

Національна академія медичних наук України
Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора
М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України»

ПИРОГОВ ЄВГЕН МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 616.718.42–001.5-089.227.84

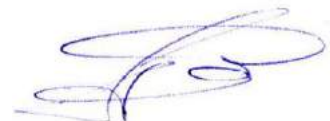
**ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ МЕДІАЛЬНИМИ
ПЕРЕЛОМАМИ ШИЙКИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ ШЛЯХОМ
МАЛОІНВАЗИВНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ**

14.01.21 – травматологія та ортопедія

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Харків – 2017



Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Державній установі «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України».

Науковий керівник: доктор медичних наук професор
ТЯЖЕЛОВ Олексій Алімович
Державна установа «Інститут патології
хребта та суглобів імені професора
М.І.Ситенка Національної академії
медичних наук України», завідувач
лабораторії біомеханіки

Офіційні опоненти: доктор медичних наук професор
ПОПСУЙШАПКА Олексій Корнілієвич
Харківська медична академія післядипломної
освіти МОЗ України, професор кафедри
травматології та ортопедії

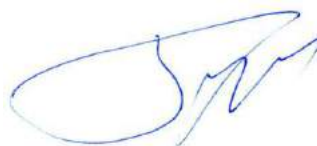
доктор медичних наук професор
АНКІН Микола Львович
Національна медична академія
післядипломної освіти імені П.Л. Шупика
МОЗ України, завідувач кафедри
травматології та ортопедії № 2

Захист відбудеться « 24 » травня 2017 р. об 11.30 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.607.01 Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М. І. Ситенка Національної академії медичних наук України» (61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80).

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М. І. Ситенка Національної академії медичних наук України» (61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80).

Автореферат розісланий « 19 » квітня 2017 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
заслужений діяч науки і техніки України
доктор медичних наук, професор



В.О. Радченко

Актуальність теми. Медіальні переломи шийки стегнової кістки залишаються складною, до кінця не вирішеною проблемою, з якою стикається на практиці кожен травматолог.

Питома вага зазначених переломів збільшується кожного року, що обумовлено підвищенням кількості осіб похилого віку. У країнах Європи щорічно реєструють до 70 тис. переломів шийки стегнової кістки, а за прогнозами до 2040 року їхня кількість сягатиме 500 тис. випадків на рік, що пов'язано зі збільшенням питомої ваги осіб старших за 55 років, які складатимуть до 22 % населення континенту (Cooper C. et al., 1997; Ethans K.D. et al., 1998). Цей факт можна вважати загальносвітовою тенденцією. За повідомленням ВООЗ, до 2050 року кількість переломів шийки стегнової кістки збільшиться більш ніж у три рази порівняно з 1990 роком і становитиме 6,3 млн. випадків на рік (Охотський В. П. та ін., 1995; Cooper A. et al., 1995). Останніми роками зафіксовано підвищення кількості переломів шийки стегнової кістки в молодих людей, що пов'язано з дорожньо-транспортним травматизмом та інтенсивними заняттями спортом (Шаповалов В.М. та ін., 2009).

Не зважаючи на використання найсучасніших протоколів лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки, хороші результати гарантовані тільки у 50 % хворих. У 33 % пацієнтів відмічають незрошення відламків, а в 16 % розвивається асептичний некроз головки стегнової кістки, що обумовлює повторні хірургічні втручання в кожного третього постраждалого (Корнілов Н. В. та ін., 2006).

Тільки в 15 % випадків у пацієнтів відновлюється здатність до пересування без додаткової опори (Лірцман В.М. та ін., 1997). Повна реабілітація хворих як у працездатному, так і в пенсійному віці не перевищує 4 % (Дамбахер М. А. та ін., 1996; Анкін М. Л. та ін., 1997; Пірожкова Т. А. та ін., 1997; Мельцер Р. І. та ін., 1998; Родіонова С.С. та ін., 1998), багатьом пацієнтам необхідний постійний догляд (Hernefalk Z., 1996).

Доведено, що хірургічний метод лікування пацієнтів із медіальними переломами шийки стегнової кістки найефективніший і дає змогу отримати більше позитивних результатів, ніж консервативний, особливо в разі нестабільних переломів типу Pauwels 3, Garden 3, 4 (Воронцов П. М., 2005; Шуголь Г.Б. та ін., 2014).

Низька ефективність традиційних методик остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки диктує необхідність ретельного відбору пацієнтів для органозберігальних операцій, що значно знижує роль остеосинтезу в лікуванні таких ушкоджень. Загальноновизнаними показаннями до остеосинтезу переломів шийки стегнової кістки є вік до 60-65 років і часовий 24-годинний період після травми (Гільфанов С. І., 2010; Жиляєв Р. О., 2009; Худайбергенов М. А., 2011; Parker M. J., Blundell C., 1998). Але саме після 60-65 років у 70 % випадків відбуваються вказані переломи (Клімовицький В. Г. та ін., 2007; Paradimitropoulos E. A. et al., 1997; Konishiike T. et al., 1999). Таким чином, остеосинтез рекомендований досить обмеженій категорії хворих, що становлять близько 30 % від їхньої загальної кількості.

Широке використання первинного ендопротезування в разі переломів

шийки стегнової кістки стало вимушеною відповіддю травматологів на недостатню ефективність остеосинтезу (Корнілов Н. В. та ін., 2006; Гільфанов С. І., 2010; Шуголь Г. Б. та ін., 2014).

За статистичними даними, в Україні частота переломів шийки стегнової кістки становить близько 1000 випадків на 1 млн. населення, що узгоджується із зарубіжними джерелами (Плієв Д. Г., 2009).

Обмеження показань до остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки та мала кількість ендопротезувань кульшового суглоба в Україні (Лоскутов О.Є., 2010) дає змогу припустити, що в 65-70 % випадків основним методом лікування пацієнтів із вказаними переломами залишається консервативний (Ізмалков С. Н. та ін., 1996). При цьому необхідно пам'ятати, що відмова хворому в хірургічній допомозі по суті позбавляє його надії на одужання. До 80 % травмованих, яких лікували консервативно, можуть загинути протягом півроку (Котельніков Г. П. та ін., 1995).

