

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

На правах рукопису

УДК 617.572./574+617.582]_001.5_089

РАМІ А. Ф. АЛЬ-МАСРІ

**ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ З
БАГАТОУЛАМКОВИМИ ДІАФІЗАРНИМИ ПЕРЕЛОМАМИ
КІСТОК КІНЦІВОК**

14.01.21. – травматологія та ортопедія

Дисертація
на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Науковий керівник:
Литовченко Віктор Олексійович
доктор медичних наук, професор

Харків 2015

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	2
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	13
1.1. Стан проблеми лікування багатоуламкових діафізарних переломів... 13	
1.2. Сучасні погляди на лікування багатоуламкових діафізарних переломів.....	20
1.3. Хірургічні аспекти сучасного лікування багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок.....	30
1.4. Ускладнення при лікуванні багатоуламкових діафізарних переломів довгих кісток.....	47
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	57
2.1. Загальна характеристика хворих.....	57
2.2. Конструктивні особливості пристрою для закритого інтрамедулярного остеосинтезу переломів довгих кісток.....	66
2.3. Методика комп'ютерного моделювання техніки оперативного втручання з використанням провідників при лікуванні багатоуламкових переломів кісток кінцівок	73
2.4 Методика математичної обробки результатів лікування хворих з переломами кісток гомілки.....	75
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ПРОВІДНИКІВ ПРИ ЛІКУВАННІ БАГАТОУЛАМКОВИХ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК КІНЦІВОК..	78
РОЗДІЛ 4. ЛІКУВАЛЬНА ТАКТИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ З БАГАТОУЛАМКОВИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК КІНЦІВОК.....	91
4.1. Лікувальна тактика при багатоуламкових переломах довгих кісток кінцівок.....	91
4.2. Технічні складності та особливості лікування багатоуламкових переломів довгих кісток кінцівок.....	95

4.3. Результати лікування хворих з багатоуламковими переломами довгих кісток кінцівок.....	111
АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	122
ВИСНОВКИ.....	133
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	135
ДОДАТОК А.....	166
ДОДАТОК Б.....	168

ВСТУП

Актуальність теми. Травми та захворювання опорно-рухової системи залишаються однією з головних причин інвалідності населення, в структурі якої вони займають третє місце [30,62, 76, 110].

В зв'язку з розвитком технічного прогресу травматизм змінився не тільки кількісно, а й якісно – значно збільшилося число та тяжкість політраум, тяжких множинних пошкоджень, серед яких переважають переломи довгих кісток кінцівок переважно багатуламкового та поліфокального характеру [100, 157, 158, 183].

За даними Г.В. Гайко, М.О. Коржа, А.В. Калашнікова з співав. (2007) та інших вітчизняних фахівців серед різноманіття пошкоджень саме діафізарні переломи довгих кісток є досить поширеними пошкодженнями серед травм у населення України, їх кількість становить 48,5% випадків від усіх переломів довгих кісток, а уламкові та поліфрагментарні переломи складають 16,5% від переломів усіх сегментів кінцівок [4, 50, 100, 137, 183].

Такі пошкодження традиційно займають чільне місце серед причин тривалої тимчасової непрацездатності та первинної інвалідності у хворих після травм та хвороб кістково-м'язової системи, а їх лікування залишається до теперішнього часу далеко не вирішеною проблемою [56, 60, 68, 83, 87, 142, 152, 153, 171, 183]. Тривала тимчасова непрацездатність, інвалідність та великі матеріальні витрати на лікування – це основні аспекти з цілого комплексу проблем медико-соціальної реабілітації таких постраждалих.

Як свідчить досвід багатьох вітчизняних та іноземних авторів, саме при уламкових пошкодженнях довгих трубчастих кісток виявилася неспроможною як ручна, так і апаратна репозиція кісткових уламків (відламків та сколів) з наступною їх фіксацією гіпсовими пов'язками різних модифікацій, а відкрите співставлення – недостатньо ефективним та

підвищено небезпечним. А скелетне витягнення характеризується високою частотою незадовільних наслідків.

На думку М.О. Коржа та Д.Д. Бітчука (2004), на сьогодні не виникає жодних сумнівів відносно переваг оперативних методик лікування діафізарних переломів довгих кісток кінцівок над консервативними, тому і пріоритетність оперативних методів лікування не визиває жодних сумнівів [77, 90, 152]. Тому надзвичайно актуально на цьому етапі виникає питання вибору адекватного виду остеосинтезу та якісного його виконання. А В.Г. Климовицький, В.Ю. Черниш, О.Я. Лобко із співав. (2009) вказують на значне число складних переломів, які створюють значну проблему вибору найбільш адекватного та ефективного способу лікування даної категорії постраждалих, оскільки в даний час склалася ситуація, коли для лікування одного типу перелому в принципі може бути застосовано декілька допустимих методик, здатних забезпечити позитивний результат [51, 100].

На даний час вибір способів та засобів оперативного втручання при уламкових переломах довгих кісток досить великий та різноманітний. Але ця різноманітність варіює в межах двох умовних груп – остеосинтез за допомогою апаратів зовнішньої фіксації з різними способами їх використання та заглибні (накісткові та внутрішньокісткові) фіксатори [159].

До недавнього часу зовнішній остеосинтез вважався майже безальтернативним способом фіксації уламкових переломів довгих кісток кінцівок, оскільки унікальні властивості апаратів зовнішньої фіксації дозволяють використовувати їх при багатьох видах пошкоджень кісток та м'яких тканин.

В.Г. Климовицький, В.Н. Пастернак, В.Ю.Черниш зі співав. (2004) зазначають, що в науковій літературі показання до використання черезкісткового остеосинтезу визначаються від практично універсальних (крім переломів без зміщення, грубих порушень психостатусу тощо) до майже повного заперечення (можливе лише за умови тимчасової фіксації з наступним переходом до занурювального остеосинтезу) [2].

Внутрішній остеосинтез багатоуламкових, розтрощених та подвійних переломів довгих кісток кінцівок завжди пов'язаний із значними технічними та біологічними труднощами, незважаючи на велику кількість запропонованих методів [26].

Недосконалість більшості конструкцій в окремоті змушує прибігати до різних їх комбінацій або переосмислення суті інших існуючих методик, що надзвичайно актуально при уламкових переломах довгих кісток [9, 33].

Основними вимогами до сучасного остеосинтезу В.Г. Климовицький, О.А. Антонов, Ф.В. Климовицький зі співав. (2008) вважають відповідність методик, які використовуються, поняттям стабільно-функціонального та малоінвазивного втручання – відмова від додаткової іммобілізації гіпсовими пов'язками, ранній початок рухів в суміжних суглобах, урахування біології процесу консолідації. Такої ж думки дотримуються В.М. Шимон, А.А. Шерегій (2010) [125, 183].

Це означає, що, по-перше, репозиція кісткових уламків та остеосинтез повинні в мінімальному ступені пошкоджувати оточуючі м'які тканини та порушувати кровопостачання уламків. По-друге, чим більша зона пошкодження м'яких та кісткової тканин, тим більш бережним повинно бути оперативне втручання. І, по-третє, стабільність уламків кісток повинна забезпечувати можливість подальшого функціонального лікування без використання додаткової іммобілізації.

Але основною особливістю уламкових переломів є їх нестабільність, яка спричиняє як трудність інтраопераційної репозиції уламків, так і утримання їх в репонованому положенні. Наявність одного або декількох фрагментів створює під час операції ситуацію, при якій відсутня матриця, на основі якої можливо зібрати та співставити основні уламки та надійно фіксувати їх в задовільному положенні. Роль такої матриці повинна відводитись підходящій занурювальній конструкції, оскільки максимально точна репозиція може бути досягнута лише при відкритому втручанні [153].

В останні роки в практику ведучих вітчизняних клінік стійко ввійшов перспективний та ефективний метод лікування діафізарних переломів довгих кісток кінцівок – інтрамедулярний блокуючий остеосинтез, або інтрамедулярний остеосинтез з блокуванням [61]. Він має такі переваги, як малоінвазивність, біомеханічно обґрунтована висока стабільність фіксації пошкодженого сегменту, можливість динамізації конструкції в процесі консолидації, що значно збільшує кількість позитивних результатів лікування.

Безперервна еволюція імплантатів, що використовуються, значно розширила показання до використання даної методики, яка спочатку використовувалась лише при закритих поперекових та коротких косих діафізарних переломах. Однак на сьогодні спектр застосування методики значно ширше. Г.В. Гайко з співав. (2007) та В.Г. Климовицький зі співав. (2009) показаннями до блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу вважають уламкові діафізарні переломи типів В та С. Більш того, автори вказують на БЮС уламкових переломів, як на метод вибору [59, 61].

Таким чином, розробка та впровадження малоінвазивних, біомеханічно обґрунтованих принципів остеосинтезу багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок є надзвичайно актуальною та потребує подальшого вивчення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри травматології та ортопедії Харківського національного медичного університету МОЗ України («Роль малоінвазивних хірургічних технологій в оптимізації репаративного хондрогенезу та остеогенезу у хворих різних вікових груп», держреєстрація №0107U001387. Автором розроблені медико-технічні вимоги для системи провідників для інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу у пацієнтів з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок. «Малоінвазивні хірургічні технології при лікуванні хворих з політравмою», держреєстрація №0107U001389. Автором виконаний

патентно-інформаційний пошук, сконструйована система провідників для закритого блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу у пацієнтів з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок, проаналізовані клінічні, рентгенологічні та функціональні дані, проведена їх статистична обробка).

Мета дослідження - покращити результати лікування постраждалих з уламковими діафізарними переломами кісток кінцівок шляхом вдосконалення методики закритого блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу.

Для досягнення мети були висунуті такі **завдання**:

1. Вивчити стан проблеми лікування хворих з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок.
2. Провести аналіз помилок та ускладнень при лікуванні багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок, вивчити результати лікування та перспективи їх удосконалення.
3. Розробити та сконструювати більш досконалу систему провідників для закритого блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу у пацієнтів з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок.
4. Удосконалити хірургічну методику лікування багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок з використанням розроблених оригінальних провідників при блокуючому інтрамедулярному остеосинтезі.
5. Провести порівняльну характеристику хірургічної методики та результатів лікування пацієнтів з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок з застосуванням запропонованих провідників при блокуючому інтрамедулярному остеосинтезі та іншими методами фіксації кісткових фрагментів.

Об'єкт дослідження: хірургічне лікування багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок, клінічний ефект хірургічного лікування хворих з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок.

Предмет дослідження: хірургічна технологія закритого БІОС багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок.

Методи дослідження. У дослідженні були використані наступні методи наукового дослідження:

- бібліосемантичний – для вивчення українського та світового досвіду щодо досліджуваної проблеми;
- комп'ютерне моделювання – для обґрунтування, розробки та оптимізації хірургічної технології закритого блокуючого остеосинтезу;
- клінічний – для вивчення процесу та результатів лікування хворих з багатоуламковими діафізарними переломів кісток кінцівок;
- медико-статистичний – для збору, обробки та аналізу одержаної інформації при проведенні дослідження та оцінки ефективності запропонованої методики лікування;
- математичний – для визначення комплексного показника якості лікування за допомогою існуючих та запропонованої хірургічних технологій.

Наукова новизна отриманих результатів. На основі проведеного аналізу технічних помилок при виконанні закритого інтрамедулярного остеосинтезу багатоуламкових переломів кісток отримані нові наукові дані щодо основних технічних складностей при його виконанні та вдосконалена існуюча хірургічна технологія.

Вперше розроблена система оригінальних провідників для закритого БІОС багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок. Отримані знання та розроблена нова хірургічна техніка зазначеного остеосинтезу при лікуванні багатоуламкових переломів кісток кінцівок з використанням розроблених оригінальних провідників, яка відрізняється від загальновідомої тим, що дозволяє маніпулювати кістковими уламками під контролем електронно-оптичного перетворювача (ЕОП), дали змогу вдосконалити хірургічну техніку даного виду остеосинтезу.

Вперше за допомогою сучасних комп'ютерних технологій створена 3D модель хірургічної техніки виконання закритого БІОС, розроблена та обґрунтована послідовність етапів хірургічних маніпуляцій.

Проведений вперше порівняльний аналіз отриманих результатів лікування розробленою методикою та традиційних показав переваги запропонованої методики, що підтверджується збільшенням відсотку добрих результатів до 90,4%. Отримані нові докази ефективності закритого інтрамедулярного остеосинтезу при лікуванні багатоуламкових діафізарних переломів кісток. Вперше встановлено, що запропонована система провідників дозволяє у 81% випадків виконати закриту репозицію уламків, уникаючи при цьому можливих ускладнень технічного характеру, і тим самим покращує анатомо-функціональні результати лікування.

Практичне значення одержаних результатів. В результаті проведеного дослідження розроблена та впроваджена в практику методика малотравматичного оперативного втручання при лікуванні хворих з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок, яка включає використання розроблених оригінальних провідників для маніпуляцій з кістковими уламками (Патент України №59032). Запропонована методика закритого блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу дозволяє підвищити ефективність лікування багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок, значно знизити число технічних ускладнень під час проведення оперативного втручання (Патент України №59031). Розроблена методика проста у виконанні, малотравматична, доступна для всіх спеціалізованих травматологічних клінік.

Результати дисертаційного дослідження впроваджені в клінічну практику КЗОЗ «Обласна клінічна лікарня – Центр екстреної допомоги та медицини катастроф» м. Харкова, КЗОЗ «Харківської міської клінічної багатопрофільної лікарні №17», КЗОЗ «Харківської міської клінічної лікарні швидкої та невідкладної медичної допомоги ім. проф. О.І. Мещанінова», в навчальний процес кафедри травматології та ортопедії і кафедри екстреної та

невідкладної медичної допомоги, ортопедії та травматології Харківського національного медичного університету МОЗ України.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем самостійно була сформульована ідея дослідження та основні напрямки її реалізації, проведений патентний пошук, розроблений дизайн дослідження, зібраний клінічний матеріал, виконаний аналіз та інтерпретація даних клінічного та рентгенологічного досліджень. Здобувач особисто провів статистичну обробку та аналіз отриманих результатів, сформулював основні положення дисертаційного дослідження, його висновки та рекомендації щодо подальшого впровадження та використання результатів дослідження в клінічній та педагогічній практиці. Здобувач запропонував ідею вдосконалення існуючої техніки оперативного лікування багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок, розробив систему оригінальних провідників та запропонував методику оперативного втручання. Проектування та виготовлення оригінальних провідників проходило в науково-дослідному відділенні фірми «ТММ» за активною участю автора.

У клінічному обстеженні, лікуванні кожного пацієнта та подальших контрольних оглядах здобувач брав безпосередню участь. Він є основним автором в розробці патентів України № 59031 «Пристрій для інтрамедулярного остеосинтезу при багатоуламкових переломах довгих кісток» від 26.04.2011 р., Бюл. № 8, та № 59032 «Спосіб інтрамедулярного остеосинтезу при багатоуламкових діафізарних переломах кісток» від 26.04.2011 р., Бюл. №8. Участь співавторів відображено у спільних публікаціях.

Апробація результатів дисертації. Результати проведених досліджень повідомлені та обговорені на науково-практичній конференції «Проблеми військової охорони здоров'я» (Київ, 2010), на XVI з'їзді ортопедів-травматологів України (Харків, 2013).

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 8 наукових праць, з них 5 статей у наукових фахових виданнях,

рекомендованих МОН ДАК України, у т.ч. 1 - стаття у фаховому зарубіжному виданні, 2 патенти України, 1 робота в матеріалах з'їзда ортопедів-травматологів України.

Структура та обсяг дисертації. Дисертацію викладено на 173 сторінках друкованого тексту. Складається зі вступу, огляду літератури, трьох розділів, присвячених результатам досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, списку використаних літературних джерел та додатків. Робота ілюстрована 42 рисунками, містить 20 таблиць. Список літературних джерел на 31 сторінці містить 261 роботу, у тому числі 184 кирилицею та 77 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Стан проблеми лікування багатуламкових діафізарних переломів

Протягом останніх десятиліть в Україні залишається надзвичайно гострою проблема тяжких механічних ушкоджень, що виникають під час дорожньо-транспортних пригод, падінь з висоти, насильницьких дій тощо [75]. Так, за даними ВООЗ, до 2020 року травматизм внаслідок ДТП може стати третьою основною причиною загибелі або каліцтва [44]. В останні роки виявляється чітка тенденція до збільшення постраждалих з тяжкими високоенергетичними пошкодженнями [133, 233]. Їх особливістю є висока питома вага полісистемних та поліорганичних пошкоджень, які відрізняються тяжким перебігом, високою інвалідністю та летальністю [20, 43, 49, 174, 184].

Однією з самих головних причин інвалідізації населення залишаються травми та захворювання опорно-рухової системи, хоча за останні десятиріччя є значний прогрес сучасної медицини. В структурі первинної інвалідності вони стійко займають третє місце, поступаючись лише захворюванням серцево-судинної системи та онкологічним захворюванням [30, 62, 76, 110].

Щороку в Україні реєструється близько 2 млн. травм, у зв'язку з чим виконується більше 150 тис. оперативних втручань на кістках [65, 95]. Число випадків тимчасової непрацездатності внаслідок травм зросло на 36%, та складає 5,3 випадки на 100 працюючих [4, 110, 119].

Особливістю пошкоджень опорно-рухового апарату є те, що вони призводять до найбільш виражених соціально-економічних втрат, так як переважають серед осіб молодого та середнього віку, які мають високу трудову активність. А інвалідність, як наслідок одержаної травми, займає провідне місце. У нозологічній структурі первинної інвалідності дорослого

населення травми посідають третє місце (11%), а у працездатному віці питома вага первинної інвалідності ще вища – від 13 до 25% [11, 97, 104, 138]. За даними [48, 76, 81, 96, 118] інвалідність після переломів кісток досягає 30 – 43,5% загальної інвалідності.

Збільшення в структурі травматизму частки травм внаслідок високоенергетичних дій призвело до появи великої кількості постраждалих з тяжкими пошкодженнями опорно-рухового апарату, при яких кісткова тканина та оточуючі м'які тканини страждають на великій ділянці [72, 87, 151, 183, 241]. Насправді, в зв'язку з розвитком промисловості, сільського господарства, збільшення кількості транспортних засобів на дорогах, значно зросла кількість травм, причому травматизм змінився не тільки кількісно, а й якісно – значно збільшилося число та тяжкість політрам, тяжких множинних пошкоджень, серед яких переважають переломи довгих кісток кінцівок переважно багатуламкового та поліфокального характеру [45, 100, 157, 158, 183, 201].

Вказані пошкодження тяжко переносяться постраждалими, на тривалий час позбавляють їх здатності самостійно переміщатися, та є одним з основних «джерел» незадовільних результатів лікування травм опорно-рухового апарату [151].

Серед різноманіття пошкоджень саме діафізарні переломи довгих кісток є досить поширеними пошкодженнями серед травм у населення України, їх кількість становить 48,5% випадків від усіх переломів довгих кісток, а уламкові та поліфрагментарні переломи складають 16,5% від переломів усіх сегментів кінцівок [11, 50, 52, 100, 183]. Частота діафізарних переломів крупних сегментів нижніх кінцівок складає більш ніж 26,3% від загальної кількості переломів довгих трубчастих кісток, при цьому найбільше число ускладнень спостерігається при ушкодженнях нижніх кінцівок – до 54,4%, і трохи рідше (29%) при травмах верхніх кінцівок [72, 99, 142]. Серед усіх переломів довгих трубчастих кісток діафізарні переломи стегнової кістки займають друге місце, та складають від 10,4 до 23,9%, тоді як

переломи діафізів кісток гомілки складають до 45%, залишаючись самими розповсюдженими серед пошкоджень кісток сегментів кінцівок [10, 56, 61, 89, 183]. Переломи плечової кістки складають від 14,5 до 16,2% серед переломів довгих кісток, а на діафізарну локалізацію приходиться від 13 до 25% випадків її пошкодження [88]. Частка відкритих діафізарних переломів є наступною: 10,5% серед переломів стегнової кістки, 24,5% серед усіх переломів кісток гомілки, 14,4% серед переломів плечової кістки [50]. За даними Д.Д. Бітчука та співав. (2001), багатоуламкові, подвійні та розтрощені переломи складають до 30% всіх закритих та більш 60% відкритих переломів кісток кінцівок [13].

Ці пошкодження традиційно займають чільне місце серед причин тривалої тимчасової непрацездатності та первинної інвалідності у хворих після травм та хвороб кістково-м'язової системи, а їх лікування залишається до теперішнього часу далеко не вирішеною проблемою [56, 60, 68, 83, 87, 142, 152, 153, 171, 183]. Тривала тимчасова непрацездатність, інвалідність, висока летальність та великі матеріальні витрати на лікування – це основні аспекти з цілого комплексу проблем медико-соціальної реабілітації таких постраждалих.

Необхідно зауважити, що залишаються актуальними і проблеми розладів репаративного остеогенезу, які виникають після діафізарних переломів довгих кісток кінцівок. Частота такої патології складає від 2,5 до 18% [60, 96]. Великі матеріальна витрати на лікування хворих з повільною консолидацією, рефрактурами та несправжніми суглобами після діафізарних переломів є одним з найважливіших аспектів медико-соціальної реабілітації пацієнтів з такою патологією [35, 36, 183].

До теперішнього часу в питанні лікування постраждалих з даною патологією немає єдності, в зв'язку з чим лікувальна тактика різних авторів часто буває досить різною та суперечливою.

Лікування постраждалих з діафізарними переломами довгих трубчастих кісток являє собою велику проблему для травматологів за багатьма причинами.

Як правило, такі пошкодження виникають в результаті прямого удару, супроводжуються значним пошкодженням кісток та м'яких тканин, зміщенням кісткових уламків та сколів на значну величину, порушенням кровопостачання та іннервації [180]. Втім кожен сегмент має свої специфічні особливості.

Складність лікування постраждалих з уламковими переломами стегнової кістки визначається рядом факторів.

По-перше, це анатомічні особливості (розташування довгої кістки в оточенні значного м'якотканинного масиву, наявність значного плеча розташованої дистальніше ділянки кінцівки), які зумовлюють легке зміщення фрагментів, виникнення інтерпозиції м'яких тканин та уламків, труднодоступність уламкової зони для консервативних способів корекції та саме головне – визначна нестабільність уламкових переломів стегнової кістки [116, 153].

В силу своїх анатомічних та функціональних особливостей переломи кісток гомілки частіше за все не вважаються небезпечними для життя. Але при гаданій простоті діагностики та лікування таких пошкоджень, сам характер перелому, форма площини злому, наявність зміщення уламків, травма м'яких тканин створюють додаткові труднощі для відновлення цілісності кінцівки [41, 162]. Крім того, при лікуванні постраждалих молодого віку, особливо жінок, необхідно враховувати деякі косметичні аспекти: деформацію сегменту, занадто велику кісткову мозоль тощо, що може принести багато прикрасі пацієнтам [176]. В лікуванні пошкоджень плечової кістки додаткові труднощі вносить складне розташування судинно-нервових пучків.

Інший важливий фактор – це ексклюзивність клініко-рентгенологічної картини кожного випадку таких травм по локалізації та розповсюдженості

зони пошкодження, формі, величині, кількості та взаєморозташуванні фрагментів. Ця обставина диктує кожен раз необхідність індивідуального рішення лікувальних задач [153].

Саме з наведеними причинами прийнято зв'язувати високу частоту незрощень, контрактур та інших ускладнень, кількісні показники яких значно перевищують середні дані для других пошкоджень [180].

Як свідчить досвід багатьох вітчизняних та іноземних авторів, саме при уламкових пошкодженнях довгих трубчастих кісток виявилася неспроможною і ручна, і апаратна репозиція кісткових уламків (відламків та сколів) з наступною їх фіксацією гіпсовими пов'язками різних модифікацій, а відкрите співставлення – недостатньо ефективним та підвищено небезпечним. Навіть скелетне витягнення – найкращий спосіб лікування таких переломів (на думку авторів) – характеризується високою частотою незадовільних наслідків [196].

На сучасному етапі ситуація з вибором консервативного чи оперативного метода лікування уламкових переломів очевидна. Значний ріст оперативної активності протягом останніх десятиріч ясно показав, що всі без виключення фахівці віддають перевагу хірургічному методу. Мотивом переваги хірургічного методу є і комплекс соціально-економічних факторів [153]. Як виняток, в якості передопераційної підготовки, а також як основний метод лікування при наявності протипоказань до операції застосовується скелетне витягнення [162].

Але не слід вважати, що хірургічне втручання забезпечить позитивне вирішення питань якості та термінів лікування та реабілітації постраждалих. Надзвичайно актуально на цьому етапі виникає питання вибору адекватного виду остеосинтезу та якісного його виконання [153, 196, 226, 232].

У процесі лікування тяжких ушкоджень опорно-рухової системи в ряді випадків з різних причин припускаються помилки, що негативно позначаються як на термінах лікування хворих, так і на кінцевих його результатах. Тяжкість травм, помилки та ускладнення, які виникають в

процесі лікування цих ушкоджень, здебільшого погіршують результати лікування, ускладнюють реабілітацію постраждалих. З усіх лікарських помилок на технічні припадає практично половина, близько 30% - помилки в лікувальній тактиці, близько 15% - помилки діагностичного характеру, 5% – помилки консервативного лікування [119].

Детально вивчивши причини, що зумовили порушення нормального функціонування опорно-рухової системи, автори виділили з них шість провідних:

- тяжкість ушкодження;
- ускладнення ушкоджень, які виникли в процесі лікування хворих;
- лікарські помилки, які ускладнили перебіг ушкоджень;
- експертні помилки;
- причини медико-організаційного характеру;
- негативні соціально-побутові чинники [119].

Окремо необхідно зупинитися на помилках, пов'язаних з лікарською діяльністю. Такі помилки припускаються на всіх етапах лікування хворих, найчастіше трапляються на фоні значної тяжкості травми і становлять у структурі первинної інвалідності від 20 до 32%. Серед них виділяють організаційно-лікувальні, діагностичні, лікувально-тактичні та технологічні помилки [72, 119].

Аналізуючи організаційно-лікувальні помилки необхідно відмітити, що у ряді випадків постраждалих доправляють до непрофільних лікувальних закладів, необґрунтовано довго затримують у травмпункті, часто постраждалі перебувають на лікуванні в умовах районних лікарень за наявності показань до продовження лікування в спеціалізованих лікувальних закладах.

Іншим важливим моментом є те, що тільки близько 40% постраждалих лікують фахівці-травматологи в умовах спеціалізованих відділень, тоді як решті хворим з пошкодженнями опорно-рухового апарату допомога надається у загальнохірургічних відділеннях фахівцями-хірургами, які здебільшого не мають належної підготовки з травматології.

Автори вказують на лікарські помилки, які зустрічаються найбільш часто [119]. Такими є:

- недостатня оцінка ступеня тяжкості ушкодження;
- використання методу лікування ті способу фіксації, що не відповідають характеру травматичного ушкодження сегменту та стану пацієнта;
- відсутність анатомічної репозиції відламків за наявності осьових та ротаційних зміщень;
- використання несертифікованих «саморобних» імплантів з неякісного матеріалу;
- недотримання технології остеосинтезу, відсутність стабільності в системах «кістка-кістка», «кістка-імплант», недостатній гемостаз;
- необґрунтована зміна методу лікування;
- відсутність спадкоємності на етапах лікування;
- неадекватне відновне лікування та медична реабілітація.

Аналіз помилок, що виникають у процесі лікування, визначив, що найбільш поширеними були:

- помилки на етапі діагностики, планування хірургічного втручання та вибору адекватного методу фіксації;
- необ'єктивна оцінка характеру анатомічних та функціональних порушень опорно-рухового апарату;
- невикористання сучасних технологій лікування;
- невідповідність вибраних імплантів та технології втручання отриманому пошкодженню та меті хірургічного лікування.

Як видно з вищенаведеного, не існує однієї причини розвитку ускладнень, отже немає та не може бути одного заходу їх запобігання. Так, за даними [56] в 20% випадків пошкоджень необхідні нові організаційні та лікувально-профілактичні рішення. Однак зважений, вдумливий підхід до діагностики, вибору лікувальної тактики та проведення щадної, адекватної оперативної техніки може бути основним шляхом розв'язання існуючих

проблем. А практичне впровадження в повсякденну практику сучасних високотехнологічних, малотравматичних та малоінвазивних оперативних методик, нових поглядів та принципів лікування діафізарних уламкових переломів довгих кісток кінцівок, пошук технологічно нових, більш ефективних способів фіксації фрагментів дозволить значно покращити результати лікування цієї складної групи хворих.

1.2. Сучасні погляди на лікування багатоуламкових діафізарних переломів

На сьогодні не виникає жодних сумнівів відносно переваг оперативних методик лікування діафізарних переломів довгих кісток кінцівок над консервативними, тому і пріоритетність оперативних методів лікування не визиває жодних сумнівів [77, 80, 90, 152, 191, 193, 254]. Значне число складних переломів створює значну проблему вибору найбільш адекватного та ефективного способу лікування даної категорії постраждалих, оскільки в даний час склалася ситуація, коли для лікування одного типу перелому в принципі може бути застосовано декілька допустимих методик, здатних забезпечити позитивний результат [51, 100].

Пошук найбільш раціональної тактики лікування постраждалих з діафізарними переломами продовжується з другої половини ХХ сторіччя, підходи травматологів до вирішення проблеми зазнають змін на основі переосмислення впливу біології кісткової тканини, біомеханічних основ фіксації на процес консолідації перелому та відновлення функції кінцівки [61, 90, 120, 185, 192, 232]. Навіть використання нових, сучасних фіксаторів не завжди забезпечує зрощення кісткових відламків [5].

На думку С.П. Миронова зі співав. (2001) при консервативному лікуванні даної групи переломів складуються найбільш несприятливі умови протікання патологічних процесів, оскільки функціонують осередки

ферментативної агресії, інтенсивної аферентної імпульсації, а стан нерухомості постраждалих та неможливість стабільно фіксувати кісткові уламки в правильному положенні здатні викликати такі загрожуючі життю стани, як жирова емболія та тромбоемболія [100, 144]. Значна кількість незадовільних результатів при лікуванні уламкових діафізарних переломів кісток кінцівок консервативними методами змусило травматологів віддати перевагу оперативним втручанням [61, 100, 190, 206, 208].

При виборі методу лікування, хірургічного доступу та способу фіксації фрагментів хірургу необхідно приймати до уваги всі особливості локального та загально-соматичного статусів конкретного постраждалого. Фіксація фрагментів повинна, з однієї сторони, дозволити раннє безболісне функціональне навантаження кінцівки, а з другої повинна бути адекватною протягом всього часу формування повноцінного кісткового регенерату [39, 127]. В таких ситуаціях вибір стоїть між через кістковим, накістковим та інтрамедулярним остеосинтезом [38, 101, 203]. Однак кожен з цих фіксаторів при власних перевагах має і ряд недоліків.

На даний час вибір способів та засобів оперативного втручання досить великий та різноманітний. Але ця різноманітність варіює в межах двох умовних груп – остеосинтез за допомогою апаратів зовнішньої фіксації з різними способами їх використання та заглибні (накісткові та внутрішньокісткові) фіксатори [159]. При цьому більшість ортопедів вважають метод, яким вони володіють, найбільш оптимальним [128].

Починаючи з 70-х років ХХ ст., і, особливо, в останнє десятиліття, імпланти для остеосинтезу, а також техніка проведення оперативних втручань стрімко розвиваються та змінюються [104, 240].

Слід замітити, що серед багаточисельних пропозицій щодо нових пристроїв, способів та методик лікування діафізарних переломів були такі, які отримали широке, та, навіть, світове визнання. Хоча багато розробок лишаються поодиночі зі своїми авторами та не отримують інноваційного

розвитку чи то з причин своєї низької ефективності, чи то відсутності у авторів ініціативи та коштів, які необхідні для їх просування [168].

Адекватність вибору методу фіксації перелому суттєво залежить від розуміння біомеханічних аспектів впливу засобів остеосинтезу на репаративну регенерацію кістки. А визначальним критерієм здатності фіксатора протидіяти зовнішнім зусиллям при виконанні остеосинтезу є жорсткість фіксації фрагментів, від якої в значній мірі залежить оптимальне протікання репаративної регенерації [12, 47, 211].

Для лікування переломів на сучасному етапі розвитку травматології використовують наступні технічні прийоми, які можуть розвиватися в наступних напрямках [141]:

1. Остеосинтез за допомогою зовнішніх фіксаторів:
 - спрощене використання, мінімальна травматизація кістки;
 - клінічне використання остеогенного принципу «осифікація через дистракцію».
2. Остеосинтез за допомогою гвинтів.
3. Остеосинтез за допомогою пластин:
 - удосконалення імплантів;
 - зведення до мінімуму контакту між пластиною та кісткою при LC-DCP PC-Fix;
 - зменшений хірургічний доступ: субфасціальний остеосинтез, використання мостоподібних пластин, еластичний остеосинтез.
4. Інтрамедулярний остеосинтез:
 - удосконалення імплантів: системи без розсвердлювання кістковомозкової порожнини, титанові цвяхи;
 - спеціальна техніка: зменшений або перемінний діаметр блокуючих фіксаторів;
 - закритий блокуючий остеосинтез без розсвердлювання кістковомозкової порожнини: UHN, UFN, UTN.
5. Біологічно деградуючі (такі, що розсмоктуються) імпланти.

Недосконалість більшості конструкцій в окремоті змушує прибігати до різних їх комбінацій або переосмислення суті інших існуючих методик, що надзвичайно актуально при уламкових переломах довгих кісток [9, 33].

Арсенал сучасних видів фіксуючих конструкцій характеризується досить широкою різноманітністю. Він включає в себе накісткові фіксатори та системи на основі пластин, черезкісткові конструкції, інтрамедулярні фіксатори. За допомогою таких технічно досконалих систем в залежності від типу та виду пошкодження кістки можливо створити статичний, динамічний або компресійний остеосинтез, що дозволяє лікувати детензійні види переломів: осколкові, багатоуламкові та розтрощені [56].

На сьогодні основними технічними засобами остеосинтезу є: металеві штифти, спиці, гвинти, пластини, дріт, скоби, компресійно-дистракційні спицеві та компресійно-дистракційні стрижневі апарати, фіксатори полімерні, керамічні, з кістки, фіксатори з термопластичною пам'яттю, з електретним покриттям, на основі вуглецю, клеї, фіксатори, які саморозсмоктуються тощо [54, 56, 57, 63, 178]. Тому вибір оптимального способу лікування кісткових пошкоджень є досить актуальною проблемою [16, 61].

Предметом особової уваги при виконанні остеосинтезу є пружність та жорсткість фіксації, величина рухомості кісткових фрагментів [78, 122, 165, 166]. На думку авторів, зовнішня фіксація уламків апаратами не завжди забезпечує їх жорстку фіксацію, що пов'язано з пружними властивостями спиць та стержнів [121]. В той же час існують сумніви відносно жорсткої фіксації уламків при лікуванні діафізарних переломів, тому деякі автори вказують на необхідність осьової динамізації остеосинтезу [161, 195, 209, 243, 249, 253].

Основними вимогами до остеосинтезу є відповідність методик, які використовуються, поняттям стабільно-функціонального та малоінвазивного втручання – відмова від додаткової іммобілізації гіпсовими пов'язками, ранній початок рухів в суміжних суглобах, урахування біології процесу

консолідації [125, 183]. На думку Н.К. Тернового с соавт. (2001) основними принципами біологічного остеосинтезу є:

- принцип щадної приблизної (неповної) репозиції;
- принцип максимально жорсткої фіксації при мінімальній травматизації тканин;
- принцип компліментарності зовнішньої та внутрішньої фіксації [160].

На думку авторів це означає, що, по-перше, репозиція кісткових уламків та остеосинтез повинні в мініальному ступені пошкоджувати оточуючі м'які тканини та порушувати кровопостачання уламків. По-друге, чим більша зона пошкодження м'яких та кісткової тканин, тим більш бережним повинно бути оперативне втручання. І, по-третє, стабільність уламків кісток повинна забезпечувати можливість подальшого функціонального лікування без використання додаткової іммобілізації.

Розвиваючи свої думки, автори запропонували наступні принципи ідеології конгруентного лікування переломів:

1. Принцип симетрії:
 - діагностичні показники та лікувальні заходи повинні максимально відображати спектр локальних та загальних патологічних змін;
 - маса травмованої кінцівки після остеосинтезу повинна відповідати масі здорової кінцівки.

2. Принцип заборони героакселерації – заходи діагностично-лікувального алгоритму не повинні збільшувати швидкість старіння організму [145, 160].

Досить цікавими є запропоновані тими ж авторами принципи вибору технологій, конструкцій або засобів:

1. Принцип простоти, який використовується в якості критерію вибору.

2. Принцип найпростішої конструкції, який полягає у відповідності конкретної конструкції аналогам, які є в природі та виконують дану функцію [129].

Основною особливістю уламкових переломів є їх нестабільність, яка спричиняє як трудність інтраопераційної репозиції уламків, так і утримання їх в репонованому положенні. Наявність одного або декількох фрагментів створює під час операції ситуацію, при якій відсутня матриця, на основі якої можливо зібрати та співставити основні уламки та надійно фіксувати їх в задовільному положенні. Роль такої матриці повинна відводитись підходящій занурювальній конструкції, оскільки максимально точна репозиція може бути досягнута лише при відкритому втручанні [153].

За останній час зазнали перегляду принципи внутрішнього остеосинтезу, запропоновані АО/ASIF, дещо змінилася сама філософія остеосинтезу. Насамперед змінилася уява про стабільність внутрішньої фіксації. Якщо раніше поняття жорсткої фіксації та стабільності були рівнозначні, то з розвитком знань про біологію кісткової тканини ці поняття розділилися.

Сьогоднішній рівень АО – це хірургія малих розтинів, мініінвазивний остеосинтез пластинами, артроскопічно асоційована хірургія [31, 188, 205, 229, 232, 242, 244]. АО принципи сьогодні - це:

1. Збереження кровопостачання.
2. Функціональна репозиція.
3. Стабільна фіксація.
4. Ранні активні рухи.

А основною метою біологічного синтезу є:

- збереження кровопостачання кістки;
- захист м'яких тканин;
- зменшення системного навантаження шляхом видалення таких антигенних навантажень, як біль, стрес, кровотеча, ішемія, руйнування тканин, бактеріальна інфекція [141].

Методики накісткового остеосинтезу класичними металоконструкціями (LC-DCP, DCP та ін.), які широко використовуються в Україні сьогодні, потребують широких оперативних доступів з скелетуванням фрагментів, що порушує локальне кровопостачання та є однією з причин розвитку ускладнень (дисрегенерацій, деформацій, розвитку хірургічних інфекцій, контрактур тощо) [61, 180, 181, 186, 189, 207, 221, 225]. Крім того, при багатоуламковому характері перелому накістковий фіксатор не гарантує стабільного остеосинтезу, неможливо добитися міжфрагментарної компресії, а щілина, яка зберігається між уламками, призводить до втомлених переломів пластин та руйнування внутрішньої фіксації [127, 151, 213]. Також значна крововтрата, яка супроводжує накістковий остеосинтез, не дозволяє виконати одномоментні втручання на декількох сегментах нижніх кінцівок. Майже завжди багатоуламковий характер перелому потребує додаткової гіпсової іммобілізації або відтягує терміни навантаження на кінцівку [100].

Практика показала, що результати остеосинтезу повноконтakтною пластиною важко передбачити, оскільки вона є механічним блоком, який на рівні пластини залишає кістку без динамічного навантаження. Стабілізація перелому проходить шляхом притиснення пластини до кістки, при цьому великий тиск пластини на кісткову тканину веде до порушення кровообігу на її поверхні, втрати кісткової речовини в області перелому. Концентрація сили тиску пластини в місці її контакту з кісткою заглиблює її в останню, тому нерідкі випадки переломів пластин та рефрактури кісток після їх видалення [19, 177].

Маючи в своєму розпорядженні великий арсенал різних накісткових фіксаторів, виготовлених із надміцних сучасних сплавів, хірург-травматолог нерідко піддається спокусі будувати свою роботу більш на механістичних, ніж на фізіологічних принципах, що часто призводить до невдач. Вважається, що завдяки використанню для виготовлення імплантів високонадійних матеріалів їх механічне руйнування в теперішній час відбувається досить рідко [132].

На думку О.К. Попсуйшапки з співавт. (2008), неспроможність накісткового остеосинтезу може проявлятися наступним чином:

- переломом пластини в зоні, близькій до перелому;
- розхитуванням та міграцією дистальних гвинтів;
- переломом нижніх гвинтів;
- деформацією пластини.

В результаті власних досліджень автори довели, що найбільша концентрація напруження в компактній кістці відмічається навколо двох нижніх гвинтів, які фіксують пластину [28].

Однак, дослідивши частоту механічного руйнування внутрішніх фіксаторів, А.В. Бондаренко з співавт. (2004) прийшли до таких висновків.

При переломах типу А частота руйнування імплантів найменша з декількох причин. По-перше, ці переломи виникають при низько енергетичних травмах та характеризуються незначним пошкодженням оточуючих кістку тканин. По-друге, у більшості пацієнтів була можливість повного співставлення уламків, що дозволяло виконати міжфрагментарну компресію. По-третє, збереження джерел кровопостачання діафізарної частини довгої кістки створювало передумови для сприятливого протікання процесів регенерації та зрощення кістки в звичайні терміни [132].

Уламкові переломи, які звичайно виникають при високоенергетичних травмах, супроводжуються значно більш вираженими пошкодженнями оточуючих м'яких тканин та кровоносних судин. Наявність проміжних кісткових фрагментів значно ускладнювало проведення міжфрагментарної компресії. В таких умовах використання компресуючої пластини було неможливим, пластина виконувала скоріш функції «моста» між уламками, кістка не тільки не захищала її при навантаженні, а, скоріше, сприяла її руйнуванню. Проміжні фрагменти, які втратили кровопостачання, ставали біопротезами з пасивною роллю в регенерації [132]. Все це змушує переглянути відношення до традиційного остеосинтезу пластинами.

Ще однією значною проблемою є остеосинтез діафізарних переломів у хворих з остеопорозом [220, 236, 257]. У хворих похилого та старечого віку на фоні остеопорозу дуже важко досягти стабільної фіксації, тому що з-за вираженого розрідження кісткових балок не відбувається достатнього охоплення фіксатора кістковою тканиною. При використанні фіксаторів розрідження балочної структури послаблює компресію уламків, що негативно впливає на консолідацію фрагментів. При наступному навантаженні на кінцівку це призводить до втрати фіксуючої здатності конструкцій, нестабільності фрагментів, дистрофічних процесів [139, 213, 261]. В результаті не тільки уповільнюється процес зрощення переломів, але й частіше відмічаються неправильна репозиція відламків або незрощення переломів [3].

На даний час в лікуванні діафізарних кісток кінцівок у постраждалих похилого віку на фоні зниження міцності кісткової тканини склалася проблемна ситуація, яка характеризується стандартними підходами до остеосинтезу всіх видів переломів стандартними фіксаторами по стандартним методикам при різному стані кісткової тканини [167]. При цьому не враховується ні щільність кісткової тканини, ні механічні характеристики кістки та фіксатора. Враховуючи, що в діафізарних відділах довгих кісток слабо позитивний баланс кісткової тканини є в субперіостальній частині кортикального шару, а в ділянці кортикального шару зі сторони кістково-мозкової порожнини цей баланс є негативним, більш вигідним є зрощення з перевагою періостального типу кісткоутворення. Тому перевагу необхідно віддавати фіксаторам, які забезпечують зрощення перелому переважно періостальним мозолеутворенням [40, 53].

