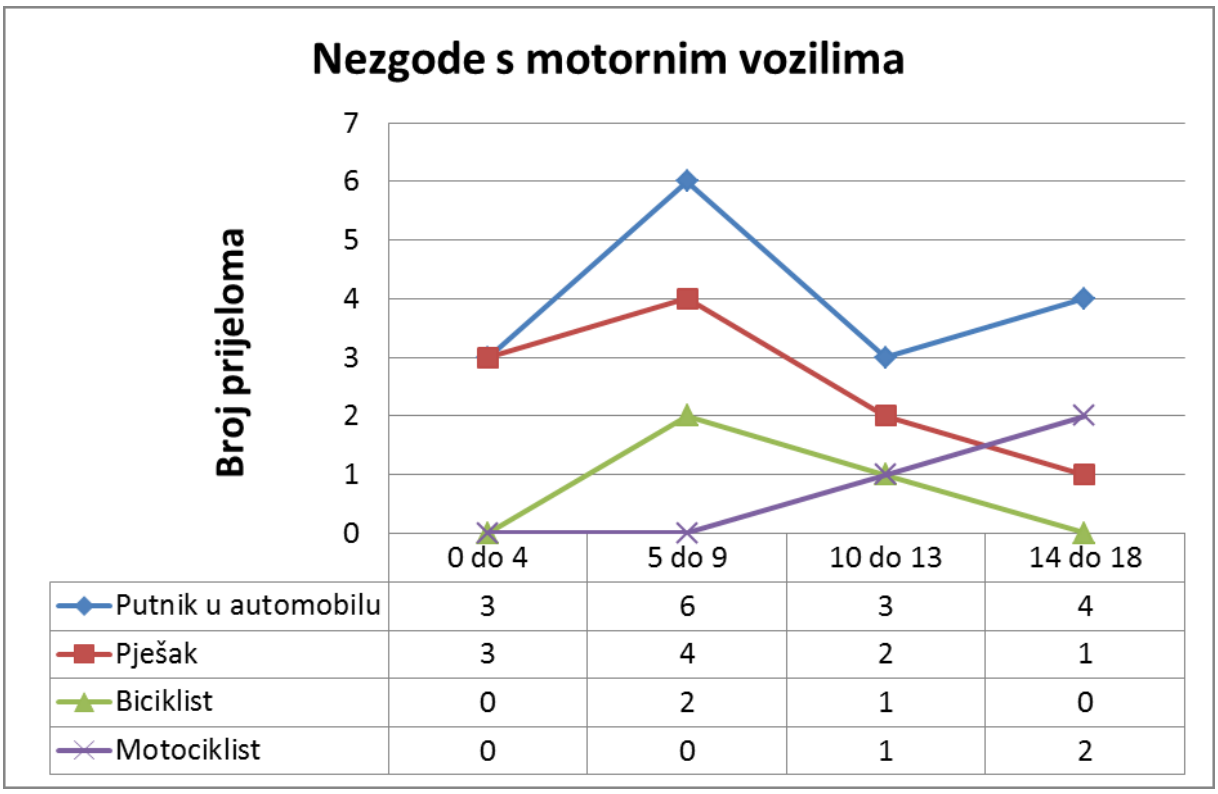
Grafikon 11. Raspodjela prijeloma s obzirom na uzrok nastanka i dob

Na Grafikonu 12. prikazana je raspodjela učestalosti prijeloma femura uzrokovanih padovima s obzirom na dob djece. Padovi su grupirani u tri kategorije: 1. Padovi u razini prilikom okliznuća ili spoticanja, 2. Padovi nastali prilikom skijanja, klizanja, rolanja ili vožnje bicikla te 3. Padovi s visine. Vidljivo je da su u dobi od 0.do 4. godine prijelomi femura najčešće uzrokovani padom s visine, a slijede ih padovi u razini prilikom okliznuća ili spoticanja. Između 10. i 13. godine prijelomi femura najčešće nastaju padom prilikom skijanja, klizanja, rolanja te vožnje bicikla.



	0 do 4	5 do 9	10 do 13	14 do 18
Spoticanje/okliznuće	16	3	2	3
Klizanje/skijanje/rolanje/ bicikl	2	1	5	2
Pad s visine	18	1	3	1

Grafikon 12. Raspodjela prijeloma uzrokovanih padovima po dobi

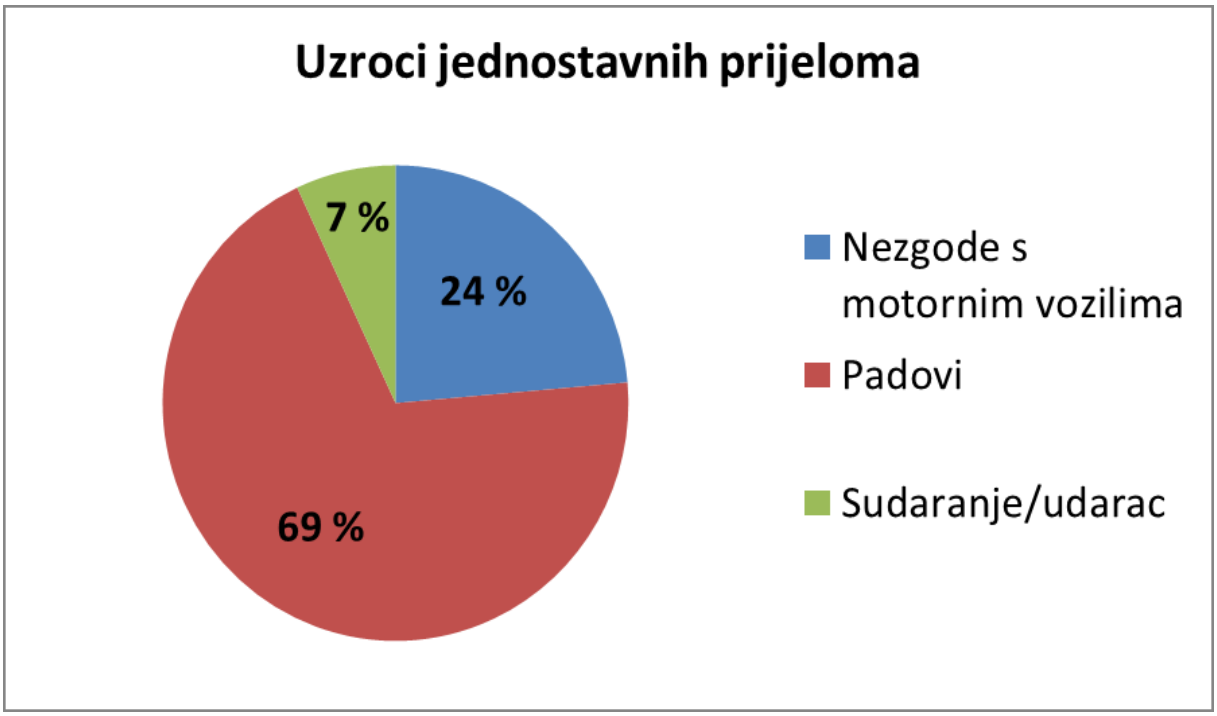


	0 do 4	5 do 9	10 do 13	14 do 18
Putnik u automobilu	3	6	3	4
Pješak	3	4	2	1
Biciklist	0	2	1	0
Motociklist	0	0	1	2