Виходячи з наведеного, актуальним залишається пошук ефективних малоінвазивних методик, які дадуть можливість поліпшити результати остеосинтезу й розширити показання до хірургічного лікування, особливо в пацієнтів старших вікових груп із супутніми захворюваннями.

Останніми роками з'явилася інформація про успішне застосування малоінвазивної методики хірургічного лікування хворих із медіальними нестабільними переломами шийки стегнової кістки, зокрема й у пацієнтів похилого та старечого віку, яка заснована на використанні принципу активної фіксації стягуванням (Шуголь Г. Б. та ін., 2014)

Таким чином, актуальними та перспективними завданнями для вирішення проблеми лікування пацієнтів із медіальними переломами шийки стегнової кістки є створення нових конструктивних рішень для поліпшення результатів хірургічного лікування цієї категорії хворих.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України» («Розробити методики профілактики патологічної перебудови стегнової кістки і ранньої асептичної нестабільності ніжки ендопротеза кульшового суглоба», шифр ЦФ.2012.4.АМНУ, держреєстрація № 0111U010384. У межах цієї теми автор вивчив стан проблеми, розробив спосіб хірургічного лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки, провів збір даних та аналіз результатів лікування пацієнтів).

Мета роботи: покращити результати хірургічного лікування пацієнтів із медіальними переломами шийки стегнової кістки шляхом біомеханічного обґрунтування, розроблення та клінічного застосування нового способу малоінвазивного остеосинтезу.

Завдання дослідження:

1. На підставі аналізу наукової літератури оцінити роль несприятливих факторів, визначити вимоги до фіксатора і умови для успішного хірургічного лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки.

2. Обґрунтувати і розробити робочі гіпотези розвитку ранніх і пізніх ускладнень у разі остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки.

3. Розробити методику оцінювання та дослідити часові межі крайової резорбції відламків у процесі консолідації медіальних переломів шийки стегнової кістки.

4. Вивчити помилки та ускладнення хірургічного лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки відповідно до запропонованих робочих гіпотез.

5. Обґрунтувати і розробити новий пристрій для остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки.

6. Провести клінічну апробацію розробленого пристрою та вивчити віддалені результати лікування з його використанням хворих із медіальними переломами шийки стегнової кістки.

Об'єкт дослідження: хірургічне лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки.

Предмет дослідження: динаміка і вираженість резорбційного процесу в зоні перелому шийки стегнової кістки, вивчення особливостей остеосинтезу, клінічні та рентгенологічні особливості процесу консолідації перелому шийки стегнової кістки.

Методи дослідження: комплексне клінічне обстеження; рентгенологічні (рентгенометричні) – для визначення виду перелому, динаміки крайової резорбції відламків кісток і процесу консолідації; біомеханічний аналіз – для обґрунтування фіксатора; статистичний – для встановлення достовірності отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше отримані нові знання про динаміку і часові межі резорбційного процесу в зоні перелому шийки стегнової кістки в різних клінічних групах пацієнтів. Виявлено прямий кореляційний зв'язок кількісного значення втрати кісткової речовини в зоні перелому з віком пацієнта, тривалістю передопераційного періоду і втратою міжвідламкової компресії.

Доведено необхідність односпрямованого телескопічного ефекту і вторинної міжвідламкової компресії на етапі раннього післяопераційного періоду в разі остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки.

Розроблено і біомеханічно обґрунтовано ефективний малоінвазивний метод хірургічного лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі результатів біомеханічних досліджень обґрунтовано та розроблено підпружинений фіксатор із храповим зачепленням, який дає змогу забезпечити стабільну фіксацію відламків шийки стегнової кістки з мінімально-достатнім значенням вторинної міжвідламкової компресії силою 100 Н. Використання запропонованого пристрою дало можливість покращити результати хірургічного лікування пацієнтів із медіальними переломами шийки стегнової кістки на 39 %.

Результати дослідження крайової резорбції кісткових відламків у процесі консолідації медіальних переломів шийки стегнової кістки в клінічних групах

пацієнтів, різних за віком та тривалістю передопераційного періоду, дали змогу обґрунтувати малоінвазивну методику остеосинтезу й досягти 89 % позитивних результатів лікування цієї категорії хворих.

Результати дослідження впроваджено в клінічну практику Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І.Ситенка НАМН України», КУ «Запорізька обласна клінічна лікарня» Запорізької обласної Ради, КУ «ТМО «Багатопрофільна лікарня інтенсивних методів лікування та швидкої медичної допомоги» Мелітопольської міськради Запорізької області.

Особистий внесок дисертанта. Автором вивчено стан проблеми й проведено аналіз джерел літератури. На підставі ретроспективного аналізу методик хірургічного лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки автором запропонований новий спосіб з'єднання відламків кісток у випадку таких переломів. Дисертант самостійно виконав 115 хірургічних втручань і розробив план післяопераційного ведення й реабілітації хворих. Проаналізував і узагальнив результати виконаних клінічних досліджень.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати роботи викладено та обговорено на науково-практичній конференції з міжнародною участю (Урзуф, 2013); XVI з'їзді ортопедів-травматологів України (Харків, 2013); X Ювілейному Всеросійському з'їзді травматологів-ортопедів (Москва, 2014); Всеросійській науково-практичній конференції з міжнародною участю (Санкт-Петербург, 2015); XII конгресі EHS (Німеччина, Мюнхен, 2016) та на засіданнях Запорізького обласного товариства травматологів-ортопедів 2013, 2015 рр.

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковано в 13 наукових працях, із них 5 статей у наукових фахових виданнях, 2 патенти України, 6 робіт у матеріалах з'їздів та наукових конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, опису матеріалу та методів, 5 розділів власних досліджень, висновків, списку використаної літератури із 188 джерел, з яких 53 латиницею, та додатків. Обсяг роботи становить 265 сторінок машинописного тексту, містить 129 рисунків та 9 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі представлено історію розвитку остеосинтезу шийки стегнової кістки, систематизовано наявні фіксатори та сформовано групи на підставі поєднання конструкцій з аналогічним принципом фіксації: телескопічні; підпружинені фіксатори; розсувні двобраншеві; апарати зовнішньої фіксації; пристрої, які реалізують принцип статичної фіксації перелому; заглибні спицеві фіксатори; телескопічні конструкції з механізмом храпового зачеплення. Описана еволюція та метаморфози методів фіксації переломів шийки стегнової кістки.

