

# Incidencija prijeloma kostiju lokomotornog aparata u djece i adolescenata

---

**Smailji, Medjit; Maričić, Anton; Kvesić, Ante; Martinović, Vlatka**

*Source / Izvornik:* **Medicina Fluminensis : Medicina Fluminensis, 2009, 45, 358 - 368**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:825350>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-06-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



# Incidencija prijeloma kostiju lokomotornog aparata u djece i adolescenata

## The incidence of injuries of the locomotor system in children and adolescents

Medjit Smailji<sup>1</sup>, Anton Maričić<sup>2\*</sup>, Ante Kvesić<sup>3</sup>, Vlatka Martinović<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Savjetnik za medicinske poslove u Farmal d.d., Rijeka

<sup>2</sup> Klinika za urologiju, Klinički bolnički centar Rijeka, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

<sup>3</sup> Klinika za kirurgiju, Klinički bolnički centar Mostar, Medicinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, BiH

Prispjelo: 29. 6. 2009.

Prihvaćeno: 23. 10. 2009.

Adresa za dopisivanje:

\*Prof. dr. sc. Anton Maričić, dr. med.  
Klinika za urologiju,  
Klinički bolnički centar Rijeka,  
Tome Strizića 3, 51 000 Rijeka  
e-mail: anton.maricic@ri.t-com.hr

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

**Sažetak. Cilj:** Cilj istraživanja je utvrditi incidenciju i načine nastanka prijeloma lokomotornog sustava u djece i adolescenata te primijenjene metode liječenja, kako bi se donio zaključak može li se i na koji način preventivno djelovati na smanjenje broja ozljeda u promatranoj populaciji. **Metode:** Retrospektivno su ispitani učestalost, vrste i način zbrinjavanja prijeloma u djece i adolescenata liječenih na Odjelu za dječju kirurgiju KBC-a Rijeka u periodu od 1. 1. 1990. do 31. 12. 1999. god. Bolesnike smo podijelili prema dobi, spolu i mjestu boravka, a ozljede prema strani ozljede pojedine i skupine kostiju, lokalizaciji, načinu nastanka ozljeda i načinu liječenja. Skupinu ispitanika čine 3 503 bolesnika s ozljedom lokomotornog aparata u dobnj skupini od novorođenčadi do 19. godine života. Obuhvaćeni su ispitanici oba spola i podijeljeni u dobne skupine: od 0 do 2 god. (mala djeca), od 3 do 6 god. (predškolska dob), od 7 do 14 god. (osnovna škola), od 15 do 19 god. (srednja škola). **Rezultati:** Rezultati pokazuju da su češće ozljede kod muške djece (71%). Prema načinu nastanka ozljede najviše djece ozlijeđeno je u sportskoj igri (16%). Na gornjim ekstremitetima češće su ozljede na lijevoj nadlaktici i podlaktici, a ozljede na desnoj šaci češće su nego one na lijevoj. Na donjim ekstremitetima ozljede svih segmenata češće su na desnoj strani. Rezultati pokazuju da se broj bolesnika koji su operativno liječeni povećava. Po teritorijalnoj raspodjeli najveći broj slučajeva je iz Primorsko-goranske županije. **Rasprava i zaključci:** Ozljede lokomotornog sustava u djece i adolescenata vrlo su česte upravo zbog dječje hiperaktivnosti i nedovoljne kritičnosti u procjeni opasnosti za mogućnost nastanka traume ili politraume. Iz svih navedenih rezultata može se zaključiti da ozljede skeleta u doba rasta imaju velik značaj, naročito kod muške djece. Ozljede se najviše događaju za vrijeme sportske igre, što upućuje na potrebu za povećanom pažnjom pri izgradnji i osiguranju dječjih sportskih terena i igrališta, kao i povećanom nadzoru nad djecom pri sportskoj igri. Od 1996. godine u porastu je liječenje novijom kirurškom metodom liječenja prijeloma dugih kostiju (ECMES) koja je u skladu sa svjetskim trendovima.

**Ključne riječi:** dječja trauma, imobilizacija prijeloma, lokomotorni aparat, osteosinteza kod djece, prijelom kosti

**Abstract. Objective:** The goal of the research is to determine the incidence and ways in which fractures of the locomotor system occur in children and adolescents together with treatment methods applied, in order to determine which preventive actions, if any, can be taken to reduce the number of injuries among the monitored population. **Methods:** Frequency and fracture treatment methods in children and adolescents treated in Paediatric surgery ward in the Clinical Hospital Centre Rijeka between 01.01.1990. and 31.12.1999. have been retrospectively examined. The patients were distributed according to their age, sex and the place of residence, while the distribution of injuries was done according to the side where the injury was placed, single and multi-bone injuries, localization, the way of occurrence and the treatment method. The examined group comprises 3503 patients with injury of the locomotor system aged from 0-19 years of life. Both sexes are included being divided into the age groups as follows: 0-2 years (small children); 3-6 years (preschool age); 7-14 years (elementary school); and 15-19 years (high school). **Results:** The results show that the injuries are more common in male children (71%). Based on the mode of injuries occurrence it has been recorded that most children were injured while playing sports (16%). The injuries of the upper extremities are more frequent on the left upper arm and forearm and the right fist is more frequently injured than the left one. The injuries of all the segments of the lower extremities are more common on the right side. The results show that the number of patients treated operatively has been increased. According to the territorial distribution the largest number of cases come from the Primorsko-Goranska County. **Discussion and conclusions:** All the quoted results suggest that the skeleton injuries during the growth period are very significant, in male children especially. Majority of injuries occur in sports games, suggesting the intensified attention to construction and security of children's sports grounds and playgrounds, and monitoring the children in sports games. From 1996 the newer surgical treatment of fractured long bones (ECMES) has been increased, following the world trends.

**Key words:** bone fracture, children's trauma, fracture immobilization, locomotor system, osteosynthesis in children.

## UVOD

Koštana je trauma pratila čovjeka oduvijek. Traumatizam i njegove posljedice opterećuju uvelike svaku ljudsku zajednicu, stoga svaka civilizacijska sredina teži znanstvenim analizama utvrditi uzročnost i razmjere traumatizma kako bi se prevencijom pokušalo utjecati na smanjenje incidencije. To je posebno važno u analizi traumatizama mlađe populacije, budući da je posttraumatski invaliditet u nje daleko veće opterećenje za društvo nego u starije populacije; njihov očekivani predstojeći životni vijek puno je dulji nego vijek starije populacije.

Biomehanička svojstva kostiju koje rastu uvelike se razlikuju od onih u kojih je rast već završen. Stav Michaela Joycea<sup>1</sup> da "djeca nisu minijatura odraslih" odnosi se podjednako na anatomohistološku građu i na biološka svojstva skeleta koji raste. Osim samog fenomena rasta, i druga biomehanička svojstva uvelike razlikuju skelet djece od onog u odraslih. Dječja kost raste longitudinalnom biološkom snagom epifizne hrskavice (epifizna ploča, zona rasta), a u tangencionalnom smjeru raste biološkom sposobnošću endoosalnih struktura uz koštani kavitet i Haversove kanale, i to naročito djelatnom osteogenom sposobnošću periosta. Periostalna se biološka sposobnost naveliko miješa u procese sraštavanja prijeloma, posebno onih dugih kostiju.

