

KIRURŠKI STAVOVI FIZIKALNE TERAPIJE U OZLIJEĐENE DJECE

ANKO ANTABAK^{1,2}, DINO PAPEŠ¹, KLARA KARLO², KREŠIMIR BULIĆ^{1,2}, FILIP JURIĆ³,
RENATO IVELJ³, TOMISLAV LUETIĆ^{1,2}, PORIN PERIĆ^{2,4}

Ozljeđe djece u modernim društvima tako su česte da čine javnozdravstveni problem. Mijenjaju se vrste, pojavnost i stavovi o liječenju ozlijeđene djece. Pritisak socijalne zajednice o brzom i potpunom oporavku ozlijeđene djece u svakodnevne aktivnosti i sport, doveo je do promjene kirurških stavova. Tako se dječji kirurzi traumatolozi sada češće odlučuju na operacijsko liječenje prijeloma i fizikalnu terapiju ozlijeđene djece, u bolničkim i vanbolničkim uvjetima. No nema suglasja osobito kod izbora za neke ozljede lokomotornog sustava vezane uz sportske aktivnost adolescenata. Promjena stavova uz pronalazak optimalnog kirurškog i rehabilitacijskog postupka može biti ostvaren individualnim pristupom i timskim radom subspecijalista kirurške i fizikalne medicine. U radu autori navode neke posebitosti u liječenju ozlijeđene djece, standardne stavove i osobna mišljenja kirurga koji se svakodnevno bave liječenjem ozlijeđene djece.

Deskriptori: PRIJELOMI, KOSTI, EPIDEMIOLOGIJA, ETIOLOGIJA, KLASIFIKACIJA, REHABILITACIJA, LIJEČENJE OZLJEDA, SPORTSKE OZLJEDE, FIZIKALNA TERAPIJA, HRVATSKA, DJECA

Uvod

Svjetski je trend porasta broja ozlijeđene i bolnički liječene djece (1). Bolničko kirurško liječenje ozlijeđene djece većinom podrazumijeva zbrinjavanje prijeloma kostiju, oštećenja mišića i ligamenta (lokomotornog sustava), mehaničkih, termičkih i kemijskih ozljeda kože, rjeđe traume mozga, parenhimskih organa trbuha i prsišta (2). Nastavak liječenja rehabilitacijom provodi se fizikalnom terapijom, u bolnici na kirurškim odjelima, specijaliziranoj ustanovi stacionarne fizikalne terapije, ambulantno ili kod kuće. Nema standarda i jasnih protokola, a stavovi kirurga dobrom mjerom određuju i postupke i vremenski slijed

liječenja te djece (3-5). Općeprihvaćeni kirurški postulati liječenja ozljeda u djece posve se razlikuju od onih koji se koriste u odraslih, kako kod nas tako i u svijetu (6, 7).

Gledano u cjelini nakon prvotnog hitnog zbrinjavanja o opravdanosti i opsegu liječenja i potrebi rehabilitacije ozlijeđenog djeteta nema općeg suglasja. Sve razlike u mišljenjima, prije svega temelje se na biomehaničkim svojstvima nezrelog dječjeg lokomotornog sustava, koje su to izraženije što je dijete mlađe. S druge strane, adolescenti se svojstvima lokomotornog sustava približavaju potpuno zreloj skeletu odraslih, no i dalje oni su djeca. Tijekom čitavog vremena rasta i razvoja, djeca se ozljeđuju na različite načine, a u pravilu te ozljede su specifične upravo za pojedinu dob (8). Dječji kirurg koji se bavi dječjom traumatologijom, izložen je brojnim dilemama u odluci optimalnog postupka liječenja ozlijeđenog djeteta. Kod donošenja odluke među najvažnijim čimbenicima je dob i vrsta ozljede (9, 10). Neke za djecu specifične ozljede liječimo bez kirurškog zahvata, ambulantno, kratkom imobilizacijom i nema potrebe za fizi-