Аналіз патентної документації визначив біполярну думку різних авторів на шлях реалізації стабільної фіксації відламків шийки стегнової кістки.

Частина конструкцій розрахована на первинну стабільну фіксацію відламків. Такі фіксатори, зазвичай, монолітні, масивні й не передбачають телескопічного ефекту. Друга половина пристроїв створена саме для цього ефекту й, відповідно, представлена різними варіантами телескопічних конструкцій.

В основі цієї відмінності принципів фіксації лежить суперечливий погляд на етіологію процесу крайової резорбції, яка часто відбувається в процесі консолідації відламків після переломів кісток і вносить суттєві корективи в біомеханічну обґрунтованість будь-якого фіксатора.

Серед інших, у розділі описано відносно нову групу фіксаторів, а саме телескопічних конструкцій із механізмом храпового зачеплення. Цей вид фіксаторів не лише не перешкоджає зближенню відламків у процесі консолідації, а й робить цей процес односпрямованим, що запобігає формуванню діастазу в післяопераційному періоді.

На підставі аналізу джерел літератури визначено несприятливі фактори, які можуть впливати на результат остеосинтезу шийки стегнової кістки (переважно похилий вік пацієнтів, низький рівень залишкового кровообігу або повна його відсутність в голові стегнової кістки, тривалий передопераційний період, остеопороз, внутрішньосуглобовий характер перелому, відсутність конгруентності відламків у зоні перелому, їхня крайова резорбція, дефект заднього контуру шийки, нестабільний характер перелому тощо), та оцінено їх роль у розвитку ускладнень.

Аналіз літератури показав, що не зважаючи на велику кількість несприятливих факторів, які впливають на результат остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки, єдиною безпосередньою причиною дисрегенерації є неможливість забезпечення стабільної фіксації кістки в умовах крайового резорбційного процесу відламків.

Питання крайової резорбції відламків кісток і дотепер є дискусійним. Деякі фахівці вважають, що резорбція відламків є виключно наслідком первинної нестабільності в зоні перелому і виникає через недосконалість хірургічної техніки. Їхні опоненти розглядають резорбцію в зоні перелому як невід'ємний атрибут початкової фази регенерації. У зв'язку з цим питання крайової резорбції відламків набуває великого практичного значення в разі виконання остеосинтезу, оскільки результатом цього процесу є часткова втрата кісткової речовини в зоні перелому, зменшення геометричних параметрів відламків кісток, зміна структурно-механічних властивостей кісткової тканини в безпосередній близькості від зони перелому і, як наслідок, втрата досягнутого в процесі операції напружено-деформованого стану в системі «фіксатор – кістка».

У зв'язку з неоднозначністю механізмів патогенезу розвитку ранніх і пізніх ускладнень остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки, у третьому розділі представлено робочі гіпотези розвитку зазначених ускладнень, засновані на сучасних уявленнях про процес регенерації, механосенсорну функцію остеоцитів та механізми ремоделювання кісткової тканини за участю

остеоцитів, остеокластів та остеобластів. Запропоновані концепції ми застосували під час створення фіксатора та його клінічної апробації.

У розділі 4 наведено опис авторського пристрою для остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки. Під час створення фіксатора за основу прийнята концепція крайової резорбції кісткових відламків, яку ми розглядаємо як процес типовий та обов'язковий. Виконано теоретичне обґрунтування роботи фіксатора загалом, визначено особливості його розташування в проксимальному відділі стегнової кістки з урахуванням анатомічних орієнтирів, а також обґрунтовано окремі елементи пристрою.

Загалом конструктивне рішення завдання стабільної фіксації нестабільного перелому шийки стегнової кістки реалізовано завдяки створенню мінімально-достатньої вторинної міжвідламкової компресії за рахунок пружини, прямого телескопічного ефекту і неможливості зворотного телескопічного ефекту, що забезпечує храповий механізм.

У горизонтальному положенні тіла потенційна енергія стиснутої пружини підсумовується з м'язовим вектором, що обумовлює компресію і прямий телескопічний ефект залежно від крайової резорбції відламків. Оскільки ділянка шийки стегнової кістки є активною локомоторною зоною, положення кінцівки, тонус м'язів, активні рухи в кульшовому і суміжних суглобах обумовлюють появу в зоні перелому сил різної векторної спрямованості. Механізм храпового зачеплення дає змогу диференційовано використовувати ті моменти сил в зоні перелому, які спрямовані на зближення відламків кісток. Утримання їх у новому положенні завдяки цьому механізму забезпечує жорсткий зв'язок фіксатора з дистальним відламком і перешкоджає появі діастази між фрагментами кістки під час вертикального положення тіла.

Застосування підпружиненого фіксатора з механізмом храпового зачеплення для остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки забезпечує можливість спонтанної стабілізації перелому навіть у разі значної крайової резорбції відламків (до 10-15 мм), нівелює дефект заднього контуру шийки, поліпшує орієнтацію площини перелому щодо горизонталі й створює оптимальні умови для ангиогенезу, диференціювання остеогенних клітин у зоні перелому і реваскуляризації головки стегнової кістки.

Також у роботі подано загальну характеристику клінічного матеріалу і методики дослідження, проведено аналіз класифікацій медіальних переломів шийки стегнової кістки і механізми утворення цих ушкоджень.

Характеристика клінічного матеріалу. Матеріалом для роботи послужили результати лікування 114 пацієнтів із медіальними переломами шийки стегнової кістки й дослідження в них значень крайової резорбції кісткових відламків у післяопераційному періоді.

На базі КУ «Територіальне медичне об'єднання «Багатопротільна лікарня інтенсивних методів лікування та швидкої медичної допомоги» Мелітопольської міської ради Запорізької області з лютого 2011 по липень 2015 року за розробленою методикою з використанням запропонованого фіксатора виконано 115 операцій 114 пацієнтам у віці від 23 до 92 років. Розподіл хворих за віком і статтю наведено в таблиці.