Враховуючи, що у хворих похилого та старечого віку має місце зниження реактивності організму, фізичної активності та м'язової сили, до фіксаторів пред'являються наступні вимоги:

- вони не повинні заважати рухам в суміжних суглобах;

- не повинні заважати самообслуговуванню, мають потребувати мінімального догляду;
- не бути громіздкими, не подразнювати тканини, не знижувати якість життя хворих;
- повинні забезпечувати зрощення шляхом періостального мозолеутворення;
- фіксація фіксатора в кістці похилого хворого повинна бути не гірше, чим фіксація в кістці здорової людини;
- механічні властивості фіксатора повинні відповідати механічним властивостям інтактної кістки [167].

Необхідно зауважити, що використання гібридних методів не тільки не скорочує терміни лікування та кількість ускладнень, а, навпаки, збільшує їх. Переваги кожного з методів остеосинтезу окремо сходять нанівець, негативні ж моменти виходять на перший план та складуються [151].

З розвитком поглядів хірургів розроблені нові імпланти для лікування діафізарних переломів. Насамперед це блоковані пластини, які значно покращують лікування внутрішньосуглобових, багатоуламкових переломів, навіть на фоні вираженого остеопорузу [204, 215, 222, 227, 258, 260].

В останні роки в практику ведучих вітчизняних клінік стійко ввійшов перспективний та ефективний метод лікування діафізарних переломів довгих кісток кінцівок – інтрамедулярний блокуючий остеосинтез, або інтрамедулярний остеосинтез з блокуванням [61]. Він має такі переваги, як малоінвазивність, біомеханічно обґрунтована висока стабільність фіксації пошкодженого сегменту, можливість динамізації конструкції в процесі консолідації, що значно збільшує кількість позитивних результатів лікування [187, 198, 202, 237].

Таким чином, різноманіття методик та способів остеосинтезу уламкових переломів довгих кісток кінцівок відрізняються одна від однієї за багатьма ознаками. Насамперед, це технічні особливості конструкцій, простота чи складність виконання остеосинтезу, травматичність хірургічного

доступу, час виконання втручання, можливі ранні та пізні ускладнення остеосинтезу, різна їх ефективність, якість життя постраждалих в процесі лікування тощо. Однак перевага віддається сучасним високотехнологічним, малотравматичним, малоінвазивним стабільно-функціональним методикам, які здатні забезпечити гарантовано добрий результат лікування в найкоротші терміни з мінімальною кількістю ускладнень та незручностей для пацієнта.

1.3. Хірургічні аспекти сучасного лікування багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок

Високоенергетичні переломи довгих кісток кінцівок є однією з найбільш складних проблем в сучасній травматології [3, 79, 82].

Характеризуючи сучасні методи оперативних втручань при діафізарних переломах довгих кісток, видно, що кожен з них має свої специфічні переваги, а деякі з них, на жаль, і суттєві недоліки [151].

Відсутність в Україні диференційованого підходу до вибору оптимальної методики хірургічного лікування при діафізарних переломах кісток є суттєвою медико-соціальною проблемою.

Останнім часом намітилася тенденція механістичного підходу до лікування переломів кісток та їх наслідків. Так, приступаючи до лікування перелому, лікар сподівається виключно на фіксуючі можливості фіксатора, маючи при цьому досить слабку уяву про біомеханіку взаємодії «фіксатор-кістка» [130].

До теперішнього часу зовнішній остеосинтез вважався майже безальтернативним способом фіксації уламкових переломів довгих кісток кінцівок. Унікальні властивості апаратів зовнішньої фіксації дозволяють використовувати їх при багатьох видах пошкоджень кісток та м'яких тканин.

В науковій літературі показання до використання черезкісткового остеосинтезу визначаються від практично універсальних (крім переломів без

зміщення, грубих порушень психостатусу тощо) до майже повного заперечення (можливе лише за умови тимчасової фіксації з наступним переходом до занурювального остеосинтезу) [2, 200, 216, 219].

Варто сказати, що поява апаратів для черезкісткового остеосинтезу явила собою початок нової епохи в травматології та ортопедії. Удосконалюються конструкції існуючих апаратів, створюються нові, удосконалюється техніка операцій [63, 131, 182]. Враховуючи той факт, що метод черезкісткового остеосинтезу є більш фізіологічним за консервативний, та менш травматичним за оперативний метод, більшість травматологів пов'язують вирішення проблем з широким впровадженням в практику апаратів зовнішньої фіксації [158]. Використання методу черезкісткового остеосинтезу з використанням апаратів зовнішньої фіксації, кращим з яких, несумлінно, є апарат Г.А. Ілізарова, дозволило адекватно вирішувати проблему лікування тяжких уламкових переломів зі значним пошкодженням шкіри та м'яких тканин [157, 158, 179]. Надзвичайно актуальним черезкістковий остеосинтез є при політравмі. Так, остеосинтез за Ілізаровим порівняно з гіпсовою іммобілізацією та скелетним витягненням статистично значуще знижує кількість ускладнень, сприяє більш легкому протіканню травматичної хвороби, створює більш сприятливі умови для зрощення кісткових уламків [21, 136, 199]. Перевагами методу є простота хірургічної методики, мінімальна травматизація м'яких тканин, що попереджує додаткове порушення кровопостачання та знижує ризик розвитку інфекційних ускладнень [100, 156]. Напроти, ряд авторів вказують на такі недоліки спицевих систем, як відносно висока трудомісткість, складність засвоєння практичними лікарями, часті запальні ускладнення в місцях проведення спиць, недостатня міцність зв'язку апарата з кісткою, громіздкість конструкції, побутові незручності для хворих [32, 46, 69, 126, 171].

Найбільш частим ускладненням черезкісткового остеосинтезу є запалення тканин навколо фіксаторів, які складають від 8 до 33,3%, та

вторинне зміщення уламків з деформацією кістки [32, 74]. Однак автори вказують на те, що запальні ускладнення відрізняються причинами виникнення та шляхами їх попередження:

- спричинені особливостями використаних лікувальних технологій;
- спричинені суб'єктивними погрішностями при використанні методик;
- спричинені індивідуальними особливостями реактивності організму.

Іноді виникають різкі болі, які не знімаються навіть наркотичними анальгетиками, вегетотрофічні розлади, дерматози, лімфорей, зміна тонуусу та маси м'язів, циркуляторні порушення, рухові розлади, гіпертрихоз [106]. Встановлено, що вищезгадані стани розвиваються в тих випадках, коли спиці проходять через біологічно активні зони, пошкоджуючи їх [135]. Тому, виконуючи остеосинтез апаратом на шпигцевій основі, необхідно уникати пошкодження таких зон, оскільки їх подразнення шпигцями спричиняє негативну, дисрегулюючу дію.

Слід замітити, що черезкістковий остеосинтез обмежено використовується при переломах плечової кістки. Насамперед це пов'язано з складністю анатомічної будови плеча, ризиком пошкодження судинно-нервових утворень, трудомісткістю накладення апарату, його громіздкістю, яка створює незручності для хворих. Крім того, перехресне введення двох шпигць на кожному рівні створює перешкоди для нормального функціонування м'язів плеча [152]. З метою зниження травматичності та покращення умов функціонування м'язів можливе використання на кожному рівні фіксації лише однієї шпигці Кіршнера або шпигці з упорною площадкою. Однак це призводить до значного зниження стабільності фіксації, та можливе при умові малих зусиль, що викликають зміщення, у дітей, похилих та ослаблених хворих.

Стержневі апарати, на думку багатьох авторів, мають значні переваги над шпигцевими, зберігши при цьому всі принципи зовнішньої фіксації [10]. До них належать простота конструкції, надійність фіксації, короткий час виконання остеосинтезу, зручність для пацієнтів та медичного персоналу, який обслуговує хворого, мінімальний ризик пошкодження судинно-нервового пучка. Крім того, вони мають більшу жорсткість фіксації кісткових уламків, більш компактні та значно простіші при установці та монтажі [73, 98, 100]. Також черезкістковий остеосинтез апаратами зовнішньої фіксації має широкі можливості репозиції, стабілізації уламків, щадне відношення до м'яких тканин, але супроводжується дискомфортом з-за зовнішньої опори, суттєво знижує якість життя хворих на період консолідації перелому [128].

Однак при тривалих термінах фіксації, які часто необхідні для консолідації багатофрагментарних переломів, негативні сторони цього методу переважають над позитивними [151]. По-перше, використання черезкісткового остеосинтезу потребує постійного лікарського контролю за процесом лікування, щотижневої, а іноді і частіше, заміни пов'язок в місцях проходження шпигців та стержнів. Тривала фіксація в апараті з відсутністю повноцінного навантаження на кінцівку призводить до локального остеопорозу, який призводить до прорізання шпигців, розхитування стержнів, запалення м'яких тканин навколо них. Це призводить до нестабільності та вторинного зміщення уламків. А на думку О.В. Бейдика з співав. (2003) зниження стабільності та жорсткості фіксації в апараті є одним з ведучих недоліків методу, який викликає до 12 – 60% специфічних ускладнень [150].

Також загальновідомі труднощі закритої репозиції та фіксації уламків при лікуванні багатоуламкових, навколо- та внутрішньосуглобових переломів, особливо в межах однієї кінцівки [176]. Якщо і йдеться мова про керування уламками, то мається на увазі їх відкрита репозиція з наступним накладанням на пошкоджений сегмент апарату зовнішньої фіксації певної конструкції [46]. Для закритого усунення зміщень потребується проведення

великої кількості додаткових шпиць та установка додаткових опор, що значно обмежує рухи в суміжних суглобах, підвищує травматизацію м'яких тканин, знижує стабільність конструкції в цілому. Нерідко необхідною умовою репозиції кісткового уламка є проведення шпиці з упорною площадкою. Проте для того, щоб запобігти конфлікту з судинно-нервовим пучком або не нанизати шпицею значний масив м'яких тканин, часто приходится відклонятися від оптимального рівня та направлення шпиці. А обмеження маніпуляцій на кістковий уламок тільки по вектору проходження шпиці є недоліком шпиць з упорною площадкою [46].

Шпиці, які фіксують м'які тканини до кістки, ускладнюють скорочення м'язів, а опори, проведені близько до суглобових поверхонь, є механічної перешкодою для рухів. Крім того, відсутність рухів в суглобах нижніх кінцівок порушує роботу «м'язово-венозної помпи», що сприяє розвитку виражених судинних розладів, набряків та тромбоемболічних ускладнень [46, 151].

За даними [176] у 78,4% постраждалих з уламковими переломами кісток гомілки не вдається досягти повної адаптації кісткових фрагментів в зоні перелому - у них залишалось зміщення уламків від ложа великогомілкової кістки на різну величину. А неусунені зміщення відламків призводять до сповільнення консолідації, утворенню неповноцінного кісткового регенерату або регенерату значного об'єму, який визиває порушення діяльності відповідних м'язів, розвиток контрактур, що негативно впливає на якість консолідації та її терміни.

По-третє, в умовах жорсткої фіксації досягається практично абсолютна нерухомість фрагментів в зоні перелому, що призводить до розвитку інтермедіарної кісткової мозолі замість звичайної періостальної, оскільки вираженість процесів консолідації напряду залежить від ступеню рухомості між уламками. Менш кріпка інтермедіарна мозоль розвивається у випадку постійної компресії між уламками при ідеальній репозиції, що практично неможливо у випадках уламкових та складних переломів.

Також автори звертають увагу на зниження якості життя постраждалих протягом терміну фіксації апаратом. Пацієнти зазнають постійного дискомфорту, не мають можливості користуватися звичайними побутовими благами, виходити на вулицю в холодну пору року тощо [136, 151].

Заглибний остеосинтез багатоосколкових, розтрощених та подвійних переломів довгих кісток кінцівок завжди пов'язаний із значними технічними та біологічними труднощами, незважаючи на велику кількість запропонованих методів [26].

В системі остеосинтезу уламків кісток головна роль належить накістковим пристроям і фіксаторам, серед яких переважають фіксатори у вигляді різного виду пластин [17]. Традиційно основними принципами внутрішнього остеосинтезу були ідеальна анатомічна репозиція та бездоганна стабільна внутрішня фіксація кісткових фрагментів. Головною задачею вважалось міцне скріплення відламків як біологічно обґрунтована вимога до загоювання кістки, оскільки девіталізовані уламки можуть заміщатися живою кістковою тканиною лише за умови стабільної фіксації [85]. Однак повноконтактні пластини, які на сьогодні є найпоширенішими серед накісткових фіксаторів, стабілізують фрагменти шляхом притиснення пластини до кістки. Такий остеосинтез вимагає суворого дотримання методики та анатомічної репозиції відламків, що призводить до їх скелетизації, погіршення кровопостачання, що, навіть при відсутності інфекції, призводить до порушення процесів консолідації, значного збільшення їх термінів [17, 18]. А недосконалість конструкції фіксаторів, недотримання методик функціонального лікування значною мірою впливають на його результати [19]. На думку М.І. Хвисюка з співав. (2006) традиційна технологія накісткового остеосинтезу в 7 – 10% випадків ускладнюється або переломом фіксатора або міграцією пластини на гвинтах. Причиною розвитку даних ускладнень автори вважають поширене ушкодження періосту та кісткової тканини, яке поглиблюється скелетуванням фрагментів та тиском пластини на кістку [170]. Крім того,

використання стандартних підходів до лікування діафізарних переломів довгих кісток небезпечно розвитком кровотеч, жирової та тромбоемболії [115].

На думку П.І. Білінського (2002) оптимальний фіксатор для остеосинтезу уламків кісток повинен мати наступні властивості:

- перешкоджати макропереміщенням зафіксованих фрагментів кістки в усіх напрямках;
- зберігати властивість перешкоджати макропереміщенням зафіксованих фрагментів кістки при лізисі кісткової тканини;
- допускати мікропереміщення (мікрорухливість) зафіксованого фрагмента кістки в усіх напрямках [17].

Автор вважає, що мікрорухомість фрагментів у ранньому післятравматичному періоді є пусковим механізмом регенеративного процесу. Поява мікрорухомості уламків на пізніших етапах їх зрощення призводить до появи їх макропереміщення. Тому основне завдання фіксатора – протидіяти цьому процесу та сприяти оптимізації репаративних процесів.

Технічною особливістю повноконтактної пластини є наявність ряду отворів для фіксаційних гвинтів, за допомогою яких забезпечується притискання пластинки до уламків кістки. Фіксатори мають звичайну форму, а отвори в пластинці розташовуються на одній прямій лінії, що забезпечує проведення гвинтів лише в одній площині (одноплощинна фіксація). Стабілізація уламків при такому виді остеосинтезу можлива лише шляхом притиснення пластини до кістки [17].

Щільне притиснення пластини до кістки після затягування гвинтів призводить до порушення мікроциркуляції на її поверхні та некрозу кісткової тканини по площині імплантату [1, 15]. Жорстка фіксація пошкодженого сегменту довгою повноконтактною пластиною дозволяє забезпечити на певному етапі функцію суглобів, але вона є механічним блоком, який на рівні пластини залишає кістку без динамічного навантаження [22, 55]. А це, в свою

чергу, призводить до втрати кісткової речовини в ділянці перелому, знижує міцність мозолі під пластиною.

Стабільність такого остеосинтезу знижується на 10 – 14 день через резорбцію кістки навколо гвинтів, внаслідок чого пластина обростає кістковим мозолем, тому і видалення фіксатора після консолідації досить травматичне [15].

Найменше відхилення від методики, використання короткої пластини, грубо проведене оперативне втручання, найменший діастаз між фрагментами, порушення ведення післяопераційного періоду призводять до сповільнення консолідації, розвитку псевдоартрозів, зламу фіксатора чи регенерату [18].

Аналогічні недоліки має і інший традиційний фіксатор, особливістю якого є те, що контакт з кісткою відбувається не по всій поверхні пластини, а на певних ділянках, що виступають з пластини [17]. Велика сила тиску пластини з обмеженим контактом на обмежену площу призводить до її занурювання в кістку, а заглиблення навіть на 0,5 – 1,5 мм призводить до зниження стабільності фрагментів на 50%. Тому переваги пластин з мінімальним контактом є сумнівними [19, 177].

До основних недоліків, які виникають у післяопераційному періоді, необхідно віднести проблеми, які виникають через прискорений лізис кісткової тканини у місці її контакту з пластиною. Недоліком остеосинтезу є значна небезпечність навантаження пошкодженої кінцівки в післяопераційному періоді, яка зберігається аж до розвитку достатньої кісткової мозолі. Раннє та значне навантаження сегменту веде до зниження стабільності фіксації, що у кращому випадку може закінчитися розвитком гіперпластичної мозолі. При більш значному та тривалому навантаженні рухливість фрагментів зростає, лізис кістки посилюється, наступає макрорухомисть фрагментів. Це може призвести до міграції пластини та гвинтів, їх руйнуванню, перелому регенерату [17].

В останній час для лікування хворих з переломами та їх наслідками міжнародною асоціацією AO/ASIF були розроблені та набули широкого вжитку в розвинених країнах світу нові технології малоінвазивного накісткового остеосинтезу, синонімами якого є «мінімально інвазивний» або «біологічний» синтез [85, 107]. Виділення цього виду остеосинтезу в окрему групу пов'язане з принциповими особливостями його виконання. В протиположності до старих методів анатомічної репозиції та міцної внутрішньої фіксації всіх фрагментів «біологічний» остеосинтез базується на інших засадах [23, 37, 103, 160, 196, 244, 259]. Його головною метою є оптимальний, найменш травматичний спосіб фіксації відламків в поєднанні з мінімальним операційним втручанням, мінімізацією ятрогенної деваскуляризації ушкодженої кістки [194, 235]. Це призводить до кращого збереження судинної системи м'яких тканин і кістки, що знаходяться в ділянці перелому [23, 91]. Однак багато фахівців вважають, що називати остеосинтез біологічним в будь-якому випадку, навіть при мінімальній інтраопераційній травматизації м'яких тканин, некоректно [84]. Саме тому частіше використовують терміни «мінімально інвазивний» або «біологічний» (біологія + логіка).

Такий остеосинтез повинен якнайменше втручатися в процес регенерації кісткової тканини, для чого повинні застосовуватися наступні технічні прийоми:

- зона перелому повинна оголюватися настільки мало, щоб положення пластини по можливості додатково не порушувало кровопостачання м'яких тканин і кісткових уламків. Це означає, що достатньо усунути ротаційне зміщення та відновити довжину сегменту, після чого з'єднати головні фрагменти;

- великі кісткові фрагменти доцільно під час остеосинтезу репонувати лише в тих випадках, коли їх не треба відділяти від м'яких тканин. Збереження кровопостачання фрагментів є важливішим для лікування, ніж механічні методи точного вправлення в зоні перелому.

Фрагменти повинні фіксуватися з мінімальним пошкодженням м'яких тканин [14, 23].

Зменшення інвазивності досягається використанням атравматичних міжм'язових доступів і пластин з обмеженим або цяточним контактом, що зберігає окістя та є профілактикою контактного остеопорозу. До мінімально інвазивних імплантів останнього покоління відносяться пластини LCP (locking compression plate), LISS, PC-Fix, які завдяки їх дизайну, використанню спейсерів, можливості блокування гвинтів в пластині дозволяють повністю уникати контактного тиску на окістя, забезпечують фіксацію фрагментів попри якість кістки, при цьому досягається більш надійна фіксація при остеопорозі та багатоуламкових переломах [8, 85, 109, 127, 169, 189, 192, 193, 210, 213, 214, 250, 259]. Також заслуговують уваги вітчизняні авторські розробки [14, 17, 18, 143].

Невеликі хірургічні доступи, можливість виконання закритої техніки репозиції та фіксації уламків, забезпечення надійної осьової, кутової та ротаційної стабільності фрагментів перелому за рахунок використання блокуючих бікортикальних або монокортикальних гвинтів – ось ті відміни, які значно покращили результати лікування пацієнтів, зменшили кількість післяопераційних ускладнень та терміни перебування хворих у стаціонарі [212, 243]. Такі конструкції дозволяють виконувати ранні активні безболісні рухи у суміжних суглобах, дозоване вагове навантаження на уражену кінцівку в післяопераційному періоді [108].

Використання пластин з кутовою стабільністю дозволяє виключити формоутворюючу дію неконгруєнтного імплантату на уламки при умові використання блокуючих гвинтів, які дозволяють пластині функціонувати в малоконтактному або безконтактному варіантах. Але збільшення відстані між пластиною та кісткою може призвести до зниження міцності з'єднання та підсилення конфлікту між імплантом та м'якими тканинами. Тому, на думку авторів, дана технологія повинна використовуватись там, де є достатній запас м'яких тканин, які добре кровопостачаються, а для підвищення механічних

характеристик з'єднання доцільно виконувати середньоанатомічне моделювання пластини, позиціонуючи її на кістці на відстань, рівну різниці між середньоанатомічними та індивідуальними параметрами [94].

Сьогодні в розвинених країнах світу для металоостеосинтезу широко використовується технологія блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу (БІОС), основними перевагами якої є:

- невеликий хірургічний доступ, зменшення травматичності оперативних втручань та інтраопераційної крововтрати;
- біомеханічно обґрунтована висока стабільність фіксації кісткових уламків;
- оптимальне розташування імпланту з точки зору біомеханіки кінцівки.

Крім того, його використання забезпечує мінімальний косметичний дефект, сприяє скороченню в 2 – 3 рази термінів перебування хворих в стаціонарі, дає можливість динамізації конструкції в процесі консолідації та раннього дозованого навантаження на травмовану кінцівку в післяопераційному періоді, створює умови для активної реабілітації та швидкого повернення хворих до активного повноцінного життя [42, 60, 61, 105, 123, 125, 134, 151, 223, 239, 245].

В деяких випадках новою опцією БІОС стегнової кістки є ретроградний (зі сторони колінного суглобу) спосіб введення стержня. До таких, за винятком анатомічних особливостей та характеру пошкодження кістки, відносяться:

- переломи у хворих з ожирінням;
- політравма;
- односторонній перелом стегнової та великогомілкової кістки («коліно, що флотує») тощо [137, 217, 218, 228, 251, 256].

На думку багатьох авторів [26, 27, 37, 70, 92, 93, 123, 124, 224, 245, 252] методика інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу найбільш показана постраждалим з діафізарними переломами стегнової та великогомілкової

кісток. Так, Г.В. Гайко з співав. (2007) в 87,4% використовували методику для лікування переломів кісток нижньої кінцівки, і лише в 12,6% випадків – при переломах плечової кістки [59].

Принципові переваги внутрішньокісткового остеосинтезу з позицій «біо-логіки» полягають в тому, що завдяки закритій репозиції відламків та малому хірургічному доступу поза зоною пошкодження не наноситься додаткова травма тканинам в зоні перелому та зберігається періостальне кровопостачання; гематома в зоні перелому утримує тканинні та гемологічні фактори росту, тому вона є кращим пластичним матеріалом для репаративної регенерації [84, 114].

На думку Г.В. Гайко з співав. (2006) інтрамедулярний блокуючий остеосинтез має наступні переваги перед іншими видами остеосинтезу:

1. Фіксує опора (імплант) розташована точно за анатомічною віссю пошкодженого сегменту;
2. Розподіл механічних навантажень між імплантом та кісткою більш рівномірний, без ексцентричної концентрації напруження;
3. Можливість створення міжуламкової компресії, що підвищує стабільність фіксації та нормалізує умови внутрішньокісткового кровопостачання;
4. За рахунок багатоплощинної фіксації забезпечується достатня ротаційна стабільність;
5. Зберігається періостальне та внутрішньокісткове кровопостачання;
6. Використання динамізації при статичному варіанті блокування стержня та первинно динамізований варіант синтезу забезпечують необхідну мікрорухомість кісткових фрагментів на їх стиках, що оптимізує зрощення та формування симетричного кісткового мозолю;
7. В післяопераційному періоді можливе та показане раннє вагове навантаження;

8. Відносна косметичність операції та невеликі розміри імплантів створюють додаткові зручності для хворих в післяопераційному періоді [60].

Так, заданими А.В. Калашнікова зі співав. (2015), використання БІОС дозволило підвищити ефективність лікування, збільшити на 10% кількість добрих результатів порівняно з традиційними методами, зменшити термін перебування хворого в стаціонарі на 3,5 доби [123].

Одним з дискусійних питань БІОС є питання про доцільність розсвердлювання кістково-мозкового каналу чи перевагу хірургічної технології без розсвердлювання останнього [197]. Більшість авторів [59, 155] віддають перевагу інтрамедулярній фіксації без розсвердлювання кісткового каналу, оскільки ятрогенна травма, крововтрата та ризик жирової емболії значно зменшені. Г.В. Гайко з співав. (2007) вважають, що при свіжих переломах розсвердлювання кістково-мозкового каналу не обов'язкове, а у випадку уламкових та сегментарних переломів – навіть шкідливе [59]. Реальну необхідність в його виконанні автори вважають в наступних випадках:

- при дуже вузькому кістково-мозковому каналі кістки;
- при його патологічному звуженні;
- при відсутності в операційній стержні необхідного діаметру.

Однак у випадках лікування діафізарних переломів вітчизняні травматологи досить схильні до устояних стереотипів та часто використовують «перевірені» застарілі методики оперативного лікування. Невисока частота використання даного методу в Україні також зумовлена відносно дорогою вартістю імплантів, які, на жаль, постраждали частіше за все приходиться придбавати самостійно за власний рахунок. Крім того, низьке технічне забезпечення вітчизняних травматологічних клінік, практично повна відсутність фінансових можливостей лікувальних закладів для державних закупок рентген-контролюючого обладнання, інструментарію та імплантів, необізнаність та інертність мислення переважної більшості

практичних лікарів щодо переваг даної методики не дозволяють в повній мірі використовувати її можливості [26, 59, 60, 70, 172].

Безперервна еволюція імплантів, що використовуються, значно розширила показання до використання даної методики, яка спочатку використовувалась лише при закритих поперекових та коротких косих діафізарних переломах. Однак на сьогодні спектр застосування методики значно ширше. Більшість авторів показаннями до блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу вважають уламкові діафізарні переломи типів В та С. Більш того, автори вказують на БІОС уламкових переломів, як на метод вибору [59, 61, 230, 238, 246, 247]. Але необхідність суворого додержання техніки остеосинтезу (використання ортопедичного столу та ЕОП) не сприяє широкому розповсюдженню методики та розширює показання до відкритої адаптації фрагментів, яка при уламкових переломах (типів В та С) часто є необхідним етапом операції [61, 70, 234]. Показаннями до відкритого остеосинтезу, особливо при переломах стегнової кістки, В.Г. Климовицький з співав. (2008) вважають:

- неможливість усунення заходження фрагментів по довжині з-за вираженої рефракції м'язів, їх імбібіція кров'ю;
- міжфрагментарна інтерпозиція м'язів;
- виражене розходження та ротаційне зміщення проміжних фрагментів [125].

Слід зазначити, що в Україні метод інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу розвивався паралельно з розробками АО\ASIF, тому на даний час існує декілька оригінальних авторських методик, які, на жаль, не знайшли широкого розповсюдження.

По перше, це компресійні металополімерні фіксатори, розроблені І.М. Рублеником. На сьогодні існує декілька генерацій імплантів - КМПФ (компресійний металополімерний фіксатор) та БІМПО (блокуючий інтрамедулярний металополімерний фіксатор). Головною особливістю запропонованих фіксаторів є можливість проведення блокуючих гвинтів на

всьому протязі оперованого сегменту завдяки наявності на протязі фіксатора повздовжніх вікон, заповнених полімерним матеріалом [25, 26].

На думку В.Л. Васиюка (2008) блоковані металополімерні фіксатори мають низку переваг у порівнянні з класичними блокуючими стержнями (ChM, Klemm-Schellmann, Grosse-Kempf, Smith-Richard, Synthes та ін.):

- завдяки конструктивним особливостям можливе виконання динамічного варіанту остеосинтезу більш як 90% хворим, у тому числі із складними осколковими переломами стегнової та великогомілкової кісток;

- при використанні динамічного варіанту остеосинтезу не спостерігається сповільнена консолидація, що позбавляє пацієнтів від додаткових оперативних втручань з динамізації, які показані при статичному варіанті остеосинтезу;

- при косих, гвинтоподібних та осколкових переломах може бути виконана міжвідламкова бічна компресія гвинтами, проведеними через стержень;

- полімерний матеріал, пружність якого наближається до пружності кістки, служить своєрідним амортизатором між сталевими гвинтами та кірковою кісткою, що запобігає резорбції кістки навколо блокуючих гвинтів, їх міграції та перелому [25].

Крім того, автор вважає, що БІМПО інтелектуально, за задумом, за внутрішньою логікою створює більш оптимальні умови для перебігу процесів зрощення відламків [24].

Оригінальний інтрамедулярно-трансосальний остеосинтез запропонував Д.Д. Бітчук. Від класичного метод відрізняється стержнем, який має велику кількість пазів, розташованих у двох площинах. Після виконання відкритого інтрамедулярного остеосинтезу за допомогою системи кондукторів виконується блокування стержня за допомогою стабілізуючих шпильок, які фіксують кісткові уламки на всьому протязі стержня. При такому остеосинтезу досягається стабільна фіксація найбільш складних уламкових діафізарних переломів стегнової, великогомілкової, плечової

кісток [13]. Але за допомогою запропонованого стержня можливе виконання лише статичного виду остеосинтезу, що поряд з високою травматичністю та складністю виконання обмежує його застосування.

Більше двох десятиліть використовуються інтрамедулярні фіксатори, розроблені проф. І. Блискуновим. В залежності від хірургічних задач фіксатори Блискунова можуть бути двох видів. Однокорпусний варіант зроблений у вигляді монолітного стержня, на якому є різьбові та безрізьбові отвори для введення блокуючих гвинтів, а в торці фіксатора – отвір для введення компресійного гвинта. Двукорпусний варіант складається з внутрішнього та зовнішнього корпусів, з'єднаних між собою механізмом осевого переміщення. Конструктивні особливості дозволяють використовувати фіксатори Блискунова в режимах компресії, ретенції та одномоментної distraкції [71]. Однак слід зазначити, що завдяки своїм унікальним властивостям запропоновані фіксатори знайшли своє місце переважно в ортопедії та естетичній хірургії.

Принципово новим способом блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу є використання систем, які здатні самостійно розширятися в кістко-мозковому каналі, забезпечуючи надійну фіксацію уламків. Такою є система «Fіxіon» ізраїльського виробництва. За даними Т.Б. Мінасова з співав. (2009), сегмент, синтезований стержнем «Fіxіon», в 2,4 рази міцніший за інтактний [99]. А якщо додати до цього більш легке введення стержня в кістково-мозковий канал в нерозправленому вигляді, відсутність необхідності блокування стержня, менший ризик інфекційних ускладнень, відсутність необхідності динамізації, то переваги даного методу стають очевидними.

Досить цікавою є методика інтрамедулярно-накісткового остеосинтезу вуглецевими імплантами, які мають пружні властивості, запропонована в ПХС ім. проф. М.І. Ситенка. Внутрішньокістковий стержень забезпечує міцну фіксацію фіксуючого гвинта, виступаючи в ролі своєрідного дюбеля. З іншого боку, він забезпечує пружньо-еластичні властивості з'єднанню

кісткових уламків. Накісткова пластина знижує навантаження, які виникають в стержні, за рахунок просторової жорсткості конструкції. До позитивних моментів запропонованого методу остеосинтезу відносяться:

- за рахунок мінімального діаметру стержня не порушується ендост;
- за рахунок конструктивних особливостей пластина може розташовуватись налюбій відстані від кістки, а притягнення фіксуючого гвинта не визиває зміщення або деформацію кісткових уламків;
- відсутній надмірний тиск платини на кістку;
- враховуючи біологічну інертність вуглецю немає необхідності видалення фіксатора;
- стабільна фіксація зберігається більш тривалий термін;
- великий розбіг елементів кріплення знижує навантаження на кістку та фіксатори, забезпечує більшу надійність конструкції;
- форма конструкції та різноплощинне введення гвинтів збільшує стабільність фіксації у всіх площинах;
- матеріал фіксаторів за своїми механічними характеристиками відповідає кістковій тканині [167].

На думку авторів, розроблений ними спосіб пружньо-стабільного остеосинтезу з використанням вуглецевих імплантів є надійним засобом лікування діафізарних переломів кісток кінцівок, перш за все у постраждалих похилого віку.

Але у зв'язку з економічними причинами, майже повною відсутністю рентгено-слідкуючої апаратури в ортопедо-травматологічних відділеннях нашої країни, незначним досвідом застосування цих конструкцій у вітчизняних лікарів та велику вартість імплантів, така сучасна методика, як інтрамедулярний блокуючий остеосинтез, тільки починає входити в арсенал хірургічних засобів травматологів України [6, 107].

Однак слід зауважити, що застосування нових сучасних заглибних компресійно-блокованих систем відрізняється від стандартних, тому

потребує чіткого розуміння можливостей та принципів їх використання. Металеві внутрішні фіксатори, навіть найкращі, залишаються тільки металевими фіксаторами. Тому лише обдумане та ретельно сплановане оперативне втручання, з визначеною послідовністю та поетапністю його виконання, правильним вибором типу фіксатора та розумінням функції кожної деталі призводить до успіху лікування та швидкої соціальної реабілітації постраждалих.

1.4. Ускладнення при лікуванні багатоуламкових діафізарних переломів довгих кісток

Протягом останнього десятиріччя в структурі первинної інвалідності серед дорослого населення України інвалідність внаслідок травм займала третє місце, та становить близько 7,9 - 9,9% від загальної кількості визнаних інвалідами, а серед працездатного населення – від 12,1 до 21,8% [62, 66, 144]. При цьому у віковому складі первинно визнаних інвалідів від наслідків травм зросла питома вага осіб саме працездатного віку – 87,4% [154].

Серед осіб, визнаних інвалідами, більше 25% випадків складають порушення консолідації кісток у вигляді її уповільнення або незрощення фрагментів [7, 102].

Несвоєчасність і неповноцінність лікування пошкоджень, неадекватна допомога постраждалим на догоспітальному та госпітальному етапах, неадекватне використання можливостей відновного та санаторно-курортного лікування, відсутність послідовності між стаціонарним та поліклінічним лікуванням призводять до виникнення псевдоартрозів, незрощень кісток, контрактур, анкілозів суглобів, хронічного остеомієліту тощо [29, 62].

Не дивлячись на прогрес, досягнутий в розвитку сучасного остеосинтезу, кількість помилок та ускладнень досягає 10%, та не має тенденції до зниження [111]. На думку авторів, ускладнення найчастіше

обумовлені неправильним вибором методу лікування, недостатнім технічним оснащенням клінік, дефектами техніки оперативних втручань.

На думку [147, 149] при точній репозиції та стабільній фіксації кісткових уламків, збереженні кровопостачання зони пошкодження кісткової тканини у молодих пацієнтів з необтяженим анамнезом репаративний процес має сприятливий перебіг і наслідки. Напроти, похилий вік, значні кісткові дефекти, порушення кровопостачання зони перелому, спадкові захворювання сполучної тканини, ослаблення організму, пов'язане з перенесеними захворюваннями, загальна інтоксикація, значно знижують здатність організму до остеогенезу. Відновлення цілісності пошкоджених кісток в таких випадках може бути неповноцінним або повільним.

Дослідивши основні фактори негативного впливу на репаративний остеогенез у хворих з розладами консолидації, А.В. Калашніков (2002) [66] відмітив, що тяжкість первинного пошкодження, тяжка соматична патологія тощо (об'єктивний фактор) переважали лише у 22% постраждалих, решта випадків виникла внаслідок неякісного надання спеціалізованої допомоги хворим на етапах лікування. Автор виділив групи ризику виникнення розладів консолидації серед хворих з переломами кісток, в яких поряд з загальними факторами (значна травматичність пошкодження, місцевий гіпертензійний синдром, відкриті ушкодження, порушення структурно-функціонального стану кісткової тканини) вказує на фактори негативного впливу на структурно-функціональний стан кісткової тканини. Виділяють три основні групи факторів, які впливають на регенерацію кісткової тканини при переломах [140].

До першої групи відносяться фактори, пов'язані з особливостями травми: високоенергетичні травми, багатоуламкові переломи з малою площею контакту між фрагментами, переломи з кістковими діафізарними дефектами, кісткова та м'якотканинна інтерпозиція, переломи зі значним післятравматичним набряком, який викликає розлади місцевого кровообігу.

Фактори розвитку дисрегенерації другої групи пов'язані з супутньою соматичною патологією: цукровий діабет, остеопороз, порушення обміну речовин, онкологічні захворювання тощо.

Третя група включає фактори, які призводять до розвитку дисрегенерації, на етапах надання лікарської, спеціалізованої або кваліфікованої травматологічної допомоги. Ця група найпоширеніша - відсутність надійної іммобілізації сегмента, багаторазові закриті репозиції відламків, несприятливі кутові залишкові зміщення фрагментів, багаторазові зміни методів лікування та їх невідповідність характеру травматичного ушкодження, нестабільність у системах «кістка – кістка» та «кістка – імплантат», висока травматичність оперативного втручання, надмірна скелетизація відламків, використання масивних металевих імплантатів, що пригнічують процеси остеорепації, інфекційні післяопераційні ускладнення, відсутність активного реабілітаційного лікування, що призводить до розвитку функціонально-моторної іннервації сегмента та нейродистрофічного синдрому [140].

Загальновідомо, що вирішальну роль у анатомо-функціональному відновленні кісткової тканини та загоєння кісткової рани має обраний метод лікування. Вибір методу остеосинтезу є важливим фактором клінічного та функціонального результатів лікування [102]. При цьому більшість ортопедів вважають метод, яким вони володіють, самим оптимальним [128].

В.І. Русін зі співав. (2009) вказує на 29% випадків глибоких венозних тромбозів у пацієнтів травматологічного профілю, причому, за даними авторів, у 53% хворих тромбоз виникає після оперативних втручань з приводу перелома стегнової кістки, а у половини хворих він виникає не тільки у хворій, а й у здоровій кінцівці [144].

Найменш функціональним методом лікування уламкових переломів довгих кісток є скелетне витягнення, яке ефективно лише при наявності протипоказань до оперативного лікування або тимчасової передопераційної підготовки [175]. Відновлення функції кінцівки при лікуванні скелетним

витягненням відмічено лише у 67,6% хворих, у 11,8% була відсутня консолидація перелому, що стало причиною порушення професійної адаптації. Крім того, скелетне витягнення потребує тривалого перебування хворих у стаціонарі, термін якого значно підвищує середньостатистичні показники, та становить 28 – 33 дні та більше [162]. Автори вважають, що для максимально раннього відновлення функції кінцівки найбільш ефективними є методики, які дозволяють проводити ранню мобілізацію хворого та функціонально користуватися травмованою кінцівкою.

Вивчивши результати використання всіх методів лікування, В.Ю. Черниш (2000) встановив, що найбільш частими причинами функціональних порушень були: порушення консолидації та післятравматичні деформації – 56,2%, остеомієліт – 25%, контрактури суміжних суглобів – 18,8% [175]. За даними М.Л. Анкіна зі співавт. (2011) інфекційні ускладнення при лікуванні переломів зустрічаються в 16,5 – 35,7% випадків, деформації сегмента після різних видів остеосинтезу – у 15,4 – 41,8%, неконсолідовані переломи та неоартрози – у 25 – 58% випадків [97].

Найбільш сприятливі показники функціонального відновлення відмічені при використанні накісткового стабільно-функціонального остеосинтезу та зовнішнього черезкісткового остеосинтезу в спице-стержневому варіанті. Але у випадку виникнення гнійних ускладнень при занурювальних видах остеосинтезу їх наслідки були найважчими за впливом на результат лікування. В той час, нормальне протікання консолидації при накістковому остеосинтезі призводить до більшого відсотку функціонального відновлення кінцівки [175].

Частоту післяопераційних ускладнень, тривалість та кількість госпіталізацій, терміни амбулаторного лікування, первинний вихід на інвалідність детально вивчили В.А. Соколов із співавт. (2006), дослідивши результати лікування чотирьох груп хворих в залежності від використаних методів остеосинтезу. Найдовший термін перебування в стаціонарі виявився у постраждалих, яким був виконаний остеосинтез апаратами зовнішньої

фіксації та гібридними методами (більше 8 та 7 тижнів відповідно). Це було пов'язано з необхідністю стаціонарного догляду не тільки за станом кінцівки в апараті, але й з проведенням систематичних щоденних занять з лікувальної гімнастики. Найменший термін перебування в стаціонарі відмічений у хворих, яким був виконаний остеосинтез стержнями з блокуванням (4,5 тижня). Це пояснюється малою травматичністю оперативних втручань та відсутністю необхідності в спеціальних заняттях лікувальною гімнастикою. На момент виписки постраждалі самостійно пересувалися та обслуговували себе [151].

Автори вказують на значну частоту місцевих ускладнень при лікуванні апаратами зовнішньої фіксації. Найбільш часто виникали нагноєння та некрози в ділянках відкритих переломів (14,7% та 16% відповідно). В 44% випадків виникали запальні явища навколо шпичь та стержнів, які в 2,7% випадків закінчилися розвитком остеомієліту. Вторинні зміщення кісткових уламків у 24% випадків призвели до порушення консолидації. Тривала апаратна фіксація сприяла формуванню стійких контрактур суглобів та розвитку венозної недостатності у 29,3% та 7,3% випадків відповідно.

При накістковому остеосинтезі частота незрощень була також значною - 20%, у 10% хворих сповільнена консолидація призвела до перелому пластини. На велике число ускладнень при накістковому остеосинтезі також вказує В.М. Шимон з співав. (2010) – 72,7% серед усіх незадовільних результатів [183].

Найменший відсоток ускладнень виявлений при лікуванні блокуючими стержнями. У 6,3% випадків виявлено незрощення уламків, у 4,7% - переломи блокуючих гвинтів, що пов'язано, на думку авторів, з пізнім проведенням або відсутністю динамізації стержня.

У хворих, яким використовувалися гібридні методи остеосинтезу, зустрічалися ускладнення попередніх груп. Запальні явища навколо шпичь та стержнів виявлялись в 4,5% випадків, вторинне зміщення уламків – 10%,

незрощення перелому – 28,2%, переломи пластин – 4,5%, венозна недостатність – 28,2% [151].

Найбільш частим ускладненням черезкісткового остеосинтезу є запальні процеси в зоні проходження шпичь та стержнів [68, 171, 182]. В.Г. Климовицький з співав. (2004) запальні ускладнення поділили на три групи, різні за причинами та шляхами попередження [2].

По-перше, це ускладнення, зумовлені об'єктивними особливостями лікувальних технологій. Внаслідок проведення спиць через м'язові масиви останні зазнають постійної травматизації, що призводить до їх механічного пошкодження, приєднанню інфекції та розвитку гнійного запалення. Зниження частоти таких ускладнень, на думку авторів, може бути досягнуто лише на технологічному рівні, наприклад, за рахунок заміни шпичь на стержневий фіксатор.

По-друге, ускладнення, зумовлені суб'єктивними погрішностями при виконанні остеосинтезу. До цієї групи автори відносять переважно порушення технології введення шпичь: введення їх на високих обертах дрилі, без зупинок та охолодження шпичь, використання шпичь з трьохгранною заточкою тощо. Тобто причиною є не недоліки методу, а неякісне його виконання, попередженням якого є достатня кваліфікація лікарів.

І, по-третє, ускладнення, зумовлені індивідуальними особливостями реактивності організму та процесами загально соматичного характеру. Такі ускладнення поодинокі, але найбільш складні за наслідками для наступного лікування. До них автори відносять артропатії, запалення всіх шпичь без провокуючих факторів, дерматит тощо [2].

Дещо менший відсоток специфічних ускладнень спостерігається при стержневій фіксації уламків, оскільки цей метод має певні недоліки та переваги. Однією з відмінностей є менша трудомісткість контролю жорсткості фіксації, догляд за апаратом та станом шкіряних покривів, менша щільність монтажних елементів апарату та громіздкість конструкції в цілому. Це зумовлено значно більшою жорсткістю стержнів, меншою їх кількістю та

консольним розташуванням [10, 100]. А оскільки стержні проводяться у міжм'язових зонах, ризик виникнення запальних процесів значно менший.