kalnom terapijom (subperiostalni prijelomi, prijelomi po tipu zelene grančice) (11). Opće je suglasje da, biomehanički gledano takvi prijelomi cijele jako brzo, mehanizam pregradnje je izvrstan, a oštećenje funkcije minimalno. Ti dječji prijelomi ne ostavljaju trajne posljedice. S druge strane u djece vidimo prijelome koji odrasli uopće nemaju, a mogu ostaviti teške i trajne posljedice, to su ozljede epifizne ploče rasta. Te, za djecu specifične ozljede, zahtijevaju posebnu pozornost jer mogu dovesti do progresivnih deformacija i/ili zaostajanja u uzdužnom rastu kosti, a odluka o njihovom liječenju, trajanju pojedinih faza potrebama fizikalne terapije, nije uvijek usuglašena (12). Odluku o primjerenom liječenju ozljeda epifizne ploče treba donijeti promišljajući o mnogim čimbenicima. Prije svega radi se o čestim ozljedama, koje u urbanim sredinama čine javnozdravstveni problem. Ujednačavanje stavova kirurških i nekirurških postupaka rehabilitacije može potaknuti iznošenje stavova stručne zajednice, a u našoj publicistici nema takvih rukopisa. Obzirom kako u nas ne postoji uža specijalizacija dječje traumatologije (dječja kirurgija nažalost nema subspecijalizacija), niti fizijata-

¹KBC Zagreb, Klinika za kirurgiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

²Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

³KDB Klaićeva, Klinika za dječju kirurgiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

⁴KBC Zagreb, Klinika za reumatske bolesti i rehabilitaciju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

Adresa za dopisivanje:

Prof. dr. sc. Anko Antabak

KBC Zagreb, Klinika za kirurgiju

10000 Zagreb, Kišpatićeva 12

E-mail: aantabak@kbc-zagreb.hr

ra uže specijalizacije za dječje ozljede, ne čudi mala pojavnost objave stručnih radova na ovu temu (13-15). Kirurški stavovi o liječenju posebnih i relativno rijetkih sportskih ozljeda specifičnih za pojedinu dob djeteta nisu usuglašeni i postavljanje dijagnoze nije jednostavno za nedovoljno iskusne liječnike (16). Odluka se često donosi pod pritiskom roditelja djece, koji očekuju iskusnog kirurga koji će provesti brzu i punu rehabilitaciju i povratak njihovog djeteta u sportsku formu prije ozljede. Stavovi kirurga koji liječe ozlijeđenu djecu često su nesuglasni oko potrebe aktivnog kirurškog liječenja, oko potrebe fizikalne terapije, te vrlo rijetko suglasni o trajanju pošteđe od svakodnevnih aktivnosti i vremenu povratka sportskim aktivnostima. Rijetko postoje i dijametralno suprotna mišljenja o liječenju sportski aktivnih adolescenata sa specifičnim ozljedama koštanog, mišićnog i ligamentarnog aparata. Zašto je to tako? Današnja djeca, gotovo bez izuzetka, poticana su na rekreacijske i brojne sportske školske i vannastavne aktivnosti (od atletike do nogometa). Grade se sportski parkovi, uređuju igrališta i radi se na preventivnim mjerama (17, 18).

Brojne su vrste ozljeda u djece, neke od njih male su pojavnosti, teško se dijagnosticiraju, a opći kirurzi o njima nemaju spoznaja, niti iskustva u liječenju (19). U nas kao i u svijetu raste učestalost ozljeđivanje djece rekreativnim i sportskim aktivnostima (20-22). Tako u USA zadnjih desetak godina raste broj ozljeda na trambulinima, a kod nas dominiraju ozljede u igri nogometa (23, 24). U ranijim razdobljima su bile češće ozljede u prometu i rolanju, a vrste ozljeda i njihova pojavnost mijenjaju se sukladno popularnosti pojedine tjelesne aktivnosti i životne dobi (25, 26). Uz to socijalna zajednica i roditelji nakon ozljede očekuju kratko bolničko liječenje ozlijeđenog djeteta te pun i brz oporavak i povratak u zajednicu i sportskim aktivnostima. Čini se kako je to glavni razlog promjene kirurških stavova u donošenju odluke: tako se bilježi porast broja operacija, pad dana hospitalizacije i češće upućivanje na fizikalnu terapiju u postupku oporavka ozlijeđene djece (28). Omjer operacijski prema neoperacijski liječenoj djeci kod

