

АНАЛІЗ БІОХІМІЧНИХ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ УСКЛАДНЕНЬ КОНСОЛІДАЦІЇ ПРИ ОСТЕОСИНТЕЗІ МЕДІАЛЬНИХ ПЕРЕЛОМІВ ШИЙКИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ, ШЛЯХИ ЇЇ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Дослідження виконано на 240 хворих з медіальними переломами шийки стегнової кістки, середнім віком $63,4 \pm 13,2$ років. Мінімально інвазивний остеосинтез виконували трьома компресуючими гвинтами. Позитивні віддалені результати отримали у 179 (79,6%) хворих. Аналіз незадовільних результатів дав змогу виділити 7 груп біомеханічних причин їх виникнення, пов'язаних із порушеннями техніки остеосинтезу, вказані шляхи їх попередження. Обґрунтовані технічні особливості виконання мінімально інвазивного остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки.

В основній групі із 120 хворих, застосовано методику формування спрямованих внутрішньоєпіфізарних течій, шляхом створення зони керованої внутрішньоосередкової гіпотонії. Це дало змогу знизити кількість остеонекрозів головки стегнових кісток на 9,13%.

Ключові слова: шийка стегнової кістки, медіальні переломи, остеосинтез, ускладнення, профілактика.

Вступ

Згідно статистичних даних за 2009 р. 32% населення Росії складають люди старші 50 років. В Європі до 2050 р. очікується зростання в два рази кількості остеопоротичних переломів шийки стегнової кістки (ШСК) з 500 тис. до 1 млн. випадків щорічно [6, 8]. Кожні 30 сек в Європі стається випадок перелому шийки стегна на ґрунті остеопорозу. Вже тепер витрати на їх лікування в США та Європі складають 27 млрд. доларів в рік [8], а в 2020 р., за прогнозами Американської асоціації остеопорозу, складатимуть 62 млрд. доларів [8]. Поряд з цим при остеометалосинтезі (ОМС) медіальних переломів шийки стегнової кістки (МПШСК) ризику незрошення та ішемічного остеонекрозу головки стегнової кістки (ІОНГСК) при консолидованому переломі залишаються суттєвими, за даними різних авторів відповідно 9,8–34,5% та 4,9–20,6% [9, 7] і навіть 33,8%, [1].

Мета роботи: Проаналізувати причини виникнення ускладнень лікування МПШСК методом остеосинтезу трьома гвинтами та їх вплив на результат, розробити рекомендації для поліпшення наслідків лікування.

Матеріал та методи

Проаналізовані результати оперативного лікування 240 хворих з МПШСК методом ОМС трьома гвинтами типу АО з кінцевою шнековою різь-

бою. Статевий та віковий склад хворих наступний: чоловіків було 86 (35,8%), середнім віком $58,9 \pm 15,3$ років, жінок відповідно: 154 (64,2%), $66,0 \pm 11,2$ років. За характером зміщення, згідно типу перелому за R.Garden, розподіл хворих був наступним: Garden I– 16 пацієнтів, Garden II– 27, Garden III– 70, Garden IV– 127. Середній термін від моменту перелому до остеосинтезу загалом складав $10,0 \pm 14,9$, середній доопераційний ліжко-день $1,9 \pm 1,8$. Хворих зі свіжими переломами – до 3 днів (74 пацієнти – 30,8%) оперували ургентно в день поступлення, виконавши мінімально-необхідний об'єм додаткових обстежень. При несвіжих переломах доопераційний ліжко-день складав від 0 до 3 днів, залежно від виду супутньої патології та важкості стану, проводили мінімально необхідні загальноклінічні обстеження та консультації; знеболення – спінальна анестезія. ОМС виконували мінімально інвазивною методикою із розрізу 1,0 см, в підвертлюговій зоні, після репозиції на ортопедичному столі марки Symbol SZ-01.0 фірми Famed, під інтраопераційним рентген ЕОП-контролем апаратом BV-300 з двома моніторами, в двох проекціях. Тривалість операції та перебування хворого у вимушеному положенні на ортопедичному столі до 30-50 хвилин. Хворих старшого віку садили в ліжку на другий день після операції, піднімали в ходунках на 3-4 день, без навантажень на кінцівку, хода з милицями 6, інколи 8 міс., до отримання чітких рентгенологічних ознак проявів консолидації. Хворих до 60 річного віку вели більш активно, ходунками не користувалися. При переломах типу Garden I-II дозовані навантаження дозволяли з 3-4 міс. після ОМС, після контрольної рентгенографії. Контрольні рентгенограми в двох проекціях робили через кожні 3 міс.