Група хворих, яким було виконано остеосинтез запропонованим фіксатором, характеризувалася значною гетерогенністю за віковою ознакою (від 23 до 92 років), тривалістю передопераційного періоду (від 3 до 35 днів), механізмом отримання перелому і етіологічним фактором (травматичні і патологічні переломи).

Таблиця

Розподіл хворих із медіальними переломами шийки стегнової кістки за статтю та віком

Вік хворих, роки	Кількість хворих		Усього	%
	чоловіки	жінки		
До 30	3	0	3	2,6
30-39	0	1	1	0,8
40-49	4	2	6	5,2
50-59	11	10	21	18,3
60-69	8	8	16	13,9
70-79	13	36	49	42,6
80-89	4	12	16	13,9
90 і старше	1	2	3	2,6
Всього	44	71	115	100

Для оцінювання ефективності запропонованої методики із загальної кількості пацієнтів виділено основну клінічну групу, головним критерієм для формування якої був вік пацієнтів до 65 років.

Це обмеження мало кілька цілей:

1. У зв'язку із загальноприйнятими положеннями про показання до остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки вік 65 років є тим умовним бар'єром, після якого операцією вибору стає первинне ендопротезування кульшового суглоба. Таким чином, аналіз результатів лікування хворих, яким остеосинтез виконано відповідно до загальноприйнятих показань, може адекватно відображати ефективність запропонованого фіксатора в порівнянні з традиційною методикою.

2. Супутня патологія в пацієнтів до 65 років відносно рідко буває приводом для відмови від хірургічного лікування, а її наявність у прооперованих хворих досить рідко впливає на результат лікування.

3. У пацієнтів цієї вікової групи зазвичай збережено критичне ставлення до свого стану і здатність до виконання інструкцій і рекомендацій. Це дає змогу звести до мінімуму наслідки, які можуть бути обумовлені неадекватною поведінкою пацієнта в післяопераційному періоді.

Аналіз результатів лікування хворих із медіальними переломами шийки стегнової кістки дав можливість установити наявність крайової резорбції відламків кісток у процесі їхньої консолідації в усіх клінічних випадках. Разом із цим, активність резорбційного процесу значно варіювала від ледь помітного вкорочення шийки стегнової кістки (близько 1 мм) до практично повної її резорбції (18 мм).

Для визначення показників рівня крайової резорбції в кожному клінічному випадку ми порівнювали рентгенограми кульшового суглоба травмованої кінцівки після імплантації фіксатора в операційній і в післяопераційному періоді на стадії спонтанної стабілізації перелому. Рівень крайової резорбції відламків ми оцінювали за ступенем виходу дистального кінця верхнього стрижня з проксимального відділу стегнової кістки в м'які тканини підвертлюгової зони, що зазвичай супроводжувалося більшим або меншим розтисканням пружини (рисунок).

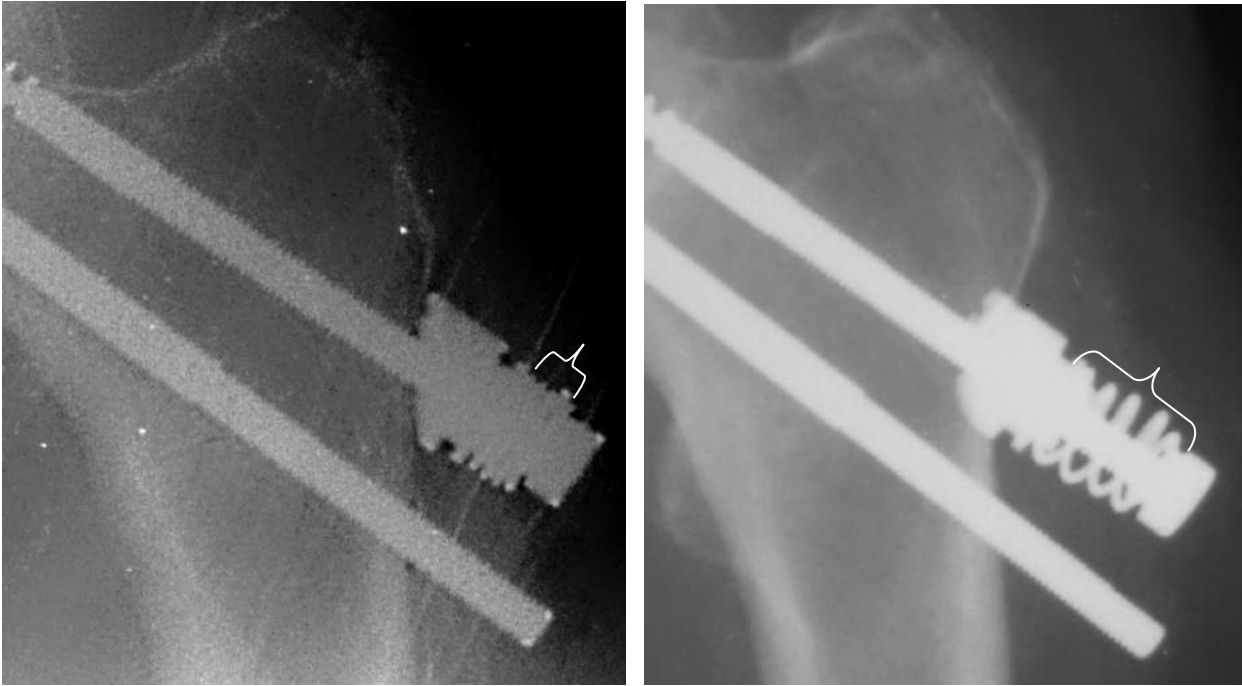


Рисунок. Рентгенограми з позначкою рентгенометричної методики визначення показників крайової резорбції відламків шийки стегнової кістки.

Обчислення абсолютного значення вкорочення шийки стегнової кістки виконували за даними рентгенометрії з урахуванням коефіцієнта збільшення, який обчислювали індивідуально, виходячи з відомих значень розмірів елементів фіксатора (діаметр стрижня, діаметр дроту пружини, товщина гайки, тощо).

Для виявлення можливого кореляційного зв'язку з вираженістю резорбційного процесу ми виділили три фактори:

1. Вік пацієнта.
2. Тривалість передопераційного періоду.
3. Втрату фіксатором міжвідламкової компресії.