Grafikon 13. Raspodjela prijeloma uzrokovanih nezgodama s motornim vozilima po dobi

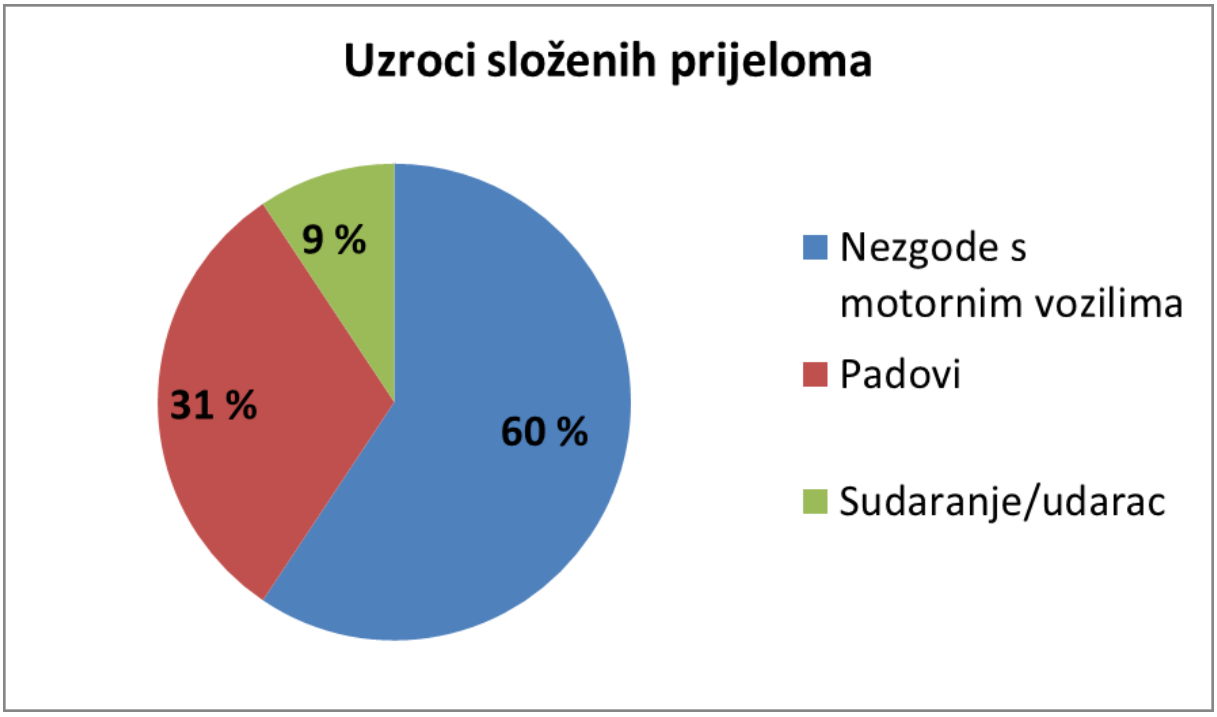
Na Grafikonu 13. prikazana je raspodjela prijeloma uzrokovanih nezgodama s motornim vozilima po dobi djece. Nezgode s motornim vozilima podijeljene su u četiri kategorije: 1. Sudar osobnog automobila u kojem je dijete bilo putnik s drugim motornim vozilom, 2. Dijete je stradalo kao pješak u prometu prilikom naleta motornog vozila, 3. Dijete je stradalo kao biciklist u prometu prilikom naleta motornog vozila te 4. Dijete je doživjelo prometnu nezgodu na motociklu. U svim je dobnim skupinama najčešći uzrok prijeloma femura stradavanje djeteta kao putnika u osobnom automobilu prilikom sudara, a druge su po učestalosti nesreće u kojima je dijete stradalo kao pješak. U najstarijoj dobnoj skupini, između 14. i 18. godine, na drugom su mjestu nesreće na motociklu.

Prijelomi femura podijeljeni su na jednostavne i složene. Jednostavni prijelomi čine 68 % svih prijeloma u ovom istraživanju, a složeni 30 %. Sljedeće dvije slike bave se razlikama u mehanizmima nastanka, uzrocima, jednostavnih i složenih prijeloma.



Slika 14. Uzroci jednostavnih prijeloma

Iz Slike 14. vidljivo je da je najveći broj jednostavnih prijeloma uzrokovan padovima (69 %), a ostatak nezgodama s motornim vozilima (24 %) te sudaranjem ili izravnim udarcem (7 %).



