




Mehanizam nastanka prijeloma nadlaktične kosti zagrebačke djece

Mechanisms of humeral fractures in Zagreb children

Anko Antabak¹ , Tomislav Vlahek¹, Dino Papeš¹, Tomislav Đapić², Krešimir Bulić¹, Tomislav Luetić¹

¹Klinika za kirurgiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Klinički bolnički centar Zagreb

²Klinika za ortopediju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Klinički bolnički centar Zagreb

Deskriptori

Prijelomi nadlaktične kosti – epidemiologija, etiologija;
Nezgodan pad – statistički podatci;
Sportske ozljede – epidemiologija, etiologija;
Nezgode kod kuće – statistički podatci;
Hospitalizacija – statistički podatci;
Spolna podjela; Dobna podjela;
Hrvatska – epidemiologija

Descriptors

Humeral fractures – epidemiology, etiology;
Accidental falls – statistics and numerical data;
Athletic injuries – epidemiology;
Accidents, home – statistics and numerical data;
Hospitalization – statistics and numerical data;
Sex distribution; Age distribution;
Croatia – epidemiology

SAŽETAK. Prijelomi humerusa vrlo su česti. Većinom zahtijevaju bolničko liječenje, prate ih komplikacije i loši ishodi. Smanjenje pojavnosti prevencijom moguće je poznavanjem mehanizama nastanka prijeloma. Mehanizam nastanka uvjetovan je tjelesnim aktivnostima, životnom dobi i socijalnim okruženjem. U radu se analiziraju uzroci, aktivnosti i mjesta nastanka prijeloma humerusa u zagrebačke djece. Od 2015. do 2019. godine u KBC-u Zagreb zbog prijeloma nadlaktične kosti liječeno je 301 dijete, a u radu je analizirano 243 djece. Bilo je 143 dječaka (58,8%) i 100 djevojčica (41,2%). Prosječna starost bila je 7,5 godina, dječaka 7,9, a djevojčica 7,0 godina. Najviše djece, njih 147 (60,5%) bilo je u dobi od 5 do 9 godina. Češće je lomljena lijeva ruka (62%). Od 243 djece, njih 22 (9%) zadobilo je prijelom gornjeg, petero (2%) srednjeg i 216 (88%) donjeg dijela nadlaktične kosti. Bolnički je liječeno 223 (91,8%) djece s prijelomom humerusa. Druge teške ozljede imalo je 29 (12%) djece (6% ozljeda ulnarnog i po 3% medinusa i radijalnog živca). Uzrok prijeloma u 224 (92,2%) djece bio je pad, prometne nesreće u 5 (2,1%), a u 3 (1,2%) djece prijelom je nastao zbog direktnog udarca. Od svih prijeloma padom u razini, njih 22,4% su padovi s bicikla i 13% u igri nogometa. Kod padova s bicikla najčešća su djeca dobne skupine 5–9 godina (60%). Kod padova s male visine najčešći su pad s ljuljačke, s tobogana i trampolina (60%). S tobogana i trampolina padaju djeca predškolske dobi, a s ljuljačke u svim dobnim skupinama. Kod kuće nastaje četvrtina svih prijeloma (26,7%), na rekreacijskim terenima 28,8%, u školi 14,4%, a u prometu 14%. U zagrebačke djece najčešći mehanizmi ozljede su pad u istoj razini (kod vožnje bicikla i u igri nogometa) te padovi s male visine (trampolin, tobogan, ljuljačka).

SUMMARY. Humeral fractures in children are very common. In most cases hospital treatment is necessary, with complications and poor outcome sometimes occurring. To reduce the incidence of humeral fractures, it is necessary to know the mechanisms of injury and circumstances in which they occur. The aim of this paper is to analyze activities and locations related to humeral fracture occurrences. The paper analyzed 243 children treated at the University Hospital Center Zagreb for fractures of the upper arm in the period from 2015 to 2019. There were 143 (58.8%) boys and 100 (41.2%) girls. Mean age was 7.5 years (boys 7.9, girls seven years). Most children, 147 (60.5%) of them, were between ages five and nine. Left-sided fractures were more common (62%). Of 243 humeral fractures, 22 (9%) were proximal fractures, five (2%) were shaft fractures, and 216 (88%) were located in the distal humerus. Hospitalization was required in 223 patients (91.8%). Associated nerve injuries were present in 29 (12%) patients (ulnar nerve 6%, median nerve 3%, radial nerve 3%). The fractures were caused by falling in 224 patients (92.2%), traffic accident in five patients (2.1%), and direct blow in three patients (1.2%). Of same level falls, 22.4% were falls of bicycle and 13% occurred while playing football. Falls of bicycle were most common in children between ages five and nine (60%). Falls from height mostly occur from swing, slide and trampoline (60%), with falls from slide and trampoline being more common in pre-school children, and falls from swing occurring in all age groups. Injuries occurred at home in 26.7% of patients, on sports/recreation grounds in 28.8%, at school in 14.4%, and in traffic in 14% of children. The most common causes of injury were same level falls (from bicycle and during football), and falls from height (swing, slide, and trampoline).

