

Значај почетне ширине преломне пукотине код минимално дислоцираних прелома латералног кондила хумеруса код деце за процену стабилности прелома и избор начина лечења

Зоран Ракоњац¹, Радивој Брдар²

¹Клиника за дјечију хирургију, Бања Лука, Босна и Херцеговина;

²Универзитетска дечја клиника, Београд, Србија

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Прелом спољашњег кондила најчешћи је прелом дисталног крајка хумеруса. Ово је интраартикуларни прелом, који, уколико се не лечи адекватно, може изазвати компликације које се тешко сузбијају.

Циљ рада Циљ рада је био да се утврди значај почетне ширине преломне пукотине за процену стабилности минимално дислоцираних прелома латералног кондила хумеруса код деце и избор начина лечења.

Методе рада Испитано је 35 деце с минимално дислоцираним преломима или преломима несигурне стабилности. Према почетној ширини преломне пукотине, испитаници су сврстани у две групе: групу А чинило је 25 деце (71,4%) код којих је почетна ширина преломне пукотине била 2-2,9 mm, а групу Б 10 деце (28,6%) с почетном ширином 3-3,9 mm. Мерење је вршено на антериорно-постериорним и профилним радиограмима, с тим да се већа вредност узимала за анализу. Контрола ширине преломне пукотине вршена је на системским радиограмима првог, трећег, седмог и четрнаестог дана код испитаника групе А, односно првог и трећег дана од повређивања код испитаника групе Б.

Резултати Анализом резултата за групу А уочено је значајно повећање дислокације између 1. и 3. дана ($p < 0,05$), док између 3. и 7. те 7. и 14. дана није било значајног повећања дислокације ($p > 0,05$). Преломи су били стабилни и лечени су нехируршким методама. У групи Б повећање дислокације је било значајно до 3. дана ($p < 0,05$). Преломи испитаника ове групе били су нестабилни, а запажен је и велики ризик од секундарне дислокације, које је требало одмах фиксирати. Почетне ширине преломне пукотине код испитаника ових група значајно су се разликовале ($p < 0,05$).

Закључак Почетна ширина преломне пукотине важна је за процену стабилности прелома, ризика за настанак секундарних дислокација и избор начина лечења болесника. Горња граница ширине преломне пукотине на основу које се може донети одлука о начину лечења је 2,5 mm.

Кључне речи: преломи; латерални кондил; хумерус; радиографија; деца

УВОД

Прелом спољашњег кондила најчешћи је прелом дисталног крајка хумеруса. Припада групи сложених прелома зглоба лакта, јер захвата хрскавицу раста. Он је истовремено и интраартикуларни прелом, који, уколико се не лечи адекватно, може изазвати тешке компликације.

Објављено је доста студија у којима је испитиван механизам настанка прелома латералног кондила хумеруса [1-5]. Преломи латералног кондила настају деловањем индиректне силе, тј. падом на испружену руку с лактом у екстензији и абдукцији. Компресиона сила се преноси преко радијуса, делује на кондил и доводи до његовог ломљења. Прелом може изазвати и јака тракциона сила, која доводи лакат у екстремни варусни положај. Џејкоб (*Jakob*) и сарадници [5] су први у својим експериментима на кадаверима указали на картилагинозни мост и његов значај у стабилности преломљеног кондила. У пракси је за доказивање овога моста мало метода које се рутински примењују.

У литератури се може наћи неколико класификација прелома латералног кондила хумеруса. Навешћемо неке:

1. класификација према степену дислокације:
 - недислоцирани преломи (величина дислокације мања од 2 mm);

- минимално дислоцирани преломи (величина дислокације 2-4 mm);
 - дислоцирани преломи са ротацијом фрагмента или без ње (величина дислокације већа од 4 mm).
2. класификација према Огдену (*Ogden*) [1-5]:
 - непотпуни преломи с очуваним хрскавичавим мостом;
 - потпуни преломи са минималном почетном дислокацијом, али с могућношћу секундарних дислокација;
 - потпуни преломи са примарном дислокацијом.
 3. Милх (*Milch*) [3] класификује ове преломе на основу односа преломне линије према капитулу и трохлеи:
 - тип I – преломна линија пролази латерално од трохлее, кроз капитуло-трохлеарни жлеб; прелом је обично стабилан и припада групи IV по Салтер-Харису (*Salter-Harris*) [2];
 - тип II – преломна линија иде кроз трохлеу и обично не оставља хрскавичав мост.
 4. Тонелова (*Thönnell*) [1-5] класификација темељи се на основу радиолошких критеријума, а према овој класификацији преломи латералног кондила хумеруса сврставају се у три групе:
 - група А – на антериорно-постериорном (АП) радиограму (болесник се снима у лежећем положају) преломна пукотина је шири на