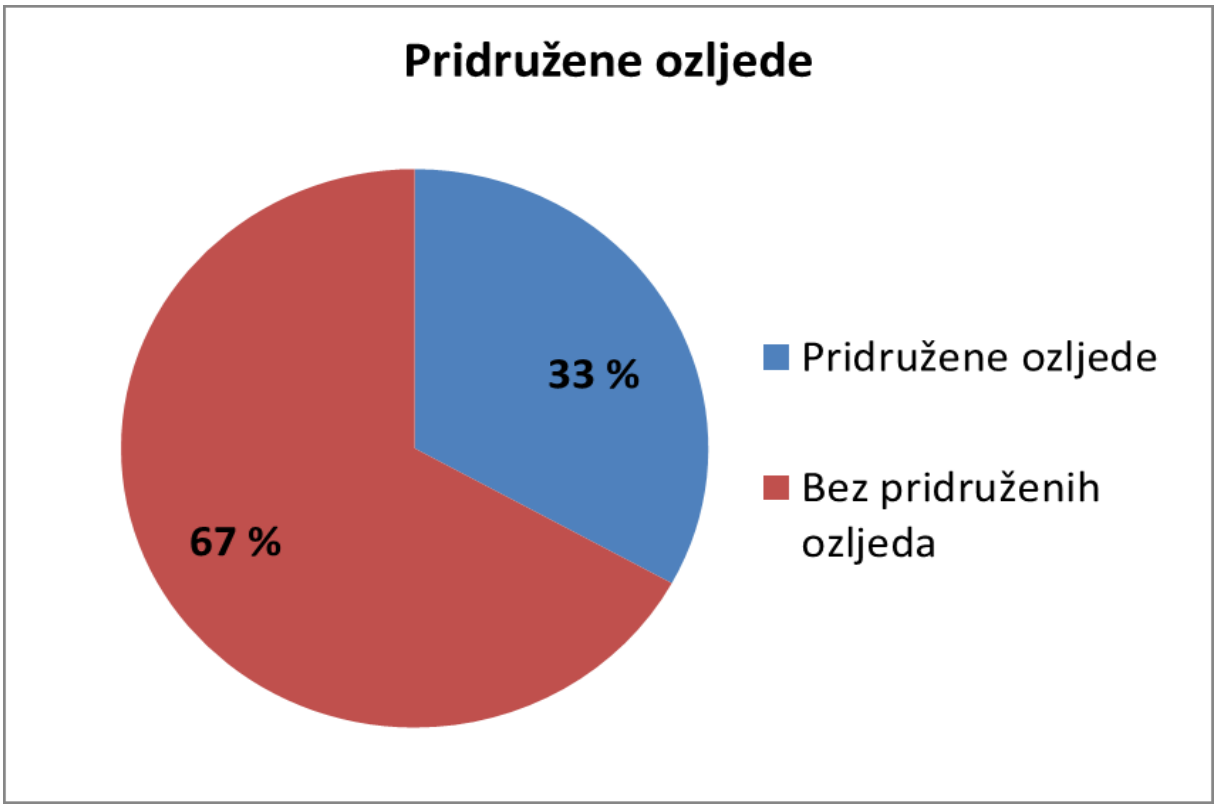
Slika 15. Uzroci složenih prijeloma

Slika 15. pokazuje da su složeni prijelomi femura u 60 % slučajeva bili uzrokovani nezgodama s motornim vozilima, 31 % padovima te 9 % sudaranjem ili izravnim udarcem.

U istraživanje je bilo uključeno i pet slučajeva otvorenih prijeloma. Četiri prijeloma (80 %) bila su uzrokovana nezgodama s motornim vozilima, a jedan je bio posljedica izravnog udarca predmetom. Od četiri prijeloma uzrokovana nezgodama s motornim vozilima, jedan je nastao sudarom osobnog automobila, u kojem je dijete bilo putnik, s drugim motornim vozilom, jedan je nastao prilikom pregaženja djeteta poljoprivrednim vozilom, traktorom, a dva prijeloma nastala su u jednog djeteta prilikom prignječenja osobnim automobilom. Prijelom prilikom izravnog udarca predmetom nastao je padom predmeta s visine (dimnjak) na dijete na ulici.

6.4 Pridružene ozljede

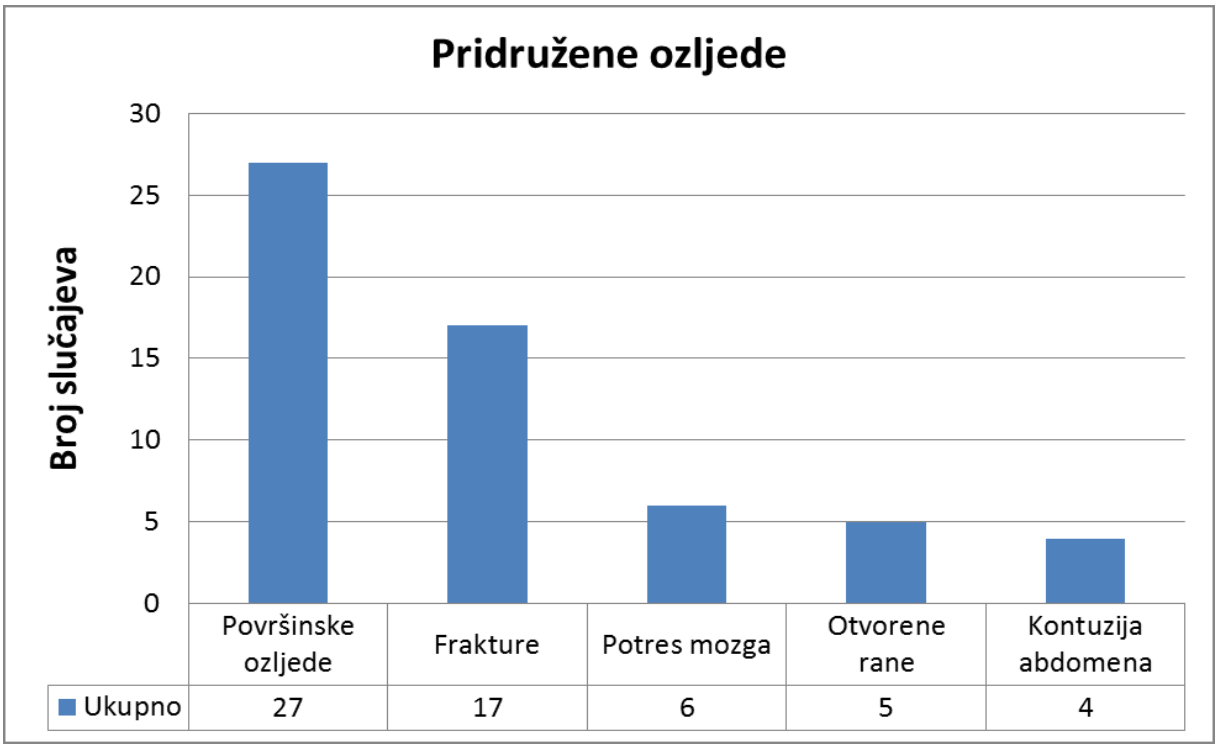
Pridružene su ozljede nastale u 35 (33 %) slučajeva prijeloma femura, kao što pokazuje slika 16.