Prijelomi nadlaktične kosti (humerusa) česti su prijelomi, osobito u djece. U odraslih nastaju mehanizmom izravnog udarca na rame i pretežno ih vidimo u gornjem dijelu (kirurški vrat humerusa).¹ U djece su to posebno česti prijelomi (jedan od dva najčešća prijeloma), ustvari najčešći prijelomi djece predškolske dobi. Zadnja dva-tri desetljeća bilježi se značajan porast prijeloma humerusa u djece, ali i broja prijeloma koji su operacijski liječeni. U istom periodu sve mlađa djeca

igraju se rizičnim napravama (skaču na trampolinu, voze se električnim napravama...). S mijenjanjem navika tjelesnih aktivnosti u djece mijenjaju se i okolno-

Adresa za dopisivanje:

Prof. dr. sc. Anko Antabak, dr. med., <https://orcid.org/0000-0002-6139-7799>
Klinika za kirurgiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, KBC Zagreb,
Kišpatičeva 12, 10000 Zagreb, e-pošta: aantabak@kbc-zagreb.hr

Primljeno 2. kolovoza 2020., prihvaćeno 20. listopada 2020.



SLIKA 1. REVERZIJA FIZIOLOŠKOG VALGUSA DESNOG LAKTA NAKON SUPRAKONDILARNOG PRIJELOMA

FIGURE 1. LOSS OF PHYSIOLOGICAL VALGUS WITH VARUS DEFORMITY FOLLOWING SUPRACONDYLAR FRACTURE

sti nastanka prijeloma. Standardni mehanizam nastanka prijeloma humerusa u djece jest pad na ispruženu ruku s laktom u hiperekstenziji, u razini tla ili s male visine. Indirektna sila dovodi do pucanja humerusa u golemoj većini u suprakondilarnoj regiji. Tu je humerus tanak, prijelomi su intrartikularni, nestabilni su i teško se reponiraju, prati ih velika mogućnost razvoja komplikacija (angularne deformacije, ishemijske kontrakture, ozljede živaca).^{2,3} Najčešća kasna komplikacija jest manja promjena nosećeg kuta lakatnog zgloba. Promjenom nosećeg kuta u *kubitus varus* (reverzija fiziološkog valgusa), nastane ozbiljan estetski nedostatak (slika 1). Oko 80% prijeloma humerusa u djece liječi se operativno, uz rizik ijtrogene ozljede ulnarnog živca.^{5,6} Biološki potencijal pregradnje i modeliranja zaostalih deformacija u distalnom dijelu humerusa je malen pa se prijelomi trebaju liječiti preciznom repozicijom i sigurnom stabilizacijom prelomljenih ulomaka kroz tri tjedna. Velika pojavnost i mehanizam nastanka prijeloma nadlaktične kosti u djece uvjetovani su nerazmjerom tjelesnih aktivnosti i biomehaničkih svojstava kosti. Poznato je kako većina prijeloma u djece najčešće nastane padom uz različite okolnosti.⁷ Izučavanjem okolnosti u kojima je nastao prijelom (mehanizama nastanka), odnosno tjelesnih aktivnosti, mogu se odrediti specifični mehanizmi nastanka po dobnim skupinama. Poznavanjem specifičnosti nastanka, preventivnim postupcima ti se događaji mogu spriječiti.⁸ Za prijelom humerusa najugroženija su djeca predškolskog uzrasta i ona u ranoj školskoj dobi (5–8 godina života). Kod njih je koštano tkivo humerusa male čvrstoće, tako da sile slaba intenziteta mogu istovremeno pokidati i korteks i periost (potpuni prijelom) ili samo korteks, a periost ostane djelomično ili potpuno čitav (subperiostalni ili prijelomi po tipu zelene grančice). Biomehanički najslabije područje humerusa u djece jest suprakondilarna regi-

ja. Ta se biomehanička svojstva ne mijenjaju ovisno o spolu, rasi, mikroklimatskim i socijalnim uvjetima.⁹ Stoga se srednja životna dob djece s prijelomima humerusa neznatno razlikuje prema spolu, rasnoj i nacionalnoj pripadnosti, socijalnim i mikroklimatskim uvjetima. Za veliku pojavnost prijeloma humerusa u djece, pored biomehaničkog svojstva kosti, važni su čimbenici socijalno okruženje i pretežita tjelesna aktivnost djece.^{10,11}

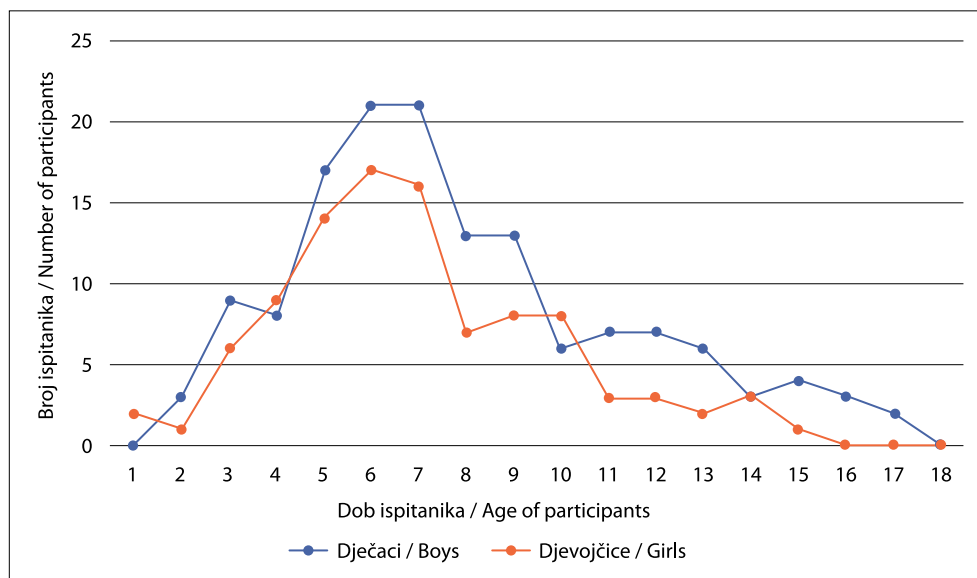
U agrarnim sredinama djeca sudjeluju u radu, ali i u igri na poljima i u kontaktu su s poljoprivrednim strojevima. U urbanim sredinama djeca se rano počinju baviti sportom.