Dječja je kost porozne građe, što joj daje posebna elastična svojstva<sup>2</sup>. Tu joj elastičnost daje posebno tubularna (trabekularna) građa, osobito izražena u području metafiznih i epifiznih struktura<sup>3</sup>. Zbog tubularne građe u tim je dijelovima osobito izražena sposobnost reparacije koštanih ozljeda. Dijafizarni su segmenti dugih kostiju lamelarne građe, što ih čini manje elastičnima i manje djelatnima u procesima reparacije i pregradnje kosti. Navedene osobine dječje kosti čine je otpornijom na djelovanje vanjskih mehaničkih sila raznih smjerala i snage djelovanja. To se najbolje očituje u prijelomima različitih tipova. Razni tipovi prijeloma nastaju pod utjecajem smjera i snage djelovanja mehaničke sile na kost s jedne i biofizikalnih svojstava određene kosti s druge strane. Tako će pod djelovanjem kompresione sile u području metafize, zbog posebne tubularne (trabekularne) građe tog segmenta kosti, nastati tzv. "torus" prijelom,

dok će u području dijafize pod djelovanjem iste sile nastati spiralni prijelom. Zbog tih biomehaničkih svojstava i morfološko-histološke građe dječje su kosti daleko otpornije na djelovanje mehaničkih sila od kostiju koje su završile s rastom<sup>4</sup>. Zbog savitljivosti dječjih kostiju, vezane upravo uz navedenu građu, pod djelovanjem mehaničkih sila prijelomi nastaju daleko rjeđe. Nastat će onda kada sile savijanja i striženja prijeđu prag savitljivosti koji je u te populacije visok. No dječje su kosti ranjivije na djelovanje kompresijskih sila, kako zbog njihove ma-

Dječja je kost porozne građe, što joj daje posebna elastična svojstva. Tu elastičnost posebno joj daje tubularna (trabekularna) građa, osobito izražena u području metafiznih i epifiznih struktura. Zbog tubularne građe u tim je dijelovima osobito izražena sposobnost reparacije koštanih ozljeda. Dijafizarni su segmenti dugih kostiju lamelarne građe, što ih čini manje elastičnim i manje djelatnim u procesima reparacije i pregradnje kosti. Navedene osobine dječje kosti čine je otpornijom na djelovanje vanjskih mehaničkih sila raznih smjerala i snage djelovanja.

krograđe, tako i zbog finije anatomohistološke strukture. U tom se pogledu razlikuju jedni od drugih čak i pojedini dijelovi iste kosti. Sposobnost neutraliziranja djelovanja mehaničke sile na dječju kost ovisi o gustoći (građi) i morfološkom makroobliku kosti<sup>2</sup>.

Uobičajeno se u struci navodi kako postoje dvije grupe metoda liječenja koštanih ozljeda kojima je u najnovije vrijeme pridodana i treća, zasebna metoda, a to su *konzervativno liječenje, aktivno kirurško liječenje i metode primjene vanjskog fiksatora*. Različiti su načini konzervativnog liječenja prijeloma. Svi oni nastoje reponirati dislocirane koštane ulomke bez kirurškog pristupa na prelomljenu kost, a onda ih zadržati u reponiranom položaju raznim metodama imobilizacije. Neki postupci liječenja manualnim metodama vrše repoziciju ulomaka, dok drugi to nastoje postići raznim načinima istezanja, kako bi udaljeni i odmaknuti koštani ulomci došli postupno u kongruentni položaj.

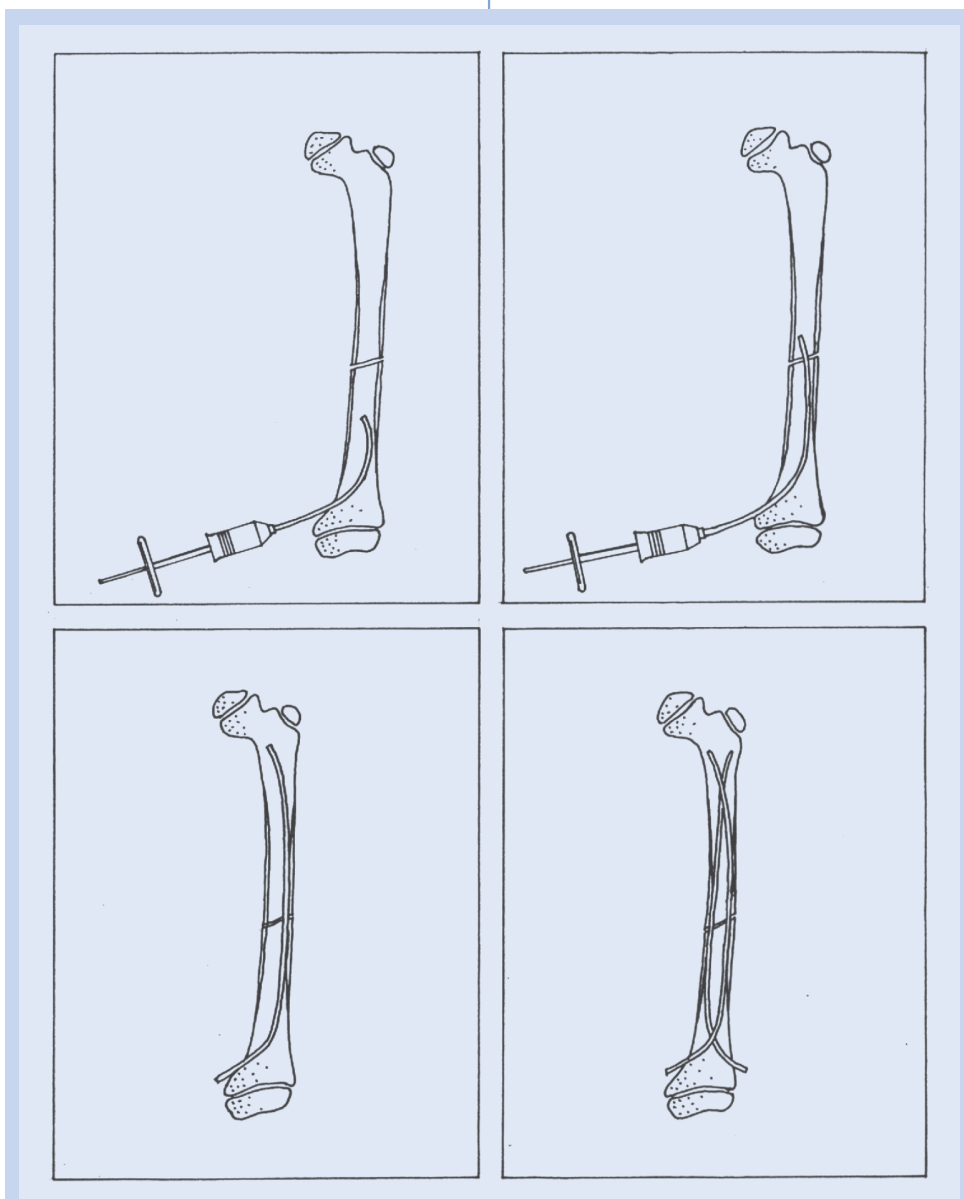
Nakon što je tijekom određenog vremenskog trajanja ekstenzije kost uspješno reponirana, a kalus prikladno razvijen, ekstenzija se skida i ekstremi-

tet imobilizira nekim od postupaka imobilizacije. Nakon određenog vremena skida se imobilizacija i započinje fizijatrijski tretman, budući da je utvrđeno da je stvoren dovoljno obilan i čvrsti kalus koji može osigurati da se bez dodatne traume ulomci ponovno ne pomaknu.