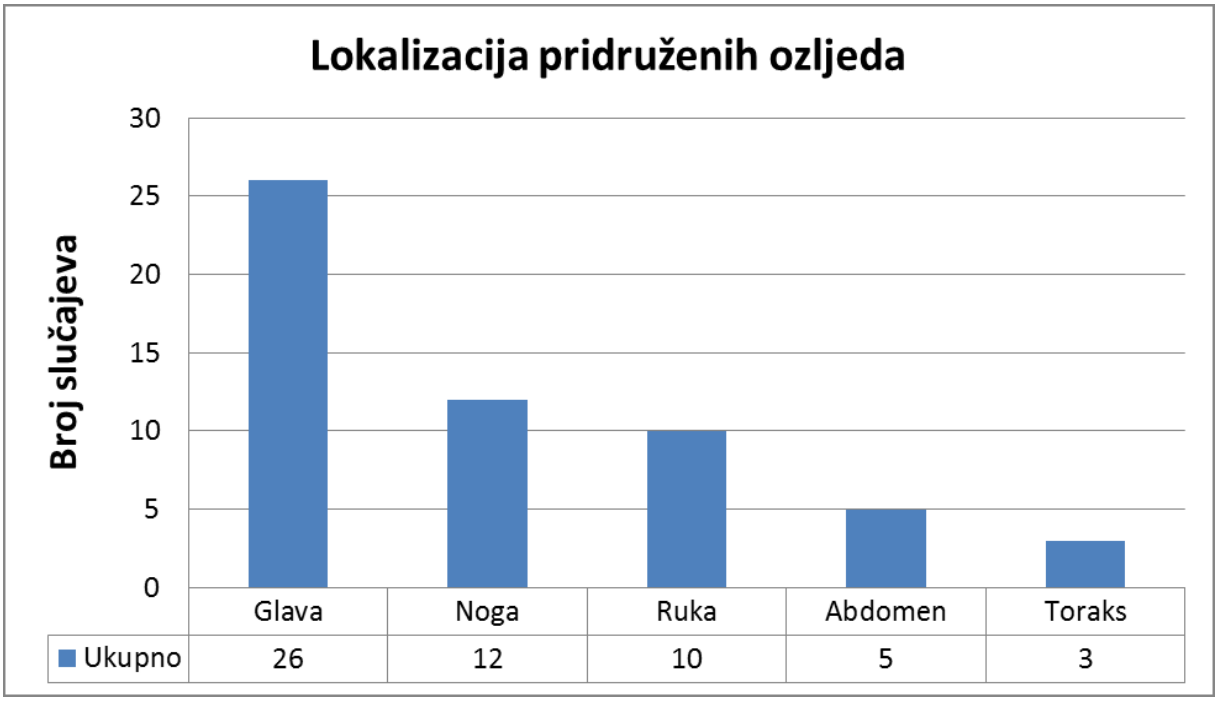
Slika 16. Pridružene ozljede

Grafikon 14. detaljnije prikazuje tipove pridruženih ozljeda koje su se najčešće javljale uz dijagnozu prijeloma femura. Najčešće pridružene ozljede bile su površinske ozljede prisutne uz 27 slučajeva prijeloma femura. Na drugom mjestu nalazile su se frakture koju su uključivale frakture ostalih kostiju noge, kostiju ruke, rebara, kralježaka, kostiju zdjelice te kostiju glave, a bile su prisutne u 17 slučajeva. Uz šest slučajeva pridružena dijagnoza bila je potres mozga, u pet slučajeva otvorene rane, a u četiri slučaja kontuzija abdominalnih organa. Važno je naglasiti da je u 23 slučaja prijeloma femura došlo do multiplih pridruženih ozljeda, a četiri su pacijenta primljena u hitnu službu pod dijagnozom politraume. Šest pacijenata zadobilo je karakterističnu trijadu ozljeda: prijelom femura, ozljedu glave te ozljedu toraksa ili abdomena, što se naziva Waddellova trijada. Svih šestero stradalo je u prometnim nezgodama, troje kao putnici u osobnom automobilu prilikom sudara s

drugim motornim vozilom te troje kao pješaci u naletu automobila ili drugog motornog vozila.

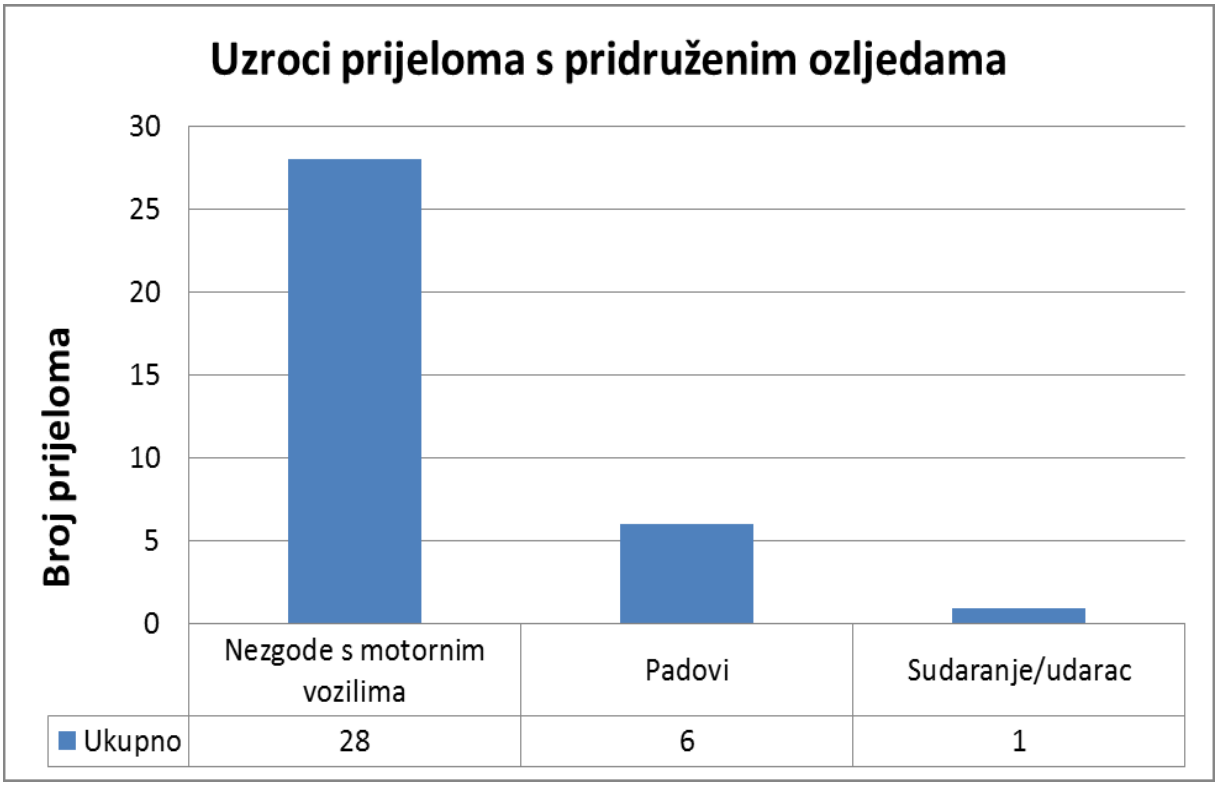


Grafikon 14. Pridružene ozljede uz prijelom femura



Grafikon 15. Lokalizacija pridruženih ozljeda uz prijelom femura

Iz Grafikona 15. vidljivo je da je najčešća lokalizacija pridruženih ozljeda prilikom prijeloma femura bila glava. Na drugom mjestu nalazi se noga. Slijede ih ruka i abdomen, a u tri pacijenta došlo je i do ozljede toraksa, u jednog s frakturama rebara, u drugog s kontuzijom pluća te u trećeg s kontuzijom pluća i obostranim frakturama rebara. Od svih ovih pridruženih ozljeda u 46 % slučajeva zahvaćena je glava, ekstremiteti u 39 %, a abdomen i toraks u 14 % slučajeva.