У основній групі хворих із 120 осіб після виконання основного етапу ОМС, під рентген ЕОП-контролем, використовуючи розроблені нами інструментарій та методику, в зону ішемічного ураження – в головку стегнової кістки (ГСК), вводили поліхлорвініловий катетер для катетеризації підключичної вени діаметром 1,4 мм [2, 3]. Виконували вимірювання внутрішньокісткового тиску,

гемодинамічні функціональні проби та в після-операційному періоді, шляхом створення в ГСК градієнту пониженого тиску на $-20,0 - -40,0$ кПа ($-150 - -301$ мм рт. ст.) терміном на 3-6 днів, формували спрямовані внутрішньокісткові епіфізарні течії (СВЕТ), з метою оптимізації умов для рециркуляції та ревазуляризації в центральному фрагменті [2, 3, 4].

Використовували загальноклінічні, лабораторні, рентгенологічні методи досліджень, статистичні, а також анкетування для оцінки функції в динаміці.

Результати та їх обговорення

Наслідки лікування оцінювали згідно запропонованої нами 100 бальної “системи оцінка стану кульшового суглоба та нижньої кінцівки з наслідками травм та захворювань” на базі таблиці Excel, за 13 критеріями, в чотирьох градаціях, бально оцінених нерівномірною шкалою, із них клінічних критеріїв – 5, рентгенологічних – 4, ускладнень – 1, якості життя – 3 [5]. Окрім бальної оцінки використовували інтегральний показник (ІП) оцінки, $ІП = \frac{\sum}{n}$; де – загальна сума балів, n – кількість врахованих критеріїв. ІП вказували в знаменнику оцінки, відповідно: “відмінно” – від 100 балів/7,7 до 67/5,1; “добре” – 66/5,0 – 42/3,2; “задовільно” – 41/3,1 – 22/1,7; “незадовільно” – 21/1,6 – 6/0,5. Система оцінки адаптована для двобічних уражень з дещо відмінними цифровими критеріями. Попередня оцінка позитивного результату лікування МПШСК може бути об’єктивно встановлена не раніше, ніж через 1 рік після ОМС, при умові консолідації, кінцева ж оцінка буде наближеною до об’єктивної не раніше ніж через 1 – 2 роки після консолідації та відновлення функції суглоба, коли мине критичний термін для виникнення післятравматичного ІОНГСК. Незадовільна ж оцінка, в разі виникнення ускладнення, може бути об’єктивно виставлена значно раніше, в окремих випадках навіть через 3-6 міс. з можливою відповідною корекцією методу лікування. Випадків ранніх інтра-, післяопераційних ускладнень оперативного втручання та застосування методики СВЕТ не було. Померли в різні терміни від супутніх захворювань за час спостереження 15 хворих (6,3%), вони виключені із подальших обрахунків. Добрі та відмінні віддалені результати через 1,5–3 роки після операції, згідно запропонованої схеми оцінки, загалом по всіх хворих, отримані в 162 хворих (72,0%), задовільні у 17 (7,6%), незадовільні у 46 (20,4%). Незадовільні результати у 34 хворих (15,1%) викликані незрошеннями переломів, у 12 (5,3%) ІОН ГСК, який розвинувся на фоні консолідації через 1–2 роки



Рис. 1. Хвора Ш., 45 років, перелом AO=31-B2.2; Pauwels (Linton) II, Garden II. ОМС гвинтами, після операції застосовано методику формування СВЕТ. **а** – первинна рентгенограма; **б, б'** – ознаки консолідації через 4 міс., **в** – повна консолідація, гвинти видалені через 9 міс. Оцінка результату через 1,5 року „відмінно“ (90 балів/7,7).

