

45. Standing balance and sagittal plane spinal deformity. Analysis of spinopelvic and gravity line parameters / Lafage V., Schwab F., Skalli W. [et al.] // Spine. — 2008. — Vol. 33. — P. 1572–1578.
46. Stroeve S. Analysis of the role of proprioceptive information during arm movements using a model of the human arm / S. Stroeve // Motor Control. — 1999. — Vol. 3, № 2. — P. 158–185.
47. The sagittal anatomy of the sacrum among young adults, infants, and spondylolisthesis patients / Marty C., Boisaubert B., Descamps H. [et al.] // Eur. Spine J. — 2002. — Vol. 11. — P. 119–125.
48. Tropiano P. Sagittal lumbar spinal balance : A method of measurement / Tropiano P., Bronsard J.J., Kaech D. L. // Spinal restabilization procedures / Ed. by D. L. Kaech, J. R. Jinkins. — Ch.7. — Philadelphia : Elsevier Science B.V., 2002. — P. 83–93.
49. Wagner H. Stabilizing function of skeletal muscles. An analytical investigation / H. Wagner, R. Blickban // J. Theor. Biol. — 1999. — Vol 199. — P. 163–179.

УДК 616.717.56-001.5-089.84

ЛІКУВАННЯ ПЕРЕЛОМІВ ЛІКТЬОВОГО ВІДРОСТКА: СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ (огляд літератури)

П. М. Жук¹, Є. А. Філоненко¹, Д. І. Гребенюк¹, В. П. Мазур²

¹Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, Україна

²Вінницька міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги, Україна

TREATMENT OF TIP OF THE ELBOW: MODERN STATE OF THE PROBLEM (review of literature)

P. M. Zhuk, E. A. Filonenko, D. I. Grebenyuk, V. P. Mazur

Modern approaches to diagnostic and medical tactics of tip of the elbow fractures have been presented. And what is more possible complications of mentioned fractures including their ways of prophylaxis and treatment have been considered.

Key words: fractures of tip of the elbow, classification, metalosteosynthesis, contracture.

ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ЛОКТЕВОГО ОТРОСТКА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ (обзор литературы)

П. М. Жук, Е. А. Филоненко, Д. И. Гребенюк, В. П. Мазур

Представлены современные подходы к диагностической и лечебной тактике переломов локтевого отростка локтевой кости. Также рассмотрены возможные осложнения указанных переломов, пути их профилактики и лечения.

Ключевые слова: переломы локтевого отростка, классификация, металлоостеосинтез, контрактура.

Переломи ліктьового відростка є актуальною проблемою сучасної травматології. Підшкірне розташування ліктьового відростка створює передумови для його частого травмування. Ізольовані переломи становлять близько 10% переломів ліктьового суглоба й зустрічаються з частотою 1,08 на 10 тис. населення в рік, зазначені переломи становлять 7% від усіх переломів, 38% є ізольованими, решта — у складі політравми.

Основною віковою групою травмованих є люди молодого та середнього віку. У переважній більшості випадків механізмом травми є падіння з висоти менше 2 м, безпосередній удар у ділянку ліктьового

відростка та форсоване розгинання передпліччя [3–6, 10, 12, 22].

Вінцевий та ліктьовий відростки ліктьової кістки створюють півмісяцеву суглобову поверхню, яка разом з блоком плечової кістки забезпечують згинання та розгинання передпліччя. Лінія, що з'єднує середні точки вінцевого та ліктьового відростків, ділить блок плечової кістки навпіл. Це важливо враховувати при репозиції уламків, недотримання вказаного принципу призводить до обмеження обсягу рухів у суглобі. У дітей точка осифікації формується у віці 9–10 років і закривається у 14 років [2–7, 9, 10, 12, 18, 19, 22, 25, 28, 29].

Важливо враховувати, що рідко трапляється анатомічна особливість ліктьового відростка *patella cubiti*, це може бути помилково сприйнято як перелом ліктьового відростка [19].