Grafikon 16. Uzroci prijeloma femura pri kojem su nastale pridružene ozljede

Najveći broj prijeloma femura pri kojima je došlo do pridruženih ozljeda nastalo u nezgodama s motornim vozilima, njih 28 (80 %). Na drugom se mjestu nalaze padovi sa šest slučajeva (17 %) te sudaranje ili izravan udarac s jednim slučajem.

7. RASPRAVA

Rezultati našeg istraživanja pokazuju da prijelomi femura češće nastaju u dječaka nego u djevojčica. Dječaci su u ukupnom broju prijeloma zastupljeni sa 67 %, a djevojčice s 33 %. Ovaj je podatak u skladu s istraživanjem provedenim u Coloradu u kojem je 70 % prijeloma femura nastalo u dječaka, a 30 % u djevojčica. (16) Od ukupnog broja 52 % prijeloma dogodilo se na lijevom, a 48 % na desnom femuru. Ta raspodjela odgovara rezultatima dosadašnjih istraživanja o prijelomima femura u djece u Republici Hrvatskoj gdje je također bila veća učestalost ozljeda lijevog femura. (17) Raspodjela prijeloma po stranama tijela razlikuje se u dječaka i djevojčica. U dječaka su učestaliji prijelomi lijevog femura koji čine 55 % svih prijeloma, a u djevojčica prijelomi desnog femura koji čine 54 % svih prijeloma. No, ova razlika nije statistički značajna. Učestalost prijeloma opada s dobi te su prijelomi femura najučestaliji u dobnoj skupini od 0. do 4. godine, a kasnije su sve rjeđi. U dosad provedenim istraživanjima prijeloma femura u djece vidljiva su bila dva vrhunca učestalosti, jedan u najranijem djetinjstvu i drugi u razdoblju adolescencije. (13,14,16) U našem istraživanju u ukupnom broju prijeloma femura nije pokazan takav trend, već je učestalost pokazivala jedan vrhunac, onaj u najmlađoj životnoj dobi. No, raspodjela učestalosti prijeloma po dobnim skupinama razlikuje se u dječaka i djevojčica. U djevojčica je učestalost najveća u dobi od 0. do 4. godine, a kasnije opada s dobi. U dječaka je učestalost prijeloma najveća u dobi od 0. do 4. godine, zatim pada od 5. do 8. godine, ali u sljedećoj dobnoj skupini, od 10. do 13. godine, ponovno se bilježi porast učestalosti prijeloma femura, što odgovara podacima dosadašnjih istraživanja. (13,14,16) Uočena je i razlika u učestalosti prijeloma femura s obzirom na mjesece u godini kada nastaju. Tako je najveća učestalost prijeloma femura u ljetnim i jesenskim mjesecima, a manja je u proljetnim i zimskim mjesecima. U istraživanju provedenom u Coloradu učestalost je prijeloma femura bila najveća u kasnu zimu te u ljeto i jesen. (16) S obzirom na dio femura u kojem je nastao prijelom, prijelomi su najučestaliji u srednjem dijelu, dijafizi femura (62 %), slijede ih prijelomi u distalnom dijelu femura (25 %), a najrjeđi su prijelomi proksimalnog dijela femura (13 %). Ovi su rezultati sukladni s ostalim istraživanjima. (16) Učestaliji su bili jednostavni prijelomi femura (68 %) od složenih prijeloma (30 %). U 83 % slučajeva došlo je do nekog oblika pomaka frakturnih ulomaka, dok u 17

% nije bilo nikakvog pomaka među ulomcima. Najčešći tip pomaka bila je kontrakcija, zatim angulacija, pomak ad latus, dijastaza te impakcija. Važno je napomenuti da je u 44 slučaja prijeloma došlo do više različitih pomaka frakturnih ulomaka. Većina je prijeloma bila zatvorena, a nastalo je tek pet otvorenih prijeloma. U sedam slučajeva došlo je do epifizeolize femura. U pet slučaja radilo se o epifizeolizi distalnog dijela femura. Ovaj je podatak u skladu s dosad dostupnim istraživanjima, prema kojima su epifizeolize distalnog femura rijetke ozljede koje čine manje od dva posto svih epifizeoliza. (33,34) U dva slučaja došlo je do epifizeolize u proksimalnom dijelu femura.

S obzirom na mehanizam nastanka prijeloma prema šiframa MKB-10 klasifikacije, na prvom se mjestu nalaze prijelomi uzrokovani padovima u razini, na drugom mjestu prijelomi uzrokovani prometnim nesrećama u kojima je dijete stradalo kao putnik u osobnom automobilu prilikom sudara s drugim vozilom te na trećem mjestu prijelomi nastali u prometnim nesrećama u kojima je dijete stradalo kao pješak prilikom naleta osobnog automobila. Prema mjestu na kojem su prijelomi zadobiveni, prijelomi su podijeljeni u četiri skupine: kod kuće, na ulici ili cesti, na rekreacijskom mjestu te u vrtiću ili školi. Najveći broj prijeloma nastao je nezgodama kod kuće, njih 38 %, a slijede ih prijelomi nastali na ulici ili cesti s 36 %. Prijelomi su u 22 % slučajeva nastali na rekreacijskom mjestu, a prijelomi nastali u školi ili vrtiću su rijetki. Mjesta ozljede pokazuju povezanost s dobi u kojoj se prijelom dogodio. U najmlađoj dobnoj skupini, od 0. do 4. godine, prijelomi se u najvećem broju slučajeva događaju kod kuće. U svim su ostalim dobnim skupinama prijelomi nastali kod kuće na posljednjem mjestu učestalosti. Prijelomi nastali na ulici ili cesti na trećem su mjestu prijeloma u dobi od 0. do 4. godine, a na prvom mjestu u svim ostalim dobnim skupinama. Prijelomi nastali na rekreacijskom mjestu u svim su dobnim skupinama na drugom mjestu učestalosti prijeloma. Prijelomi nastali na ulici ili cesti u svim su dobnim skupinama češći u dječaka nego u djevojčica. U oba su spola ovi prijelomi najrjeđe nastali u najmlađoj životnoj dobi, od 0. do 4. godine, a vrhunac učestalosti bio je u dobnoj skupini od 5. do 9. godine te nakon toga njihova učestalost postupno pada do 18. godine. Prijelomi nastali kod kuće češći su u dječaka nego u djevojčica, a u učestalost im je najveća u najmlađih, od 0. do 4. godine života. U svim su ostalim dobnim skupinama prijelomi nastali kod kuće izrazito rijetki i učestalost im pada s godinama, a u dječaka se bilježi blagi porast u najstarijoj dobnoj skupini. Prijelomi

nastali na rekreacijskom mjestu u svim su dobnim skupinama učestaliji u dječaka nego u djevojčica. U oba su spola najučestaliji u najmlađoj dobnoj skupini, od 0. do 4. godine, u sljedećoj dobnoj skupini, od 5. do 9. godine učestalost im u oba spola naglo opada i nastavlja postupno padati do 18. godine života.

