

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
МЕДИКО-СОЦІАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ІНВАЛІДНОСТІ**

На правах рукопису

МАКАРОВ Василь Борисович

УДК 617.57-007.5-089

**МЕДИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ХВОРИХ ІЗ ЗАСТАРІЛИМИ
ПЕРЕЛОМАМИ ТА ПЕРЕЛОМОВИВИХАМИ ДИСТАЛЬНОГО
ВІДДІЛУ КІСТОК ПЕРЕДПЛІЧЧЯ**

14.01.21 – травматологія та ортопедія

**Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук**

**Науковий керівник
ЛОСКУТОВ Олександр Євгенович
доктор медичних наук, професор**

Дніпропетровськ – 2003

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень

Вступ

Розділ 1 Сучасні принципи та методи лікування хворих із застарілими переломами та переломовивихами кісток

передпліччя в дистальному відділі (аналітичний огляд літератури).....

Розділ 2 Матеріал і методи дослідження.....

2.1. Загальна характеристика клінічних спостережень.....

2.2. Аналіз помилок і ускладнень у контрольній групі досліджуваних хворих.....

2.3. Методики клінічного обстеження хворих.....

2.3.1. Рентгенологічна характеристика ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі.....

2.3.2. Інфрачервона термографія.....

Розділ 3 Медико-соціальна характеристика хворих із застарілими переломами та переломовивихами кісток передпліччя

в дистальному відділі.....

3.1. Загальна медико-соціальна характеристика інвалідності внаслідок травм передпліччя.....

3.2. Критерії оцінки реабілітаційного потенціалу

хворих із застарілими переломами та переломовивихами кісток передпліччя в дистальному відділі.....

Розділ 4 Удосконалення оперативних методів лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі.....

4.1. Методологічні підходи до визначення тактики медичної реабілітації хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя

в дистальному відділі.....

4.2. Удосконалення оперативного лікування несвіжих та застарілих внутрішньосуглобових переломів променевої кістки.....

4.2.1. Стабільно-функціональний остеосинтез з використанням удосконаленої Т-подібної пластини.....

4.2.2. Черезкістковий остеосинтез спице-стержневим апаратом.....

4.3. Удосконалення оперативного лікування післятравматичної променевої косорукоості.....

4.4. Черезкістковий остеосинтез несправжніх суглобів кісток передпліччя в дистальному відділі апаратом Ілізарова.....

4.5. Черезкістковий остеосинтез застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі спице-стержневим апаратом зовнішньої фіксації.....

4.5.1. Біомеханічне моделювання остеосинтезу променевої кістки одноплосинним стержневим апаратом зовнішньої фіксації.....

4.5.2. Біомеханічне 3D-комп'ютерне моделювання остеосинтезу діафіза довгої кістки стержневим апаратом зовнішньої фіксації.....

4.5.3. Експериментальна оцінка жорсткості фіксації моделі променевої кістки апаратами різної конфігурації.....

4.5.4. Удосконалення черезкісткового остеосинтезу застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі апаратом зовнішньої фіксації.....

4.5.5. Удосконалення стержневих фіксаторів для черезкісткового остеосинтезу

4.6. Типові диференційовані індивідуальні програми реабілітації хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі

Розділ 5 Аналіз результатів, помилок та ускладнень оперативного лікування застарілих переломів і переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі

Висновки

Список використаних джерел

Додаток А Перелік хворих контрольної та основної груп спостереження

Додаток Б Карта вивчення інвалідності

Додаток В Класифікація переломів кісток передпліччя в дистальному відділі за АО

Додаток Д Класифікація післятравматичної променевої косоруконості

Додаток Е Стандарти оцінки якості лікування ушкоджень кісток передпліччя

Додаток Ж Акти впровадження

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- ВООЗ - Всесвітня організація охорони здоров'я
- ІПР - індивідуальна програма реабілітації
- ЛПЗ - лікувально-профілактичний заклад
- ЛФК - лікувальна фізкультура
- МСЕ - медико-соціальна експертиза
- МСЕК - медико-соціальна експертна комісія
- НДІ - науково-дослідний інститут
- ЧКОС - черезкістковий остеосинтез
- МРТ - магнітно-резонансна томографія

ВСТУП

Актуальність теми. Переломи та переломовивихи дистального метаепіфіза кісток передпліччя є найбільш частим видом ушкоджень опорно-рухової системи і складають 20-33% від загальної кількості усіх переломів, а також 55-60% - в структурі переломів кісток передпліччя [1-10].

Проблема лікування даних ушкоджень та їх наслідків, незважаючи на існування різноманітних методів як консервативного, так і оперативного характеру залишається досить актуальною: кількість незадовільних результатів становить біля 30% [1-15]. Це призводить до тривалої тимчасової непрацездатності, що спричиняє великі матеріальні збитки, так як чоловіки та жінки працездатного віку складають 40-50% від загальної кількості хворих та інвалідів з переломами кісток передпліччя в дистальному відділі [1-8]. Особливого значення набуває й медико-соціальна значимість проблеми, тому що втрата функції кисті й пальців внаслідок даної патології змушує пацієнтів змінювати професію або переходити на інвалідність, яка не знижується в Україні протягом останніх 10 років і складає в структурі інвалідності внаслідок травм та захворювань опорно-рухової системи 17,2% [1-10].

Незадовільні результати лікування у вигляді застарілих переломів та переломовивихів, псевдоартрозів, переломів кісток передпліччя, що зрослися із зміщенням, призводять до характерної деформації в дистальному відділі передпліччя – косоруконості, що значно обмежує функціональні можливості як кисті, так і верхньої кінцівки в цілому і призводить до соціальної дезадаптації даного контингенту хворих [1-10]. Окрім цього, у всіх постраждалих наявні нейродистрофічні розлади різного ступеня визначеності, які також додають тяжких страждань хворим та інвалідам за рахунок супутнього больового синдрому, набряку, судинних спазмів.

Складні анатомічні взаємовідносини, особливості біомеханічних умов, що виникають внаслідок розвитку деформації дистального метаепіфіза кісток

передпліччя, потребують нових, малоінвазивних та ефективних методів відновного лікування цієї групи постраждалих.

Згідно літературним джерелам [15-54], при медичній реабілітації хворих та інвалідів з наслідками травм дистального метаепіфіза кісток передпліччя використовують черезкістковий компресійно-дистракційний остеосинтез з попередньою відкритою остеотомією деформованої кістки і подальшою distraкцією фрагментів кістки для усунення всіх видів деформації та компенсації довжини останньої. Цей метод має досить суттєві переваги за рахунок малоінвазивності, можливості проведення дозованої та керованої distraкції фрагментів кісток на будь-якому етапі лікування, не заважає рухам у суміжних суглобах. Але, і при використанні даного напрямку відновного лікування контингенту осіб, що вивчається, незадовільні результати внаслідок розвитку інфекційних ускладнень, псевдоартрозів складають близько 6-10% [15,45-56]. Причинами цього є відсутність чітких, обґрунтованих алгоритмів проведення ЧКОС при даній патології, складність способів ЧКОС, недосконалий рівень знань лікарів стосовно анатомо-функціональних особливостей як дистального метаепіфіза, так і передпліччя в цілому, порушення умов нагляду за апаратом зовнішньої фіксації.

Таким чином, дані літератури [1-10, 34-56, 70-74] і накопичений нами досвід з медичної реабілітації та медико-соціальної експертизи хворих та інвалідів з наслідками травм кісток передпліччя в дистальному відділі свідчить, що за останні роки суттєвих позитивних зрушень в організації і проведенні реабілітації цієї категорії осіб не визначено внаслідок:

- недосконалості існуючих методів лікування, що призводить до незадовільних результатів медичної реабілітації і порушень життєдіяльності хворих;
- недостатньої визначеності критеріїв МСЕ при цій патології;
- відсутності критеріїв оцінки об'єктивних показників якості проведеного лікування;

- відсутності науково обґрунтованих показань щодо проведення диференційованих реабілітаційних заходів і, як наслідок, типових індивідуальних програм реабілітації хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі.

Вищевикладене дозволяє вважати, що проблема медичної реабілітації та медико-соціальної експертизи хворих та інвалідів внаслідок травм кісток передпліччя в дистального відділу є актуальною та потребує наукової розробки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано згідно з планом науково-дослідних робіт відділу реабілітації хворих з наслідками захворювань та травм опорно-рухової системи Українського державного науково-дослідного інституту медико-соціальних проблем інвалідності МОЗ України (шифр ВН.69.ІН.13, держреєстрація №0198U002465). Автор особисто запропонував та провів комплексну медико-соціальну характеристику хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя, а також удосконалив методи лікування застарілих переломів та переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі. Крім того, запропонував та провів комплексну порівняльну оцінку різних систем зовнішньої фіксації фрагментів кісток шляхом проведення обчислювального та фізичного експериментів.

Мета роботи: поліпшити результати медичної реабілітації хворих із застарілими переломами та переломовивихами кісток передпліччя в дистальному відділі шляхом розробки нових та удосконалення існуючих методів лікування даної патології.

Задачі дослідження:

1. Вивчити медико-соціальні особливості інвалідності та тимчасової непрацездатності внаслідок травм передпліччя, а також визначити фактори, що сприяють формуванню стійкого порушення життєдіяльності, за даними первинної медичної документації.

2. Удосконалити критерії якості медичної реабілітації хворих та інвалідів в залежності від клінічних проявів наслідків травм кісток передпліччя в дистальному відділі і методів їх лікування.
3. Удосконалити та біомеханічно обґрунтувати методи медичної реабілітацій хворих із застарілими переломами та переломовивихами кісток передпліччя в дистальному відділі.
4. Розробити типові диференційовані індивідуальні програми реабілітації хворих та інвалідів із застарілими пошкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі.
5. Провести порівняльний аналіз результатів, помилок та ускладнень медичної реабілітації хворих з використанням традиційних та удосконалених методів лікування.

Об'єктом дослідження є хворі із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі.

Предмет дослідження: медична реабілітація та медико-соціальна експертиза хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі.

Методи дослідження: клінічні, рентгенологічні, біомеханічні, статистичні.

Наукова новизна дослідження. На основі аналізу медико-експертної документації розроблено методичні підходи до визначення причин інвалідності в Україні внаслідок застарілих ушкоджень кісток передпліччя, що дозволило визначити основні напрямки зниження показників інвалідності хворих з цією патологією.

Розроблено нові критерії якості медичної реабілітації хворих в залежності від клініко-рентгенологічних проявів наслідків травм кісток передпліччя в дистальному відділі, які узагальнюють основні анатомо-функціональні порушення та дозволяють більш об'єктивно визначити якість проведеного лікування.

Розроблено диференційовані типові індивідуальні програми реабілітації хворих із застарілими переломами та переломовивихами кісток передпліччя в дистальному відділі, спрямовані на максимально раннє відновлення або компенсацію порушених функцій ушкодженого передпліччя та кисті.

На основі біомеханічних досліджень вперше експериментально та математично обґрунтована концепція черезкісткового остеосинтезу застарілих переломів та переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі з проведенням стержнів під кутом 120° при двохплощинній конфігурації апарата зовнішньої фіксації з використанням нового типу стержнів.

Удосконалено способи лікування застарілих переломів та переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі, що дозволяють забезпечити ранню мобілізацію променево-зап'ясткового суглоба з одночасним підвищенням первинної стабільності фіксації фрагментів кісток.

Практичне значення дослідження. Впровадження в роботу МСЕК нових критеріїв якості проведення медичної реабілітації та клініко-реабілітаційних груп з урахуванням реабілітаційного потенціалу дозволило більш адекватно та доцільно планувати заходи медичної реабілітації хворим з наслідками травм кісток передпліччя в дистальному відділі.

Розроблені методи оперативного лікування застарілих переломів та переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі з урахуванням запропонованих типових диференційованих індивідуальних програм реабілітації дозволили суттєво поліпшити анатоμο-функціональні результати лікування, скоротити строки тимчасової та стійкої непрацездатності хворих та інвалідів внаслідок травм кісток передпліччя в дистальному відділі.

Запропоновані методи лікування впроваджені в практику відділення реабілітації хворих та інвалідів з наслідками травм та захворювань опорно-рухової системи Українського державного НДІ медико-соціальних проблем інвалідності, ортопедо-травматологічної клініки Обласної клінічної лікарні

ім. І.І.Мечнікова м. Дніпропетровська, в учбовий процес кафедри травматології та ортопедії Дніпропетровської державної медичної академії МОЗ України,

Удосконалені критерії якості проведення медичних реабілітаційних заходів хворим з наслідками травми кісток передпліччя в дистальному відділі впроваджені в роботу травматологічної МСЕК м. Дніпропетровська.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто був проведений ретроспективний аналіз 125 історій хвороб пацієнтів, які проходили лікування у відділенні травматології Обласної клінічної лікарні ім. І.І.Мечнікова м. Дніпропетровська, і 60 історій хвороб пацієнтів із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі, що проходили стаціонарне обстеження та лікування удосконаленими методами у відділенні реабілітації хворих внаслідок захворювань та травм опорно-рухової системи УкрДержНДІМСП.

Автор разом з науковим керівником, д.м.н. професором О.Є.Лоскутовим і к.м.н. І.В.Бойко розробив методи лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі, а також разом з д.т.н. професором В.Л.Красовським та к.ф.-м.н. В.Є.Момотом провів біомеханічні дослідження черезкісткового остеосинтезу апаратами зовнішньої фіксації.

Особисто автором розроблено критерії медико-соціальної експертизи та типові диференційовані програми індивідуальної реабілітації хворих з наслідками ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі.

Апробація результатів дисертації. Результати роботи доповідалися на наступних конференціях, конгресах та семінарах: Ювілейній науково-практичній конференції, присвяченій 75-річчю Українського Державного НДІ медико-соціальних проблем інвалідності (Дніпропетровськ, 2001); Ювілейній конференції з міжнародною участю, присвяченій 25-річчю кафедри травматології і вертебрології Харківської медичної академії післядипломної освіти (Харків, 2003); Всеукраїнській конференції з міжнародною участю “Теоретичні та клінічні аспекти травматичної хвороби”

(Донецьк, 2003); V Міжнародному конгресі студентів та молодих вчених (Тернопіль, 2001), VI Російському національному конгресі “Человек и его здоровье” (Санкт-Петербург, 2001); на засіданні Дніпропетровської асоціації ортопедів-травматологів (2002), на міжвузівському науковому семінарі “Біомеханічні проблеми опорно-рухової системи” (Дніпропетровськ, 2003).

Публікації за матеріалами дисертації. За матеріалами дисертації опубліковано 14 наукових праць, серед них 5 статей у провідних наукових фахових журналах, отримано 4 деклараційних патенти України на винахід.

РОЗДІЛ 1

**СУЧАСНІ ПРИНЦИПИ ТА МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ ІЗ
ЗАСТАРІЛИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ТА ПЕРЕЛОМОВИВИХАМИ
КІСТОК ПЕРЕДПЛІЧЧЯ В ДИСТАЛЬНОМУ ВІДДІЛІ
(АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

Переломи кісток передпліччя зустрічаються досить часто, складаючи 20,5-41,4% від усіх переломів, і відносяться до складної групи ушкоджень опорно-рухової системи, при цьому переломи променевої кістки в дистальному відділі складають більше 30% від числа усіх переломів або 69-73,5% від переломів кісток передпліччя [1-10].

Труднощі лікування переломів кісток передпліччя пов'язані із складною анатомічною будовою: дві “криві” кістки, щільно оточені м'язово-фасціальним апаратом, наявність великої кількості судин і нервів, можливість рухів в різних площинах. Це призводить при ушкодженні кісток передпліччя до складного напруженого стану, а він, у свою чергу, призводить до різних видів деформацій: від стискування, розтягнення, вигину до значного зсуву і крутіння, тому при переломах передпліччя між кістковими відламками виникають зміщення, що важко подолати.

Труднощі при лікуванні даної локалізації збільшуються ще й тим, що в 12-35% випадків одночасно відбувається ушкодження обох кісток передпліччя. При недостатній іммобілізації, неадекватному веденні хворого і несвоєчасному рентгенологічному дослідженні в процесі лікування, а частіше при осколкових внутрішньосуглобових переломах променевої кістки в дистальній третині нерідко спостерігаються вторинні зміщення відламків, що приводять до уповільненої консолидації, утворення несправжніх суглобів, зрощення кісткових фрагментів з неусуненим зміщенням [1-13].

Згідно даним літератури, ушкодження кісток передпліччя вважають гострим, якщо з моменту травми пройшло не більш 7 діб, і репозиція кісткових відламків при такому переломі може бути виконана безпосередньо

на операційному столі [1-13]. Перелом вважають несвіжим (більше 7-14 діб) та застарілим (більше 14 діб) якщо до моменту надходження хворого розвивається ретракція м'яких тканин передпліччя, що перешкоджає одномоментній закритій репозиції й одночасне зміщення кісткових відламків може бути усунуто не більше ніж на 1 см [1-13]. До групи застарілих ушкоджень відносять також переломи, що консолідуються з неусуненим зміщенням – при надходженні хворого до лікарні в зоні перелому вже відбувається утворення кісткової мозолі [1-10].

Переломи променевої кістки в класичному місці, як правило, виникають від дії непрямой травми – при падінні з упором кисті в ґрунт, підлогу тощо. При цьому, вирішальне значення має положення кисті в момент травми. Найчастіше перелом в дистальній частині променевої кістки виникає при падінні на витягнуту руку з опорою на долонну поверхню розігнутої кисті. Дистальний фрагмент при цьому зміщується до тилу й у променевий бік під кутом, відкритим до тилу. Виникає екстензійний перелом променевої кістки, відомий як перелом Коллеса (Abraham Colles (1773-1843), Prof of Anatomy & Surg ar Royal Coll. of Surgeons of Ireland) [10].

При екстензійному переломі проксимальний фрагмент променевої кістки, зміщаючись в долонній бік, нерідко травмує розташовану поруч міжкісткову гілку променевого нерва, іноді ушкоджує квадратний м'яз-привертач, сухожилкові піхви згиначів, а в деяких випадках – ліктьовий та серединний нерви.

Однак найбільш часто до групи застарілих ушкоджень дистального відділу кісток передпліччя відносяться вчасно нерозпізнані нестабільні ушкодження (особливо внутрішньосуглобові), при яких порушується рухова та опорна функція верхньої кінцівки за рахунок виникнення в променево-зап'ястковому суглобі не властивих нормі, патологічних переміщень фрагментів кісток, що утворюють суглоб, незважаючи на неодноразове проведення одномоментної закритої репозиції. До таких ушкоджень кісток

передпліччя в дистальному відділі відносять переломи Сміта, Бартона і шилоподібного відростка променевої кістки [1-15].

Флексійний перелом променевої кістки в класичному місці чи перелом Сміта відбувається при падінні потерпілого на руку з опором на тильну поверхню кисті (Smith 1847, Royal Coll of Surgeons, Ireland). При цьому дистальний фрагмент зміщується в долонному напрямку й у ліктьовий бік. Зсув дистального фрагмента при цих переломах буває менш виражений, ніж при екстензійних [1-15].

Закрита репозиція і гіпсова іммобілізація при переломах Сміта дають менший відсоток позитивних результатів, ніж при ушкодженнях Коллеса, що обумовлено частим вторинним зміщенням відламків. Багато закордонних авторів виконують закриту репозицію під контролем флюороскопа з проведенням одночасної фіксації фрагментів спицями Кіршнера, а при невдалій первинній репозиції вони рекомендують використовувати відкриту репозицію і внутрішню фіксацію накістковою волярною пластиною [1-15].

При переломах в дистальному відділі променевої кістки з вивихом у променево-ліктьовому суглобі (ушкодження типу Бартона) дистальний фрагмент містить або задню, або передню кіркову пластинку, що обумовлює труднощі фіксації. Консервативне лікування в таких випадках часто приводить до негативних результатів, тому більшість ортопедів проводять первинну відкриту репозицію і внутрішню фіксацію [10-14].

Переломи шилоподібного відростка променевої кістки (перелом Chauffeur) за механізмом травми, як правило, тендогенного характеру. Консервативне лікування приводить до зрощення в задовільному положенні не більш ніж у 50%, тому досить виправдана первинна фіксація спицями Кіршнера чи конюльованими 3,5-міліметровими гвинтами. Слід зазначити, що фіксатор повинний бути введений у шилоподібний відросток перпендикулярно лінії перелому точно через його верхівку. Часто при цих ушкодженнях існує дефект кісткової тканини після проведення репозиції,

тому багато авторів рекомендують використовувати аутотрансплантат для його заміщення [15].

У 50-80% випадків при переломі променевої кістки в дистальному відділі одночасно відбувається ушкодження суглобового кінця ліктьової кістки, що супроводжується відривом шилоподібного відростка або переломовивихом її головки. При зміщенні дистального фрагмента променевої кістки чи вивиху голівки ліктьової кістки, як правило, відбувається розрив зв'язок дистального променево-ліктьового суглоба, що призводить до діастазу і порушенню нормальних взаємовідносин між ліктьовою і променевою кісткою.