Smatra se kako je najbolja dob za pristup sportu šesta godina života. Djeca glavninu motoričke i koordinacijske sposobnosti stječu i razvijaju od 10. do 14. godine života. Međunarodne smjernice preporučuju barem 60 minuta srednje teške tjelesne aktivnosti za djecu svaki dan. Zemlje, regije, gradovi i zajednice unutar grada često imaju suprotne stavove i navike u tjelesnim aktivnostima djece.¹¹ Tako u regijama u kojima su popularni zimski sportovi (Skandinavija, sportovi na snijegu), djeca su poticana na rekreaciju i sportove na snijegu. S druge strane, mediteranske zemlje potiču sportove na vodi i sportskim terenima. Zemlje Dalekog Istoka njeguju tradiciju borilačkih sportova. Djeca ih vježbaju rekreativno i u školi.¹² U američkoj nacionalnoj studiji koja je obuhvatila 370.000 prijeloma humerusa dominantan mehanizam nastanka je pad. A najčešće su ozljede u djece u rekreacijskim parkovima.¹³ U Hrvatskoj je nogomet trenutno najpopularniji nacionalni sport. Pretežite aktivnosti naše djece su igre loptom. Nogomet je dobar za razvoj socijalizacije i koordinacije, no preporučuje se samo za djecu stariju od 7 godina. Na pojavnost i mehanizam nastanka prijeloma u djece značajno utječe i uređenost rekreacijskih površina, terena za vožnju biciklom, parkova, ali i stupanj provođenja preventivskih mjera (provode ih educirani nastavnici tjelesnog odgoja, roditelji, liječnici...). U Zagrebu su popularne sportske škole i različite udruge s programima za djecu koji su verificirani od strane Ministarstva znanosti i Agencije za odgoj i obrazovanje. Pored padova u rekreativnim i sportskim aktivnostima, djeca su i osjetljiva skupina sudionika u prometu. U nas se provode akcije prevencije i sigurnosti djece u prometu (MUP RH). Po radovima naših autora o posljedicama, ali i preventivnim mjerama, tek manji dio djece s prijelomima zadobije ih sudjelujući u prometu.^{14–16}

U ovom radu analiziraju se okolnosti nastanka (mehanizam), kritična mjesta i aktivnosti zagrebačke djece kod nastanka prijeloma nadlaktične kosti.

Bolesnici i metode

U ovu retrospektivnu studiju uključeno je 246 djece starosti do 18 godina, liječene u Kliničkom bolničkom



GRAFIKON 1. POJAVNOST PRIJELOMA U DJECE PO SPOLU I DOBI
GRAPH 1. DISTRIBUTION OF HUMERAL FRACTURES BY AGE AND GENDER

centru Zagreb zbog prijeloma nadlaktične kosti u razdoblju od 2015. do 2019. godine, uključujući obje godine. Podatci korišteni za studiju prikupljeni su iz bolničkog informacijskog sustava KBC-a. Pregledom povijesti bolesti, medicinske dokumentacije i protokola liječenja nađeni su podaci i stvorena je tablična datoteka. Za svako dijete dokumentirani su ovi podaci: datum i godina prijema, godišnje doba prijema, dio nadlaktične kosti koji je slomljen (gornji, srednji, donji), spol, dob pri ozljedi, strana ozljede, jesu li liječeni ambulantno ili bolnički, pridružene ozljede, uzrok prijeloma, mjesto događaja koji je uzrokovao prijelom, aktivnost koja je dovela do prijeloma. Uzrok i mjesto ozljede kodirani su pomoću MKB-10 klasifikacije. Pod ambulantnim liječenjem se smatra imobilizacija bez korištenja anestezije, dok je svako slanje u operacijsku salu smatrano bolničkim liječenjem. Iz analize su isključeni oni bolesnici koji su imali još neku bolest nadlaktične kosti ili koštanog sustava, zbog kojih bi se njihov prijelom klasificirao u patološke. Takvih je bilo ukupno troje djece, stoga je analizirano 243 djece. Za statističku analizu korištene su funkcije i grafikoni iz računalnog programa *Microsoft Office Excel*.

Rezultati

Spol i dob

Od 243 djece bilo je 143 dječaka (58,8%) i 100 djevojčica (41,2%). Prosječna starost bila je 7,5 godine. Prosječna starost dječaka bila je 7,9, a djevojčica 7,0 godina. Prema dobi djecu smo grupirali u četiri dobne skupine. U dobnoj skupini 0–4 godine bilo je 38 djece, u skupini 5–9 godina 147 djece, u skupini 10–14 godina 48 djece, a u skupini 15–18 godina 10 djece.

Pojavnost prijeloma u djece po dobi i spolu prikazuje [grafikon 1](#).