nekih prijeloma promijenjen je unatrag desetak godina. Tako se, na primjer, danas kirurzi češće odlučuju za operacijsko liječenje prijeloma humerusa u suprakondialnom području (29). Tradicionalno se ozljede lokomotornog sustava u djece golemom većinom uspješno liječe konzervativnim, neoperacijskim metodama (30, 31). To podrazumijeva imobilizaciju ozlijeđenog dijela tijela te učestale kontrole i praćenje procesa cijeljenja snimanjem rendgenograma.

Nema nesuglasica u postupku liječenja stabilnih prijeloma (32). Tu metode nošenja sadrenih longeta, osiguravaju dobru stabilnost, i brzo i primjereno cijeljenje prijeloma, osobito u djece predškolske dobi. U školske djece i adolescenata, osobito one koji su sportski aktivni, pri donošenju odluke o liječenju često sudjeluju roditelji, inzistiranjem na brzom mobilizaciji djece, te povratku svakodnevnim tjelesnim i sportskim aktivnostima u što kraćem vremenu. Urbano društvo u vremenu široko dostupne visoke tehnologije slično očekuje od medicine: brz oporavak djece nakon ozljede i povratak u svakodnevnicu bez dugotrajne hospitalizacije i stacionarnog fizijatrijskog liječenja, a kirurški stavovi i principi teško se mijenjaju i otporni su na ove kulturološke zahtjeve suvremenih zajednica.

Ipak, čini se kako pomaka ima, barem iz aspekta širenja potrebe za ranijim i sveobuhvatnim aktivnostima fizijatara specijaliziranih za dječju traumatologiju. Osobito je nesuglasje stavova optimalnog liječenja nestabilnih prijeloma u starije djece. Ti su prijelomi skloni naknadom pomaku ulomaka u imobilizacijskoj udlazi i treba ih češće kontrolirati rendgenogramskim snimkama u kraćim vremenskim intervalima (33). A radi mogućih negativnih učinaka ionizirajućeg zračenja na djecu, suvremenici smo sklonosti dječjih kirurga da se izbjegne višekratno izlaganje zračenju te se priklanjanju operacijskom liječenju minimalno invazivnim metodama stabilizacije ovakvih prijeloma (34). Kada se načini stabilna intramedularna osteosinteza prijeloma, primjenjuje se i rana fizikalna aktivnost, aktivne i pasivne kretnje do granice bola, te mobilnost bez oslanjanja na ozlijeđeni ekstremitet

(35). U kontrolnim pregledima, dječji kirurg uputama roditeljima planira opseg kretanja i aktivnosti djeteta u kućnim uvjetima, uz skrb roditelja. Nema pravila da takva djeca od strane kirurga bivaju upućena na fizijatrijski pregled i rehabilitaciju. U stvari, u prvoj fibroznoj fazi cijeljenja prijeloma, a sve do pojave koštanog kalusa, ulomci trebaju mirovati (sva gibanja treba spriječiti), što je osnovni postulat cijeljenja prijeloma. U druge dvije faze cijeljenja, pregradnje i korekcije zaostalih deformacija, fizikalna terapija može biti od koristi. Osobito u adolescenata i djece koja imaju produženo cijeljenje prijeloma, fizikalne metode koje ekscitiraju osteocite, i pojačavaju periostalnu mikrocirkulaciju, daju dobre rezultate.