Uzroci prijeloma su radi jednostavnosti grupirani u tri kategorije: padovi, stradavanje u nezgodama s motornim vozilima te sudaranje ili izravan udarac s drugom osobom ili predmetom. Prijelomi su najčešći u dobi od 0. do 4. godine, a u 73 % slučajeva uzrokovani su padovima, što odgovara podacima iz Sjedinjenih Američkih Država. (16) Na drugom su mjestu s 15 % nezgode s motornim vozilima, a na trećem s 12 % sudaranje ili izravan udarac. U sljedećoj dobnoj skupini, između 5. i 9. godine, najčešći uzrok prijeloma postaju nezgode s motornim vozilima koje uzrokuju 57 % prijeloma, a slijede ih padovi s 24 % te sudaranje ili udarac s 19 %. Između 10. i 13. godine života padovi su ponovno vodeći uzrok prijeloma s 58 %, a nezgode s motornim vozilima na drugom mjestu s 42 %. U najstarijoj dobnoj skupini, od 14. do 18. godine života podjednako su učestali prijelomi uzrokovani padovima te oni uzrokovani nezgodama s motornim vozilima. Uočena je i razlika u mehanizmima nastanka jednostavnih i složenih prijeloma. Jednostavni su prijelomi bili češći te u 69 % slučajeva uzrokovani padom, u 24 % slučajeva nezgodom s motornim vozilom i 7 % sudaranjem ili izravnim udarcem. S druge strani, složeni su prijelomi u 60 % slučajeva bili uzrokovani nezgodama s motornim vozilima, u 30 % slučajeva padovima te u 9 % slučajeva sudaranjem ili izravnim udarcem.

Padovi su dalje grupirani u padove u razini prilikom okliznuća ili spoticanja, padove s visine te padove prilikom klizanja, skijanja, rolanja ili vožnje bicikla. Najučestaliji su uzrok prijeloma u dobi od 0. do 4. godine života, a na prvom se mjestu nalaze padovi s visine i slijede ih padovi u razini. Od 5. do 9. godine najčešći su padovi u razini, a od 10. do 13. godine najučestaliji postaju padovi prilikom klizanja, skijanja, rolanja i vožnje bicikla. Učestalost svih vrsta padova kao uzroka prijeloma femura opada u najstarijoj dobnoj skupini.

Nezgode s motornim vozilima kao uzroci prijeloma femura grupirane su u nezgode u kojima je dijete nastradalo kao pješak, kao putnik u osobnom automobilu, kao biciklist te kao motociklist. Nezgode s motornim vozilima najčešće uzrokuju prijelome femura u dobnoj skupini od 5. do 9. godine života. U najmlađoj su dobnoj skupini najčešće

nezgode pri kojima je dijete stradalo kao pješak ili putnik u osobnom automobilu. U dobnoj skupini od 5. do 9. godine djeca najčešće stradavaju kao putnici u osobnom automobilu, a zatim kao pješaci i biciklisti. Između 10. i 13. godine na prvom su mjestu nezgode u kojima je dijete stradalo kao putnik u osobnom automobilu, slijede nezgode u kojima je dijete stradalo kao pješak i na kraju kao biciklist i motociklist. U najstarijoj dobnoj skupini djeca najčešće stradavaju kao putnici u osobnom automobilu, na drugom mjestu kao motociklisti i najrjeđe kao pješaci u prometnim nezgodama.

Analizirane su i pridružene ozljede nastale uz prijelom femura, a radi jednostavnosti grupirane su u 5 kategorija: površinske ozljede, frakture drugih kostiju, potres mozga, otvorene rane te kontuzija abdomena. Do pridruženih ozljeda došlo je u 33 % slučajeva, što odgovara podatku iz istraživanja u Coloradu gdje je do pridruženih ozljeda došlo u 29 % prijeloma femura. (16) Najučestalije su bile površinske ozljede, zatim frakture ostalih kostiju, potres mozga, otvorene rane i kontuzija abdomena. Najučestalija lokalizacija pridruženih ozljeda bila je glava, dvostruko češća od sljedeće po redu, a to je noga. Nešto rjeđe bile su ozljede ruke, a slijedile su ozljede abdomena i toraksa. Glava je bila mjesto 46 % pridruženih ozljeda, ekstremiteti 39 %, a abdomen i toraks 14 %. Prema rezultatima istraživanja iz Colorada, pridružene ozljede ekstremiteta činile su 40 %, što odgovara našim rezultatima, ali ozljede glave bile su značajno rjeđe nego u našem istraživanju, 18 %. (16) U 23 slučaja radilo se o višestrukim pridruženim ozljedama. Četiri su pacijenta u hitnu službu primljena pod dijagnozom politraume, a dvoje pacijenata primljeno je u hitnu službu u hemoragijskom šoku. Zanimljivo je i da je istraživanjem uočeno šest pacijenata s Waddellovom trijadom ozljeda: prijelom femura, ozljeda glave te ozljeda toraksa ili abdomena. Svih šestero stradalo je u prometnim nezgodama, troje kao putnici u osobnom automobilu u sudaru s drugim motornim vozilom, a troje kao pješaci pri naletu motornog vozila. Wadellova je trijada bila prisutna u 18 % pacijenata s pridruženim ozljedama. U istraživanju iz Colorada postotak ovakvih ozljeda nešto je veći, 25,5 % svih pacijenata s pridruženim ozljedama. (16)

Analizirani su najčešći uzroci nastanka prijeloma pri kojima je došlo i do drugih pridruženih ozljeda te su 80 % slučajeva uzrok bile nezgode s motornim vozilima. Padovi su bili uzrok 17 % takvih ozljeda, a sudaranje ili izravan udarac rijetki.