Vrsta prijeloma

Od 243 djece njih 22 (9%) je zadobilo prijelom gornjeg dijela, 5 (2%) srednjeg i 216 (88%) donjeg dijela nadlaktične kosti. U donjem dijelu nadlaktične kosti bilo je 150 suprakondilarnih prijeloma, 36 prijeloma lateralnog kondila te 34 ostala prijeloma, u koje ubrajamo transkondilarne prijelome, prijelome medijalnog i lateralnog epikondila i prijelome medijalnog kondila. Ukupno je bilo 92 (37,9%) prijeloma desne ruke i 151 (62,1%) prijelom lijeve ruke. Gledano po dobi godine, u proljeće je nastalo 93 (38,3%), u ljeto 82 (33,7%), u jesen 39 (16,1%) a u zimi 29 (8,5%) prijeloma.

Ambulantno je liječeno 20 djece (8,2%), ostalih 223 zahtijevalo je bolničko liječenje (91,8%). Kod jedne djevojčice, stare sedam godina, nastala je komplikacija u tijeku anestezije u obliku bronhospazma te je morala biti primljena na intenzivni odjel.

Pridružene ozljede imalo je 29 djece (12%). Od toga je bilo 9 luksacija lakta (31%), četiri prijeloma distalnog dijela palčane kosti (13,8%), četiri ozljede brahijalne arterije (13,8%), tri prijeloma lakatne kosti (10,3%), dvije ozljede ulnarnog živca, prijelom ključne kosti, prijelom srednjeg dijela palčane kosti, jedna ozljeda medijanog i jedna ozljeda radijalnog živca. Izoliranu ozljedu nadlaktične kosti imalo je 214 (88%) djece.

Podjela prema uzroku prijeloma

Prijelomi su raspodijeljeni prema šiframa MKB-10 poglavlje XX: Vanjski uzroci pobola i smrtnosti. U

TABLICA 1. ZNAČENJE POJEDINIH ŠIFRI UZROKA OZLJEDE PREMA KLASIFIKACIJI MKB-10

TABLE 1. ICD-10 CLASSIFICATION MECHANISM OF INJURY CODES

W00.0	Pad na istoj razini na ledu i snijegu / Fall due to ice and snow
W01.0	Pad na istoj razini prilikom okliznuća, spoticanja i posrtanja / Fall on same level from slipping, tripping and stumbling
W02.0	Pad prilikom klizanja, skijanja, koturanja ili vožnje na <i>skateboardu</i> / Fall involving ice-skates, skis, roller-skates or skateboards home while engaged in sports activity
W03.0	Drugi pad na istoj razini prilikom sudaranja ili guranja druge osobe / Other fall on same level due to collision with another person
W06.0	Pad s kreveta / Fall from bed
W07.0	Pad sa stolice / Fall from chair
W08.0	Pad s drugih dijelova pokućstva / Fall from other furniture
W10.0	Pad na stubištu ili sa stubišta ili stuba / Fall on and from stairs and steps
W13.0	Pad sa zgrade ili konstrukcije, iz nje ili kroz nju / Fall from, out of or through building or structure
W14.0	Pad sa stabla / Fall from tree
W17.0	Drugi pad s jedne razine na drugu / Other fall from one level to another
W19.0	Nespecificiran pad / Unspecified fall
W50.0	Udaranje, rušenje, udaranje nogom, savijanje, grizenje ili grebanje od strane druge osobe / Accidental hit, strike, kick, twist, bite or scratch by another person
V03.0	Pješak ozlijeđen u sudaru s automobilom, kamionetom ili dostavnim vozilom / Pedestrian injured in collision with car, pick-up truck or van
V13.0	Biciklist ozlijeđen u sudaru s automobilom, kamionetom ili dostavnim vozilom / Pedal cycle rider injured in collision with car, pick-up truck or van
V43.0	Osoba u automobilu ozlijeđena u sudaru s automobilom, kamionetom ili dostavnim vozilom / Car occupant injured in collision with car, pick-up truck or van
V80.0	Jahač ili osoba u vozilu sa životinjskom vučom ozlijeđena padom ili zbacivanjem sa životinje ili vozila sa životinjskom vučom u nezgodi bez sudara / Animal-rider or occupant of animal-drawn vehicle injured in transport accident

naše djece 17 je različitih uzroka prijeloma, a pojedinačno su po šifri MKB prikazani u **tablici 1**.

Prema uzroku, od 243 ispitanika, uzrok prijeloma u njih 224 bila je neka vrsta pada (92,2%), u petero djece prijelom je nastao u prometnoj nesreći (2,1%), dok je u troje djece prijelom nastao zbog direktne sile na nadlaktičnu kost, bilo u obliku direktnog udarca neke druge osobe ili zbog samostalnog udarca laktom u zid (1,2%). Za 11 djece podatak o uzroku nije bio pouzdan (4,5%). Od padova najčešća vrsta su padovi na istoj razini prilikom okliznuća, spoticanja i posrtanja (44%, 98 djece) te W17.0 – drugi pad s jedne razine na drugu (82 djece). Svi drugi padovi se redaju u nizu od jednog do devetero djece.