радијалној страни и не може се пратити целом дужином до трохлеа;

- група Б – преломи несигурне стабилности, код којих је преломна пукотина шира на радијалној страни него на медијалној, а може се пратити до епифизне хрскавице, која може остати нетакнута;
- група Ц – нестабилни преломи, где је преломна пукотина подједнако или скоро подједнако широка и на радијалној и на медијалној страни; прекинут је континуитет зглобне хрскавице и прелом је нестабилан.

5. Баделон (*Badelon*) [1-5] користи АП и профилне радиограме, а преломе класификује на:

- тип I – недислоцирани прелом који се манифестује само на једном радиограму;
- тип II – минимално дислоциран прелом који се манифестује на два радиограма као померање латералног кортекса;
- тип III – прелом је уочљив из оба правца са дислокацијом до 2 mm;
- тип IV – потпуно одвајање са великом дислокацијом и ротацијом фрагмента.

У овом раду примењена је прва класификација – према степену дислокације.

За постављање дијагнозе прелома латералног кондила рутински се користе: анамнестички подаци, клинички налаз и радиографски снимци. Клинички налаз може бити различит: од локалног отока и болне осетљивости до значајног отока и изразите болне осетљивости. Радиографија је најчешће коришћена метода. Потребно је обавезно направити радиографске снимке из два правца (АП и профилне), а у неким нејасним случајевима и косе радиограме [6-9]. Упоредни снимци су углавном непотребни. Међутим, у ретким нејасним случајевима овакви снимци контралатералног неповређеног лакта могу бити корисни у разликовању прелома од нормалних варијација појављивања секундарних осификацијских центара. Треба поменути да постоји и асиметрично епифизно окоштавање, када упоредни радиограми могу више збунити него помоћи лекару. За правилно тумачење радиограма лакта деце потребно је знати време јављања осификацијских центара. Типично у првој години појављује се мало чврсто језгро окоштавања капитулума хумеруса, а између треће и шесте године зрно окоштавања медијалног кондила. Трохлеа почиње да осифицира из неколико мањих центара између седме и осме године, док се зрно окоштавања латералног кондила појављује око једанаесте-дванаесте године. Од осталих дијагностичких метода могу се применити: артрографија, ултразвучни преглед, компјутеризована томографија (СТ) и нуклеарна магнетна резонанција (НМР). Неке од ових метода (артрографија) су инвазивне, а неке пак недоступне мањим центрима (НМР) и захтевају седацију млађих болесника, тако да се у рутинској пракси ретко користе.

Данас постоје усаглашени ставови о лечењу недислоцираних – стабилних и дислоцираних потпуних прелома. Недислоцирани преломи се углавном лече имобилизацијом, а потпуни дислоцирани преломи са

ротацијом или без ње хируршки. Око лечења минимално дислоцираних или прелома несигурне стабилности постоје различити ставови. Има аутора који апсолутну предност дају затвореној методи лечења, али и оних који заговарају примену отворене репозиције и фиксације одломљеног кондила [9, 10].

Специфичне морфолошке, физиолошке и биомеханичке особине настанка прелома, разна тумачења радиографских снимака и различити и непрецизни критеријуми за избор одговарајућег начина лечења носе ризик од развоја компликација и доприносе значају изучавања овог проблема [11, 12].

ЦИЉ РАДА

Циљеви рада су били следећи: 1) утврдити значај почетне ширине преломне пукотине, тј. почетне дислокације, за процену стабилности минимално дислоцираних прелома латералног кондила хумеруса (прелома несигурне стабилности) и за избор начина лечења; 2) дефинисати горњу границу почетне ширине преломне пукотине на основу које се може донети одлука о начину лечења минимално дислоцираних прелома; 3) предложити време које би било најадекватније да се начине контролни радиограми да би се откриле значајне секундарне дислокације; и 4) анализирати успех нехируршког и хируршког лечења минимално дислоцираних прелома.