Помічена тенденція щодо положення передпліччя та рівня перелому ділянки ліктьового суглоба. У положенні згинання до 80° травмується голівка променевої кістки та вінцевий відросток, що часто супроводжується вивихом передпліччя. У положенні 80–110° — перелом ліктьового відростка. У стані згинання понад 110° лінія перелому проходить у дистальному відділі плечової кістки [5, 24].

Переломи ліктьового відростка належать до внутрішньосуглобових переломів. На сьогодні немає єдиної універсальної класифікації переломів ліктьового відростка, окрім того переломи класифікуються не ізольовано, а в системі класифікації проксимальних переломів передпліччя. Найбільш уживаними в практиці є класифікації AO, Mayo та Schatzker [5, 12, 24].

1. Класифікація AO

- Тип А — позасуглобові переломи в метадіафізарній ділянці кісток передпліччя.
- Тип В — внутрішньосуглобові переломи ліктьового відростка або голівки променевої кістки.
- Тип С — переломи проксимального відділу ліктьової та променевої кістки.

2. Класифікація Mayo

- Тип I — переломи без зміщення:
 - тип IA — переломи без зміщення;
 - тип IB — зі зміщенням.
- Тип II — стабільні переломи зі зміщенням (проксимальний фрагмент зміщений на 3 мм та більше, немає ознак вивиху передпліччя):
 - тип IIA — переломи без зміщення;
 - тип IIB — зі зміщенням.
- Тип III — нестабільні переломи зі зміщенням. Є ознаки вивиху передпліччя. Виділяють підтип А та В:
 - тип IIIA — переломи без зміщення;
 - тип IIIB — зі зміщенням.

3. Класифікація Schatzker

- Тип А — поперечний перелом через найглибшу частину півмісяцевої суглобової поверхні.
- Тип В — уламковий поперечний перелом або наявна імпація суглобової поверхні.
- Тип С — косий перелом.
- Тип D — уламковий перелом, поєднаний з переломом вінцевого відростка.
- Тип Е — косий перелом дистальніше середини півмісяцевої суглобової поверхні.
- Тип F — перелом ліктьового відростка, поєднаний із переломом голівки променевої кістки і пошкодженням медіальної колатеральної зв'язки.

Вибір методу лікування

Вибір методу лікування переломів ліктьового відростка залежить від типу перелому. Незміщені переломи можна лікувати консервативно, але для профілактики

контрактури більшість лікарів застосовують хірургічне лікування та ранній початок реабілітації [7]. Незважаючи на велику кількість сучасних методик лікування переломів ліктьового відростка, кількість незадовільних результатів залишається високою і становить 18,5–45,6% за даними різних авторів [1–10, 12–17, 22, 28, 29].

“Золотим стандартом” лікування *поперечних переломів ліктьового відростка* є фіксація за методикою Вебера. Показанням до використання цієї методики є поперечні та косі переломи ліктьового відростка та його остеотомія. Серед переваг застосування цієї методики можна зазначити малоінвазивність, відносну простоту виконання та низьку вартість імплантата. Недоліками вказаної методики є часті ускладнення, пов'язані з міграцією шпичі у проксимальному напрямку під шкіру, що викликає больовий синдром та передчасне видалення металоконструкції, що у свою чергу веде до сповільненої консолидації перелому.

M.J. Prayson, J.L. Williams et al. довели, що знизити ризик міграції та нестабільності можна за рахунок проведення шпичі через передній кортикальний шар ліктьової кістки порівняно з їх інтрамедулярним розташуванням. При проведенні шпичі через передній кортикальний шар ліктьової кістки потрібно контролювати рентгенологічно положення їх кінців — вони не повинні виходити за межі кортикального шару з метою профілактики пошкодження судинно-нервового пучка. Важливим моментом є використання спеціального кабелю для формування 8-подібного серкляжа та натягнення останнього з силою 400 N моментним натягувачем [2, 11, 12, 19–21, 24–26, 30].