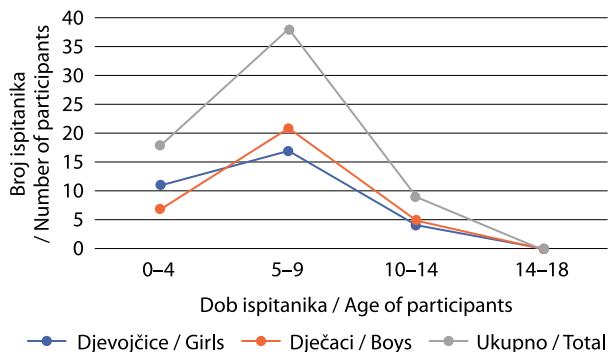
U skupini padova na istoj razini prilikom okliznuća, spoticanja i posrtanja (W01.0) zbog pada s bicikla nastala su 22 prijeloma (9% svih prijeloma, 22,4% prijeloma zbog pada u razini), pad prilikom igranja nogometnog uzrokovao je 12 prijeloma (4,9% svih, 13% prijeloma zbog pada u razini). Pad u sklopu predmeta tjelesne i zdravstvene kulture uzrokovao je tri prijeloma, padovi na treningu rukometnog, plivanja i trčanja uzrokovali su svaki po dva prijeloma, pad s romobila je

uzrokom dvaju prijeloma (47 ih je označeno samo kao nespecificirani pad u razini). Kada se analiziraju padovi s bicikla po dobnim skupinama, 13 djece je bilo u skupini 5–9 godina, sedmero u skupini 10–14 godina i po jedno dijete u ostalim dvjema skupinama.

U skupini padova s jedne razine na drugu (W17.0) radi koje je nastalo 82 prijeloma (36%), padovi s ljučjačke uzrokovali su 17 prijeloma, padovi s tobogana i trampolina svaki po 13 prijeloma, padovi s ograde su uzrokovali sedam prijeloma, padovi s penjalice pet, dok su padovi s konja uzrokovali četiri prijeloma. Od sportova ističe se gimnastika, gdje je pad bio uzrokom triju prijeloma. U devetero djece uzrok prijeloma bio je naveden samo kao nespecificiran pad s visine.

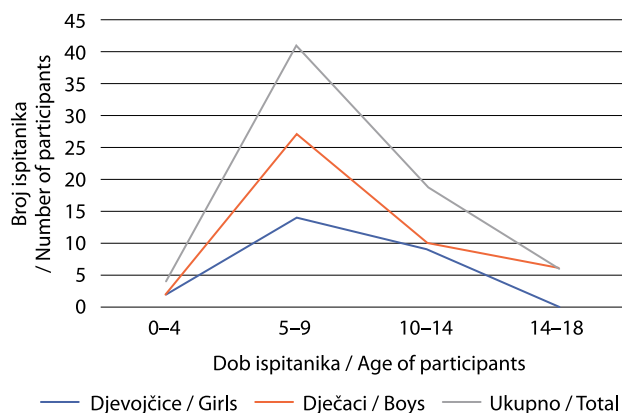
U prometu je prijelom nadlaktične kosti zadobilo petero djece. Od toga su tri prijeloma nastala u prometnoj nesreći gdje su djeca bili suvozači u automobilu, zbog naleta automobila na pješaka nastao je jedan prijelom te zbog naleta automobila na biciklista jedan prijelom nadlaktične kosti.

Zbog direktnog udarca u ruku nastala su dva prijeloma te je jedan prijelom nastao kao posljedica udarca lakta u zid.