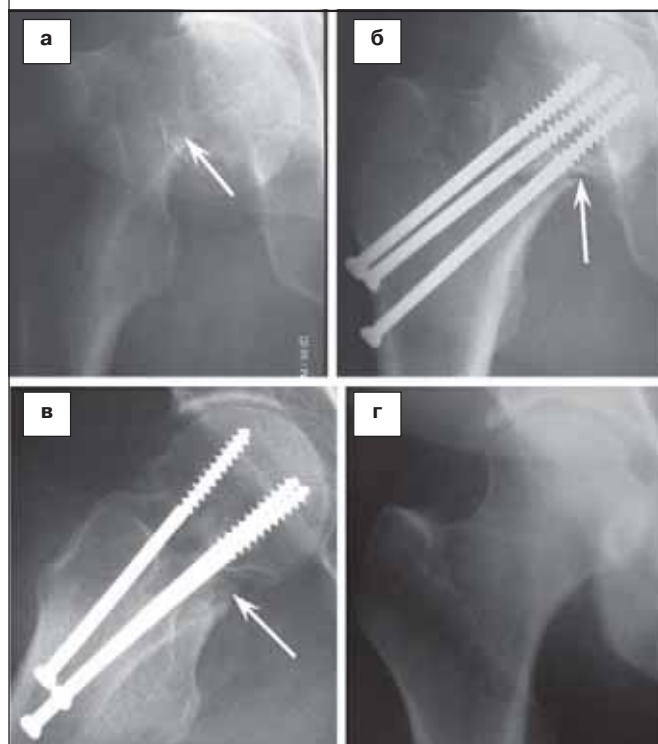


Рис.2. Хворий Ж., 59 років, **а** – перелом AO=31-B2.2; Pauwels (Linton) II, Garden III. Остеосинтез через 30 год. після травми, після операції застосовано методику формування СВЕТ. **б** – „черепицеподібне“ зчеплення фрагментів, **в** – додатковий фрагмент по типу відколу по задній поверхні ШСК, **г** – консолідація, гвинти видалені через 16 міс. Оцінка результату через 2 роки „відмінно“ (90 балів/7,0).

після операції. При цьому у основній групі хворих (115 осіб, що залишилися живими), де використовували методику СВЕТ, незрощення було у 15 (13,0%), ІОН ГСК у 1 хворого (0,87%), а у репрезентативній за віковим та статевим складом, а також типами переломів та термінами втручання, контрольній групі (110 хворих) відповідно у 19 (17,3%) ($p < 0,05$) та 11 (10,0%) ($p < 0,05$). Таким чином, застосування розробленої методики СВЕТ оптимізує умови для рециркуляції та ревазуляризації ГСК, дозволяє суттєво зменшити кількість незадовільних результатів – на 13,4%: незрощень на 4,3% та ІОН ГСК на 9,13% ($p < 0,05$), (рис. 1).

Важливим стабілізуючим фактором остеосинтезу та створення умов для консолідації є висока точність репозиції та проведення гвинтів за відомою схемою: у вигляді трикутника (на боковій проекції), з опорою першого введеного гвинта на дугу Адамса. З нашої точки зору суттєвим додатковим стабілізуючим фактором є досягнення при репозиції ефекту „черепице-подібного“ зчеплення фрагментів із заходженням вільного краю дуги Адамса дистального фрагменту знизу під проксимальний фрагмент. Створена таким чином додаткову точку опори ефективно протидіє деформації зсуву та суттєво підвищує стабільність при компресії фрагментів гвинтами. Це має особливо важливе значення при наявності додаткового фрагмента по типу відколу по задній поверхні ШСК та при остеопорозі (рис. 2).