Відносне скорочення променевої кістки і кутова деформація передпліччя також спостерігаються при ушкодженнях Галеаці (Galeazzi-Piedmont). Ці зміни відбуваються внаслідок розриву дистального променево-ліктьового суглоба і подальшої тракції м'язів [19-25].

При лікуванні переломовивихів Галеаці необхідно враховувати, що скорочення квадратного м'яза-привертача приводить до ротації дистального фрагмента променевої кістки і наближення останнього до ліктьової кістки, а тракція плечо-променевого м'яза приводить до зміщення фрагментів [19-25]. Тому оперативне лікування показане у випадках невдалої двократної репозиції із застосуванням для фіксації фрагментів променевої кістки або 4-4,5-міліметрової із 4 отворами пластини, або 3-3,5-міліметрової пластини з 6 отворами, при цьому мінімальна відстань від гвинта до лінії перелому не повинна бути менше 1 см. Після фіксації фрагментів променевої кістки необхідно перевірити стабільність відновленого дистального променево-ліктьового суглоба шляхом проведення супінаційного стресу і при виявленні нестабільності необхідно зафіксувати суглоб за допомогою спиць Кіршнера, проведених у фронтальній площині через обидві кістки.

Аналіз літературних джерел свідчить, що ускладнення лікування переломів кісток передпліччя й ушкоджень Галеаці, в тому числі методом відкритої репозиції і внутрішньої фіксації, спостерігаються в 2-3% випадків у

вигляді розвитку контрактур, синостозів кісток передпліччя, несправжніх суглобів, травматичних хронічних остеомієлітів, а також ушкодження нервів [19-25].

Значний вплив на частоту ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі, а також ефективність лікування має рівень мінералізації кісткової тканини. Численні рандомізовані дослідження [27-33] свідчать про те, що в більшості жінок у післяменопаузальному періоді рівень мінералізації кісткової тканини за критерієм T знаходиться в межах від $-1,0$ до $-2,5$. Встановлено, що критерієм ризику перелома кісток передпліччя в дистальному відділі є щільність кісткової тканини в ділянці шийки стегнової кістки - $1,2T$ для жінок і $-1,5 T$ – для чоловіків [31].

Дослідження мінеральної щільності кістки, проведені на 63 чоловіках у віці від 21 до 78 років і 101 жінці у віці 18-80 років, говорять про те, що на мінералізацію кістки значно впливає фізичне навантаження [32]. Імобілізація гіпсовою пов'язкою верхньої кінцівки при ушкодженнях кісток передпліччя в дистальному відділі вже на п'ятому тижні приводить до зниження мінеральної щільності кісткової тканини від 10 до 70%, що може бути причиною уповільненої консолідації, а також повторних переломів [27-34].

Ушкодження дистального променево-ліктьового суглоба викликані, як правило, внутрішньосуглобовими переломами кісток передпліччя в дистальному відділі, коли півмісяцева кістка розриває його зв'язковий апарат і капсулу. Переломи променевої кістки, які зрощені з неусуненим зміщенням практично завжди порушують конгруентність суглобних поверхонь, що приводить до обмеження проротаційних рухів, больового синдрому. В нормі дистальний променево-ліктьовий суглоб забезпечує ротаційні рухи передпліччя в межах $150-160^\circ$, при цьому пронація складає $80-90^\circ$, а супінація $45-60^\circ$ [34-38].

Скорочення дистального метаепіфіза променевої кістки внаслідок компресійного перелому в значно більшому ступені впливає на функцію

кисті, ніж кутова деформація дистального фрагмента. Встановлено, що укорочення променевої кістки більш ніж на 3 мм приводить до прогресування променевої косоруконості і дегенеративно-дистрофічного процесу в променево-зап'ястковому суглобі [35].

Обмеження просупінаційних рухів внаслідок травми передпліччя може бути причиною патологічних змін на будь-якій ділянці останнього, однак найбільш часто – внаслідок ушкоджень дистального променеволіктьового суглоба. Проведені дослідження свідчать, що рубцеві зміни капсули дистального променево-ліктьового суглоба обмежують торсійні рухи передпліччя і запропонована деякими авторами капсулектомія дозволяє значною мірою їх відновити [34-40].

Міжкісткова перетина передпліччя забезпечує аксіальну стабільність кісток передпліччя при супінації більш ніж 35° [30], при цьому найбільшу роль грають її центральні пучки [38]. Простягнувшись від проксимального до дистального променево-ліктьового суглоба між кістками передпліччя, вона є своєрідним зв'язуванням, що забезпечує проксимальну стабільність променевої кістки [38-45] при ротаційних рухах.

Діагностика ушкоджень міжкісткової перетинки передпліччя досить складна. Найбільш часто вона ушкоджується при переломах голівки променевої кістки, однак і інші переломи кісток передпліччя супроводжуються її розривами на різних рівнях у кожному конкретному випадку. Об'єктивним дослідженням, що дозволяє в повному обсязі визначити можливі ушкодження міжкісткової перетинки, є магнітно-резонансна томографія травмованого передпліччя в аксіальній проекції [43].

Триангулярний фіброхрящовий комплекс (ТФК) бере участь в утворенні єдиної конгруентної суглобової поверхні променево-зап'ясткового суглоба, зв'язуючи в один кінематичний ланцюг променеву, ліктьову, півмісяцеву і тригранну кістки. Передаючи осьове навантаження від ліктьової кістки і приймаючи участь в обертальних рухах кисті, триангулярний фіброхрящовий комплекс найбільш часто ушкоджується при

різких просупінаційних рухах передпліччя з нерухомою кистю, що часто проявляється в його перфорації в центральній частині або у вигляді повного розриву з відривним переломом шилоподібного відростка ліктьової кістки [46-50].

Слід зазначити, що при переломах шилоподібного відростка ліктьової кістки і переломах дистального метаепіфіза променевої кістки з розривом дистального променеволіктьового суглоба завжди ушкоджується ТФК. Консервативна терапія свіжих ушкоджень ТФК у вигляді гіпсової іммобілізації терміном на 3 тижні в "нейтральному" положенні передпліччя в більшості випадків дає позитивні результати. Однак, на жаль, у більшості випадків ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі ушкодження ТФК своєчасно не діагностують, що приводить до розвитку дегенеративно-дистрофічних змін в останньому, його потовщенню і розвитку стійкого больового синдрому, а також просупінаційної контрактури навіть після зрощення перелому променевої чи ліктьової кістки. Для лікування даної патології пропонують операцію резекції ТФК із можливим одночасним укороченням ліктьової кістки на 2-3 мм і фіксацією її накістковою пластиною [35-44, 49-55].

На сьогоднішній день запропоновано багато класифікацій ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі, таких як Melon 1984, UCDDRF тощо [1-3, 9-13]. Класифікація Melon [67] досить повно описує різні переломи кісток передпліччя в дистальному відділі, розподіляючи їх на чотири типи стосовно суглоба і зміщення фрагментів, однак запропоновані види лікування для кожного типу досить спірні і неточні через відсутність точних анатомічних характеристик різних підтипів.

Класифікація Фрікмана [67-69], запропонована ще у 1967 році в повному обсязі відбиває вісім типів ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі, що найбільш часто зустрічаються, при цьому розподіл на підтипи відбувається в залежності від залучення суглобів та ліктьової кістки.

Недоліком цієї класифікації також є нечіткість у показаннях до різних видів медичних заходів [10].

Універсальна класифікація переломовивихів променевої кістки в дистальному відділі розподіляє всі види ушкоджень на чотири типи: позасуглобовий без зміщення, позасуглобовий із зміщенням, внутрішньосуглобовий без зміщення, внутрішньосуглобовий із зміщенням. Як видно із загальних назв типів ушкоджень, докладно розглядати відповідно до даної класифікації методи лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі складно і недоцільно [1-15].

В теперешній час більшість ортопедів-травматологів віддають перевагу класифікації AO/ASIF [46] та її модифікації за Fernandez, відповідно до якої найбільш повно відбиті можливі варіанти ушкоджень, однак оптимальні методи лікування переломів і переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі відповідно до цієї класифікації, в тому числі, у випадку застарілих ушкоджень, недостатньо відображені в літературі і потребують подальшої розробки.

У зв'язку з тим, що передпліччя є двохплощинним сегментом з безліччю м'язів, його переломи в більшості випадків супроводжуються багатоосьовими зміщеннями кісткових відламків, що розташовуються в найнеможливіших для репозиції положеннях. З цієї причини число вдалих зіставлень при ручній репозиції буває незначним та складає 16-28% [1-5].

Незадовільні результати при використанні консервативного методу лікування, як правило, пов'язані з розвитком стійких контрактур суглобів і нейроциркуляторних розладів, утворенням зрощень кісткових відламків у неправильному положенні, а також незрощень і несправжніх суглобів. Слід також зазначити, що при одержанні хороших і задовільних результатів лікування відновлення працездатності хворих займає тривалі терміни – від 2 до 4 місяців [1-20]. Незадоволеність результатами при лікуванні переломів кісток передпліччя, особливо внутрішньосуглобових, консервативним методом приводить до розробки нових і удосконалення традиційних методів

медичної реабілітації. Порівняльна оцінка наслідків лікування даної категорії хворих консервативними і оперативними методами, за даними різних авторів, виявилася суперечливою. Так, деякі автори при застосуванні консервативного методу незадовільні результати одержали у 5,2-14% випадків, а при оперативному – у 27% [73-78].

За даними літератури, показаннями до оперативного методу лікування переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі більшість ортопедів-травматологів вважають: 1) здавлення чи небезпеку ушкодження магістральних судин і нервів; 2) інтерпозицію кісткової чи м'якої тканин; 3) внутрішньосуглобові переломи кісток передпліччя з великим зміщенням кісткових відламків; 4) переломовивихи кісток передпліччя; 5) осколкові чи множинні переломи однієї чи обох кісток передпліччя; 6) вторинне зміщення кісткових відламків; 7) безуспішність лікування переломів кісток передпліччя консервативним методом [1-15, 70-86].

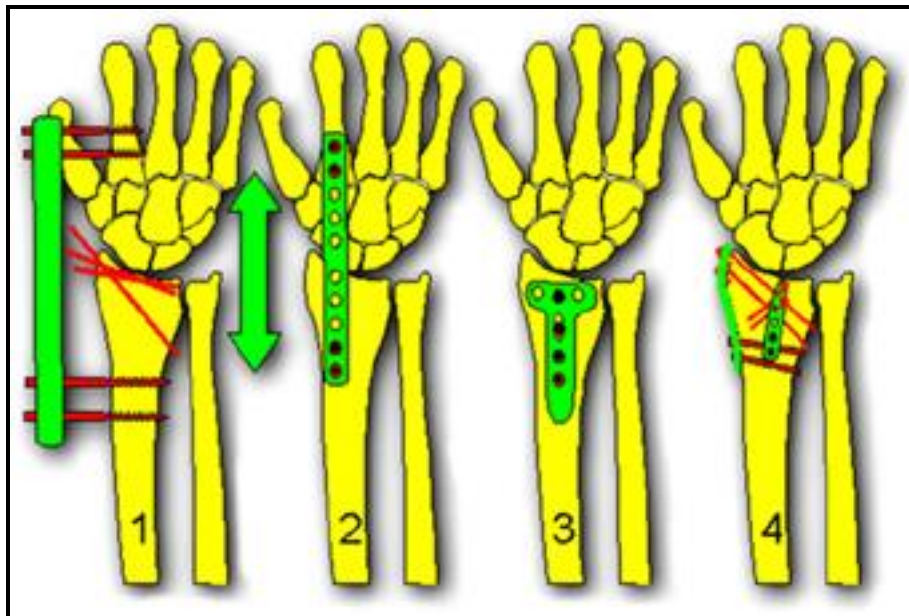


Рис.1.1 Види остеосинтезу при переломах кісток передпліччя в дистальному відділі (за матеріалами Fernandez DL, 2001): 1 - дистракційний черезкістковий остеосинтез стержневим апаратом с додатковою фіксацією спицями Кіршнера; 2 - металоостеосинтез дистракційною пластиною через канал, проведений з двох невеликих розрізів; 3 - відкрита репозиція з фіксацією Т-подібною пластиною; 4 - відкрита репозиція за методикою Medoff.

У теперішній час при лікуванні свіжих та застарілих ушкоджень променевої кістки в дистальному відділі застосовують різні методи остеосинтезу, основні з них подано на рис.1.1. Усі вони потребують відкритої репозиції відламків з подальшим проведенням фіксації різноманітними імплантатами. Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки.

Треба відмітити, що серед методів оперативного втручання при гострій травмі найбільш часто проводиться метод закритої репозиції та фіксації відламків променевої кістки спицями Кіршнера. При адекватному його проведенні, а також у показаних випадках цей метод забезпечує отримання добрих анатомо-функціональних результатів у 79-86% випадків. Аналіз лікування 300 хворих з переломами променевої кістки в дистальному відділі методом фіксації фрагментів кістки спицями Кіршнера довів, що кількість позитивних результатів значно перевершує відповідні в контрольній групі пацієнтів, що лікувалися консервативним методом [70-87]. Ці дані підтверджуються й іншими дослідниками, при цьому особливу роль у популяризації даного методу лікування грає артроскопічна техніка, що дозволяє в максимальному ступені відновити анатомічні взаємини в променево-зап'ястковому та дистальному променево-ліктьовому суглобах у випадку внутрішньосуглобових ушкоджень [80-90].

При переломах кісток передпліччя в дистальному відділі завжди необхідно звертати увагу на цілісність півмісяцевої і човноподібної кісток, тому що нечасто, але мають місце одночасні ушкодження цих структур. Методи лікування, що застосовують для лікування даних видів ушкоджень, різні. Ряд авторів пропонують використовувати остеосинтез кісток передпліччя спицями Кіршнера, накістковими пластинами з наступною гіпсовою іммобілізацією, при цьому фіксуючи великий палець у положенні відведення для компресії в ділянці перелому кісток зап'ястка. Інші автори рекомендують використовувати черезкістковий остеосинтез для лікування переломів променевої кістки з фіксацією гвинтами або спицями Кіршнера кісток зап'ястка [86].

Іноді імпланти не завжди дозволяють здійснити тісний контакт між кістковими відламками, не забезпечуючи жорстку фіксацію кісткових відламків, тому доводиться вдаватися до використання додаткових фіксаторів, зовнішньої іммобілізації апаратами або гіпсовими лонгетами [87-96]. Так, деякі види остеосинтезу променевої кістки у випадку багатоосколкових переломів являють собою тяжке хірургічними втручаннями, частіше більш тяжке, ніж сама травма (рис.1.2).



Рис.1.2 Остеосинтез багатоосколкового перелому променевої кістки за методикою Medoff (за матеріалами Fernandez DL, 2001).



Рис. 1.3 Металоостеосинтез застарілого переломовивиху правої променевої кістки волярною накістковою пластиною та спицями Кіршнера (за Fitoussi MD et al., 1993).

У випадках застарілого перелому променевої кістки (уповільнена консолидація, консолидований з неусуненим зміщенням, несправжній суглоб) з порушенням її осі та довжини широке використання отримала методика

відкритої остеотомії та фіксації відламків Т-подібною пластиною з використанням кісткової аутопластики для відновлення анатомічної конгруентності суглобових кінців (рис.1.3).

Існують два хірургічних доступа до дистальної третини кісток передпліччя – волярний та дорсальний, кожен з яких має свої переваги та недоліки, тому повинні проводитися виключно за показаннями. Дискусійним залишається питання проведення додаткової дистракції апаратом зовнішньої фіксації [70-90].

Треба відмітити труднощі фіксації фрагментів променевої кістки, особливо в застарілих випадках при наявності ретракції м'яких тканин, рубців тощо. Звертають на себе увагу важливі деталі внутрішньої фіксації фрагментів променевої кістки: 1) ані пластина, ані гвинти не повинні мати контакт із суглобовою поверхнею; 2) при недостатньому контакті пластини з фрагментами променевої кістки необхідне проведення у фронтальній площині спиць Кіршнера, а також аутопластики губчастою кісткою.

Значно ускладнює технічне завдання остеопороз, що є причиною так званого “осідання” кістки, приводячи до міграції імплантатів, вторинних зміщень кісткових відламків (рис.1.4).



Рис. 1.4 Два випадки металоостеосинтезу перелому променевої кістки волярною накістковою пластиною з наявністю міграції імплантата та вторинного зміщення відламків (за Fitoussi MD et al., 1993).

Деякі закордонні автори виконують фіксацію як свіжих, так і застарілих переломів та переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі “дистракційною пластиною” (рис.1.5), але цей метод, поруч з



Рис. 1.5 Металоостеосинтез перелому променевої кістки

“дистракційною пластиною” (за матеріалами Fernandez DL, 2001).

отриманням стабільної фіксації відламків, має цілий ряд недоліків (значна травматичність втручання, відсутність ранньої мобілізації, значний косметичний дефект від післяопераційного рубця), що дозволяють сумніватися в доцільності використання цього методу при даній патології [70-90].

Доведено, що при накістковому остеосинтезі тиск пластини на поверхню кістки порушує кровопостачання кіркового шару. Виявляється, що навіть підігнана до кісткової поверхні пластинка прилягає до неї не більше ніж на 10%. Велика концентрація напружень у місцях контакту веде до заглиблення пластини в кістку. При застосуванні пластини, що самостійно компресується, заглиблення її навіть на 0,5 мм веде до зменшення компресії фрагментів до 50%. Крім компресійних сил, виникають також дистракційні на протилежному боці кістки, що різко послаблюють стабільність фіксації фрагментів кістки [70-96].

Таким чином, серед недоліків накісткових фіксаторів треба відзначити:

1) травму м'яких тканин; 2) відшарування окістя; 3) порушення періостального кровообігу. Це негативно впливає на процеси репаративної

регенерації кісткової тканини і відновлення функції сегмента, особливо в умовах застарілого ушкодження. Ще одним рідким, але важливим недоліком металоостеосинтезу є перешкоджання накісткових імплантатів зближенню кісткових відламків після резорбції їх кінців, що є причиною у 13-40% випадків їх застосування незрощень перелому та несправжніх суглобів кісток передпліччя [45-70, 93-100].

Видалення фіксаторів після зрощення кісткових відламків наносить хворому повторну як фізичну, так і психічну травму і його часто буває складно здійснити технічно, тому що фіксатори “замуровуються” кістковою мозоллю і рубцевою тканиною [70-90]. Наприкінці слід відмітити, що лікування переломів типу C2-C3 у більшості випадків зовсім неможливе методами металоостеосинтезу [96-108].

Багато авторів вважають, що медична реабілітація пацієнтів із застарілими переломами та переломовивихами кісток передпліччя в дистальному відділі досить складна, і не завжди вище запропоновані оперативні втручання дозволяють отримати хороші результати. Тому інші дослідники вважають методом вибору при лікуванні неправильно зрослих переломів кісток передпліччя у дистальному відділі часткове видалення головки ліктьової кістки або геміартропластику за Баувером (Bower), так само як і операцію повного видалення головки за Даррахом (Darrach), що дозволяє домогтися часткового відновлення пронаційних і супінаційних рухів ушкодженого передпліччя (рис.1.6).

Однак, як свідчать дані літератури, ці операції здебільшого не дають позитивних результатів, особливо у молодих пацієнтів, через нестабільність ліктьової кістки, болю в результаті підвивиху кисті, контрактури квадратного м'яза-привертача і подальшого обмеження просупінаційних рухів, незважаючи на різні теногенні стабілізації, що пропонують для запобігання цим ускладненням [90-116].



Рис. 1.6 Методика видалення головки ліктьової кістки за Darrach в модифікації за Т. Tsai, 1993.

Методика Сауве-Капанджи (Sauve-Karandji) частково вирішує вище перераховані проблеми за рахунок збереження головки ліктьової кістки і триангулярного фіброхрящового комплексу (рис.1.7), але уникнути ліктьової нестабільності ця операція також не дозволяє, що наприкінці приводить до появи больового синдрому з розвитком контрактури [109].



Рис. 1.7 Методика Sauve-Karandji (за Carter P., 2001).

Деякі автори рекомендують при інтенсивному больовому синдромі в ділянці променево-зап'ясткового суглоба і, зокрема, у проекції триангулярного комплексу проводити укорочення діяфіза ліктьової кістки в нижній третині на 2 мм із фіксацією 3,5-міліметровою пластиною із шістьма отворами (рис.1.8). На наш погляд, проведення даної операції навряд чи доцільне з урахуванням її травматичності і ризику розвитку багатьох ускладнень [100-117].