МЕТОДЕ РАДА

Од јануара 2000. до априла 2007. године лечена су 104 детета (65 дечака и 39 девојчица) узраста од пет до десет година (просечно 6,8 година) с преломом латералног кондила хумеруса. Примењена је класификација према степену дислокације јер се она показала најбољом у препознавању прелома с очуваним хрскавичавим мостом [13, 14, 15]. Испитаници су на основу степена дислокације и ширине преломне пукотине сврстани у три групе. Прву групу чинило је 46 деце (43%) са недислоцираним преломима (ширина пукотине мања од 2 mm), другу групу 35 деце (34%) с минимално дислоцираним или преломом несигурне стабилности (ширина преломне пукотине 2-4 mm), док су трећу групу чинила 23 детета (23%) са дислоцираним преломима (ширина преломне пукотине преко 4 mm). У истраживање су укључени само испитаници друге групе.

Циљну групу су чинили 24 дечака и 11 девојчица с минимално дислоцираним или преломима несигурне стабилности. Преломи у подручју левог лакта дијагностиковани су код 19, а десног код 16 испитаника. С обзиром на почетну ширину преломне пукотине, формиране су две групе испитаника. Групу А чинило је 25 деце (71,4%) код које је почетна ширина прелома била 2-2,9 mm, а групу Б 10 деце (28,6%) са почетном ширином 3-3,9 mm. Од дијагностичких метода коришћени су: анамнестички подаци, налаз клиничког прегледа и радиограми сачињени у два правца (АП и профилни).

Табела 1. Бодовна листа за процену лечења прелома латералног кондила хумеруса код деце
Table 1. List of points for the evaluation of treatments of fractured lateral humeral condyle within children

Параметар Parameter	Бодови / Points		
	3	2	1
Обим покрета (флексија и екстензија) Perimeter of the movement (flexion and extension)	Ограничење до 10° Limitance to 10°	Ограничење 10-20° Limitance 10-20°	Ограничење преко 20° Limitance over 20°
Хипертрофија кондила (SPUR) Hypertrophy of the condyle (SPUR)	Блага Low	Умерена Medium	Изразита High
Повећање или смањење угла ношења (CA у степенима) Increase or decrease of the carrying angle (CA in degrees)	±0-5°	±5-10°	±>10°
ЕМГ EMG	Нормалан налаз Normal	Благи испади Minor disorders	Тешки испади Serious disorders
Радиографски изглед палете Radiographic look of the palette	Без деформитета (0-10%) No deformity (0-10%)	Благо проширење (10-20%) Minor widening (10-20%)	Изразито проширење (>20%) High widening (>20%)
Дегеративне промене или оштећења хрскавице раста Degenerative changes or damage of the growth cartilage	Без промена No change	Благе Medium	Изразите High
Клинички изглед ожиљка Clinical look of the scar	Одличан Excellent	Добар Good	Лош Bad
Субјективна процена родитеља Subjective evaluation of the parents	Веома задовољни Very satisfied	Задовољни Satisfied	Незадовољни Unsatisfied
Квалитет калуса The quality of the calus	Добро развијен Very good	Умерено развијен Medium	Слабо развијен Low

У неким случајевима рађени су и коси радиографски снимци. Код сваког испитаника мерена је ширина преломне пукотине на АП и профилним радиограмима. За анализу је узимана већа вредност од две измерене. Контрола ширине преломне пукотине и секундарних дислокација вршена је на системским радиограмима првог, трећег, седмог и четрнаестог дана од повређивања у групи А, односно првог и трећег дана у групи Б. Пре снимања пажљиво је уклоњена имобилизација (гипс или шина).

Испитаници су позвани на контролне прегледе, а процена успеха лечења урађена је помоћу бодовне листе за процену успеха лечења прелома латералног кондила хумеруса (Табела 1), где збир 9-15 бодова упућује на лош, збир 16-22 на добар, а 23-27 на одличан успех лечења [10]. Период од почетка лечења до контролног прегледа био је од шест месеци до шест и по година.