Лікування *косих внутрішньосуглобових переломів ліктьового відростка* передбачає застосування компресуючого гвинта та нейтралізуючої пластини, більш стабільним є синтез перелому компресуючим гвинтом та компресуючою пластиною. Також у практиці лікарі широко застосовують гвинти діаметром 6,5 мм з повною або частковою різьбовою частиною для металоостеосинтезу ліктьового відростка.

T. Sweed у 2008 р. дослідив віддалені результати лікування поперечних та косих переломів ліктьового відростка за методикою Вебера та металоостеосинтезу гвинтом. Результати дослідження вказують на переваги застосування гвинта, що підтверджено статистично. У 73,3% пацієнтів, оперованих із використанням гвинта, отримано відмінний функціональний результат, лише в одного пацієнта цієї групи вилучено гвинт у зв'язку з суб'єктивним дискомфортом у місці розташування металу. У групі хворих, які лікувались за методикою Вебера, у 40% випадків зафіксовано відмінний результат, у 53,3% виконано вилучення металоконструкції у зв'язку з проксимальною міграцією шпичі. Недоліком остеометалосинтезу гвинтом є ризик нестабільності дистальної частини гвинта в каналі у зв'язку з більшим діаметром останнього. Крім того, канал ліктьової кістки має вигин, що виключає можливість синтезу гвинтом, довшим за 60–70 мм [13, 17, 23, 24, 27, 31].

Дистальні та багатоуламкові переломи ліктьового відростка передбачають металоостеосинтез пластиною. Лікар має широкий вибір пластин для фіксації проксимального відділу ліктьової кістки, які пройшли певну

еволюцію відповідно до сучасних тенденцій у медицині. Пластина виконує або нейтралізуючу функцію, захищаючи дію компресуючого гвинта, або діє як основний фіксатор уламків. Вибір того чи іншого фіксатора залежить в основному від досвіду та вподобань лікаря. Деякі автори вказують на низьку ефективність застосування трубчастої, компресуючої та реконструктивної пластини. Згідно з сучасними поглядами найбільшу стабільність фіксації забезпечує застосування предмодельованих блокованих пластин.

W. C. Willet зі співавторами дослідили результати лікування 39 хворих з переломами ліктьового відростка, які були розподілені на дві групи:

- *I група* — металоостеосинтез за методикою Вебера;
- *II група* — металоостеосинтез блокованою пластиною.

Результати вказують що відсоток добрих та відмінних результатів лікування був однаковим в обох групах і становив 84–85%. При цьому в *I групі* у 55% випадків відмічена міграція спиць, що стало причиною для повторного хірургічного втручання для видалення фіксатора. У *II групі* ускладнення з боку м'яких тканин та повторні операції з видалення фіксатора були виконані в 11% випадків [5, 8, 16, 25].

Особливої уваги потребують переломи ліктьового відростка з проміжним фрагментом суглобової поверхні — тип В та D за Schatzker, тип II–III за Mayo. Діагностувати наявність проміжного уламка з фрагментом суглобової поверхні за звичайними рентгенограмами досить проблематично, тому уламкові переломи в ділянці ліктьового суглоба потребують виконання комп'ютерної томографії. Під час травми відбувається імпація кісткової тканини проміжного уламка або під ним. У таких умовах показано остеометалосинтез пластиною з проведенням підтримуючого гвинта під проміжний уламок у канал або в передній кірковий шар ліктьової кістки. Якщо не дотримуватись вказаної умови то, навіть після ідеальної репозиції уламка, після початку рухової активності відбувається повторна дислокація уламка за рахунок імпації кісткової тканини зі створенням передумов до розвитку артрозу.

C. Ruden дослідив результати лікування уламкових переломів ліктьового відростка з використанням інтрамедулярного гвинта, проведеного через пластину, у 80 хворих. У 52 пацієнтів був виявлений проміжний фрагмент. Добрий та відмінний результати спостерігали у 92,5% хворих. У 2 хворих автор виявив поверхневу інфекцію, у 3 — повторне зміщення і в 1 — гетеротопічну осифікацію [4, 5, 28, 30].