Kako prijelomi u djece cijele brzo, kratko je vrijeme mirovanja u imobilizaciji, pa su hipotrofički učinci mirovanja neznatni. Uz to regeneracijski i reparacijski potencijal u djece je tako velik, da kirurzi u pravilu imaju stav kako fizikalna terapija nije potrebna. Smatra se kako dijete spontanom aktivnošću postupno razvija hipotrofičnu muskulaturu, što rezultira punom funkcijom. Tako se načelno liječenja ozljede lokomotornog sustava u djece, pored kirurškog liječenja rijetko dopunjuju fizikalnim liječenjem. No u djece, a posebice adolescenata postoje ozljede koje traže kirurško-fizijatrijsku sinergiju. U nas je praksa da djecu s ozljedama kostiju donjih ekstremiteta kirurzi upućuju na fizikalnu terapiju u trajanju od minimalno tri tjedna i u stacionarnim uvjetima. Takav stav odobrava i naše zdravstveno zakonodavstvo. HZZO odobrava na svoj trošak stacionarno fizikalno liječenje djece, ima situacija kada to ne odobre, a kirurzi su stava kako treba provesti fizikalnu terapiju stacionarnog tipa.

Rehabilitacija u djece s ozljedama epifizne ploče rasta

Ozljede epifizne ploče rasta (epifizeoliza) česte su ozljede, a čini i do 30% svih ozljeda lokomotornog sustava su djeca adolescentske dobi. Ploče rasta su biomehanički slabije otporne na sile tlaka i vlaka, nego okolne strukture (ligamenti i kortikalna kost) (36). Identične sile koje

kod djece načine epifizeolizu u odraslih načine ligamentarnu ozljedu. Sile koje dovode do epifizeolize mogu biti pojedinačne, ili ponovljene mikrotraume koje se vide u djece koja se bave atletikom ili trčanjem. Posljedice ove ozljede, usporan rast, ili potpuni prestanak uzdužnog rasta kosti, ovise o tipu prijeloma, ali i životnoj dobi djeteta u vrijeme nastanka ozljede (37). Rehabilitacijski postupak prvenstveno se fokusira na vremenu potrebitom za prerastanje ozljede (ovisno o tipu ozljede, životnoj dobi i prirodi pojedine epifizne ploče) (38).

U inicijalnoj fazi priječi se aktivnost dva susjedna zgloba, imobilizacijom kojom se priječe sva gibanja u ozlijeđenom zglobu. Nakon ove faze ide se u kontrolirano gibanje u djelomičnom opsegu, malom izometričkom snagom, a kojom se prevenira atrofija mišića, a osigurava mirovanje ulomaka i omogućava nastavak procesa prerastanja prijeloma. Kada se završi proces cijeljenja, postupno se prelazi na progresivnu fazu, fokusiranu na postizanju snage koju je dijete imalo prije ozljede. Ovaj postupak traži dobro poznavanje vremenskih okvira i tijeka cijeljenja epifizeoliza, odnosno nužna je suradnja dječjeg kirurga-traumatologa i fizijataru specijaliziranih za dječju traumu.

Posebitosti stres prijeloma u sportski aktivnih adolescenata

Stres prijelome u djece češće vidimo u moderno doba, prvenstveno zbog sve većeg broja mladih koji se gotovo profesionalno bave sportom. Provođenje liječenja određuje mehanizam nastanka odnosno sama vrsta sportskih aktivnosti koje su provođene. Stoga treba identificirati uzrok, odrediti muskuloskeletni čimbenik i to znati prije početka, ali i mijenjanja intenziteta fizikalnih aktivnosti. Treba imati u vidu kako brojni čimbenici (biomehaničke specifičnosti građe, tjelesne težine, pa do menstruacijskih ciklusa) mogu imati utjecaja na postupak postupnog povećanja opterećenja ozlijeđenog ekstremiteta (39). Stoga je u postupku rehabilitacije nužna suradnja traumatologa i fizijataru.