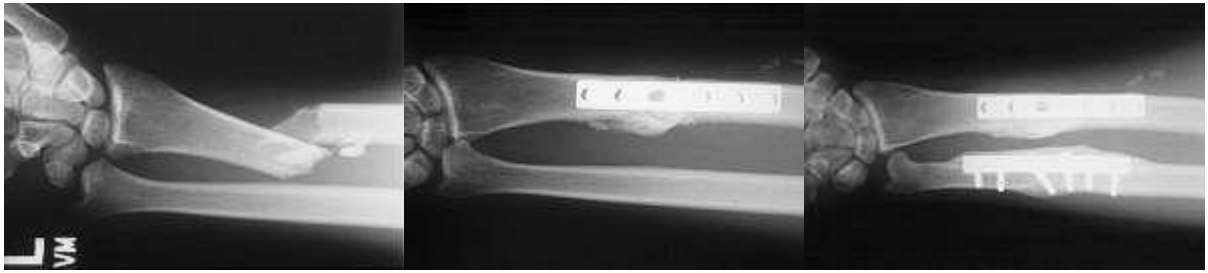


Рис.1.8 Методика укорочення ліктьової кістки для відновлення анатомічних взаємовідносин у променево-зап'ястковому суглобі (за Carter P., 2001).

Таким чином, аналіз літератури довів, що оперативне лікування як свіжих, так і застарілих переломів та переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі методами металоостесинтезу, а також реконструктивними операціями для відновлення просупінаційних рухів є ефективним заходом медичної реабілітації таких хворих, але залишається низка невирішених проблем, а саме – зниження травматичності операції з одночасним підвищенням первинної стабільності фіксації фрагментів кісток передпліччя.

Вищезазначені проблеми та незадовільні результати лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальній третині методами металоостесинтезу, особливо у випадках внутрішньосуглобових переломів С1-С3, спонукали багатьох дослідників розвивати методи черезкісткової фіксації даних ушкоджень апаратами зовнішньої фіксації.

Широке впровадження в практику черезкісткового компресійно-дистракційного остеосинтезу відкрило нові можливості лікування переломів кісток передпліччя, а саме: досягти малотравматичної анатомічної репозиції, у тому числі і в застарілих випадках, забезпечити стабільну фіксацію відламків та ранню мобілізацію суміжних суглобів. Проте, залишаються значні труднощі в лікуванні апаратом Ілізарова переломів і несправжніх суглобів обох кісток передпліччя, де потрібна точна репозиція і міцна фіксація відразу 4 відламків. З іншого боку, стержневу фіксацію за рекомендаціями групи АО проводять за чотирма основними схемами (рис.1.9), але, як свідчать дані літератури, широкого застосування стержнева

фіксація не отримала, що пов'язано з двома причинами – відсутністю стабільної фіксації впродовж всього лікування без застосування додаткових методів фіксації кісткових відламків та великими розмірами конструкції при спробі підвищити надійність остеосинтезу [47].

Використання апаратів Ілізарова, Гофмана та АО, а також їх модифікацій при лікуванні ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі довело їх ефективність та надійність, особливо за рахунок можливості проведення динамічної корекції зміщень, що виникають у процесі лікування [117-135].

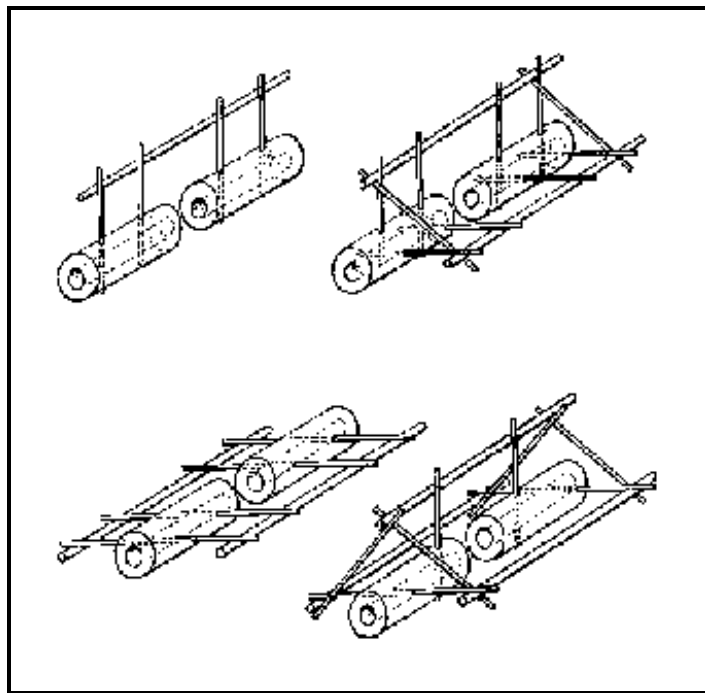


Рис. 1.9 Чотири основних схеми зовнішньої фіксації АО
(Мюллер М.Е. и др., 1996).

Численні дослідження топографії проведення спиць, у тому числі з застосуванням МРТ і КТ, зводять до мінімуму імовірність травматизації судинно-нервових пучків [46]. Однак більшість закордонних авторів рекомендують вводити спицю або стержень тільки після виконання мінімального розрізу шкіри в місці проведення, використовуючи при цьому металеві провідники [135-139]. Особливу увагу при цьому варто приділяти поверхневій гілці променевого нерва – нерва, що найбільш часто травмується

при проведенні або спиці, або стержня в дистальному відділі передпліччя [46].

Основним імплантатом для стержневих апаратів зовнішньої фіксації є гвинт або стержень Шанца. Експериментальними дослідженнями встановлено, що радіальне навантаження, виникаюче при його застосуванні, має перевагу перед згинальним навантаженням, запобігає розвитку їхньої нестабільності. Тому були розроблені два гвинта: перший з робочою конусоподібною частиною, що приводить до навантаження першого кіркового шару кістки з фіксацією за рахунок глибокої різьби у протилежному кірковому шарі, та другий – з неглибокою різьбою для забезпечення радіального навантаження в обох кіркових шарах кістки [46].

Широко відомі також фіксатори типу стержня Штеймана, тіло яких складається з робочої частини з конічною різьбою, до якої примикає конічний наконечник, і неробочої частини з різьбою для закріплення в апараті зовнішньої фіксації.

З іншого боку, ряд авторів відзначає, що при проведенні зовнішньої фіксації переломів променевої кістки в дистальному відділі часто виникає нестабільність стержнів, введених у променеву і I п'ясткову кістку після попереднього просвердлювання отвору. Можливим виходом є проведення 4-міліметрових стержнів у променеву кістку після “центрального” просвердлювання каналу, а також проведення більш тонких стержнів одночасно через II і III п'ясткові кістки [140-150].

Однак, як свідчить аналіз літературних джерел, недоліком стрижневої фіксації є міграція імплантатів, що призводить до зниження стабільності фіксації кісткових відламків, а також до додаткової травматизації кістки і м'яких тканин, їх запалення [140-168].

Стосовно розмірів стержнів доведено, що оптимальний діаметр імплантата для введення в променеву кістку - 4 мм, а в II п'ясткову кістку – 3 мм [154-168].

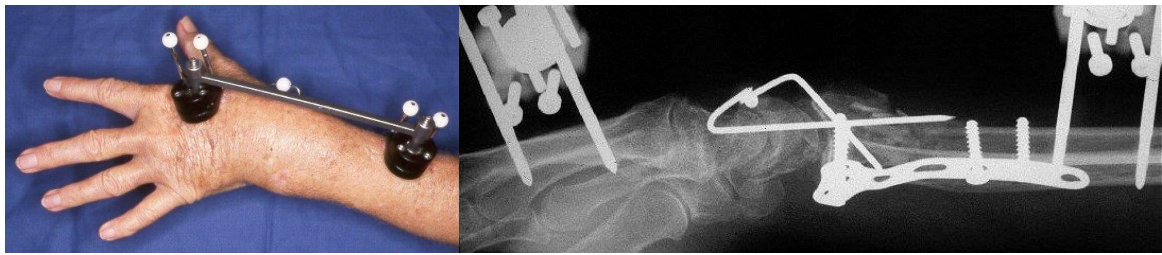


Рис.1.10 Черезкістковий остеосинтез одноплощинним апаратом зовнішньої фіксації типу АО з додатковою фіксацією спицями Кіршнера та Т-подібною пластиною.

Зовнішня фіксація свіжих переломів променевої кістки у дистальному відділі одноплощинним апаратом (рис.1.10) з проведенням 2-4 стержнів у променеву кістку і 2 стержнів у другу п'ясткову кістку, відповідно до основних закордонних схем, заснована на лігаментотаксисі, тому частим ускладненням є надмірна дистракція, що приводить до негативних результатів у вигляді кутових зміщень у фронтальній і сагітальній площинах [151-156]. З іншого боку, недостатня дистракція не дозволяє провести задовільну репозицію. Основним заходом, спрямованим на запобігання негативним факторам дистракції, є додаткове проведення спиць Кіршнера через фрагменти кістки [150-165]. За даними Нью-Йоркського ортопедичного госпіталю позитивні результати при застосуванні цього методу лікування складають 89% [165].

Для лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя у дистальному відділі існує відома тактика: анатомічної репозиції досягають проведенням дозованої дистракції в апараті зовнішньої фіксації, компановка якого залежить від типу перелому, наявності ушкоджень судин або нервів [5, 165-169].

Безліч тактичних та технічних підходів до медичної реабілітації застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі свідчить про труднощі лікування цієї патології, необхідність пошуку найбільш оптимальних шляхів вирішення проблеми забезпечення стабільної фіксації, відновлення анатомічної структури променевої або ліктьової кістки та ранньої мобілізації. Аналіз літератури довів, що цілий рід дослідників

вважають доцільним лікування методом черезкісткового остеосинтезу з дозованою distraкцією фрагментів, тому що він забезпечує отримання позитивних результатів у більшості пацієнтів з наслідками тяжких внутрішньосуглобових ушкоджень кісток передпліччя в дистальній третині [1-15].

При стендових дослідженнях різних видів фіксації нестабільного внутрішньосуглобового перелому променевої кістки в дистальному відділі на трупному матеріалі (зовнішня фіксація апаратом Гофмана, апарат Гофмана і 2 спиці Кіршнера проведені у фронтальній площині через шилоподібний відросток, 3,5-міліметрова АО-пластина) встановлено, що додавання до зовнішньої фіксації спиць Кіршнера забезпечує майже таку стабільність системи, як і у випадку стабільно-функціонального остеосинтезу Т-подібною пластиною АО [146-154].

Але при порушенні техніки проведення остеосинтезу, неадекватній тактиці лікування перелом променевої або ліктьової кістки в дистальному відділі зростається з неусуненим зміщенням, що приводить до значного порушення функції верхньої кінцівки і найбільш часто проявляється в розвитку післятравматичної косоруконості [169-174].

Частина авторів для лікування цієї патології віддає перевагу методам металоостеосинтезу, що були розглянуті вище, інші – методу черезкісткового компресійно-дистракційного остеосинтезу з попередньою відкритою остеотомією в метаепіфізарній зоні однієї чи обох кісток передпліччя з метою компенсації кутових деформацій і довжини в процесі distraкції [5, 169-173]. Для цього використовують різні способи компонування апарата Ілізарова [174-179].

Більшість авторів рекомендують проводити оперативне втручання незалежно від віку хворого і часу, що пройшов після травми. На їх думку, більш раннє втручання дає можливість усунути всі види зміщення, поки ще не відбулася перебудова кісткової тканини [169-180].

Розглядаючи набуті деформації дистального відділу кісток передпліччя слід відзначити також деформацію Маделунга – променеву косорукість, що виникає незалежно від статі та віку в результаті або травми, або хвороби росткової пластинки променевої кістки, при цьому використання черезкісткового методу лікування деформації Маделунга є найбільш ефективним [173].

Широке розповсюдження знайшов метод хірургічного лікування застарілих переломів дистального метаепіфіза променевої кістки (рис.1.21), що супроводжуються післятравматичною косорукістю [5, 182], суть якого полягає у проведенні черезкісткового остеосинтезу апаратом Ілізарова з чотирьох або трьох кілець. Між дистальним та середнім кільцем апарата Ілізарова виконують відкриту підокісну остеотомію, після якої кільцеві опори з'єднуються опорними стрижнями. Якщо після стабілізації апарата не була усунута кутова деформація променевої кістки, то між проксимальним та середнім кільцем встановлюють шарнірні опори для ліквідації в процесі дистракції кутової деформації променевої кістки.

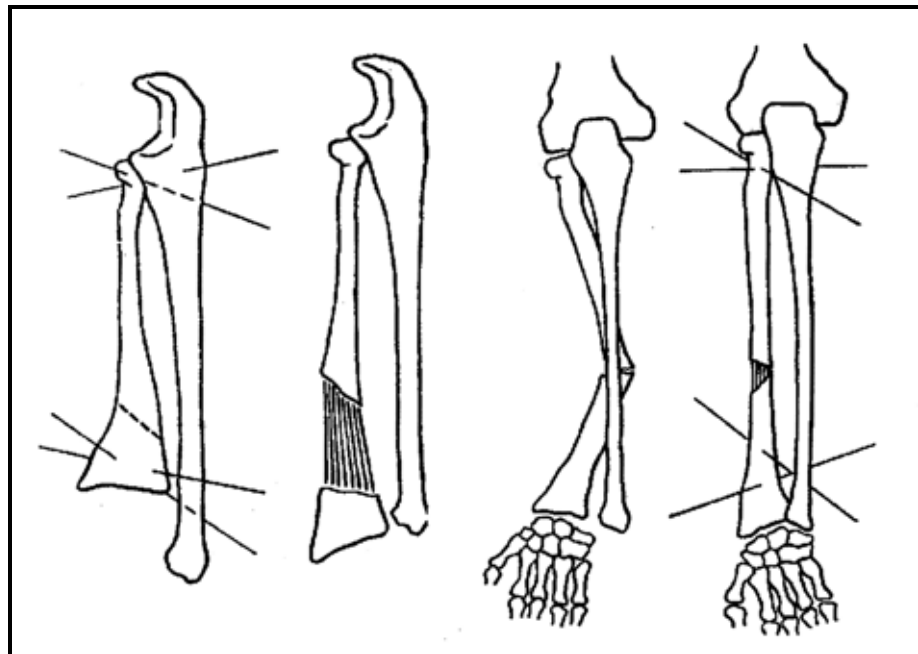


Рис. 1.11 Схема проведення черезкісткового остеосинтезу при променевій косорукості (за Девятовим, 1989).

Незважаючи на вагомі переваги застосування апаратів зовнішньої фіксації при лікуванні застарілих внутрішньосуглобових ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі у порівнянні з металоостеосинтезом, залишається низка негативних наслідків їх використання. Так, дані літератури свідчать, що ускладнення при проведенні черезкісткового остеосинтезу кісток передпліччя коливаються від 0,7% до 9,3% (запалення навколо спиць та стержнів, нестабільність стержнів, несправжній суглоб, ушкодження сухожилків та нервів) [1-15]. Фіксація апаратом Ілізарова на 4-10 тижнів виключає можливість просупінаційних рухів передпліччя, а проведення спиць через сухожилки та м'язові масиви приводить до значного больового синдрому при мобілізації променево-зап'ясткового суглоба та суглобів кисті. Все це приводить до збільшення строків відновлення функції верхньої кінцівки, підвищення показників тимчасової та стійкої непрацездатності [1-15, 176-186].

Актуальним є також питання ендопротезування променево-зап'ясткового суглоба внаслідок розвитку тяжких контрактур, деформації та значного больового синдрому, що значно порушує здатність кисті виконувати повсякденні функції. Найбільш відомою є методика Swanson, що вміщує до себе резекцію суглобових кінців та імплантації силіконового ендопротеза [1-5]. Однак, аналіз літературних джерел свідчить, що кількість негативних результатів ендопротезування променево-зап'ясткового суглоба залишається у межах 40-60%, тому методом вибору при значних ушкодженнях та деформаціях дистального відділу кісток передпліччя є операція артрорезу променево-зап'ясткового суглоба. Але слід ще раз зауважити, що їх проведення треба розглядати як "операцію відчаю", коли всі існуючі методи лікування застарілих переломовивихів не призведуть до позитивного результату.

Таким чином, аналіз ускладнень і кількість незадовільних результатів при проведенні сучасних методів медичної реабілітації застарілих переломів та переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі, на наш

погляд, свідчить про те, що існує потреба подальшого біомеханічного удосконалення методології проведення черезкісткового остеосинтезу для поєднання переваг спицевого та стержневого апаратів, технічного удосконалення стержневої фіксації, обґрунтування та розробки диференційованих підходів до різних типів застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі з урахуванням сучасних класифікацій, що дозволить у майбутньому досягти у більшості пацієнтів позитивних результатів при скороченні середніх термінів тимчасової непрацездатності.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У відділі реабілітації хворих з наслідками захворювань та травм опорно-рухової системи Українського державного НДІ медико-соціальних проблем інвалідності і в клініці травматології та ортопедії Дніпропетровської державної медичної академії на базі Обласної клінічної лікарні ім. І.І.Мечнікова з 1995 р. по 2002 р. було проведено хірургічне лікування 185 хворих із застарілими переломами і переломовивихами кісток передпліччя в дистальному відділі. Хворих було розподілено на дві групи (додаток А) – контрольну (125 хворих) та основну (60 хворих).

За спеціально розробленою програмою у рамках загальних досліджень УкрДержНДІМСПІ було проведено вивчення й аналіз причин інвалідності внаслідок травм кісток передпліччя у 20 областях України за 2001 рік (додаток Б). З метою поглибленого аналізу медико-соціальних причин інвалідності внаслідок ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі та вдосконалення критеріїв тимчасової та стійкої втрати працездатності, визначення критеріїв оцінки реабілітаційного потенціалу нами були вивчені медико-експертні справи 108 інвалідів (виписки з історій хвороб, рентгенограми, дані додаткових методів дослідження), що стоять на обліку у спеціалізованій травматологічній МСЕК м. Дніпропетровська (за суцільною виборкою за 1998-2002 р.).

2.1. Загальна характеристика клінічних спостережень

У процесі виконання роботи усі хворі були розподілені на контрольну та основну групи (додаток А).

Контрольну групу склали 125 хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі, у яких застосовували відомі, традиційні методи лікування даної патології, проводили аналіз результатів,

помилки, ускладнень і визначали можливі шляхи удосконалення методів лікування.

Основна група представлена 60 хворими. До неї увійшли пацієнти, при лікуванні яких були використані удосконалені технології лікування даної патології.

Таким чином, подальша порівняльна оцінка отриманих результатів медичної реабілітації хворих обох груп дозволить зробити висновки про переваги і недоліки існуючих і удосконалених методів лікування даної патології.

З метою оптимізації аналізу отриманих результатів і подальшої розробки диференційованих підходів до вибору методу лікування несвіжих та застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі клінічний матеріал ми класифікували за рекомендаціями групи АО на три види ушкоджень – А, В і С. Аналіз клінічного матеріалу довів, що при даній патології в обох групах співвідношення чоловіків і жінок приблизно однакове – 96 (51,9%) і 89 (48,1 %) відповідно (рис. 2.1).

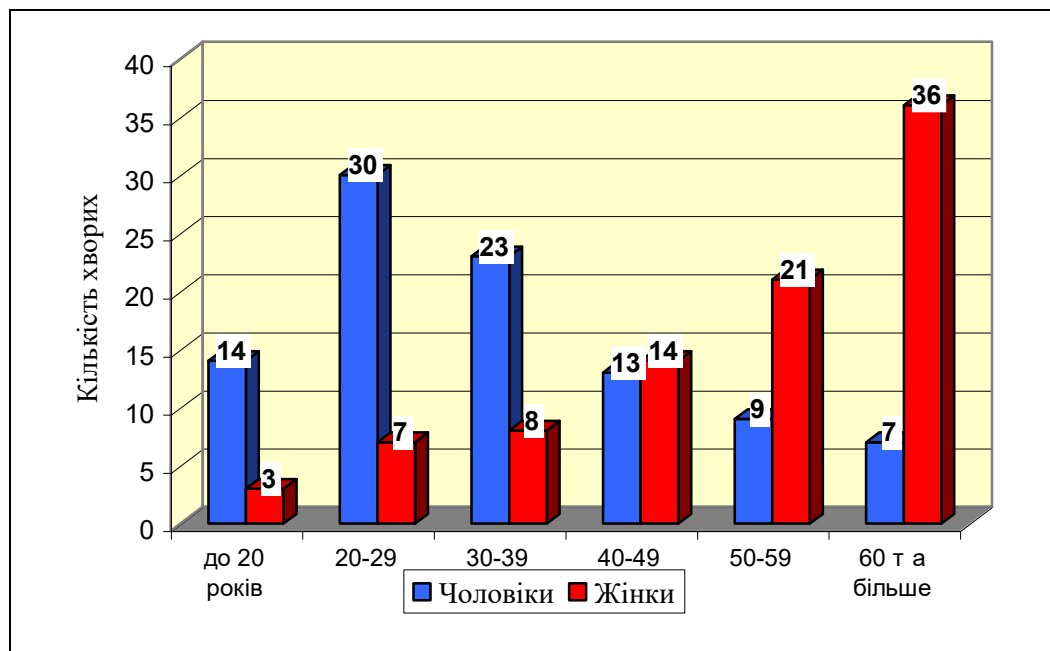


Рис.2.1 Розподіл хворих обох груп із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі за статевим та віковим показниками (в абсолютних показниках).