РЕЗУЛТАТИ

Група А

На првим радиограмима почетна ширина преломне пукотине била је 2-2,5 *mm*. Средња вредност (\bar{X}) била је 2,09 *mm*, а стандардна девијација (*SD*) 0,19 *mm*. Почетна дислокација од 2 *mm* забележена је код 21 детета (84%), од 2,5 *mm* код три детета (12%), док је код једног испитаника (4%) била 2,4 *mm*. Трећег дана \bar{X} је била 2,20 *mm*, а *SD* 0,27 *mm*. У односу на почетну дислокацију, код 19 испитаника (71%) није било повећања дислокације, док се код шест (24%) дислокација повећала у просеку за 0,5 *mm*. На радиограмима седмог дана вредност дислокације је била 2,5-3 *mm* (\bar{X} 2,24 *mm*; *SD* 0,31 *mm*). У односу на трећи дан, дислокација се повећала само код једног испитаника (Табела 2). Повећање је било 0,5 *mm*, али није прелазило 3 *mm*. Че-

трнаестог дана ширина преломне пукотине остала је иста као и седмог дана.

Статистичком анализом (Студентов *t*-тест) добијени су следећи резултати: повећање дислокације између првог и трећег дана статистички је било значајно ($t=2,7$; $p<0,05$), као и између првог и седмог дана ($t=3,7$; $p<0,05$), док између трећег и седмог дана није било статистички значајно ($t=1,4$; $p>0,05$).

Табела 2. Ширине преломних пукотина код испитаника групе А
Table 2. The width of the fractures in group A

Болесник Patient	1. дан 1 st day (<i>mm</i>)	3. дан 3 rd day (<i>mm</i>)	7. дан 7 th day (<i>mm</i>)	14. дан 14 th day (<i>mm</i>)
1	2	2,5	2,5	2,5
2	2	2,5	2,5	2,5
3	2	2,3	2,3	2,3
4	2	2	2	2
5	2	2	2	2
6	2	2	2	2
7	2,5	3	3	3
8	2	2	2	2
9	2	2	2	2
10	2	2	2	2
11	2	2	2	2
12	2	2	2	2
13	2	2	2,5	2,5
14	2,5	2,5	2,5	2,5
15	2	2	2	2
16	2,5	2,5	2,5	2,5
17	2	2	2	2
18	2	2	2	2
19	2,4	2,4	2,4	2,4
20	2	2	2	2
21	2	2,5	2,5	2,5
22	2	2,5	2,5	2,5
23	2	2	2	2
24	2	2	2	2
25	2	2	2	2
\bar{X}	2,09	2,20	2,24	2,24
<i>SD</i>	0,19	0,27	0,31	0,31

Табела 3. Ширине преломних пукотина код испитаника групе Б
Table 3. The width of the fractures in group B

Болесник Patient	1. дан / 1 st day (mm)	3. дан / 3 rd day (mm)
1	3.5	4.5
2	4	5.5
3	3	5.5
4	3	5.5
5	3	5
6	3	5.5
7	3	5
8	3	5.5
9	3.5	6
10	3.5	6
\bar{X}	3.25	5.40
SD	0.33	0.43

Група Б

Вредност почетне ширине преломне пукотине била је 3-4 mm. Код шест испитаника (60%) била је 3 mm, код три (30%) 3,5 mm, а код једног детета (10%) 4 mm (\bar{X} 3,25 mm; SD 0,33 mm). На радиограмима трећег дана ширина преломне пукотине била је 4,5-6 mm (\bar{X} 5,4 mm; SD 0,43 mm). Дислокација се, у односу на први дан, повећала код свих испитаника (Табела 3). Статистичком анализом (Студентов *t*-тест) утврђено повећање дислокације између првог и трећег дана било је статистички значајно ($t=13,4$; $p<0,05$). С обзиром на то да се дислокација погоршавала, радиографско снимање није урађено седмог дана да би се измерила величина дислокације, већ само као контролни преглед после операције.