Очевидно, що перші два чинники є комплексними. Віковий фактор зазвичай пов'язаний із рівнем остеопорозу і станом регіонарного кровообігу, а тривалість передопераційного періоду може корелювати як з розміром дефекту заднього відділу шийки стегнової кістки, так і з глибиною ішемічного процесу в проксимальному її відламку.

Крім того, саме вік пацієнта і часовий чинник на сьогодні є

визначальними критеріями для вибору тактики хірургічного лікування, а наявність міжвідламкової компресії – головною умовою для стабільної фіксації після остеосинтезу.

Для виявлення кореляційного зв'язку рівня крайової резорбції відламків шийки стегнової кістки з тривалістю передопераційного періоду ми сформували дві клінічні групи хворих.

Із урахуванням того, що в більшості пацієнтів передопераційний період тривав від 4 до 14 днів, для формування клінічних груп ми визначили умовну межу 7 днів. Відповідно, у першу групу увійшли пацієнти з тривалістю передопераційного періоду до 7 днів, а в другу – понад 7.

В обидві групи увійшли пацієнти, в яких у післяопераційному періоді фіксатор працював без порушень, а крайова резорбція закінчилася спонтанною стабілізацією з подальшою консолідацією відламків. Середній вік у групі з тривалістю передопераційного періоду до 7 днів становив 69,59 року, а з тривалістю понад 7 днів – 66,78 року. Порівнюючи середні значення віку пацієнтів цих клінічних груп (розрахунок t-критерію Ст'юдента, рівень значущості $p < 0,05$), не виявили достовірної різниці, тобто їх можна вважати однорідними за віком.

Для виявлення кореляційного зв'язку між рівнем крайової резорбції та віком пацієнта також сформовано дві додаткові клінічні групи хворих за віковим критерієм: більш молодого віку (до 65 років) і старшу вікову групу (понад 65 років). Для збільшення однорідності груп і зменшення впливу фактора тривалості передопераційного періоду в них включено пацієнтів із тривалістю передопераційного періоду до 7 днів. Тобто, у першу групу увійшли пацієнти віком до 65 років і тривалістю передопераційного періоду до 7 днів, а в другу – старші за 65 років із такою самою тривалістю передопераційного періоду. У пацієнтів обох груп у післяопераційному періоді не відмічено порушення роботи фіксатора, а крайова резорбція закінчилася спонтанною стабілізацією з подальшою консолідацією перелому.

Для виявлення кореляційного зв'язку між значенням крайової резорбції відламків шийки стегнової кістки та наявністю або відсутністю міжвідламкової компресії ми використали групу хворих, у яких в післяопераційному періоді з технічних причин стався збій роботи підпружиненого механізму. Це супроводжувалося втратою можливості реалізації вторинної міжвідламкової компресії за допомогою пружини. Для оцінювання середніх значень крайової резорбції ми створили контрольну групу, де не було проблем у роботі фіксатора в післяопераційному періоді. Для усунення впливу факторів тривалості передопераційного періоду і віку на значення крайової резорбції в контрольну групу увійшли пацієнти, в яких середні значення цих критеріїв достовірно були аналогічними (рівень значущості $p < 0,05$).

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження в сформованих клінічних групах пацієнтів показників крайової резорбції відламків шийки стегнової кістки в процесі консолідації показало достовірну ($p < 0,05$) їхню відмінність у пацієнтів із різною тривалістю передопераційного

періоду. Зокрема, у групі хворих із тривалістю передопераційного періоду до 7 днів середнє значення крайової резорбції становило $(4,48 \pm 2,13)$ мм, а в групі з тривалістю передопераційного періоду понад 7 днів – $(5,47 \pm 2,66)$ мм. Одержаний результат свідчить про прямий кореляційний зв'язок між рівнем крайової резорбції відламків шийки стегнової кістки в післяопераційному періоді й тривалістю передопераційного періоду.

У результаті порівняння значень крайової резорбції відламків шийки стегнової кістки в процесі консолідації в групах пацієнтів у віці до 65 років і старше за 65 років із тривалістю передопераційного періоду до 7 днів виявлено достовірну ($p < 0,05$) різницю досліджуваних показників. Зокрема, у групі хворих у віці до 65 років середнє значення крайової резорбції становило $(3,47 \pm 2,7)$ мм, а старше за 65 років – $(4,97 \pm 1,65)$ мм. Одержаний результат відображує прямий кореляційний зв'язок між рівнем крайової резорбції відламків шийки стегнової кістки в післяопераційному періоді та віком пацієнта.

Проаналізувавши значення крайової резорбції відламків шийки стегнової кістки в групі пацієнтів, в яких із технічних причин відмовляв механізм для реалізації міжвідламкової компресії, і в контрольній групі, ми встановили достовірні ($p < 0,01$) відмінності досліджуваного показника. Зокрема, у групі хворих, в яких із технічних причин відмовляв механізм для реалізації міжвідламкової компресії, середнє значення крайової резорбції становило (11 ± 5) мм, а в контрольній – $(5,4 \pm 2,9)$ мм. Одержаний результат свідчить про прямий кореляційний зв'язок між інтенсивністю крайової резорбції відламків шийки стегнової кістки в післяопераційному періоді та фактором втрати міжвідламкової компресії.

У розділі 5 описано методику остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки, обґрунтування показань, особливості передопераційного періоду й післяопераційної реабілітації.

У розділі 6 наведено результати лікування хворих основної клінічної групи (вік до 65 років) з медіальними переломами шийки стегнової кістки, які простежено в терміни від 1 до 6 років.

Ефективність запропонованої методики оцінювали за двома критеріями: наявністю первинного кісткового зрощення за результатами рентгенографії і показниками комплексного оцінювання анатомо-функціонального стану ушкодженої кінцівки.

В основній групі прооперованих хворих (36 осіб) консолідація фрагментів після перелому шийки стегнової кістки відбулася в 35 (97 %). Із зазначеної групи у віддалені терміни (1-2 роки) у 2 (6 %) пацієнтів розвинулася клініка класичного асептичного некрозу головки стегнової кістки, у 1 (3 %) спостерігали значні прояви посттравматичного коксартрозу III ступеня. Зазначені хворі віднесені до групи незадовільних результатів.