Звертає на себе увагу той факт, що у віці після 40 років переважають жінки, що пов'язано зі зниженням мінеральної щільності кісткової тканини в жінок у менопаузальному періоді, що підтверджується багатьма дослідниками. В більш молодому працездатному віці від 20 до 40 років спостерігається переважання цієї патології у чоловіків.

У більшості хворих обох груп (рис.2.2) переважним первинним ушкодженням, відповідно до класифікації АО (додаток В), були нестабільні внутрішньосуглобові переломи (В2, С1-3).

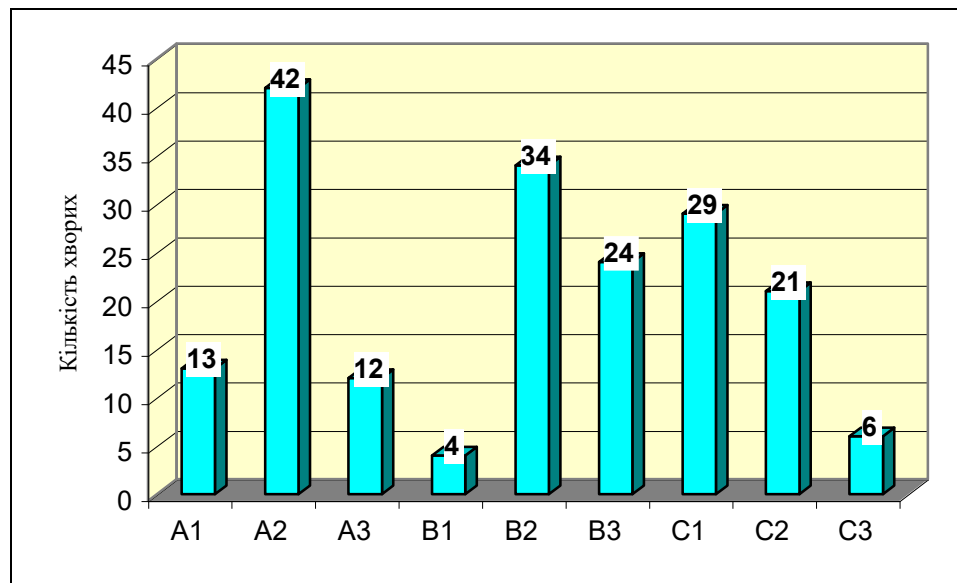


Рис. 2.2 Розподіл хворих обох груп за видом первинного ушкодження за класифікацією АО.

Аналіз клінічного матеріалу довів, що більшість ортопедів-травматологів відносяться до перелому променевої кістки у “класичному” місці – найбільш частого виду ушкоджень опорно-рухової системи – без потрібної уваги, вважаючи його ординарним, не потребує диференційованого підходу до методології лікування. У той же час, переломи типу В и С відносяться до внутрішньосуглобових і потребують точної репозиції, стабільної фіксації і ранньої функції, що, на жаль, не проводиться у багатьох випадках. Це в свою чергу приводить до розвитку ускладнень у вигляді уповільненої консолидації, несправжнього суглоба, консолидації

перелому з неусуненим зміщенням і розвитком післятравматичної косоруконості.

Основною помилкою в тактиці лікування нестабільних осколкових переломів С типу є кількарізкові спроби закритої репозиції фрагментів, що в остаточному підсумку приводить до травми м'яких тканин, розвитку синдрому карпального каналу (28 хворих - 15,1%), уповільненої консолидації, вторинним зміщенням у більшості пацієнтів обох груп (89,6%).

Із загального числа хворих обох груп 87 (47,8%) пацієнтів звернулися на 10-14 добу після травми, 63 (33,3%) – через 15-28 діб, а 35 (18,9%) постраждалих – з вже сформованою деформацією передпліччя, тобто через місяць і пізніше після травми.

2.2. Аналіз помилок і ускладнень у контрольній групі досліджуваних хворих

Вивчення історій хвороб і результатів лікування 125 хворих контрольної групи в строки від одного до трьох років після проведеного лікування (результати лікування вдалося з'ясувати у 78% пацієнтів) за період з 1995-2001 рр. показало, що методи лікування ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі вибирали в залежності від виду перелому, характеру зміщення відламків, часу, що минув після травми, наявних ускладнень, а також віку і професії хворого.

Звертає на себе увагу висока питома вага хворих – 60 спостережень (48%) із застарілими внутрішньосуглобовими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі, більшість з яких, за сучасними уявленнями, були нестабільними (тип В і С) і потребували відкритої репозиції та стабілізації, але їм було проведено консервативне лікування.

У більшості пацієнтів з внутрішньосуглобовими ушкодженнями після консервативного лікування розвилися ускладнення у вигляді контрактур – 25 хворих (41,6%) і тяжкого остеоартрозу променево-зап'ясткового суглоба – у 11 пацієнтів (18,3%), що, перш за все, пов'язано з кількарізовою травмою

м'яких тканин при проведенні декількох закритих репозицій, тривалою іммобілізацією гіпсовою пов'язкою до 8-10 тижнів, і, найголовніше, на наш погляд, – з відсутністю конгруентності суглобових поверхонь і відновлення дистального променеволіктьового суглоба.

Дані порівняльного аналізу свідчать, що середні строки тимчасової непрацездатності у хворих з однаковими ушкодженнями типу А, що лікувалися консервативно і за допомогою оперативних методів, практично не відрізняються один від одного, складаючи в середньому 4 місяця, а в групах В і С – 4,5-6 місяців (рис.2.3).

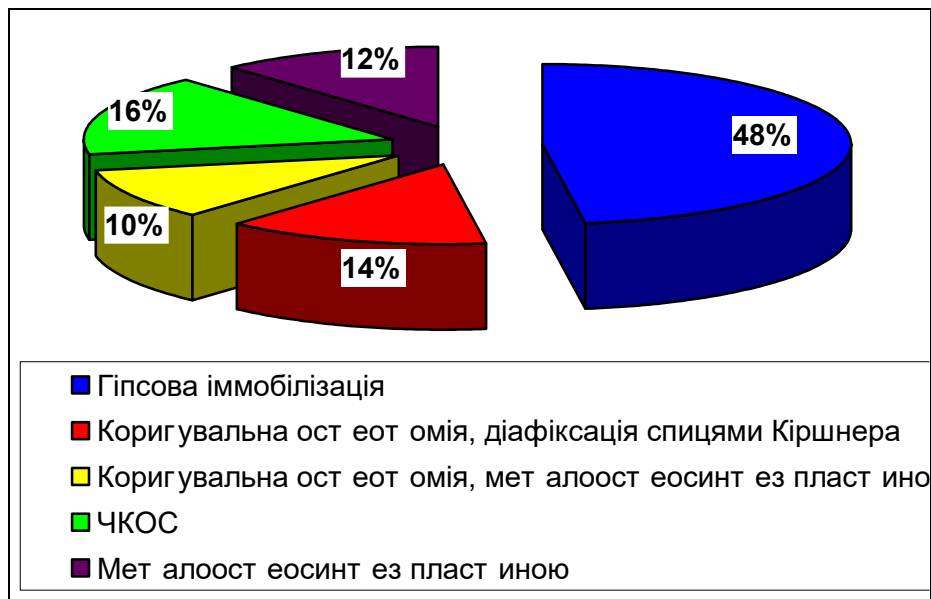


Рис.2.3 Розподіл хворих контрольної групи із несвіжими та застарілими ушкодженнями кісток передпліччя у дистальному відділі за видом проведеного лікування.

Як показав аналіз даних історій хвороб, поданих на рис.2.3, переважали різні методи остеосинтезу.

Більшість хворих, яким з метою медичної реабілітації був проведений накістковий металоостеосинтез пластинами АО, надійшли у клініку від 7-10 доби до 3 тижнів після травми із неусуненим зміщенням фрагментів, при цьому у 24 (19%) пацієнтів раніше був проведений накістковий остеосинтез, що привів до утворення несправжніх суглобів у нижній третині променевої кістки, післятравматичним нейропатіям променевого або серединного нервів.

При аналізі історій хвороб пацієнтів, яким була проведена коригувальна остеотомія з подальшою фіксацією фрагментів спицями

Кіршнера або накістковими пластинами АО з приводу неправильно зростлого перелому кісток передпліччя в нижній третині було встановлено, що у 86,5% постраждалих попереднім методом лікування була закрита репозиція та іммобілізація гіпсовою пов'язкою, а в інших (13,5%) – діафіксація спицями Кіршнера, металоостеосинтез, ЧКОС.

Значне подовження термінів відновного консервативного лікування обумовлено проведенням медичної реабілітації хворим з контрактурами променево-зап'ясткового суглоба після лікування методом гіпсової іммобілізації у 69,2%, після металоостеосинтезу у 24,8%, а після ЧКОС – у 6,3%.

Ми провели аналіз ускладнень та їх залежності від характеру проведеного оперативного втручання і вибору методу фіксації відламків. Так, при оперативному лікуванні 15 хворих методом стабільно-функціонального остеосинтезу, у 4 випадках мала місце міграція фіксатора, в одному – нагноєння післяопераційної рани, що закінчилося розвитком остеомієліту.

При контрольному огляді через 1 рік і більше у 10 хворих мала місце помірна просупінаційна контрактура травмованого передпліччя і у 2 пацієнтів розвилися виражені явища остеоартрозу з розгинальною контрактурою променево-зап'ясткового суглоба.

Серед ускладнень, що спостерігалися нами при оперативному лікуванні 30 хворих, яким була проведена коригувальна остеотомія і фіксація фрагментів променевої кістки спицями Кіршнера або накістковою пластиною, в ранньому післяопераційному періоді у 3 випадках розвилось нагноєння, а в 2 спостереженнях – післятравматичний неврит поверхневої гілки променевого нерва.

Питома вага контрактур променево-зап'ясткового суглоба (16 хворих – 53,3%) і вторинного остеоартрозу (18 хворих – 60,0%) була значно вище, ніж у попередній групі хворих, що свідчить не тільки про складність реконструктивно-відновних втручань при цій патології, але й про

необхідність удосконалення методики первинного стабільного остеосинтезу з максимальною ранньою мобілізацією суглобів.

При аналізі ускладнень, що виникли у 13 хворих після оперативного лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі методом черезкісткового остеосинтезу, встановлено, що у 3 з них в перші 7 днів розвилася запалення в місцях проведення спиць, а у віддаленому періоді після травми рентгенологічні та клінічні ознаки остеоартрозу променево-ліктьового суглоба визначалися у 7 хворих, а виражені розгинальні та просупінаційні контрактури – у 10 хворих.

Як показав аналіз отриманих даних, найбільша кількість незадовільних результатів лікування хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі за традиційними методиками пов'язана з розвитком контрактур і післятравматичного остеоартрозу променево-зап'ясткового суглоба у 63 пацієнтів (50,4%), що говорить про недосконалість існуючих методів лікування даної патології і змушує шукати шляхи щодо їх поліпшення.

2.3. Методики клінічного обстеження хворих

Обстеження хворих із застарілими переломами і переломовивихами кісток передпліччя в дистальному відділі містить:

- 1) огляд, при якому візуально визначали зовнішні контури променево-зап'ясткового суглоба та передпліччя, наявність деформації, колір шкірних покривів;
- 2) пальпацію м'яких тканин передпліччя;
- 3) визначення об'єму активних і пасивних рухів (згинання, розгинання, ліктьову і променево-девіацію, просупінаційні рухи передпліччя);
- 4) оцінку сили м'язів шляхом динамометрії;
- 5) стандартну рентгенографію;
- 6) комп'ютерну термографію;
- 7) комп'ютерну томографію і магнітно-резонансну томографію;

8) денситометрію.

Для оцінки функції променево-зап'ясткового і суміжних суглобів верхньої кінцівки проводилася ангулометрія (В.О.Маркс, 1978) за допомогою кутоміра та ротатометра.

Вимірювання довжини верхньої кінцівки, а також об'єму м'яких тканин плеча і передпліччя у середній третині проводили за допомогою сантиметрової стрічки за методикою В.О.Маркса (1978), а м'язову силу вимірювали динамометрами ДРП-90 або ДРП-30 (ДСТ-2222163) при розігнутій у горизонтальному положенні кінцівки за методикою Ю.Т.Кочепсова (1982).

2.3.1. Рентгенологічна характеристика ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі

Для діагностики ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі застосовували звичайну, стандартну рентгенографію передпліччя в двох проєкціях із зазначенням як променево-ліктьового, так і ліктьового суглобів. Невиконання цього простого правила може призвести до помилок діагностики, неправильного вибору методу лікування, а в подальшому – до порушення функції верхньої кінцівки та кисті.

В теперішній час, як правило, використовують такі класичні критерії, що визначають успіх репозиції та повноцінне відновлення функції:

- 1) радіальне відхилення дистальної суглобової поверхні променевої кістки у передньобічній проєкції – 25-30°;
- 2) нахил променевої кістки, або долонне відхилення дистальної частини променевої кістки у сагітальній проєкції – 10-12°;
- 3) довжина епіфіза променевої кістки, або відстань між лініями, проведеними перпендикулярно до осі променевої кістки від верхівки шилоподібного відростка променевої кістки і від плоскої поверхні головки ліктьової кістки – 9-12 мм.

Melone [68] рекомендував виконувати вимірювання девіації ліктьової кістки як більш достовірний метод, ніж вимірювання довжини променевої кістки, а також рекомендував рентгенографічні критерії, що відбивають, як правило, загальне розташування фрагментів, а не конгруентність суглобової поверхні (рис.2.). В результаті досліджень, що виконувалися декількома авторами, стало вочевидь, що відновлення цілісності суглобової поверхні має більше значення, ніж інші критерії, у відношенні довгострокових рентгенологічних і особливо клінічних результатів.

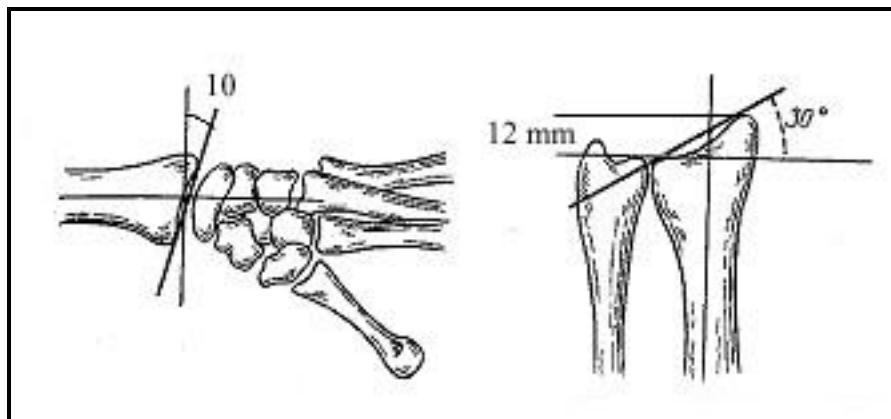


Рис. 2.4 Схеми рентгенограм променево-зап'ясткового суглоба у двох проекціях (Х.А.Мусалатов, Г.С.Юмашев, 1995).



Рис. 2.5 Променева та ліктьова девіація в нормі.

Ретельне визначення конфігурації перелому, ступеня ушкодження суглобової поверхні, особливо при наявності декількох суглобових фрагментів, а тим більше у застарілих випадках, іноді буває неможливим на підставі стандартних рентгенограм і може потребувати виконання комп'ютерної томограми. Ще одним фактором, що ускладнює адекватну

діагностику ушкодження, є звисаючий кірковий край тильної субхондральної кісткової поверхні променевої кістки.

Доведено, що для визначення тактики лікування найбільш важливими параметрами треба вважати ступінь ушкодження суглобової поверхні та характер зміщення відламків, що в деяких випадках можливо визначити лише завдяки комп'ютерній або МР томографії у латеральній чи передньозадній проекції. Томограми, особливо у бічній проекції, дають повну інформацію щодо ступеня і локалізації зміщення (вдавлення, ротації) фрагментів перелому. Але доведено, що виконання томографії потрібне лише у випадку складних внутрішньосуглобових ушкоджень, так як вони дають змогу, по-перше, вибрати шлях репозиції – закрити або відкрити, і по-друге – визначитися з видом доступу у випадку відкритої операції та подальшого металоостеосинтезу.

Раніше артрографію променево-зап'ясткового суглоба з успіхом використовували для диференційної діагностики карпальної нестабільності, але з появою магнітно-резонансної томографії, що яскраво висвітлює м'які тканини, використання інвазивної, сенсibilізуючої методики навряд чи доцільне.

Наводимо клінічне спостереження.

Хвора Я., 59 років, пенсіонерка (і.х. №1068), надійшла в клініку УкрДержНДІМСП 20.03.2001 р. для відновного лікування з діагнозом: зрослий з неусуненим зміщенням фрагментів перелом дистального метаепіфіза лівої променевої кістки, згинально-розгинальна контрактура лівого променево-зап'ясткового суглоба, виражений нейродистрофічний синдром лівої кисті.

В анамнезі: травма побутова 15.01.2001 р. хвора Я. госпіталізована в ЦРБ із діагнозом: закритий перелом лівої променевої кістки у типовому місці. У ЦРБ протягом першої доби після травми проведено дві закриті репозиції, після чого досягнуто задовільне положення відламків з невеликим дефіцитом довжини променевої кістки. Термін гіпсової іммобілізації

ушкодженого передпліччя склав 6 тижнів. На контрольній рентгенограмі – зрощення перелому настало з неусуненим зміщенням відламків – із скороченням метаепіфіза лівої променевої кістки (рис.2.6). Розвився виражений післятравматичний нейродистрофічний синдром.



Рис. 2.6 Рентгенограма хворої Я. через 2,5 місяця після травми (і.х. №1068).

З метою уточнення діагнозу та вибору тактики лікування (метод відновлення – черезкістковий остеосинтез або відкрита остеотомія з фіксацією пластиною; вид доступу – волярний або дорсальний) та з урахуванням вираженого нейродистрофічного синдрому була проведена МР-томографія лівого передпліччя та променево-зап'ясткового суглоба, яка довела ознаки перелому, що повільно консолидується, без значних змін в ділянці карпального каналу.

Однією із переваг МР-томографії перед комп'ютерною томографією є здатність значно яскравіше відбивати м'які тканини, що дозволяє їх диференціювати у складних випадках (рис.2.7).



Рис. 2.7 МР-томограми хворої Я (і.х. №1068).

1)

2)

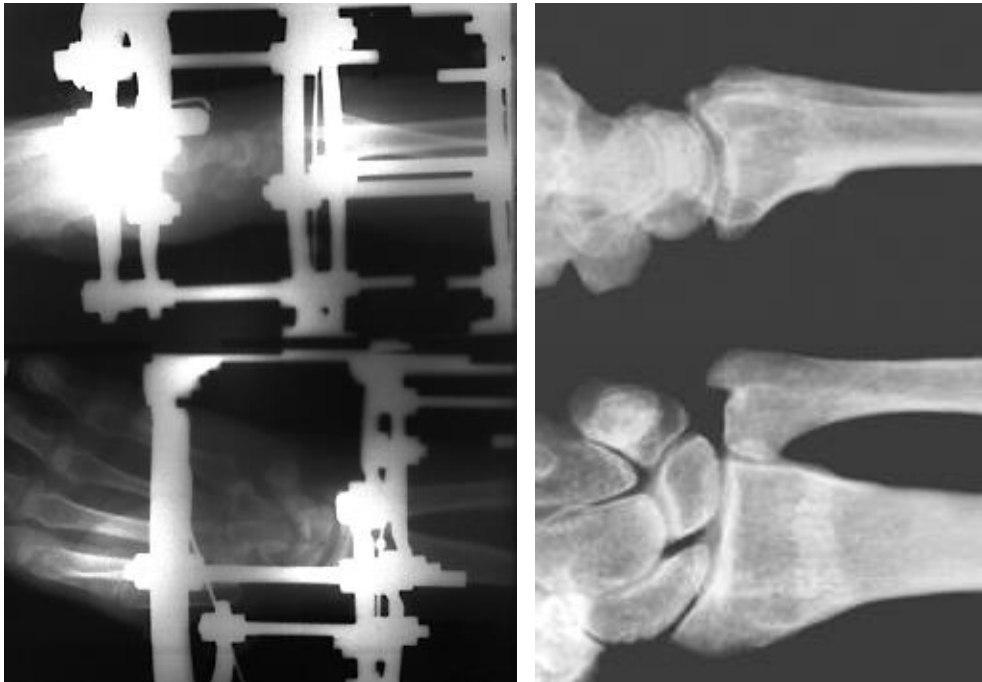


Рис. 2.8 Рентгенограма хворої Я. (і.х. №1068):

1 - на етапі ЧКОС; 2 - результат через 1 рік.

Отримавши додаткові дані, що свідчать про інтактність серединного нерва, ми вирішили провести оперативне втручання шляхом черезкісткового остеосинтезу і 22.08.2001 р. хворій Я. була проведена операція: ЧКОС перелому лівої променевої кістки в нижній третині за Ілізаровим (рис.2.8).

Таким чином, метод комп'ютерної томографії дає нам можливість значно підвищити якість діагностики, особливо у складних випадках внутрішньосуглобових застарілих ушкоджень кісток передпліччя, і вибрати раціональний метод лікування.