Поређење резултата две групе

У групи А \bar{X} ширине почетне дислокације била је 2,09 mm, а у групи Б 3,25 mm, док је SD у групи А била 0,19 mm, а у групи Б 0,63 mm. Статистичком анализом (Студентов *t*-тест) забележена је значајна разлика између почетних ширина преломних пукотина у групи А и Б ($t=5,45$; $p<0,05$). \bar{X} ширина преломних пукотина након трећег дана у групу А била је 2,20 mm, а у групи Б 5,4 mm, док је SD у групи А била 0,27 mm, а у групи Б 0,43 mm. И ова разлика је била статистички значајна ($t=13,2$; $p<0,05$).

Резултати лечења испитаника две групе

Анализа је урађена на основу бодовне листе за процену лечења прелома латералног кондила хумеруса код де-

Табела 4. Резултати лечења испитаника
Table 4. The results of the treatment

Група Group	Одлични Excellent	Добри Good	Укупно Total
A	23	2	25
B	8	2	10
Укупно / Total	31	4	35

це, а резултати су приказани у табели 4. Статистичком анализом ових података ($\chi^2=0,196$; $p>0,05$) није утврђена значајна разлика у резултатима лечења деце групе А (нехируршко) и групе Б (перкутана фиксација).

ДИСКУСИЈА

За избор адекватног начина лечења треба проценити стабилност прелома, односно ризик од секундарне дислокације. Патоанатомски супстрат за стабилност прелома представља очувани картилагинозни мост. Потврда постојања сигурносног моста може се добити артрографијом или НМР. Артрографија је инвазивна метода, захтева седацију болесника и искусног испитивача, а интерпретација налаза није увек једноставна. Због тога се не примењује рутински, мада неки аутори и данас истичу њен значај и оправданост. НМР није свима доступна, скупа је и захтева седацију мале деце [16-19]. Процена стабилности може се урадити применом радиографије, која је једноставнија, јефтинија и доступнија метода.

После три дана од повређивања код 19 деце групе А (76%) дислокација се није повећала и код њих хрскавичави мост није оштећен. Код шест испитаника (24%) дислокација се повећала, али није прелазила 3 mm. После седмог дана код 24 детета (96%) није дошло до повећања дислокације, али се она повећала код само једног испитаника (4%). Четрнаестог дана није било повећања дислокације ни код једног болесника. Код већине испитаника дислокације су се дешавале током прва три дана од повређивања. Ове минималне дислокације су последица делимичног оштећења хрскавичавог моста. Ова деца су лечена имобилизацијом током шест недеља, а након тога физикалном терапијом. Важно је избегавати грубе и непотребне манипулације с лактом, јер у супротном од једног минимално дислоцираног прелома, који се може лечити неоперативно, може се развити потпуно дислоцирани прелом, који се затим мора хируршки лечити.

На радиограмима испитаника групе Б начињеним трећег дана од повређивања уочава се да се код свих дислокација повећала. Преломи су били нестабилни јер је хрскавичави мост потпуно прекинут. Ове преломе треба лечити затвореном репозицијом и перкутано фиксирати с једном Киршнеровом (*Kirschner*) иглом. Фиксација наших испитаника урађена је након 72 часа од повређивања детета. Без обзира на то што су резултати лечења били добри, ипак предлажемо да се овакви преломи одмах перкутано фиксирају, не чакајући секундарне дислокације, због тога што постоји могућност да успех лечења буде слабији уколико протекне дужи период од повређивања до примене адекватног лечења.

На основу повећања дислокације и статистичке анализе, преломи код испитаника групе А и Б показују различите ризике за секундарне дислокације. С обзиром на то да четрнаестог дана није било повећања дислокације, предлажемо да се контролни радиограми ураде трећег и седмог дана од повређивања. Према пода-

цима из литературе, најчешће се депласман прелома дешава пре седмог дана, а учесталост радиографских контрола у литератури је недефинисана и креће се између четвртог и шестог дана [20].