Клінічний аналіз результатів лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки, проведений за системою Е. Р. Маттіса, показав, що з 36 хворих основної групи, прооперованих за запропонованою методикою, хороші й задовільні результати лікування отримані у 32 (88,9 %).

Порівняно отримані результати лікування з інформацією про

ефективність застосування традиційної методики остеосинтезу, а також із підсумками лікування пацієнтів із переломами шийки стегнової кістки різними авторами, що показало досить високу ефективність запропонованої методики.

Крім цього, у 6 розділі проведений аналіз анатомо-морфологічних змін проксимального відділу стегнової кістки в процесі консолідації медіального перелому шийки. Резорбційний процес у зоні перелому та імпресійно-осколкові ураження заднього відділу шийки стегнової кістки, а також особливості репозиції перелому завжди призводять до деякої зміни анатомічної будови проксимального відділу стегнової кістки (вкорочення шийки, вальгізація і медіалізація дистального відламка, ретроторсія, формування грибоподібного контуру в субкапітальній зоні шийки).

Описані зміни анатомічної будови проксимального відділу стегнової кістки зазвичай можуть визначатися клінічно, але на функцію кінцівки практично не впливають. У зв'язку з цим ми схильні вважати їх невід'ємною частиною репаративного процесу і розглядати як варіант норми.

У розділі 7 представлено аналіз помилок і ускладнень, які виявлено під час клінічної апробації методики. У результаті аналізу причин розвитку незрощень у пацієнтів виявлено три головні передумови:

1. Ротаційна нестабільність.
2. Втрата фіксатором активних телескопічних властивостей.
3. Трансартикулярне проведення стрижнів.

Серед можливих причин розвитку класичної картини асептичного некрозу головки стегнової кістки виділено дві основні передумови:

1. Молодший вік пацієнта в поєднанні з порушенням навантажувального режиму на кінцівку.
2. Проведення верхнього стрижня в навантажувальну зону головки стегнової кістки.

Отримані результати аналізу свідчать, що більшість випадків післяопераційних ускладнень були пов'язані або з помилками, допущеними під час виконання остеосинтезу, або з порушенням пацієнтами навантажувального режиму на ушкоджену кінцівку в післяопераційному періоді.

ВИСНОВКИ

1. Сьогодні роль остеосинтезу в лікуванні медіальних переломів шийки стегнової кістки суттєво обмежується віковим фактором, тривалістю передопераційного періоду і типом перелому. Зважаючи на те, що більшість медіальних переломів шийки стегнової кістки є нестабільними і в 70 % випадків відбуваються в пацієнтів старших за 65 років, найперспективнішим методом лікування є хірургічний. Відсутність ефективних малоінвазивних методик остеосинтезу і наявність у пацієнтів похилого та старечого віку супутньої патології призводить до того, що значна кількість хворих залишається без хірургічної допомоги, що різко знижує якість і тривалість їхнього життя.

2. На підставі сучасних уявлень про процес ремоделювання кісткової

тканини й результатів оцінювання крайової резорбції відламків кістки в групах пацієнтів розроблені робочі гіпотези розвитку ранніх та пізніх ускладнень остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки. Показано, що внаслідок крайової резорбції відламків (втрати кісткової тканини) у післяопераційному періоді знижується міжвідламкова компресія, досягнута під час остеосинтезу, і підвищується ризик розвитку ранніх ускладнень у вигляді неспроможності традиційного остеосинтезу та формування несправжнього суглоба. Встановлено, що повна втрата первинної міжвідламкової компресії після остеосинтезу відбувається в разі значення резорбції менше ніж 0,5 мм. Патологічна перебудова головки стегнової кістки (АНГСК) як віддалене ускладнення остеосинтезу медіальних переломів шийки є результатом імпресійного ушкодження ослабленої трабекулярної структури навантаженого її відділу.

3. Розроблено рентгенометричну методику оцінювання крайової резорбції відламків, засновану на зміні взаємовідношень елементів фіксатора в післяопераційному періоді. Феномен крайової резорбції відламків кісток різного ступеня вираженості (від 1-2 до 18 мм) зафіксовано у всіх випадках остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки запропонованим пристроєм, зазвичай, протягом першого тижня після операції. При цьому виявлені достовірні ($p < 0,05$) відмінності середніх показників крайової резорбції в групах пацієнтів, які відрізнялися за віком і тривалістю передопераційного періоду.

4. Аналіз помилок і ускладнень хірургічного лікування пацієнтів із медіальними переломами шийки стегнової кістки виявив, що в групі хворих, в яких за технічними причинами відмовляв механізм для реалізації міжвідламкової компресії і прямого телескопічного ефекту, спостерігали значний відсоток незадовільних результатів лікування (у 57 % випадків – розвиток несправжнього суглоба, у 28 % – поломка фіксатора, у 70 % – незадовільний функціональний результат) на фоні статистично значущого ($p < 0,01$) збільшення середнього значення крайової резорбції відламків. Патологічна перебудова головки стегнової кістки (АНГСК) зафіксована в 6 % пацієнтів основної клінічної групи і була наслідком помилки хірургічної техніки або порушень навантажувального режиму на ушкоджену кінцівку.

5. Розроблено біомеханічно обґрунтований підпружинений фіксатор із храповим зачепленням, який дає змогу забезпечити стабільну фіксацію відламків шийки стегнової кістки з мінімально-достатнім значенням вторинної міжвідламкової компресії силою 100 Н.

6. Проведено клінічну апробацію розробленого методу остеосинтезу з використанням запропонованого фіксатора, яка дала змогу отримати 89 % задовільних результатів лікування.

СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Тяжелов А. А. Обоснование стабильно-функционального остеосинтеза при переломах шейки бедренной кости / А. А. Тяжелов, Е. Н. Пирогов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2014. – № 1(594). – С. 22-27.

Особистий внесок автора полягає в обґрунтуванні біомеханічної моделі остеосинтезу в разі переломів шийки стегнової кістки.

2. **Пирогов Е. Н.** Роль процесса ремоделирования костной ткани в развитии асептического некроза головки бедренной кости при травмах и заболеваниях (концепция патогенеза) (обзор литературы) / **Е. Н. Пирогов**, А. А. Тяжелов // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2014. – № 4 (83). – С. 64-72.