Одним із сучасних фіксаторів для поперечних та косих переломів та фіксації ліктьового відростка після остеотомії є інтрамедулярний ліктьовий стержень. Показаннями до його застосування є остеотомія ліктьового відростка, переломи типу 21B1.1, 1.2 за АО, типу А, С та Е за Schatzker та ІА, ІА, ІІА за Mayo. Серед переваг застосування вказаного фіксатора зазначимо легкість при використанні, малоінвазивність, можливість створення міжфрагментарної компресії, жорсткість металоконструкції, що, у свою чергу, знижує ризик ускладнень. Протипоказаннями до використання блокованого стержня є уламкові переломи,

переломи ліктьового відростка дистальніше 40 мм від верхівки відростка [5, 13, 18].

S. Nijs зі співавторами дослідили результати лікування переломів та остеотомій ліктьового відростка за методикою блокованого стержня у 21 пацієнта. Середній вік хворих становив 42 роки. Результати показали, що у 19 пацієнтів відмічена консолідація на УЗД і добрі та відмінні результати відновлення функції ліктьового суглоба. В 1 хворого відбувся перелом нижче імплантата після повторної травми і в 1 спостерігали нестабільність. Указані хворі повторно прооперовані [18, 25].

P. Rokkeman зі співавторами порівняли результати лікування хворих з переломами ліктьового відростка після синтезу за методикою Вебера з використанням металевих імплантів (*I група*) та біодеградуючих імплантів (*II група*). Усього були прооперовані 25 пацієнтів: 10 серед них становили *I групу*, 15 — *II групу*. Біодеградуючі імпланти виготовлені із полімолочної (PLLA) та полігліколевої кислоти (PGA). За даними різних авторів, розсмоктування відбувалося за 1 рік. Статистично достовірної різниці в результатах лікування в обох групах автори не виявили, перевагою лікування переломів з використанням біодеградуючих імплантів є відсутність потреби видалення імплантата [18, 25].

J. Blake та *G. Hannab* указують на поодинокі випадки стресових переломів ліктьового відростка. Основним контингентом є спортсмени-баскетболісти та бейсболісти. Патогенетично постійне навантаження на ліктьовий відросток за рахунок форсованого розгинання активує остеокласти, які забезпечують формування мікропорознин та літичні зміни кісткової тканини. Хворі скаржаться на наростаючий больовий синдром у ліктьовому відростку. Як правило, встановити наявність лізису кісткової тканини за звичайними рентгенограмами неможливо. Достовірним методом обстеження є МРТ. Лікування таких переломів передбачає розвантаження суглоба, знижується інтенсивність або виключаються тренування на термін до 6 місяців. Використовується м'яка іммобілізація. Певні автори рекомендують використання гвинта Герберта для фіксації ліктьового відростка, що забезпечує швидке повернення спортсмена в команду. Автори описують хондромаліацію суглобового хряща ліктьового відростка як ускладнення стресових переломів [5, 6, 18, 29].

Для об'єктивного оцінювання результатів лікування переломів ліктьового відростка використовуються шкали, які враховують наявність та інтенсивність больового синдрому, обсяг рухів у ліктьовому суглобі та функціональні можливості кінцівки. Існує досить багато різних шкал оцінювання, які поділяються на дві групи. До першої належать шкали, які заповнює лікар (Mayo Elbow Score), до другої — шкали, які заповнює пацієнт (Oxford Elbow Score, DASH Score, Quick-DASH Score). У клініці ми користуємося шкалою Mayo Elbow Score [5–9, 12–18, 22–25, 27, 28].

Серед ускладнень, які розвиваються після переломів ліктьового відростка, найважливішими є нестабільність та руйнування імплантів, незрощення уламків та формування хибного суглоба, розвиток гетеротопічних осифікатів та контрактур [1, 5, 13–16, 18, 23–25, 27, 31].

Більшість авторів указують, що початок пасивних рухів у першу добу після операції на ліктьовому суглобі веде до втрати не більше 15% обсягу рухів від інтраопераційного. Якщо реабілітація розпочата на 2–5 добу після хірургічного втручання, то у 80–85% пацієнтів втрачається 30% і більше обсягу рухів [1, 8, 30, 31].