U metode aktivnog kirurškog liječenja prijeloma ubrajaju se sve one metode koje kirurški aktivno pristupaju na mjestu prijeloma, vrše krvavu repoziciju frakturnih ulomaka i onda ih osteosintetičkim sredstvima fiksiraju u korigiranom položaju. Zajednički se nazivaju "otvorena ili krvava repozicija". U aktivno kirurško liječenje pripadaju i me-

tode koje primjenjuju manualnu repoziciju ulomaka, a onda ih fiksiraju u korigiranom položaju perkutano uvedenim žicama ili čavlima, makar se ne upotrebljava skalpel i ne pristupa otvoreno na mjesto prijeloma. Obično se to izvodi Kirschnerovim žicama.

Posebnu grupu metoda aktivnog kirurškog liječenja prijeloma predstavljaju metode intramedularne osteosinteze. Ovim se tehnikama raznim vrstama čavala uđe nakon repozicije ulomaka u medularni kanal traumatizirane kosti, pa se tako ulomci fiksiraju u korigiranom položaju. Brojne su vrste metalnih čavala koji se u tu svrhu primjenju-



**Slika 1.** Prikaz Prévot-Nancy čavla i njegovog uvođenja u kost  
**Figure 1.** Prevot-Nancy nail and its introduction to the bone

ju, poput Kuntchherovog, Rushovog, Steimanovog, Ender čavla, Prévot Nancy čavla i brojnih drugih. Posljednja dva desetljeća razvijena je nova metoda intramedularne osteosinteze koju je pred oko dva desetljeća osmislila skupina traumatologa na čelu s profesorom Prévotom u francuskom gradu Nancy<sup>5</sup>. Ta se metoda zove *Embrogage centro-medullaire elastique stable* ili skraćenicom francuskog naziva ECMES - metoda intramedularne osteosinteze. Danas je u literaturi za tu metodu uvriježena engleska skraćunica ESIN (engl. *elastic stable intramedullary nailing*). Vrijednosti su ove metode vezane uz fizikalna svojstva čavla od titanove legure koji se prema autoru i mjestu iznalaženja i prve primjene zove Prévot-Nancy čavao ili samo Nancy čavao (slika 1).

I konzervativne i aktivne metode kod djece, ali i odraslih, karakterizira duga hospitalizacija i dugotrajna imobilizacija. ECMES metoda intramedularne osteosinteze, za razliku od svih drugih metoda, zbog određenih fizikalnih svojstava čavala ne zahtijeva tijekom liječenja nikakvu imobilizaciju traumatiziranog ekstremiteta. Naprotiv, rano mobilizira traumatiziranog i time uvelike skraćuje hospitalizaciju, vraća traumatiziranog brzo u obitelj, radnu i drugu životnu sredinu, čime fizijatrijski tretman čini suvišnim i nepotrebnim nakon sanacije prijeloma, a samo liječenje višestruko jeftinijim<sup>6-9</sup>.

Kao negativnu stranu primjene aktivnog kirurškog liječenja u djece zastupnici konzervativnog liječenja prijeloma u te populacije ističu mogućnost nastanka osteomijelitisa, jatrogene geneze, oštećenja zone rasta kirurškim manipulativnim radnjama i traumatiziranje već traumom oštećenih tkiva<sup>10-12</sup>.

U posljednja dva desetljeća u uvođenju AO metode osteosinteze<sup>13,14</sup> posebnu ulogu odigrao je Wilkins<sup>15-17</sup> koji svojim autoritetom na velika vrata u brojne medicinske sredine i centre uvodi aktivno kirurško liječenje dječje koštane traume.

Danas se razni tipovi vanjskih fiksatora primjenjuju i u liječenju dječjih prijeloma. Primjenjuju se u djece i mladih s teškim multifragmentarnim prijelomima, u komatoznih i politraumatiziranih bolesnika, u slučajevima prijeloma s manjkom koštane mase i dr.<sup>18-21</sup>

#### BOLESNICI (MATERIJAL I METODE)

Podatke o prijelomima kosti lokomotornog aparata kod djece i mladih dobiveni su obradom bole-

snika koji su liječeni na Odjelu za dječju kirurgiju KBC-a Rijeka u vremenskom periodu od 1. 1. 1990. do 31. 12. 1999. godine.

Podaci o bolesnicima prikupljeni su iz više izvora: iz protokola pregleda u kirurškoj ambulanti, operacijskog protokola kirurškog odjela te iz pismohrane dječje kirurške ambulante. Bolesnici su podijeljeni po dobi, spolu, strani prijeloma (gornji ili/ donji ekstremiteti) za svaku kost odnosno grupu kostiju zasebno, po županijama (izbjeglice i prognanici i stranci liječeni na odjelu), načinu ozljeda te načinu liječenja (konzervativno ili aktivno kirurško liječenje) i grafički prikazani za svaku raščlambu posebno. Obuhvaćeni su i bolesnici tijekom ratnih zbivanja u periodu od 1991. do 1995. godine.

U obradi podataka korištena je metoda Hi-kvadrat testa.

#### REZULTATI

Obradeni podaci odnose se na djecu s prijelomima kostiju kao i ozljedama mekih česti registriranim u periodu od 1. 1. 1990. do 31. 12. 1999. godine, koja su liječena na Odjelu za dječju kirurgiju KBC-a Rijeka.

Ukupan broj djece s prijelomima kostiju lokomotornog aparata iznosi 3 503.

Ako se prikažu podaci za svaku godinu, iz grafikona 1 vidi se da je najviše povrijeđenih bilo 1995. godine (402 bolesnika) i 1996. godine (388 bolesnika).

Svi obradeni bolesnici pripadaju Primorsko-goranskoj županiji i susjednim županijama koje gravitiraju Odjelu za dječju kirurgiju KBC-a Rijeka.

U tablici 1 prikazana je raspodjela bolesnika po dobi; u desetogodišnjem periodu ozlijeđeno je 104 (3%) djece starosti od 0 do 2 godine, 618 (18%) djece starosti od 3 do 6 godina, 2 606 (74%) djece starosti od 7 do 14 godina i 175 (5%) djece starosti od 15 do 19 godina.

Od ukupno 3 503 obradenih bolesnika ozljede su zastupljenije kod muške djece. Kod muške djece zabilježene su 2 487 (71%) povreda, a kod ženske djece radi se o 1 016 (29%) povreda, što se vidi iz grafikona 2.