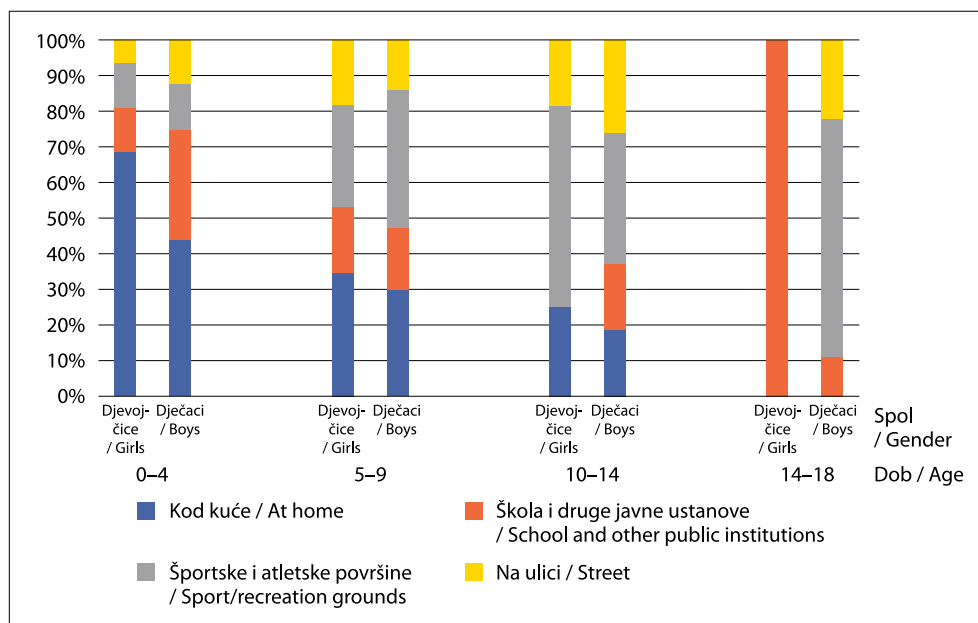
GRAFIKON 2. BROJ PRIJELOMA NADLAKTIČNE KOSTI KOD KUĆE PO DOBI I SPOLU

GRAPH 2. DISTRIBUTION OF HUMERAL FRACTURES OCCURRING AT HOME BY AGE AND GENDER



GRAFIKON 3. PRIJELOMI NADLAKTIČNE KOSTI NA SPORTSKIM IGRALIŠTIMA PO DOBI I SPOLU

GRAPH 3. DISTRIBUTION OF HUMERAL FRACTURES OCCURRING AT SPORTS/RECREATION GROUNDS BY AGE AND GENDER



GRAFIKON 4. UUDIO POJEDINIHI MJEŠTA GDJE SE DOGODIO PRIJELOM OVISNO O DOBI I SPOLU

GRAPH 4. DISTRIBUTION OF HUMERAL FRACTURES BY LOCATION WHERE INJURY OCCURRED, AGE AND SEX

Podjela po mjestu gdje se prijelom dogodio

Od 243 prijeloma, 65 ih se dogodilo kod kuće (26,7%), 35 u školi i drugim javnim ustanovama (14,4%), 70 ih se dogodilo u sklopu neke sportske i atletske površine, što uključuje i igrališta i parkove (28,8%), 34 ih se dogodilo na ulici, što uključuje padove s bicikla, rola, romobila te prometne nesreće (14%), dok za ostalih 39 nema podataka gdje se prijelom dogodio (16%).

Kod kuće je stradalo 32 djevojčice i 33 dječaka. Dobna i spolna distribucija prikazana je na grafikonu 2. Na sportskim i atletskim površinama ukupno je prijelom nadlaktične kosti zadobilo 25 djevojčica i 45 dječaka. Dobno-spolna distribucija prikazana je na grafikonu 3.

Ukupno je prijelom nadlaktične kosti na ulici zadobilo 13 djevojčica i 21 dječak. Na grafikonu 4 prikazan je udio pojedinih mjesta gdje se dogodio prijelom nadlaktične kosti, ovisno o dobi i spolu.

Rasprava

Prijelomi humerusa razlikuju se po mehanizmu nastanka prema dobi djeteta. Tako djeca unutar prve dvije godine života velikom većinom prijelom zadobiju padom s kreveta na pod.¹⁸

U kasnijoj životnoj dobi prijelomi su većinom vezani uz različite tjelesne aktivnosti.

Prijelomi humerusa u naše djece najčešće se događaju tijekom predškolske dobi i u prvim godinama osnovne škole. Češći su u muške djece, iako je incidenca u prve četiri godine podjednaka u oba spola. U

petoj godini života bilježi se porast incidencije i u dječaka i u djevojčica, ali je porast ipak veći u dječaka. Najveća učestalost prijeloma nadlaktične kosti kod djevojčica je oko šeste godine, dok je kod dječaka oko sedme godine. U djevojčica nakon sedme godine incidencija pada, dok u dječaka počne značajnije padati tek nakon devete godine. U vrijeme srednje škole prijelomi su rijetki u oba spola, a događaju se najčešće zbog pada tijekom bavljenja sportom. Slične podatke imaju i druge epidemiološke studije.^{18,19} Većina prijeloma u naše djece nastala je u proljeće i ljeti, a značajnije manje u jesen i zimi. Bar i sur. također nalaze kako su mjeseci školskih praznika rizično vrijeme za nastanak prijeloma humerusa.¹⁸

Pretežite aktivnosti kod nastanka prijeloma u naše djece jesu igra, vožnja bicikla i nogomet (sezona suhog vremena i ljetnih praznika). Znatno češće djeca ozljeđuju lijevu ruku (62%). Najčešći prijelom je prijelom distalnog dijela (98%) humerusa. Od svih prijeloma distalnog dijela najčešći su suprakondilarni prijelomi (70%) a nakon njih dolaze prijelomi lateralnog kondila. Sličnu raspodjelu imaju i druge epidemiološke studije prijeloma humerusa u djece.^{20,21,22} Većina tih prijeloma bila je nestabilna te se stoga zahtijevalo bolničko liječenje. Samo 20 (8,2%) prijeloma bilo je ambulantno liječeno (imobilizacija, bez repozicije u anesteziji). Bolničko liječenje je potrebno kod većine prijeloma nadlaktične kosti u djece. Fernandez i sur., analizirajući 665 brazilske djece (São Paulo) liječene zbog prijeloma humerusa u vremenu od 2012. do 2016. godine, zamjećuje kako je operativno liječeno 35,3% djece s prijelomom nadlaktične kosti.²¹

Analizirajući uzroke prijeloma uviđamo kako su padovi puno češći (92%) od direktnih udaraca ili ozljeda u prometu. Najčešći su padovi u razini (44%) i padovi s visine (36%). Kod padova u razini najviše se prijeloma dogodilo kao posljedica vožnje biciklom i padova tijekom igranja nogometa. Kod vožnje biciklom prijelomi su se najčešće događali u dobi između šeste i devete godine, nešto češće u muške djece. Od padova na nogometu najviše se stradalo muške djece stare sedam godina, iako se prijelom događao i u starijih i u mlađih dječaka. Zanimljivo je da je zbog pada na ledu, u pet godina ovog istraživanja, prijelom nadlaktične kosti zadobilo samo jedno dijete. Prilikom rolanja prijelom je zadobilo petero djece. Od ostalih sportova, prijelomi nadlaktične kosti dogodili su se i tijekom igranja rukometa, košarke ili na treningu trčanja, međutim znatno rjeđe nego zbog padova na nogometu. Prijelomi norveške djece u zimskom periodu najčešće nastaju tijekom *snowboardinga*, a ljeti u igri rukometa i rolanjem. Pad s bicikla i igra nogometa kod njih su rijetke aktivnosti tijekom kojih nastaju prijelomi.²³ Zbog padova s visine najviše su stradala djeca padajući u parkovima i dječjim igralištima. Najznačajnijim uzrokom prijeloma nadlaktične kosti pokazali su se padovi s

ljuljačke, zatim podjednako padovi s tobogana i trampolina, a nešto rjeđe pojavljuju se kao uzrok padovi s ograde i penjalica.