Окремо проаналізовано дані первинних рентгенограм, інтраопераційного рентген-ЕОП контролю та рентгенограм в динаміці у 46 хворих (20,4% від усіх) із незадовільними результатами (незрощеннями та ІОНГСК), прораховано методом багатфакторного кореляційного аналізу вагу впливу різних потенційних причин на результати лікування. У 38 із них виявлені різні „первинні“ дефекти остеосинтезу, які були згруповані в 7 груп: 1 – неточність репозиції, „сходинокоподібне“ зміщення вверх по дузі Адамса дистального фрагменту відносно проксимального на 1-2 мм і більше (недорепоновані переломи), (8 випадків, $r = 0,75 \pm 0,14$; рис. 3), 2 – неточність репозиції в аксіальній проекції після повторних спроб, в 50% випадків викликана наявністю дефекту (фрагменту) по задній поверхні ШСК, ретроверзією ГСК (6 випадків, $r = 0,68 \pm 0,13$); 3 – недостатня довжина гвинтів (заходження гвинта в центральний фрагмент на глибину менше 12–15 мм) (5 випадків, $r = 0,82 \pm 0,12$), при субкапітальних переломах кінці двох гвинтів повинні не доходити до субхондральної пластинки на 1-2 мм в двох проекціях, при цьому не перфорувати її в іншій проекції; для досягнення вказаного ефекту необхідний рентгенконтроль в двох-трьох і більше проекціях при їх закручуванні, а при потребі рентген-ЕОП-відео-контроль в динаміці (рис. 6), 4 – паралельне проведення гвинтів в двох проекціях (6 випадків,

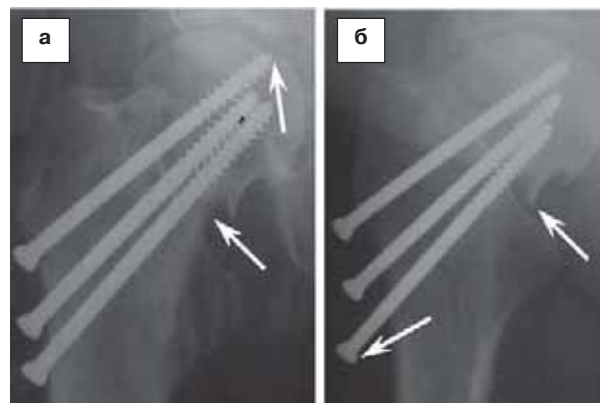


Рис. 3. Хвора П., 61 р., перелом АО=31-В2.3; Pauwels (Linton) II, Garden IV; **а** – МОС через 10 дн., „сходинокоподібне“ зміщення вверх дистального фрагменту на 5 мм, верхній гвинт дійшов до дна fovea carpitis, **б** – через 4 міс. подальший зсув ГСК, міграція гвинтів, через 11 міс. гвинти видалені, ендопротезована.

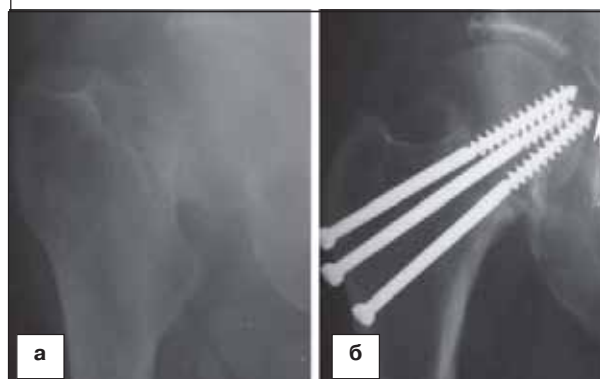


Рис. 4. Хвора Ж., 69 р., **а** – перелом АО=31-В2.3; Pauwels (Linton) II, Garden IV; **б** – ОМС через 26 год., довгі гвинти проведені „кучно“, перфорували ГСК та вийшли в проекції fovea acetabuli на 2-3 мм, консолідація, через 1,5 року обмежений остеонекроз ГСК, через 3 роки результат „задовільно“ (40 балів/3,1).