Ozljede se zastupljenije na lijevoj strani. U gore navedenom periodu zabilježeno je 1 860 (53%) ozljeda na lijevoj strani, dok je na desnoj strani zabilježeno 1 643 (47%) ozljeda (grafikon 3).

Detaljna analiza učestalosti povreda prikazana je u tablici 2. Analiza incidencije lijeve i desne strane ukazuje na to da je lijeva šaka više ozljeđivana; 162 ozljede (4,62%), za razliku od desne; 226 ozljeda (6,45%), što se može tumačiti činjenicom da su dešnjaci statistički u većem broju.

Ozljeda lijevog radiusa zabilježena je u 389 (10,82%) slučajeva, a ozljeda desnog radiusa zabilježena je u 297 (8,48%) slučajeva.

Ozljede lijeve ulne zabilježene su u 37 (1,60%) slučajeva, a ozljede desne ulne u 29 (0,83%) slučajeva.

Kosti podlaktice ozljeđene su na lijevoj strani kod 623 (17,78%) bolesnika, a na desnoj strani kod 463 (13,22%). Iz prikazanog se vidi da je podlaktica na lijevoj strani tijela u ukupnom broju ozljeda i u broju ozljeda za svaku kost posebno češće ozljeđivana od podlaktice na desnoj strani tijela.

Ozljeda lijevog humerusa zabilježena je u 230 (6,57%) slučajeva, a ozljeda desnog humerusa u 173 (4,94%) slučajeva.

Ozljeda ključne kosti podjednako je zastupljena na lijevoj i desnoj strani u 4 slučaja (0,11%).

Ozljeda lijevog femura zabilježena je u 146 (4,17%) slučajeva, a ozljeda desnog femura u 128 (3,65%) slučajeva.

Ozljede lijeve tibije zabilježene su u 57 (1,63%) slučajeva, a ozljede desne tibije u 55 (1,57%) slučajeva.

Ozljede lijeve fibule zabilježene su u 2 (0,06%) slučajeva, a ozljede desne fibule u 5 (0,14%) slučajeva.

Kosti potkoljenice ozljeđene su na lijevoj strani kod 84 (2,40%) bolesnika, a na desnoj strani kod 108 (3,08%) bolesnika. Iz prikazanog se vidi da je potkoljenica na desnoj strani tijela u ukupnom broju ozljeda i u broju ozljeda za svaku kost posebno češće ozljeđivana od potkoljenice na lijevoj strani tijela.

**Tablica 1.** Broj ozljeda kostiju lokomotornog sustava po godinama i dobi bolesnika.

**Table 1.** The number of bone injuries according to age of patients and year of injury

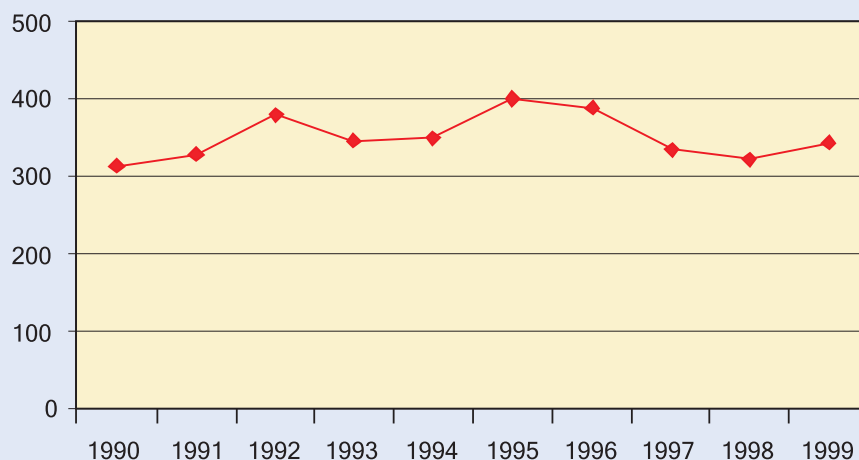
Dob bolesnika	Godina operacije										Ukupno
	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	
0 – 2 god.	10	7	5	20	9	16	7	9	15	6	104
3 – 6 god.	51	43	85	57	54	73	68	68	56	63	618
7 – 14 god.	247	272	280	255	267	288	288	236	223	250	2.606
15 – 19 god.	4	6	10	14	19	25	25	20	27	25	175
Ukupno	312	328	380	346	349	402	388	333	321	344	3.503

**Tablica 2.** Prikaz cjelovitih rezultata prema strani ozljede kosti ili grupe kostiju

**Table 2.** Results according to bone injury

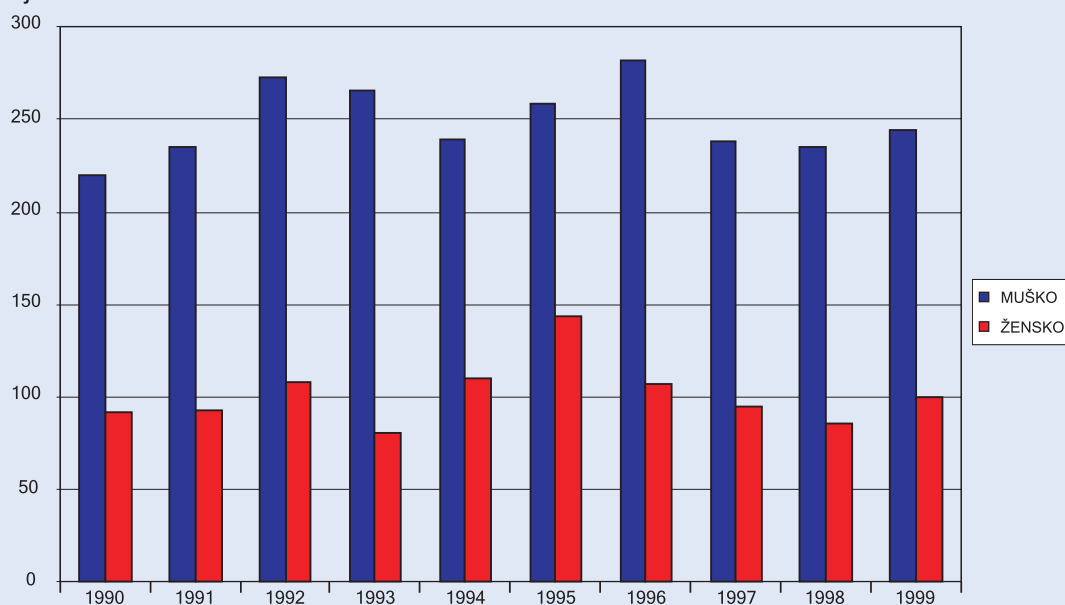
Lijeva strana	1990. – 1999.	%	Desna strana	1990. – 1999.	%
ŠAKA	162	4,62	ŠAKA	226	6,45
RADIUS	379	10,82	RADIUS	297	8,48
ULNA	37	1,06	ULNA	29	0,83
RADIUS I ULNA	623	17,78	RADIUS I ULNA	463	13,22
HUMERUS	230	6,57	HUMERUS	173	4,94
CLAVICULA	4	0,11	CLAVICULA	4	0,11
STOPALO	21	0,60	STOPALO	32	0,91
TIBIA	57	1,63	TIBIA	55	1,57
FIBULA	2	0,06	FIBULA	5	0,14
TIBIA I FIBULA	84	2,40	TIBIA I FIBULA	108	3,08
FEMUR	146	4,17	FEMUR	128	3,65
LUXATIO	39	1,11	LUXATIO	41	1,17
HEXADACTYLLIAE	4	0,11	HEXADACTYLLIAE	5	0,14
OSTALO	72	2,06	OSTALO	77	2,20
UKUPNO	1.860	53,10	UKUPNO	1.643	46,90