U dobi do četiri godine najučestaliji uzrok je pad s trampolina u oba spola i nešto manje pad s tobogana. Pad s trampolina čini 47% uzroka kod djece s prijelomima koji su nastali na dječjim igralištima u djece liječene u bolnici Ipswich. U toj skupini zanimljivo je kako prijelomi padom nastaju u 4% djece padom s bicikla i 5% padom s konja.¹⁹ Od pete godine raste i učestalost prijeloma zbog padova s ljujlački i tobogana, dok učestalost prijeloma zbog pada s trampolina pada. Trampolin je mjesto čestih prijeloma i drugih regija u djece predškolske dobi.²⁴ Najviše padova s ljujlačke dogodilo se u dobi od pete do devete godine, nešto češće u djevojčica, zatim se u dobi od desete do četrnaeste godine incidencija smanjila te nakon četrnaeste godine pala na nulu. Kod padova s tobogana najviše prijeloma je bilo u dobi od pete do šeste godine, podjednako u oba spola. U američke djece česte su ozljede padom s „*monkey bars*“ sprave koja se sporadično nalazi i u našim parkovima za igru djece.²⁵ Ista sprava je uzrok čestih prijeloma humerusa i u Singapuru. Autori predlažu zakonsku regulativu prevencije prijeloma humerusa u igraonicama i na terenima za rekreaciju djece.²⁶ Analizirajući mjesto gdje se prijelom dogodio, uočavamo da su rizičnija mjesta sportske površine, koje uključuju i dječje parkove i igrališta te mjesto gdje dijete živi. Nešto manja pojavnost prijeloma bila je u školi, vrtićima i igraonicama te na ulici.

Na sportskim aktivnostima najčešće se ozljeđuju djeca između pete i devete godine (58%), dvostruko češće dječaci, te djeca između desete i četrnaeste godine (27%), podjednako u oba spola, no značajno manje od djece između pete i devete godine života.

Kod kuće se najviše ozljeđuju djeca od pete do devete godine (58%) te djeca mlađa od pet godina (28%). U školi kao i na ulici najviše se ozljeđuju djeca od pete do devete godine života (60% od svih školskih prijeloma te 56% od svih prijeloma na ulici). U vrtićima, igraonicama i školi češće se ozljeđuju muška djeca (66%). Također se i na ulici češće ozljeđuju dječaci (60%).

Analizirajući djecu po dobi, uočavamo da djeca mlađa od četiri godine najčešće zadobivaju prijelom nadlaktične kosti kod kuće (56%) te u jaslicama, vrtiću i igraonicama (22%). Kod kuće se češće ozljeđuju djevojčice, dok se u vrtiću i igraonici češće ozljeđuju dječaci mlađi od pet godina života. U dobi od pete do devete godine djeca najčešće zadobiju frakturu padom na sportskim površinama, parkovima, igralištima (34%), kod kuće (32%), u školi (18%) te na ulici (16%). U dobi od desete do četrnaeste godine najviše stradaju na sportskim površinama (44%), na ulici (23%), kod kuće (21%) i u školi (12%). U dobi od 15 do 18 godina dominiraju prijelomi nastali zbog padova na sportskim površinama (60%).

Kod kuće se djeca najčešće ozljeđuju padom u razini, padom s kreveta, padom sa stepenica, padom sa stolice i padom s drugih dijelova pokućstva te padom sa stabla, ograde i zida. U školi se djeca ozljeđuju padom u razini, padom na tjelesnom, padom na igralištu, padom zbog naguravanja s drugom djecom te zbog direktnog udara, što smo u ovom istraživanju zabilježili samo jednom. Na sportskim površinama djeca se ozljeđuju padom sa sprava u parkovima te zbog padova u raznim sportskim aktivnostima, u kojima, kao što smo već napomenuli, dominira nogomet. Na ulici kao uzroci prijeloma dominiraju padovi s bicikla i rola, dok je prometna nesreća kao uzrok prijeloma u ovom istraživanju zabilježena u petero djece (2%).

Pridružene teške tjelesne ozljede imalo je 29 djece (12%). Najčešća je bila iščašenje lakta (31%), dodatni prijelom distalnog dijela palčane kosti (14%), ozljeda brahijalne arterije (10,3%). Od živaca najčešće je bio ozlijeđen ulnarni živac, a nešto rjeđe medijani i radijalni živac.

Zaključak

Glavni mehanizam nastanka prijeloma nadlaktične kosti u zagrebačke djece je pad. Pad u razini velikom većinom je uzrok prijeloma u djece koja su pala tijekom rekreacijske vožnje bicikla ili su igrala nogomet. Pad s male visine uzrokuje prijelome u mlađe djece, pretežito padom s trampolina, u nešto starije djece s tobogana, a u svim uzrastima s ljučjačke.