2.3.2. Інфрачервона термографія

Термографічне обстеження проводили за допомогою кольорового швидкодіючого термографа ТВЦ-01 «Веселка» з комп'ютерним комплексом, що забезпечує обробку зображення, включаючи фільтрування, масштаб, роботу в режимі ізотерм. Вимірювання абсолютної температури і різниці температур проводили з точністю до $0,2^{\circ}$. Для збереження і подальшої обробки інформації термограми вводили в пам'ять комп'ютера. Теплове зображення отримували у такий спосіб. Об'єкт збирає інфрачервоне випромінювання від об'єкта, здійснює його спектральну фільтрацію і фокусує на високочутливий елемент приймача випромінювання. Перегляд простору здійснюється за допомогою дзеркал, встановлених на шляху проходження теплового випромінювання до приймача. Чутливий елемент приймача випромінювання перетворює тепловий потік, що падає на нього, в електричний сигнал. Сигнал потім підсилюється, обробляється і відтворюється у вигляді зображення на моніторі. При обстеженні передпліччя звільняють від пов'язок і оголюють для адаптації шкіри до температури приміщення. Пацієнту за добу перед обстеженням скасовують судинозвужувальні і судинорозширювальні препарати, а також фізіотерапевтичні процедури.

Коливання температури шкіри на різних рівнях передпліччя і кисті вочевидь залежать від індивідуального стану вегетативної нервової системи, а також порушення адекватного кровопостачання сегмента, що досліджується. При зниженні тону судин температура шкіри в ділянці дистального відділу передпліччя та кисті зростала, а при підвищенні тону судин температура шкіри знижувалася. Недостатність регіональної мікроциркуляції при травмах в ділянці променево-зап'ясткового суглоба і їх наслідках виражена в хворих у неоднаковому ступені, що залежить не тільки від тяжкості травми, виду і локалізації перелому, але і від часу, що минув після травми (рис.2.9).

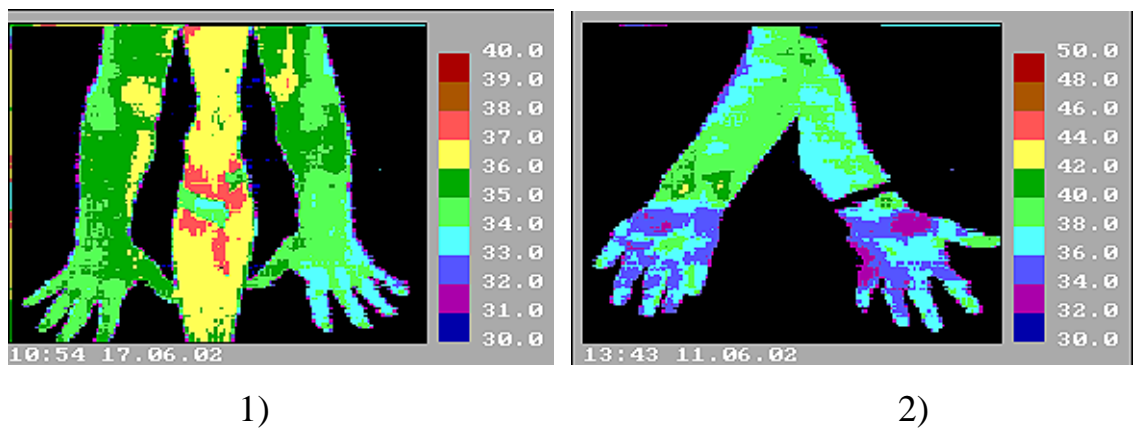


Рис. 2.9 Термограми передпліччя та кисті: 1 - термограма в нормі; 2 - термограма з ознаками нейродистрофічного синдрому.

Таким чином, ми вважаємо, що застосовані нами матеріал та методи дослідження дозволяють отримати достовірні дані і, як наслідок, правильні висновки.

РОЗДІЛ 3

МЕДИКО-СОЦІАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХВОРИХ ІЗ ЗАСТАРІЛИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ТА ПЕРЕЛОМОВИВИХАМИ КІСТОК ПЕРЕДПЛІЧЧЯ В ДИСТАЛЬНОМУ ВІДДІЛІ

Наслідки переломів кісток передпліччя як чинники обмеження життєдіяльності хворих серед загальної структури травм, що призводять до інвалідності, складають, за даними різних авторів, від 14,5% до 20,5% [1-15]. Труднощі лікування переломів кісток передпліччя обумовлені складністю структури даного сегмента, одночасним ушкодженням обох кісток передпліччя (у 12-35%), що часто призводить до незадовільних результатів лікування та потреби у визначенні хворим групи інвалідності [4-9].

3.1. Загальна медико-соціальна характеристика інвалідності внаслідок травм передпліччя

За спеціально розробленою схемою (додаток Б) було проведено поглиблене вивчення і аналіз причин інвалідності внаслідок травм кісток передпліччя у 20 областях України за 2001 рік.

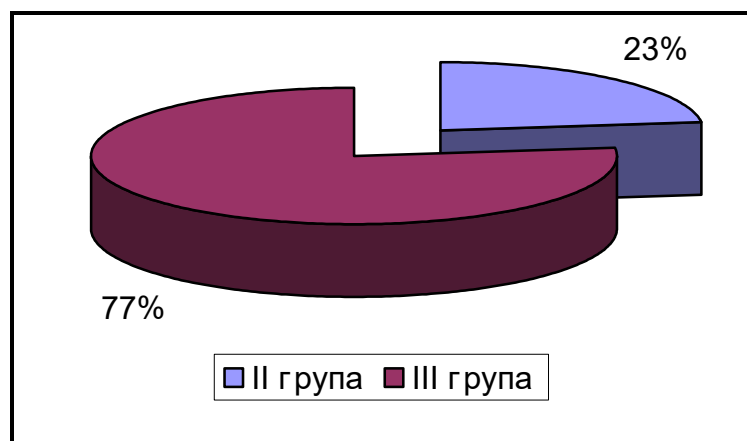


Рис. 3.1 Розподіл вперше визнаних інвалідами внаслідок травм кісток передпліччя за групою інвалідності в Україні у 2001 році

Встановлено, що у 2001 році в Україні (рис.3.1) вперше були визнані інвалідами внаслідок травм передпліччя 970 хворих, що склало 7,8% від загального числа вперше визнаних інвалідами внаслідок травм опорно-

рухової системи, при цьому переважну більшість склали хворі, яким була визначена III група інвалідності.

Співвідношення вікових груп визнаних інвалідами внаслідок травми передпліччя подані на рис. 3.2. Слід зазначити серед інвалідів осіб найбільш працездатного віку – від 30 до 50 років.

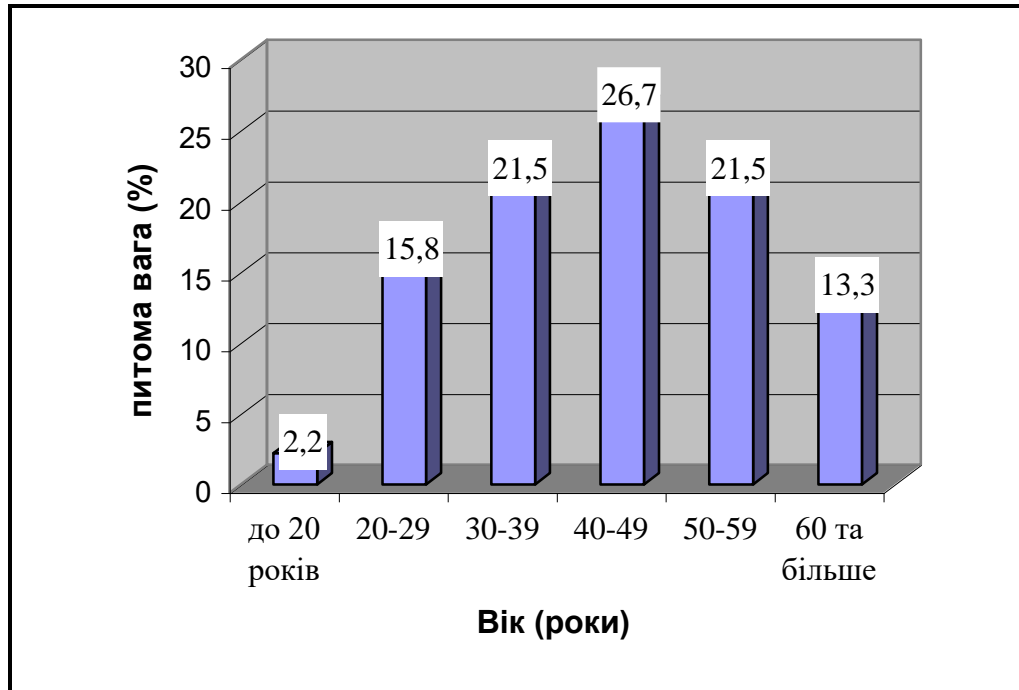


Рис. 3.2 Розподіл інвалідів внаслідок травм передпліччя за віком в Україні в 2001 р. (у %).

Профілактичний принцип діяльності служби МСЕ, що був проголошений на початку її становлення, залишається пріоритетним і зараз. Тому істотним резервом зниження виходу на інвалідність є лікування хворих, які перенесли тяжкі травми опорно-рухової системи, за продовженим листком непрацездатності з повним використанням комплексу заходів, спрямованих на відновлення втрачених функцій та професійних навичок.

Дані кореляційного аналізу за матеріалами травматологічних МСЕК України, між рівнями первинної інвалідності та показниками тривалості листків тимчасової непрацездатності внаслідок травм показали наявність сильного зворотного кореляційного зв'язку між ними ($r_{xy} = - 0,87 \pm 0,23$; $p < 0,05$). Зниження чисельності продовження листків непрацездатності

внаслідок травм за цей період склало 44,3%, а не визнаних інвалідами після закінчення лікування – 49,7%.

Встановлено, що в останні роки кількість продовжень листків непрацездатності внаслідок травм складала понад 70% з чисельності усіх продовжень. Зменшення чисельності продовжень лікарняних листків внаслідок травм зареєстровано в усіх областях України. Звертає на себе увагу достовірне збільшення частки інвалідів як I-II групи, так і III групи після закінчення лікування за продовженим листком непрацездатності (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Результати лікування після продовження листків непрацездатності при наслідках травм в Україні за 1992-2001 роки

Роки	Кількість продовжених листків непрацездатності	Після закінчення лікування за продовженим листком непрацездатності					
		Не визнано інвалідами		Визнано інвалідами			
		абс.	%	абс.	%	По групах	
						I-II	III
1992	19929	17746	89,0	2183	11,0	1,8	9,2
1993	19149	17284	90,3	1865	9,7	1,9	7,8
1994	17761	15918	89,8	1843	10,2	1,9	8,3
1995	17320	15346	88,6	1974	11,4	1,7	9,7
1996	16326	14335	87,8	1991	12,2	2,3	9,9
1997	18672	16668	88,0	2004	12,0	2,2	11,3
1998	17067	10912	87,4	2160	12,6	2,5	14,0
1999	15801	10279	88,3	1849	11,7	2,2	13,1
2000	11468	9336	81,4	2132	18,6	2,8	15,8
2001	11102	8926	80,4	2176	19,6	2,5	17,1

Це пояснюється тим, що в сучасних умовах лікарям лікувально-профілактичних закладів легше направляти постраждалого до МСЕК, ніж продовжувати йому листок непрацездатності та займатися реабілітацією, на яку немає коштів ні у пацієнта, ні у ЛПЗ.

Розподіл вперше визнаних інвалідами внаслідок травми передпліччя за чинником інвалідності довів, що на першому місці стоять післятравматичні контрактури променево-зап'ясткового та ліктьового суглобів внаслідок або недосконалого та неадекватного лікування переломів і переломовивихів

кісток передпліччя, особливо внутрішньосуглобових, або внаслідок недодержання принципів спадкоємності та послідовності проведення заходів медичної реабілітації (табл.3.2).

Таблиця 3.2

Розподіл вперше визнаних інвалідами внаслідок травм верхньої кінцівки за медичними чинниками інвалідності (% , $P \pm m$) у 2001 р.

Локалізація ушкодження	Причина інвалідності						
	Неспоравжний суглоб	Перелом, що не зрісся	Перелом, що зрісся з неуспешним змищенням	Контрактура суміжних суглобів	Анкілоз суглоба	Хронічний остеомиєліт	Ампутаційний дефект
Проксимальний метаепіфіз плечової кістки (у тому числі плечовий суглоб) (n=187)	1,6±0,9	9,6±2,1	5,9±1,7	73,3±3,2	7,5±1,9	1,6±0,9	0,5±0,5
Діафіз плечової кістки (n=485)	7,8±1,2	15,7±1,7	11,1±1,4	37,5±2,2	0,4±0,2	12,6±1,5	14,9±1,6
Ліктьовий суглоб (n=176)	1,7±1,0	10,2±2,3	10,8±2,3	58,0±3,7	12,5±2,5	5,7±1,7	1,1±0,8
Діафіз кісток передпліччя (n=487)	12,2±1,5	8,4±1,3	8,0±1,2	42,5±2,2	4,7±1,0	7,2±1,2	17,0±1,7
Дистальний метаепіфіз кісток передпліччя (у тому числі променево-зап'ястковий суглоб) (n=272)	1,5±1,0	5,1±1,3	5,6±1,7	81,5±3,2	5,1±1,3	0,5±0,2	0,7±0,3

За даними літератури, ріст первинної інвалідності внаслідок травм верхньої кінцівки досяг свого максимального значення у 1995 р., а в наступні роки спостерігається стійке зниження первинної інвалідності цієї категорії постраждалих [1-10]. Одночасно спостерігається зростання кількості вперше визнаних інвалідами внаслідок віддалених наслідків травм (післятравматичні контрактури, хронічний остеомиєліт, несправжні суглоби тощо). Усе це свідчить про недостатню увагу лікарів-травматологів ЛПЗ до хворих у віддаленому періоді після травми, частіше за все – на амбулаторно-поліклінічному етапі, а також про неадекватність проведеного оперативного

лікування, відсутність єдиних підходів, стандартів до лікування таких ускладнень.

Зростання кількості ускладнень, що заважають якісній медичній реабілітації, призвело до зниження показників сумарної реабілітації інвалідів внаслідок травм з 21,2% у 1993 році до 19,2% у 2001 році.

Доцільне та адекватне проведення медичної реабілітації інвалідам II групи внаслідок травми призвело до поступового зниження їхньої кількості впродовж останніх 10 років, але збільшило чисельність вперше визнаних інвалідів III групи, насамперед, у зв'язку з втратою професії, необхідністю подальшого працевлаштування. В подальшому ця категорія інвалідів важко піддається реабілітації через вказані вище причини, що і призводить до зниження її сумарних показників.

За даними дослідження, найважливішим фактором, що впливає на функцію ураженого сегмента опорно-рухової системи та обмеження життєдіяльності постраждалих, є, у першу чергу, тяжкість травми, на другому місці - адекватність та доцільність проведення заходів медичної реабілітації на її різних етапах, а на третьому, як наслідок перших двох, - втрата хворим фаху та відсутність можливості раціонального працевлаштування.

Треба також відзначити значне скорочення за цей період кількості ліжок травматологічних відділень. Недостатня технічна база лікарень не дозволяє в повному обсязі та на сучасному рівні проводити необхідні заходи медичної реабілітації, особливо в тяжких випадках сполученої травми, дотримуватися правил етапності, спадкоємності.

Аналіз матеріалів травматологічних та міжрайонних МСЕК 20 областей України визначив основні чинники первинної інвалідності хворих внаслідок травми кісток передпліччя: контрактури та анкілози суміжних суглобів, несправжні суглоби, неконсолідовані переломи та ампутаційні дефекти, внаслідок чого у хворих виникає обмеження життєдіяльності та їм визначають групу інвалідності (рис.3.3).

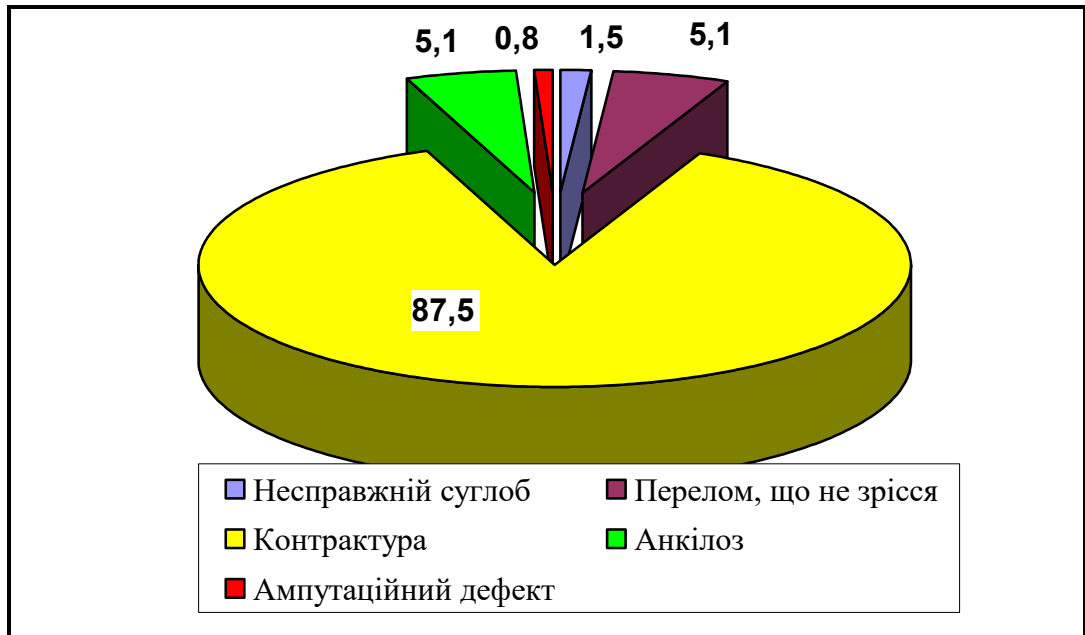


Рис. 3.3 Чинники інвалідності внаслідок травм кісток передпліччя в Україні за 2001 рік (у %).

Основні критерії порушення життєдіяльності хворих внаслідок травм кісток передпліччя подано на рис.3.4.

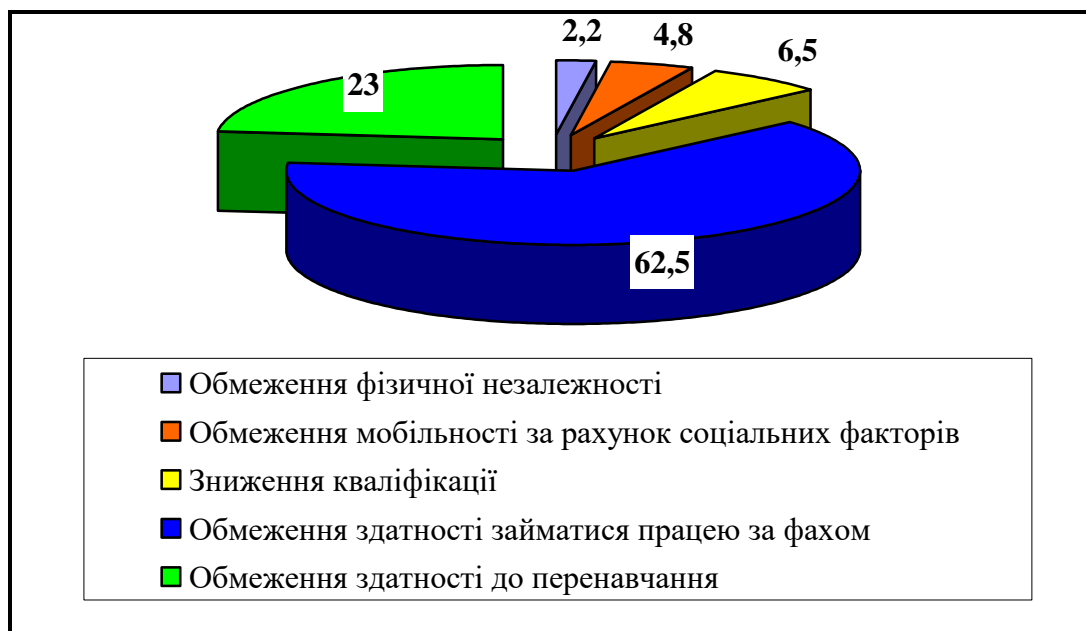


Рис. 3.4 Вплив наслідків травм кісток передпліччя на життєдіяльність хворих, визнаних інвалідами в Україні у 2001 р. (у %).

3.2. Критерії оцінки реабілітаційного потенціалу хворих із застарілими переломами та переломовивихами кісток передпліччя в дистальному відділі

З метою поглибленого аналізу причин інвалідності внаслідок

ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі та вдосконалення критеріїв тимчасової та стійкої втрати працездатності, визначення критеріїв оцінки реабілітаційного потенціалу нами були вивчені медико-експертні справи 108 інвалідів (виписки з історій хвороб, рентгенограми, дані додаткових методів дослідження), що стоять на обліку в спеціалізованій травматологічній МСЕК м. Дніпропетровська (за суцільною вибіркою за 1998-2002 р.).