$r = 0,72 \pm 0,16$), особливо у хворих з вираженим остеопорозом, сприяє зміщенню фрагмента або міграції гвинтів, 5 – „кучне“ проведення гвинтів (сходження їх різбових частин на віддалі менше 1 см (7 випадків, $r = 0,78 \pm 0,11$; рис. 4), 6 – перфорація верхнього, частіше верхньо-заднього полюсу ГСК (4 випадки, $r = 0,84 \pm 0,14$; рис. 3, 4, 5), 7 – перехресне введення гвинтів (2 випадки, $r = 0,65 \pm 0,18$; рис. 7). При цьому в 20 випадках ($r = 0,82 \pm 0,16$) були поєднані дефекти, пов'язані з неточністю репозиції та недосконало виконаним ОМС, некоректним проведенням гвинтів або підбором їх довжини. Надалі у всіх названих хворих розвинувся той чи інший варіант нестабільності остеосинтезу, міграції окремо гвинтів або разом із одним із фрагментів, розсмоктування ШСК, тощо. 22 хворим із даної групи, після видалення гвинтів, виконана операція тотального цементного ендопротезування кульшового суглоба. Спонтанне доцентрове зміщення дистального уламка на фіксаторах,



Рис. 5. Хворий Л., 50 р., **а** –перелом AO=31-B2.3; Pauwels (Linton) II, Garden III, виник після стрибка з поїзда, звернувся через 33 дні; **б, в** – при ОМС 2 гвинти перфорували верхній полюс та середину ГСК на 1 мм, **г, д** – не дивлячись на перелом 2 гвинтів, перелом через 1 рік. консолидувався, але виник остеонекроз ГСК. Гвинти видалені. Результат через 1,5 року „задовільно“ (32 бали/1,8). Через 3 роки ендопротезований.

так званий „телескопічний ефект“ [1] спостерігали у 57 (25,3%) випадках, у 48 із них згодом, після 12-14 міс. спостереження, досягнуто консолидації та позитивних результатів (Рис.8). Слід також відмітити, що в 28 хворих з переломами типу Garden I-III, які знаходилися, з різних причин, на скелетному витягу або в деротаційному чобітку в ЦРЛ, оперативні втручання були виконані в ОКЛ в терміни 21–64 днів після травми і, не дивлячись на даний факт, через 10-14 міс., у них досягнуто позитивних результатів лікування.

Важливим вважаємо своєчасне видалення гвинтів, особливо у молодих людей та середнього віку, оскільки надмірно тривале (> 2 років) перебування гвинтів, при чітких ознаках консолидації, створює додаткові фактори що перешкоджають процесам ревазуляризації та функціональної перебудови ШСК, ГСК та умови для розвитку дегенеративно-дистрофічного ураження суглоба в пізньому періоді (рис. 7). Адже в сумі площа перерізу 3 гвинтів становить 47,7 мм² по тілах гвинтів та 99,5 мм² по різьбових частинах. Металонавантаження „тіла гвинтів/ШСК“ становить від 6,0% до 8,6%, „різьбова частина гвинтів/ГСК“ від 5,3% до 7,4%, залежно від індивідуального розміру ШСК та ГСК хворого. Окрім того в молодому віці навіть за 10 міс. перебування гвинтів відбувається настільки виражене кісткоутворення у вертлюговій ділянці, що процес їх запізнілого видалення стає досить травматичним втручанням. При сумнівних клініко-рентгенологічних ознаках консолидації, особливо у людей старшого віку, гвинти не видаляємо, при чітких ознаках консолидації після 70 років – підхід до видалення