Помилки, які приводили до розвитку ускладнень, включали: інфекційні ускладнення, переломи фіксаторів, прорізання м'яких тканин навколо стержнів. Розхитування стержнів, контрактури суміжних суглобів, вторинне зміщення уламків не приводили до розвитку ускладнень, та усувалися в процесі фіксації апаратом [10].

Відомо, що процеси консолідації знаходяться в прямій залежності від стану периферичного кровообігу та нейротрофічного забезпечення травмованої кінцівки. Вивчивши стан регіонарної гемодинаміки в процесі фіксації стержневим апаратом, О.В. Бейдик з співав. (2007) показали, що післятравматичні зміни кровообігу не погіршилися в зв'язку з остеосинтезом [89].

Дещо менший відсоток ускладнень спостерігається при накістковому остеосинтезі, але і він, на жаль, не позбавлений недоліків. Насамперед це – переломи пластин, розхитування та виривання з кістки нижніх гвинтів, переломи нижніх гвинтів, деформація пластини [28]. Значне за об'ємом оперативне втручання та скелетування кістки на великому протязі досить часто призводить до порушень процесів консолідації, значного збільшення їх термінів, інфікування та виникнення запальних ускладнень [17, 18, 170]. Травмування м'яких тканин разом з іммобілізацією сегменту можуть призводити до виникнення жирових або тромбоемболій [115].

Багатьох ускладнень допомагає уникнути використання пластин з кутовою стабільністю. Стабільна система «блокуючі гвинти – пластина – кістка» має кутову, осьову та ротаційну стабільність, що дозволяє здійснювати стабільну фіксацію відламків, уникнути використання додаткової іммобілізації кінцівки, здійснювати ранню розробку рухів у суміжних суглобах [108, 143].

Майже всіх вказаних вище недоліків позбавлений інтрамедулярний блокуючий остеосинтез. Мала інвазивність, практична відсутність

інтраопераційної крововтрати, значна жорсткість фіксації дозволяють пацієнту з перших днів після оперативного втручання самостійно пересуватися та обслуговувати себе. Високий рівень якості життя, відсутність необхідності в постійних заняттях лікувальною фізкультурою для розробки рухів в суміжних суглобах роблять цей метод оптимальним для лікування діафізарних переломів довгих кісток кінцівок [58, 64, 109, 125, 151, 155, 172, 173/, 231, 248, 255].

Аналізуючи ускладнення, які виникли в процесі лікування блокованими стержнями, більшість авторів вказують на перевагу технічних помилок та недодержання вимог методики. Одиничний випадок гнійного запалення в результаті нагноєння підшкірної гематоми Г.В. Гайко з співав. (2007) пояснює неправильним вибором часу виконання хірургічного втручання, відмовою від інтраопераційного використання кровозупиняючого турникету [59]. Також Г.В. Гайко з співав. (2006) вказують на повторний перелом кістки в місці введення дистального блокуючого гвинта, причиною якого було зниження міцності кістки в результаті багаторазового просвердлювання при дистальному блокуванні [60]. На цілу низку ускладнень також вказують В.В. Дергачев із співавт. (2011) [58].

Технічні помилки під час виконання оперативного втручання були такими:

- непопадання дистальних блокуючих гвинтів в отвори стержня (5,8%);
- перелом кістки в місці введення стержня;
- розкіл проксимального або дистального фрагментів під час введення стержня;
- ефект «телескопу» у випадку багатоуламкових переломів;
- неправильний вибір типу блокування [59, 60].

Однак серед причин автори наголошують на технічні помилки та неправильне передопераційне планування.

На специфічні ускладнення блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу вказують В.О. Литовченко зі співав. (2011), серед яких виділяють:

руйнування кісткового мозку;

розлад внутрішньокістковомозкового кровообігу;

ймовірність жирової емболії;

поширення інфекційного процесу при нагноєнні на всю кісткову порожнину;

необхідність ретельного передопераційного планування [64].

Так, Ю.М. Півень та Ю.П. Литвин (2015) для передопераційного планування застосовували КТ з 3D реконструкцією, а при переломо-вивихах – з ангиографією, що давало змогу визначити кількість та розташування відламків, полегшувало вибір методу остеосинтезу та етапність операції [117].

В.Г. Климовицький з співав. (2009) із ускладнень відмічають післяопераційний флебіт вен нижніх кінцівок (2,1%), лігатурні нориці (4,2%), девіталізацію одного з кісткових фрагментів (2,1%), остеомієліт (2,1%), перелом свердла в кістці (10,6%) [61].

Ще одним ускладненням є виникнення хибних суглобів внаслідок невчасно або не проведеної динамізації стержня. Так, за даними Г.В. Гайко з співав. (2007) динамізація конструкції була виконана лише в 52,6% випадках з причин неявки хворих та відмови від видалення одного гвинта [59]. В більшості випадків це призводить до «самодинамізації» стержня – деформації або перелому блокуючого гвинта, що таки призводить до консолідації перелому.

Введення в медичну практику поняття «якість життя» дозволило повному оцінювати методики лікування пацієнтів [171]. Занурювальні методики остеосинтезу дозволяють значно зменшити незручності, які виникають в процесі лікування, набагато раніше приступати до соціальної адаптації.

Оперативне втручання, виконане за принципами біологічного остеосинтезу, сприяє скорішому анатомічному та функціональному відновленню травмованого сегменту.

Тому оптимальна травматологічна тактика лікування хворих з діафізарними уламковими переломами довгих кісток кінцівок повинна включати заходи по відновленню анатомічних структур травмованого сегменту та функції пошкодженої кінцівки. Встановлення чітких показань та послідовне передопераційне планування оперативного втручання з вдумливим підбором параметрів фіксуючих конструкцій, а також пунктуальне виконання вибраної технології є основними факторами, які впливають на якість фіксації уламків та забезпечують кінцевий результат.

Основні положення розділу оприлюднені в наступних роботах:

1. Литовченко В.О. Особливості лікування хворих з багатоуламковими діафізарними переломами / В.О. Литовченко, М.І. Березка, Є.В. Гарячий, Рамі Аль-Масрі, Д.В. Власенко / Збірник наукових праць Української військово-медичної академії [«Проблеми військової охорони здоров'я»].—Випуск 28.—Київ, 2010.—С. 224–230.

2. Березка М.І. Хірургічна технологія закритого інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу при лікуванні постраждалих з багатоуламковими переломами кісток кінцівок / М.І. Березка, В.О. Литовченко, Є.В. Гарячий, Рамі А.Ф. Аль-Масрі // Проблеми екології та медицини.—№5–6 (Т.15),2011.—С. 3–8.

3. Литовченко В.А. Ошибки при лечении многооскольчатых переломов костей конечностей с применением интрамедулярного блокирующего остеосинтеза / В.А. Литовченко, Н.И. Березка, Е.В. Гарячий, Рами А.Ф. Аль-Масри, Д.В. Власенко // Экспериментальная и клиническая медицина. – №4 (57), 2012. – С. 132–135.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна характеристика хворих

В основу даної роботи покладені результати клінічного спостереження за 50 постраждалими з багатоуламковими діафізарними переломами кісток. Хворі знаходились на стаціонарному лікуванні в травматологічному відділенні та відділенні політравми Харківської обласної клінічної лікарні – Центрі екстреної медичної допомоги та медицини катастроф з 2009 по 2011 рр. Обстежені хворі були віком від 17 до 76 років, середній вік становив 47 років.

До клініки постраждали були доставлені в ургентному порядку машиною швидкої допомоги з місця одержання травми або у відстроченому порядку по лінії Центру екстреної медичної допомоги та медицини катастроф після надання їм кваліфікованої медичної допомоги в районних лікарнях. Терміни та обсяг проведених лікувальних заходів залежав від наявності супутніх ушкоджень. Хворі були поділені на дві групи: I група – контрольна, складалася з хворих з уламковими переломами довгих кісток, які лікувалися традиційними методами (29 хворих). II група – основна група, складалася з хворих з уламковими переломами довгих кісток, яким виключно був виконаний інтрамедулярний блокуючий остеосинтез (21 хворий).

Розподіл хворих за віком та статтю приведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Розподіл хворих за віком та статтю

Група	Стать		Вік, років			
	Чоловіча	Жіноча	До 30	30 – 50	50 – 70	> 70
1	2	3	4	5	6	7

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7
І група (контрольна)	18	11	5	14	7	3
ІІ група (основна)	14	7	6	8	5	2
Всього	23	13	8	16	9	3

Таким чином, серед постраждалих обох клінічних груп переважали особи чоловічої статі найбільш працездатного віку.

На вид перелому та ступінь зміщення кісткових уламків напряму впливає механізм одержання травми. В переважній більшості випадків основним механізмом одержання травми було падіння або комбінація факторів. За механізмом одержаної травми хворі розподілилися наступним чином (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Розподіл хворих за механізмом одержаної травми

Група	Падіння		Прямий удар		Здавлення/розтягнення		Комбінація факторів	
	Чол	Жін	Чол	Жін	Чол	Жін	Чол	Жін
І (контрольна)	7	3	1	2	1	-	9	6
ІІ (основна)	4	3	2	1	-	1	8	2
Всього	11	6	3	3	1	1	17	8

Основними причинами отриманих травм були дорожньо-транспортні пригоди та падіння. В залежності від обставин отримання пошкоджень хворі були поділені наступним чином (табл. 2.3).

Всі госпіталізовані пацієнти проходили всебічне клініко-рентгенологічне ортопедичне обстеження за загальноприйнятою схемою. Проводилось ретельне клінічне обстеження на наявність супутньої соматичної патології з застосуванням біохімічних та інструментальних методів досліджень. Хворі, які отримали травму в результаті дорожньо-транспортної пригоди, обов'язково підлягали огляду хірургом, нейрохірургом, при наявності пошкоджень чи патології інших органів та систем – відповідним фахівцем. Оцінювали стан усіх анатомо-функціональних систем та, в разі необхідності, розпочинали відповідну терапію.

Таблиця 2.3

Обставини отримання травми

Група	Дорожньо-транспортна пригода		Побутова	
	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки
I (конт- рольна)	12	7	6	4
II (основ- на)	7	4	7	3
Всього	12	8	11	5

Головну увагу приділяли рентгенологічному дослідженню, яке включало рентгенографію травмованого сегменту у 2-х стандартних проекціях. У деяких випадках виконували рентгенографічне дослідження у додаткових проекціях.

Аналізуючи первинні рентгенограми, звертали увагу на локалізацію та характер перелому (його площина, кількість та ступінь зміщення відламків тощо).

Обираючи тактику лікування насамперед оцінювали стан шкіряних покровів пошкодженого сегменту, загальний стан хворого, наявність супутньої патології або поєднаних пошкоджень, можливість виникнення ускладнень (гіпостатичних, судинних, інфекційних тощо).

В залежності від локалізації уламкових переломів хворі були розподілені наступним чином (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Розподіл хворих в залежності від локалізації перелому

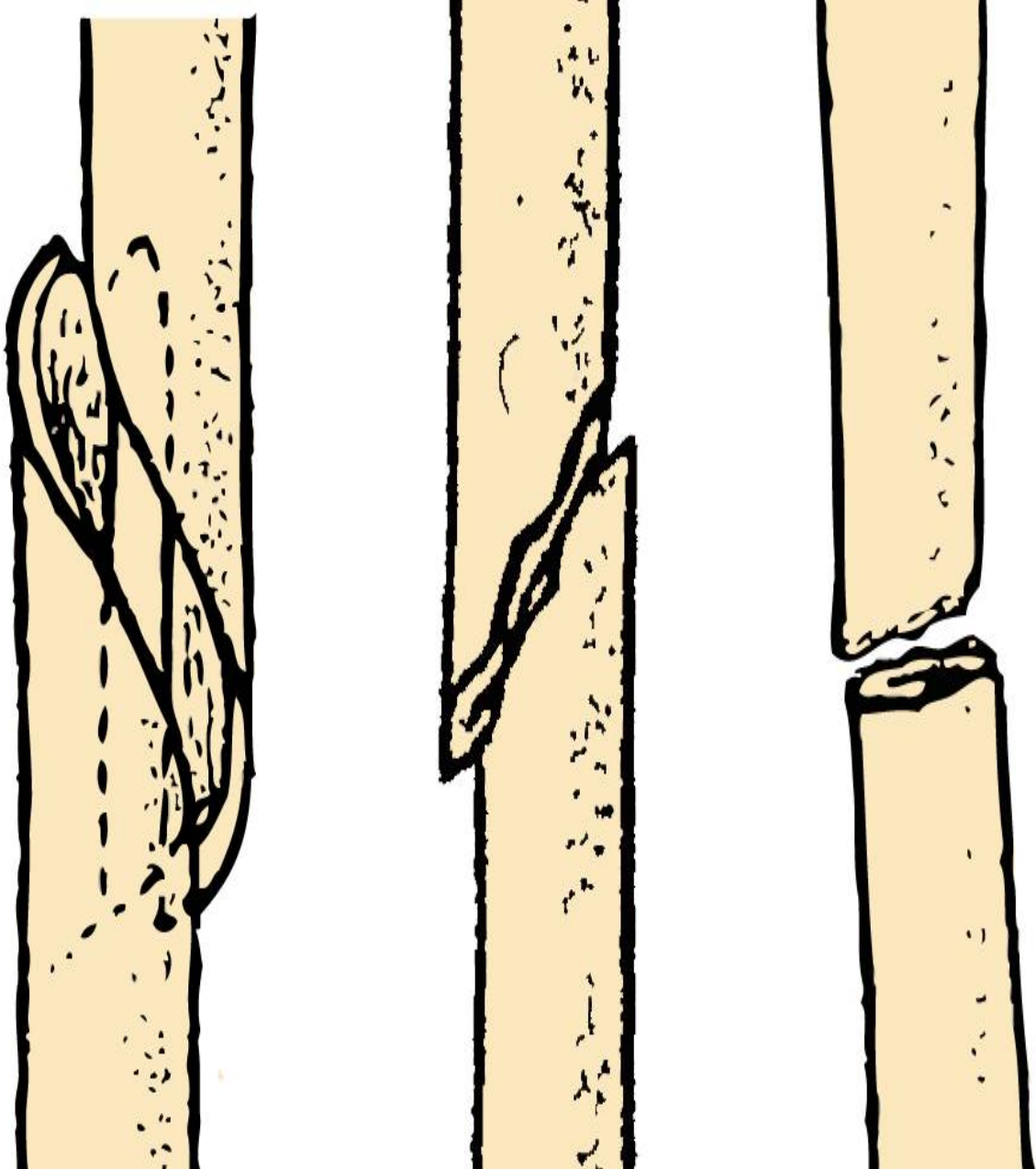
Локалізація перелому	І група (контрольна)		II група (основна)		Всього пошкоджень
	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки	
Стегно	5	2	7	3	17
Гомілка	12	8	5	2	27
Плече	1	1	2	2	6
Всього	18	11	14	7	50

Світове визнання набула класифікація переломів кісток АО, яку запропонував М. Muller et al. [224]. Згідно неї, в залежності від морфологічної характеристики, труднощів, пов'язаних з лікуванням, прогнозу всі переломи розділяють на 3 типа, 3 групи та 3 підгрупи. Три типа переломів відмічені буквами А, В, С; кожний тип розділяється на 3 групи: А1, А2, А3, В1, В2, В3, С1, С2, С3; кожна група розділена на 3 підгрупи, які відмічаються цифрами 1, 2, 3. Класифікація складена в порядку зростання тяжкості переломів, труднощів їх лікування та погіршення прогнозу. Так, переломи А1 – прості з добрим прогнозом, С3 – найбільш складні переломи з незадовільним прогнозом.

Анатомічна локалізація вказується двома номерами: один для кістки, другий для сегменту. Плечова кістка позначається цифрою «1», стегнова – «3», великогомілкова та малогомілкова кістки позначаються цифрою „4” як одна кістка, при цьому також вказується сегмент: проксимальний,

діафізарний чи дистальний. Переломи діафіза класифікуються як прості (А), з клиноподібним фрагментом (В) та складні багатоуламкові (С).

На рис. 2.1 – 2.3 приведена класифікація діафізарних переломів на прикладі стегнової кістки (32 за АО/ASIF).

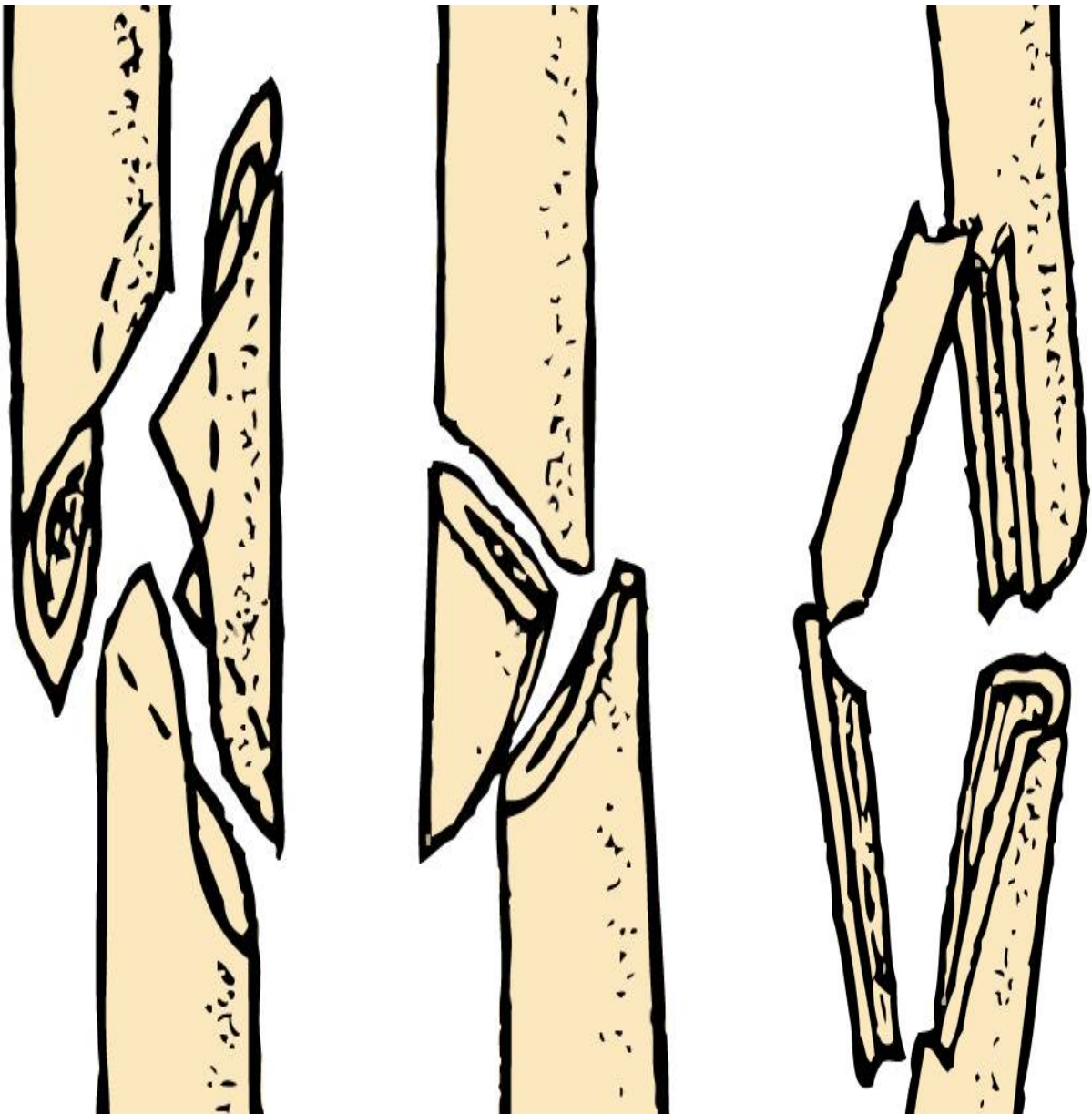


A1 - простий спіральний перелом

A2 - простий косий перелом

A3 - простий поперечний перелом

Рис. 2.1 Схема ушкоджень діафізу стегнової кістки типу А



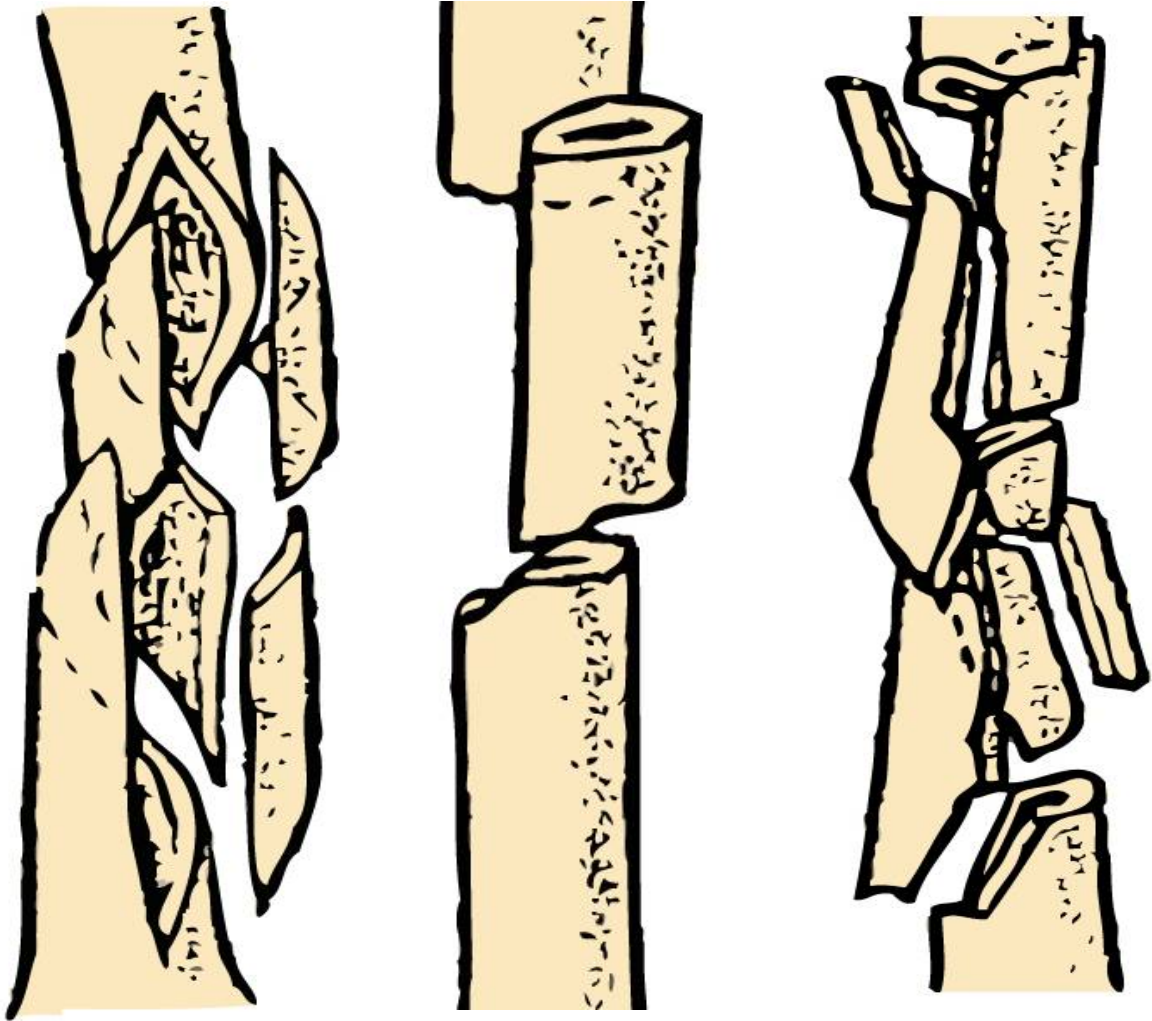
В1 - клиноподібний
перелом, спіральний
клин

В2 - клиноподібний
перелом, клин від
згинання

В3 – клино-
подібний перелом,
фрагментарний
клин

Рис. 2.2 Схема ушкоджень діафізу стегнової кістки типу В

Клиноподібним є перелом з одним або двома проміжними фрагментами, в якого після репозиції уламків зберігається контакт між основними відламками.



C1 - складний перелом, спіральний:

1- з двома проміжними фрагментами;

2- з трьома проміжними фрагментами;

3- більше трьох проміжних фрагментів;

C2 - складний перелом, сегментарний:

1- з одним проміжним сегментарним фрагментом + деталізація;

2- з одним проміжним сегментарним та додатковим клиноподібним фрагментами + деталізація;

3- з двома проміжними сегментарними фрагментами + деталізація;

C3 - складний перелом, іррегулярний:

1- з двома або трьома проміжними фрагментами + деталізація;

2- з розтрощенням на обмеженій ділянці (<5 см) + деталізація;

3- з розповсюдженим розтрощенням (>5 см) + деталізація;

Рис. 2.3 Схеми ушкоджень діяфізу стегнової кістки типу С

Складним є перелом з одним або декількома проміжними фрагментами, у якого після репозиції відсутній контакт між основними проксимальним та дистальним відламками.

Складні переломи бувають спіральними, сегментарними та неправильними, або іррегулярними.

В основі визначення характеру перелому залишається принцип стабільності кісткових фрагментів. Ця стабільність залежить від багатьох факторів: від характеру та площини зламу, від величини первинного зміщення кісткових фрагментів, від наявності та рівня перелому малогомілкової кістки (для гомілки), від ступеня пошкодження оточуючих кістку м'яких тканин.

В залежності від типу перелому хворі були розподілені наступним чином (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Розподіл хворих в залежності від типу перелому

Локалізація перелому	І група (контрольна)			ІІ група (основна)		
	В3	С1	С3	В3	С1	С3
Стегно	2	3	2	4	2	4
Гомілка	5	11	4	-	3	4
Плече	-	1	1	1	2	1
Всього	7	15	7	5	7	9

Звертає на себе увагу, що більшість обстежених хворих І групи отримали переломи кісток типів В3 та С1, в той час як у ІІ групі переважали переломи типів С1 та С3.

В залежності від часу, який пройшов з моменту травми, загального стану постраждалих, наявності супутніх пошкоджень та змін соматичного стану оперативні втручання виконувались в різні терміни (табл. 2.6).

Терміни оперативних втручань

Терміни оперативних втручань	I група (контрольна)	II група (основна)
1-а доба	17	7
2–10 – а доба	5	9
Пізніше 10-ї доби	7	5

Хворим, доставленим машинами швидкої допомоги, а також з районних лікарень, на попередньому етапі лікування були використані такі методи остеосинтезу або тимчасової фіксації уламків (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Методи лікування, використані на попередніх етапах

Метод лікування	I група (контрольна)	II група (основна)
Остеосинтез апаратом зовнішньої фіксації	7	1
Фіксація гіпсовою пов'язкою	9	3
Скелетне витягнення	7	13
Транспортна іммобілізація	6	4

Звертає на себе увагу, що оперативна стабілізація багатоуламкових переломів кісток кінцівок була виконана лише у 8 хворих обох груп (16%), а основним способом тимчасової фіксації переломів було скелетне витягнення - 20 хворих (40%) та фіксація гіпсовою пов'язкою (12 хворих – 24%), в той же час 10 хворим (20%) була виконана лише транспортна іммобілізація, яка в більшості випадків не забезпечувала більш-менш стабільну фіксацію уламків.

2.2. Конструктивні особливості пристрою для закритого інтрамедулярного остеосинтезу переломів довгих кісток

З метою попередження можливих ускладнень при закритому співставленні вільно розташованих кісткових фрагментів для попередження вклинення їх у кістково-мозковий канал, використовували розроблену оригінальну систему гнучких провідників, які дозволяють маніпулювати кістковими уламками під контролем ЕОП (Патент України №59031) [112] (рис. 2.4).

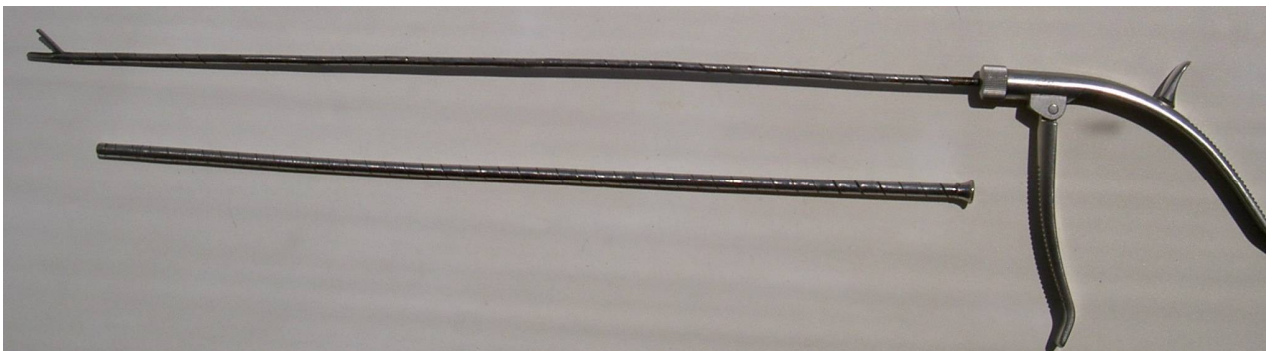


Рис. 2.4 Загальний вигляд пристрою

Пристрій виготовлений з додержанням норм та правил для медичного інструментарію. Вибір та допустимі заміни матеріалів для його складових частин відповідають ДЕСТ 30208-94 (ISO 7153-1-88) «Інструменти хірургічні. Металеві матеріали». Загальні технічні вимоги визначаються ДЕСТ 21239-93 (ISO7741-86) «Інструменти хірургічні. Ножиці. Загальні вимоги та методи випробувань».

Термічна обробка обирається в залежності від призначення та необхідних робочих характеристик деталей інструмента та використаного матеріалу, та повинна забезпечити виконання встановлених умов до твердості, пружності та стійкості до гнуття. Твердість деталей ріжучого механізму повинна бути 50÷58 HRC. Твердість спарених лез не повинна відрізнятися більш ніж на 4 одиниці твердості.

Корозійна стійкість інструментів випробується згідно вищенаведеного ДЕСТу (сульфатом міді та випробуванням стійкості в киплячій воді).

Готовий інструмент повинен бути стійким до циклу обробки, який складається з дезінфекції, передстерилізаційної очистки та стерилізації.

Якість виконання визначається вимогами нормативно-технічної та конструкторсько-технологічної документації на конкретний вид інструмента. Деталі з'єднань повинні рухатися вільно. З'єднання не повинно бути дуже слабким або дуже тугим. Інструмент повинен легко відкриватися та закриватися.

Вимоги до стану поверхонь також визначені стандартом. На поверхні інструментів не повинно бути пор, тріщин, слідів шліфовки. Інструменти також не повинні мати залишків окалин, кислоти, змашень та поліруючих матеріалів.

Для обробки поверхонь використовують різні методи: дзеркальне полірування, одержання неблискучої поверхні, наприклад сатинировання, обробка з метою одержання темної матової поверхні. Інструменти, які потребують дзеркальної обробки, повинні бути попередньо відшліфовані для видалення поверхневих дефектів, потім відполіровані для видалення слідів шліфовки. Це може бути досягнуто різними методами, наприклад поліруванням, очищенням щітками, електрополіруванням та наступним дзеркальним поліруванням.

Інструменти підлягають операції пасивації як заключній обробці у випадку, коли це не призводить до погіршення якості з-за особливостей структури металу. До методів пасивації відноситься електрополірування або обробка 10%-м розчином азотної кислоти.

Параметр шорсткості поверхонь Ra згідно ДЕСТу 2789 повинен бути:

- 0,16 мкм – для зовнішніх та внутрішніх поверхонь гнучкої трубки, кожуха, товкача;

- 0,63 мкм – для ріжучої кромки;

- 0,63 мкм – для електрохімполірованих поверхонь (рукоять, важіль).

Якщо з'єднання мають змащення, то воно повинне бути антикорозійним та придатним для використання в медицині згідно вимог національної фармакопеї.

Склад і конструкція пристрою.

Пристрій складається з наступних основних деталей та вузлів:

- гнучка трубка;
- ріжучий механізм - ножиці з привареним до нього гнучким кожухом, всередині якого розташований товчач;
- рукоятка з механізмом привода ножиць (рис. 2.5).

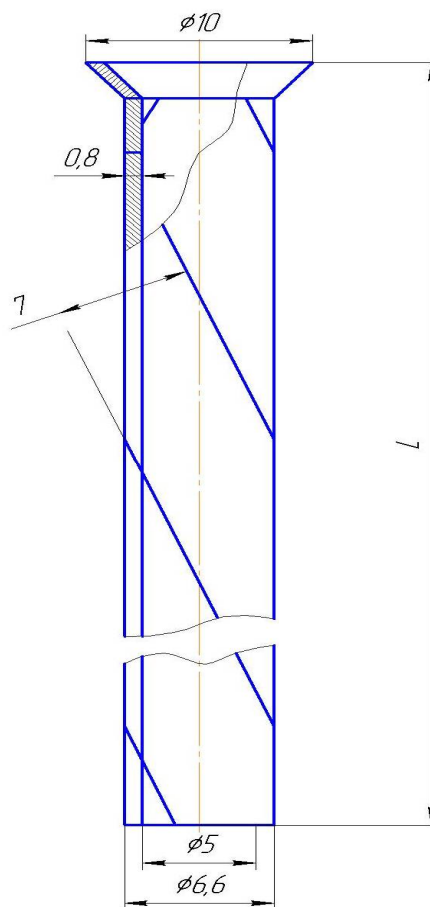


Рис. 2.5 Креслення гнучкої трубки

Гнучка трубка виготовлена з сталюї полоси шириною 7 мм та товщиною 0,8 мм методом навивки на оправці. Діаметр оправки підбирається з урахуванням пружної деформації матеріалу після закінчення навивки.

З торців трубки стики полоси приварені для запобігання розкручування. З однієї сторони до трубки приварений направляючий конус. Він виготовляється з листового металу товщиною 1 мм методом штамповки. Всі кромки торців сталеві ленти, конуса, зварних швів та поверхня виготовленої трубки оброблені – закруглені, зачищені та відполіровані. Матеріал трубки та конуса – сталь 30X13 або 12X18Н10.

Гнучкий кожух має аналогічну конструкцію (рис. 2.6).

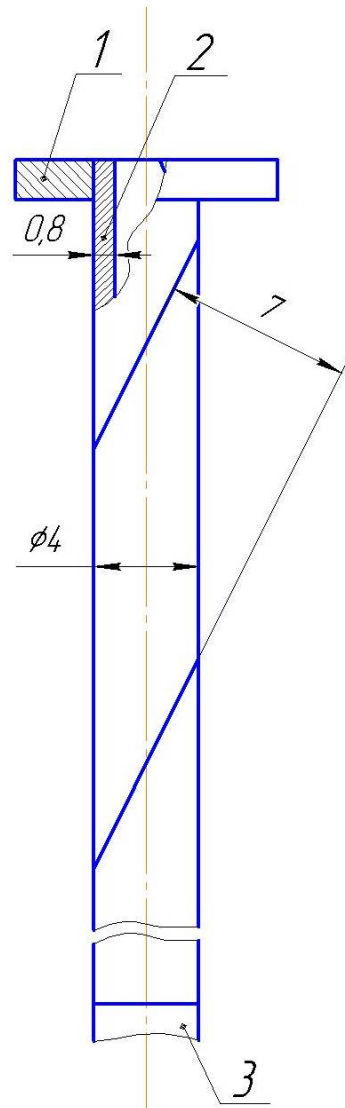


Рис. 2.6 Креслення гнучкого кожуха

Для його виготовлення використана сталеві ленті шириною 8 мм та товщиною 0,8 мм. Збільшена ширина ленті зумовлена більшими навантаженнями на розтягнення при використанні пристрою. Зовнішній

діаметр гнучкого кожуха на 1 мм менше внутрішнього діаметру гнучкої трубки для забезпечення вільного проходу. З однієї сторони до кожуха приварений ріжучий механізм, з другої – фланець для з'єднання з рукояткою за допомогою накидної гайки. Фланець виготовлений токарним способом з сталі марки 12Х13.

Механізм ножиць складається з корпусу, який представляє собою двохлезовий нерухомий ніж, та рухомого, також двохлезового, ножа, які з'єднані на одній вісі (рис. 2.7).

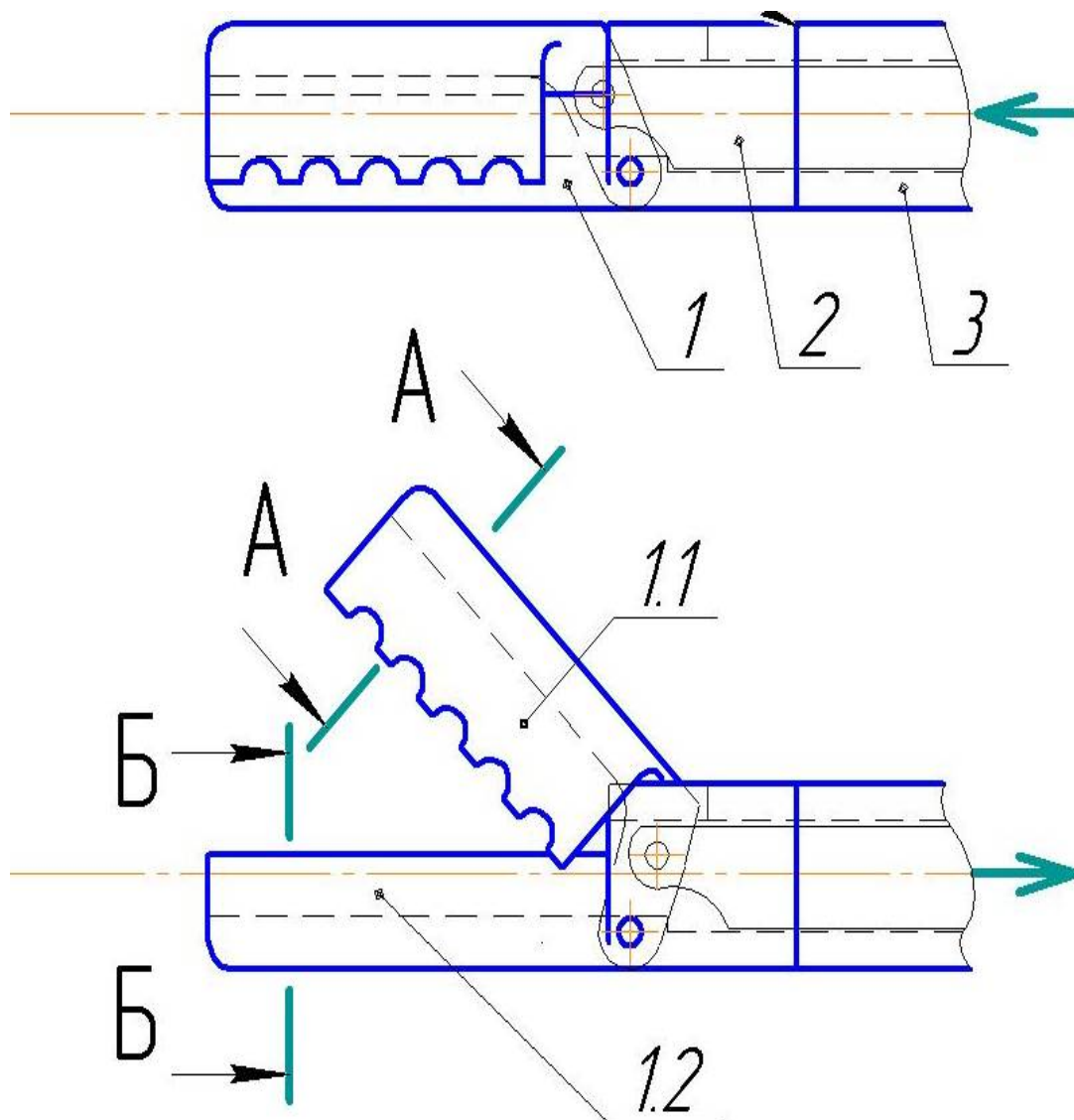


Рис. 2.7 Креслення ріжучого механізму

- 1 – Механізм ножиць (1.1 – рухомий ніж, 1.2 – нерухомий ніж);
- 2. Товкач;
- 3. Гнучкий кожух.

Максимальний кут розкриття ножиць - 45° . В рух рухомий ніж приводиться товкачем, який з'єднаний з важелем ножа за допомогою вісі-штифта.

Двохлезова конструкція зумовлена специфікою використання механізму та суміщення функції ножиць, захвату, розширителя в одному пристрої. Деталі механізму представляють собою складну конструкцію з високими вимогами до точності, та виготовляються на високоточних станках з ЧПК або обробних центрах. Матеріал ножиць – сталь 50X14МФ або 40X13 з термообробкою. Штифти під час роботи підлягають значним навантаженням, та виготовляються з сталі 12x13.

Товкач являє собою сталеву (30X13) гнучку поліровану спицю діаметром 2,3 мм, яка поміщається всередину кожуха. Діаметр спиці вибраний з однієї сторони для забезпечення гарантованого зазору між товкачем та внутрішньою поверхнею гнучкого кожуха, з другої – для забезпечення необхідної міцності та гнучкості. На кінці спиці, який з'єднаний з ножицями, зроблений отвір для штифта, на іншому кінці, який входить в механізм привода на різьбі встановлений грибок для передачі зусиль від важеля.

Товкач під час роботи здійснює зворотньо-поступальні рухи, також він здатен гнутися разом з гнучким кожухом.

Рукоятка пристрою виготовлена з сталі 12X13 або 20X13. В ній зроблений отвір для розміщення підпружиненого кінця товкача (рис. 2.8). Пружина необхідна для повернення товкача в заднє положення (розкриття ножиць) та забезпечення постійного контакту товкача з важелем. Зусилля від пружини на грибок передається через шайбу. Матеріал пружини – високолегірована сталь, шайби, грибка, важеля, вісі важеля, накидної гайки – сталь 12X13 або 20X13. Накидна гайка має метричну різьбу з мілким шагом, та служить для кріплення гнучкого кожуха з товкачем до рукоятки. Зверху на рукоятці приварена лапка, на поверхнях рукоятки та важеля, які контактують

з кистю руки, виконані насічки для попередження ковзання. Це зроблено для зручності захвату та маніпулювання пристроєм.