Лечење минимално дислоцираних прелома несигурне стабилности је предмет расправа. Вилкинс (*Wilkins*) и сарадници [12] сматрају да је око 40% минимално дислоцираних прелома стабилно и да се могу лечити нехируршки. Према резултатима нашег истраживања, од 35 деце с минимално дислоцираним преломима 25 (71%) је лечено управо нехируршким методама. Неки аутори сматрају да све преломе латералног кондила чија је ширина преломне пукотине већа од 1 mm треба иницијално оперисати, а неки сматрају да све минимално дислоциране преломе треба одмах лечити перкутаном фиксацијом и имобилизацијом [21]. Де Бис Ресинг (*de Buys Roessingh*) и Рајнберг (*Reinberg*) [22] сматрају да перкутана фиксација није адекватна метода за лечење прелома латералног кондила хумеруса. Они наводе да је ова метода боља за лечење супракондиларних прелома хумеруса и медијалног кондила хумеруса. Резултати лечења испитаника нашег истраживања перкутаном фиксацијом били су добри. Кинг (*King*) предлаже перкутану фиксацију за све недислоциране преломе, а затворену репозицију и перкутану фиксацију за минимално дислоциране преломе уколико нису старији од 24 часа [22]. Уколико је прошло више од једног дана од повређивања, предлаже се отворена репозиција. Испитаници групе Б нашег истраживања после 72 часа лечени су перкутаном фиксацијом, а резултати су били добри. Компликације се најчешће дешавају управо код деце са минимално дислоцираним преломима. Код наших испитаника нису забележене теже компликације. Непреци-

зна процена стабилности прелома и појава секундарних дислокација узроци су лошег зарастања прелома и настанка тешких компликација. На основу почетне дислокације и системских радиографских снимака ове компликације је могуће избећи.

ЗАКЉУЧАК

Почетна ширина преломне пукотине код минимално дислоцираних прелома латералног кондила хумеруса има значаја у процени стабилности прелома, ризика за настанак секундарне дислокације и у избору начина лечења болесника. Код минимално дислоцираних прелома с почетном ширином 2-2,5 mm не очекују се значајне дислокације које би могле имати неповољан утицај на исход лечења. Они се могу лечити нехируршким методама (имобилизацијом) током шест недеља. Контролне радиограме треба направити трећег и седмог дана. Преломе с почетном дислокацијом 3-4 mm треба одмах перкутано фиксирати једном Киршнеровом иглом, јер је код њих ризик од секундарних дислокација велики. Горња граница почетне ширине преломне пукотине код минимално дислоцираних прелома на основу које се може донети одлука о начину лечења (нехируршко или хируршко), према резултатима нашег истраживања, била би 2,5 mm. Почетна ширина преломне пукотине је индиректан доказ постојања, делимичног или потпуног оштећења хрскавичавог моста. Предлажемо нашу модификацију класификације прелома латералног кондила хумеруса код деце према степену дислокације. Она се заснива на почетној ширини преломне пукотине и даје препоруке за лечење.

ЛИТЕРАТУРА

- Blount WP. Fractures in children. Baltimore: Williams and Wilkins Co; 1955.
- Salter RB, Harris WR. Injuries involving the epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg Am.* 1963;45:587.
- Milch H. Fractures and fracture dislocations of the humeral condyles. *J Trauma.* 1964;4:592-607.
- Smith FM. An eighty-four year follow-up on a patient with ununited fracture of the lateral humeral condyle of the humerus. A case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55(2):378-80.
- Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT. Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Joint Surg Br.* 1975;57(4):430-6.
- Marzo JM, d'Amato C, Strong M, Gillespie R. Usefulness accuracy of arthrography in management of lateral humeral condyle fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 1990;10(3):317-21.
- Mintzer CM, Waters PM, Brown DJ, Kasser JR. Percutaneous pinning in the treatment of displaced lateral condyle fractures. *J Pediatr Orthop.* 1994;14(4):462-5.
- Skaggs DL, Mirzayan R. The posterior fat pad sign in association with occult fracture of the elbow in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(10):1429-33.
- Aleksić R. Frakture lateralnog kondila humerusa u dece. Principi lečenja i rezultati [supspecijalistički rad]. Beograd: Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu; 1984.
- Milanović D, Milosavljević Z, Brdar R, Golubović Z, Rakić I. Perkutana osteosinteza nestabilnih, minimalno dislociranih preloma u predelu lakta. Zbornik radova XI kongresa JUOT. Niš; 1994. p.216.
- Townsend DJ, Bassett GS. Common elbow fractures in children. *Am Family Physician.* 1996;53(6):2031-41.
- Wilkins KE, Beaty JH, Chambers HG. Fractures and dislocations of the elbow region In fractures in children. Philadelphia: Lippincott - Raven; 1996. p.653.
- Bast SC, Hoffa MM, Aval S. Nonoperative treatment for minimally and nondisplaced lateral humeral condyle fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 1998;18(4):448-50.
- Depablos J, Tejero A. Fractures of the upper limb and hand. In: Benson MK, Fixen JA, Macnicol MF. Children's Orthopaedics and Fractures. 2nd ed. New York: Churchill Livingstone; 2002. p.422-5.
- Flynn JC, Richards JF Jr, Saltzman RI. Prevention and treatment of nonunion of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children. An end-result study. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57(8):1087-92.
- Horn BD, Crisci K, MacEwan D. Fractures of the lateral condyle: the use magnetic resonance imaging (MRI) to predict fracture displacement. Poster presented at AAOS 65th annual meeting. New Orleans, 1998. p.19-23.
- Kamegaya M, Shinohara Y, Kurokawa M. Assessment of stability in children's minimal displaced lateral humeral condyle fracture by magnetic resonance imaging. *J Pediatr Orthop.* 1999;78(8):424-9.
- Thönell S, Mortensson W, Thomasson B. Prediction of the stability of minimally displaced fractures of the lateral humeral condyle. *Acta Radiol.* 1988;29(3):367-70.
- Milanović D. Procena vrednosti i značaj kriterijuma za izbor optimalne metode lečenja preloma lateralnog kondila humerusa