У практиці контрактури ліктьового суглоба розподіляють на пов'язані з м'якими тканинами, з кістковою тканиною і змішані [1].

Фізіологічний обсяг рухів у ліктьовому суглобі становить 0–130°, функціональним обсягом рухів є 30–130°, якого необхідно досягти при лікуванні травм ліктьового суглоба. Для оцінювання причини контрактури пацієнт має бути повноцінно обстежений — необхідно виконати рентгенограми у двох проекціях, комп'ютерну томографію з 3D реконструкцією, МРТ та електроміографію. Лікування контрактури при амплітуді рухів більше 100° передбачає консервативні заходи, менше 100° — потребує хірургічного втручання. За даними КТ та МРТ ведеться оцінювання стану хряща суглобової поверхні. При повноцінному суглобовому хрящі деякі автори (*Chi-Chuan Wu, Van Riet*) рекомендують виконання артроскопічного релізу суглоба. У випадку, коли є дефект хряща, показано виконання дистракційної артропластики ліктьового суглоба. У реабілітаційних заходах обов'язковим є застосування мототишини для пасивних рухів у суглобі, починаючи з першої післяопераційної доби [1, 5, 7, 30].

Факторами ризику розвитку гетеротопічних осифікатів є:

- 1) відкриті переломи ліктьового відростка;
- 2) переломи-вивихи ліктьового суглоба, що потребують хірургічного лікування;
- 3) переломи ліктьового відростка, поєднані з переломами голівки променевої кістки;
- 4) хірургічне лікування більше ніж через 24 год після травми;
- 5) повторне хірургічне втручання протягом 2 тижнів;
- 6) поєднання травми ліктьового суглоба з опіковою хворобою, опіками в ділянці ліктьового суглоба та черепно-мозковою травмою.

Гетеротопічні осифікати, які є причиною контрактури ліктьового суглоба, потребують хірургічного лікування для вилучення останнього [1, 5].

Для профілактики виникнення гетеротопічних осифікатів рекомендовано застосовувати рентгенотерапію в дозі 700 Греї та індометацин 75 мг щоденно протягом 3–6 тижнів після операції [5].

Радикальним методом лікування контрактур є ендопротезування ліктьового суглоба. На думку багатьох авторів, ендопротезування є найбільш виправданим у хворих віком понад 60 років з низькою фізичною активністю, яких турбує виражений больовий синдром, різко виражена контрактура або нестабільність ліктьового суглоба домінуючої кінцівки, що не дозволяє себе самостійно обслуговувати.

J. F. Loehr зі співавт. вказують, що ендопротезування ліктьового суглоба проводиться лише у 21% пацієнтів з посттравматичними контрактурами, решту становлять пацієнти з ревматоїдним артритом та дегенеративно-дистрофічними змінами ліктьового суглоба [1, 5].

Висновок

Проведений аналіз свідчить, що переломи ліктьового відростка є актуальною проблемою сучасної травматології. Основною категорією пацієнтів є люди молодого працездатного віку, які потребують швидкої реабілітації після лікування та відновлення працездатності.

Чітке розуміння анатомії ліктьового суглоба, характеру перелому відповідно до прийнятих класифікаційних систем дає можливість лікарю обрати оптимальний метод лікування перелому.

Основним методом лікування переломів ліктьового відростка в Україні, як і в більшості країн світу, є репозиція та металоостеосинтез за Вебером. Проведена велика кількість досліджень з оцінювання результатів лікування переломів ліктьового відростка за різними методиками. Результати більшості досліджень указують на високий відсоток добрих та відмінних результатів лікування за всіма методиками, використаними за показаннями відповідно до типу перелому. Використання сучасних фіксаторів забезпечує кращі результати лікування, менший відсоток ускладнень, пов'язаних із нестабільністю фіксації, повторною дислокацією уламків, сповільненою консолидацією, розвитком контрактур. Указані фіксатори дають більшу жорсткість фіксації.