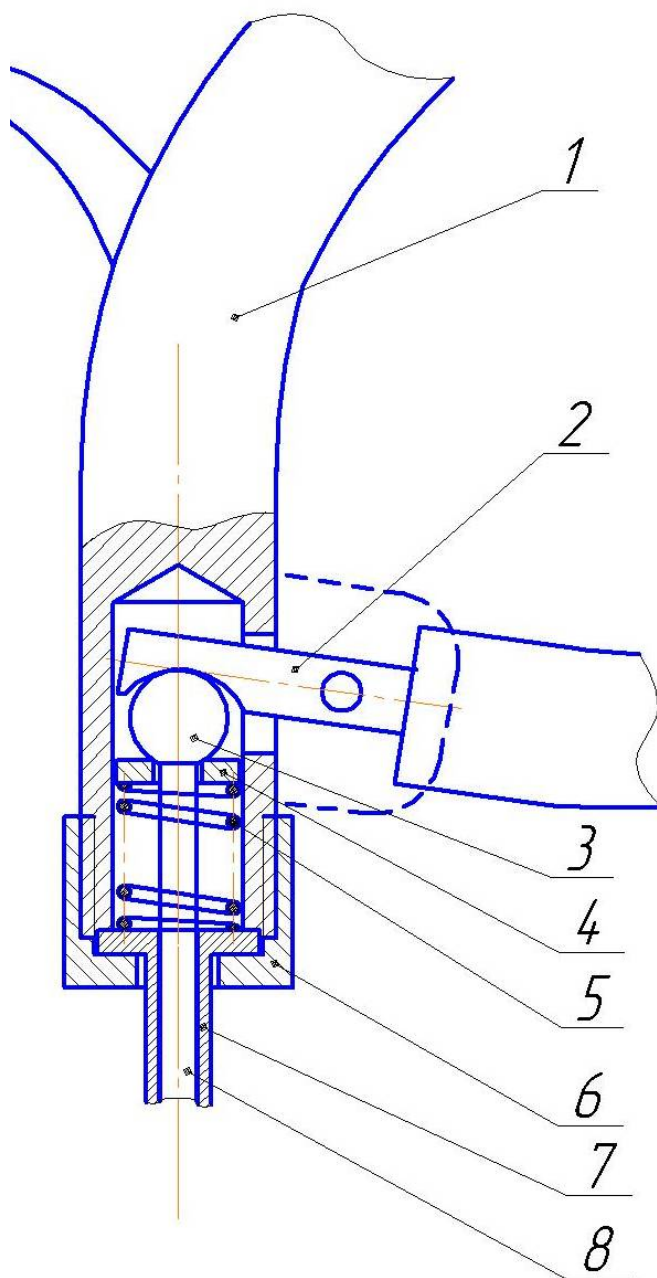


Рис. 2.8 Креслення рукоятки з механізмом привода ножиць

- 1.Рукоятка;
- 2.Важель;
- 3.Грибок товкача;
- 4.Шайба;
- 5.Пружина;
- 6.Гайка накладна;
- 7.Гнучкий кожух;
- 8.Товкач.

Важіль закріплений на вісі в кільцях, приварених до рукоятки. При натисненні на важіль товкач переміщується вперед, стиснює пружину та виконує закривання ножиць (робочий хід). При відпусканні важеля пружина повертає товкач назад та виконує відкриття ножиць (зворотній хід). Кінець важеля має конструктивну форму, яка охоплює грибок та забезпечує постійний контакт з товкачем.

Пристрій повинен комплектуватися приладдям та змінними запасними частинами різних типорозмірів для різних сегментів згідно стандартів та технічних умов на інструменти конкретних видів, які забезпечують зберігання та експлуатацію інструментів протягом гарантійного терміну.

При відсутності наведених марок сталі можлива їх заміна згідно ДЕСТу.

Аналізуючи конструкцію в цілому на предмет відповідності медичним вимогам можна стверджувати, що завдяки своїм механічним властивостям пристрій дозволяє проводити маніпуляції з кістковими уламками і м'якими тканинами, завдяки гнучкості може виступати в якості спиці-провідника для наступного інтрамедулярного введення канюльованого стержня.

Таким чином, конструкція пристрою відповідає задачі маніпулювання кістковими уламками, дозволяючи виконувати закритий вид інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу при лікуванні багатоуламкових переломів довгих кісток.

2.3. Методика комп'ютерного моделювання техніки оперативного втручання з використанням провідників при лікуванні багатоуламкових переломів кісток кінцівок

Для створення даної відео роботи були використані наступні програми:

1. Autodesk 3ds Max;
2. Adobe Photoshop;

3. Adobe Flash;

4. Pinnacle Studio.

За допомогою програми 3DS Max була сформована сцена, змодельовані всі необхідні 3D об'єкти і оточення, налаштована сцена для візуалізації. Зроблені рендери всіх елементів, необхідних для створення анімації. Отримані зображення були збережені у формат PNG-24 з окремим альфа-каналом. Це дозволило використовувати об'єкти з будь-яким фоном.

За допомогою Adobe Photoshop були оброблені отримані на рендері кадри, а також створені ключові кадри і фони згідно зі сценарієм. Ключові кадри - це кадри кліпу, після досягнення яких можуть змінюватися атрибути або поведінка відеофільтру. Потім новим шаром були накладені отримані в 3DS Max рендери на підготовлені фони.

Основна анімація була створена в програмі Adobe Flash:

- об'єднання кадрів в діях трансформації (shape tweens), що дозволяє автоматично прорахувати деякі проміжні моменти трансформації об'єктів;
- анімація різних типів ліній (пунктир, крапки тощо);
- використання прошарків для розбивки об'єктів кліпу, що перекриваються;
- використання вбудованих інструментів для зміни кольорових ефектів одного і того ж об'єкта.

Після закінчення анімації, відео було збережено з високою роздільною здатністю в окремі кадри, без стиснення. Потім отримані кадри були завантажені в Pinnacle Studio і з них були зібрані фрагменти майбутнього відео. Дані фрагменти монтувалися згідно зі сценарієм з додаванням переходів, фотографій, малюнків і схем.

Для скорочення кількості даних, що використовувалися для представлення відеопотоку, була використана технологія цифрової компресії відеосигналу, яка дозволила значно зменшити обсяг отриманого відеофайлу. Форматом стиснення був обраний MPEG-4, який використовує фрактальне стискання, тобто виділення із зображення контурів і текстур об'єктів.

Форматом файлу був обраний формат AVI (Audio Video Interleave) – медіа контейнер, який містить аудіо- і відеопотоки. Отриманий файл має об'єм 197 346 572 байти, що при перерахунку в мегабайти складає $\frac{197346572}{1024^2} = 188.204$ Мб.

Відео було створено з розширенням 720x576 пікселів, при кадровій частоті 25 кадрів за хвилину. Бітрейт – 15 Мбіт/сек. Дане розширення є оптимальним для відтворення відеоданих на більшості медіапристроїв. Варто відзначити, що дане розширення використовується для запису дисків DVD, а також є європейським стандартом цифрового наземного телемовлення.

2.4. Методика математичної обробки результатів лікування хворих з багатоуламковими діафізарними переломами кісток

Дизайн дослідження включав в себе порівняння термінів зрощення та результатів лікування багатоуламкових діафізарних переломів кісток різної локалізації, які лікувалися загальноприйнятими методами та за запропонованою методикою.

Цифровий матеріал, отриманий в процесі дослідження, був оброблений за допомогою пакету програм обробки даних загального призначення Statistica for Windows версії 6.0. Рівень вірогідності прийнятий за 95%.

Однак чисельність груп для окремих локалізацій не перевищувала 4 чоловік, що унеможливило статистичну обробку результатів дослідження.

В зв'язку з цим, базуючись на постулатах доказової медицини для малочисельних груп, дане дослідження ми розглядали як описання серії випадків та представляли виключно описовою статистикою у вигляді $M(m)$, де M – середнє вибіркоче значення, m – стандартне відхилення.

Статистичну достовірність різниці термінів зрощення оцінювали на повних групах (включаючи всі локалізації), та на підгрупах, чисельністю спостережень не менше 7 випадків. При цьому використовували непараметричний критерій Манна-Уїтні, який, в цілому, дозволяє працювати з вибірками, починаючи з 2-х елементів.

Вибір непараметричного розділу статистики було обґрунтовано тим, що розподіли, які вивчалися не були нормально розподіленими й критерії, які базуються на оцінках середнього та дисперсії (параметричні критерії), дадуть невірні результати [86, 146, 148].

Одним з шляхів представлення величини ефекту і порівняння результатів дослідження, що містить основну групу та групу контролю є показники відношення шансів і ризиків.

Шансом називається відношення ймовірності того, що випадок відбудеться, до ймовірності того, що він не відбудеться.

Відношення шансів (OR, odds ratio) - відношення шансів події в одній групі до шансів події в іншій групі. Під «подією» у нашому випадку розуміємо характеристику стану хворих після лікування в основній групі та в групі контролю, якщо оцінювати стан пацієнта за шкалою «добре» і «задовільно» та «незадовільно». Фактично, відношення шансів основної (експонованої) вибірки до контрольної (неекспонованої) показує у скільки разів більше шанси отримати позитивний результат, та нижче ризик отримати негативний результат в основній групі в порівнянні з контрольною.

Ризиком називається ймовірність виникнення незадовільного результату, і, як всяка ймовірність, вона приймає значення в інтервалі від 0 (ризик відсутній) до 1 (незадовільний результат настане напевно).

Основні положення розділу оприлюднені в наступних роботах:

1. Литовченко В.О. Особливості лікування хворих з багатоуламковими діафізарними переломами / В.О. Литовченко, М.І. Березка, Є.В. Гарячий, Рамі Аль-Масрі, Д.В. Власенко / Збірник наукових праць

Української військово-медичної академії [«Проблеми військової охорони здоров'я»]. - Випуск 28. - Київ, 2010. – С. 224 – 230.

2. Березка М.І. Хірургічна технологія закритого інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу при лікуванні постраждалих з багатоуламковими переломами кісток кінцівок / М.І. Березка, В.О. Литовченко, Є.В. Гарячий, Рамі А.Ф. Аль-Масрі // Проблеми екології та медицини. - №5-6 (Т. 15), 2011. – С. 3-8.

3. Литовченко В.О. Хірургічна технологія блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу при лікуванні багатоуламкових діафізарних переломів довгих кісток / Хірургічна технологія блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу при лікуванні багато уламкових діафізарних переломів довгих кісток / В.О. Литовченко, Є.В. Гарячий, В.В. Суховерхий, Рамі А.М. Аль-Масрі, Д.В. Власенко, О.Г. Фадеїв // Экспериментальная и клиническая медицина. - №3 (52), 2011. - С.158-161.

4. Литовченко В.А. Закрытый интрамедулярный блокирующий остеосинтез при лечении многооскольчатых переломов костей конечностей / В.А. Литовченко, Н.И. Березка, Рами А.Ф. Аль-Масри, Е.В. Гарячий // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – №22 (141), 2012. – С. 29-32.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ПРОВІДНИКІВ ПРИ ЛІКУВАННІ БАГАТОУЛАМКОВИХ ПЕРЕЛОМІВ КІСТОК КІНЦІВОК

Виходячи з поставленої мети та задач, які з неї витікають, була розроблена система гнучких провідників, які використовували при лікуванні багатоуламкових переломів діафізу довгих кісток кінцівок. Методика їх використання полягає в наступному (Патент України № 59032) [113].

Після рентгенологічного дослідження та встановлення характеру перелому, проводиться ретельна передопераційна підготовка, яка полягає у точному виборі фіксуючого пристрою – підборі блокуючого стержня за типом, діаметром та довжиною, кількості та довжини блокуючих гвинтів, визначенні типу остеосинтезу (анте- чи ретроградний), точки вводу стержня. Схематичний вигляд багатоуламкового перелому стегнової кістки наведений на рис. 3.1.



Рис. 3.1 Компютерна модель багатоуламкового перелому діафіза стегнової кістки

Перед початком оперативного втручання проводиться укладка травмованої кінцівки на операційному столі за допомогою ортопедичного пристрою, або таким чином, щоб можна було проводити осьову тягу за травмований сегмент. Принцип укладки кінцівки наведений на рис. 3.2.

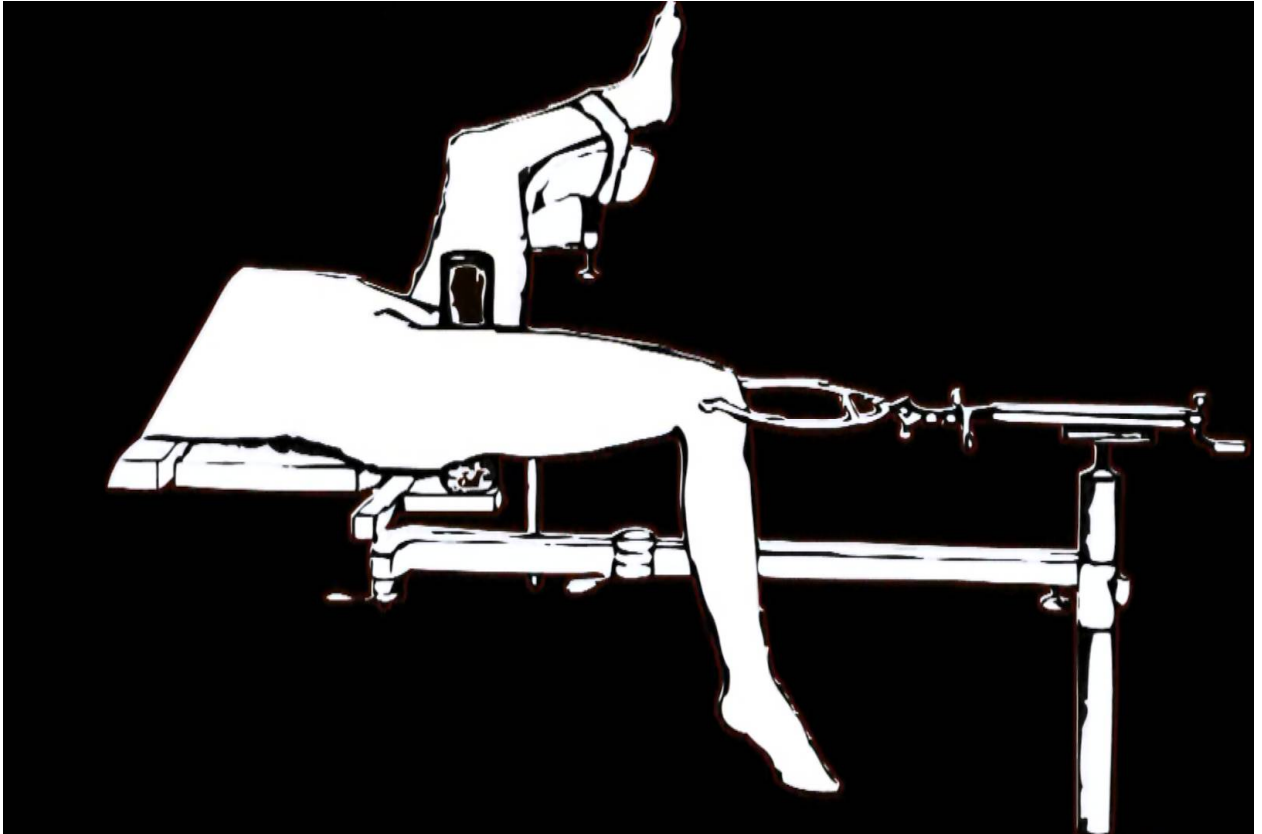


Рис. 3.2 Компьютерна модель укладки травмованої кінцівки за допомогою ортопедичного пристрою

Проводячи постійну тягу по вісі кінцівки, досягають відновлення її довжини, що підтверджується рентгенографічно за допомогою ЕОП. Маніпулюючи дистальним кістковим фрагментом, усувають кутові та ротаційні зміщення, намагаючись при цьому максимально співставити вільні кісткові уламки.

Визначивши тип остеосинтезу та точку введення стержня (у даному випадку це антеградний остеосинтез, а точкою введення стержня є грушеподібна ямка стегнової кістки) починають операцію (рис. 3.3).

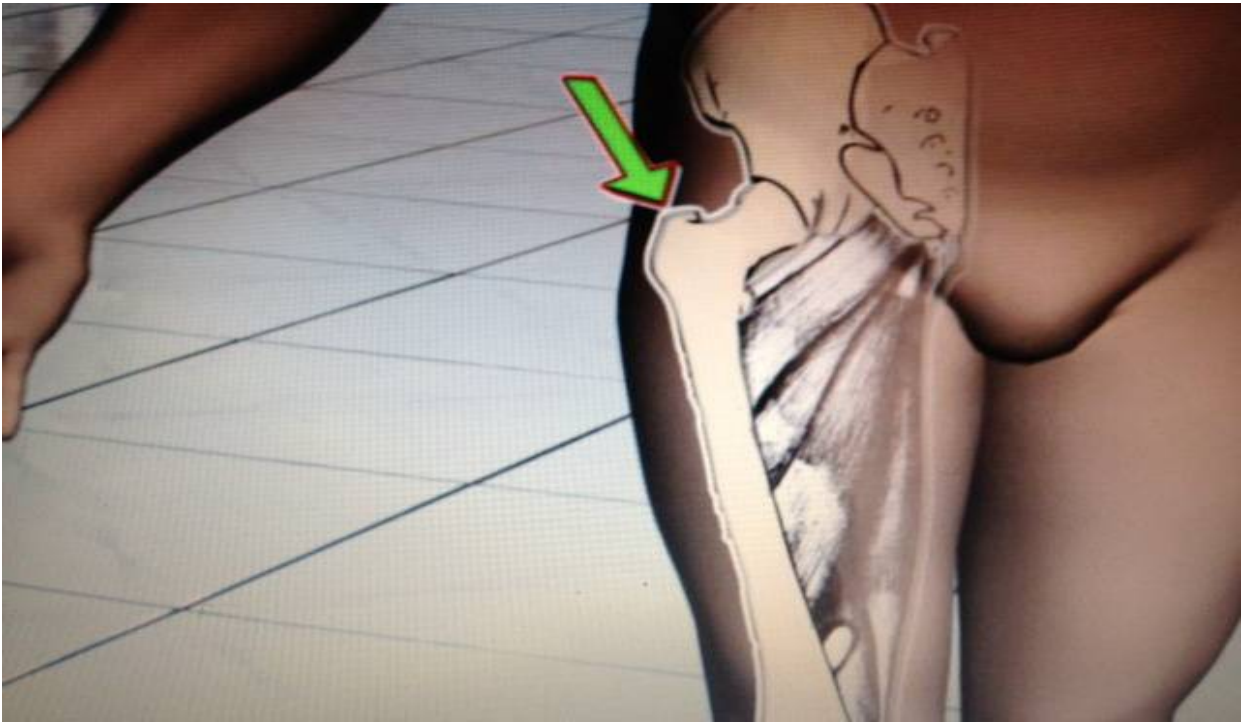


Рис. 3.3 Компьютерна модель хірургічного доступу в кістково-мозковий канал при антеградному остеосинтезі стегнової кістки

Виконується хірургічний доступ до місця введення стержня, за допомогою шила відкривається кістково-мозковий канал, в який вводиться гнучкий провідник разом із оригінальним розробленим захватним пристроєм (рис. 3.4).

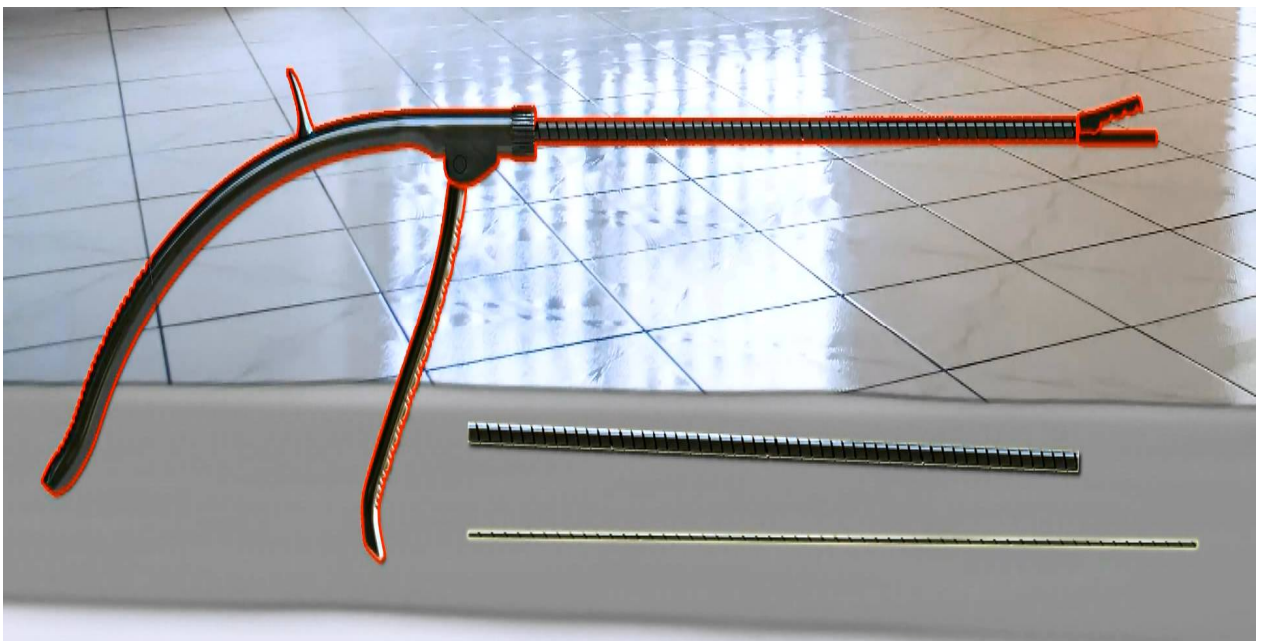


Рис. 3.4 Компьютерна модель оригінального захватного пристрою, гнучкого провідника та спиці-направителя

Провідник у вигляді гнучкої порожнистої трубки має ножичний механізм для усування інтерпозиції м'яких тканин і дрібних фрагментів кісток, містить гнучкий порожнистий кожух та ножиці, причому діаметр гнучкого порожнистого кожуха з ножицями менше внутрішнього діаметра порожнистої трубки провідника (рис. 3.5).

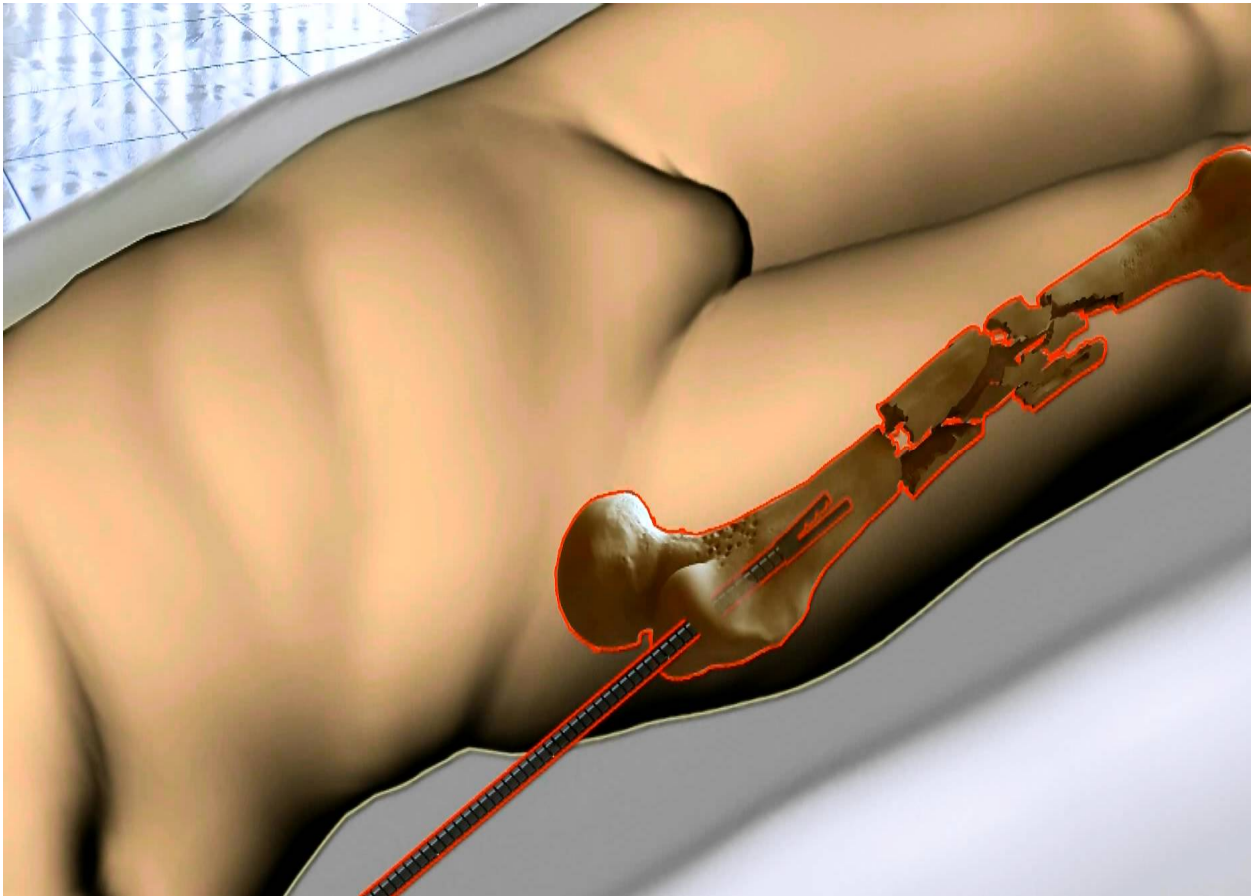


Рис. 3.5 Комп'ютерна модель етапу введення розробленого пристрою у гнучкому провіднику в кістково-мозковий канал

Під рентгенологічним супроводом (під контролем електронно-оптичного перетворювача) та на основі власних тактильних відчуттів здійснюється подальше введення провідника через зону багатоуламкового перелому.

Вводити провідник необхідно дуже обережно, уникаючи грубих маніпуляцій, щоб не збільшити зміщення кісткових уламків та не погіршити їх взаємне розташування (рис. 3.6).

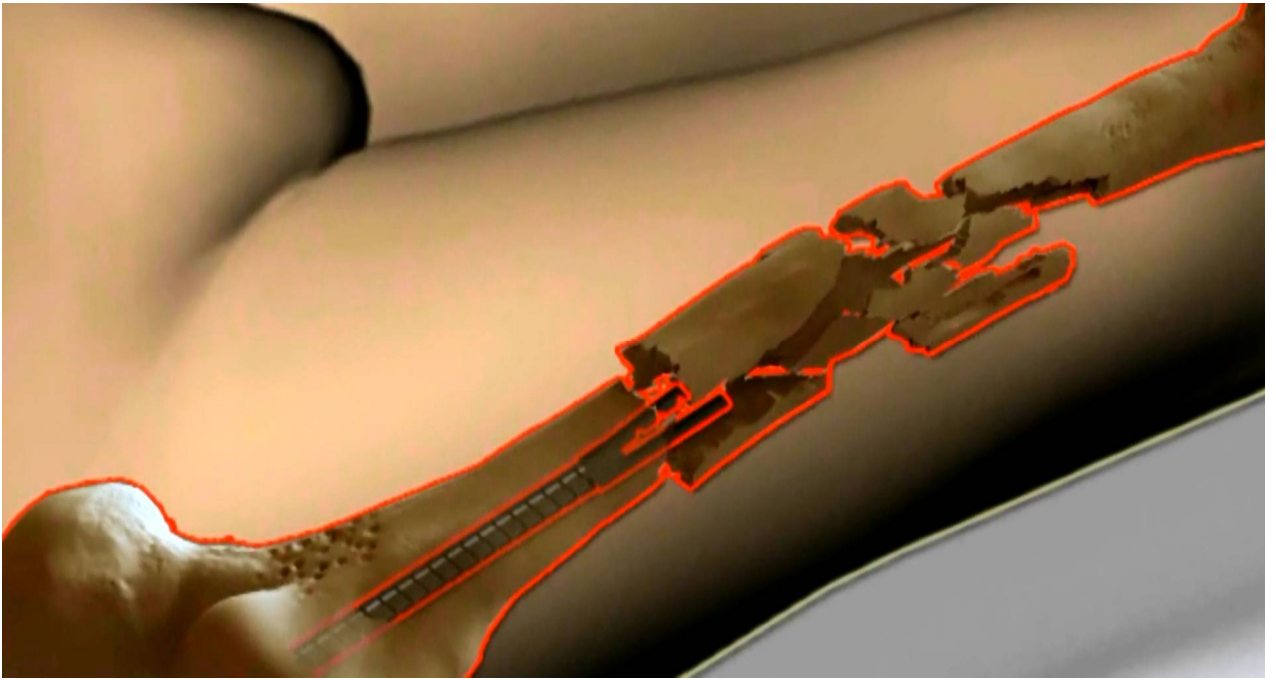


Рис. 3.6 Компьютерна модель етапу введення провідника через зону багатоуламкового перелому

У випадку зміщення кісткових відламків у сторону кістково-мозкового каналу, або, навпаки, у м'які тканини, за допомогою введеного пристрою проводиться їх мобілізація та переміщення (рис. 3.7).

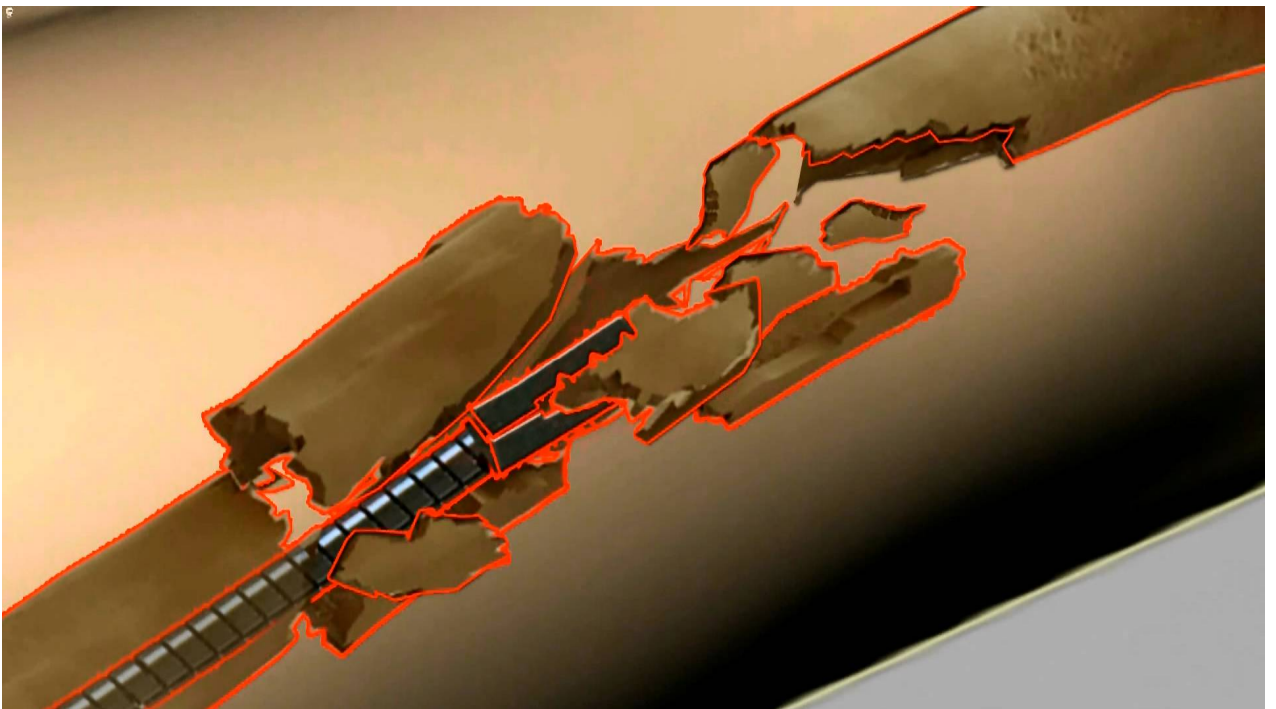


Рис. 3.7 Компьютерна модель етапу переміщення вільних кісткових уламків за допомогою розробленого пристрою

Далі провідник вводиться у кістково-мозковий канал дистального фрагменту (рис. 3.8).

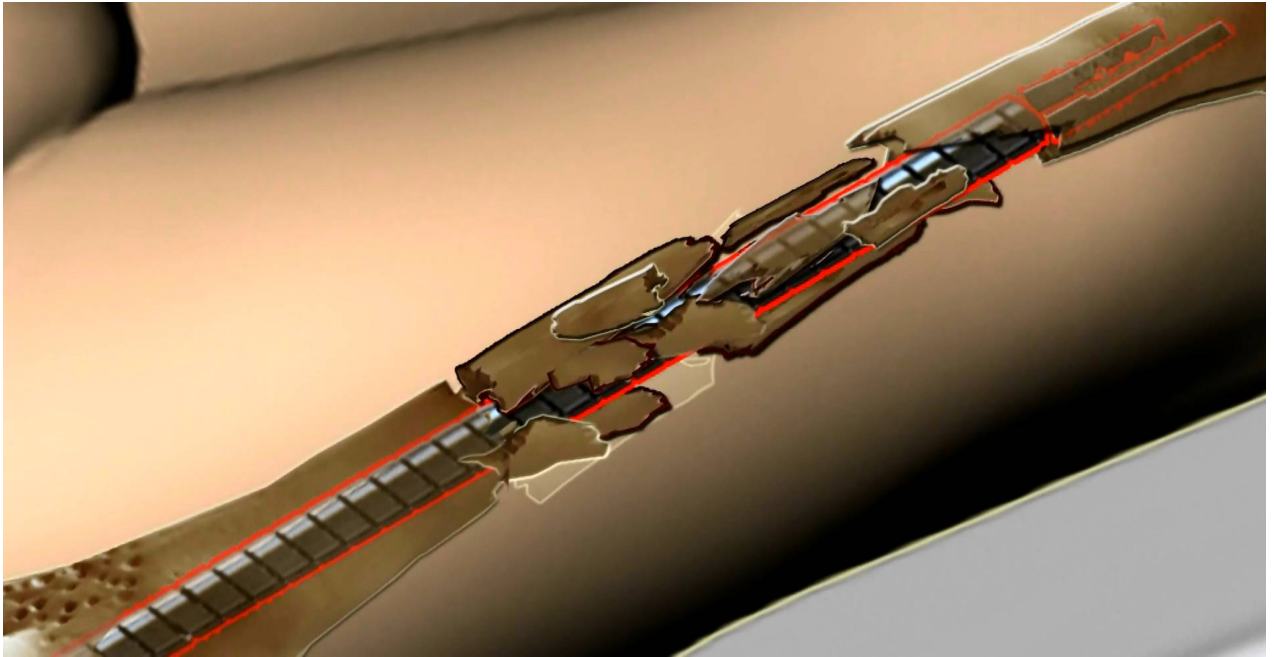


Рис. 3.8 Комп'ютерна модель етапу введення провідника у дистальний кістково-мозковий канал

При виявленні у кістково-мозковому каналі вільного кісткового фрагменту проводиться його захват та видалення з каналу (рис. 3.9 та 3.10).

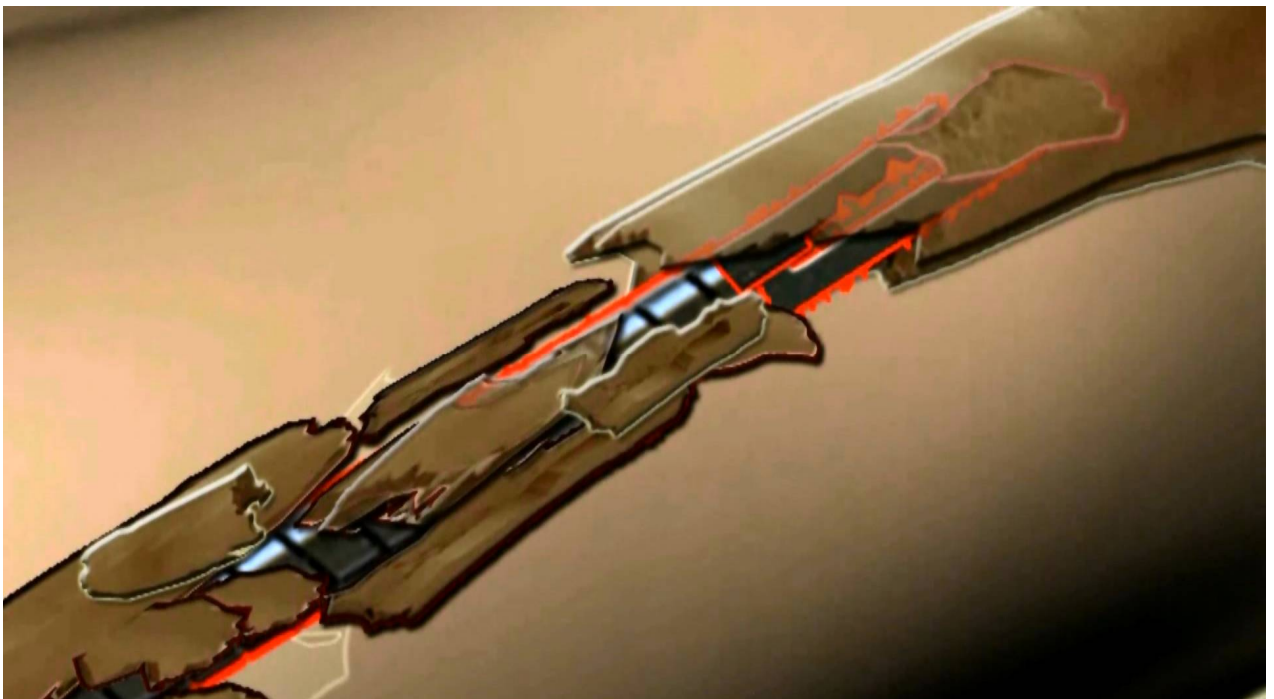


Рис. 3.9 Комп'ютерна модель захвату вільного кісткового фрагменту у кістково-мозковому каналі

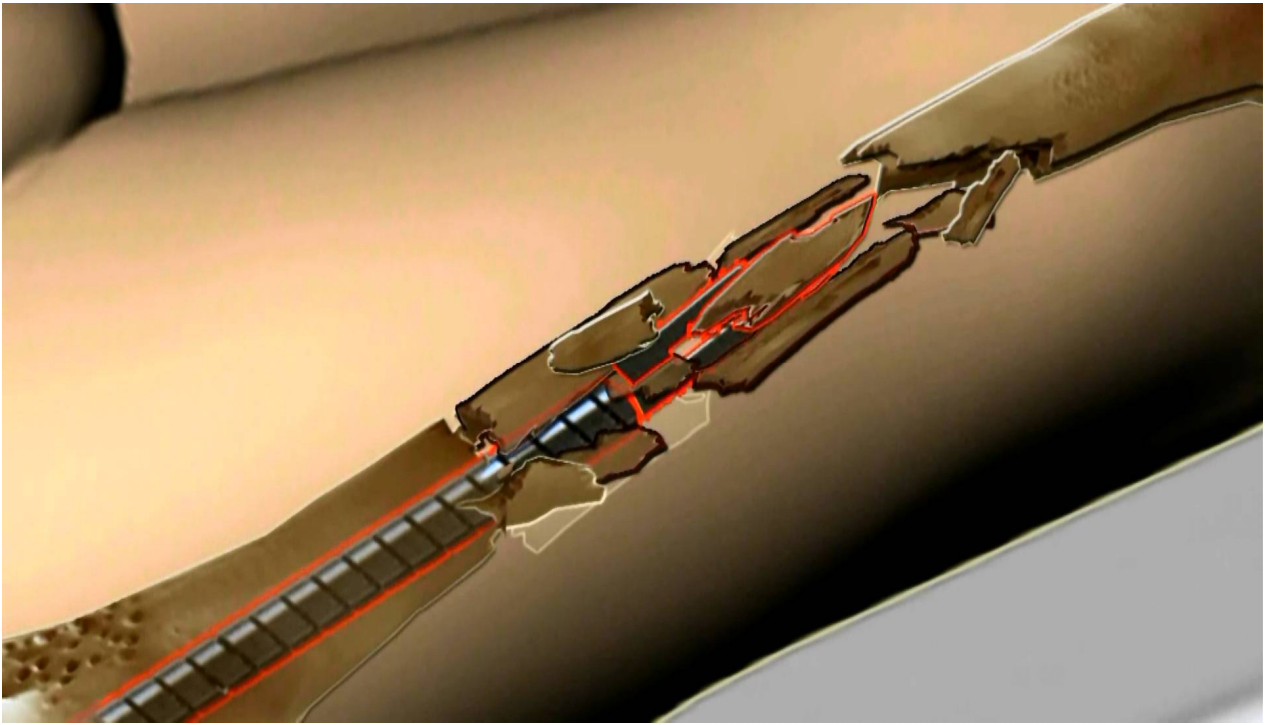


Рис. 3.10 Компьютерна модель видалення вільного кісткового фрагменту з кістково-мозкового каналу

Після вивільнення зони введення стержня та видалення вільних кісткових фрагментів з кістково-мозкового каналу провідник знову вводиться у дистальний кістково-мозковий канал, після чого захватний пристрій видаляється, залишаючи у каналі гнучкий провідник (рис. 3.11).

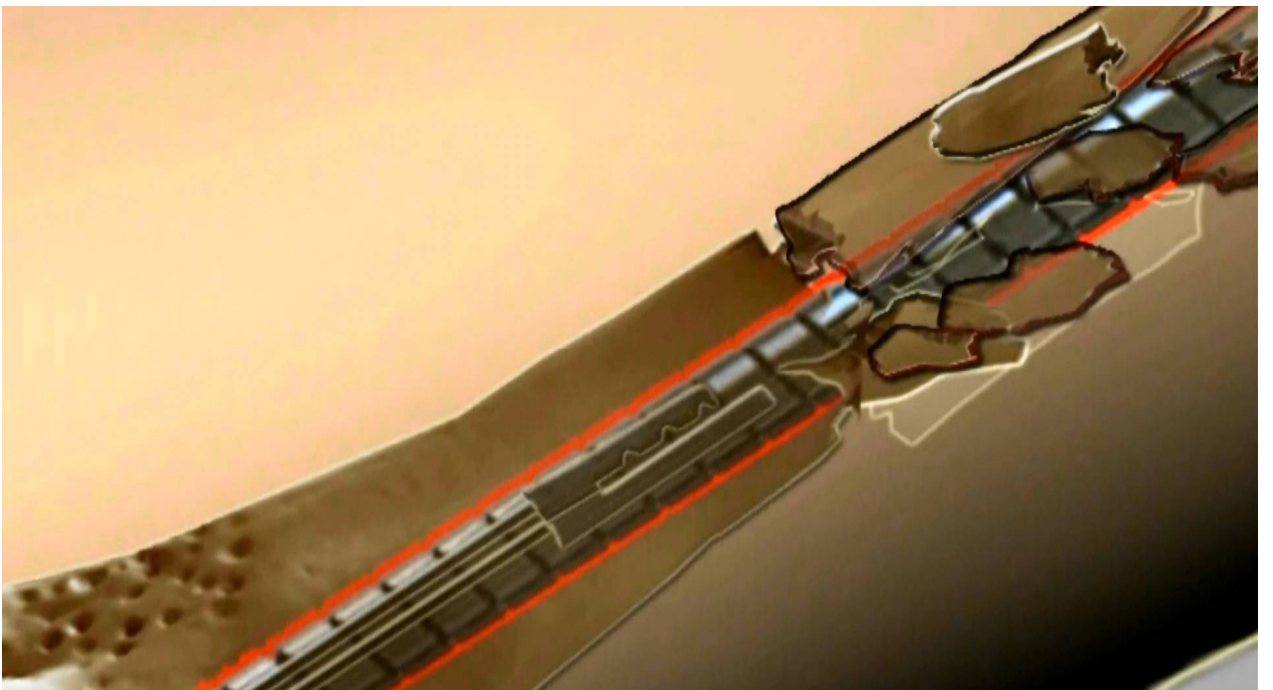


Рис. 3.11 Компьютерна модель етапу видалення захватного пристрою

Загальний вигляд, схема та суть проведених маніпуляцій наведені на рис. 3.12.