Встановлено, що серед інвалідів внаслідок ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі значно більше чоловіків працездатного віку. Це, насамперед, пояснюється тяжкістю травми – 78% інвалідів-чоловіків одержали травму на виробництві. В цілому більшість інвалідів внаслідок травми кісток передпліччя в дистальному відділі складають пацієнти у віці до 50 років.

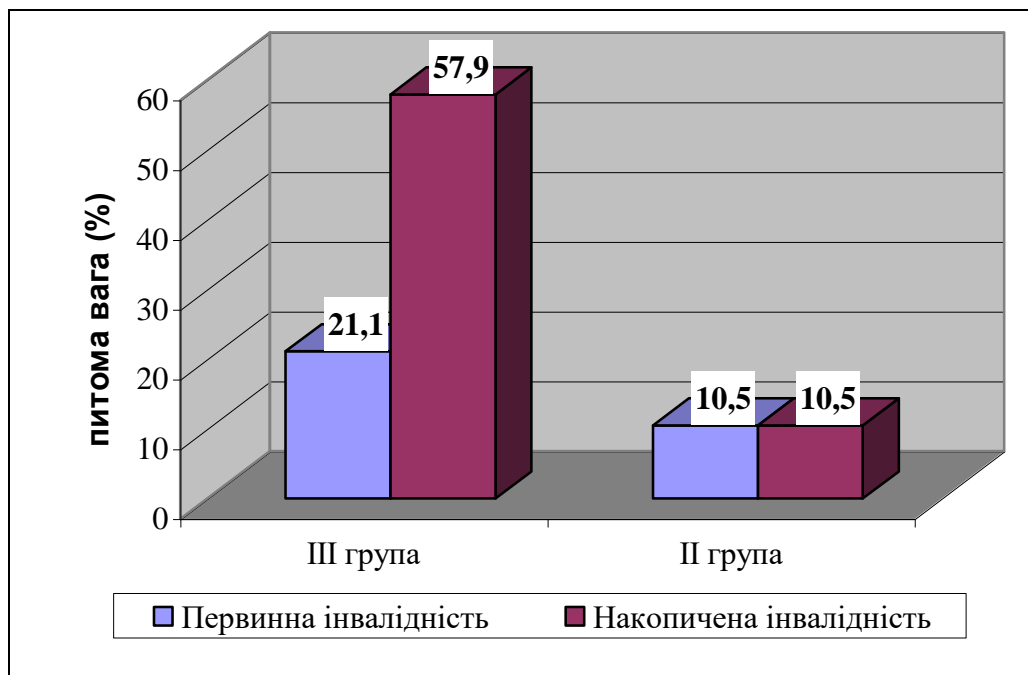


Рис. 3.5 Розподіл хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі за видом і тяжкістю інвалідності (у %).

Наведені дані свідчать, що, незважаючи на проведені реабілітаційні заходи, як показав аналіз виписок з історій хвороб, що знаходяться в експертних справах інвалідів не знижуються і залишають бажати кращого (рис.3.5). У більшості випадків, це відбувається внаслідок неповноцінності та

неадекватності проведених медичних реабілітаційних заходів, і тільки в 25,6%, обумовлено тяжкістю травми (відкриті переломи однієї чи обох кісток передпліччя С типу за класифікацією АО, а також травми передпліччя, що супроводжуються ушкодженнями сухожилків та нервів передпліччя і кисті).

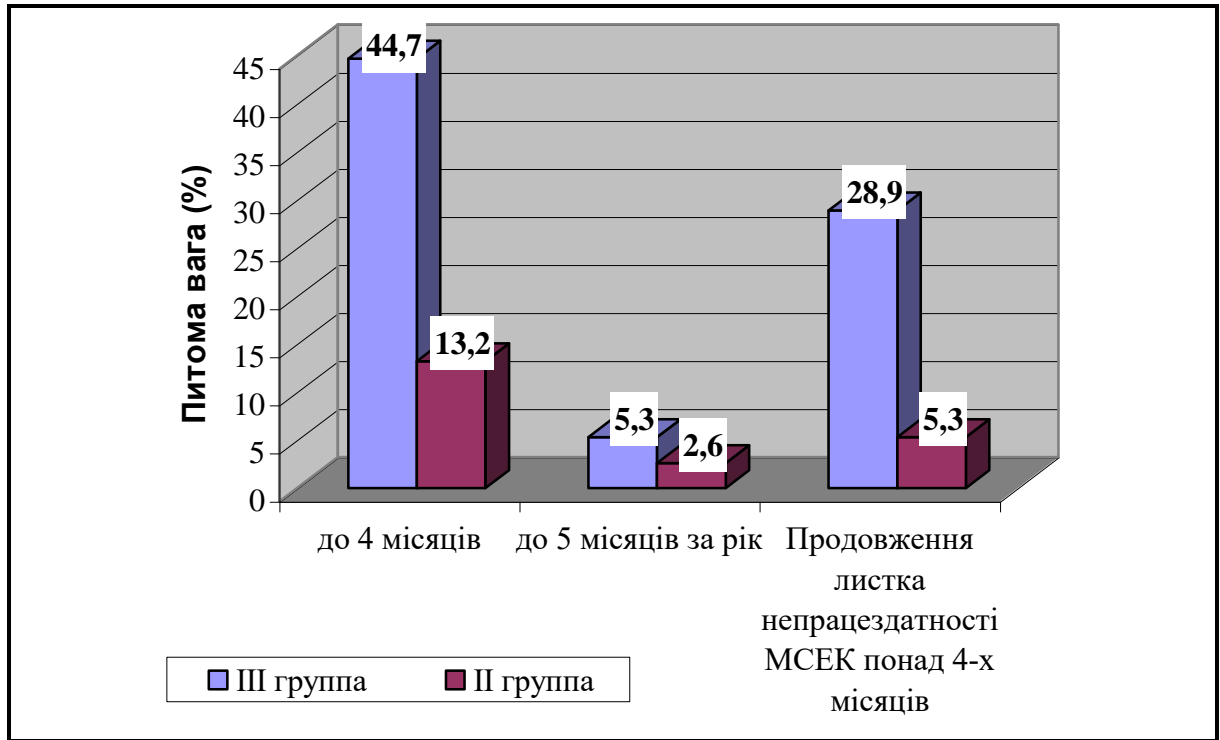


Рис. 3.6 Розподіл інвалідів внаслідок переломів кісток передпліччя в дистальному відділі за строком первинного огляду в МСЕК (у %).

Звертає на себе увагу той факт, що у значної кількості хворих після продовження листка непрацездатності більше 4 місяців була встановлена II чи III група інвалідності, а через 1-2 роки була визначена чи продовжена III група інвалідності, що свідчить про неадекватність проведених медичних реабілітаційних заходів (рис.3.6). З іншого боку, аналіз медико-експертних справ довів, що інвалідність II групи у 67,4% хворих була визначена на період реконструктивно-відновного лікування, що свідчить про потенційні можливості зниження показників первинної інвалідності за рахунок продовження листка непрацездатності.

Детальний аналіз медико-експертних справ інвалідів дозволив нам виділити дві групи основних ускладнень, що разом призводять до інвалідності внаслідок травми кісток передпліччя в дистальному відділі.

Ранні ускладнення:

- 1) вторинне зміщення відламків;
- 2) нейропатія серединного (13%) або ліктьового нерва (3-5%);
- 3) гострий синдром карпального каналу;
- 4) набряк і порушення венозного кровообігу;
- 5) травми периферичних нервів як наслідок помилок при проведенні зовнішньої фіксації спицевими або спице-стержневими апаратами;
- 6) ушкодження сухожилків;
- 7) больовий синдром.

Пізнні ускладнення:

- 1) вторинне зміщення фрагментів і кутова деформація осі кісток передпліччя;
- 2) перелом, що зрісся з неусуненим зміщенням відламків;
- 3) незростий перелом, несправжній суглоб;
- 4) остеоартроз променево-зап'ясткового суглоба;
- 5) контрактури променево-зап'ясткового суглоба;
- 6) больовий нейродистрофічний синдром;
- 7) тунельні синдроми (синдром карпального каналу, синдром каналу Гійона);
- 8) спайка сухожилків згиначів – порушення функції пальців кисті;
- 9) розрив сухожилка довгого розгинача I пальця.

Таким чином, зниження кількості інвалідів II групи можливе за рахунок раціонального продовження листка непрацездатності при своєчасному направленні хворих на медичну реабілітацію в спеціалізовані ортопедо-травматологічні відділення.

При цьому основою для продовження листка непрацездатності повинне служити визначення реабілітаційного потенціалу хворого – сукупності клінічних, рентгенологічних, функціональних і соціальних факторів, що визначають можливість проведення методологічно і технологічно

правильного методу оперативного лікування [6,7]. На основі сукупності факторів, що впливають на реабілітаційний потенціал можливо визначити його ступені:

- 1) високий – можливе повне відновлення функції верхньої кінцівки, працездатності і соціального стану;
- 2) середній – можливе відновлення функції верхньої кінцівки, але без повного відновлення просупінаційних рухів, згинання-розгинання кисті, що буде заважати хворому виконувати професійні обов'язки і потребує соціальної підтримки та часткової матеріальної допомоги на тривалий строк або переходу на іншу роботу із зниженням кваліфікації (можливість повного відновлення функцій повністю не виключена);
- 3) низький – функція верхньої кінцівки помірно порушена внаслідок хронічного перебігу захворювання, анатомічного дефекту чи деформації, відсутність можливості працювати за фахом, потреба у постійній соціальній підтримці та матеріальній допомозі, можливість праці у спеціально створених умовах за іншим фахом.

На базі аналізу медико-експертних справ та літературних джерел нами була розроблена схема визначення клініко-реабілітаційних груп з урахуванням реабілітаційного потенціалу хворих з наслідками травм кісток передпліччя в дистальному відділі. При її розробці враховували найбільш повну на сьогоднішній день класифікацію ушкоджень групи АО в модифікації Фернандеса [49] (табл.3.3).

Таблиця 3.3

Клініко-реабілітаційні групи хворих з наслідками травм кісток передпліччя в дистальному відділі
для лікарів-експертів МСЕК

Клініко-реабілітаційні групи	Вид первинного ушкодження за класифікацією АО/ASIF	Наслідок травми	Реабілітаційний потенціал	Експертна тактика	Завдання та методи медичної реабілітації
I	A1 A2 A3 B1	<ol style="list-style-type: none"> 1) уповільнена консолидація фрагментів кісток передпліччя або неконсолідований перелом; 2) несправжній суглоб кісток передпліччя; 3) контрактура суміжних суглобів. 	Високий	<ol style="list-style-type: none"> 1) продовження листка непрацездатності у більшості хворих; 2) зняття групи інвалідності; 	Зрошення перелому або несправжнього суглоба шляхом проведення стабільно-функціонального остеосинтезу (ЧКОС, накістковий остеосинтез)
II	B2 B3 C1	<ol style="list-style-type: none"> 1) уповільнена консолидація перелому кісток передпліччя, хронічний остеомієліт кісток передпліччя; контрактура суміжних суглобів; 2) несправжній суглоб кісток передпліччя хронічний остеомієліт кісток передпліччя; контрактура суміжних суглобів; 3) консолидований перелом кісток передпліччя з неусуненим зміщенням фрагментів, що призвів до розвитку тяжких контрактур суміжних суглобів, порушення осі кінцівки. 	Середній	<ol style="list-style-type: none"> 1) продовження листка непрацездатності; 2) зменшення тяжкості інвалідності або зняття групи; 	Зрошення перелому або несправжнього суглоба шляхом проведення стабільно-функціонального остеосинтезу (ЧКОС, накістковий остеосинтез) з проведенням коригувальних остеотомій, резекцій вогнища хр. остеомієліту, відновлення функції суміжних суглобів
III	B2 B3 C1-3	<ol style="list-style-type: none"> 1) консолидований або неконсолідований перелом кісток передпліччя з неусуненим зміщенням фрагментів, що призвів до розвитку тяжких контрактур суміжних суглобів; 2) порушення осі кінцівки з ушкодженням сухожилків та нервів; 3) ампутаційна кукса на рівні нижньої третини кісток передпліччя. 	Низький	зменшення тяжкості інвалідності.	Зрошення перелому або несправжнього суглоба шляхом проведення стабільно-функціонального остеосинтезу (ЧКОС, накістковий остеосинтез) з проведенням коригувальних остеотомій, резекцій вогнища хр. остеомієліту, відновлення функції суміжних суглобів, раціональне протезування, невроліз, теноліз, нейрорафія, тенорафія

Слід ще раз зауважити, що переломи групи В та С – це внутрішньосуглобові переломи і в більшості випадків супроводжуються розривом дистального променево-ліктьового суглоба, зв'язкового апарату кисті, ушкодженням триангулярного хряща та міжкісткової перетинки – основних стабілізуючих компонентів передпліччя. Тому для планування індивідуальної програми реабілітації таких хворих треба завжди враховувати вид первинної травми, що додасть важливу інформацію щодо можливого ушкодження вище зазначених анатомічних структур (табл.3.3).

Взагалі, визначення індивідуальної програми реабілітації має за мету розробку оптимальних реабілітаційних заходів, спрямованих на відновлення або компенсацію порушених або втрачених функцій верхньої кінцівки, здатності до виконання певних видів діяльності [6]. Таким чином, аналіз результатів її проведення є найважливішим з точки зору профілактики первинної інвалідності та визначення реабілітаційного потенціалу. Так, аналіз лікувальних заходів, проведених хворим з травмою кісток передпліччя в дистальному відділі до первинного огляду у МСЕК, довів, що у більшій частині хворих після закритої репозиції продовжується гіпсова іммобілізація до 1,5-2,5 місяців при відсутності рентгенологічних і клінічних ознак консолідації перелому, а тим більше з наявністю неусуненого зміщення фрагментів кісток передпліччя. Наприкінці, така тактика призводила не до зменшення терміну тимчасової непрацездатності, а до його значного зростання за рахунок подальшого виконання реконструктивних оперативних втручань на кістках передпліччя в умовах розвиненої деформації кісток передпліччя, артрозу променево-зап'ясткового суглоба, ретракції м'яких тканин і, в цілому, подовженню терміну медичної реабілітації.

Після операції відкритої репозиції і металоостеосинтезу однієї або двох кісток передпліччя накістковими пластинами термін гіпсової іммобілізації склав, за матеріалами медичних справ МСЕК №1 м. Дніпропетровська, до 3-5 місяців, що було основним чинником розвитку тяжких контрактур променево-зап'ясткового суглоба і значно подовжувало термін відновлення

рухів в ньому та інших суглобах верхньої кінцівки. Слід зазначити, що розвиток хронічного остеомієліту, несправжніх суглобів кісток передпліччя спостерігався у 16,5% випадків і призводив до посилення втрати життєдіяльності у цих хворих.

Дані порівняльного аналізу різноманітних методів лікування переломів та переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі, що врешті не призвели до відновлення життєдіяльності хворих, подано на рис.3.8.

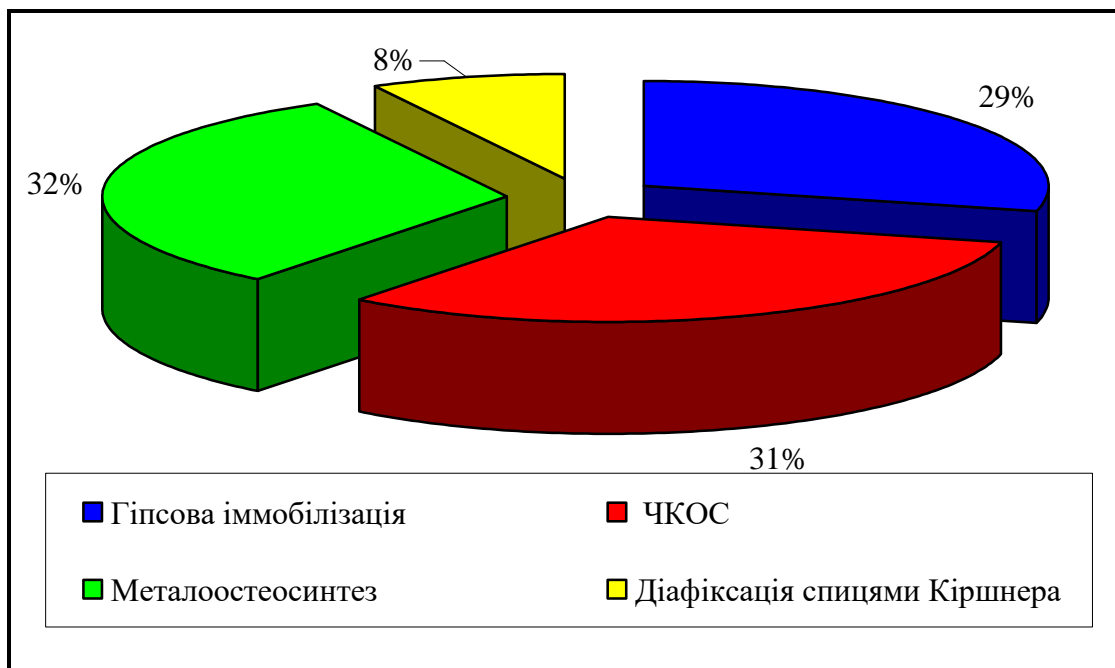


Рис. 3.8 Розподіл інвалідів внаслідок ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі за видом проведених лікувальних заходів після травми (у %).

У 29% пацієнтів, що тривалий період лікувалися методом гіпсової іммобілізації, стійке обмеження функції верхньої кінцівки пов'язано, перш за все, зі значними контрактурами у променево-зап'ястковому суглобі та у суглобах пальців кисті, патологічними установками у функціонально невідгідному положенні в цих суглобах, а також нейродистрофічним синдромом.

Незадовільні результати лікування ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі шляхом проведення металоостеосинтезу накістковими пластинами та спицями Кіршнера у 40% пацієнтів обумовлені, по-перше,

розвитком хронічного остеомієліту кісток передпліччя, наявністю неусуненої деформації осі кінцівці, дисконгруентністю суглобових поверхонь, а також міграцією імплантатів, що значно порушувало об'єм рухів у суглобах кисті з розвиненням значного больового синдрому.

Неадекватність проведеного черезкісткового остеосинтезу не призвела до задовільного результату у 31% хворих в основному внаслідок порушення методології проведення спиць і неадекватної оцінки біомеханічних порушень, що виникли внаслідок зміщення фрагментів. У 68% з цих хворих був проведений реостеосинтез накістковими пластинами з подальшою іммобілізацією гіпсовою пов'язкою, що, на жаль, не призвело до поліпшення результатів медичної реабілітації через розвиток важких контрактур і нейродистрофічного синдрому із значним або помірним порушенням функції верхньої кінцівки.

У більшості хворих, яким була визначена III група інвалідності при повторному огляді в МСЕК (рис.3.9) після продовження лікування за листком тимчасової непрацездатності, був встановлений діагноз: консолидований перелом однієї або обох кісток передпліччя в нижній третині з неусуненим зміщенням фрагментів, що свідчить, насамперед, про недостатню увагу ортопедів-травматологів до нестабільних переломів при проведенні консервативного лікування, труднощі репозиції перелому обох кісток передпліччя, а також, як показав аналіз медико-експертних справ, до недоліків при проведенні і первинного, і повторного остеосинтезу кісток передпліччя.