Broj ozlijeđenih



**Grafikon 1.** Prikaz broja ozlijeđenih  
**Chart 1.** Number of injured from 1990 to 1999

Broj bolesnika



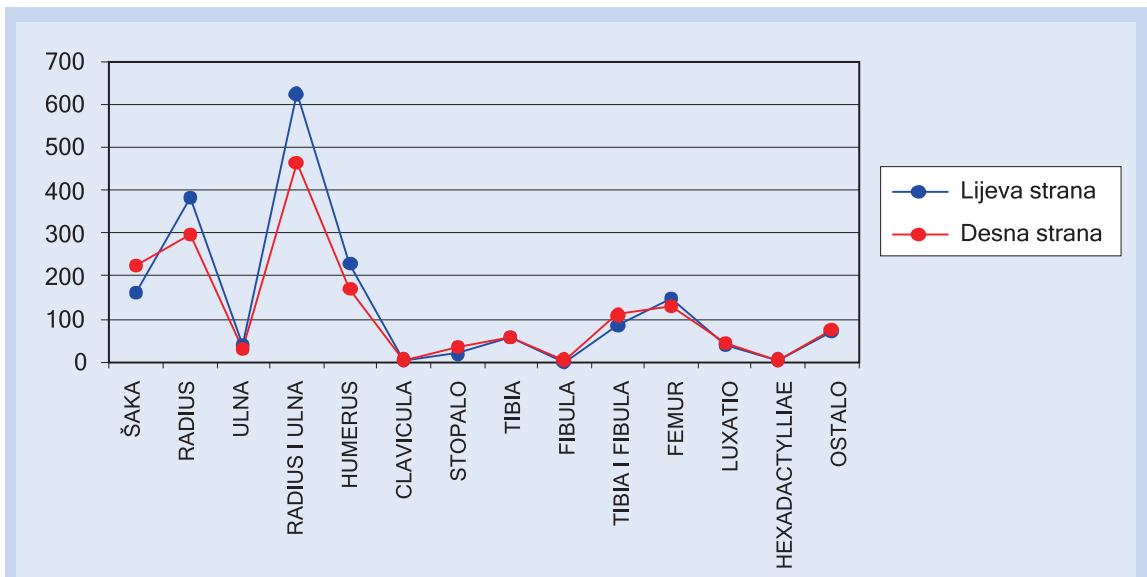
**Grafikon 2.** Raspodjela bolesnika po spolu kroz godine  
**Chart 2.** Patients according to sex

Ozljede kostiju lijevog stopala zabilježene su u 21 (0,60%) slučajeva, a ozljede kostiju desnog stopala zabilježene su u 32 (0,91%) slučajeva.

*Luxatio* na lijevoj strani zabilježen je kod 39 (1,11%) slučajeva, a na desnoj strani kod 41 (1,17%) slučajeva. Zanimljivo je da su *hexadactyliae* zastupljenije na desnoj strani 5 (0,14%), za razliku od lijeve strane 4 (0,11%).

U rubrici ostalo opisane su ozljede mekih tkiva koje su približno podjednako zastupljene, lijeva strana 72 (2,06%) slučajeva i desna strana 77 (2,20%) slučajeva.

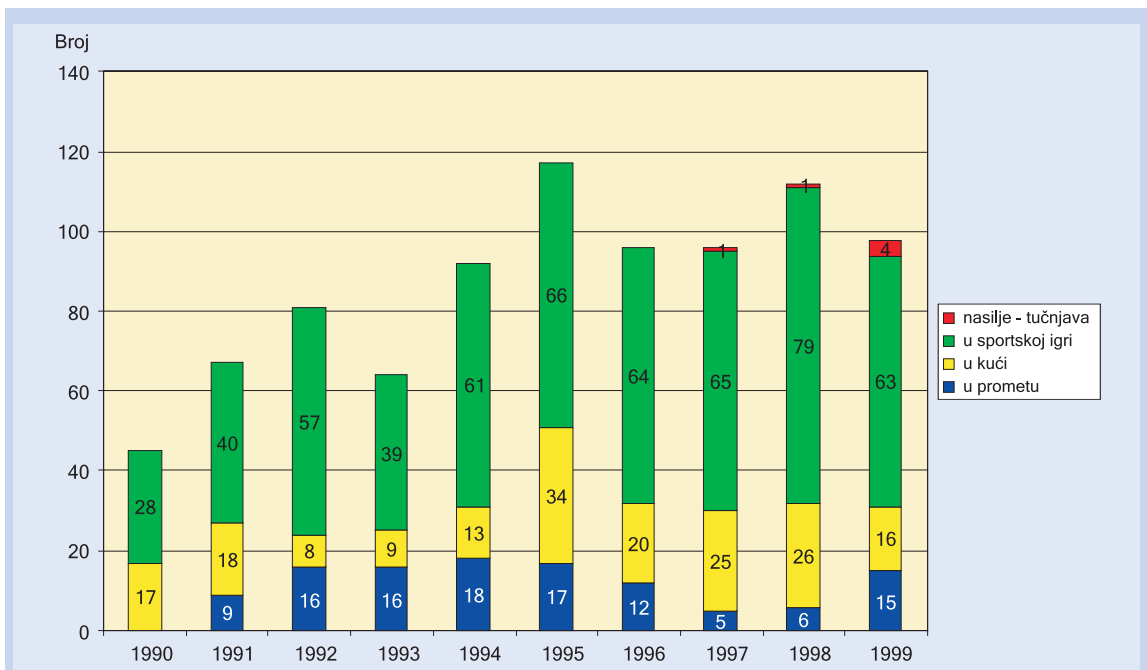
Promatrajući načine nastanka ozljede (grafikon 4) uočljivo je da je najviše djece ozlijeđeno u sportskoj igri, 562 (16%) slučajeva, slijedi 186 (5%) oz-