Posebitosti rehabilitacije adolescenata s ozljedama mišića i ligamenata

Ozljede tetiva i mišića u adolescenata sklonih učestalim sportskim aktivnostima nisu rijetkost. Mogu biti lokalizirane u nekoliko regija, ovisno o specifičnosti sporta. U pravilu rizična mjesta za nastanak ovih sportskih ozljeda su hvatišna muskulature na apofizne hrskavice. U vremenu posebice brzog rasta dječjeg skeleta, raste sila istezanja na ligamentarni sustav kojim se mišićna skupina hvata na kost. Kod pojačanje mišićne aktivnosti uz neke sportske aktivnosti dolazi do ahrupcije apofize kosti - avulzijski prijelom. Kod jakih istezanja nekih mišićnih skupina u adolescenata se mogu pojaviti bolovi u području hvatišta tetiva. Tako nastaju za djecu specifične ozljede: tuberozitasa tibije (Osgood-Schlatterova bolest), donjeg pola patele (Jumpers knee) i kalkaneusa (Severova bolest). Sve ove lokalizacije pod jakim su tenzijskim silama muskulature, a u sportski aktivne djece, nakon učestalijih vježbi mogu se javiti simptomi upale i bolova. Provođenje liječenja ovih ozljeda traži praćenje i doziranje balansiranih tenzijskih sila na ozlijeđeno tkivo, koje neće ometati brzinu cijeljenja. Dakle treba prvo uvesti mirovanje, umjerene aktivnosti, korigirati upalnu komponentu, osigurati pokretljivost okolne muskulature, odnosno raditi na lokalnoj i općoj snazi bezbolnim vježbama. Sve ovo traži posebno educiran tim koji bi mogao individualno modificirati rehabilitacijski postupak.

Početna faza liječenja ozlijeđenog djeteta

U ranoj fazi liječenja ozljeda nužno je zaštititi tkivo ili zglob od daljnjeg ozljeđivanja mirovanjem. Mirovanje ozlijeđenim tkiva se postiže postavljanjem imobilizacija udlagama preko dva susjedna zgloba. Različitim udlagama aktivnost tog dijela može se modificirati, smanjiti ili u potpunosti spriječiti. U djece treba imati u vidu kako se oni ne mogu držati uputa o mirovanju, pa se postavlja sadrena imobilizacija preko dva zgloba i kod manjih ozljeda. No u adolescenata, jasne upute i edukacija mogu skratiti potrebu imobilizacija udlagama. Sve ovo od bitnog je značaja za trajanje

i uspješnost cijeljenja. U toj početnoj fazi liječenja ozlijeđenog djeteta, treba postaviti cilj promišljajući i na negativne učinke sadrenih udloga, prvenstveno na posljedično smanjenje snage, opsega i fleksibilnosti kretanja. Za svako dijete treba individualno promišljati i planirati postupak rehabilitacije uz minimalno nužno trajanje imobilizacije za cijeljenje radi što manjeg ograničenja funkcije.

Faza fizikalne terapije ozlijeđenog djeteta

Cilj liječenja ozlijeđenog adolescenta koji se bavi sportom, je njegova što ranija reintegracija u sport na razini kojoj je ranije bio, uz minimalan rizik nove ozljede. Ovo se može ostvariti postupnim prelaskom početne faze mirovanja u umjerene a potom i napredno vježbanje, do punog oporavka. U tom procesu važno je pratiti postignute rezultate (resorpcija hematoma, smanjenje bolova, povećanje opsega kretanja) te promišljati o postupnom povećanju opterećenja uz smanjenje rasterećenja. U ovom procesu nužna je suradnja dječjeg kirurga i fizijataru, koji poznaje specifičnosti ozljeda dječjeg lokomotornog sustava i specifičnosti sportskih aktivnosti kojim se bavi.