Автором особисто проаналізовано наукову інформацію, запропоновано робочу гіпотезу.

3. **Пирогов Е. Н.** Роль фазы резорбции процесса ремоделирования костной ткани в развитии ложного сустава после остеосинтеза медиального перелома шейки бедренной кости (обзор литературы) / **Е. Н. Пирогов**, А. А. Тяжелов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2015. – № 3 (600). – С. 116-125.

Автором особисто проаналізовано наукову інформацію, запропоновано робочу гіпотезу.

4. **Пирогов Е. Н.** Оценка значений краевой резорбции костных отломков при клиническом применении нового фиксатора для остеосинтеза медиальных переломов шейки бедренной кости / **Е. Н. Пирогов** // Травма. – 2015. – Т. 16, № 6. – С. 15-19.

5. **Пирогов Е. Н.** Результаты клинического применения подпружиненного фиксатора при остеосинтезе медиальных переломов шейки бедренной кости / **Е. Н. Пирогов**, А. А. Тяжелов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2016. – № 1 (602). – С. 28-33.

Автор особисто виконав хірургічні втручання, проаналізував клінічні та рентгенометричні дані, узагальнив результати.

6. Пат. 55724 Україна, МПК А61В 17/56, А61В 17/74 (2006.01). Спосіб лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки / Пирогов М. І., **Пирогов Є. М.**, Климушин А. Д.; заявник і патентовласник Пирогов М. І. – № u201006411; заявл. 25.05.2010; опубл. 27.12.2010, Бюл. № 24.

Особистий внесок автора полягає в участі у створенні способу лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки та його клінічній апробації.

7. Пат. 98417 Україна, МПК А61В 17/56, А61В 17/74. Спосіб лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки і пристрій для його здійснення / **Пирогов Є. М.**; заявник і патентовласник **Пирогов Є. М.** – № a201104367; заявл. 11.04.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 19.

8. **Пирогов Е. Н.** Особенности стабильно-функционального остеосинтеза при медиальных переломах шейки бедренной кости в условиях краевой резорбции / **Е. Н. Пирогов**, А. А. Тяжелов: збірник наукових праць XVI з'їзду ортопедів-травматологів України (Харків, 3-5 жовтня 2013 р.) / Міністерство охорони здоров'я України, Академія медичних наук України, ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів». – Харків, 2013. – С. 489-490.

Особистий внесок автора полягає у виконанні хірургічних втручань, клінічних та рентгенометричних досліджень, узагальненні результатів.

9. Тяжелов А. А. Особенности стабильно-функционального остеосинтеза при медиальных переломах шейки бедренной кости / А. А. Тяжелов, **Е. Н. Пирогов**: збірник матеріалів всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю [«Сучасні теоретичні та практичні аспекти травматології та ортопедії»] (Донецьк-Урзуф, 2013р.) / Міністерство охорони здоров'я України, Управління охорони здоров'я Донецької обласної державної адміністрації, ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів». – 2013. – С. 53.

Особистий внесок автора полягає у відборі пацієнтів, виконанні хірургічних втручань, клінічних та рентгенометричних дослідженнях, узагальненні результатів.

10. **Пирогов Е. М.** Роль краевой резорбции костных отломков и биомеханическая обоснованность существующих фиксаторов при остеосинтезе медиальных переломов шейки бедренной кости / **Е. Н. Пирогов**, А. А. Тяжелов: материалы X юбилейного Всероссийского съезда травматологов-ортопедов (Москва, 16-19 сентября 2014 г.). – ЦИТО, 2014. – С. 152-153.

Автор особисто проаналізував наукову інформацію, виконав хірургічні втручання, клінічні та рентгенометричні дослідження, узагальнив результати.

11. **Пирогов Е. М.** Малоинвазивный стабильно-функциональный остеосинтез при медиальных нестабильных переломах шейки бедренной кости у пациентов пожилого и старческого возраста / **Е. Н. Пирогов**, А. А. Тяжелов: материалы научного симпозиума з міжнародною участю [«Актуальні питання сучасної ортопедії та травматології», II Український симпозиум з біомеханіки опорно-рухової системи], (Дніпропетровськ, 17-18 вересня 2015 р.) / Міністерство охорони здоров'я України, Національна академія медичних наук України. – Дніпропетровськ, 2015. – С. 54-55.

Автор особисто виконав хірургічні втручання, клінічні та рентгенометричні дослідження, узагальнив результати.

12. **Пирогов Е. М.** Малоинвазивный стабильно-функциональный остеосинтез при медиальных нестабильных переломах шейки бедренной кости у пациентов пожилого и старческого возраста / **Е. Н. Пирогов**, А. А. Тяжелов: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием [«Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника»] (Санкт-Петербург, 12-14 февраля 2015 г.). – С. 76-77.

Автор відібрав пацієнтів, виконував хірургічні втручання, клінічні та рентгенометричні дослідження, реабілітаційні заходи, узагальнив результати.

13. **Pyrohov E.** The clinical use of a new device for osteosynthesis of the medial femoral neck fractures / **Е. Pyrohov**: Abstracts from the 12th Congress of the European Hip Society (Munich, Germany, 6-9 September 2016). – P. 51-52.

АНОТАЦІЯ

Пирогов Є.М. Хірургічне лікування пацієнтів із медіальними переломами шийки стегнової кістки шляхом малоінвазивного остеосинтезу. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.21 – травматологія та ортопедія. – Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України». Харків, 2017.

У дисертації подано детальний аналіз наукової літератури про несприятливі фактори, які впливають на результати остеосинтезу медіальних переломів шийки стегнової кістки, і недоліки відомих методик. На підставі сучасних уявлень про процес регенерації і ремоделювання кісткової тканини запропоновано робочі гіпотези причин формування несправжнього суглоба шийки і асептичного некрозу головки стегнової кістки в післяопераційному періоді. Процес крайової резорбції кісткових відламків на ранньому етапі регенерації розглянуто як типовий і обов'язковий, що взято за основу під час створення нового фіксатора.

Біомеханічно обґрунтовано підпружинений телескопічний фіксатор із механізмом храпового зачеплення, розроблена малоінвазивна методика остеосинтезу переломів шийки стегнової кістки і програма реабілітації в післяопераційному періоді.