**Grafikon 3.** Prikaz ozljeda prema strani i zahvaćenoj kosti  
**Chart 3.** Injuries according to the side and bone

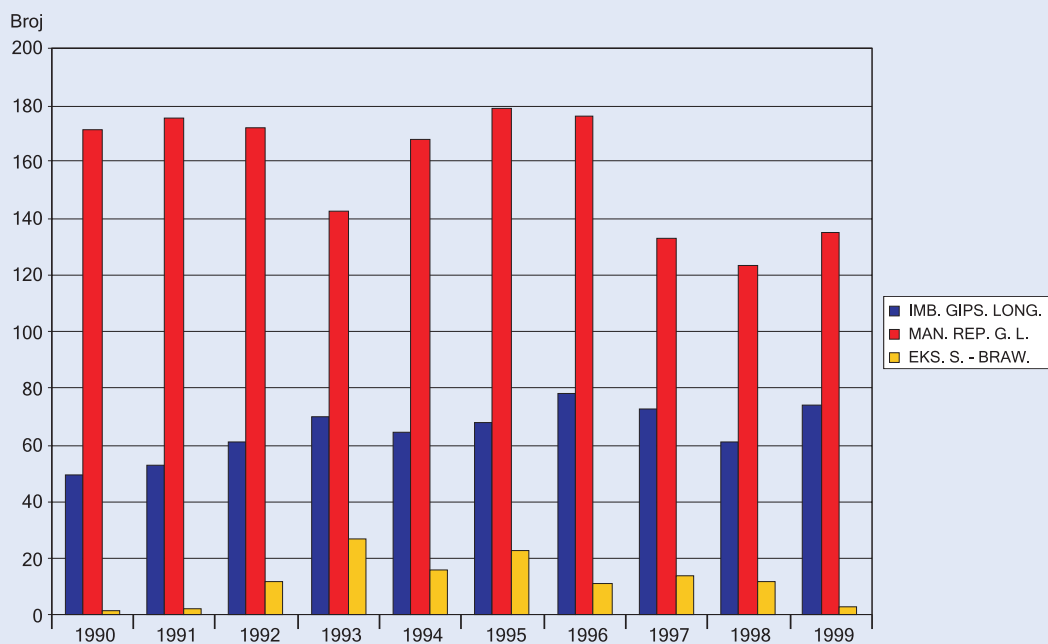
**Tablica 3.** Prikaz bolesnika po županijama, prognanici i izbjeglice, stranci  
**Table 3.** The number of patients according to counties

BOLESNICI PO ŽUPANIJAMA	GODINA										Ukupno
	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	
Primorsko-goranska	289	305	268	260	285	331	326	288	274	300	2.926 (84%)
Istarska	4	4	16	13	9	20	17	13	9	14	119 (3%)
Ličko-senjska	9	12	43	48	38	34	31	16	16	18	265 (8%)
prognanici i izbjeglice	0	4	48	18	15	9	5	7	2	4	112 (3%)
stranci	10	3	5	7	2	8	9	5	6	8	63 (2%)

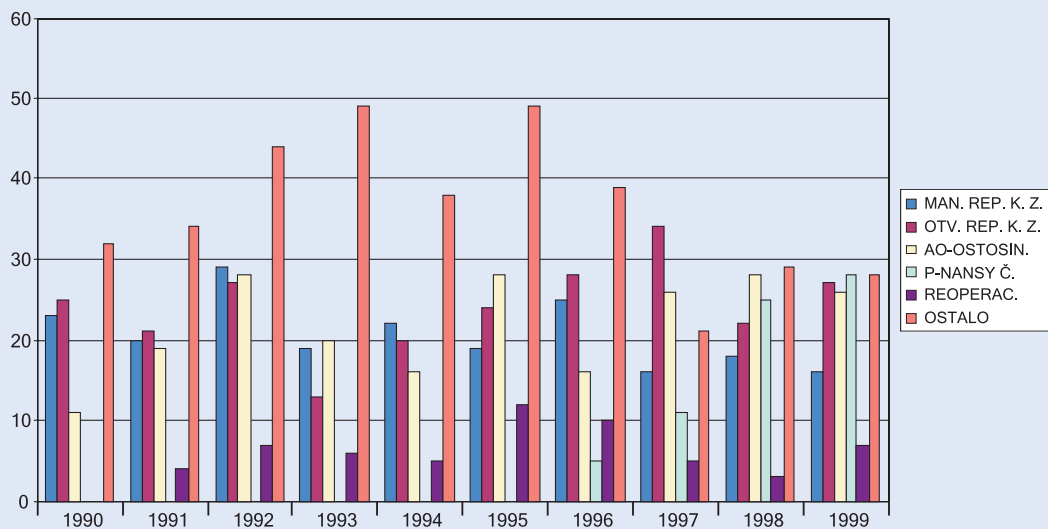


**Grafikon 4.** Prikaz najčešćih načina nastanka ozljeda lokomotornog sustava  
**Chart 4.** Etiology of injuries





**Grafikon 5.** Prikaz načina konzervativnog liječenja  
**Chart 5.** Conservative treatment



**Grafikon 6.** Prikaz metoda kirurškog liječenja  
**Chart 6.** Methods of surgical treatment

ljeda u kući, a najmanje ozljeda 114 (3 %) zabilježeno je u prometu.

Zanimljiv je podatak da su navedeni prijelomi u porastu u ratnim godinama, s laganim padom u poslijeratnim godinama. Indikativna je činjenica da su ozljede nastale zbog nasilja i tučnjava u po-

slijeratnim godinama u porastu, osobito 1999. godine, kada su zabilježena četiri takva slučaja.

Tablica 3 prikazuje bolesnike po županijama. Najviše liječenih slučajeva je iz Primorsko-goranske županije – 2.926 (84 %) slučajeva, što predstavlja očekivani rezultat. Manji broj povrijeđenih i liječenih je

iz Istarske županije - 119 (3 %), Ličko-senjske županije - 265 (8 %), s najvećim brojem slučajeva u ratnoj 1993. godini - 48. Liječeno je 112 (3 %) izbjeglica i prognanika, s najvećim brojem u 1992. godini - 48, dok su stranci zabilježeni u 63 (2 %) slučajeva. Iz podataka je vidljivo da je Odjel za dječju kirurgiju KBC-a Rijeka dao doprinos liječenju prognanika i izbjeglica s ugroženih područja Republike Hrvatske, ozlijeđene djece iz Bosne i Hercegovine (značajan period od 1991. do 1995. godine) i stranih državljana koji su boravili u Republici Hrvatskoj.

U desetogodišnjem periodu stalno prevladava konzervativno liječenje (70%), s uočljivim laganim padom krajem desetljeća.

U grafikonu 5 vidimo načine konzervativnog liječenja. Dominira manualna repozicija i imobilizacija gipsanom longetom (1 574 bolesnika, 45 %), te imobilizacija gipsanom longetom (651 bolesnik, 19 %). Operativno liječenje u istom vremenskom razdoblju prisutnije je u posljednjim godinama desetljeća, što prati svjetski trend. Kod operacijskog liječenja dominira otvorena repozicija i fiksacija Kirschnerovim žicama (241 bolesnik, 7 %), te AO osteosinteza (218 bolesnik, 6 %), što je vidljivo na grafikonu 6.

Istaknimo metodu liječenja ECMES (ESIN) koja je prvi put primijenjena 1996. godine na 5 bolesnika, dok je ukupno primijenjena na 69 bolesnika (2 %).

#### RASPRAVA

Prijelomi u doba rasta po svojoj etiologiji, mehanizmu ozljeđivanja i cijeljenju bitno se razlikuju od prijeloma u odrasloj dobi, po završetku rasta. Djeca su u svom načinu života u usporedbi s odraslima značajno aktivnija, stupanj opreza i straha bitno je manji, te su ozljede, naročito u igri, učestale.