Faza povratka uobičajenim aktivnostima

Nakon provedenog liječenja i opravljanja, treba odrediti kada je dijete spremno vratiti se uobičajenim, a kada sportskim aktivnostima, i u kojem opsegu. Često se u nas na ovu odluku čeka mišljenje traumatologa. No sigurnu odluku može donijeti liječnik temeljem provjere funkcionalnog statusa. Ovo i nije problem kod uobičajenih aktivnosti, no za adolescente sportaše treba načiniti temeljitije mjerenje snage. Općepoznati kriterij kako treba postići minimalno 90% snage simetrične skupine načelno se ne mjeri u ambulantama dječje kirurgije. Mjerenja pokretljivosti i snage može se načiniti u djece i adolescenata u specijaliziranim fizijatrijskim ambulanta jer skale kojima se mjeri nužna snaga za sportske aktivnosti u djece nisu sukladne skalama za odrasle.

Zaključak

Nema posve usuglašenih kirurških stavova o potrebi, trajanju i opsegu fizikalne terapije ozlijeđene djece posebice u sportski aktivnih adolescenata kada se očekuje brz oporavak i vraćanje u sportsku formu. Pod pritiskom modernih društvenih zajednica i traženja brzog i punog oporavka ozlijeđene djece, ipak se mijenjaju tradicionalni kirurški stavovi. Danas dječji kirurzi individualnim pristupom traže optimalan postupak liječenja i rehabilitacije za svako dijete, operira se češće, a rehabilitacija provodi ranom fizikalnom terapijom. Pri tome su ekipirani u stručne timove specijalizirane za liječenje dječjih ozljeda. Okosnicu takvih timova čine dječji kirurg-traumatolog i specijalist dječje fizikalne medicine.

NOVČANA POTPORA/FUNDING

Nema/None

ETIČKO ODOBRENJE/ETHICAL APPROVAL

Nije potrebno/None

SUKOB INTERESA/CONFLICT OF INTEREST

Autori su popunili *the Unified Competing Interest form* na www.icmje.org/coi_disclosure.pdf (dostupno na zahtjev) obrazac i izjavljuju: nemaju potporu niti jedne organizacije za objavljeni rad; nemaju financijsku potporu niti jedne organizacije koja bi mogla imati interes za objavu ovog rada u posljednje 3 godine; nemaju drugih veza ili aktivnosti koje bi mogle utjecati na objavljeni rad./ *All authors have completed the Unified Competing Interest form at www.icmje.org/coi_disclosure.pdf (available on request from the corresponding author) and declare: no support from any organization for the submitted work; no financial relationships with any organizations that might have an interest in the submitted work in the previous 3 years; no other relationships or activities that could appear to have influenced the submitted work.*