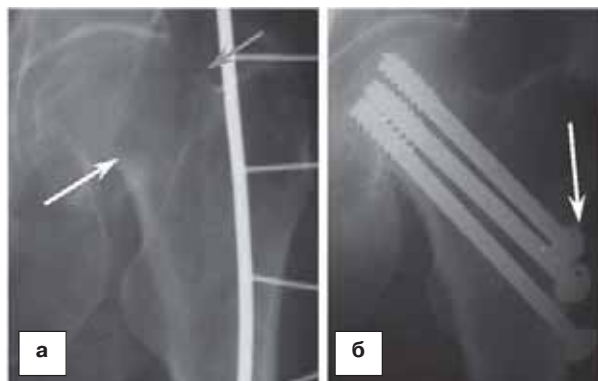


Рис. 6. Хворий О., 56 р., **а** – перелом AO=31-B3.1; Pauwels (Linton) II, Garden III. **б** – ОМС через 14 дн., 3 канюльовані гвинти не досягають субхондральної пластинки на 3–6 мм, створення умов для компресії шляхом використання шайб. Консолідація, через 1 рік – оцінка „добре“ (66 балів/5,0).



Рис. 7. Хвора К., 44 роки, маса тіла 100 кг, перелом AO=31-B2.3; Pauwels (Linton) II, Garden IV. ОМС через 48 год. після травми, проекційне перехрещення гвинтів, консолидація. Оцінка результату через 2 роки „відмінно“ (72 балів/5,2). Рентгенограма через 10 років після травми, коли виникли болі, розвинувся коксартроз II ст., гвинти видалені. Оцінка результату через 10 років „добре“ (60 балів/4,8).

Рис. 8. Хвора В., 67 р., перелом AO=31-B2.2; Pauwels (Linton) II, Garden III. Після ОМС 7 міс., часткове розсмоктування ШСК привело до „телескопічного“ ефекту верхніх двох гвинтів, помірно виражена консолидація, через 1 рік – оцінка „добре“ (64 балів/4,8).

індивідуальний, з урахуванням як місцевих, так і загальних факторів.

Висновки

1. Мінімально інвазивний ОМС 3 гвинтами, вважаємо обґрунтованим і сучасним методом лікування МПШСК, оскільки 79,6% позитивних віддалених результатів, отриманих нами, наближені до рівня результатів при ендопротезуванні, і навіть у випадку виникнення ускладнень при ОМС хворий може бути згодом ендопротезованим.
2. ОМС МПШК пріоритетно показаний при переломах 31-B1, 31-B2.1, B2.2, (тип Pauwels (Linton) I–II, Garden I–III),

- допустимий при В 2.3, В3.1, В3.2 при свіжій травмі, у людей віком молодше 65 років, які можуть до 6 міс. ходити без навантаження на кінцівку.
3. Причинами ускладнень частіше є недостатня точність репозиції та недотримання рекомендацій щодо методики виконання ОМС, а також застарілі переломи, виражений остеопороз та порушення режиму навантаження.
 4. При явищах остеопорозу введення гвинтів під кутом більшим 130° та використання шайб суттєво збільшують стабільність фіксації.
 5. Застосування методики формування СВЕТ в післяопераційному періоді оптимізує умови для рециркуляції та ревазуляризації, знижує кількість незадовільних результатів на 13,4%: незрощень на 4,3% та ІОН ГСК на 9,13%.