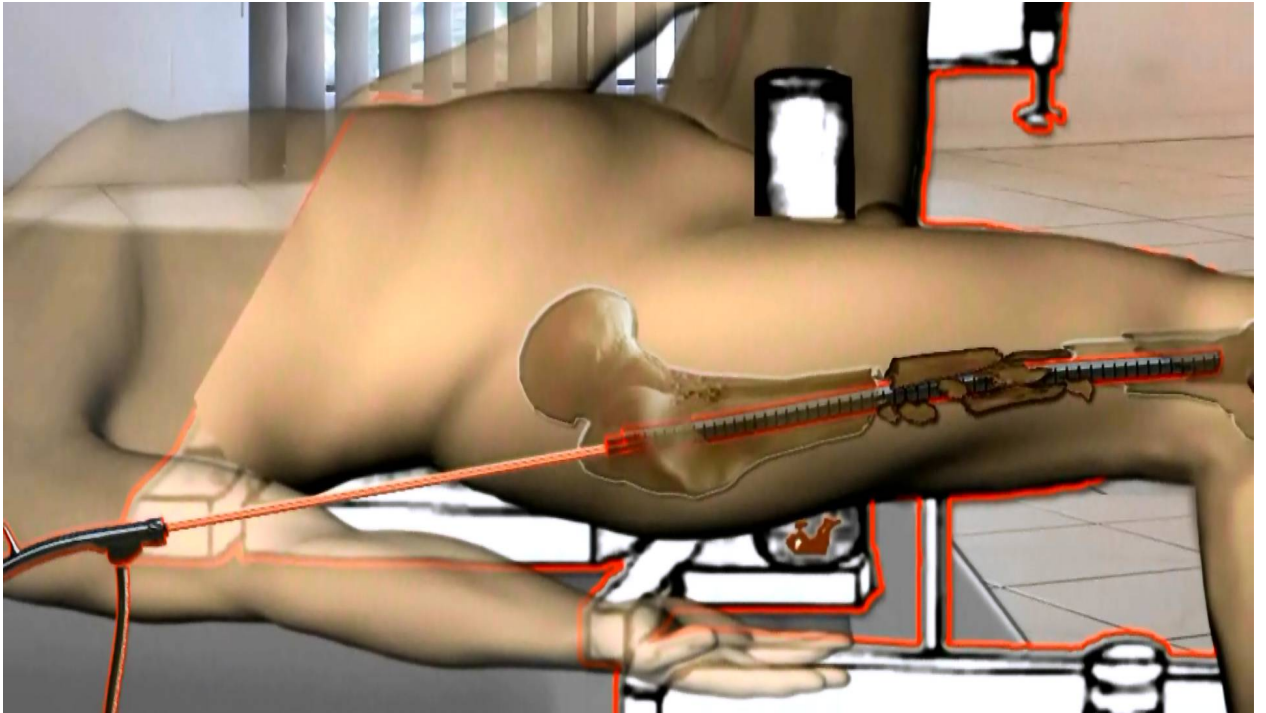


Рис. 3.12 Компьютерна модель етапу видалення захватного пристрою з гнучкого провідника

Після того, як захватний пристрій видалений, в гнучкий провідник вводиться спиця-направитель (рис. 3.13).

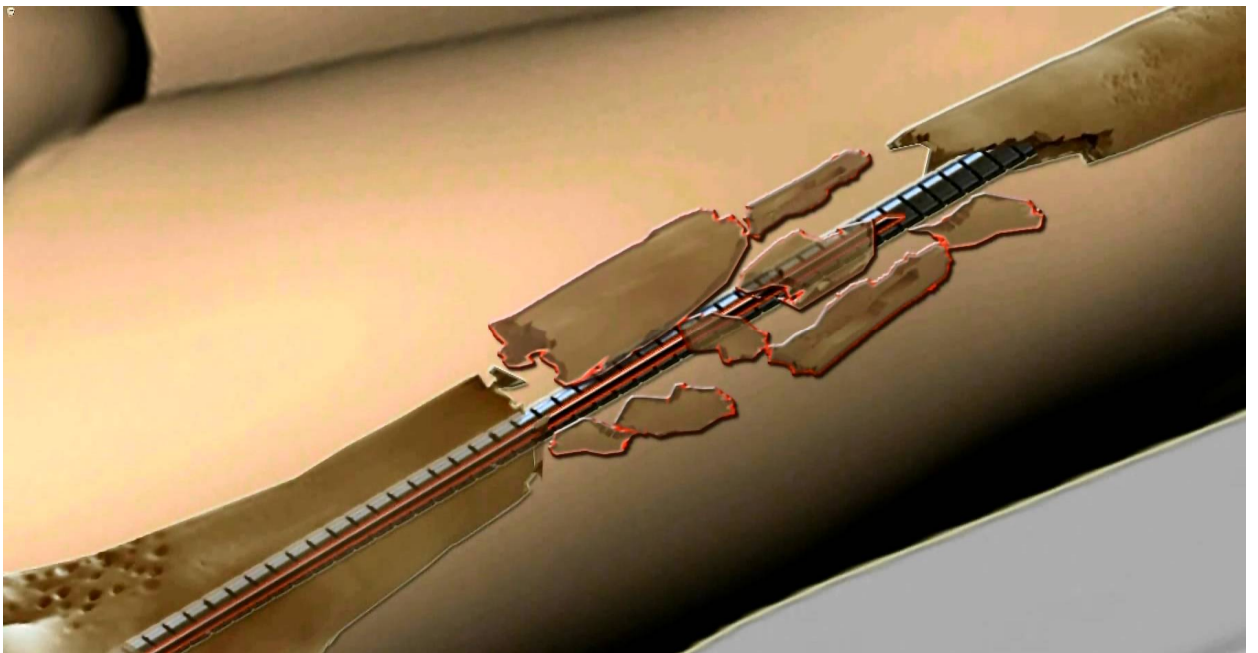


Рис. 3.13 Компьютерна модель етапу введення спиці-направителя в гнучкий провідник

Спиця-направитель вводится в дистальный кінець кістки до упору (рис. 3.14).

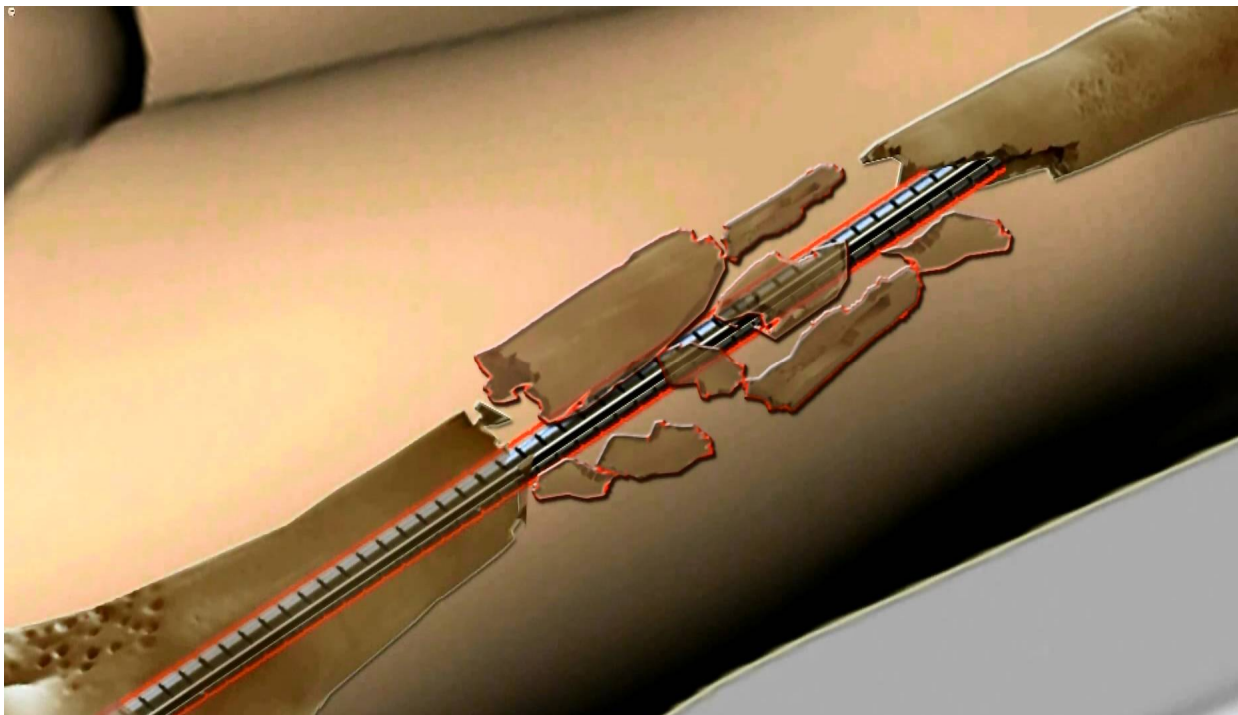


Рис. 3.14 Компьютерна модель етапу введення спиці-провідника до упору в дистальний кінець кістки

Після введення спиці-направителя видаляють гнучкий провідник (рис. 3.15).

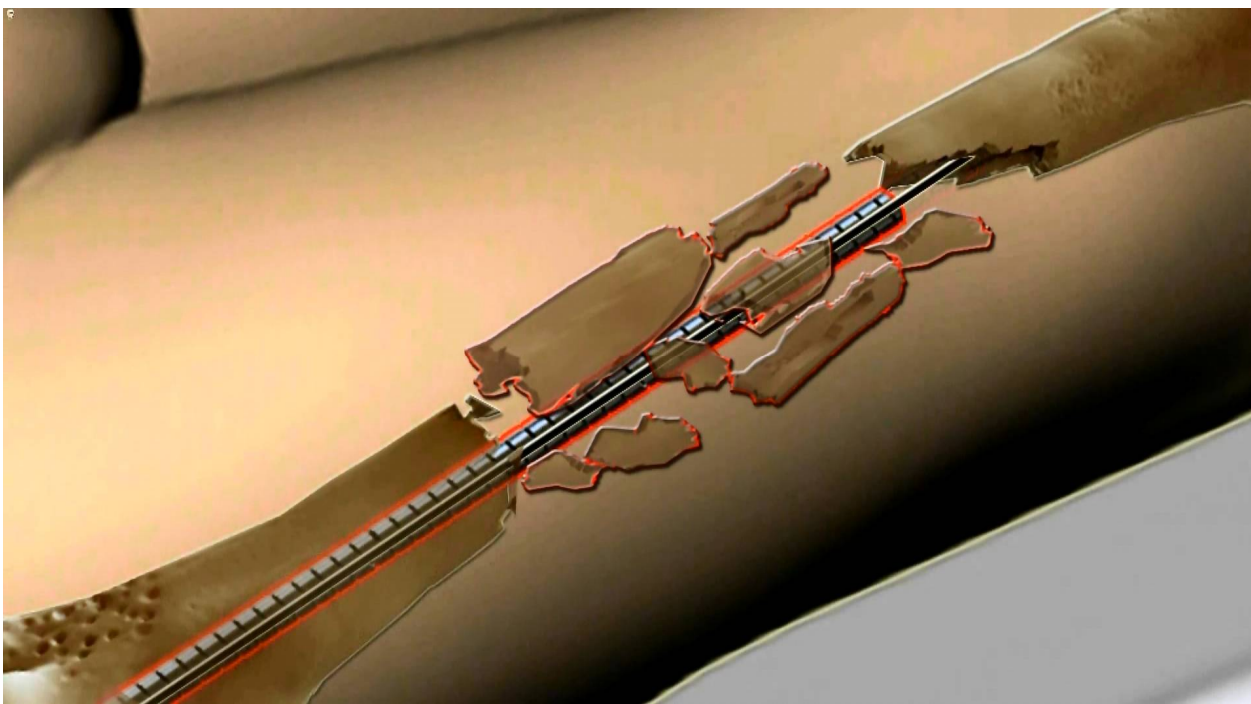


Рис. 3.15 Компьютерна модель видалення гнучкого провідника

Таким чином, у кістково-мозковому каналі після видалення гнучкого провідника залишається лише спиця-провідник (рис. 316).

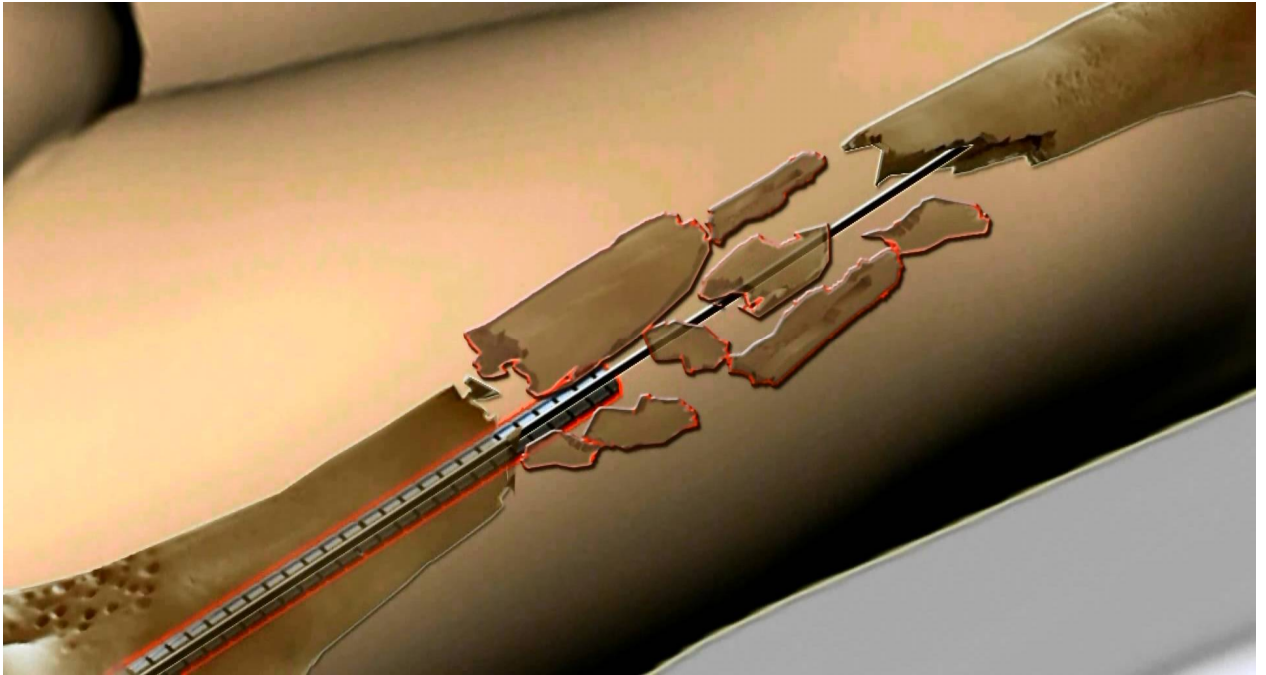


Рис. 3.16 Компьютерна модель етапу видалення гнучкого провідника, спиця-направитель залишається в кістково-мозковому каналі

Продовжуючи тягу за віссю кінцівки та усунувши кутові та ротаційні зміщення, по спиці-направителю в кістково-мозковий канал вводиться підібраний стержень відповідного діаметру та довжини (рис. 3.17 та 3.18).

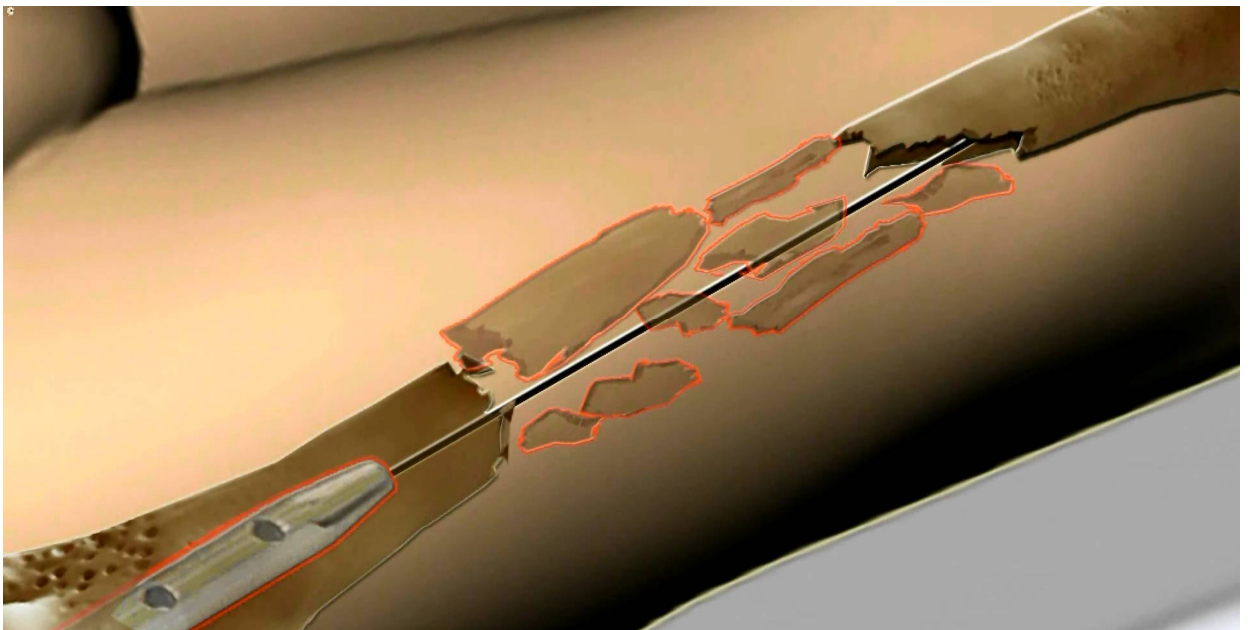


Рис. 3.17 Компьютерна модель етапу введення в кістково-мозковий канал стержня по спиці-направителю

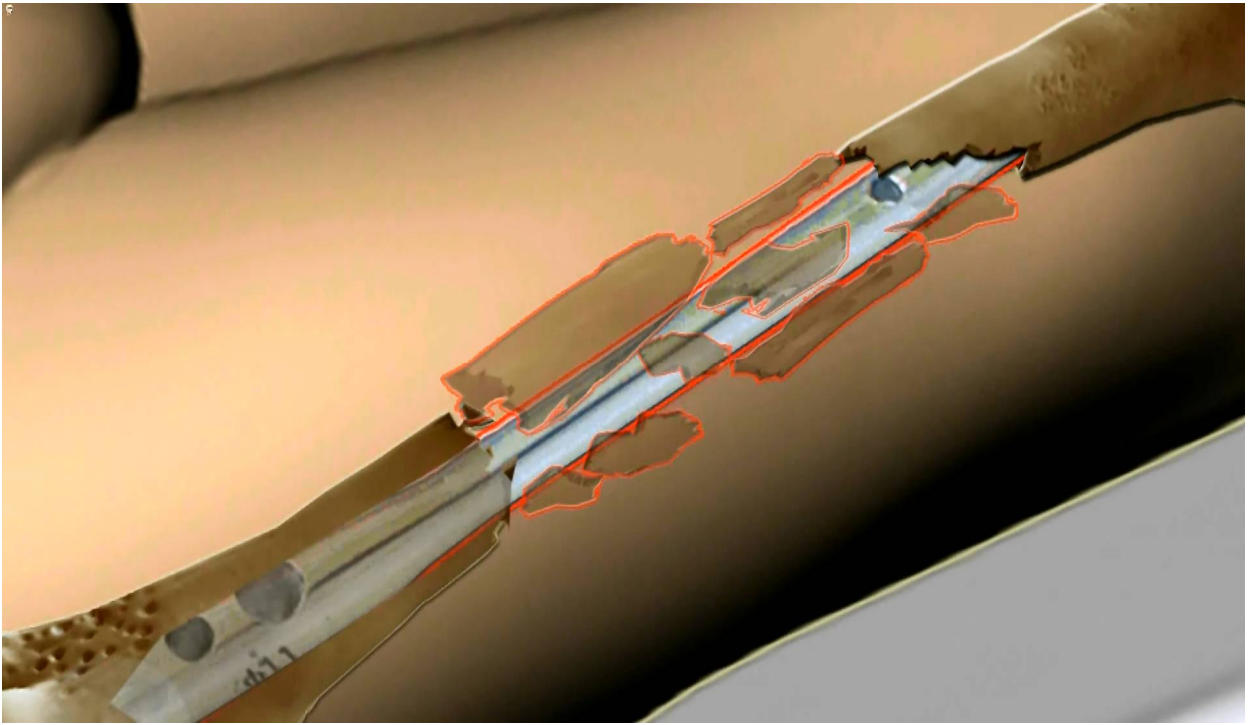


Рис. 3.18 Компьютерна модель етапу введення стержня по спиці-направителю через зону багатоуламкового перелому в дистальний фрагмент

Після введення стержня за допомогою системи навігації проводиться його дистальне та проксимальне блокування раніше підібраними блокуючими гвинтами (рис. 3.19 та 3.20).

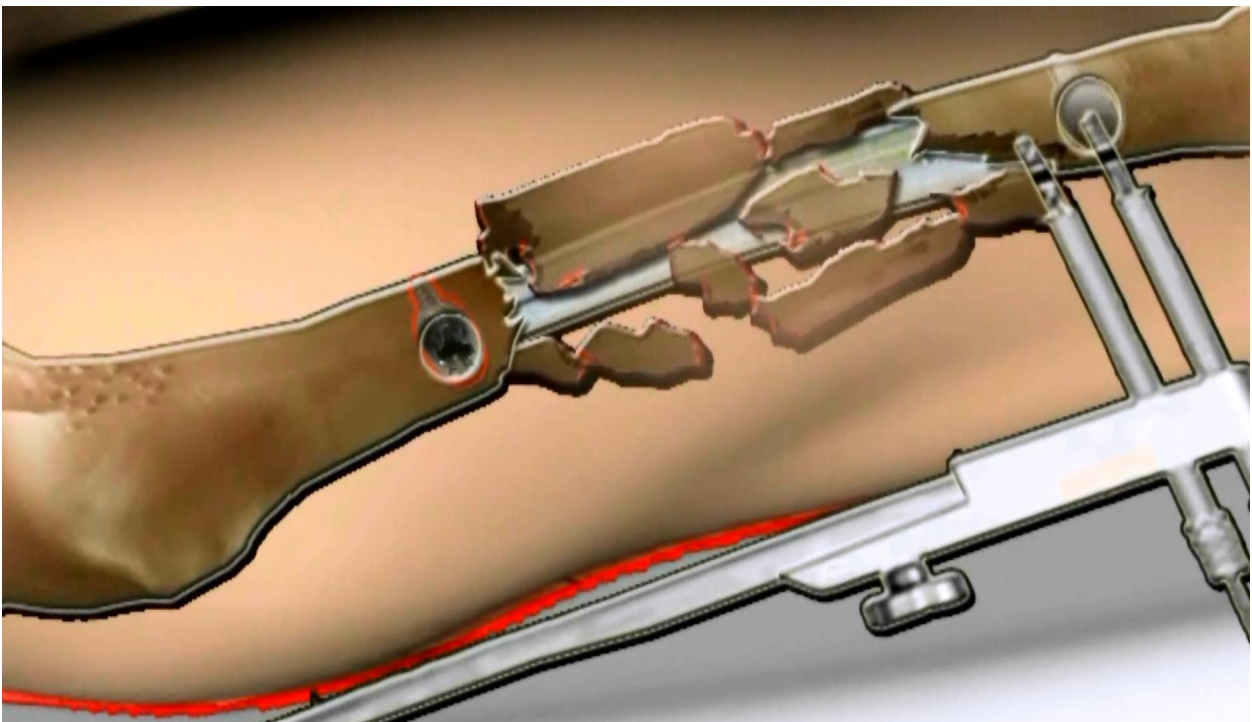


Рис. 3.19 Компьютерна модель проведення дистального блокування стержня

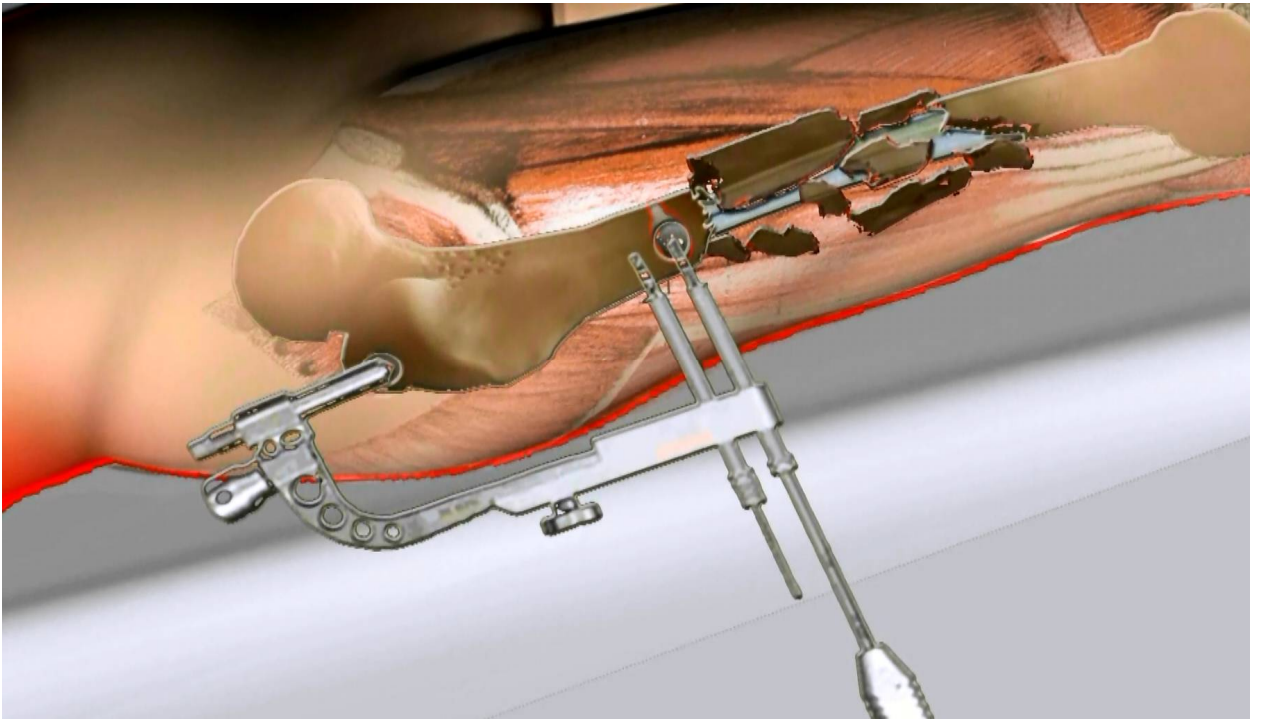


Рис. 3.20 Компьютерна модель проведення проксимального блокування стержня

Загальний вигляд багатоуламкового перелому стегнової кістки після виконаного закритого інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу наведено на рис. 3.21.

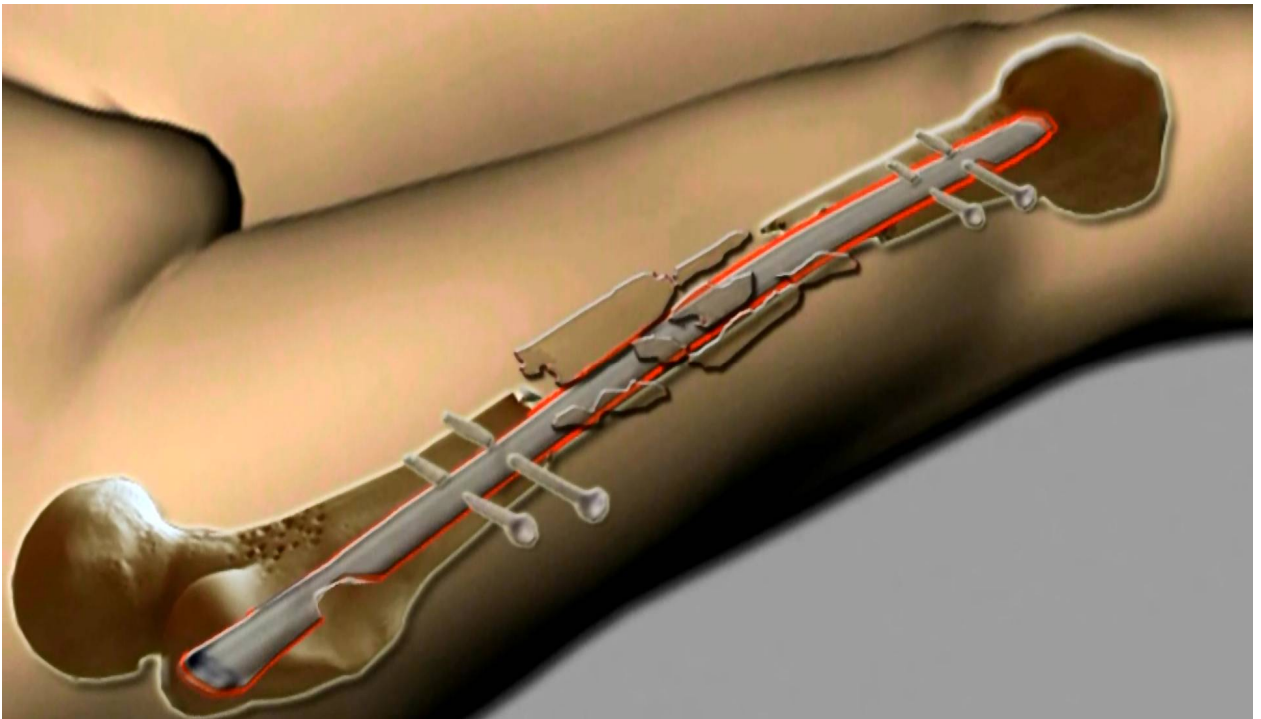


Рис. 3.21 Компьютерна модель багатоуламкового перелому стегнової кістки після інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу

Таким чином, запропонована оригінальна система гнучких провідників, які дозволяють маніпулювати кістковими уламками під контролем ЕОП, дозволяє виконувати закриту репозицію уламків, вивільнити кістково-мозковий канал від уламків, наблизити фрагменти кістки до материнського ложа та усунути інтерпозицію м'яких тканин.

Основні положення розділу оприлюднені в наступних роботах:

1. Березка М.І. Хірургічна технологія закритого інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу при лікуванні постраждалих з багатоуламковими переломами кісток кінцівок / М.І. Березка, В.О. Литовченко, Є.В. Гарячий, Рамі А.Ф. Аль-Масрі // Проблеми екології та медицини. - №5-6 (Т. 15), 2011. – С. 3-8.

2. Хірургічна технологія блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу при лікуванні багатоуламкових діафізарних переломів довгих кісток / В.О. Литовченко, Є.В. Гарячий, В.В. Суховецький, Рамі А.М. Аль-Масрі, Д.В. Власенко, О.Г. Фадеїв // Экспериментальная и клиническая медицина. - №3 (52), 2011. - С.158-161.

3. Литовченко В.А. Закрытый интрамедуллярный блокирующий остеосинтез при лечении многооскольчатых переломов костей конечностей / В.А. Литовченко, Н.И. Березка, Рами А.Ф. Аль-Масри, Е.В. Гарячий // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – №22 (141), 2012. – С. 29-32.

4. Пат. 59031 Україна, МПК А61В 17/72 (2006.01), А61В 17/56 (2006.01). Пристрій для інтрамедулярного остеосинтезу при багатоуламкових переломах довгих кісток / Литовченко В.О., Аль-Масрі Рамі А.Ф., Гарячий Є.В., Толмачов М.Г. – заявл. 16.02.2011; опубл. 26.04.2011, Бюл. № 8.

5. Пат. 59032 Україна, МПК А61В 17/56 (2006.01), А61В 17/72 (2006.01) Спосіб інтрамедулярного остеосинтезу при багатоуламкових діафізарних переломах кісток / Литовченко В.О., Аль-Масрі Рамі А.Ф., Гарячий Є.В., Толмачов М.Г. – заявл. 16.02.2011; опубл. 26.04.2011, Бюл. №8.

РОЗДІЛ 4

ЛІКУВАЛЬНА ТАКТИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ З БАГАТОУЛАМКОВИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК КІНЦІВОК

4.1. Лікувальна тактика при багатуламкових переломах довгих кісток кінцівок

Тактика лікування хворих базувалася на етапному підході до рішення задач з моменту госпіталізації хворого до закінчення лікування. Оскільки шляхи (машина швидкої допомоги, реанімобіль тощо) та терміни надходження хворих були різні (від однієї години до 10 діб), лікувальна тактика мала свої особливості для кожної категорії хворих.

На першому етапі головною задачею була оцінка загального стану хворого, яка включала в себе діагностику всіх пошкоджень, моніторинг гемодинамічних показників, а також вибір лікувальної тактики переломів кісток та терміни їх виконання.

Ми диференційовано підходили до термінів оперативного втручання, беручи за критерії їх визначення такі показники: насамперед – загальний стан і вік хворого, час, який пройшов після отримання травми, наявність супутніх пошкоджень, тип перелому та характер пошкодження м'яких тканин, наявність супутньої соматичної патології та її прояви. Але оптимальними термінами оперативних втручань ми вважали перші 24 години з моменту отримання травми.

Так, у випадку надходження постраждалих, доставлених з місця травми (частіше за все ДТП), після визначення механізму пошкоджень, оцінки загального стану та попереднього огляду фахівцями суміжних спеціальностей (хірург, нейрохірург, судинний хірург, терапевт тощо), виконувались необхідні діагностичні та лікувальні заходи, спрямовані на

стабілізацію стану постраждалого та діагностику можливих травматичних ушкоджень та супутніх захворювань.

Діагностичні заходи, крім загальноприйнятих (клінічні та рентгенологічні), найчастіше включали в себе пункцію плевральних порожнини, виконання лапароцентезу, ультразвукове дослідження внутрішніх органів, комп'ютерну томографію головного мозку, катетеризацію сечового міхура тощо.

У випадку, коли основним пошкодженням була скелетна травма, а супутні травми мали нетяжкий характер (струс головного мозку, забій грудної клітини або черевної стінки тощо), ставились показання до проведення ургентного остеосинтезу.

У випадку тяжкої поєднаної травми виконували первинну стабілізацію пошкодженого сегменту апаратом зовнішньої фіксації, частіше на стержневій основі, а після стабілізації стану постраждалого (не раніше 7 доби) виконували кінцевий остеосинтез.

Хворим, які були доставлені до клініки по лінії Центру екстреної медичної допомоги та медицини катастроф з районних лікарень після надання їм первинної медичної допомоги, проводився комплекс діагностичних заходів, консультації суміжних спеціалістів, оцінка загального стану, після чого вирішувалось питання про терміни виконання остеосинтезу.

Другим етапом ми виділяли загальні заходи передопераційної підготовки, які включали в себе проведення протишокової терапії, відновлення ОЦК (для хворих, доставлених МШД) тощо, або продовження інтенсивної терапії до стабілізації загального стану для хворих з тяжкими поєднаними пошкодженнями.

Необхідно замітити, що цей етап тривав від години (для ургентних хворих) до двох тижнів.

Розподіл хворих за термінами оперативних втручань представлено в таблиці 4.1.

Розподіл хворих в залежності від терміну оперативного втручання

Клінічна група	Терміни оперативних втручань		
	Протягом 1-ої доби	2 – 10 доба	Пізніше 10-ї доби
I	18	5	7*
II	7	9	5
Всього	25	14	12

Примітка. * - одному хворому з поєднаним пошкодженням стегнової кістки та кісток гомілки оперативні втручання були виконані в різні терміни, а саме – остеосинтез кісток гомілки протягом 1-ої доби, стегнової кістки - пізніше 10-ї.

Третім етапом вирішувались конкретні завдання – остеосинтез стегнової, великогомілкової та плечової кісток загальноприйнятими методами та інтрамедулярними блокованими цвяхами. Блокуючий остеосинтез виконувався після визначення способу введення (закритий або відкритий) та варіанту введення стержня (для стегнової кістки), розмірів (діаметр та довжина) та типу стержня (класичний, реконструктивний тощо).

Більшість оперативних втручань (70%) виконували під перидуральним або спинальним знеболенням, решту – під ендотрахеальним наркозом.

Оперативні втручання хворим основної групи здійснювали шляхом остеосинтезу стегнової, великогомілкової та плечової кісток інтрамедулярними блокованими стержнями за розробленою методикою.

Техніка закритого інтрамедулярного остеосинтезу полягає в наступному.

В проекції місця входу стержня (для плечової кістки – горбикова зона, стегнової – грушеподібна ямка або міжвиросткова ділянка, великогомілкової кістки – горбистість) робиться розтин шкіри довжиною від 3 до 7 см,

відкривається точка введення цвяха. За допомогою шила з вказаної точки відкривається кістково-мозковий канал, в який вводиться спиця-направитель. Закритим способом за допомогою електронно-оптичного перетворювача виконується репозиція уламків, спиця-направитель вводиться в кістково-мозковий канал протилежного фрагменту. За допомогою гнучких свердел (при необхідності) проводиться розсвердлювання кістково-мозкового каналу до потрібного діаметру, після чого, попередньо підготувавши посадочне місце, по спиці вводиться стержень.

Після виконання інтрамедулярного остеосинтезу за допомогою системи навігації виконується дистальне та проксимальне блокування стержня, при цьому блокуються всі отвори (статичне блокування).

Зазначимо, що завжди остеосинтез блокуючими стержнями намагалися виконати закрито, під контролем електронно-оптичного перетворювача.

Для плечової та великогомілкової кісток, де точки введення стержня були класичними, виконувався антеградний остеосинтез.

У випадку переломів стегнової кістки, в залежності від локалізації перелому (верхня або нижня третини) виконувався анте- або ретроградний остеосинтез. При високих переломах стегнової кістки ми використовували реконструктивні стержні, виконуючи пряме або зворотнє блокування.

В якості передопераційної підготовки за дві – три доби до оперативного втручання демонтували фіксуючі зовнішні пристрої та накладали систему скелетного витягнення для протидії ретракції м'язів.

Четвертий етап включав в себе післяопераційний реабілітаційний період. Тактика ведення хворих в післяопераційному періоді була загальноприйнятою, та включала в себе призначення антибактеріальної, протинабрякової, судинної терапії, проведення тромбопрофілактики та профілактики виникнення жирової емболії, бинтування нижніх кінцівок еластичними бинтами.

Ортопедичний режим включав в себе ліжковий режим протягом 3 – 7 діб, ходу на милицях без або з дозованим навантаженням на оперовану кінцівку, лікувальну фізкультуру, фізіопроцедури.

4.2. Технічні складності та особливості лікування багатоуламкових переломів довгих кісток кінцівок

До загальноприйнятих методів лікування багатоуламкових переломів кісток кінцівок, які були застосовані у хворих I групи, ми відносили остеосинтез апаратами зовнішньої фіксації (стержневі, шпигцеві або комбіновані), остеосинтез за допомогою пластин та загальновідомий варіант інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Методи остеосинтезу переломів кісток хворих I (контрольної) групи

Локалізація перелому	Метод остеосинтезу		
	Апаратний	Накістковий	Блокуючий інтрамедулярний
	Кількість пошкоджень		
Стегно	1	1	5
Гомілка	9	2	9
Плече	1	1	-
Всього	11	4	14

В процесі лікування апаратними методами та накістковим остеосинтезом ми відмічали специфічні ускладнення, притаманні кожному з

них. Оскільки вони добре відомі, достатньо висвітлені та вивчені, наведемо лише ті, з якими зустрічалися ми.

Ускладненнями при використанні шпигцевих та стержневих апаратів були:

- запальні ускладнення в місцях проведення спиць;
- циркуляторні та рухові порушення, стійкий набряк кінцівки, контрактура суглобів;
- виникнення локального остеопорозу, який призводив до прорізання спиць та розхитування стержнів та вторинного зміщення уламків;
- тромбоз глибоких вен та виникнення венозної недостатності;
- порушення консолідації перелому;
- значні побутові незручності для хворих;
- обмежене використання при переломах плечової кістки.

При використанні накісткового остеосинтезу найбільш частими ускладненнями були:

- розхитування та міграція нижніх гвинтів, або їх переломи;
- деформація пластини;
- порушення процесів консолідації;
- контрактури суміжних суглобів.

Більш детально розглянемо ускладнення при використанні блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу.

Технічне виконання закритого інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу у випадку поперечних переломів кісток з вдалою спробою їх репозиції частіше за все не викликає значних труднощів. Технічно значно складніше виконати інтрамедулярний остеосинтез у випадку багатоуламкового характеру перелому, оскільки руйнування кістки на протязі та значне зміщення уламків не завжди дозволяють виконати їх закриту репозицію.

Нами були виявлені та проаналізовані основні технічні недоліки, які зустрічалися під час виконання оперативних втручань.

По перше, наявність інтерпозиції м'яких тканин в зоні перелому досить часто не дозволяє виконати закриту репозицію уламків, навіть при добре релаксованих м'язах оперованої кінцівки. Після декількох невдалих спроб закритої репозиції нам доводилося робити невеликий (до 5-6 см) розтин шкіри і виконувати відкрите співставлення уламків та проводити спицю-орієнтир під контролем ока та пальпаторно.

Кількість виконання блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу відкритим та закритим способами наведена в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Способи виконання блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу

Локалізація перелому	І група (контрольна)		ІІ група (основна)	
	Закритий спосіб остеосинтезу	Відкритий спосіб остеосинтезу	Закритий спосіб остеосинтезу	Відкритий спосіб остеосинтезу
	Кількість пошкоджень			
Стегно	1	4	8	2
Гомілка	3	6	6	1
Плече	-	-	3	1
Всього	4	10	17	4

По-друге, при вдалій спробі закритої репозиції кісткових уламків, після інтрамедулярного введення стержня може спостерігатися ефект «телескопування», тобто зміщення відламків за довжиною, що частіше за все спостерігається при косій зоні та багатоуламковому характері перелому (насування фрагментів один на одного). Звичайно таке вкорочення буває близько 0,5 – 2,5 см.

Зазначимо, що дане ускладнення притаманне лише закритому способу виконання інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу, а також консервативним методам (фіксація гіпсовою пов'язкою, скелетне витягнення). Вказане ускладнення відсутнє при відкритих способах остеосинтезу та при черезкістковому остеосинтезі апаратом Ілізарова.

Випадки, в яких спостерігався «ефект телескопування», наведені на рис. 4.1.

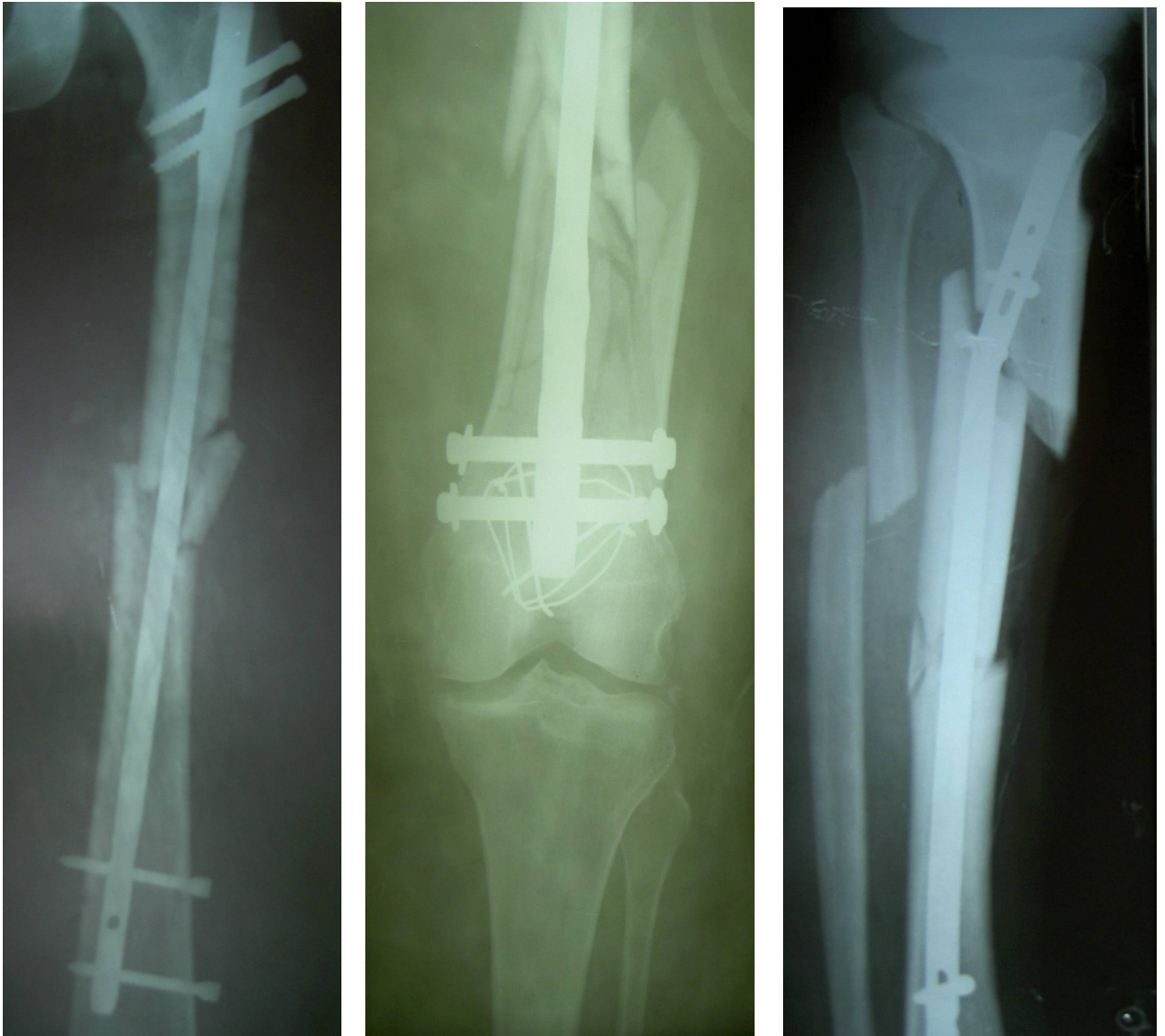


Рис. 4.1 Фотовідбитки рентгенограм з неусуненим зміщенням кісткових фрагментів за довжиною («ефект телескопування»)

Локалізація та кількість виявлених нами неусунених зміщень кісткових уламків за довжиною (ефект «телескопування») у хворих обох груп наведені в табл. 4.4.