LITERATURA

- Hedström EM, Svensson O, Bergström U, Michno P. Epidemiology of fractures in children and adolescents. Increased incidence over the past decade: a population-based study from northern Sweden. *Acta Orthop*. 2010; 81: 148-53.
- Nakaniida A, Sakuraba K, Hurwitz E. Pediatric orthopaedic injuries requiring hospitalization: Epidemiology and economics. *J Orthop Trauma*. 2014; 28: 167-72.
- Song KS. Displaced fracture of the femoral neck in children: open versus closed reduction. *J Bone Joint Surg Br*. 2010; 92: 1148-51.
- Shemshaki HR, Mousavi H, Salehi G, Eshaghi MA. Titanium elastic nailing versus hip spica cast in treatment of femoral-shaft fractures in children. *J Orthop Traumatol*. 2011; 12: 45-8.
- Jain A, Aggarwal A, Gulati D, Singh MP. Controversies in orthopaedic trauma management of fractures of shaft of femur in children between 6 and 12 years of age. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*. 2014; 12: 77-84.
- Antabak A, Čagalj M, Borščak N et al. Prijelomi bedrene kosti u djece. *Liječ Vjesn*. 2017; 139: 24-2.
- Antabak A, Matković N, Papeš D et al. Prijelomi klavikule u djece, okolnosti i uzroci nastanka. *Liječ Vjesn*. 2015; 137: 136-7.
- Moustaki M. Cross country variation of fractures in the childhood population. Is the origin biological or "accidental"? *Injury Prevention*. 2001; 7: 77.
- Kocher MS, Sink EL, Blasier RD, Luhmann SJ, Mehlman CT, Scher DM. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on treatment of pediatric diaphyseal femur fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 2010; 92: 1790-2.
- Melisie F, Krug E, Duijff JW, Krijnen P, Schipper IB. Age-specific treatment of femoral shaft fractures in children. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2012; 156: 3976.
- Dua K, Abzug JM, Sesko Bauer A, Cornwall R, Wyrick TO. Pediatric Distal Radius Fractures. *Instr Course Lect*. 2017; 15: 447-60.
- Abzug JM, Little K, Kozin SH. Physeal Arrest of the Distal Radius. *J Am Acad Orthop Surg*. 2014; 22: 381-9.
- Meštrović J, Milunović P, Skelin A et al. Djeca s ozljedama liječena u bolničkim ambulantama hitnog prijema. *Liječ Vjesn*. 2012; 134: 305-9.
- Smailji M, Maričić A, Kvesić A, Martinović V. Incidencija prijeloma kostiju lokomotornog aparata u djece i adolescenata. *Medicina*. 2009; 45: 358-68.
- Antabak A, Barišić B, Andabak A et al. Hand fractures in children-causes and mechanisms of injury. *Liječ Vjesn*. 2015; 137: 306-10.
- Rammelt S, Godoy-Santos AL, Schneiders W, Fitze G, Zwiipp H. Foot and ankle fractures during childhood: review of the literature and scientific evidence for appropriate treatment. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2016; 51: 630-9.
- Ministarstvo gospodarstva RH, prosinac 2015. Vodič o sigurnosti dječjih igrališta. https://www.mingo.hr/public/trgovina/vodic_o_sig_djec_igr_09022016.pdf
- Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control. National Action Plan for Child Injury Prevention. Atlanta (GA): CDC, NCIPC; 2012. <https://www.cdc.gov/safekid/NAP/>
- Issin A, Kockara N, Oner A, Sahin V. Epidemiologic Properties of Pediatric Fractures in a Metropolitan Area of Turkey. *Medicine*. 2015; 94: 1877.
- Antabak A, Chouehne A, Čurković S et al. Prijelomi distalnog radiusa u djece - okolnosti i uzroci nastanka. *Liječ Vjesn*. 2017; 139: 24-8.
- Antabak A, Andabak M, Barišić B et al. Prijelomi nadlaktične kosti u djece - okolnosti i uzroci nastanka. *Liječ Vjesn*. 2016; 138: 74-8.
- Antabak A, Stanić L, Matković N et al. Prijelom palčane kosti u djece - okolnosti i uzroci nastanka. *Liječ Vjesn*. 2015; 137: 3-4.
- Ballesteros MF, Williams DD, Mack K, Simon TH, Sleet DA. The Epidemiology of Unintentional and Violence-Related Injury Morbidity and Mortality among Children and Adolescents in the United States. *Int J Environ Res Public Health*. 2018; 15: 616.
- Antabak A, Perko M, Papeš D et al. Epifizeoliza distalne tibije u zagrebačke djece. *Liječ Vjesn*. 2018; 140: 200-5.
- Naranje SM, Erali RA, Warner WC, Sawyer JR, Kelly DM. Epidemiology of Pediatric Fractures Presenting to Emergency Departments in the United States. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2016; 36: 45-8.
- Valerio G, Galle' F, Mancusi C et al. Pattern of fractures across pediatric age groups: analysis of individual and lifestyle factors. *BMC Public Health*. 2010; 10: 656.
- Kosuge D, Barry M. Changing trends in the management of children's fractures. *Bone Joint J*. 2015; 97: 442-8.
- Lieber J, Schmittenbecher P. Developments in the Treatment of Pediatric Long Bone Shaft Fractures. *Eur J Pediatr Surg*. 2013; 23: 427-33.
- Cheng JCY, Ng BKW, Ying SY. A 10-Year Study of the Changes in the Pattern and Treatment of 6,493 fractures. *J Pediatr Orthop*. 1999; 19: 344-50.
- Stilli S, Magnani M, Lampasi M, Antonioli D, Bettuzzi C, Donzelli O. Remodelling and overgrowth after conservative treatment for femoral and tibial shaft fractures in children. *Chir Organi Mov*. 2008; 91: 13-9.
- Larsen MC, Bohm KC, Rizkala AR, Ward M. Outcomes of Nonoperative Treatment of Salter-Harris II Distal Radius Fractures. *Hand*. 2016; 11: 29-35.
- Maloney E, Zbojniec AM, Nguyen J, Luo Y, Thapa M. Anatomy and injuries of the pediatric wrist: beyond the basics. *Pediatric Radiology*. 2018; 48: 764-83.
- Antabak A, Luetić T, Čavar S et al. Rezultati liječenja prijeloma potkoljenice u djece. *Liječ Vjesn*. 2012; 134: 78-83.