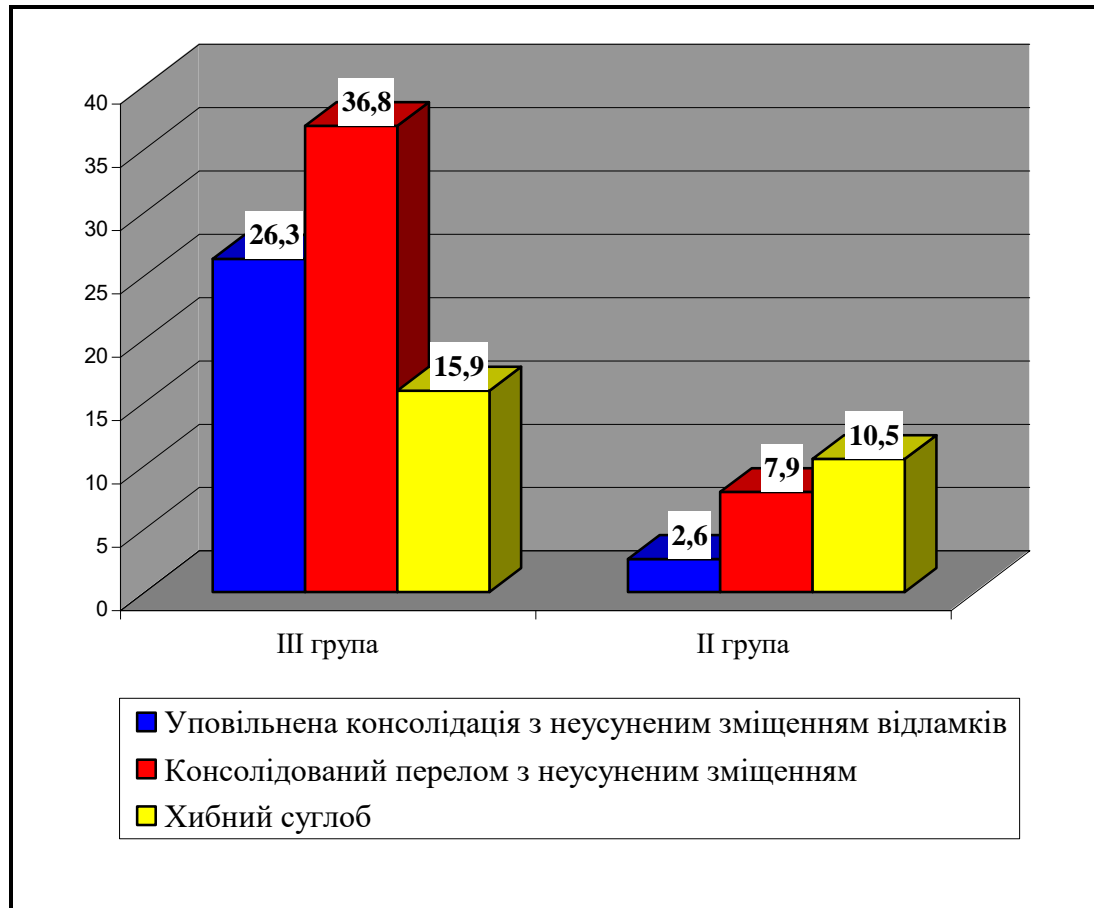


Рис. 3.9 Розподіл інвалідів внаслідок травми кісток передпліччя в дистальному відділі за видом ушкодження (у %).

Наводимо клінічний приклад.

Хворий В., 41 року, ГРОЗ (і.х. № 2115), надійшов в клініку УкрДержНДІМСПІ 25.09.2001 р. для винесення експертного рішення з діагнозом: зрослий перелом лівої променевої кістки, несправжній суглоб лівої ліктьової кістки, просупінаційна контрактура лівого передпліччя.

Травма виробнича 27.01.2000 р.: у шахті завалило породою, в результаті чого одержав відкритий перелом обох кісток лівого передпліччя на межі нижньої і середньої третин. Хворий був госпіталізований у міську лікарню, де 28.01.2000 р. була проведена операція: закрыта репозиція обох кісток передпліччя, інтрамедулярний остеосинтез лівої ліктьової кістки стержнем Богданова (рис.3.10).

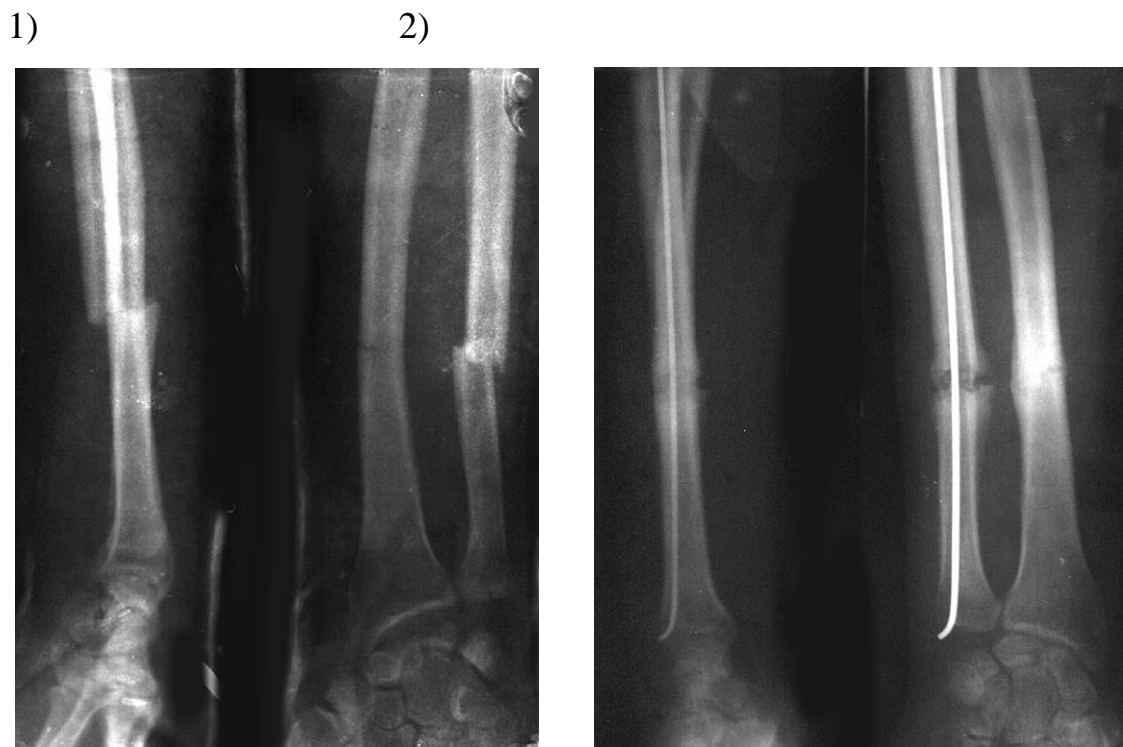


Рис. 3.10 Рентгенограми хворого В. на етапах лікування (і.х. №2115):

1 – після травми;

2 – після інтрамедулярного остеосинтезу.

Термін гіпсової іммобілізації ушкодженого передпліччя після операції склав 9 тижнів. Зрощення перелому ліктьової кістки не настало, у зв'язку з чим хворому 03.04.2001 р. була проведена операція: ЧКОС перелому лівої ліктьової кістки, що уповільнено консолидується, апаратом Ілізарова. При цьому були припущені грубі методологічні помилки виконання черезкісткового остеосинтезу кісток передпліччя (наявність тільки двох кільцевих опор, відсутність спиць з опорними площадками). Загальний термін фіксації в апараті склав 12 тижнів – зрощення перелому лівої ліктьової кістки не настало. Апарат був демонтований у зв'язку з гнійним запаленням у місцях проведення спиць, і хворий у циркулярній гіпсовій пов'язці був виписаний на амбулаторне лікування (рис.3.11).

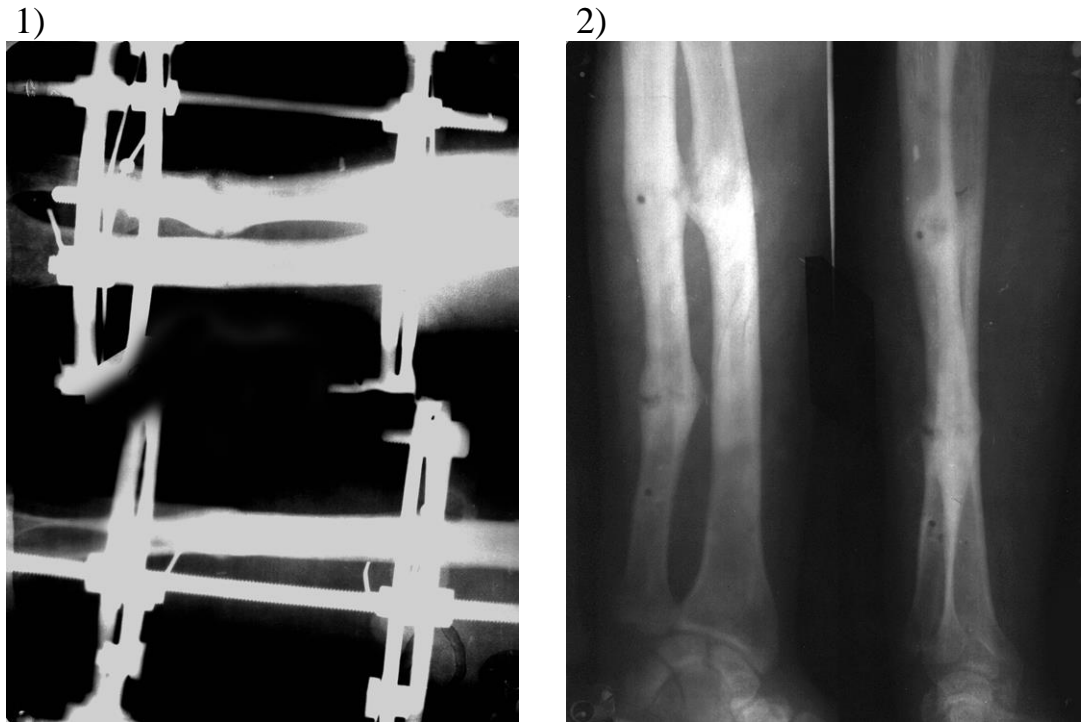


Рис. 3.11 Рентгенограми хворого В. (і.х. №2115):

1 – після травми;

2 – результат.

Хворому В. було продовжено лікування за листком непрацездатності після 4 місяців лікування, а загальний термін тимчасової непрацездатності до визначення хворому МСЕК III групи інвалідності склав 24 тижня.

У 2001 році при черговому огляді у МСЕК хворий був направлений для консультації в УкрДержНДІМСПІ, де був встановлений діагноз: консолидований перелом лівої променевої кістки, несправжній суглоб лівої ліктьової кістки на межі середньої і нижньої третин, післятравматичний деформівний артроз лівого променево-зап'ясткового суглоба II ст, просупінаційна контрактура лівого передпліччя.

Хворий був визнаний інвалідом III групи, було встановлено 30% втрати професійної працездатності.

Таким чином, проведений аналіз свідчить, що основним фактором, який приводить хворих до інвалідності внаслідок травм кісток передпліччя в дистальному відділі, є стійкі змішані контрактури променево-зап'ясткового суглоба внаслідок відсутності відновлення суглобових поверхонь та

правильних анатомічних взаємовідносин у дистальному променево-ліктьовому суглобі, тривалої іммобілізації, уповільненої консолідації відламків та розвитку несправжніх суглобів. Це обумовлюється, в першу чергу, відсутністю єдиних підходів до визначення показань щодо адекватного лікування цієї патології та оцінки якості їх проведення (рис.3.12).

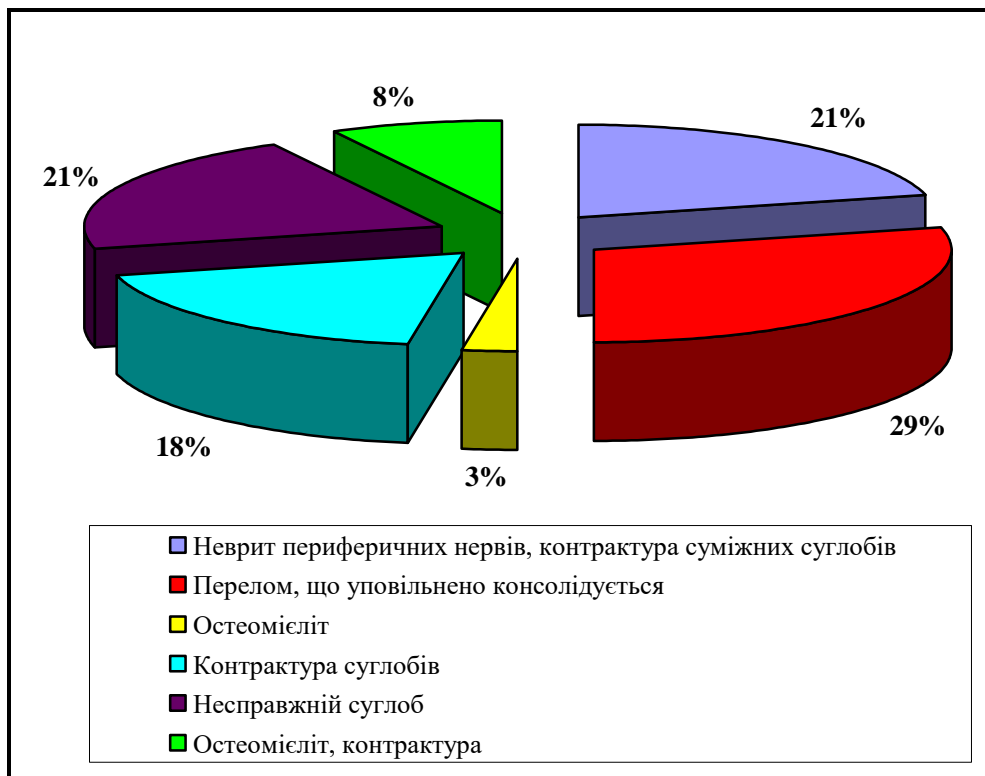


Рис. 3.12 Розподіл інвалідів внаслідок травми кісток передпліччя в дистальному відділі за чинниками інвалідності (у %).

Приймаючи до уваги той факт, що на обмеження функції верхньої кінцівки внаслідок травми впливають зміни як з боку кісток, так і з боку м'яких тканин, у тому числі і ступінь вираженості нейродистрофічного синдрому, а також базуючись на проведеному аналізі літератури та клінічного матеріалу, ми запропонували удосконалену схему визначення якості проведення медичних реабілітаційних заходів хворим з наслідками травм кісток передпліччя в дистальному відділі за основними критеріями, що у певній мірі відображають анатомо-функціональний стан ушкодженого передпліччя (табл. 3.4)

На наш погляд, окрім визначення якості проведення лікувальних заходів, дана схема дозволить адекватно планувати індивідуальні заходи медичної реабілітації та прогнозувати відновлення життєдіяльності пацієнта.

Таблиця 3.4

Критерії оцінки якості проведення медичної реабілітації кісток передпліччя в дистальному відділі в практиці МСЕ

Критерії якості проведення медичної реабілітації	Анатомо-функціональні критерії					
	Об'єм рухів у променево-зап'ястковому суглобі	Гіпотрофія м'язів	Зниження сили м'язів	Дорсальне зміщення дистального метаепіфіза	Укорочення променевої кістки	Радіальна девіація дистального метаепіфіза
Відмінний	Повна функція	До 1 см	Не більше 1-2%	<0°	<3мм	<5°
Хороший	Обмеження до 10%	До 2 см	3-10%	1-10°	3-5мм	6-10°
Задовільний	Обмеження до 30%	До 3 см	11-20%	11-15°	6-10мм	11-15°
Незадовільний	Обмеження більше 30%	Більше 3 см	21% та більше	>15°	>10мм	>15°

Таким чином, аналіз зібраних матеріалів дозволив визначити медико-соціальні особливості інвалідності внаслідок травм кісток передпліччя:

- 1) первинна інвалідність внаслідок застарілих ушкоджень кісток передпліччя в структурі травм опорно-рухової системи в 2001 році склала 7,8%;
- 2) існує певний резерв зниження показників первинної інвалідності за рахунок продовження листків непрацездатності з проведенням раціональних заходів медичної реабілітації;
- 3) основними факторами, що приводять хворих до інвалідності внаслідок травм кісток передпліччя в дистальному відділі, є стійкі змішані контрактури променево-зап'ясткового суглоба внаслідок відсутності відновлення конгруентності суглобових поверхонь та правильних анатомічних взаємовідносин у дистальному променево-ліктьовому суглобі, тривалої іммобілізації, невідповідності застосованого типу

остеосинтезу отриманій травмі, порушення методології проведення оперативного втручання;

- 4) запропоновані критерії якості та оцінки анатомо-функціональних порушень кісток передпліччя в дистальному відділі дозволять адекватно планувати індивідуальні заходи медичної реабілітації та прогнозувати відновлення життєдіяльності пацієнта;
- 5) основним напрямком щодо запобігання негативним результатам внаслідок травми кісток передпліччя в дистальному відділі повинна стати розробка диференційованих підходів до тактики лікування та вдосконалення існуючих методів реабілітації хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя.

РОЗДІЛ 4

УДОСКОНАЛЕННЯ ОПЕРАТИВНИХ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ ЗАСТАРІЛИХ УШКОДЖЕНЬ КІСТОК ПЕРЕДПЛІЧЧЯ В ДИСТАЛЬНОМУ ВІДДІЛІ

4.1. **Методологічні підходи до визначення тактики медичної реабілітації хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі**

Для різних видів наслідків переломів кісток передпліччя в дистальному відділі повинні бути диференційовані підходи до відновного лікування і особливо це стосується застарілих ушкоджень.

До застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі ми відносимо:

- переломи з неуսуненим зміщенням відламків, коли з моменту травми минуло більше 14 діб;
- переломи, що зрослися з неуսуненим зміщенням відламків (після-травматична променева, ліктьова або складна косорукість);
- несправжні суглоби кісток передпліччя.

Визначення тактики щодо медичної реабілітації пацієнтів із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя ми пропонуємо розглядати з таких позицій:

- рівня порушення кровообігу та розладу периферичної іннервації;
- рівня щільності кісткової тканини фрагментів;
- величини деформації та дефекту кісток;
- дефіциту м'яких тканин;
- характеру попереднього лікування.

Доведено, що процес новоутворення кісткових трабекул припиняється лише у випадку відсутності проростання капілярів у міжфрагментарну сполучну тканину [47]. Логічно передбачити, що мінімальним критичним рівнем стабільності фрагментів при остеосинтезі є той, що не викликає

травми капілярів та більш великих судин, за напрямком яких проходить диференціювання мезенхімальних тканин в остеобласти. Тому на другому етапі оцінки клінічного стану ураженої кінцівки має проводитись діагностика рівня остеопорозу, який завжди призводить до певної нестабільності імплантатів.

Величину деформації та дефіцит м'яких тканин, особливо в дистальному відділі передпліччя, треба приймати до уваги тому, що від цих факторів залежить прогноз рівня кровообігу, лімфовідтоку після проведення реконструктивного втручання.

Дані літератури свідчать про те, що вже через 10-14 діб у ретрагованих м'язах передпліччя внаслідок неусуненого значного зміщення відламків під кутом і по довжині відбуваються незворотні зміни як на клітинному, так і на органному рівнях (кровообіг, лімфовідтік, іннервація), страждають також фасції, міжкісткова перетинка, зв'язки ліктьового і променево-зап'ясткового суглобів [1,5,8,49]. Це підтверджують і проведені нами дослідження за допомогою комп'ютерної термографії пацієнтів з неправильно зрослими переломами і несправжніми суглобами кісток передпліччя в дистальному відділі із значною деформацією осі.

Термографічне обстеження було проведено всім 60 пацієнтам, що знаходилися на стаціонарному лікуванні в клініці з приводу застарілого ушкодження кісток передпліччя в дистальному відділі.

В залежності від терміну, що пройшов з моменту травми, усіх хворих було розподілено на дві групи, що відображено у таблиці 4.1. Проведений кореляційний аналіз між терміном, що минув після травми, і ступенем вираженості порушень кровообігу кисті і передпліччя виявив помірно виражений позитивний зв'язок ($r = \pm 0,2$), що об'єктивно свідчить про негативні зміни в м'яких тканинах передпліччя у випадку застарілих ушкоджень.

Таблиця 4.1

Шкірна температура у хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя за даними термографії (в градусах за Цельсієм)

Строк обстеження після травми	Здорова верхня кінцівка			Ушкоджена верхня кінцівка		
	плече	передпліччя	кисть	плече	передпліччя	кисть
10-14 діб	34,1±0,2	33,1±0,1	33,0±0,2	34,0±0,3	33,2±0,2	31,2±0,3
Більше 2 тижнів	34,3±0,3	33,2±0,1	33,1±0,2	34,1±0,2	33,0±0,2	30,1±0,5

З вище наведених даних можна зробити певний важливий висновок, що одномоментне відновлення осі кінцівки внаслідок її значної деформації або дефіциту кісткової тканини не тільки недоцільне, але і шкідливе, тому що воно призведе до ще більшого порушення кровообігу й іннервації в ушкодженому передпліччі і врешті – до уповільнення зрощення кістки і до негативного результату.

Слід зазначити, що пацієнти із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі, як показав аналіз клінічного матеріалу, здебільшого надходять на етапи медичної реабілітації з уже існуючими контрактурами променево-зап'ясткового суглоба різного ступеня вираженості.

Проведений аналіз клінічного матеріалу, накопичений досвід та дані літератури свідчать [1,5,8,49], що у більшості пацієнтів з наслідками переломів кісток передпліччя, яким проводили закриту репозицію відламків із значним фізичним навантаженням, особливо неодноразову, для виправлення осі кінцівки та анатомічного відновлення кістки, розвилися у віддаленому періоді окрім вторинного зміщення відламків та контрактур, виражені ознаки нейродистрофічного синдрому у вигляді тривалого набряку, хронічного больового синдрому. Виходячи з цього, ми вважаємо за доцільне додержуватися такого методичного підходу: у випадку нестабільних переломів кісток передпліччя завжди проводити адекватний первинний

остеосинтез, що забезпечить відновлення функції верхньої кінцівки у максимально короткі терміни.

З іншого боку, досягнута за допомогою значної тракції за віссю передпліччя задовільна репозиція відламків має бути стабілізована або за рахунок положення кінцівки у гіпсовій пов'язці, або за рахунок тісної взаємодії кісткових відламків, але в обох випадках вирішальну роль відіграють м'язовий баланс та цілісність зв'язкового апарату.