Кількість неусунених зміщень кісткових фрагментів за довжиною при закритому інтрамедулярному блокуючому остеосинтезі

Локалізація перелому	I група (контрольна)	II група (основна)
Стегно	1	1
Гомілка	1	1
Плече	-	-
Всього	2	2

Третьою складністю при виконанні закритого інтрамедулярного остеосинтезу, є неусунене зміщення вільних кісткових уламків, які можуть відстояти від свого ложа на досить значній відстані (рис. 4.2).

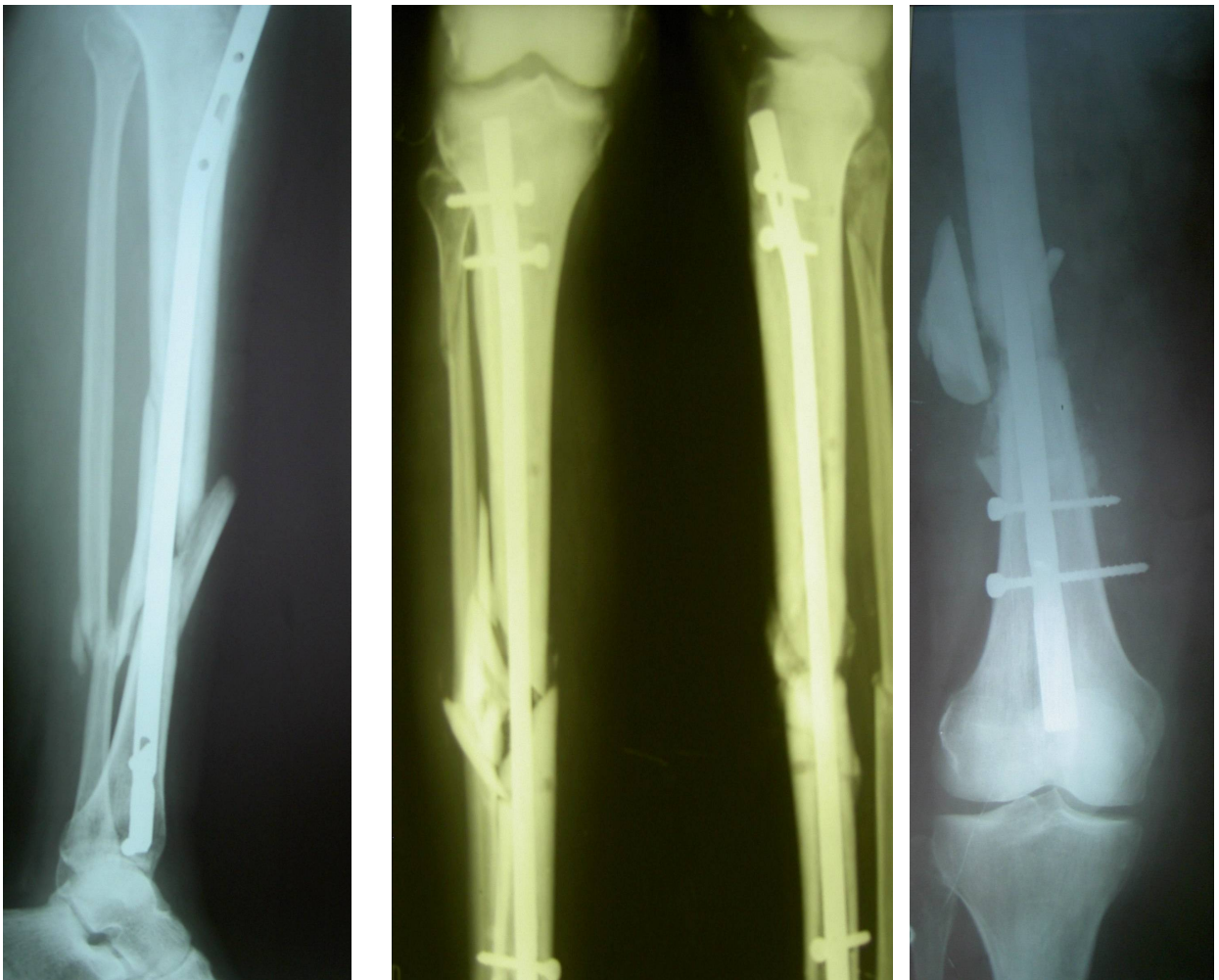


Рис. 4.2 Фотовідбитки рентгенограм з неусуненим зміщенням вільних кісткових фрагментів

При відкритому способі остеосинтезу такої проблеми не існує, оскільки є можливість репонувати та співставити уламки. У випадку закритого способу остеосинтезу, особливо пізніше 10-ї доби, майже неможливо змінити положення вільних уламків, що, беззаперечно, впливає на результати лікування. Кількість таких випадків представлена в табл. 4.5.

Таблиця 4.5

Кількість неусунених зміщень вільних кісткових уламків

Група	Локалізація перелому			Всього зміщень
	Стегно	Гомілка	Плече	
I група	1	1	-	2
II група	-	1	-	1

У випадках складних багатоуламкових переломів, особливо стегнової кістки, доцільним є виконання відкритого способу остеосинтезу (рис. 4.3).

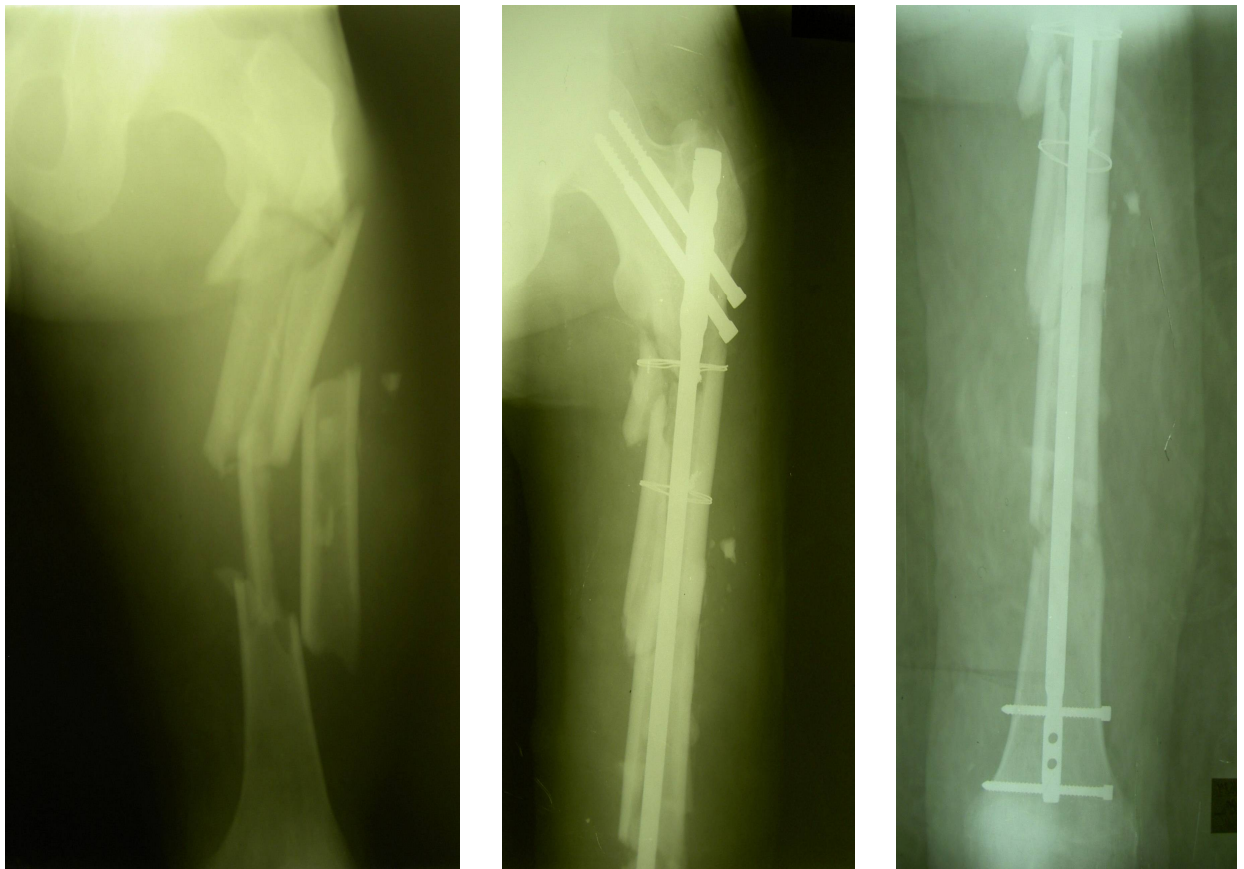


Рис. 4.3 Фотовідбитки рентгенограм. Закритий багатоуламковий перелом стегнової кістки типу С3 до та після оперативного втручання.

В деяких випадках вільні мілкі кісткові відламки в процесі закритих маніпуляцій з основними фрагментами зміщувалися та попадали в кістково-мозковий канал, що значно ускладнювало закрите введення спиці-орієнтиру та стержня, інколи приводячи до його заклинення (рис. 4.4).



Рис. 4.4 Фотовідбитки рентгенограм. Вклинення вільного кісткового фрагменту в кістково-мозковий канал

Виконуючи закритий інтрамедулярний остеосинтез дуже важливо не тільки відновити довжину сегменту, а й контролювати та зберігати правильні осьові взаємовідносини між фрагментами та кінцівки в цілому. Так, при вдалій спробі закритого введення спиці-орієнтиру та наступного введення стержня при багатоуламковому переломі, може виникнути порушення вісі кінцівки (рис. 4.5).



Рис. 4.5 Фотовідбиток рентгенограми. Порушення вісі кінцівки при закритому способі інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу

Представлений клінічний випадок потребував проведення повторного оперативного втручання для виправлення вісі кінцівки.

При виконанні закритого остеосинтезу багатоуламкових переломів довгих кісток, особливо великогомілкової, методом черезкісткового остеосинтеза апаратом Ілізарова найчастішим ускладненням були неусунені зміщення вільних кісткових уламків, які, навіть при відновленні правильних осьових та анатомічних взаємовідносин, потребували повторних оперативних втручань для їх репозиції (рис. 4.6).

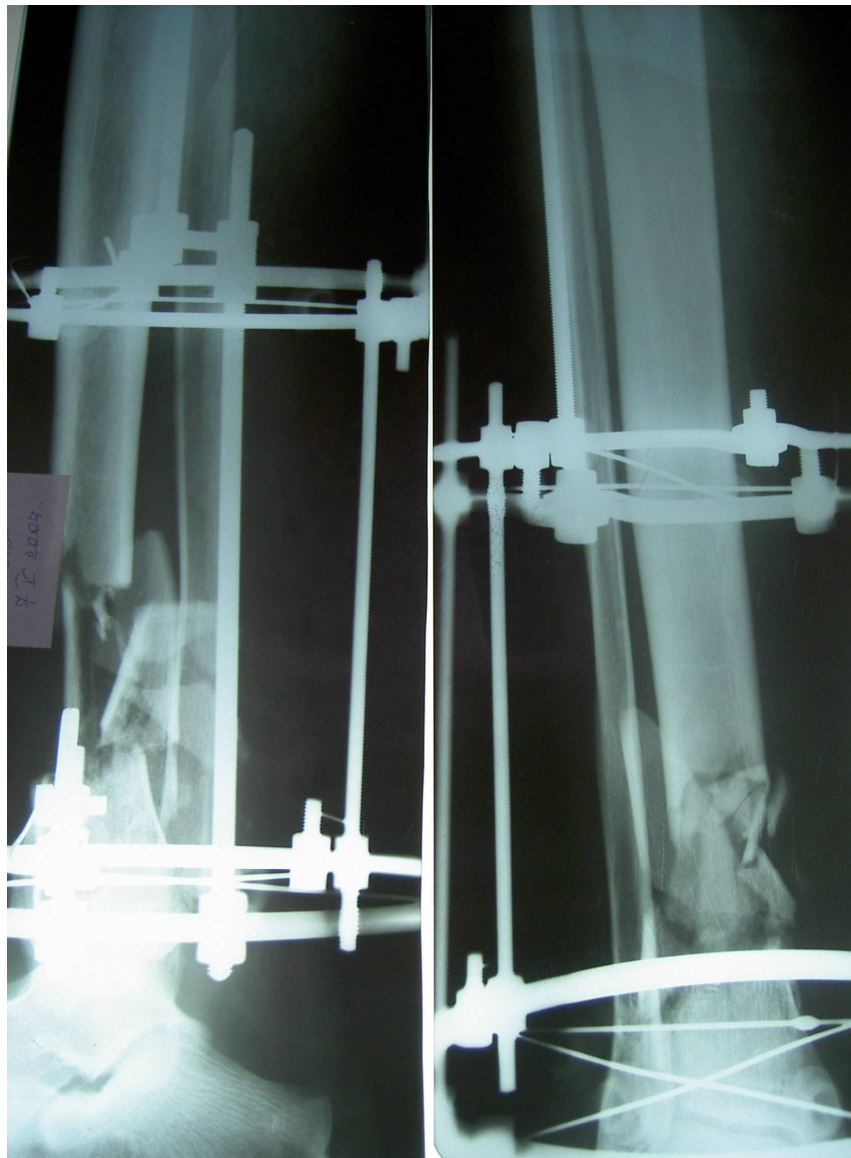


Рис. 4.6 Фотовідбитки рентгенограм з неусуненим зміщенням вільних кісткових фрагментів при остеосинтезі великогомілкової кістки апаратом Ілізарова

Даний клінічний випадок потребував проведення повторного оперативного втручання для репозиції кісткових уламків.

Наведемо клінічні приклади з II (основної) групи.

Хвора К., 22 роки, була доставлена в лікувальний заклад з місця травми. З обставин відомо – травма в результаті ДТП, хвора – пасажир легкового автомобіля. Після клініко-рентгенологічного обстеження діагностований закритий уламковий перелом с/3 лівої стегнової кістки зі зміщенням уламків (32 C1.2 за AO/ASIF) (рис. 4.7).

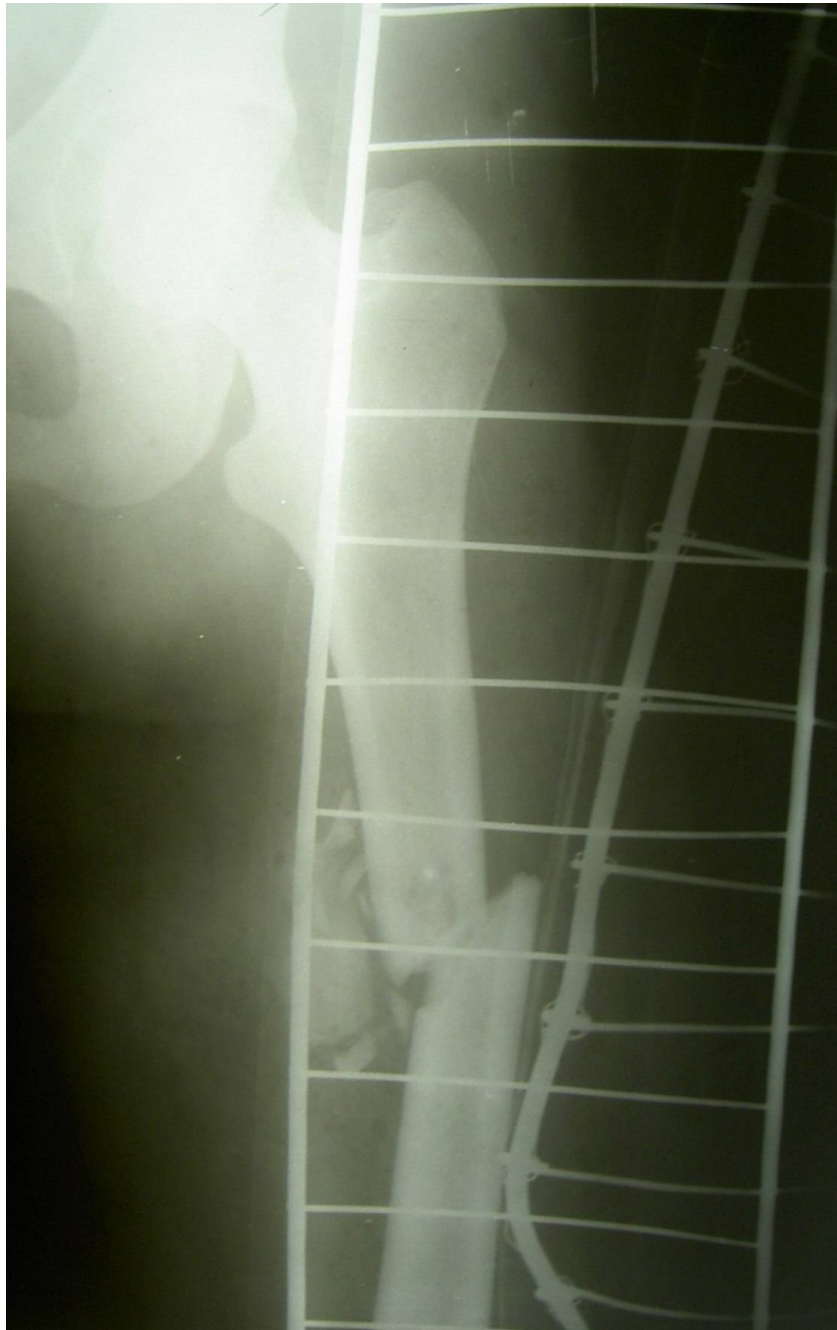


Рис. 4.7 Фотовідбиток рентгенограми хворої К. при надходженні в клініку

Після клініко-рентгенологічного обстеження, консультацій суміжними фахівцями та необхідної передопераційної підготовки хворій був виконаний закритий інтрамедулярний блокуючий остеосинтез лівої стегнової кістки з використанням запропонованої методики. Післяопераційний період протікав спокійно, рани загоїлися первинним натягом.

На рис. 4.8 представлена хвора К. та її рентгенограми через 5 тижнів після оперативного втручання.



Рис. 4.8 Фотовідбиток рентгенограми лівої стегнової кістки та загальний вигляд хворої К. через 5 тижнів після оперативного втручання

В подальшому хвора дозовано навантажувала оперовану кінцівку та виконувала вправи лікувальної фізкультури згідно наших рекомендацій.

Загальний вигляд хворої та рентгенограми стегнової кістки через 10 тижнів після оперативного втручання представлені на рис. 4.9.



Рис. 4.9 Фотовідбиток рентгенограми лівої стегнової кістки та загальний вигляд хворої К. через 10 тижнів після оперативного втручання

Результат лікування оцінений як добрий, повне анатомо-функціональне відновлення кінцівки наступило в терміни 16 тижнів (4 місяця).

Хвора Т., 24 років, була доставлена з районної лікарні, куди потрапила внаслідок ДТП – була збита легковим автомобілем. У хворої був виявлений відкритий перелом кісток правої гомілки зі зміщенням уламків (42В3.3 ІО2 NV1 за АО/ASIF) (рис. 4.10), в ЦРЛ виконана ПХО рани правої гомілки,

фіксація гіпсовою пов'язкою, після чого хвору було переведено до нашої клініки.



Рис. 4.10 Фотовідбиток рентгенограми хворої Т. при госпіталізації в ЦРЛ.

Після загоєння рани правої гомілки на 12-ту добу хворій був виконаний закритий інтрамедулярний блокуючий остеосинтез правої великогомілкової кістки за запропонованою методикою (рис. 4.11).

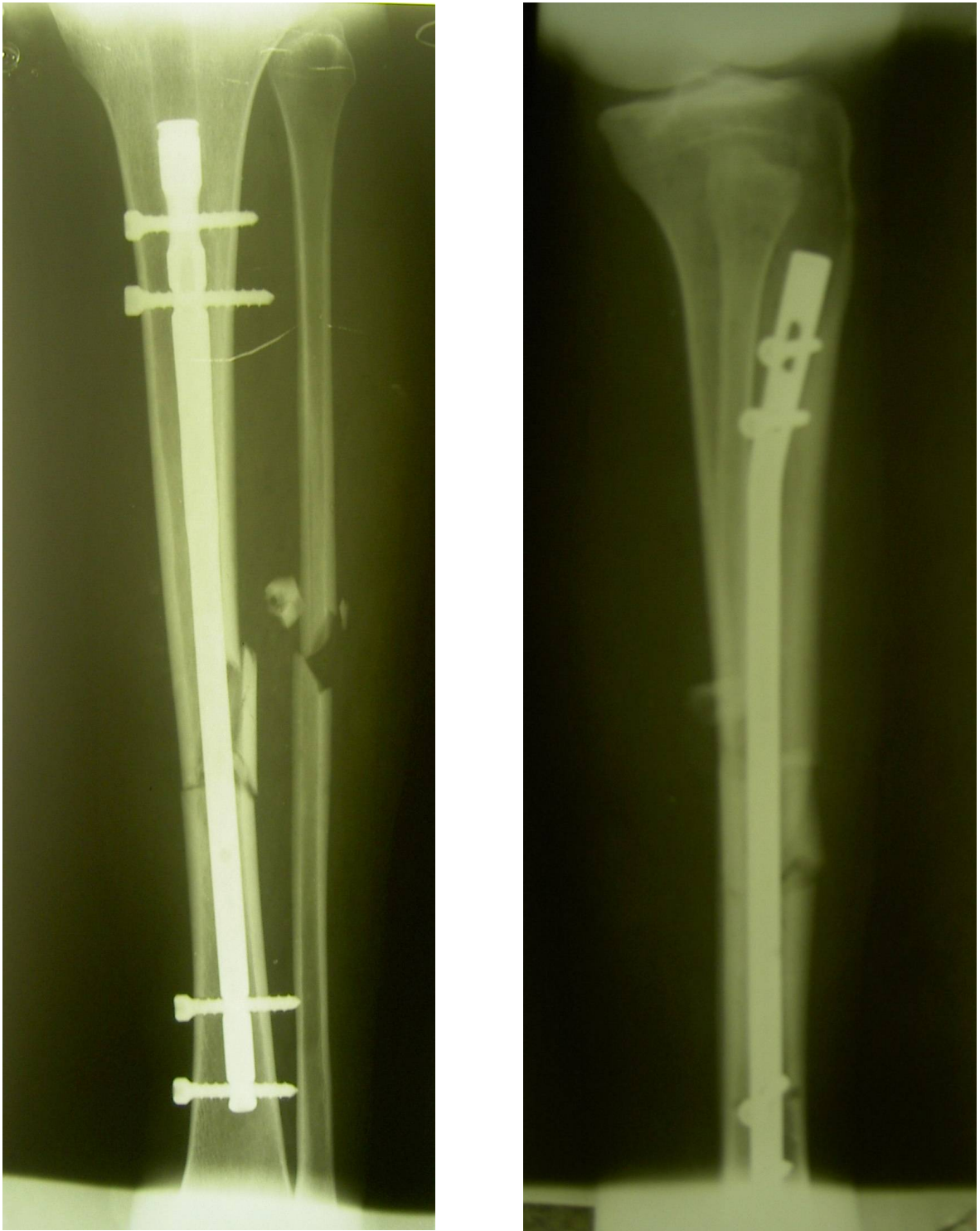


Рис. 4.11 Фотовідбитки рентгенограм хворої Т. після закритого інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу великогомілкової кістки

Післяопераційний період протікав спокійно, рани загоїлися первинним натягом. Через 5 тижнів після остеосинтезу виконана динамізація конструкції в проксимальному відділі великогомілкової кістки (рис. 4.12).

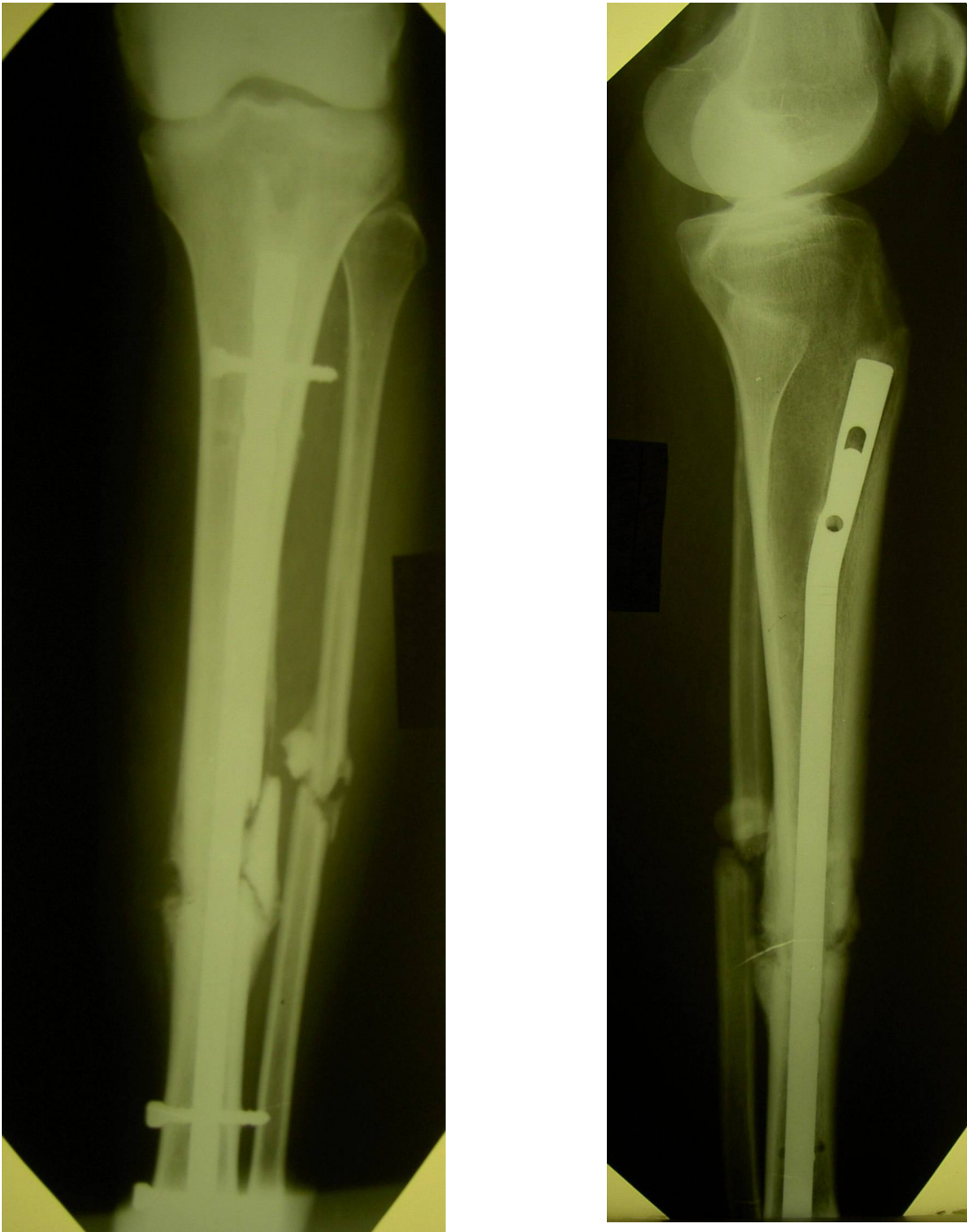


Рис. 4.12 Фотовідбитки рентгенограм хворої Т. через 5 тижнів (проведена динамізація конструкції)

В подальшому хвора навантажувала оперовану кінцівку та виконувала вправи лікувальної фізкультури згідно наших рекомендацій. Періодично виконувалися рентгенограми кісток правої гомілки, за хворою проводився динамічний нагляд, надавалися необхідні рекомендації. Загальний вигляд

хворої та рентгенограми великогомілкової кістки хворої Т. через 8 тижнів після оперативного втручання представлені на рис. 4.13.



Рис. 4.13 Фотовідбиток рентгенограм великогомілкової кістки та загальний вигляд хворої хворої Т. через 8 тижнів після оперативного втручання

Результат лікування оцінений як добрий, повне анатомо-функціональне відновлення кінцівки наступило в терміни 12 тижнів (3 місяці). У хворої повністю відновлена працездатність, вона приступила до роботи за спеціальністю.

4.3. Результати лікування хворих з багатоуламковими переломами довгих кісток кінцівок

Результати лікування хворих з багатоуламковими переломами довгих кісток кінцівок оцінювали за методикою анатомо-функціональних результатів лікування переломів довгих кісток, запропонованою С.Д. Тумяном (1983) [164], в нашій модифікації, та за стандартами оцінки якості лікування пошкоджень і захворювань органів руху і опори, які викладені в Наказі МОЗ України №41 від 30.03.94 року «Про регламентацію ортопедо-травматологічної допомоги в Україні» зі змінами, запропанованими А.В. Калашніковим (2006) [33, 66, 161].

Суть методики С.Д. Тумяна базується на оцінці основних клініко-рентгенологічних ознак (всього 6), кожна з яких оцінюється числовим виразом 0, 1 або 2 бали. При цьому 2 бали –ознаки, які розцінюються як цілком позитивні, 1 бал відповідає задовільним значенням, які є задовільними лише при оцінці найближчих результатів. 0 балів – значення анатомо-функціональних критеріїв, які оцінюються незадовільно.

Оцінка результатів лікування переломів кісток проводилась на момент їх консолідації. Враховувались такі критерії, як обсяг рухів в суміжних суглобах, укорочення, деформація кінцівки, рентгенологічні дані, наявність нейро-дистрофічних порушень та гнійно-некротичних ускладнень (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Система оцінки результатів лікування переломів довгих кісток кінцівок в балах

Критерій	Локалізація	Бали		
		2	1	0
Обсяг рухів в градусах	Плечовий суглоб:			
	Згинання	180-161	160-130	<130
	Розгинання	40-36	35-31	<30
	Відведення	180-161	160-130	<130
1	2	3	4	5

Продовження табл. 4.6

1	2	3	4	5
	Ліктьовий суглоб: Згинання Розгинання Відведення	40-50 180-170 90-81	51-70 171-130 80-70	<70 <130 <70
	Кульшовий суглоб: Згинання Розгинання Відведення	60-70 180-161 50-41	71-80 160-131 40-31	>81 >130 >30
	Колінний суглоб: Згинання Розгинання	40-45 180-171	45-60 170-161	>61 <100
	Гомілково-ступневий суглоб: Згинання Розгинання Приведення-відведення	30-21 50-41 75-66	20-16 40-31 65-51	<15 <30 <50
Укорочення	Плече Стегно Гомілка	Відсутнє Відсутнє відсутнє	До 2 см До 3 см До 2 см	> 2 см > 3 см > 2 см
Деформація	Плече Стегно Гомілка	Відсутня Відсутня Відсутня	Кут до 10° Кут до 15° Кут до 10°	> 11° > 15° > 11°
Рентгенологічні дані	Для всіх сегментів	Повне зрощення	Уповільнена консолідація	Неконсолідований перелом, несправжній суглоб, дефект кістки
Нейро-дистрофічний синдром	Для всіх сегментів	Відсутній	Гіпостатичні набряки, атрофія м'язів до 2 см	Парез, параліч м'язів
Гнійні ускладнення	Для всіх сегментів	Відсутні	М'якотканинні	Остеомієліт

Добрими вважали такі результати, при яких наступала повна консолидація перелому, повністю відновлена вісь та довжина сегменту, відсутнє обмеження рухів у суміжних суглобах, відсутній нейро-дистрофічний синдром та гнійно-некротичні ускладнення.

Задовільними вважали результати, при яких наступило зрощення перелому, відновлення або незначне порушення довжини та осі кінцівки, можлива наявність контрактур в суміжних суглобах, яка потребує подальшої реабілітації. Також можливі нейро-дистрофічні прояви – набряки, атрофія м'язів до 2 см.

Незадовільним вважали результати, при яких були виявлені порушення остеорепації у вигляді несправжніх суглобів, незрощень перелому чи дефекту кістки, консолидація перелому в функціонально невідповідному положенні, наявність гнійно-некротичних ускладнень, стійкі контрактури в суміжних суглобах, які потребують наступного оперативного лікування, нейро-дистрофічний синдром у вигляді парезів чи паралічу м'язів.

Одним з найбільш значущих показників якості реабілітації є відновлення рухів в суглобах. Для більш точної оцінки обсягу рухів використані об'єктивні числові дані в градусах. Укорочення сегменту вимірюється в сантиметрах, деформація – в градусах.

Консолидація переломів оцінюється за рентгенологічними ознаками, та може бути у вигляді консолидованого перелому, сповільненої консолидації, хибного суглобу, неконсолідованого перелому або дефекту кістки. Також оцінюється відсутність чи наявність нейро-дистрофічного симптомокомплексу (набряки, парез або параліч м'язів) та гнійно-некротичних ускладнень (місцеві м'якотканинні або остеомієліт).

Соціальну реабілітацію хворих і відновлення працездатності як один із критеріїв оцінки результатів лікування переломів ми не враховували, оскільки велика частка пацієнтів (в нашому дослідженні 80%) не зверталася до медико-соціальних експертних комісій, оскільки працюють в недержавних установах чи підприємствах, не мають постійного місця роботи чи не

працюють зовсім. Тому оцінити відновлення працездатності та повернення хворого до попередньої професії, перехід на іншу роботу чи інвалідність з приводу наслідків травм не є можливим.

Косметичний дефект кінцівки, біль, підвищена втомлюваність в якості самостійних критеріїв не розглядались, оскільки вони суб'єктивні, а фактори, які до них призводять, враховані в інших ознаках.

Суму балів в межах 10 – 12 вважали як добрий результат, в межах 8 – 10 – як задовільний, показник менш ніж 8 балів віднесено до незадовільного результату. Результати лікування переломів стегнової кістки представлені в табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Результати лікування переломів стегнової кістки

Клінічна група	Кількість пацієнтів	Результати лікування		
		Добрі	Задовільні	Незадовільні
I (контрольна)	7	5	1	1
II (основна)	10	9	1	-

Результати лікування переломів великогомілкової кістки представлені в табл. 4.8.

Таблиця 4.8

Результати лікування переломів великогомілкової кістки

Клінічна група	Кількість пацієнтів	Результати лікування		
		Добрі	Задовільні	Незадовільні
I (контрольна)	20	17	3	-
II (основна)	7	6	1	-

Результати лікування багатоуламкових переломів плечової кістки представлені в табл. 4.9.

Таблиця 4.9

Результати лікування переломів плечової кістки

Клінічна група	Кількість пацієнтів	Результати лікування		
		Добрі	Задовільні	Незадовільні
I (контрольна)	2	1	1	-
II (основна)	4	3	1	-

Загальні результати лікування хворих обох клінічних груп представлені в табл. 4.10.

Таблиця 4.10

Результати лікування переломів кісток кінцівок

Клінічна група	Кількість пацієнтів	Результати лікування		
		Добрі	Задовільні	Незадовільні
I (контрольна)	29	23 (79,3%)	5 (17,2%)	1 (3,5%)
II (основна)	21	19 (90,4%)	2 (9,6%)	-

В I клінічній групі одержано 79,3% добрих та 17,2% задовільних результатів. У двох хворих із задовільними результатами лікування виявлено контрактури суміжних суглобів (10 та 12 балів відповідно), у однієї хворої відмічений нейро-дистрофічний синдром у вигляді набряків та контрактури суміжних суглобів (9 балів). У одного хворого результат був оцінений як незадовільний, оскільки виникло вкорочення кінцівки більше 3 см з незначною деформацією сегменту, що потребувало проведення додаткових оперативних втручань. Значних порушень остеорепарації та виникнення гнійно-некротичних ускладнень не було.

Найбільший відсоток добрих результатів – 90,4% одержано в II клінічній групі, при цьому лише у двох хворих, які отримали перелом типу

СЗ.1 кісток гомілки та пошкодження м'яких тканин, спостерігалось вкорочення кінцівки до 1,5 см. Порушень остеорепарації та виникнення гнійно-некротичних ускладнень виявлено не було.

В системі оцінки якості лікування органів руху і опори, викладених в Наказі МОЗ України від 30.03.94 року «Про регламентацію ортопедо-травматологічної допомоги в Україні» зі змінами, запропонованими А.В. Калашніковим (2006) [33, 66, 131], було враховано 5 ознак, кожна з яких мала цифрове значення від 1 до 3 (на прикладі стегнової кістки) (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Система оцінки результатів лікування згідно рекомендацій МОЗ України

Критерій оцінки	Кількість балів		
	3	2	1
Суб'єктивне відчуття хворого	Відсутність скарг	Задовільна оцінка результатів лікування	Незадовільна оцінка результатів лікування
Наявність зрощення кісткових фрагментів та біомеханічних порушень	Зрощення без порушення анатомічної вісі кінцівки	Зрощення з незначними біомеханічними порушеннями	Незрощення кісткових відламків, або зрощення в функціонально не вигідному положенні
Відносна довжина кінцівки	Однакова довжина кінцівок	Укорочення не більше ніж 5 см	Укорочення більше 5 см
Обсяг рухів в суміжних суглобах	Повне відновлення рухів	Обмеження згинання та розгинання, відведення та приведення в суміжних суглобах до 40%	Суттєве обмеження рухів в суміжних суглобах
Відновлення працездатності	Повне відновлення працездатності	Часткова втрата професійної працездатності	Стійка втрата працездатності

В даній системі враховані такі критерії, як суб'єктивне відчуття хворих, наявність зрощення кісткових фрагментів і наявність біомеханічних порушень, відносна довжина кінцівок, обсяг рухів в суміжних суглобах, відновлення працездатності.

Так само, як і при оцінці результатів лікування за попередньою методикою, добрими результатами вважали такі, при яких сума балів була в межах 15-12, задовільними - в межах 11-8, незадовільними – 7-5 (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

Результати лікування переломів кісток кінцівок
згідно рекомендацій МОЗ України

Клінічна група	Кількість пацієнтів	Результати лікування		
		Добрі	Задовільні	Незадовільні
I (контрольна)	29	23 (79%)	6 (21%)	-
II (основна)	21	20 (95%)	1 (5%)	-

На нашу думку, система оцінки результатів лікування згідно рекомендацій МОЗ України є менш інформативною, оскільки враховує менше клініко-рентгенологічних та функціональних показників та показує достовірно менше незадовільних результатів. Тому в табл. 4.12 ми представили загальні результати лікування хворих обох клінічних груп, не деталізуючи їх за локалізацією.

Середні терміни консолідації неоднакові по групах, та також залежать від обраного методу лікування. Середні терміни консолідації різних сегментів (стегно, гомілка, плече) при позитивних та задовільних результатах лікування наведені в табл. 4.13.

Середні терміни зрощення багатоуламкових діафізарних переломів довгих кісток кінцівок співпадали з функціональним відновленням кінцівки в обох групах.

Середні терміни консолідації багатоуламкових діафізарних переломів
(міс)

Клінічна група	Кількість спостережень	Методи лікування			
		Остеосинтез апаратами зовнішньої фіксації	Накістковий остеосинтез	Закритий інтрамедулярний блокуючий остеосинтез	Відкритий інтрамедулярний блокуючий остеосинтез
		Терміни консолідації переломів (міс)			
Стегно					
I (контрольна)	7	7,9	6,7	6,1	5,2 (0,8)
II (основна)	10	-	-	4,8 (0,5)*	5,1 (0,6)*
Гомілка					
I (контрольна)	20	5,4 (0,7)	5,1 (0,8)	4,4 (0,7)	4,0 (0,6)
II (основна)	7	-	-	3,7 (0,4)*	3,8 (0,4)*
Плече					
I (контрольна)	2	4,3	4,8	-	-
II (основна)	4	-	-	3,2 (0,3)*	3,9

* – відмінності з контрольною групою статистично достовірні згідно критерію Манна-Уїтні ($p < 0,05$).

Порівнюючи середні терміни консолідації кісток у хворих обох груп видно, що у хворих II групи терміни зрощення кісток дещо менші за контрольну групу. А у I групі, в залежності від обраного методу остеосинтезу видно, що найдовші терміни відмічались у хворих, яким остеосинтез був виконаний традиційними методами (накістковий або апаратний), менші – у хворих після блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу. Причому при

закритому способі його виконання терміни зрощення кісткових уламків були найменші.

Чисельність груп з локалізацією перелому на плечовій кістці (менше 4 випадків) унеможлиблює достовірну статистичну обробку результатів дослідження, тому порівнювати між собою представлені описові дані ми вважали некоректно.

Також оцінювали статистичну достовірність різниці термінів зрощення на повних групах (включаючи всі локалізації). Термін зрощення багатоуламкових переломів всіх локалізацій I (контрольної) клінічної групи склав 5,73 (0,8) міс., II (основної) групи - 4,18 (0,7) міс.

Аналогічне статистично коректне порівняння термінів зрощення багатоуламкових переломів можна провести в обох клінічних групах при локалізації перелому на стегновій та великогомілкової кістках, оскільки чисельність спостережень (більше 7 випадків) дозволяє отримати достовірні ($p < 0,05$) дані.

Так, середній термін зрощення багатоуламкових переломів стегнової кістки у хворих I (контрольної) групи склав 6,3 (0,8) міс., II (основної) – 4,9 (0,7) міс. Середній термін зрощення багатоуламкових переломів великогомілкової кістки у хворих I (контрольної) групи склав 4,8 (0,8) міс., II (основної) – 3,7 (0,5) міс.

Такі дані свідчать про достовірне зменшення термінів зрощення багатоуламкових діафізарних переломів стегнової та великогомілкової кісток при інтрамедулярному блокуючому остеосинтезі, а саме з переважним його використанням за запропонованою методикою.

Ми вважаємо, що термін консолідації перелому є найбільш цінним критерієм, оскільки він об'єктивно відображує ефективність обраного способу остеосинтезу, а також вказує на правильність лікувальної тактики.

Очевидно, що запропонована хірургічна методика лікування з використанням системи гнучких провідників є ефективною та доцільною у випадках багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок, оскільки

дозволяє уникнути ускладнень технічного характеру під час проведення оперативного втручання закритим способом, оптимізує терміни зрощення кісткових фрагментів і відновлення функції кінцівки, та тим самим покращує анатомо-функціональні результати лікування.