8. ZAKLJUČAK

S obzirom na rezultate ovog istraživanja možemo zaključiti da su prijelomi femura dvostruko češći u dječaka nego u djevojčica. Čak 58 % ovih prijeloma uzrokovano je padom, 33 % prometnim nezgodama, a 9 % sudaranjem ili izravnim udarcem. Temeljem ovog istraživanja utvrđeno je da polovica ukupnog broja prijeloma femura nastaje u najmlađoj životnoj dobi, između 0. i 4. godine života. Također, utvrđeno je da je većina prijeloma, 38 %, nastaje kod kuće zbog pada u dvorištu ili u kući, pada niz stepenice i s dijelova namještaja, a 36 % prijeloma nastalo je kao posljedica nezgoda s motornim vozilima. Istraživanjem je utvrđena povezanost uzroka nastanka prijeloma s dobi djeteta, tako su u najmlađoj dobnoj skupini najčešći uzroci prijeloma padovi, najčešće kod kuće, a rjeđe na rekreacijskim mjestima, a u starijim dobnim skupinama vodeći uzrok prijeloma predstavljaju nezgode s motornim vozilima. Utvrđeno je da padovi češće uzrokuju jednostavne prijelome, a nezgode s motornim vozilima složene prijelome femura. Nezgode s motornim vozilima bile su i vodeći uzrok otvorenih prijeloma. Pri nezgodama s motornim vozilima češće je dolazilo i do brojnih pridruženih ozljeda na više organskih sustava. Dobiveni rezultati upućuju na to da su djeca u najmlađoj dobnoj skupini posebno rizična za nastanak prijeloma femura pri nezgodama kod kuće i na rekreacijskim mjestima, a djeca starijih dobnih skupina rizična su za nastanak prijeloma femura pri nezgodama s motornim vozilima. Navedeni rezultati o mehanizmima, uzrocima i mjestima nastanka prijeloma femura u djece upućuju na nekoliko važnih razina preventivnih intervencija. Roditelji bi prije svega trebali povećati pažnju i nadzor nad najmlađom djecom. Također, potrebno je povećati sigurnost djece na rekreacijskim mjestima kao što su parkovi i igrališta. No, posebno se nameće potreba za provođenjem preventivnih mjere i intervencija s ciljem zaštite i povećanja sigurnosti djece u cestovnom prometu jer je utvrđeno da pri takvim nezgodama nastaju najsloženiji prijelomi femura s najvećim brojem pridruženih dijagnoza.

ZAHVALE

Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Anku Antabaku, dr. med., na strpljenju i pomoći tijekom izrade ovog diplomskog rada.

Hvala mr. sc. Renatu Ivelju, dr. med., na pomoći u istraživanju i prikupljanju podataka.

Hvala članovima komisije za ocjenu ovog diplomskog rada, prof. dr. sc. Krešimiru Buliću, dr. med. i dr. sc. Tomislavu Meštroviću, dr. med.

Hvala Šimunu Čaglju, prof., na lektoriranju i jezičnim savjetima.

Hvala Evelini Miščin, prof., na lektoriranju sažetka na engleskom jeziku.

Hvala mom Ivanu na pomoći u statističkoj analizi podataka.

Hvala Nikolini na suradnji u provođenju istraživanja i izradi skica.

Hvala mojoj obitelji na potpori i razumijevanju tijekom studiranja.

LITERATURA

1. Brkić Biloš I. Ozljede u Republici Hrvatskoj. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo; 2014.

2. National Centre for Injury Prevention and Control. Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQAR). Leading Causes of Death Reports, National and Regional, 1999.-2014. [Pristupljeno 29.5.2016.]. Dostupno na: http://webappa.cdc.gov/sasweb/ncipc/leadcaus10_us.html

3. National Centre for Injury Prevention and Control. Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQAR). Fatal Injury Reports, National and Regional, 1999.–2014. [Pristupljeno 29.5.2016.]. Dostupno na: http://webappa.cdc.gov/sasweb/ncipc/mortrate10_us.html

4. National Centre for Injury Prevention and Control. Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQAR). Nonfatal Injury Reports, 2001.-2014. [Pristupljeno 29.5.2016.]. Dostupno na: http://webappa.cdc.gov/sasweb/ncipc/nfirates2001.html

5. Flynn JM, Skaggs DL, Waters PM. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. Eight edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. Str. 19.

6. Šoša T i suradnici. Kirurgija. Naklada Ljevak; 2007. Str. 1063.

7. Fanghänel J, Anderhuber F, Pera, F, Nitsch R. Waldeyer Anatomie des Menschen. Walter de Gruyter GmbH & Co.KG; 2009. Str.1100-02.

8. Jalšovec D. Sustavna i topografska anatomija čovjeka. Školska knjiga; 2005. Str. 14-15.

9. Sadler TW. Langman's Medical Embryology. Twelfth edition. Baltimore, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business; 2012. Str. 151.

10. Krmpotić-Nemanić J, Marušić A. Anatomija čovjeka. 2. obnovljeno izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2004.Str. 64.

11. Lyons RA, Sellstrom E, Delahunty AM, Loeb M, Varilo S. Incidence

and cause of fractures in European districts. Arch Dis Child 2000;82:

452–5.

12. Landin LA. Fracture Patterns in Children. Analysis of 8,682 fractures with special reference to incidence, etiology and secular changes in a Swedish urban population 1950-1979. Acta Orthop Scand Suppl. 1983;202:1-109.

13. Hedlund R, Lindgren U. Epidemiology of diaphyseal femoral fracture. Acta Orthop. Scand. 1986;57:423-7.

14. Nafei A, Teichert G, Mikkelsen SS, Hvid I. Femoral shaft fractures in children: an epidemiological study in a Danish urban population, 1977-86. J Pediatr Orthop. 1992;12(4):499-502.

15. Hinton RY, Lincoln A, Crockett MM, Sponseller P, Smith G. Fractures of the femoral shaft in children. Incidence, mechanisms, and sociodemographic risk factors. J Bone Joint Surg Am. 1999;81(4):500-9.

16. Rewers A, Hedegaard H, Lezotte D, Meng K, Battan FK, Emery K, i sur. Childhood femur fractures, associated injuries, and sociodemographic risk factors: a population-based study. Pediatrics. 2005;115(5):e543-52.

17. Smailji M, Maričić A, Kvesić A, Martinović V. The incidence of injuries

of the locomotor system in children and adolescents. Medicina 2009;

45:358–68.

18. Slongo TF, Audigé L; AO Pediatric Classification Group. Fracture and dislocation classification compendium for children: the AO pediatric comprehensive classification of long bone fractures (PCCF). J Orthop Trauma. 2007;21(10 Suppl):S135-60.

19. Ratliff AHC. Fractures of the neck of the femur in children. J Bone Joint Surg Br. 1962;44(3):528–542.

20. Morsy HA. Complications of fracture of the neck of the femur in children. A long-term follow-up study. Injury. 2001;32:45-51.

21. Flynn JM, Skaggs DL, Waters PM. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. Eight edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. Str. 953.-9.

22. Moon ES, Mehlman CT. Risk factors for avascular necrosis after femoral neck fractures in children: 25 Cincinnati cases and meta-analysis of 360 cases. J Orthop Trauma. 2006;20(5):323-9.

23. Flynn JM, Wong KL, Yeh GL, Meyer JS, Davidson RS. Displaced fractures of the hip in children. Management by early operation and immobilisation in a hip spica cast. J Bone Joint Surg Br. 2002;84(1):108-12.