Література

1. Березовський О.І. Остеосинтез шийки стегна (проблеми і перспективи технології та реабілітації). – Тернопіль, ТДМУ: Укрмедкнига, 2011. – 277 с.
2. Декл. пат. винах. 65468 А, Україна, А61В 17/56. Пристрій для дренажу порожнини кульшового суглоба та патологічних кісткових вогнищ / Омельчук В.П. – №20021210607; заявл. 26.12.2002; опубл. 15.03.2004, Бюл. №3.
3. Декл. пат. винах. 51168 А, Україна А61В17/56. Спосіб профілактики та лікування ішемічних уражень спонгіозної кісткової тканини / Омельчук В.П. – № 2002010591; заявл. 23.01.2002; опубл. 15.11.2002, Бюл. № 11, кн.1.
4. Омельчук В.П., Бруско А.Т. Біомеханічні умови оптимізації рециркуляції та ревазуляризації головки стегнової кістки / Вісн. ортопед., травматол. та протезув. – 2008. – №2(57). – С. 28-34.
5. Омельчук В.П., Бруско А.Т. Система оцінки стану кульшового суглоба та нижньої кінцівки з наслідками травм та захворювань // Український морфологічний альманах. – Луганський державний медичний університет, 2009. – Т. 7, №4. – С. 93–99.
6. Остеопороз / Под ред. О.М.Лесняк, Л.И.Боневоленской. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 272 с.
7. Шестерня Н.А. Переломы шейки бедра: Современные методы лечения / Н.А. Шестерня, Ю.С. Гамди, С.В. Иванников. – М.: БИНОМ. Лаб.знан., 2005. – 104 с.
8. Kanis J.A., Burlet N., Cooper C., et al. Osteoporosis International. – 2011. – Vol. 22(4). – P. 347-350.
9. Parker M.J, Khan R.J.K., Crawford J., Pryor G. A. Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures in the elderly//J. Bone Joint Surg [Br]. – 2002. – 84-B. – P. 1150-1155.

**В. П. Омельчук, Л. М. Юрийчук,
И. В. Омельчук**

Анализ биомеханических причин возникновения осложненной консолидации при остеосинтезе медиальных переломов шейки бедренной кости, пути их предупреждения

Исследование выполнено на 240 больных с медиальными переломами шейки бедренной кости, средним возрастом 63,4±13,2 лет. Минимально инвазивный остеосинтез выполняли тремя компрессирующими винтами. Положительные отдаленные результаты получены у 179 (79,6%) больных. Анализ неудовлетворительных результатов дал возможность выделить 7 групп биомеханических причин их возникновения, вызванных нарушениями техники остеосинтеза, указаны пути их предупреждения. Обоснованы технические особенности проведения минимально инвазивного остеосинтеза медиальных переломов шейки бедренной кости.

В основной группе из 120 больных, применена методика формирования направленных внутриэпифизарных течений, путем создания зоны управляемой внутриочаговой гипотонии. Это дало возможность снизить количество остеонекрозов головки бедренной кости на 9,13%.

Ключевые слова: шейка бедренной кости, медиальные переломы, остеосинтез, осложнения, профилактика

V. P. Omelchuk, L. M. Yuriychuk, I. V. Omelchuk

Analysis of the biomechanical reasons of the healing disorders of medial neck hip fractures after surgery and the ways of prevention

Research was executed on 240 patients with medial hip fracture; the average age was 63.4±13.2 years. Minimally invasive surgery was performed by tree compressive screws. There had been received a positive late result in 179 (79.6%) patients. Analysis of negative results give an opportunity to define seven groups of biomechanical reasons of the mistakes caused by osteosyntesis inaccuracies, way of prevention as well. The technical aspects of conducting microsurgery osteosyntesis of the femoral neck fractures are describes.

In the main group (120 patients), method of forming directed intraepiphysis streams was performed, by creating zone of controlled introfocal hypotension. It helps to decrease the cases of the osteonecrosis of the head of the hip on 9,13%.

Keywords: femoral neck, medial fracture, osteosynthesis, complications, prevention.