Mehanička svojstva skeleta u doba rasta bitno se razlikuju od mehaničkih svojstava odraslih osoba. Kostiju su znatno elastičnije i dobro podnose i veća opterećenja. S druge strane zone rasta s hrskavičnim plohami znatno su ranjivije, a takvih struktura u skeletu odraslih nema. Najveća razlika između skeleta u doba rasta i po završetku istog zamjetljiva je u načinu koštanog cijeljenja. Zahvaljujući odličnoj prokrvljenosti periosta i endosta, a i samog koštanog tkiva te perfektnoj perifernoj vaskularizaciji i uslijed toga velikom potencijalu pluripotentnih mezenhimalnih stanica, reakcija

koštanog tkiva na prijelom u doba rasta je burna, intenzivna i brza. Tijekom liječenja prijeloma u doba rasta posebno je potrebno imati na umu da ozlijeđena kost nakon koštanog cijeljenja i dalje raste, ovisno o dobi kada je došlo do prijeloma, te su moguće i naknadne korekcije svih osovinu. Shodno tome korekcija osovinu moguća je obrnuto proporcionalno s dobi nastanka prijeloma.

Liječenje prijeloma u doba rasta doživjelo je i u posljednjih nekoliko desetljeća određene promjene, od pretežno konzervativnog liječenja prema operativnom. Do prije 20-ak godina inzistiralo se na neoperativnom liječenju dječjih prijeloma sukladno činjenici da prijelomi u djece cijele brzo, a moguće promjene u osovinu kosti spontano su mogle biti korigirane naknadnim rastom. No i tada su se operativno liječili prijelomi koji zahvaćaju zglobne površine i zonu rasta, jer je samo anatomska repozicija omogućavala pravilan daljnji rast ozlijeđene kosti. Konzervativno liječenje dječjih prijeloma opterećeno je dugom hospitalizacijom koja se, primjerice kod prijeloma femura, u prosjeku sastojala od najmanje 4 do 6 tjedana bolničkog liječenja. Novi trendovi i skupi bolnički smještaj u posljednjih 20 godina doveli su do širenja indikacija za operativno liječenje prijeloma u doba rasta, a pogotovo su se indikacije proširile primjenom mini invazivnih metoda osteosinteze. Uspješan razvoj anestezije i sigurnost provođenja operativnog liječenja dodatni su faktori koji su doveli do širih indikacija za operativno liječenje prijeloma.

Da bi liječenje prijeloma u doba rasta bilo suficijentno, efikasno i kvalitetno s dobrim konačnim rezultatom, uz razuman trošak liječenja, potrebno je izvršiti analizu broja i vrsta prijeloma te načina liječenja za pojedino područje i ustanovu kojoj to područje gravitira, što je i učinjeno u ovom radu. Tek na osnovi broja i vrsta prijeloma u duljem vremenskom razdoblju može se planirati broj kreveta za dječju traumatologiju, metodu operativnih načina liječenja, broj operacijskih sala, dječjih kirurga – traumatologa te potrebnih rehabilitacijskih kapaciteta.

Analiza etiologije nastanka prijeloma (odnos prijeloma zadobivenih u igri, saobraćaju, padu s visine ili prijeloma nastalih uslijed nasilja) daje mogućnost preventivnog djelovanja, što se naročito vidi kroz podatke iznesene u ovom radu, koji govore u prilog činjenici da igra i sport predstavljaju

najčešći etiološki faktor<sup>22</sup>. Uređenjem dječjih igrališta, nadzorom nad njima te stručnim vođenjem sportskih aktivnosti može se, dakle, bitno prevenirati incidencija prijeloma u doba rasta.

Analize načina liječenja i primijenjenih metoda te ishoda liječenja, osobito u pogledu funkcionalnih rezultata, važne su za odluku o tome koje metode liječenja daju optimalan rezultat uz razumnu cijenu liječenja. Tome se treba prilagoditi struka, ali i omogućiti uvjeti za primjenu najsvrhovitije metode liječenja. Odnos educirani stručnjak – primjereni tehnički uvjeti (operacijske sale i implantati) – sustav rehabilitacije može, ako je primjereno organiziran, omogućiti optimalne rezultate u liječenju prijeloma dječje dobi.

U ovom radu obrađeni su podaci o prijelomima u bolesnika u doba rasta u razdoblju od 10 godina koji su liječeni na Odjelu za dječju kirurgiju KBC-a Rijeka. Ovoj ustanovi gravitira veliko područje koje zahvaća Istarsku županiju, Primorsko-goransku i Ličko-senjsku županiju. Jedan dio promatranog razdoblja zahvatio je i vrijeme Domovinskog rata, što je imalo za posljedicu da su na Odjelu za dječju kirurgiju KBC-a Rijeka liječeni i bolesnici s udaljenijih područja. Pokazalo se da i u etiologiji nastanka prijeloma postoje različitosti koje su vezane, kako uz područje u kome je do ozljeđivanja došlo (urbana sredina, ruralna sredina) tako i uz vrijeme nastanka (npr. u poratnim godinama uočljiv je broj porasta prijeloma kao posljedica nasilnog djelovanja<sup>22</sup>). Trend sve učestalijeg operativnog liječenja prijeloma uočljiv je i na obrađenim podacima u ovom radu, a pozornost naročito izazivaju dobri rezultati liječenja prijeloma dugih kostiju metodom ECMES koja se na Odjelu za dječju kirurgiju KBC-a Rijeka od 1996. godine sustavno primjenjuje. Primjenom takvih modernih metoda liječenja bitno se skraćuje vrijeme hospitalizacije i potreba za većim brojem kirurških kreveta i osoblja, što svakako predstavlja racionalizaciju bolničkog sustava.

Demografska slika u ovom području stagnira s umjerenim porastom, što znači da se u budućnosti može očekivati umjeren, ali stalan porast broja prijeloma u području koje pokriva KBC Rijeka. Način života, saobraćajni traumatizam i neprilagođenost uvjeta života građana u urbanim sredinama (prvenstveno se tu misli na nedovoljan broj sigurnih dječjih igrališta, zauzetost pločnika osobnim vozilima, naročito oko škola i drugih javnih ustanova) imat će

za posljedicu povećani traumatizam u dječjoj dobi. Način života, nedovoljna fizička aktivnost, nedovoljna sustavna nastava tjelesnog odgoja i neadekvatni uvjeti održavanja nastave (nedostatak sportskih dvorana te način života koji uključuje previše sjedenja) bitno smanjuju prirodnu obrambenu reakciju osoba u rastu na padove, prvenstveno u igri, ali i u drugim nenadanim situacijama, što ima za posljedicu velik broj prijeloma. Rad na općoj fizičkoj kondiciji djece i adolescenata bitna je metoda prevencije svih ozljeda, pa tako i prijeloma. Sustavna analiza

Analiza načina liječenja kroz desetogodišnje razdoblje pokazuje da su neoperativne metode liječenja bile više zastupljene u početku. Uvođenjem novih, modernih metoda liječenja, naročito mini invazivnih metoda (ECMES), broj operativno liječenih prijeloma u stalnom je porastu. Primjenom takvih modernih metoda liječenja bitno se skraćuje vrijeme hospitalizacije i potreba za većim brojem kirurških kreveta i osoblja, što svakako predstavlja racionalizaciju bolničkog sustava.

vrsta prijeloma, načina nastanka, kao i dobi i spola ozljeđenih, neophodni su kako bi se mogao izvršiti plan prevencije ozljeđivanja, organizirati transportnu i dijagnostičku djelatnost i na kraju usustaviti načina liječenja u doba rasta kroz uvođenje modernih, racionalnih i efikasnih metoda liječenja.