- dece u cilju prevencije ranih i poznih komplikacija [doktorska disertacija]. Beograd: Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu; 1991.
20. Pirker ME, Weinberg AM, Höllwarth ME, Haberlik A. Subsequent displacement of initially nondisplaced and minimally displaced fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Trauma*. 2005;58(6):1202-7.
 21. Thomas DP, Howard AW, Cole WG, Hedden DM. Three weeks of Kirschner wire fixation for displaced lateral condylar fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop*. 2001;21(5):565-9.
 22. de Buys Roessingh AS, Reinberg O. Open or closed pinning for distal humerus fractures in children? *Swiss Surg*. 2003;9(2):76-81.

Importance of Initial Fracture Crack Width in Minimally Dislocated Fractures of Humeral Lateral Condyle in Children for Evaluation of Fracture Stability and Treatment Choice

Zoran Rakonjac¹, Radivoj Brdar²

¹Clinic for Children's Surgery, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina;

²University Children's Hospital, Belgrade, Serbia

SUMMARY

Introduction The fracture of the external condyle is the most common fracture of the distal end of the humerus. This is an intraarticular fracture, which, if not properly treated, can cause serious complications, difficult to treat.

Objective To define the importance of the initial width of the fracture crack for the evaluation of stability of the minimally dislocated fractures of the humeral lateral condyle and for the selection of the method of treatment.

Methods The target group included the children with minimally dislocated fractures or fractures of uncertain stability. The number of children was 35. On the grounds of the initial width of the fracture crack, two groups were formed. Group A comprised 25 (71.4%) examinees with the initial width 2-2.9 mm. Group B comprised 10 (28.6%) examinees with the initial width 3-3.9 mm. Measuring was performed on the PA and profile radiographies. A higher value was taken for analysis. The control of fracture crack width was done by systematic radiographies in the following time intervals: the first, third, seventh

and the fourteenth day in group A, and the first and third day (1B and 3B) in group B, since the fracture occurrence.

Results The analysis of the results in group A showed the following: the enlargement of dislocation between 1-3 days was significant ($p < 0.05$). Between 3-7 and 7-14 days, there was no significant enlargement of dislocation ($p > 0.05$). Fractures were stable and treated nonsurgically. In group B, the enlargement of dislocation was significant until the third day ($p < 0.05$). These fractures were unstable, there was a great risk for secondary dislocations and they were to be duly fixed. Initial widths of these groups varied significantly ($p < 0.05$).

Conclusion The initial width of the fracture crack is important for the evaluation of the fracture stability, the evaluation of the risk for the creation of secondary dislocations and for the choice of treatment. The upper limit of the fracture crack width which influenced the selection of the method of treatment was 2.5 mm.

Keywords: fractures; lateral condyle; humerus; radiography; children