34. Luscombe KL, Chaudhry S, Dwyer JS, Shanmugam C, Maffulli N. Selective Kirschner wiring for displaced distal radial fractures in children. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2010; 44: 117-23.
35. Bottlang M, Schemitsch CE, Nauth A, Routt M Jr, Egol KA, Cook GE. Biomechanical Concepts for Fracture Fixation. *J Orthop Trauma.* 2015; 29 (12): 28-33.
36. Hempfling H, Wich M. Epiphysenschäden und deren Begutachtung. *Trauma Und Berufskrankheit.* 2016; 19: 104-11.
37. Tang CW, Kay RM, Skaggs DL. Growth arrest of the distal radius following a metaphyseal fracture: Case report and review of the literature. *J Pediatr Orthop.* 2002; 11: 89-92.
38. Houshian S, Holst AK, Larsen MS, Torfing T. Remodeling of Salter-Harris type II epiphyseal plate injury of the distal radius. *J Pediatr Orthop.* 2004; 24: 472-6.
39. Kwon SW, Hong SJ, Nho JH, Moon SI, Jung KJ. Physeal fracture in the wrist and hand due to stress injury in a child climber. *Medicine.* 2018; 97: 11571.

Summary

SURGICAL ASPECTS OF PHYSICAL THERAPY IN INJURED CHILDREN

Anko Antabak, Dino Papeš, Klara Karlo, Krešimir Bulić, Filip Jurić, Renato Ivelj, Tomislav Luetić, Porin Perić

Childhood injuries are common in modern society and they present a significant public health burden. The types and occurrence of injuries are changing, as well as standpoints on the treatment of injured children. Tendency for early return to everyday activities including school and sports leads to changes in indications for operative treatment. Nowadays, pediatric surgeons are becoming more prone to operative treatment followed by in-hospital or out of hospital physical therapy. Still, there is no consensus on the treatment of some sport injuries in adolescence. Individual approach and team work of surgeons and physical medicine specialists may lead to change in views and finding of optimal surgical and rehabilitation treatments. In this article some specific issues, current viewpoints and personal preferences in the treatment of injured children are presented.

Descriptors: FRACTURE, INJURY, EPIDEMIOLOGY, ETIOLOGY, CLASSIFICATION, REHABILITATION, TREATMENT, SPORT INJURY, PHYSICAL THERAPY, CROATIA, CHILDREN

Primljeno/Received: 10. 2. 2019.

Prihvaćeno/Accepted: 15. 3. 2019.