#### ZAKLJUČAK

Radom je obuhvaćeno desetogodišnje razdoblje u kome su analizirani svi ozljeđeni u doba rasta, liječeni na Odjelu za dječju kirurgiju KBC-a Rijeka. Izvršena je sustavna analiza svih parametara koji su važni za izvođenje zaključaka o broju, etiologiji, spolu, lokalizaciji i načinu liječenja prijeloma<sup>22</sup>. Nakon obrade materijala i učinjenih parametara proizlaze zaključci kako slijedi. U promatranom razdoblju registrirane su 3 503 ozljede, što ukazuje na značajnu incidenciju ozljeđivanja u dobi do završetka srednjoškolskog obrazovanja. Analiza etioloških faktora pokazuje da su ozljede najčešće posljedica sportskih aktivnosti i igri iz čega proizlazi zaključak da je neophodno djelovati etiološki u dva smjera: s jedne strane potrebno je analizirati sigurnost na igralištima, sportskim terenima i sportskim dvoranama, a s druge strane pojačati nadzor i

stručnost osoba koje nadziru djecu pri igri i sportskim aktivnostima. Može se očekivati da će doći do porasta ozljeđivanja kao posljedica saobraćajnih udesa. U usporednoj analizi lokalizacije i strane ozljeđivanja uočljiva je činjenica da su ozljede na gornjim ekstremitetima češće; zanimljivo je da su ozljede lijeve nadlaktice i podlaktice češće od onih na desnoj strani, dok je desna šaka češće ozljeđivana. Na donjim ekstremitetima sve ozljede su češće na dominantnoj – desnoj strani<sup>22</sup>. Ozljede mekih tkiva bez prijeloma simetrično su raspoređene na lijevu i na desnu stranu. Usporedna analiza ozljeđa prema spolu pokazuje značajno veći broj ozljeđa u muške djece, što je u skladu s povećanom aktivnošću i jačom zastupljenošću u sportu muške dječje populacije; zaključimo, dakle, da u prevenciji nastanka prijeloma toj skupini treba posvetiti veću pozornost. Teritorijalna pozicija ustanove ima logičnu posljedicu da je najveći broj liječenih iz Primorsko-goranske županije, jer se jedan dio ozljeđenih iz drugih županija liječi u općim bolnicama na odgovarajućim odjelima. Analiza načina liječenja kroz desetogodišnje razdoblje pokazuje da su u početku više bile zastupljene neoperativne metode liječenja. Uvođenjem novih, modernih metoda liječenja, naročito mini invazivnih metoda (ECMES), broj operativno liječenih prijeloma u stalnom je porastu, što nameće zaključak o primjerenom razvoju kirurškog liječenja prijeloma na Odjelu za dječju kirurgiju KBC-a Rijeka<sup>22</sup>.

#### LITERATURA

- Joyce M. Initial management of pediatric trauma. In: Marcus RE. Trauma in children. Rockville, Maryland: Aspen Publishers Inc, 1986;13-38.
- Bright RW, Elmore SM. Physeal properties of epiphyseal plate-cartilage. Surg Forum 1968;19:463.
- Hirsch C, Evans F. Studies on some physical properties on infant compact bone. Acta Orthop Scand 1965; 35:30.
- Vučkov Š, Kvesić A. Koštana trauma lokomotornog aparata. U: Vučkov Š, Kvesić A. Izabrana poglavlja iz dječje kirurgije. Mostar: VMG Grafika, 2005;289-420.
- Prévot J, Lascombes P, Ligier JN. The ECMES (Centro-medullary elastic stabilising wiring) osteosynthesis method in limb fractures in children. Principle, application on the femur. A propos of 250 fractures followed-up since 1979. J Trauma,1980;28:317-27 .
- Dietz HG, Illing P, Smittenbecher PP. Extremitäten-frakturen in kindesalter. München: Quintessenz Verlag GmbH, 1993;12:112-34.
- Schmittbecher PP, Haevernick B, Herold A. Treatment decision, method of osteosynthesis and radial neck fractures in children: A multicenter study. J Pediatr Orthop 2005;25;45-50.
- Slongo ThF. Complications and failures of the ESIN technique. Injury 2005;36:S-A78-85.
- Vučkov Š, Rebac Z, Bukvić N, Nikolić H. Naša iskustva u liječenju prijeloma dugih kostiju u djece i mladih metodom intramedularne stabilne elastične osteosinteze (ECMES). Medicina 2002;38:54-60.
- Watson-Jones R. Fractures and joint injuries. Edinburgh: ES Livingstone, 1956.
- Blount WP. Fractures in children. Clin Med 1952;25:365-87.
- Weber BG. Treatment of fractures in children and adolescents. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1980;18-79.
- Müller ME, Algöwer M, Schneider R, Willenegger H. Udžbenik osteosinteze: AO metoda. Zagreb: Jugoslavenska medicinska naklada (JUMENA), 1981.
- Schäfer D, Rosso R, Babst R Resch H. Der AO-Universalfermurnagel: Probleme und ihre handhabung. Z Unfallchir 1993;86:46-59.
- Wilkins KE. Fractures and dislocations of the elbow region. In: Rockwood ChA, Thompson GH, Wilber JH. Fractures in children. Philadelphia, London, Mexico City, JB Lippincott Company, 1984;3:363-575.
- Wilkins KE. Changes in the management of children's fractures. Clin Orthop Relat Research 1991;264:136-55.
- Wilkins KE. Principles of fracture remodeling in children. Injury 2005;36:S-A3-11.
- Jenny JY, Jenny G, Kempf I. Infection after reamed intramedullary nailing of lower limb fractures. Acta Orthop Scand 1994;65:94-6.
- Antic-Androver P, Marti-Garin D, Murias-Alvarez J, Puente-Alonso C. External fixation and secondary intramedullary nailing of open tibial fractures. J Bone Joint Surg 1997;79-B:433-7.
- El Hayek T, Daher AA, Meouchy, El –Ahvany MD. External fixators in the treatment of fractures in children. J Pediatr Orthop 2004;13B:103-109.
- Gugenheim JJ. The Ilizarov fixator for pediatric and adolescent supracondylar fracture variants. J Pediatr Orthop 2000;20:177-182.
- Smilji, M. Incidencija prijeloma kostiju lokomotornog aparata u djece i adolescenata. Magistarski rad. Rijeka: Medicinski fakultet, 2007;88-95.