Використання загальноприйнятих методів лікування постраждалих з багатоуламковими діафізарними переломами кісток дає можливість отримати шанс доброго результату лікування 3,83.

Розробка та впровадження в клінічну практику запропонованої методики закритого інтрамедулярного остеосинтезу багатоуламкових діафізарних переломів кісток дозволили збільшити шанси отримання добрих результатів лікування у хворих II (основної, експонованої) групи до 9,5.

Відношення шансів (OR) = 2,84, тобто шанс отримати добрий результат в II (основній) групі в 2,84 рази вищий за I групу (контрольну).

Ризик одержати незадовільний результат в I (контрольній) групі складає $R = 0,03$, а в II (основній) групі він взагалі відсутній.

Таким чином, мета дослідження - покращення результатів лікування постраждалих з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок шляхом вдосконалення методики закритого інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу на основі розробки системи провідників – досягнута, що підтверджується відношенням шансів (OR) = 2,84, та відсутністю ризику отримати незадовільний результат в II (основній) групі.

Основні положення розділу оприлюднені в наступних роботах:

1. Березка М.І. Хірургічна технологія закритого інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу при лікуванні постраждалих з багатоуламковими переломами кісток кінцівок / М.І. Березка, В.О. Литовченко, Є.В. Гарячий, Рамі А.Ф. Аль-Масрі // Проблеми екології та медицини. - №5-6 (Т. 15), 2011. – С. 3-8.

2. Литовченко В.О. Хірургічна технологія блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу при лікуванні багатоуламкових діафізарних

переломів довгих кісток / Хірургічна технологія блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу при лікуванні багато уламкових діафізарних переломів довгих кісток / В.О. Литовченко, Є.В. Гарячий, В.В. Суховецький, Рамі А.М. Аль-Масрі, Д.В. Власенко, О.Г. Фадеїв // Экспериментальная и клиническая медицина. - №3 (52), 2011. - С.158-161.

3. Ошибки при лечении многооскольчатых переломов костей конечностей с применением интрамедулярного блокирующего остеосинтеза / В.А. Литовченко, Н.И. Березка, Е.В. Гарячий, Рами А.Ф. Аль-Масри, Д.В. Власенко // Экспериментальная и клиническая медицина. - №4 (57), 2012. - С.132-135.

4. Литовченко В.А. Закрытый интрамедулярный блокирующий остеосинтез при лечении многооскольчатых переломов костей конечностей / В.А. Литовченко, Н.И. Березка, Рами А.Ф. Аль-Масри, Е.В. Гарячий // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – №22 (141), 2012. – С. 29-32.

5. Пат. 59032 Україна, МПК А61В 17/56 (2006.01), А61В 17/72 (2006.01) Спосіб інтрамедулярного остеосинтезу при багатоуламкових діафізарних переломах кісток / Литовченко В.О., Аль-Масрі Рамі А.Ф., Гарячий Є.В., Толмачов М.Г. – заявл. 16.02.2011; опубл. 26.04.2011, Бюл. №8.

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

На сьогодні спостерігається чітка тенденція до збільшення кількості травм, причому значно збільшилося число та тяжкість політравм, тяжких множинних пошкоджень, серед яких переважають переломи довгих кісток кінцівок переважно багатоуламкового та поліфокального характеру [100, 157, 158, 183].

На сучасному етапі ситуація з вибором консервативного чи оперативного метода лікування уламкових переломів очевидна. Значний ріст оперативної активності протягом останніх десятиріч ясно показав, що всі без виключення фахівці віддають перевагу хірургічному методу. Мотивом переваги хірургічного методу є і комплекс соціально-економічних факторів [153].

На сьогодні не виникає жодних сумнівів відносно переваг оперативних методик лікування діафізарних переломів довгих кісток кінцівок над консервативними, тому і пріоритетність оперативних методів лікування не визиває жодних сумнівів [77, 90, 152, 191, 193, 254].

Основною особливістю уламкових переломів є їх нестабільність, яка спричиняє як трудність інтраопераційної репозиції уламків, так і утримання їх в репонованому положенні. Наявність одного або декількох фрагментів створює під час операції ситуацію, при якій відсутня матриця, на основі якої можливо зібрати та співставити основні уламки та надійно фіксувати їх в задовільному положенні. Роль такої матриці повинна відводитись підходящій занурювальній конструкції, оскільки максимально точна репозиція може бути досягнута лише при відкритому втручанні [153].

Але в процесі лікування в ряді випадків з різних причин припускаються помилки, що негативно позначаються як на термінах лікування хворих, так і на кінцевих його результатах. Тяжкість травм, помилки та ускладнення, які виникають в процесі лікування цих ушкоджень, здебільшого погіршують

результати лікування, ускладнюють реабілітацію постраждалих. З усіх лікарських помилок на технічні припадає практично половина, близько 30% - помилки в лікувальній тактиці, близько 15% - помилки діагностичного характеру, 5% – помилки консервативного лікування [119].

В останні роки в практику ведучих вітчизняних клінік стійко ввійшов перспективний та ефективний метод лікування діафізарних переломів довгих кісток кінцівок – інтрамедулярний блокуючий остеосинтез, або інтрамедулярний остеосинтез з блокуванням [61]. Він має такі переваги, як малоінвазивність, біомеханічно обґрунтована висока стабільність фіксації пошкодженого сегменту, можливість динамізації конструкції в процесі консолідації, що значно збільшує кількість позитивних результатів лікування [187, 198, 202, 237].

Принципові переваги внутрішньокісткового остеосинтезу з позицій «біо-логіки» полягають в тому, що завдяки закритій репозиції відламків та малому хірургічному доступу поза зоною пошкодження не наноситься додаткова травма тканинам в зоні перелому та зберігається періостальне кровопостачання; гематома в зоні перелому утримує тканинні та гемологічні фактори росту, тому вона є кращим пластичним матеріалом для репаративної регенерації [84, 114].

Тому розробка та впровадження малоінвазивних, біомеханічно обґрунтованих принципів остеосинтезу багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок є надзвичайно актуальною та потребує подальшого вивчення.

Виходячи з поставленої мети та задач, які з неї витікають, була розроблена система гнучких провідників, які використовували при лікуванні багатоуламкових переломів діафізу довгих кісток кінцівок.

З метою попередження можливих ускладнень при закритому співставленні вільно розташованих кісткових фрагментів для попередження вклинення їх у кістково-мозковий канал, використовували розроблену

оригінальну систему гнучких провідників, які дозволяють маніпулювати кістковими уламками під контролем ЕОП.

Пристрій виготовлений з додержанням норм та правил для медичного інструментарію. Пристрій складається з наступних основних деталей та вузлів:

- гнучка трубка;
- ріжучий механізм - ножиці з привареним до нього гнучким кожухом, всередині якого розташований товкач;
- рукоятка з механізмом привода ножиць.

Гнучка трубка виготовлена з сталюї полоси шириною 7 мм та товщиною 0,8 мм методом навивки на оправці. Діаметр оправки підбирається з урахуванням пружної деформації матеріалу після закінчення навивки.

З торців трубки стики полоси приварені для запобігання розкручування. З однієї сторони до трубки приварений направляючий конус. Він виготовляється з листового металу товщиною 1 мм методом штамповки. Всі кромки торців сталюї ленти, конуса, зварних швів та поверхня виготовленої трубки оброблені – закруглені, зачищені та відполіровані.

Гнучкий кожух має аналогічну конструкцію.

Для його виготовлення використана сталюа полоса шириною 8 мм та товщиною 0,8 мм. Збільшена ширина полоси зумовлена більшими навантаженнями на розтягнення при використанні пристрою. Зовнішній діаметр гнучкого кожуха на 1 мм менше внутрішнього діаметру гнучкої трубки для забезпечення вільного проходу. З однієї сторони до кожуха приварений ріжучий механізм, з другої – фланець для з'єднання з рукояткою за допомогою накидної гайки.

Механізм ножиць складається з корпусу, який представляє собою двохлезовий нерухомий ніж, та рухомого, також двохлезового, ножа, які з'єднані на одній вісі. Максимальний кут розкриття ножиць - 45°. В рух рухомий ніж приводиться товкачем, який з'єднаний з важелем ножа за допомогою вісі-штифта. Двохлезова конструкція зумовлена специфікою

використання механізму та суміщення функції ножиць, захвату, розширителя в одному пристрої. Деталі механізму представляють собою складну конструкцію з високими вимогами до точності, та виготовляються на високоточних станках з ЧПК або обробних центрах.

Товкач являє собою сталю гнучку поліровану спицю діаметром 2,3 мм, яка поміщається всередину кожуха. Діаметр спиці вибраний з однієї сторони для забезпечення гарантованого зазору між товкачем та внутрішньою поверхнею гнучкого кожуха, з другої – для забезпечення необхідної міцності та гнучкості. На кінці спиці, який з'єднаний з ножицями, зроблений отвір для штифта, на іншому кінці, який входить в механізм привода на різьбі встановлений грибок для передачі зусиль від важеля.

Товкач під час роботи здійснює зворотньо-поступальні рухи, також він здатен гнутися разом з гнучким кожухом.

В рукоятці зроблений отвір для розміщення підпружиненого кінця товкача. Пружина необхідна для повернення товкача в заднє положення (розкриття ножиць) та забезпечення постійного контакту товкача з важелем. Зусилля від пружини на грибок передається через шайбу. Матеріал пружини – високолегірована сталь, шайби, грибка, важеля, вісі важеля, накидної гайки. Накидна гайка має метричну різьбу з мілким шагом, та служить для кріплення гнучкого кожуха з товкачем до рукоятки. Зверху на рукоятці приварена лапка, на поверхнях рукоятки та важеля, які контактують з кистю руки, виконані насічки для попередження сковзання.

Важіль закріплений на вісі в кільцях, приварених до рукоятки. При натисненні на важіль товкач переміщується вперед, стиснує пружину та виконує закривання ножиць (робочий хід). При відпусканні важеля пружина повертає товкач назад та виконує відкриття ножиць (зворотній хід). Кінець важеля має конструктивну форму, яка охоплює грибок та забезпечує постійний контакт з товкачем.

Аналізуючи конструкцію в цілому на предмет відповідності медичним вимогам можна стверджувати, що завдяки своїм механічним властивостям

пристрій дозволяє проводити маніпуляції з кістковими уламками і м'якими тканинами, завдяки гнучкості може виступати в якості спиці-провідника для наступного інтрамедулярного введення канюльованого стержня.

Тактика лікування хворих базувалася на етапному підході до рішення задач з моменту госпіталізації хворого до закінчення лікування. Оскільки шляхи та терміни надходження хворих були різні (від однієї години до 10 діб), лікувальна тактика мала свої особливості для кожної категорії хворих.

Всі госпіталізовані пацієнти проходили всебічне клініко-рентгенологічне ортопедичне обстеження за загальноприйнятою схемою. Проводилось ретельне клінічне обстеження на наявність супутньої соматичної патології з застосуванням біохімічних та інструментальних методів досліджень. Хворі, які отримали травму в результаті дорожньо-транспортної пригоди, обов'язково підлягали огляду хірургом, нейрохірургом, при наявності пошкоджень чи патології інших органів та систем – відповідним фахівцем. Оцінювали стан усіх анатомо-функціональних систем та, в разі необхідності, розпочинали відповідну терапію.

Головну увагу приділяли рентгенологічному дослідженню, яке включало рентгенографію травмованого сегменту у 2-х стандартних проекціях. У деяких випадках виконували рентгенографічне дослідження у додаткових проекціях.

Аналізуючи первинні рентгенограми, звертали увагу на локалізацію та характер перелому (його площа, кількість та ступінь зміщення відламків, стан кісткової тканини тощо).

Обираючи тактику лікування, насамперед оцінювали стан шкіряних покривів пошкодженого сегменту, загальний стан хворого, наявність супутньої патології або поєднаних пошкоджень, можливість виникнення ускладнень (гіпостатичних, судинних, інфекційних) тощо.

На першому етапі головною задачею була оцінка загального стану хворого, яка включала в себе діагностику всіх пошкоджень, моніторинг

гемодинамічних показників, а також вибір лікувальної тактики переломів кісток та терміни їх виконання.

Ми диференційовано підходили до термінів оперативного втручання, беручи за критерії їх визначення такі показники: насамперед – загальний стан і вік хворого, час, який пройшов після отримання травми, наявність супутніх пошкоджень, тип перелому та характер пошкодження м'яких тканин, наявність супутньої соматичної патології та її прояви. Але оптимальними термінами оперативних втручань ми вважали перші 24 години з моменту отримання травми.

Так, у випадку надходження постраждалих, доставлених з місця травми, після визначення механізму пошкоджень, оцінки загального стану та попереднього огляду фахівцями суміжних спеціальностей, виконувались необхідні діагностичні та лікувальні заходи, спрямовані на стабілізацію стану постраждалого та діагностику можливих травматичних ушкоджень та супутніх захворювань.

Діагностичні заходи, крім загальноприйнятих (клінічні та рентгенологічні), найчастіше включали в себе пункцію плевральних порожнини, виконання лапароцентезу, ультразвукове дослідження внутрішніх органів черевної та грудної порожнин, комп'ютерну томографію головного мозку.

У випадку, коли основним пошкодженням була скелетна травма, а супутні травми мали нетяжкий характер (струс головного мозку, забій грудної клітини або черевної стінки тощо), ставились показання до проведення ургентного остеосинтезу.

У випадку тяжкої поєднаної травми виконували первинну стабілізацію пошкодженого сегменту апаратом зовнішньої фіксації, частіше на стержневій основі, а після стабілізації стану постраждалого (не раніше 7 – 10 доби) виконували кінцевий остеосинтез.

Хворим, які були доставлені до клініки по лінії Центру екстреної медичної допомоги та медицини катастроф з районних лікарень після

надання їм лікарської або кваліфікованої медичної допомоги, проводився комплекс діагностичних заходів, консультації суміжних спеціалістів, оцінка загального стану, після чого вирішувалось питання про терміни та спосіб виконання остеосинтезу.

Другим етапом ми виділяли загальні заходи передопераційної підготовки, які включали в себе проведення протишокової терапії, відновлення ОЦК тощо (для хворих, доставлених МШД), або продовження інтенсивної терапії до стабілізації загального стану для хворих з тяжкими поєднаними пошкодженнями. На даному етапі проводили всебічне клініко-інструментальне дообстеження постраждалих.

Третім етапом вирішувались конкретні завдання – остеосинтез стегнової, великогомілкової та плечової кісток загальноприйнятими методами та інтрамедулярними блокованими цвяхами. Блокуючий остеосинтез виконувався після визначення способу введення (закритий або відкритий) та варіанту введення стержня (для стегнової кістки), розмірів (діаметр та довжина) та типу стержня (класичний, реконструктивний тощо).

Всі хворі були поділені на дві групи.

I група – контрольна, складалася з хворих з уламковими переломами довгих кісток, які лікувалися традиційними методами (29 хворих).

II група – основна група, складалася з хворих з уламковими переломами довгих кісток, яким виключно був виконаний інтрамедулярний блокуючий остеосинтез (21 хворий).

До загальноприйнятих методів лікування багатоуламкових переломів кісток кінцівок, які були застосовані у хворих I групи, ми відносили остеосинтез апаратами зовнішньої фіксації (стержневі, шпигцеві або комбіновані), остеосинтез за допомогою пластин та загальновідомий варіант інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу.

Оперативні втручання хворим основної групи здійснювали шляхом остеосинтезу стегнової, великогомілкової та плечової кісток інтрамедулярними блокованими стержнями за розробленою методикою.

Четвертий етап включав в себе післяопераційний реабілітаційний період. Тактика ведення хворих в післяопераційному періоді була загальноприйнятою, та включала в себе призначення антибактеріальної, протинабрякової, судинної терапії, проведення тромбопрофілактики та профілактики жирової емболії, бинтування нижніх кінцівок еластичними бинтами.

Ортопедичний режим включав в себе ліжковий режим протягом 3 – 7 діб, ходу на милицях без або з дозованим навантаженням на оперовану кінцівку, лікувальну фізкультуру, фізіопроцедури.

Також були виявлені та проаналізовані основні ускладнення технічного характеру, з якими ми зустрілися під час виконання оперативних втручань.

По перше, наявність інтерпозиції м'яких тканин в зоні перелому досить часто не дозволяє виконати закриту репозицію уламків, навіть при добре релаксованих м'язах оперованої кінцівки.

По-друге, при вдалій спробі закритої репозиції кісткових уламків, після інтрамедулярного введення стержня може спостерігатися ефект «телескопування», тобто зміщення відламків за довжиною, що частіше за все спостерігається при косій зоні перелому (накладання фрагментів один на одного). Звичайно таке вкорочення буває близько 0,5 – 2,5 см.

Дане ускладнення притаманне лише закритому способу виконання інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу, а також консервативним методам (фіксація гіпсовою пов'язкою, скелетне витягнення).

Третьою складністю при виконанні закритого інтрамедулярного остеосинтезу є неусунене зміщення вільних кісткових уламків, які можуть відстояти від свого ложе на досить значній відстані. У випадку закритого способу інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу, особливо при проведенні оперативного втручання пізніше 10-ї доби, майже неможливо змінити положення вільних уламків, що, беззаперечно, впливає на терміни та результати лікування.

В деяких випадках вільні мілкі кісткові фрагменти зміщувалися, та попадали в кістково-мозковий канал, що значно ускладнювало закрите введення спиці-орієнтиру та стержня, інколи приводячи до його заклинення.

Виконуючи закритий інтрамедулярний остеосинтез дуже важливо не тільки відновити довжину сегменту, а й контролювати та зберігати правильні осьові взаємовідносини між фрагментами та кінцівки в цілому. Так, при вдалій спробі закритого введення спиці-орієнтиру та наступного введення стержня при багатоуламковому переломі, може виникнути порушення вісі кінцівки.

При виконанні закритого остеосинтезу багатоуламкових переломів довгих кісток, особливо великогомілкової, черезкістковим остеосинтезом апаратом Ілізарова найчастішим ускладненням є неусунені зміщення вільних кісткових уламків, які, навіть при відновленні правильних осьових та анатомічних взаємовідносин, можуть потребувати повторних оперативних втручань для їх репозиції.

Результати лікування хворих з багатоуламковими переломами довгих кісток кінцівок оцінювали по методиці анатомо-функціональних результатів лікування переломів довгих кісток, запропонованою С.Д. Тумяном (1983), в нашій модифікації.

Суть методики базується на тому, що під час оцінки результатів лікування враховуються (у балах) основні клініко-рентгенологічні ознаки. Було враховано шість критеріїв (ознак), кожна з яких оцінюється числовим виразом 0, 1 або 2 бали. При цьому 2 бали – такі анатомічні та функціональні ознаки, які розцінюються як цілком позитивні. 1 бал відповідає значенням, які є задовільними лише при оцінці найближчих результатів. Ці значення можуть змінюватися на позитивні при подальших лікувальних і реабілітаційних заходах, або на негативні при неадекватності останніх. 0 балів – значення анатомо-функціональних критеріїв, які оцінюються незадовільно.

Оцінка результатів лікування переломів кісток кінцівок проводилась на момент їх консолидації. Враховувались такі критерії, як обсяг рухів в суміжних суглобах, укорочення, деформація кінцівки, рентгенологічні дані, наявність нейро-дистрофічних порушень та гнійно-некротичних ускладнень.

Добрими вважали такі результати, при яких наступала повна консолидація перелому, повністю відновлена вісь та довжина сегменту, відсутнє обмеження рухів у суміжних суглобах, відсутній нейро-дистрофічний синдром та гнійно-некротичні ускладнення.

Задовільними вважали результати, при яких наступило зрощення перелому, відновлення або незначне порушення довжини та осі кінцівки, можлива наявність контрактур в суміжних суглобах, яка потребує подальшої реабілітації. Також можливі нейро-дистрофічні прояви – набряки, атрофія м'язів до 2 см.

Незадовільним вважали результати, при яких були виявлені порушення остеорепації у вигляді несправжніх суглобів, незрощень перелому чи дефекту кістки, консолидація перелому в функціонально невідповідному положенні, наявність гнійно-некротичних ускладнень, стійкі контрактури в суміжних суглобах, які потребують наступного оперативного лікування, нейро-дистрофічний синдром у вигляді парезів чи паралічу м'язів.

Суму балів в межах 12 – 14 вважали як добрий результат, в межах 9 – 12 – як задовільний, показник менш ніж 8 балів віднесено до незадовільного результату.

В I клінічній групі одержано 79,3% добрих та 17,2% задовільних результатів. У двох хворих із задовільними результатами лікування виявлено контрактури суміжних суглобів (10 та 12 балів відповідно), у однієї хворої відмічений нейро-дистрофічний синдром у вигляді набряків та контрактури суміжних суглобів (9 балів). У одного хворого результат був оцінений як незадовільний, оскільки виникло вкорочення кінцівки більше 3 см з незначною деформацією сегменту, що потребувало проведення додаткових

оперативних втручань. Значних порушень остеорепарації та виникнення гнійно-некротичних ускладнень не було.

Найбільший відсоток добрих результатів – 90,4% одержано в II клінічній групі, при цьому лише у двох хворих, які отримали перелом типу С3.1 кісток гомілки та пошкодження м'яких тканин, спостерігалось вкорочення кінцівки до 1,5 см. Порушень остеорепарації та виникнення гнійно-некротичних ускладнень виявлено не було.

Порівнюючи середні терміни консолідації кісток у хворих обох груп видно, що у хворих II групи терміни зрощення кісток дещо менші за контрольну групу. А у I групі, в залежності від обраного методу остеосинтезу видно, що найдовші терміни відмічались у хворих, яким остеосинтез був виконаний традиційними методами (накістковий або апаратний), менші – у хворих після блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу.

Використання загальноприйнятих методів лікування постраждалих з багатоуламковими діафізарними переломами кісток дає можливість отримати шанс доброго результату лікування 3,83.

Розробка та впровадження в клінічну практику запропонованої методики закритого інтрамедулярного остеосинтезу багатоуламкових діафізарних переломів кісток дозволили збільшити шанси отримання добрих результатів лікування у хворих II (основної, експонованої) групи до 9,5.

Відношення шансів (OR) = $9,5/3,83=2,84$, тобто шанс отримати добрий результат в II (основній) групі в 2,84 рази вищий за I групу (контрольну).

Ризик одержати незадовільний результат в I (контрольній) групі складає $R = 0,03$, а в II (основній) групі він взагалі відсутній.

Таким чином, запропонована хірургічна технологія лікування є ефективною та доцільною у випадках багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок, оскільки дозволяє уникнути ускладнень технічного характеру під час проведення оперативного втручання, оптимізує терміни зрощення та відновлення функції кінцівки та тим самим покращує анатомо-функціональні результати лікування.

ВИСНОВКИ

В дисертації на підставі удосконалення хірургічної методики застосування інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу вирішена актуальна науково-практична задача травматології та ортопедії – покращення результатів лікування постраждалих з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок, підвищення якості життя на етапах медичної та фізичної реабілітації.

1. Серед травм у населення України одними з найпоширеніших є саме діафізарні переломи, частка яких складає 48,5% від усіх переломів довгих кісток, причому багатоуламкові, подвійні та розтрошені переломи складають до 30% всіх закритих та більш 60% відкритих переломів кісток кінцівок.

Не дивлячись на різномайття методик та способів остеосинтезу, їх лікування до теперішнього часу залишається складною та не вирішеною проблемою.

2. Проведені дослідження свідчать, що найбільш частими помилками та ускладненнями при лікуванні багатоуламкових діафізарних переломів були: застосування застарілих методів лікування, неусунене зміщення кісткових уламків, порушення довжини та вісі кінцівки, попадання фрагменту в кістково-мозковий канал при закритому способі виконання інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу, значна травматизація м'яких тканин при відкритій репозиції уламків.

Аналіз анатомо-функціональних результатів лікування постраждалих з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок традиційними способами остеосинтезу показав, що незадовільні результати складали 3,5%, задовільні – 17,2%. Застосування блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок є перспективним напрямком, тому подальшу розробку нових технологій виконання даного виду остеосинтезу слід вважати доцільною.

3. Розроблена система провідників, яка відповідає медичним вимогам до інструментарію та спрощує технічне виконання закритого інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок.

4. Створена більш досконала система провідників для закритого інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу у пацієнтів з багатоуламковими діафізарними переломами кісток кінцівок, яка дозволяє маніпулювати кістковими уламками, а саме - усувати інтерпозицію м'яких тканин, запобігати зміщенню кісткових фрагментів по довжині.

5. Використання загальноприйнятих способів остеосинтезу при лікуванні багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок у хворих I (контрольної) групи призвело до 79,3% добрих, 17,2% задовільних та 3,5% незадовільних результатів. Запропонована методика лікування багатоуламкових діафізарних переломів кісток кінцівок з використанням системи оригінальних провідників при закритому інтрамедулярному блокуючому остеосинтезі у хворих II (основної) групи дозволила оптимізувати терміни зрощення кісткових фрагментів та отримати 90,4% добрих і 9,6% задовільних результатів, і у 81% хворих виконати остеосинтез закритим способом, причому лише 19% пацієнтів потребувало відкритої репозиції кісткових уламків (при остеосинтезі загальноприйнятими методами 28,5% та 71,5% відповідно).

Ефективність запропонованої методики полягає у зменшенні задовільних результатів лікування на 7,6%, відсутності незадовільних та збільшенні частки добрих результатів на 11,1%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адрианов М.В. Опыт применения имплантируемых стержневых аппаратов системы А.И. Блискунова / М.В. Адрианов, В.Н. Кокурников, Эль Самад Абдул Мохамед // Новое в ортопедии, травматологии и комбустиологии.–Ялта, 1997.– С. 26–27.
2. Актуальные вопросы применения наружного чрескостного остеосинтеза при лечении переломов длинных костей конечностей / В.Г. Климовицкий, В.Н. Пастернак, В.Ю. Черныш [и др.] // Травма. – 2004. – Том 5, №3. – С. 243 – 249.
3. Алёгре Д.Н. Клинический опыт лечения переломов / Д.Н. Алёгре // Травма. – 2011. – Том 12, №3. – С. 22 – 23.
4. Аналіз стану травматолого-ортопедичної допомоги населенню України в 2004 – 2005 рр.: Довід. / Г.В. Гайко, М.О. Корж, А.В. Калашніков [та ін.] – К.: Воля. – 2007. – 132 с.
5. Андрейчин В.А. Системний аналіз оперативного методу лікування діафізарних переломів і фактори впливу на репаративну регенерацію / В.А. Андрейчин, П.І. Білінський // Травма. – 2014. – Том 15, №5. – С. 59 – 64.
6. Анкин Л.Н. Травматология (европейские стандарты) / Анкин Л.Н. – Москва, 2005. – 495 с.
7. Афаунов А.И. Внеочаговый остеосинтез анкерно-спицевым аппаратом при лечении несросшихся переломов и ложных суставов плечевой кости / А.И. Афаунов, А.А. Афаунов // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.-1999.-№4.-С. 9-12.
8. Ахмедов Б.А. Остеосинтез пластинами с угловой стабильностью винтов в лечении огнестрельных переломов длинных костей конечностей / Б.А. Ахметов, Р.М. Тихилов, А.Р. Атаев // Травматология и ортопедия России. – 2007. - №2 (44). – С. 17 – 23.

9. Барабаш А.П. Комбинированный остеосинтез в травматологии и ортопедии / А.П. Барабаш, В.В. Бодулин // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: Сб. науч. тр., посвящ. памяти проф. В.В. Бодулина. – Саратов, 2002. – С. 6 – 9.

10. Бейдик О.В. Метод стержневого чрескостного остеосинтеза в лечении диафизарных переломов костей голени / О.В. Бейдик, К.К. Левченко, Ю.В. Трошкин // Гений ортопедии. – 2009. - №4. – С. 114 – 120.

11. Березка М.І. Лікувальна тактика при суміжних та контрлатеральних переломах нижніх кінцівок в умовах КЗОЗ «Обласна клінічна лікарня – Центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф» м. Харкова / М.І. Березка, В.О. Литовченко, В.В. Григорук // Травма. – 2011. – Том 12, №3. – С. 98 – 100.

12. Билинский П.И. Теоретический анализ биомеханических аспектов остеосинтеза при косом переломе большеберцовой кости контактными и малоcontactными пластинами (сообщение второе) / П.И. Билинский, В.П. Чаплинский, В.А. Андрейчин // Травма. – 2013. – Том 14, №4. – С. 51 – 56.

13. Битчук Д.Д. Статический и динамический интрамедуллярно-трансоссальный остеосинтез при лечении диафизарных переломов длинных костей // Д.Д. Битчук, А.Г. Истомин, А.Е. Марюхнич [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2001. - №3. С. 27 – 29.

14. Білик С.В. Стабільно-функціональний накістковий остеосинтез діафізарних переломів стегнової кістки та їх наслідків / С.В. Білик // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2008. - №3. – С. 47 – 52.

15. Білінський П.І. До питання біологічного остеосинтезу діафізарних переломів / П.І. Білінський // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2000. - №3. - С. 69 - 71.

16. Білінський П.І. Особливості малоcontactного багато площинного остеосинтезу переломів кісток гомілки / П.І. Білінський, В.П. Чаплинський // Травма. – 2011. – Том 12, №4. – С. 147 – 150.

17. Білінський П.І. Порівняльний аналіз стабілізуючих можливостей одноплоснинної і багатоплоснинної фіксації кісток / П.І. Білінський // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2002. - №3. – С. 44 – 47.

18. Білінський П.І. Традиційний і малоконтактний багатоплоснинний остеосинтез. Аналіз причин ускладнень і незадовільних результатів / П.І. Білінський // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисяюка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 67 – 69.

19. Білінський П.І. Фрактурологія. Принципи малоконтактного остеосинтезу / П.І. Білінський // Ортопедия, травматология и протезирование.-2002.-№1.-С. 79 - 81.

20. Блокуючий інтрамедулярний остеосинтез у постраждалих з множинними та поєднаними пошкодженнями / О.О. Коструб, В.О. Литовченко, Є.В. Гарячий [та ін.] / Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2009. - №1. – С. 52 – 55.

21. Бондаренко А.В. Ранний чрескостный остеосинтез по Илизарову открытых диафизарных переломов костей голени как фактор профилактики осложнений и неблагоприятных исходов у больных с политравмой / А.В. Бондаренко // Гений ортопедии. – 2002. - № 3. – С. 23 – 27.

22. Бруско А.Т. Биомеханические условия активизации остеогенеза: (Эксперим.-морфол. исслед.) / А.Т. Бруско // Ортопедия, травматология и протезирование.-1994.-№2.-С. 16 - 20.

23. Васюк В.Л. "Біологічний" остеосинтез переломів великогомілкової кістки / В.Л. Васюк // Ортопедия, травматология и протезирование.-2000.-№4.-С. 15 - 20.

24. Васюк В.Л. Драматична еволюція блокуючого інтрамедулярного металополімерного остеосинтезу / В.Л. Васюк, С.В. Васюк // Травма – 2010. – Том 11, №5. – С. 565 – 572.

25. Васюк В.Л. Історія блоківного інтрамедулярного металополімерного остеосинтезу / В.Л. Васюк // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2008. - №2. – С. 84 – 88.

26. Васюк В.Л. Можливості металополімерного остеосинтезу у лікуванні осколкових переломів стегна і гомілки / В.Л. Васюк, І.М. Рубленик // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2003. - №1. – С. 38 – 42.

27. Використання інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу в лікуванні навколо- та внутрішньосуглобових переломів дистального відділу стегнової кістки / Г.Г. Голка, М.С. Гримайло, В.О. Литовченко [та ін.] // Травма. – 2011. – Том 12, №3. – С. 70 – 72.

28. Внутренние напряжения при нагрузках биомеханических конструкций «отломки бедренной кости – аппарат внешней фиксации», «отломки бедренной кости – накостный фиксатор» и клинические аспекты их проявления / А.К. Попсуйшапка, И.Н. Боровик, А.И. Белостоцкий [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2008. - №2. – С. 56 – 62.

29. Волков М.В. Ошибки и осложнения при лечении переломов костей / М.В. Волков, О.Н. Гудушаури, О.А. Ушакова – М.: Медицина, 1970. – 175 с.

30. Волков М.В. Повреждения и заболевания опорно-двигательного аппарата / М.В. Волков, М.А. Любошиц – М.: Медицина, 1979. – 272 с.

31. Волна А.А. Эволюция принципов и философии АО/ASIF. Путь продолжительностью в пятьдесят лет / А.А. Волна // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2008. - №2. – С. 89 – 93.

32. Воспалительные осложнения у пострадавших с повреждениями таза и закрытыми переломами костей нижних конечностей при лечении методом наружного чрескостного остеосинтеза / В.Н. Пастернак, В.Ю. Черныш, А.Я. Лобко [и др.] // Травма. – 2001. - №1, Том 2. – С. 41 – 46.

33. Гайко Г.В. Вибір методу лікування хворих із діафізарними переломами великогомілкової кістки / Г.В. Гайко, А.В. Калашніков, К.В.

Вдовіченко // Український медичний альманах. – 2010. – Том 13, №1. – С. 40 – 43.

34. Гайко Г.В. Лікування хворих із діафізарними переломами великогомілкової кістки із застосуванням блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу / Г.В. Гайко, А.В. Калашніков // Травма. – 2011. - №1. – С. 6-8.

35. Гайко Г.В. Стан ортопедо-травматологічної допомоги в Україні та пріоритетні напрямки її удосконалення / Г.В. Гайко // XIII з'їзд ортопедів-травматологів України: збірник наукових праць. – Донецьк, 2001. – С. 5 – 8.

36. Гайко Г.В. Сучасний стан проблеми травматизму в Україні / Г.В. Гайко, А.В. Калашніков, Є.В. Лимар // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2004. - №4. – С. 5 – 10.

37. Гиршин С.Г. Клинические лекции по неотложной травматологии / Гиршин С.Г. – М.: Изд. Дом «Азбука», 2004. – 543 с.

38. Голяховский В. Руководство по чрескостному остеосинтезу методом Илизарова / В. Голяховский, В. Френкель, пер. с англ. – М.: Издательство Бином, 1999. – 272 с.

39. Горидова Л.Д. Комплексное лечение вторичных деформаций костей голени на уровне диафиза / Горидова Л.Д., Романенко К.К. // Мат. Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяченої 85-річчю Інституту травмат. та ортопедії АМНУ. – Київ, 2004.- С. 254 – 255.

40. Горидова Л.Д. Лечение переломов диафизов длинных костей в условиях остеопороза / Л.Д. Горидова, К.К. Романенко // III Росс. симпоз. По остеопорозу. – СПб, 2000. – С. 45.

41. Горидова Л.Д. Применение аппаратов внешней фиксации при лечении диафізарных переломов костей голени и их последствий / Л.Д. Горидова, К.К. Романенко // Травма. – 2005. - №1, Том 6. – С. 64 – 70.

42. Грубар Ю.О. Блокуючий остеосинтез – якісний крок у лікуванні діафізарних переломів довгих кісток / Ю.О. Грубар, С.В. Гаріян // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної

діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисюка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 83 – 84.

43. Гур'єв С.О. Порівняльна характеристика інфекційних ускладнень у постраждалих із полі травмою на етапах лікування // С.О. Гур'єв, П.В. Танасієнко, О.М. Танасієнко // Травма. – 2014. – Том 15, №2. – С. 36 – 38.

44. Гур'єв С.О. Пошкодження опорно-рухового апарату в постраждалих внаслідок дорожньо-транспортних пригод // С.О. Гур'єв, С.П. Сацик // Травма. – 2011. – Том 12, №3. – С. 134 – 136.

45. Гурьев С.Е. Скелетная травма в структуре политравмы / С.Е. Гурьев, А.И. Цвях // Травма. – 2014. – Том 15, №5. – С. 7 – 10.

46. Гусейнов А.Г. Резервы повышения эффективности лечения диафизарных переломов голени на основе метода Илизарова / А.Г. Гусейнов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2002. - №1. – С. 11 – 15.

47. Гуцуляк В.І. Біомеханічне обґрунтування клінічного застосування універсального апарату з адаптацією форми опор до анатомічної конфігурації сегмента кінцівки // В.І. Гуцуляк, В.С. Сулима, І.В. Шібель // Травма. – 2014. – Том 15, №5. – С. 65 – 71.

48. Гюльназаров С.В. Динамическое прогнозирование течения костеобразования при стабильном остеосинтезе последствий переломов костей конечностей / С.В. Гюльназаров, В.И. Мамаев, Е.Б. Трифонова [и др.] //Травматология и ортопедия России.-2000.-№1.-С. 40 - 44.

49. Диагностика и лечение сочетанных повреждений грудной клетки и конечностей / А.Ю. Магомедов, С.А. Винокуров, В.Г. Непомнящий [и др.] // Травма. – 2010. – Том 11, №3. – С. 298 – 302.

50. Диафизарные переломы в структуре травматизма населения Украины / Г.В. Гайко, А.В. Калашников, В.А. Боер [и др.] // Тези доповідей XIV з'їзду ортопедів-травматологів України. – Одеса, 2006. – С. 9 – 10.

51. Дифференцированный подход к выбору методики остеосинтеза / В.Г. Климовицкий, В.Ю. Черныш, А.Я. Лобко [и др.] // Ортопедия і

травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисюка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 90 – 91.

52. Діафізарні переломи в структурі травм опорно-рухової системи у населення України / Г.В. Гайко, А.В. Калашніков, В.А. Боср [та ін.] // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2006. - №1. – С. 84 – 87.

53. Дубас В.І. Пружно-стійкий остеосинтез при лікуванні діафізарних переломів кісток гомілки: дис... канд.. мед. наук: 14.00.21 / Дубас Василь Іванович. – Харків, 2001. – 203 с.

54. Дудко О.Г. Покращення якості хірургічного лікування переломів шляхом застосування полімерних фіксаторів, що розсмоктуються / О.Г. Дудко, В.Л. Васюк, Г.Є. Дудко // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисюка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 84 – 86.

55. Дьяченко А.П. Новый способ лечения переломов длинных трубчатых костей / А.П. Дьяченко, Т.А. Фоминых, С.А. Кащенко [и др.] //Тавр. Мед.-биол. вестн.–2004.–Т. 7, №4.–С. 231–233.

56. Експериментальні шляхи оцінки ефективності біотехнічних систем остеосинтезу / І.М. Рубленик, К.В. Стебліна, А.Т. Зінченко [та ін.] // Травма. – 2006. - №3, Том 7. – С. 411 – 415.

57. Експериментально-теоретичне обґрунтування нових технологій остеосинтезу та заміщення дефектів кісток на основі вуглецю / О.А. Тяжелов, В.І. Тарасенко, І.В. Гурін [та ін.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2008. - №4. – С. 41 – 46.

58. Интрамедуллярный блокирующий остеосинтез – современная методика, новые сложности, осложнения / В.В. Дергачев, А.Н. Александров, С.Б. Ванхальский [и др.] // Травма. – 2011. – Том 12, №4. – С. 20 – 23.

59. Интрамедуллярный блокирующий остеосинтез в лечении больных с закрытыми переломами длинных костей конечностей / Г.В. Гайко, А.В. Калашников, П.В. Никитин [и др.] // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2007. - №1. – С. 26 – 33.

60. Интрамедуллярный блокирующий остеосинтез в лечении больных с расстройствами репаративного остеогенеза после диафизарных переломов / Г.В. Гайко, П.В. Никитин, А.В. Калашников [и др.] // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2006. - №4. – С. 5 – 13.

61. Интрамедуллярный блокирующий остеосинтез в лечении диафизарных оскольчатых переломов бедра / В.Г. Климовицкий, А.А. Антонов, А.В. Макаренко [и др.] // Травма. – 2009. – Том 10, №3. – С. 243 – 246.

62. Ипатов А.В. Проблемы инвалидности и реабилитации инвалидов ортопедо-травматологического профиля / А.В. Ипатов // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2002. - №4. - С. 12 - 17.

63. История развития и современное состояние проблемы лечения травм конечностей методом чрескостного остеосинтеза (обзор литературы) / Н.В. Тюляев, Т.Н. Воронцова, Л.Н. Соломин [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2011. - №2. – С. 179 - 190.

64. Інтрамедулярний остеосинтез блокуваними цвяхами в лікуванні переломів стегнової кістки в різних анатомо-функціональних утвореннях при одночасному пошкодженні / В.О. Литовченко, Д.В. Власенко, В.Г. Власенко [та ін.] // Травма. – 2011. – Том 12, №4. – С. 63 – 66.

65. Калашніков А.В. Алгоритм лікування розладів репаративного остеогенезу після діафізарних переломів стегнової та великогомілкової кісток за допомогою блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу / А.В. калашніков, Ю.О. Ставінський // Травма. – 2011. - №1. – С. 69 - 72.

66. Калашніков А.В. Застосування закритого блокуючого остеосинтезу у лікуванні діафізарних переломів довгих кісток кінцівок / А.В. Калашніков, Ю.І. Павлішен, В.К. Піонтковський // Тези доповідей Першої

Міжнародної наук.-практ. конф. «Досвід застосування інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу». – К.: Інтертехнодрук., 2006. – С. 5 – 6.

67. Карасев А.Г. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при лечении больных с одновременными переломами бедра и голени / А.Г. Карасев // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2002. - №1. – С. 8 – 11.

68. Карасев А.Г. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при лечении больных с двойными диафизарными переломами костей голени / А.Г. Карасев // Травматология и ортопедия России. – 2005. - №1(34). – С. 13 – 16.

69. Климовицкий В.Г. Технологические аспекты совершенствования метода наружного чрескостного остеосинтеза как путь снижения частоты осложнений и предупреждения неблагоприятных исходов лечения закрытых переломов длинных костей нижних конечностей / В.Г. Климовицкий, А.Я. Лобко, В.Ю. Черныш // Травма. – 2000. - №1, Том 1. – С. 40 – 45.

70. Климовицкий В.Г. Улучшение результатов лечения переломов диафиза бедра при интрамедулярном блокируемом остеосинтезе / В.Г. Климовицкий, А.А. Антонов, А.В. Макаренко // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисюка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 92 – 94.

71. Клиническое применение, совершенствование и развитие блокируемого остеосинтеза по Блискунову / С.Н. Куценко, Р.Р. Никифоров, Д.А. Митюнин [и др.] // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисюка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 94 – 95.

72. Комплексне лікування хворих із множинними переломами кісток кінцівок / [Кривенко С.М., Климовицький В.Г., Рушай А.К., Донченко Л.І.]. – Донецьк: ТОВ «Наука», 2005. – 160 с.

73. Компьютерное моделирование стержневого чрескостного остеосинтеза трубчатых костей / О.В. Бейдик, В.В. Анников, К.К. Левченко [и др.] // Гений ортопедии. – 2005. - № 4. – С. 57 – 64.

74. Конечно-элементное моделирование жесткости фиксации костных отломков в аппаратах чрескостного остеосинтеза при лечении диафизарных переломов голени / О.В. Бейдик, К.К. Левченко, А.В. Ткачева [и др.] // Гений ортопедии. – 2009. - №1. – С. 21 – 27.

75. Копитчак І.Р. Лікування скелетних пошкоджень у пацієнтів із полі травмою // І.Р. Копитчак // Травма. – 2014. – Том 15, №2. – С. 108 – 110.

76. Корж М.О. Стан ортопедо-травматологічної служби України та заходи з покращення її діяльності / М.О. Корж, Д.О. Яременко, О.Г. Шевченко // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисюка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 5 – 9.

77. Корж Н.А. Лечение диафизарных переломов костей голени интракостальным остеосинтезом / Н.А. Корж, Дм. Д. Битчук // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2004. - №3. – С. 59 – 61.