Під час аналізу результатів лікування 114 хворих крайова резорбція відламків виявлена у всіх клінічних спостереженнях, а її значення коливалося від 1-2 до 18 мм. Виявлено зв'язок інтенсивності резорбційного процесу в зоні перелому з віком пацієнта і тривалістю передопераційного періоду.

Доведено значення втрати міжвідламкової компресії в посиленні резорбційного процесу та розвитку ускладнень остеосинтезу.

Порівняльний аналіз результатів лікування медіальних переломів шийки стегнової кістки відомими фіксаторами і запропонованої конструкцією, показав суттєві переваги розробленої методики.

Ключові слова: перелом шийки стегнової кістки, стабільно-функціональний остеосинтез, крайова резорбція відламків, підпружинений фіксатор з храповим зачепленням.

АННОТАЦИЯ

Пирогов Е.Н. Хирургическое лечение пациентов с медиальными переломами шейки бедренной кости путем малоинвазивного остеосинтеза.
– На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.21 – травматология и ортопедия. – Государственное учреждение «Институт патологии позвоночника и суставов имени профессора М.И. Ситенко Национальной академии медицинских наук Украины». Харьков, 2017.

В диссертации представлен детальный ретроспективный анализ методик хирургического лечения медиальных переломов шейки бедренной кости. Подавляющее большинство известных фиксаторов для остеосинтеза либо вовсе не реализуют межотломковую компрессию, либо обеспечивают ее в течение короткого промежутка времени, то есть являются вариантами шинирования. Причина утраты первичной межотломковой компрессии заключается в краевой резорбции костных отломков, которая в определенной степени всегда имеет место в послеоперационном периоде.

В связи с неоднозначными взглядами на этиологию и механизмы локальной резорбции костной ткани и ее роли в развитии послеоперационных осложнений, предложены рабочие гипотезы причин формирования ложного сустава шейки и асептического некроза головки бедренной кости в послеоперационном периоде. Гипотезы основаны на современных представлениях о процессе регенерации, механосенсорной функции остеоцитов и клеточных механизмах ремоделирования костной ткани. Данные гипотезы взяты за основу при разработке нового способа соединения костных отломков и программы послеоперационного ведения больных.

При разработке фиксатора феномен краевой резорбции костных отломков рассматривался как процесс типовой и обязательный. Исходя из этого, был предложен подпружиненный телескопический фиксатор с механизмом храпового зацепления.

Произведено биомеханическое обоснование работы фиксатора и особенности его расположения в проксимальном отделе бедренной кости с учетом анатомических ориентиров.

Конструктивное решение задачи стабильной фиксации нестабильного перелома шейки бедренной кости реализовано за счет сочетания свойств подпружиненных телескопических фиксаторов и механизма храпового зацепления.

Применение подпружиненного фиксатора с механизмом храпового зацепления при остеосинтезе медиальных переломов шейки бедренной кости позволяет уменьшить значение минимально-достаточной компрессии до 100 Н, без риска утраты стабильности фиксации. В ходе клинической апробации доказана возможность спонтанной стабилизации перелома даже при выраженном значении краевой резорбции отломков (до 10-15 мм), что сопровождается уменьшением дефекта заднего контура шейки и улучшением

ориентации плоскости перелома относительно горизонтали. Стабильная фиксация создает оптимальные условия для ангиогенеза, дифференцировки остеогенной ткани в зоне перелома и реваскуляризации головки бедренной кости.

В ходе исследования, основанного на результатах лечения 114 больных, краевая резорбция отломков выявлена во всех клинических наблюдениях, а ее значение находилось в широком диапазоне (от 1-2 до 18 мм).

Выявлена связь интенсивности резорбтивного процесса в зоне перелома с возрастным фактором и длительностью предоперационного периода.

Доказана связь утраты межотломковой компрессии с усилением резорбтивного процесса и увеличением риска развития несостоятельности остеосинтеза.

Проведенный сравнительный анализ результатов лечения медиальных переломов шейки бедренной кости известными фиксаторами и предложенной конструкцией, показал существенные преимущества разработанной методики (хорошие и удовлетворительные результаты лечения получены у 88,9 % больных основной клинической группы).

Полученные результаты клинической апробации и малоинвазивность предложенной методики создают предпосылки для расширения показаний к остеосинтезу за счет групп пациентов, которым на сегодня хирургическое лечение противопоказано.

Ключевые слова: перелом шейки бедренной кости, стабильно-функциональный остеосинтез, краевая резорбция отломков, подпружиненный фиксатор с храповым зацеплением.

SUMMARY

Pyrohov Ye.M. Surgical treatment of medial femoral neck fractures by minimally invasive osteosynthesis. – A manuscript.

Thesis for the scientific degree of the candidate of medical sciences in specialty 14.01.21 – Traumatology and Orthopedics. – SI «Sytenko Institute of Spine and Joints Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kharkiv, 2017.

In the dissertation provides a detailed retrospective analysis of published data on adverse factors occurring in the osteosynthesis of the medial femoral neck fractures and disadvantages of known techniques. On the basis of modern ideas about the process of regeneration, mechanosensory function of osteocytes and mechanisms osteocyte and osteoclast-osteoblastic bone remodeling, working hypotheses proposed reasons for the formation of a pseudoarthrosis neck and aseptic necrosis of the femoral head in the postoperative period.

The process of edge resorption of bone fragments at an early stage of regeneration was seen as typical and obligatory, that is taken as the basis for the development of the new device.

Created biomechanical telescoping spring-loaded device with a ratchet mechanism, developed a minimally invasive technique of osteosynthesis of femoral neck fractures and rehabilitation program in the postoperative period.

The study based on the results of treatment of 114 patients. Edge resorption of bone fragments was found in all clinical cases, and its value lies in a wide range (from 1-2 to 18 mm).

Discovered a direct correlation values resorption with patient age, duration of preoperative period, and compression factor.

It proves the connection of loss of compression between the fragments with increased resorption process and the development of insolvency osteosynthesis.

Comparative analysis of the treatment of medial femoral neck fractures known devices, showed significant advantages of the developed technique.

Key words: fracture of the femoral neck, stable-functional osteosynthesis, edge resorption of bone fragments, device with a ratchet mechanism.