24. Joseph B, Mulpuri K. Delayed separation of the capital femoral epiphysis after an ipsilateral transcervical fracture of the femoral neck. J Orthop Trauma. 2000;14(6):446-8.

25. Canale ST, Bourland WL. Fracture of the neck and intertrochanteric region of the femur in children. J Bone Joint Surg Am. 1977;59(4):431-43.

26. Fairbairn KJ, Mulligan ME, Murphey MD, Resnik CS. Gas bubbles in the hip joint on CT: an indication of recent dislocation. AJR Am J Roentgenol. 1995;164(4):931-4.

27. Bali K, Sudesh P, Patel S, Kumar V, Saini U, Dhillon MS. Pediatric femoral neck fractures: our 10 years of experience. Clin Orthop Surg. 2011;3(4):302-8.

28. Flynn JM, Skaggs DL, Waters PM. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. Eight edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. Str. 987.-9.

29. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. J Bone Joint Surg Am. 1976;58(4):453-8.

30. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. J Trauma. 1984;24(8):742-6.

31. Coffey C, Haley K, Hayes J, Groner JI. The risk of child abuse in infants and toddlers with lower extremity injuries. J Pediatr Surg. 2005;40(1):120-3.

32. Flynn JM, Skaggs DL, Waters PM. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. Eight edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. Str. 1027.-37.

33. Kawamoto K, Kim WC, Tsuchida Y, Tsuji Y, Fujioka M, Horii M, i sur. Incidence of physeal injuries in Japanese children. J Pediatr Orthop B. 2006;15(2):126-30.

34. Peterson HA, Madhok R, Benson JT, Ilstrup DM, Melton LJ 3rd. Physeal fractures: Part 1. Epidemiology in Olmsted County, Minnesota, 1979-1988. J Pediatr Orthop. 1994;14(4):423-30.

35. Salter RB, Harris WR. Injuries involving the epiphyseal plate. J Bone Joint Surg Am. 1963;45:587–622.

36. Basener CJ, Mehlman CT, DiPasquale TG. Growth disturbance after distal femoral growth plate fractures in children: a meta-analysis. J Orthop Trauma. 2009;23(9):663-7.

37. Stephens DC, Louis E, Louis DS. Traumatic separation of the distal femoral epiphyseal cartilage plate. J Bone Joint Surg Am. 1974;56(7):1383-90.

38. Lombardo SJ, Harvey JP Jr. Fractures of the distal femoral epiphyses. Factors influencing prognosis: a review of thirty-four cases. J Bone Joint Surg Am. 1977;59(6):742-51.

39. Czitrom AA, Salter RB, Willis RB. Fractures Involving the Distal Epiphyseal plate of the femur. Int Orthop. 1981;4(4):269-77.

40. Riseborough EJ, Barrett IR, Shapiro F. Growth disturbances following distal femoral physeal fracture-separations. J Bone Joint Surg Am. 1983;65(7):885-93.

41. Krosin MT, Lincoln TL. Traumatic distal femoral physeal fracture in a neonate treated with open reduction and pinning. J Pediatr Orthop. 2009;29(5):445-8.

42. Loder RT, Bookout C. Fracture patterns in battered children. J Orthop Trauma. 1991;5(4):428-33.

43. Bright RW, Burstein AH, Elmore SM. Epiphyseal-plate cartilage. A biomechanical and histological analysis of failure modes. J Bone Joint Surg Am. 1974;56(4):688-703.

44. Beaty JH, Kumar A. Fractures about the knee in children. J Bone Joint Surg Am. 1994;76(12):1870-80.

45. Flynn JM, Skaggs DL, Waters PM. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. Eight edition. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. Str. 165.-225.

46. De Mattos CBR, Binitie O, Dormans JP. Pathological fractures in children. Bone Joint Res. 2012; 1(10): 272–280.

47. Wilkins RM. Unicameral bone cyst. J Am Acad Orthop Surg. 2000;8(4):217-24.

48. Neer CS 2nd, Francis KC, Marcove RC, Terz J, Carbonara PN. Treatment of unicameral bone cyst. A follow-up study of one hundred seventy-five cases. J Bone Joint Surg Am. 1966;48(4):731-45.

49. Cottalorda J, Kohler R, Sales de Gauzy J, Chotel F, Mazda K, Lefort G, i sur. Epidemiology of aneurysmal bone cyst in children: a multicenter study and literature review. J Pediatr Orthop B. 2004;13(6):389-94.

50. Jackson WF, Theologis TN, Gibbons CL, Mathews S, Kambouroglou G. Early management of pathological fractures in children. Injury. 2007;38(2):194-200.

51. Scully SP, Ghert MA, Zurakowski D, Thompson RC, Gebhardt MC. Pathologic fracture in osteosarcoma : prognostic importance and treatment implications. J Bone Joint Surg Am. 2002;84-A(1):49-57.

52. Springfield DS, Pagliarulo C. Fractures of long bones previously treated for Ewing's sarcoma. J Bone Joint Surg Am. 1985;67(3):477-81.

53. Glassman AH, Kean JR, Martino JD, Mentser MI. Subtrochanteric pathological fracture of both femora secondary to malignant pheochromocytoma. A case report. J Bone Joint Surg Am. 1990;72(10):1554-8.

54. Katz K, Cohen IJ, Ziv N, Grunebaum M, Zaizov R, Yosipovitch Z. Fractures in children who have Gaucher disease. J Bone Joint Surg Am. 1987;69(9):1361-70.

55. Byers PH, Steiner RD. Osteogenesis imperfecta. Annu Rev Med. 1992;43:269-82.

56. Gamble JG, Rinsky LA, Strudwick J, Bleck EE. Non-union of fractures in children who have osteogenesis imperfecta. J Bone Joint Surg Am. 1988;70(3):439-43.

57. Lock TR, Aronson DD. Fractures in patients who have myelomeningocele. J Bone Joint Surg Am, 1989; 71 (8): 1153 -7.

58. McIvor WC, Samilson RL. Fractures in patients with cerebral palsy. J Bone Joint Surg Am. 1966;48(5):858-66.

59. Vestergaard P, Glerup H, Steffensen BF, Rejnmark L, Rahbek J, Moseklide L. Fracture risk in patients with muscular dystrophy and spinal muscular atrophy. J Rehabil Med. 2001;33(4):150-5.

ŽIVOTOPIS

Zovem se Marija Čagalj i rođena sam 10. prosinca 1990. godine u Zagrebu. Osnovnu školu završila sam u Bistri. Od 2005. do 2009. godine pohađala sam X. gimnaziju ″Ivan Supek″ u Zagrebu. Od 2010. do 2016. godine pohađam Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Volontirala sam u Specijalnoj bolnici za kronične bolesti dječje dobi u Gornjoj Bistri. Za vrijeme studija bila sam aktivni član Kardiološke sekcije. Govorim engleski i njemački jezik.