78. Корж Н.А. Свойства биомеханической конструкции «отломки – фиксатор» в аспекте современных методик остеосинтеза / Н.А. Корж, А.К. Попсуйшапка // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисюка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 64 – 66.

79. Кривенко С.М. Лікування постраждалих із високоенергетичними переломами кісток нижніх кінцівок у гострому періоді травматичної хвороби / С.М. Кривенко, А.М. Гребенюк, О.І. Бодня // Травма. – 2013. – Том 14, №5. – С. 6 – 9.

80. Кривенко С.Н. Аппараты внешней фиксации в лечении поврежденных верхних конечностей // С.Н. Кривенко, А.И. Бодня // Травма. – 2011. – Том 12, №4. – С. 158 – 160.

81. Кривенко С.Н. К вопросу о лечении больных с множественными диафизарными переломами длинных костей / С.Н. Кривенко // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2000. - №1. - С. 67 - 68.

82. Кривенко С.Н. Лечение скелетных повреждений при высокоэнергетической травме / С.Н. Кривенко, А.М. Гребенюк, С.В. Попов // Травма. – 2014. – Том 15, №2. – С. 117 – 120.

83. Купкенов Д.Э. Способ остеосинтеза сегментарного перелома плечевой кости стержневым аппаратом / Д.Э. Купкенов // Травматология и ортопедия России. – 2010. - №4. – С. 73 - 77.

84. Лазарев А.Ф. Биологичный погружной остеосинтез на современном этапе / А.Ф. Лазарев, Э.И. Солод // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2003. - №3. - С. 20 - 26.

85. Лазарев А.Ф. Подкожно-субфасциальный малоинвазивный остеосинтез внесуставных переломов нижней трети большеберцовой кости пластинами с блокируемыми винтами / А.Ф. Лазарев, Э.И. Солод, А.О. Рагозин // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2006. - №1. – С. 7 – 12.

86. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием EXCEL / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич – Киев: МОРИОН, 2000. – 320 с.

87. Лечение больных с множественными переломами костей нижних конечностей методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову / С.И. Швед,

А.Г. Карасев, Т.И. Долганова [и др.] // Гений ортопедии. – 2006. - №4. – С. 75 – 78.

88. Лечение диафизарных переломов плечевой кости аппаратами внешней фиксации / Б.У. Шодиев, Д.Ш. Аскарлова, М.С. Асамов [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2001. - №3. – С. 9 – 11.

89. Лечение переломов диафиза бедренной кости с помощью аппаратов внешней фиксации стержневого типа / О.В. Бейдик, Д.В. Афанасьев, К.К. Левченко [и др.] // Гений ортопедии. – 2007. - №2. – С. 67 – 70.

90. Лечение переломов длинных костей методом чрескостного остеосинтеза на основе биомеханической концепции / Пичхадзе И.М., Кузьменков К.А., Жадин А.В. [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2006. - №4. – С. 12 – 18.

91. Литвин Ю.П. Исследование репаративного остеогенеза после "направленного" перелома в эксперименте / Ю.П. Литвин, Л.А. Палиенко, А.Г. Кушниренко // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2002. - №4. - С. 72 - 79.

92. Литвинов И.И. Внутрикостный остеосинтез опорных закрытых диафизарных переломов большеберцовой кости / И.И. Литвинов, В.В. Ключевский // Травматология и ортопедия России. – 2006. - №4(42). – С. 20 – 23.

93. Литвинов И.И. Внутрикостный остеосинтез субистмальных диафизарных переломов большеберцовой кости / И.И. Литвинов, В.В. Ключевский, А.Д. Джурко // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2004. - №4. – С. 56 – 60.

94. Литвинов И.И. Накостный малоинвазивный остеосинтез при закрытых переломах нижней трети большеберцовой кости / И.И. Литвинов, В.В. Ключевский // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2006. - №1. – С. 13 – 17.

95. Литовченко В.О. Лікувальна тактика при пошкодженні дистального відділу стегнової кістки з використанням блокованих стержнів / В.О. Литовченко, В.В. Григоров, М.С. Гримайло // Травма. – 2010. – Том 11, №5. – С. 552 – 556.

96. Лікування хворих з переломами довгих кісток в ендемічних районах / В.М. Шимон, А.А. Шерегій, М.М. Гелета [та ін.] // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисюка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 29 – 32.

97. Малоінвазивний заглибний остеосинтез у постраждалих із діафізарними переломами кісток гомілки / М.Л. Анкін, Л.М. Анкін, М.М. Сатишев [та ін.] / Травма. – 2011. – Том 12, №3. – С. 80 – 84.

98. Математический анализ различных вариантов наружного чрескостного остеосинтеза / О.В. Бейдик, А.Г. Ромакин, К.К. Левченко [и др.] // Гений ортопедии. – 2002. - № 3. – С. 19 – 22.

99. Минасов Т.Б. Диафизарные переломы большеберцовой кости: заблокированный или расширяющийся гвоздь? / Т.Б. Минасов, М.Ю. Ханин, И.Б. Минасов // Гений ортопедии. – 2009. - №4. – С. 110 – 113.

100. Миронов С.П. Чрескостный остеосинтез диафизарных переломов стержневыми аппаратами оригинальной конструкции / С.П. Миронов, А.И. Городниченко, О.Н. Усков // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2001. - №3. – С. 5 – 8.

101. Мюллер М.Е. Руководство по внутреннему остеосинтезу / Мюллер М.Е., Алльговер М., Шнайдер Р. – Берлин; Гейдельберг; Нью-Йорк: Springer-Verlag, 1996. – 750 с.

102. Нарушение процессов репаративного остеогенеза при диафизарных переломах длинных костей: (Факторы риска, диагностика, лечеб. тактика) / Н.А. Корж, Л.Д. Горидова, К.К. Романенко [и др.] // Травма. - 2005. - Т. 6, №2. - С. 134 - 139.

103. Наш досвід використання малоінвазивного металоостеосинтезу / Ю.П. Литвін, І.П. Чабаненко, А.Г. Кушніренко [та ін.] // Ортопедія, травматологія и протезирование. - 2003. - №3. - С. 123 - 125.

104. Наш досвід застосування малоінвазивних технологій при переломах довгих трубчастих кісток / В.К. Піонковський, Б.С. Денисюк, Ю.М. Малевич [та ін.] // Травма. – 2011. – Том 12, №4. – С. 94 – 97.

105. Наш досвід лікування складних переломів довгих кісток методом блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу / Є.П. Яковцов, В.Г. Ринденко, А.М. Александров [та ін.] // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисюка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 118 – 121.

106. Нечушкин А.И. Биокоррекция функциональных патологических состояний опорно-двигательного аппарата воздействием на активные зоны кожи: автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра мед. наук: спец. 14.00.22 / Нечушкин А.И. - М., 1981.– 20 с.

107. Нікітін П.В. Перший досвід виконання остеосинтезу плечової кістки пластиною з кутовою стабільністю LCP / Нікітін П.В., Ріхтер О.А. // Ортопедія, травматологія и протезирование. – 2008. - №1. – С. 72 – 74.

108. Нікітін П.В. Пластины системы LCP та LISS. Нові можливості в оперативному лікуванні хворих з закритими переломами довгих кісток та їх наслідків (ранні результати) / Нікітін П.В., Ріхтер О.А. // Ортопедія, травматологія и протезирование. – 2008. - №4. – С. 94 – 97.

109. Опыт применения LCP системы и блокирующих стержней в лечении переломов трубчатых костей / А.И. Черемис, А.В. Кудиевский, В.С. Кожевников [и др.] // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки

України, проф. М.І. Хвисяка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 114 – 116.

110. Особливості репаративного остеогенезу після блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу при діафізарних переломах стегнової кістки / Г.В. Гайко, А.В. Калашніков, В.Г. Луцишин [та ін.] // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2008. - №1. – С. 49 – 53.

111. Ошибки и осложнения при остеосинтезе длинных костей / А.Е. Лоскутов, А.С. Богуславский, А.Н. Доманский [и др.] // Проблемы травматології та остеосинтезу. – 2015. - №1. – С. 61 – 62.

112. Пат. 59031 Україна, МПК А61В 17/72 (2006.01), А61В 17/56 (2006.01). Пристрій для інтрамедулярного остеосинтезу при багатоуламкових переломах довгих кісток / Литовченко В.О., Аль-Масрі Рамі А.Ф., Гарячий Є.В., Толмачов М.Г. – заявл. 16.02.2011; опубл. 26.04.2011, Бюл. № 8.

113. Пат. 59032 Україна, МПК А61В 17/56 (2006.01), А61В 17/72 (2006.01) Спосіб інтрамедулярного остеосинтезу при багатоуламкових діафізарних переломах кісток / Литовченко В.О., Аль-Масрі Рамі А.Ф., Гарячий Є.В., Толмачов М.Г. – заявл. 16.02.2011; опубл. 26.04.2011, Бюл. №8.

114. Пелипенко О.В. Блокуючий інтрамедулярний остеосинтез довгих кісток / О.В. Пелипенко, В.С. Левус, В.П. Пелипенко // Ортопедія і травматологія: проблеми якості. Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої 75-річчю з дня народження, 50-річчю науково-практичної діяльності заслуженого діяча науки і техніки України, проф. М.І. Хвисяка. Збірник наукових праць. – Харків, ХМАПО, 2009. – С. 104 – 105.

115. Первый опыт лечения переломов трубчатых костей с использованием техники малоинвазивного накостного остеосинтеза / А.С. Денисов, В.Л. Скрыбин, Д.А. Тихомиров [и др.] // Гений ортопедии. – 2009. - №1. – С. 41 – 43.

116. Пичхадзе И.М. Некоторые новые направления в лечении переломов длинных костей и их последствий / И.М. Пичхадзе // Вестник травматологии и ортопедии. – 2001. - №2. – С. 40 – 44.

117. Півень Ю.М. Передопераційне планування та вибір методу остеосинтезу при багатофрагментарних переломах проксимального відділу плечової кістки / Ю.М. Півень, Ю.П. Литвин // Проблеми травматології та остеосинтезу. – 2015. - №1. – С. 75 – 76.

118. Пожариский В.Ф. Политравмы опорно-двигательной системы и их лечение на этапах медицинской эвакуации / Пожариский В.Ф. – М.: Медицина, 1989. – 253 с.

119. Помилки та ускладнення в ортопедо-травматологічній практиці / М.О. Корж, Д.О. Яременко, Л.Д. Горідова [та ін.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2010. - №2. – С. 5 – 10.

120. Попсуйшапка А.К. Остеосинтез, основные понятия и терминология / А.К. Попсуйшапка, А.А. Тяжелов // Тези доповідей XIV з'їзду ортопедів-травматологів України. – Одеса, 2006. – С. 47.

121. Попсуйшапка А.К. Свойства биомеханической конструкции «фрагменты бедренной кости – аппарат внешней фиксации» и особенности периостальной регенерации при ее использовании у детей / А.К. Попсуйшапка, И.Н. Боровик / Ортопедия, травматология и протезирование. – 2007. - №1. – С. 44 – 50.

122. Попсуйшапка А.К. Упругий остеосинтез диафізарних переломів голени стержневим апаратом / Попсуйшапка А.К., Дубас В.И. // Травма. – 2004. – Том 5, №4. – С. 444 – 446.

123. Порівняльний аналіз ефективності лікування діафізарних переломів стегнової кістки при різних видах остеосинтезу / А.В. Калашніков, К.В. Вдовіченко, Ю.М. Літун [та ін.] / Проблеми травматології та остеосинтезу. – 2015. - №1. – С. 49 – 50.

124. Применение блокируемых фиксаторов при диафізарних переломах бедра / А.В. Ткач, А.Б. Хоменко, А.П. Салий [и др.] // Тези доповідей XIV з'їзду ортопедів-травматологів України. – Одеса, 2006. – С. 53 – 54.

125. Применение блокирующего интрамедуллярного остеосинтеза в системе лечения диафизарных переломов костей нижней конечности / В.Г. Климовицкий, А.А. Антонов, Ф.В. Климовицкий [и др.] // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2008. - №2. – С. 5 – 7.

126. Применение интрамедуллярных блокируемых штифтов с активным антибактериальным покрытием при лечении тяжелых открытых переломов и их осложнений / П.А. Иванов, В.А. Соколов, Е.И. Бялик [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2009. - №1. – С. 13 – 18.

127. Применение пластин с угловой стабильностью при повторных вмешательствах в лечении диафизарных и метадиафизарных деформаций различного генеза / К.К. Романенко, С.А. Хмызов, Д.В. Прозоровский [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2008. - №3. – С. 73 – 76.

128. Принцип оптимальности в лечении диафизарных переломов голени / В.Г. Климовицкий, В.Ю. Худобин, В.Н. Пастернак [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2002. - №4. - С. 101 – 103.

129. Принципы поиска решений медицинских проблем / [Терновой К.С., Розенфельд Л.Г., Терновой Н.К., Колотилов Н.Н.]. – К.: Наукова думка, 1990. – 200 с.

130. Проблемні аспекти сучасного накісткового остеосинтезу / П.І. Білінський, В.О. Черноусов, С.Л. Вихров [та ін.] // Травма. – 2014. – Том 15, №2. – С. 130 – 135.

131. Пути повышения эффективности лечения больных с тяжелой механической травмой / В.Г. Климовицкий, О.Г. Калинин, Е.И. Гридасова [и др.] // XIII з'їзд ортопедів-травматологів України: збірник наукових праць. – Донецьк, 2001. – С. 15 – 18.

132. Разрушение имплантатов при накостном остеосинтезе переломов длинных костей / А.В. Бондаренко, В.А. Пелеганчук, Е.А. Распопова [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2004. - №2. – С. 41 – 44.

133. Распространенность переломов костей и результаты их лечения в Украине (клинико-эпидемиологическое исследование) / Н.А. Корж, С.И. Герасименко, В.Г. Климовицкий [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2010. - №3. – С. 5 – 14.

134. Реабілітація хворих з діафізарними переломами стегнової кістки після блокуючого інтрамедулярного остеосинтезу / І.В. Рой, А.В. Калашніков, О.І. Баяндіна [та ін.] // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2008. - №2. – С. 8 – 12.

135. Реакция организма при проведении спиц аппаратов чрескостной фиксации в биологически активных зонах / С.П. Миронов, О.В. Оганесян, В.Г. Зилов [и др.] // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2002. - №2. - С. 14 - 18.

136. Результаты лечения больных с закрытыми диафизарными переломами большеберцовой кости методом чрескостного остеосинтеза / К.Г. Редько, Л.Н. Соломин, Ю.С. Закутнев [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2007. - №1(43). – С. 21 – 25.

137. Ретроградный блокирующий интрамедуллярный остеосинтез при переломах бедренной кости / С.В. Сергеев, А.Г. Чибриков, Гришанин [и др.] // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2008. - №3. – С. 19 – 23.

138. Ринденко С.В. Позавогнищева фіксація як метод лікувально-транспортної іммобілізації при переломах гомілки у потерпілих із політравмою / С.В. Ринденко // Травма. – 2011. – Том 12, №3. – С. 115 – 117.

139. Ролик А.В. Лечение внутрисуставных переломов шейки бедренной кости на фоне остеопороза / А.В. Ролик, П.М. Воронцов // Пробл. остеологии. - 2001. - № 1-2. - С. 139 - 140.

140. Романенко К.К. Діафізарні переломи довгих кісток, що не зрослися: (Чинники розвитку, діагностика, лікування): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.01.22 / Романенко К.К. - Харків, 2002. - 20 с.

141. Рубленик И.М. Биологический остеосинтез в лечении переломов костей и их последствий / И.М. Рубленик, В.Л. Васюк // XIII з'їзд ортопедів-травматологів України: збірник наукових праць. – Донецьк, 2001. – С. 89 – 90.

142. Рубленик І.М. Блокуючий інтрамедулярний метало-полімерний остеосинтез в лікуванні множинних переломів та поєднаних пошкоджень кісток нижніх кінцівок / І.М. Рубленик, М.В. Гасько // XIII з'їзд ортопедів-травматологів України: збірник наукових праць. – Донецьк, 2001. – С. 86 – 88.

143. Рубленик І.М. Малоінвазивний накістковий остеосинтез в лікуванні діафізарних переломів плечової кістки / І.М. Рубленик, С.В. Білик // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2002. - №2. – С. 111 – 113.

144. Русін В.І. Венозні тромбоемболічні ускладнення у травматології та ортопедії / В.І. Русін, Ю.А. Левчак, П.О. Болдіжар // Травма. – 2009. – Том 10, №2. – С. 230 – 233.

145. Самохин А.В. Концепция создания доктрины оказания помощи больным с переломами длинных трубчатых костей / А.В. Самохин, Н.К. Терновой, В.А. Кравченко // Тези доповідей XIV з'їзду ортопедів-травматологів України. – Одеса, 2006. – С. 49.

146. Сергиенко В.И. Математическая статистика в клинических исследованиях / В.И. Сергиенко, И.Б. Бондарева – М.: Гэотар медицина, 2000. – 256 с.

147. Сименач Б.И. Фрактурология – некоторые аспекты теоретизации учения о переломах / Б.И. Сименач // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2000. - №3. - С. 121 - 129.

148. Славин М.Б. Методы системного анализа в медицинских исследованиях / Славин М.Б. – М.: Медицина, 1989. – 304 с.

149. Современные возможности оптимизации репаративной регенерации костной ткани / Н.П. Омеляненко, С.П. Миронов, Ю.И.

Денисов-Никольский [и др.] // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2002. - №4. - С. 85 - 88.

150. Сравнительная оценка жесткости фиксации костных отломков спицевыми, стержневыми и спице-стержневыми способами наружного чрескостного остеосинтеза / О.В. Бейдик, К.К. Левченко, А.П. Любицкий [и др.] // Гений ортопедии. – 2003. - № 1. – С. 109 – 114.

151. Сравнительная оценка методов остеосинтеза при полисегментарных переломах нижних конечностей \ Соколов В.А., Бондаренко А.В., Бялик Е.И. [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2006. - №4. – С. 3 – 8.

152. Сравнительная функциональная оценка различных вариантов внешней фиксации диафизарных переломов длинных трубчатых костей и их последствий / О.В. Бейдик, С.И. Киреев, Ю.М. Мидаев [и др.] // Гений ортопедии. – 2005. - № 2. – С. 48 – 54.

153. Стадников В.В. Мотивация выбора метода лечения и вида остеосинтеза при оскольчатых переломах бедра / В.В. Стадников, А.С. Кузнецов, А.П. Барабаш // Гений ортопедии. – 2004. - № 4. – С. 41 – 45.

154. Стан та перспективи розвитку ортопедо-травматологічної допомоги в Україні / [Г.В. Гайко, А.В. Калашніков, С.М. Беседінський та ін.] - Київ: КомПоліс, 2001. - 184 с.

155. Сучасний стан розвитку інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу / В.О. Литовченко, Є.В. Гарячий, В.Г. Власенко [та ін.] // Травма. – 2007. – Том 8, №3. – С. 253 – 256.

156. Сысенко Ю.М. Возможности чрескостного остеосинтеза при лечении травматологических больных с множественными переломами костей / Ю.М. Сысенко, С.П. Бойчук, К.Н. Смелышев // Гений ортопедии. – 2002. - № 3. – С. 15 – 18.

157. Сысенко Ю.М. Лечение больных с множественными переломами костей верхних конечностей методом чрескостного остеосинтеза по

Илизарову / Сысенко Ю.М., Смелышев К.Н., Бойчук С.П. // Гений ортопедии. – 2002. - №1. – С. 36 – 40.

158. Сысенко Ю.М. Особенности чрескостного остеосинтеза по Илизарову при лечении множественных переломов у детей и подростков / Ю.М. Сысенко // Гений ортопедии. – 2003. - №3. – С. 5 – 9.

159. Сысенко Ю.М. Способ лечения оскольчатого перелома бедренной кости / Ю.М. Сысенко, С.И. Новичков // Гений ортопедии. – 2001. - №4. – С. 114 -117.

160. Терновой Н.К. Элементы фрактуриологии – принципы лечения переломов / Н.К. Терновой, А.В. Самохин, Н.Н. Колотилов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2001. - №3. – С. 108 – 115.

161. Травматологія та ортопедія: Нормативне виробничо-практичне видання. – К.: МНІАЦ медичної статистики; МВЦ «Медінформ», 2009. – 620с.

162. Трофимов А.Н. О лечении диафизарных переломов голени / А.Н. Трофимов, С.И. Черновол, О.Г. Дунай // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2004. - №1. С. 21 – 24.

163. Трофимов А.Н. Применение устройства для репозиции переломов длинных трубчатых костей / А.Н. Трофимов, О.Г. Дунай // Травма. – 2004. - №3, Том 5. – С. 328 – 329.

164. Тумян С.Д. К итогам дискуссии об оценке исходов лечения переломов длинных трубчатых костей // С.Д. Тумян // Ортопедия травматология и протезирование. – 1983. - №6. – С. 63–65.

165. Тырцева Е.С. Особенности фиксации аппаратом Илизарова фрагментов большеберцовой кости при спиральном переломе (экспериментальное исследование) / Е.С. Тырцева, Э.В. Бурлаков // Гений ортопедии. – 2003. - № 1. – С. 103 – 108.

166. Тяжелов А.А. Исследование напряженно-деформированного состояния системы кость-фиксатор на модели остеосинтеза бедренной кости

/ А.А. Тяжелов, А.Н. Чуйко, Рами М.А. Абу Хамде Самара // Травма. – 2003. - №1, Том 4. – С. 30 – 35.

167. Упруго-стабильный остеосинтез в лечении диафизарных переломов длинных костей у больных пожилого возраста / А.А. Тяжелов, Л.Д. Горидова, В.И. Тарасенко [и др.] // Травма. – 2004. - №3, Том 5. – С. 330 – 334.

168. Формирование национальной концепции лечения диафизарных переломов конечностей (100-летний опыт института им. проф. М.И. Ситенко) / А.А. Корж, Н.А. Корж, А.К. Попсуйшапка [и др.] // Тези доповідей XIV з'їзду ортопедів-травматологів України. – Одеса, 2006. – С. 31 – 32.

169. Хардан Рияд Фтайх Методика и результаты хирургического лечения диафизарных переломов бедренной кости (по материалам травматологических отделений городской клинической больницы №11 г. Одессы) / Хардан Рияд Фтайх // Тези доповідей XIV з'їзду ортопедів-травматологів України. – Одеса, 2006. – С. 55 – 56.

170. Хирургическая коррекция несостоятельного остеосинтеза переломов диафиза бедренной кости / Н.И. Хвисюк, А.М. Козырев, В.А. Бабалян [и др.] // Тези доповідей XIV з'їзду ортопедів-травматологів України. – Одеса, 2006. – С. 57.

171. Хирургическое лечение диафизарных переломов бедренной кости / Д.М. Пучиньян, Д.А. Марков, К.К. Левченко [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2009. – Том 5, №4. – С. 594 – 596.

172. Хірургічна концепція лікування множинних та поєднаних переломів кісток кінцівок / В.О. Литовченко, М.І. Березка, Є.В. Гарячий [та ін.] // Травма. – 2010. – Том 11, №2. – С. 152 – 155.

173. Челноков А.Н. Закрытый интрамедуллярный остеосинтез при лечении высоких переломов большеберцовой кости / А.Н. Челноков, Д.А. Бекреев // Травма. – 2010. – Том 11, №3. – С. 348– 352.

174. Черниш В.Ю. Основні причини летальності серед постраждалих травматологічного профілю, які були госпіталізовані у спеціалізований

стаціонар / В.Ю. Черныш, М.М. Шпаченко, О.П. Зерній // Травма. – 2010. – Том 11, №5. – С. 514 – 519.

175. Черныш В.Ю. Закрытые диафизарные переломы бедренной кости: функциональные результаты и осложнения при различных методах лечения // В.Ю. Черныш // Травма. – 2002. - Том 1, №2. – С. 166 – 171.

176. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при лечении пострадавших с закрытыми диафизарными оскольчатыми переломами костей голени / С.И. Швед, Ю.М. Сысенко, В.А. Щуров [и др.] // Гений ортопедии. – 1999. - №4. – С. 63 – 66.

177. Шайко-Шайковский А.Г. Биомеханическое обоснование биологического остеосинтеза / А.Г. Шайко-Шайковский, В.Л. Васюк// XIII з'їзд ортопедів-травматологів України: матеріали. - Київ; Донецьк, 2001.- С. 109-110.

178. Шайко-Шайковський О.Г. Основи побудови металополімерних конструкцій біотехнічних систем остеосинтезу: дис. ... доктора техн. наук: 05.11.17 / Шайко-Шайковський О.Г. – Львів, 2002. – 383 с.

179. Шаповалов В.М. Особенности применения внешнего и последовательного остеосинтеза у раненых с огнестрельными переломами длинных костей конечностей / В.М. Шаповалов, В.В. Хоминец // Травматология и ортопедия России. – 2010. - №1. – С. 7 - 12.

180. Швед С.И. Способы управления осколками при лечении больных с закрытыми диафизарными оскольчатыми переломами длинных трубчатых костей / С.И. Швед, Ю.М. Сысенко // Гений ортопедии. – 1997. - №1. – С. 41 – 44.

181. Швед С.И. Устройство для репозиции и фиксации осколков / С.И. Швед, Ю.М. Сысенко, С.И. Новичков // Гений ортопедии. – 1997. - №4. – С. 57 – 59.

182. Швед С.И. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при лечении больных с переломами обоих бедер / Швед С.И., Карасев А.Г. // Гений ортопедии. – 2002. - №2. – С. 15 – 18.

183. Шимон В.М. Перспективні напрямки лікування діафізарних переломів кісток гомілки / В.М. Шимон, А.А. Шерегій // Травма. – 2010. – Том 11, №4. – С. 363 – 366.

184. Эпидемиология полиструктурной травмы конечностей в регионе Донбасса / А.В. Борзых, В.Г. Климовицкий, А.А. Оприщенко [и др.] // Травма. – 2013. – Том 14, №6. – С. 61 – 63.

185. A biomechanical comparison of the antegrade inserted universal femoral nail with the retrograde inserted universal tibial nail for use in femoral shaft fractures / M. Frankle, J. Cordey, R.W. Sanders [et al.] // Injury. – 1999. – Vol. 30 (Suppl 1). – P. 40-43.

186. A distal femoral supra-condylar plate: biomechanical comparison with condylar plate and first clinical application for treatment of supracondylar fracture / B. Liang, Z. Ding, J. Shen [et al.] // Int. Orthop. – 2012. – Vol. 36 (8). – P. 1673 - 1679.

187. A three-dimensional comparison of intramedullary nail constructs for osteopenic supracondylar femur fractures / D.J. Paller, S.W. Frenzen, C.S. Bartlett 3rd [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2013. – Vol. 27 (2). – P. 93 - 99.

188. Abudzhazar Osama M.H. Treatment of the closed intraarticular distal femoral fractures / M.H. Abudzhazar Osama, I.G. Bekenky, V.I. Kulik // The 13th SICOT Trainees Meeting. – St. Peterburg, 2002. – P. 4 - 5.

189. Babst R. Système LISS-Distal Femur (Less Invasive Stabilising System-Distal Femur) Fractures du genou / R. Babst // Orthopedie-Traumatologie. – 2005. – P. 113 - 119.

190. Barrett J.A. Mortality and pulmonary embolism after fracture in the elderly / J.A. Barrett, J.A. Baron, M.L. Beach // Osteoporosis International. – 2003. – Vol. 14, Issue 11. – P. 889 - 894.

191. Biomechanical comparison of locked plate osteosynthesis, reamed and unreamed nailing in conventional interlocking technique, and unreamed angle stable nailing in distal tibia fractures / F.W. Hoegel, S. Hoffmann, P. Weninger [et al.] // J. Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 73 (4). – P. 933 - 938.

192. Biomechanical testing of the LCP – how can stability in locked internal fixators be controlled? / K. Stoffel, U. Dieter, G. Stachowiak [et al.] // *Injury*. – 2003. – Vol. 34, Suppl. 2. – P. 11 - 19.

193. Biomechanics of Locked Plates and Screws / K.A. Egol, E.N. Kubiak, E. Fulkerson [et al.] // *J. Orthop. Trauma*. – 2004. – № 18. – P. 488 - 493.

194. Borg T. Percutaneous plating of distal tibial fractures Preliminary results in 21 patients / T. Borg, S. Larsson, U. Lindsjo // *Injury, Int. J. Care Injured*. – 2004. - №35. – P. 608 – 614.

195. Bridge plate osteosynthesis using dynamic condylar screw (DCS) or retrograde intramedullary supracondylar nail (RIMSN) in the treatment of distal femoral fractures: comparison of two methods in a prospective randomized study / G.N. Dar, S.R. Tak, K.A. Kangoo, M.A. Halwai // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* – 2009. – Vol. 15(2). – P. 148 - 153.

196. *Campbell's Operative Orthopaedics* / Ed. By S.T. Canale, J.H. Beaty. – 11th ed. – Mosby Elsevier, 2008. – 4664 p

197. Changes of ESR, CRP and Body's Temperature Following Reamed Intramedullary Nailing. A prospective study / A. Nikolatos, C. Garnavos, T. Balbouzis [et al.] // *Eropean Journal of Trauma*. – 2002. – № 1. – P. 100.

198. Chelnokov A.N. Efficacy and Safety of Secondary Closed Nailing after External Fixation [Text] / A.N. Chelnokov, A.E. Vinogradsky: The First Israeli-Russian orthopaedic conference [«Advances in traumatology and reconstructive orthopaedics»] (Haifa, Israel, December 27-28, 2005). – Rambam Health Care Campus, Haifa, Israel, 2005. – 1 p.

199. Chelnokov A.N. Ilizarov-based antegrade closed interlocked nailing in the treatment of distal femoral fractures [Poster P133] / A.N. Chelnokov, A.E. Vinogradsky: 4th Meeting of ASAMI International (Kyoto, 11-14 October 2006). – Kyoto, Japan, 2006. – P. 57.

200. Chelnokov A.N. Safety of sequential closed nailing after external fixation [Poster 2-B-08] / A.N. Chelnokov, A.E. Vinogradsky: 4th Meeting of ASAMI International (Kyoto, 11-14 October 2006). – Kyoto, Japan, 2006. – P. 32.

201. Clinical and demographic factors associated with fractures among older Americans / A.J. Taylor, L.C. Gary, T. Arora [et al.] // *Osteoporosis International*. – 2011. – Vol. 22, Issue 4. – P. 1263 - 1274.

202. Collinge C.A. Does Modern Nail Geometry Affect Positioning in the Distal Femur of Elderly Patients with Hip Fractures? A Comparison of Otherwise Identical Intramedullary Nails with a 200 cm versus 150 cm Radius of Curvature / C.A. Collinge, C.M. Beltran // *J. Orthop. Trauma*. – 2013. – Vol. 27. – P. 299 - 302.

203. Court-Brown C. An atlas of closed nailing of the tibia and femur // Court-Brown C. – Berlin; New York: Springer-Verlag, 1991. – 227 p.

204. Cullu E. A new guide for condylar Blade-Plate on distal femoral fractures / E.A. Cullu, I. Ozcan, E. Baltaci // *Orthopaedics*. – 2005. – Vol. 25, № 5. – P. 447 - 449.

205. Curtic R. Fixation principles in metaphyseal bone a patent based review / R. Curtic, J. Goldhahn, R. Schwyn // *Osteoporosis International*. – 2005. – Vol. 16, № 2. – S. 54 - 64.

206. Distal femoral fractures: current concepts. / F.W. Gwathmey Jr., Jones- S.M. Quaidoo, D. Kahler [et al.] // *J. Am. Acad. Orthop. Surg*. – 2010. – Vol. 18 (10). – P. 597 - 607.

207. Distal femoral fractures: long-term outcome following stabilization with the LISS / A.A. Syed, M. Agarwal, P.V. Giannoudis [et al.] // *Injury*. – 2004. – Vol. 35, № 6. – P. 599 - 607.

208. Do concomitant fractures with hip fractures influence complication rate and functional outcome? [Электронный ресурс] / B. Buecking, C. Wack, L. Oberkircher [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res*. – 2012. – Режим доступа до журнала: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11999-012-2419-page-1>.

209. Dynamization of locked plating on distal femur fracture / Jong-Keon Oh, Jin-Ho Hwang, Seoung-Joon Lee, Jin-Il Kim // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. – 2011. – Vol. 131, Issue 4. – P. 535 - 539.

210. Egol K.A. Biomechanics of Locked Plates and Screws / Egol K.A., Kubiak E.N., Fulkerson E. [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2004. - №18. – P. 488 – 493.

211. Fragomen A.T. The mechanics of external fixation // A.T. Fragomen, S.R. Rozbruch // HSS J. – 2007. – Vol. 3 (1). – P. 13 – 29.

212. Frigg R. Locking Compression Plate (LCP). An osteosynthesis plate based on the dynamic Compression Plate and the Point Contact Fixator (PC-Fix) / Frigg R. // Injury. – 2001. – Vol. 32, Suppl. 2. – P. 63 – 66.

213. Gautier E. Guidelines for the clinical application of the LCP / E. Gautier, Ch. Sommer // Injury. – 2003. – Vol. 34, Suppl. 2. – P. 63-76.

214. Gautier E. Основные рекомендации по клиническому применению системы LCP / E. Gautier, C. Sommer // Margo Anterior. – 2004. - №1-2. – P. 3 – 14.

215. Hoffa Nonunion, Two Cases Treated with Headless Compression Screws / M.P. Somford, B. van Ooij, M.U. Schafroth, P. Kloen // J. Knee Surg. – 2012. – [Epub ahead of print].

216. Ilizarov ring fixation and fibular strut grafting for C3 distal femoral fractures / L.J. Ramesh, S.A. Rajkumar, R. Rajendra [et al.] // J. Orthop. Surg. – 2004. –Vol. 12, № 1. – P. 91 - 95.

217. Indirect reduction and bridge of supracondylar fractures of the femur / H.T. Huang, P.J. Huang, J.Y. Su, S.Y. Lin // Injury. – 2003. – Vol. 34, № 2. – P. 135 - 140.

218. Intra-articular fractures of the distal femur: a long-term follow-up study of surgically treated patients / M.V. Rademakers, G.M Kerkhoffs, I.N. Sierevelt [et al.] // J. Orthop. Trauma. – 2004. – Vol. 18, № 4. – P. 213 - 219.

219. Kholeif A. The use of Ilizarov external fixation for the treatment of comminuted supracodylar and intercondylar fractures of the distal femur / A. Kholeif // 3rd Meeting of the A.S.A.M.I. International. – Istanbul, 2004. –P. 504.

220. Lauper N. Treatment and outcome of fractures around the knee in the older patients / N. Lauper, P. Hoffmeyer D. // Suva Rev Med Suisse. – 2012. –

Vol. 8 (367). – P. 2434 - 2437.

221. Less invasive stabilization system (LISS) in the treatment of distal femoral fractures / M. Schutz, M. Muller, M. Kaab, N. Haas // *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech.* – 2003. – Vol. 70, № 2. – P. 74 - 82.

222. Less invasive stabilization system for treatment of distal femur fractures / A.R. Ricci, J.J. Yue, R. Taffet [et al.] // *Am. J. Orthop.* – 2004. – Vol. 33, № 5. – P. 250 - 255.

223. Leung K.-S. Practice of intramedullary locked nails / K.-S. Leung, G. Taglang, R. Schuettler. – Berlin: Springer, 2006. – 312 p.

224. Manual of internal fixation. Techniques recommended by the AO-ASIF Group. 3rd ed., expanded and completely revised. / M.E. Muller, M.A. Algower, R. Schneider, H. Willenegger. – Berlin, Heidelberg, New York, Paris, Tokyo: Springer-Verlag, 1992. – 750 p.

225. Markmiller M. Femur-LISS and distal femoral nail for fixation of distal femoral fractures: are there differences in outcome and complications? / M. Markmiller, G. Konrad, N. Sudkamp // *Clin. Orthop.* 2004. – № 426. – P. 252 - 257.

226. Mid-America orthopaedic association physician in training award: healing complications are common after locked plating for distal femur fractures / C. Henderson, T.J. Lujan [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2011. – Vol. 469 (6). – P. 1757 - 1765.

227. Minimally-invasive internal fixation of extra-articular distal femur fractures using a locking plate: tricks of the trade / M. Ehlinger, P. Adam, L. Abane [et al.] // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* – 2011. – Vol. 97 (2). – P. 201 - 205.

228. Neubauer T. Distal femoral fractures / T. Neubauer. – 2012 – Vol. 115 (5). – P. 433 - 449.

229. New Pressure – Free Intramedullary Reamer / A. Joist, A. Kröpfig, H. Redl [et al.] // *European Journal of Trauma.* – 2002. – № 1. – P. 105.

230. Nieves J.W. Fragility fractures of the hip and femur: incidence and patient characteristics / J.W. Nieves, J.P. Bilezikian, J.M. Lane // *Osteoporosis*

International. – 2010. – Vol. 21, Issue 3. – P. 399 - 408.

231. Nonunion of distal femoral fractures: a systematic review / N.A. Ebraheim, A. Martin, K.R. Sochacki [et al.] // J. Liu Orthop Surg. – 2013. – Vol. 5(1). – P. 46 - 50.

232. Perren S.M. Эволюция АО философии / S.M. Perren, P. Matter // Margo anterior. – 2004. – № 1. – С. 1 - 3.

233. Rademakers M.V. Intra-Articular Fractures of the Distal Femur / M.V. Rademakers, M.M. Gino, R.K. Marti // J. Orthop. Trauma. – 2004/ - Vol. 18. – P. 213 – 219.

234. Radiation-free Insertion of Distal Interlocking Screw in Tibial and Femur Nailing: A Simple Technique / Soni R.K., Mehta S.M., Awasthi B. [et al.] // J. Surg. Tech. Case Rep. – 2012. – Vol. 4 (1). – P. 15 - 18.

235. Redfern D.J. Fractures of the distal tibia: minimally invasive plate osteosynthesis / D.J. Redfern, S.U. Syed, S.J.M. Davies // Injury, Int. J. Care Injured. – 2004. - №35. – P. 615 – 620.

236. Retrograde interlocked intramedullary nailing of supracondylar distal femur fractures in an average 76-year-old patient population / R. Armstrong, A. Milliren, W. Schrantz, K. Zeliger // Orthopedics. 2004. – Vol. 27, № 6. – P. 545 - 562.

237. Retrograde intramedullary nailing in distal femoral fractures results in a series of 46 consecutive operations / L. Handolin, J. Pajarinen, J. Lindahl, E. Hirvensalo // Injury. – 2004. – Vol. 35, № 5. – P. 517 - 522.

238. Retrograde nailing versus locked plating of extra-articular distal femoral fractures: comparison of 36 cases / K. Gao, W. Gao, J. Huang [et al.] // Med. Princ. Pract. – 2013. – Vol. 22 (2). – P. 161 - 166.

239. Reynders P.A. Healing of closed femoral shaft fractures treated with the AO undreamed femoral nail. A comparative study with the AO reamed femoral nail / P.A. Reynders, P.L. Broos // Injury. – 2000. - №31. – P. 367 – 371.

240. Rockwood & Greens fractures in adults: Rockwood, Green and Wilkins fractures. – Lippincjtt Williams & Wilkins, 2009. – 2296 p.

241. Rosen A.L. Primary total knee arthroplasty for complex distal femur fractures in elderly patients / A.L. Rosen, E. Strauss // *Clin. Orthop.* – 2004. – № 425. – P. 101 - 105.

242. Rosenkranz J. New minimally invasive methods of stabilizing distal femoral fractures / J. Rosenkranz, R. Babst // *Ther. Umsch.* – 2003. – Vol. 60, № 12. – P. 757 - 761.

243. Ruedi T.P. AO principles of fracture management / Ruedi T.P., Buckley R.E. // Thieme, 2007. – 947 p.

244. Ruedi Thomas P. AO Principles of Fracture Management / Ruedi Thomas P., Buckley Richard E., Moran Christopher G. // AO Publishing. – 2007. – Vol. 1. – 635 p.

245. Ruedy T.P. AO principles of fracture management / Ruedy T.P., Murphy W.M. – Stuttgart, New York: Thieme, 2000. – 887 p.

246. Salter-Harris Type III and Type IV Combined Fracture of the Distal Femoral Epiphysis: A Case Report [Электронный ресурс] / A. Aydin, M. Topal, K. Tuncer, E. Senocak // *Case Rep. Med.* – 2012. – Режим доступа до журналу: <http://www.hindawi.com/crim/medicine/2012/317848>.

247. Saw A. Supracondylar nailing for difficult distal femur fractures / A. Saw, C.P. Lau // *J. Orthop. Surg.* – 2003. – Vol. 11, № 2. – P. 141 - 147.

248. Sharma H. Distal locking of femoral nails under direct vision through a cortical window / H. Sharma, R. Sharma // *J. Orthop. Trauma.* – 2004. – Vol. 18, № 4. – P. 257 - 258.

249. Sonographically assisted percutaneous removal of screws in dynamization of the interlocking intramedullary nail / P.T. Wu, C.L. Lin, T.W. Tai [et al.] // *J. Ultrasound Med.* – 2013. – Vol. 32 (2). – P. 319 - 324.

250. Stoffel K. Biomechanical testing of the LCP – how can stability in locked internal fixators be controlled? / Stoffel K., Dieter U., Stachowiak G. [et al.] // *Injury.* – 2003. – Vol. 34, Suppl. 2.

251. Sunil Govind Kulkarni. Antegrade interlocking nailing for distal femoral fractures / Sunil Govind Kulkarni, Ankit Varshneya, Govind Shivram

Kulkarni // *J. Orthopaedic Surgery*. – 2012. – Vol. 20 (1). – P. 48 - 54

252. Surgeons preferences for the operative treatment of fractures of the tibial shaft. An international survey / Bhandari M., Guyatt G.H., Swiontrowski M.F [et al.] // *J. Bone Jt. Surg.* – 2001. – Vol. 83-A. – P. 1746 – 1752.

253. Surgical technique: static intramedullary nailing of the femur and tibia without intraoperative fluoroscopy / N.J. White, A.T. Sorkin, G. Konopka, T.O. McKinley // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2011. – Vol. 469 (12). – P. 3469 - 3476.

254. Schatzker J. *The Rationale of Operative Fracture Care* / J. Schatzker, M. Tile. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005. – 669 p.

255. Teriparatide improves bone quality and healing of atypical femoral fractures associated with bisphosphonate therapy / C.Y. Chiang, R.M. Zebaze, A. Ghasem-Zadeh [et al.] // *Bone*. – 2013. – Vol. 52(1). – P. 360 - 365.

256. The primary stability of angle-stable versus conventional locked intramedullary nails / D. Wähnert, Y. Stolarczyk, K.L. Hoffmeier [et al.] // *Int. Orthop.* – 2012. – Vol. 36 (5). – P. 1059 - 1064.

257. Torbert J.T. *Fractures of the Distal Femur Fractures in the Elderly* / J.T. Torbert, J.L. Esterhai // *Aging Medicine*. – 2011. – P. 257 - 268.

258. Trends in subtrochanteric, diaphyseal, and distal femur fractures, 1984–2007 / A.C. Ng, M.T. Drake, B.L. Clarke [et al.] // *Osteoporosis International*. – 2012. – Vol. 23, Issue 6. – P. 1721 - 1726.

259. Wagner M. *General principles for the clinical use of the LCP* / Wagner M. // *Injury*. – 2003. – Vol. 34, Suppl. 2.

260. Wang Z.Q. *Operative treatment of complicated distal femoral fractures* / Z.Q. Wang, Q. Wang, L.G. Jin // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. – 2004. – Vol. 18, № 1. – P. 12 - 14.

261. Wong M.K. *Treatment of distal femoral fractures in the elderly using a less-invasive plating technique* / M.K. Wong, F. Leung, S.P. Chow // *Int. Orthop.* – 2005. – Vol. 13. – P. 113 - 115.