Особливу увагу слід приділяти обстеженню пацієнтів. За звичайними рентгенограмами часто важко оцінити наявність додаткових уламків, імпресію фрагментів, що важливо для вибору тактики лікування. У зв'язку з цим показано КТ-обстеження ліктьового суглоба.

Література

1. *Бойко И. В.* Принципы и методы лечения контрактур локтевого сустава / *Бойко И. В., Науменко Л. Ю., Носивец Д. С.* // Ортопед., травматол. и протезир. — 2006. — № 1. — С. 140–145.
2. *Abmed A.* The role of cancellous screw with tension band fixation in the treatment of displaced olecranon fractures, a comparative study / *Abmed A., Sweed T., Wans A.* // Eur.J. Orthop. Surg. Traumatol. — 2008 — Vol. 18. — P. 571–576.
3. *Aslam N.* Functional outcomes following plating or tension band wiring of olecranon fractures / *N. Aslam, K. Willett* // Eur.J. Trauma. — 2003. — Vol. 29 — P. 273–277.
4. Biomechanical evaluation of fixation of comminuted olecranon fractures : one-third tubular versus locking compression plating / *Buijze G., Blankevoort L., Tuijthof G., Sierevelt I., Kloen P.* // Arch. Orthop. Trauma Surg. — 2010. — Vol. 130. — P. 459–464.
5. *Campbell's Operative Orthopedics* / *Canale T., Beaty J., Daugherty K.* [et al.]. — USA, Philadelphia : Elsevier, Twelfth edition, 2013. — P. 2241–2247.
6. *Cheng-Chang Lu.* Chondromalacia of trochlear notch after healing of olecranon stress fracture : a case report / *Cheng-Chang Lu., Chih-Wei Wang., Pei-Hsi Chou* // Arch. Orthop. Trauma Surg. — 2006. — Vol. 126. — P. 271–274.
7. *Chi-Chuan Wu* Posttraumatic contracture of elbow treated with intraarticular technique / *Wu Chi-Chuan* // Arch. Orthop. Trauma Surg. — 2003. — Vol. 113. — P. 494–500.
8. Difficult elbow fractures : pearls and pitfalls / *Driscoll S., Jupiter J., Coben M.* [et al.] // Instr. Course Lect. — 2003. — Vol. 52. — P. 113–134.