LITERATURA

- Pavić R, Hnatešen D, Margetić P. Epidemiology of adult fractures in eastern Croatia. *Acta Clin Croat* 2017;56:494-504.
- Salonen A, Pajulo O, Lahdes-Vasama T, Välipakka J, Mattila VM. Increased incidence of distal humeral fractures and surgical treatment in 0- to 18-year-old patients treated in Finland from 1987 to 2010. *J Child Orthop*. 2013 Dec;7(6):559-64.
- Skaggs DL, Frick S, Weinstein SL, Flynn JM. Upper extremity fractures in children. Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics, 7 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014, str. 1694–772.
- Antabak A, Luetić T, Čavar S, Davila S, Bogović M, Batinica S. Rezultati liječenja suprakondilarnih prijeloma. *Liječ Vjesn*. 2010 Sep-Oct;132(9-10):272-6.
- Catena N, Calevo MG, Fracassetti D, Moharamzadeh D, Origo C, De Pellegrin M. Risk of ulnar nerve injury during cross-pinning in supine and prone position for supracondylar humeral fractures in children: a recent literature review. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019 Aug;29(6):1169-75.
- Sananta P, Sintong L, Prasertio B, Putera MA, Andarini S, Kalsum U i sur. Elbow Fracture in Children at Saiful Anwar General Hospital, Nine Years Experiences. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019 Dec 12;7(23):4069-71.
- Farnsworth CL, Silva PD, Mubarak SJ. Etiology of supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop*. 1998 Jan-Feb;18(1):38-42.
- Gill AC, Kelly NR. Pediatric injury prevention: Epidemiology, history, and application. 2020. <https://www.uptodate.com/contents/pediatric-injury-prevention-epidemiology-history-and-application> [pristupljeno 30.07.2020.].
- LiBrizzi CL, Klyce W, Ibaseta A, Shannon C, Lee RJ. Sex-based differences in pediatric supracondylar humerus fractures. *Medicine (Baltimore)*. 2020 May;99(20):e20267.
- Guifo ML, Tochie JN, Oumarou BN, Tapouh JRM, Bang AG, Ndoumbe A i sur. Paediatric fractures in a sub-saharan tertiary care center: a cohort analysis of demographic characteristics, clinical presentation, therapeutic patterns and outcomes. *Pan Afr Med J*. 2017 May 18;27:46.
- Holt JB, Glass NA, Shah AS. Understanding the Epidemiology of Pediatric Supracondylar Humeral Fractures in the United States: Identifying Opportunities for Intervention. *J Pediatr Orthop*. 2018 May/Jun;38(5):e245-e251.
- Cheng JC, Lam TP, Maffulli N. Epidemiological features of supracondylar fractures of the humerus in Chinese children. *J Pediatr Orthop B*. 2001 Jan;10(1):63-7.
- Kim SH, Szabo RM, Marder RA. Epidemiology of humerus fractures in the United States: nationwide emergency department sample, 2008. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2012 Mar; 64(3):407-14.
- Mujkić A. Injury prevention and safety promotion for preschool children. Zagreb: UNICEF Ured za Hrvatsku; 2010.
- Crnica V, Mujkić A, Young T, Miškulin M, Peek-Asa C. Health-care providers' knowledge, attitudes and counselling on injury prevention for preschool children in Croatia. *Matern Child Health J*. 2013 Nov;17(9):1718-24.
- Meštrović J, Milunović P, Skelin A, Čarija R, Čatipović T, Meštrović M i sur. Djeca s ozljedama liječena u bolničkim ambulancama hitnog prijma. *Liječ Vjesn*. 2012 Nov-Dec;134(11-12):305-9.
- Antabak A, Andabak M, Barišić B, Papeš D, Romić I, Fuchs N i sur. Prijelomi nadlaktične kosti u djece – okolnosti i uzroci nastanka. *Liječ Vjesn* [Internet]. 2016 [pristupljeno 30.07.2020.]; 138(3-4):0-0. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/172838>
- Rosado N, Ryznar E, Flaherty EG. Understanding humerus fractures in young children: Abuse or not abuse? *Child Abuse Negl*. 2017 Nov;73:1-7.
- Barr LV. Paediatric supracondylar humeral fractures: epidemiology, mechanisms and incidence during school holidays. *J Child Orthop*. 2014 Mar;8(2):167-70.
- Houshian S, Mehdi B, Larsen MS. The epidemiology of elbow fracture in children: analysis of 355 fractures, with special reference to supracondylar humerus fractures. *J Orthop Sci*. 2001;6(4):312-5.
- Fernandes JCF, Milan TV, Ribeiro HAME, Stein HE, Ribas HC, Carula BC. Distal humeral fracture: an epidemiological analysis of orthopedic patients for children. *Acta Ortop Bras*. 2019 Sep-Oct;27(5):261-4. URL: <http://www.scielo.br/aob>. [pristupljeno 30.07.2020.]
- Sinikumpu J, Victorzon S, Poka T, Lindholm E, Peljo T, Serlo W. The long-term outcome of childhood supracondylar humeral fractures: A population-based follow up study with a minimum follow up of ten years and normal matched comparisons. *Bone Joint J*. 2016 Oct;98-B(10):1410-1417.
- Randsborg PH, Gulbrandsen P, Saltytė Benth J, Sivertsen EA, Hammer OL, Fuglesang HF i sur. Fractures in children: epidemiology and activity-specific fracture rates. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Apr 3;95(7):e42.
- Wootton M, Harris D. Trampolining injuries presenting to a children's emergency department. *Emerg Med J*. 2009 Oct; 26(10):728-31.
- LeMier M, Cummings P, West TA. Accuracy of external cause of injury codes reported in Washington State hospital discharge records. *Inj Prev*. 2001 Dec;7(4):334-8.
- Mahadev A, Soon MY, Lam KS. Monkey bars are for monkeys: a study on playground equipment related extremity fractures in Singapore. *Singapore Med J*. 2004 Jan;45(1):9-13.