9. Digastric olecranon osteotomy : easibility study of a new approach to the elbow / *Cottias P., Camara K., Clavert P., Kabn J.* // *Surg. Radiol. Anat.* — 2010. — Vol. 32. — P. 485–489.
10. Double tension band osteosynthesis in transverse supracondylar distal humerus fractures and nonunions / *Allende C., Gutierrez N., Savoy I., Allende T.* // *International Orthopaedics (SICOT)* — 2012. — Vol. 36. — P. 703–708.
11. Elbow arthroscopy in acute injuries / *Van Tongel A., Macdonald P., Van Riet R., Dubberley J.* // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* — 2012. — Vol. 15. — P. 327–332.
12. Is tension band wiring technique the “gold standard” for the treatment of olecranon fractures? A long term functional outcome study / *Cbalidis B., Sachimis C., Samoladas E. [et al.]* // *J. Orthop. Surg. Res.* — 2009. — Vol. 3 — P. 157–162.
13. *Jason Lim.* Use of intra-medullary stacked nailing in the reduction of proximal plastic deformity in a pediatric Monteggia fracture : a case report / *Jason Lim., James S. Huntley* // *J. Medical Case Reports.* — 2011. — Vol. 5. — P. 153.
14. *Juutilainen T.* Biodegradable wire fixation in olecranon and patella fractures combined with biodegradable screws or plugs and compared with metallic fixation / *Juutilainen T., Patili H., Rokkanen P.* // *Arch. Orthop Trauma Surg.* — 1995. — Vol. 114. — P. 319–323.
15. *Kijowski R.* Magnetic resonance imaging of the elbow. Part I : Normal anatomy, imaging technique, and osseous abnormalities / *Kijowski R., Tuite M., Sanford M.* // *Skeletal Radiol.* — 2004. — Vol. 33. — P. 685–697.
16. *Kloen P.* Treatment of diaphyseal non-unions of the ulna and radius / *Kloen P., Wiggers J., Buijze G.* // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* — 2010. — Vol. 130. — P. 1439–1445.
17. Minimal invasive surgery for coronoid fracture : technical note / *Garofalo R., Bollmann C., Kombot C., Moretti B.* // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* — 2005. — Vol. 13. — P. 608–611.
18. *Nijs S.* Fixing simple olecranon fractures with the olecranon osteotomy nail (Oleon) / *Nijs S., Graeler H., Bellemans J.* // *Oper. Orthop. Traumatol.* — 2011. — Vol. 23 — P. 438–445.
19. Occult posterolateral rotatory dislocation of the elbow with olecranon fracture in a child : a case report / *Takabito Fujimori, Kohji Kuriyama, Koji Yamamoto [et al.]* // *J. Medical Case Reports.* — 2012. — Vol. 6 — P. 273.
20. Osteochondral flap fracture of the olecranon with subluxation of the elbow in a child / *Tuyosbi O., Soichiro I., Atsushi O., Yosibiko M.* // *J. Orthop. Sci.* — 2010. — Vol. 15. — P. 686–689.
21. Percutaneous reduction and leverage fixation using K-wires in paediatric angulated radial neck fractures / *Soo Min Cha., Hyun Dae Shin., Kyung Cheon Kim., Sun Cbeol Han* // *International Orthopaedics (SICOT)* — 2012. — Vol. 36. — P. 803–809.
22. Reconstruction of the coronoid process with iliac crest bone graft in complex fracture-dislocation of elbow / *Chen-Han Cbung., Shyu-Jye Wang., Yin-Chieh Chang., Shing-Sheng Wu.* // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* — 2007. — Vol. 127. — P. 33–37.
23. Repair of olecranon fractures using fiberwire without metallic implants : report of two cases / *Nimura A., Nakagawa T., Wakabayashi Y. [et al.]* // *J. Orthop. Surg. Res.* — 2010. — Vol. 5. — P. 73.
24. *Romero J.* Complications and re-operation rate after ension-band wiring of olecranon fractures / *Romero J., Miran A., Jensen C.* // *J. Orthop. Sci.* — 2000. — Vol. 5. — P. 318–320.
25. *Sadri H.* Transverse fractures of the olecranon : a biomechanical comparison of three fixation techniques / *Sadri H., Stern R., Singh K.* // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* — 2011. — Vol. 131. — P. 131–138.
26. *Shao-bua Li.* Bilateral plate fixation for type C distal humerus fractures : experience at a single institution / *Shao-bua Li., Zhen-bua Li., Zheng-dong Cai* // *International Orthopaedics (SICOT)*. — 2011. — Vol. 35. — P. 433–438.
27. Stress fractures in adolescent competitive athletes with open physis / *Niemeyer P., Weinberg A., Schmitt H. [et al.]* // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* — 2006. — Vol. 14. — P. 771–777.
28. The pivotal role of the intermediate fragment in initial operative treatment of olecranon fractures / *Christian von Rüden, Woltmann A., Hierholzer C., Trentz O., Bübren V.* // *J. Orthop. Surg. Res.* — 2011. — Vol. 5. — P. 9.
29. Unusual stress fracture in an adolescent baseball pitcher affecting the trochlear groove of the olecranon / *Blake J., Block J., Hammab G., Herman K.* // *Pediatr. Radiol.* — 2008. — Vol. 38. — P. 788–790.
30. *Varitimidis S.E.* Reconstruction oft he elbow : surgeons perspective / *Varitimidis S.E., Plakseychuk A.Y., Sotereanos D.G.* // *Hand Ther.* — 1999. — Vol. 12, № 2. — P. 66–72.
31. *Wiegand L.* Fractures in Brief : Olecranon Fractures / *Wiegand L., Bernstein J.* // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2012. — Vol. 470. — P. 3637–3641.