Вже на перший погляд досягти вищезначеного консервативними заходами досить важко, особливо у випадках переломів та переломовивихів обох кісток передпліччя, що дуже часто супроводжуються зміщеннями у трьох площинах. Іншими словами, анатомо-функціональні особливості передпліччя не завжди дозволяють у повній мірі відновити вісь кісток передпліччя. Ми підтримуємо авторів [1,5,8], котрі вважають, що невелике зміщення відламків кісток передпліччя, яке не перешкоджає функції, не потребує корекції. З цього положення випливає, що усі кутові або за шириною зміщення променевої кістки у бік ліктьової кістки, або ліктьової у бік променевої будуть обмежувати просупінаційні рухи передпліччя, а незначне зміщення відламків у протилежних напрямках є припустимими, так як не буде заважати обертанню променевої кістки. Усі ротаційні зміщення відносяться до тих, що мають бути усунуті в першу чергу, тому що при цьому порушується не тільки кривизна кісток, але й конгруентність суглобових поверхонь, особливо у проксимальному або дистальному променево-ліктьових суглобах. З цього випливає, що поряд з ротаційними, мають бути усунені всі інші види зміщення, що призводять до порушення біомеханічної вісі обертання кісток передпліччя у променево-ліктьових суглобах.

З огляду на вищедоведені факти, для досягнення позитивних результатів лікування у більшості випадків ми рекомендуємо проводити остеосинтез апаратом зовнішньої фіксації за два етапи, тобто спочатку досягти анатомічної репозиції відламків кісток передпліччя в одній із

площин, а потім поетапно усунути зміщення в інших площинах. Як правило, другий етап репозиції досягається за рахунок проведення спиць з опорними площадками, а в деяких випадках – зміною площини обертання в шарнірах між опорами апарата. Ми підкреслюємо, що недотримання цього простого правила дуже часто заводить лікаря в куток при спробах проведення одномоментної репозиції складної тривимірної деформації, якщо взагалі не до відмовлення від черезкісткового остеосинтезу.

Таким чином, необхідною і достатньою репозицією кісток передпліччя в застарілих випадках для забезпечення функції верхньої кінцівки буде таке положення відламків, при якому будуть досягнуті:

- 1) нормальна відстань між місцями прикріплення м'язів до кісток верхньої кінцівки;
- 2) відновлення конгруентності суглобових поверхонь;
- 3) відновлення осі обертання кісток передпліччя в проксимальному і дистальному променево-ліктьових суглобах.

В застарілих випадках, особливо при розривах капсули і зв'язкового апарату проксимального і дистального променево-ліктьових суглобів, з огляду на їх досить тонку будову, говорити про повне відновлення нормальної конгруентності, на жаль, у більшості випадків не доводиться. Будь-які оперативні втручання, як показує досвід, не можуть привести до анатомічної реконструкції цих суглобів, але вони повинні бути спрямовані, найголовніше, до відновлення осі обертання, тим самим відтворюючи променево-ліктьові зчленування, але не суглоби. Розуміння цього факту дозволяє нам відкинути декілька травматичних методик, пов'язаних з реконструкцією цих суглобів при їх нестабільності в гострих випадках. Ми вважаємо за недоцільне проводити одномоментне відновлення довжини кісток передпліччя у випадку застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі, що супроводжуються значною деформацією та дефіцитом м'яких тканин. У цьому зв'язку актуальними стають питання визначення анатомо-функціональних критеріїв можливості проведення

одномоментного виправлення осі кінцівки з використанням відкритої репозиції з ауто- або алопластикою дефекту та внутрішньою фіксацією пластиною, при яких показана тільки поступова дозована дистракція шляхом проведення черезкісткового остеосинтезу.

У більшості випадків, особливо при великій деформації, наприклад, променевої косоруконості II-III ступеня, за класифікацією А.П.Крисюка, В.А.Фищенко (1985) (додаток Д), доцільно використовувати коригувальну остеотомію променевої кістки та остеосинтез фрагментів апаратом зовнішньої фіксації з поступовим “виращуванням” кістки. Основними перевагами цього методу є пильний та постійний контроль за фрагментами (за довжиною, шириною та ротацією), можливість корекції на будь-якому етапі лікування в апараті. Однак зовнішня фіксація досить часто не забезпечує точного анатомічного зіставлення фрагментів, не може у повній мірі відновити конгруентність суглобових поверхонь.

З вищезначеного випливає потреба в чітких показаннях до застосування того чи іншого методу лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі або класифікації цих ушкоджень. Основним моментом є проведення межі між доцільністю застосування або відкритої остеотомії з подальшою внутрішньою фіксацією, або закритої остеотомії із зовнішньою фіксацією фрагментів.

Проведений аналіз клінічного матеріалу з порівнянням ступеня деформації та рівня кровообігу в ушкодженому сегменті дозволив визначити, що показаннями до проведення одномоментної оперативної корекції існуючої деформації кісток передпліччя з використанням накісткових фіксаторів є:

- 1) дефіцит довжини не більше 1 см;
- 2) кутова деформація не більше 10°;
- 3) дефіцит м'яких тканин (гіпотрофія) у порівнянні зі здоровим передпліччям на тому ж рівні не більше 10%.

В інших випадках більш доцільно виконувати черезкістковий остеосинтез застарілих ушкоджень кісток передпліччя.

4.2. Удосконалення оперативного лікування несвіжих та застарілих внутрішньосуглобових переломів променевої кістки

4.2.1. Стабільно-функціональний остеосинтез з використанням удосконаленої Т-подібної пластини

Літературні джерела [10, 47-49, 68-74, 85] та наш досвід свідчать, що серед багатьох видів ушкоджень променевої кістки в дистальному відділі основні проблеми виникають при лікуванні внутрішньосуглобових переломів дистальної частини променевої кістки, на що впливають, як було зазначено вище, і невеликий розмір суглобових фрагментів, і обмеженість хірургічного доступу, і складність анатомічної будови кісток передпліччя дистальному відділі.

Відомий спосіб оперативного лікування поперечних та косих переломів променевої кістки в дистальному відділі косою Т-подібною пластиною асоціації остеосинтезу (АО) [47] з фіксацією відламків 3,5-міліметровими або 4,5-міліметровими спонгіозними гвинтами, але на практиці не завжди можливо провести гвинти у дистальний фрагмент, наприклад, при його невеликих розмірах і значному остеопорозі, що часто спостерігається при переломовивихах Бартона (тип В2-В3 за класифікацією АО). Консервативне лікування хворих з таким видом ушкодження досить часто призводить до негативних результатів внаслідок вторинного зміщення відламків та уповільненої консолидації і врешті – до тривалого реабілітаційного періоду.

Нами була вдосконалена конфігурація накісткової Т-подібною пластини з 4-6 отворами під 3,5-міліметрові спонгіозні гвинти шляхом створення двох гострих зубців, що розташовані перпендикулярно площині пластини для стабільної фіксації долонного або невеликого дистального фрагмента променевої кістки (рис.4.3), що забезпечує зниження травматичності фіксації фрагментів за рахунок використання “компримівних зубців” замість гвинтів та зменшення їх кількості, що особливо важливо при несвіжих та застарілих

внутрішньосуглобових переломах променевої кістки в дистальному відділі, коли вже існує порушення кровообігу.



Рис.4.2 Удосконалена Т-подібна пластина для лікування несвіжих переломів променевої кістки.

Спосіб оперативного лікування несвіжих внутрішньосуглобових волярних переломів променевої кістки¹.

Після високої регіональної анестезії плечового сплетіння за Куленкапфом та стандартної обробки операційного поля, ушкоджене передпліччя розташовують передньою поверхнею доверху. Долонним розрізом шкіри з подальшим повним пересіченням *retinaculum flexorum* за його ліктьовою борозною, виконують хірургічний доступ до променевої кістки між сухожилком *m. palmaris longus* та *n. medianus*, останній відводять у променевий бік для запобігання ушкодженню чутливої гілки *tenar* сумісно із сухожилком *m. flexor carpi radialis* та *a. radialis*. Ділянку перелому відкривають скрізь розріз *m. pronator quadratus*. Проводять відкриту репозицію відламків з усуненням міжфрагментарної рубцевої тканини для анатомічної адаптації фрагментів з подальшою їх фіксацією удосконаленою Т-подібною пластиною, що кріпиться до променевої кістки за допомогою трьох-чотирьох 3,5-міліметрових спонгіозних гвинтів, при цьому особливу увагу приділяють обережному та анатомічно адекватному введенню гострих зубців у долонний фрагмент, а також мінімальній травматизації капсули

¹ Патент України на винахід А61В 17/56 № 48763 А

променево-зап'ясткового суглоба, яка відіграє значну роль у кровопостачанні та збереженні стабільності суглоба. Рану ушивають та дрениують.

Долонний доступ особливо корисний при лікуванні більшості супутніх ушкоджень, таких як ушкодження нервів, судин і сухожилків, їх сполучення, що спостерігалися у 2 пацієнтів. Іноді потрібне використання губчастої ауто- або алопластики заповнення дефекту дистального метаепіфіза променевої кістки, оскільки звичайно при «підніманні» і репозиції фрагментів утворюється досить великий дефект в цій ділянці.

Використання удосконаленої Т-подібної пластини дозволяє отримати стабільну фіксацію фрагментів з мобілізацією променево-зап'ясткового суглоба вже на 3-5 добу після операції, як тільки знизиться інтенсивність больового синдрому та спаде набряк кисті, передпліччя.

Таким чином, при проведенні остеосинтезу у випадку несвіжих або застарілих внутрішньосуглобових переломів променевої кістки необхідно домогтися, перш за все, відновлення конгруентності суглобових поверхонь для запобігання негативним результатам лікування.

Під нашим наглядом знаходилося 8 хворих, яким був проведений остеосинтез несвіжого внутрішньосуглобового перелому в дистальному відділі променевої кістки з використанням удосконаленої Т-подібної волярної пластини. Усі хворі – жінки у віці від 40 до 65 років. Середній строк відновлення рухів у суглобі склав 5 тижнів. При оцінці результатів лікування у всіх хворих досягнуто як відновлення конгруентності суглобової поверхні променевої кістки, так і її довжини, без випадків нестабільності та вторинного зміщення відламків. Результат лікування у 6 пацієнтів хороший у 2 – задовільний (відповідно до приказу МОЗ України №41 від 30.03.1994 р.).

Наводимо клінічний приклад.

Хвора М., 59 років (і.х.№2397), мешканка села, надійшла в клініку УкрДержНДІМСП 21.06.2001р. з діагнозом: несвіжий внутрішньосуглобовий перелом дистального метаепіфіза правої променевої кістки (рис.4.3).

З анамнезу: травма побутова, 05.06.2001 р. після падіння на кисть отримала внутрішньосуглобовий перелом дистального метаепіфіза правої променевої кістки, лікувалася методом закритої репозиції та гіпсової іммобілізації. набряк та болі в кисті залишалися, звернулася на консультацію у клініку.

При огляді: скарги на значне обмеження рухів у правому променево-зап'ястковому суглобі, тупу біль у дистальному відділі передпліччя, набряк. В ділянці правого променево-зап'ясткового суглоба, нижній третині правого передпліччя визначається помірний набряк, болючість при пальпації у нижній третині, невелика рухомість відламків променевої кістки, об'єм пасивних та активних рухів у правому променево-зап'ястковому суглобі різко обмежений за рахунок болю. Кровообіг та іннервація правої верхньої кінцівки не порушені. На рентгенограмі правого передпліччя в двох проєкціях: несвіжий волярний перелом Бартона правої променевої кістки з неусуненим зміщенням відламків (рис. 4.3).



Рис. 4.3 Рентгенограма хворої Х. (і.х. №2397): 1 - після травми; 2 – після накісткового остеосинтезу удосконаленою пластиною.

26.06.2001 р. була проведена операція: відкрита репозиція відламків, стабільно-функціональний остеосинтез удосконаленою Т-подібною пластиною. Післяопераційний перебіг без ускладнень. На контрольній рентгенограмі через 6 тижнів повна консолидація відламків (рис. 4.3). Об'єм активних рухів у правому променево-зап'ястковому суглобі через 4 тижня – повний. Результат лікування хороший (додаток Е).

Таким чином, метод оперативного лікування несвіжих або застарілих волярних переломів в дистальному відділі променевої кістки, що пропонується нами дозволяє досягти зменшення інтраопераційної травми окістя та кісткової тканини за рахунок зменшення кількості фіксуючих гвинтів з поліпшенням стабільності фіксації долонного або дистального фрагментів променевої кістки завдяки використанню “компримівних зубців”, поліпшити функціональні результати за рахунок ранньої мобілізації, тим самим скоротити строки лікування та тимчасової непрацездатності постраждалих.

4.2.2. Черезкістковий остеосинтез спице-стержневим апаратом

Одним з методів лікування внутрішньосуглобових переломів дистального метаепіфіза променевої кістки, у тому числі і несвіжих, є поступова дистракція за оссю променевої кістки, чим забезпечується проведенням черезкісткового остеосинтезу спицевими або стержневими апаратами зовнішньої фіксації типу АО. Хороші результати лікування забезпечуються, перш за все, за рахунок адекватної репозиції фрагментарних внутрішньосуглобових переломів, що заснована на лігаментотаксисі, можливості збільшення довжини променевої або ліктьової кістки, при цьому тракцію проводять в основному за п'ясткові кістки. Відомо декілька варіантів проведення спиць в апараті Ілізарова через п'ясткові кістки [118-124]:

- одна або дві через II-V;
- одна через II-III, друга через III-V;
- одна через I, та стержень через IV.

У більшості випадків проводять одну або дві спиці через II-V п'ясткові кістки, але у цьому випадку завжди порушується поперекове склепіння кисті. Проведення двох спиць забезпечує більш стабільну фіксацію, але значно обмежує функцію п'ястково-фалангових суглобів і суглобів пальців кисті.

З метою підвищення репозиційних можливостей апарата зовнішньої фіксації при проведенні черезкісткового остеосинтезу, зменшення деформації склепіння кисті, відновлення функції пальців вже з першої доби після операції нами запропоновано лікування внутрішньосуглобових переломів дистального відділу кісток передпліччя шляхом проведення модифікованого дистракційного черезкісткового остеосинтезу спице-стержневим апаратом.

Відомо, що дистракційний остеосинтез проводиться за рахунок натягання зв'язок променево-зап'ясткового суглоба - *lig. radiocarpum dorsale*, *lig. collaterale carpi ulnare*, *lig. collaterale carpi radiale* та його капсули.

Однак проведення дистальної дистракційної пари спиць або стержнів призводить до утворення трьохчленної кінематичної низки: дистальні фрагменти променевої або ліктьової кісток, кістки зап'ястка та п'ясткові кістки, чим збільшується кількість ступенів свободи, і, як наслідок, необхідність підвищення сили дистракції для запобігання нестабільності.

Для виключення однієї ланки з цієї кінематичної зв'язки ми пропонуємо проводити дистракційний остеосинтез за дистальний ряд кісток зап'ястка за допомогою 3-міліметрових титанових стержнів з опорною різьбою¹ (рис.4.4).

Для запобігання ушкодженню поверхневої гілки променевого нерва, що пролягає у напрямку першого міжпальцевого проміжку, перший стержень повинен проводитися з тильної поверхні кисті в *ossis trapezoideum et caritatum* медіально одразу за проксимальним епіфізом II п'ясткової кістки під кутом 40-45° до фронтальної площини.

¹ Патент України на винахід А61В 17/58 № 39470 А

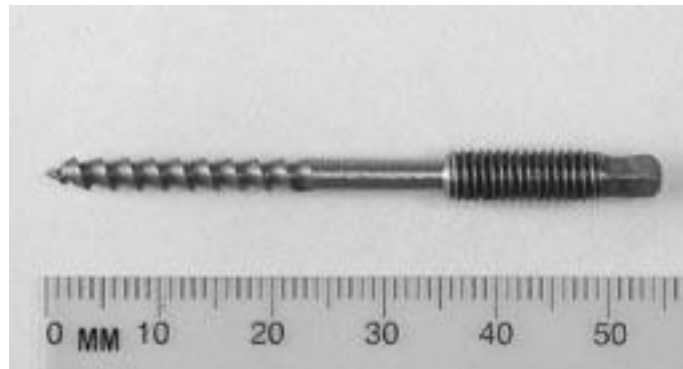


Рис. 4.4 Титановий стержень з опорною різьбою діаметром 3 мм.

Другий стержень вводять з медіальної поверхні кисті в *ossis hamatum et capitatum* у фронтальній площині (рис.4.5).

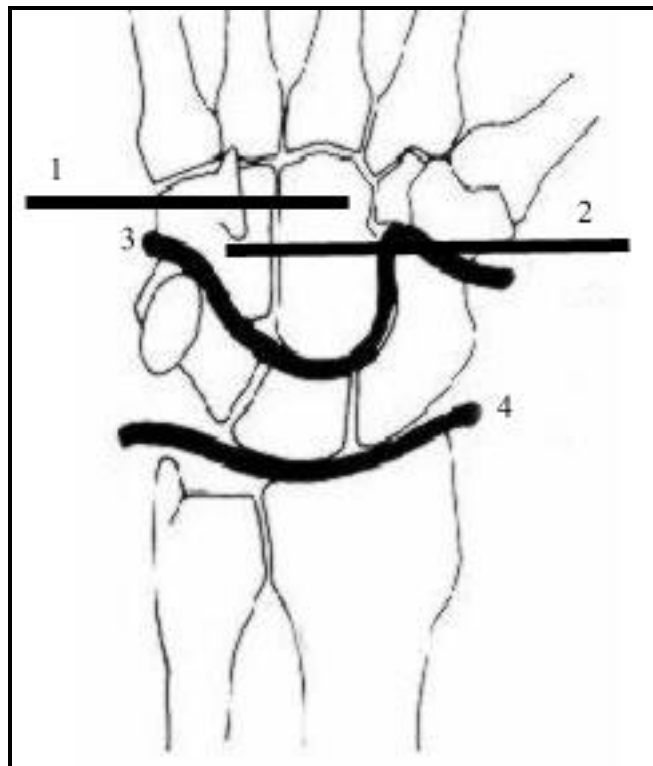


Рис. 4.5 Схема введення стержнів у дистальний ряд кісток зап'ястка:
1,2 – стержні, **3** - міжзап'ясткова суглобова щілина,
4 – променево-зап'ястковий суглоб.

Таким чином, між стержнями утворюється кут 120° - 130° . Стержні фіксують роздільно на виносних кронштейнах, що дозволяє при необхідності проводити дозовану дистракцію або латерального, або медіального краю кисті для досягнення більш адекватної репозиції. Фіксацію кісток передпліччя в апараті Ілізарова у проксимальному відділі проводять згідно

загальноновизнаним методикам. Формується спице-стержневий апарат, що складається з двох стержнів, що проведені у дистальний ряд кісток зап'ястка з незалежною фіксацією у кронштейнах, та трьох кілець з фіксованими в них спицями, що проведені у проксимальному метаепіфізі через обидві кістки, а у середній третині тільки через променеву кістку.

Особливостями проведення черезкісткового остеосинтезу спице-стержневим апаратом є: 1) можливість використання деталей із стандартного комплексу апарата Ілізарова; 2) попереднє “центральне” просвердлювання отворів під стержні; 3) підбір оптимальних розмірів стержнів для проведення у зап'ястковій кістці; 4) оптимальний підбір зовнішньої конструкції для з'єднання стержнів.

За період 2000-2002 рр. оперативне лікування за запропонованою методикою було проведено 10 хворим із несвіжими внутрішньосуглобовими переломами кісток передпліччя в дистальному відділі (8 жінок та 2 чоловіка) у віці від 54 до 74 років.

Клінічний приклад. Хвора Ш., 74 роки, надійшла у клініку УкрДержНДІМСП 12.09.2001 р. (і.х.№3755) з діагнозом: несвіжий внутрішньосуглобовий перелом лівої променевої кістки в дистальному відділі із неусуненим зміщенням відламків, контрактура променево-зап'ясткового суглоба (рис.4.6).

З анамнезу: травма побутова. 28.08.2001 р. внаслідок падіння отримала внутрішньосуглобовий перелом лівої променевої кістки в дистальному відділі. Хворій була проведена закрыта репозиція, гіпсова іммобілізація, при контрольному рентгенологічному дослідженні визначено вторинне зміщення відламків.

При огляді: ліве передпліччя у гіпсовому тильному лонгеті, кровообіг та чутливість пальців кисті збережені, після закінчення гіпсової іммобілізації спостерігається волярна деформація кисті, помірний набряк.

16.09.2001 р. хворій Ш. проведена операція: дистракційний остеосинтез спице-стержневим апаратом за удосконаленою методикою (рис.4.6).

З першої доби після операції проводили лікувальну фізкультуру за I-II періодом. Апарат був демонтований при наявності клініко-рентгенологічних ознак повної консолидації через 6 тижнів (рис.4.7). Функція променево-зап'ясткового суглоба відновилася у повному обсязі через 4 тижня після демонтажу апарата. Отримано хороший результат лікування.

1)



2)

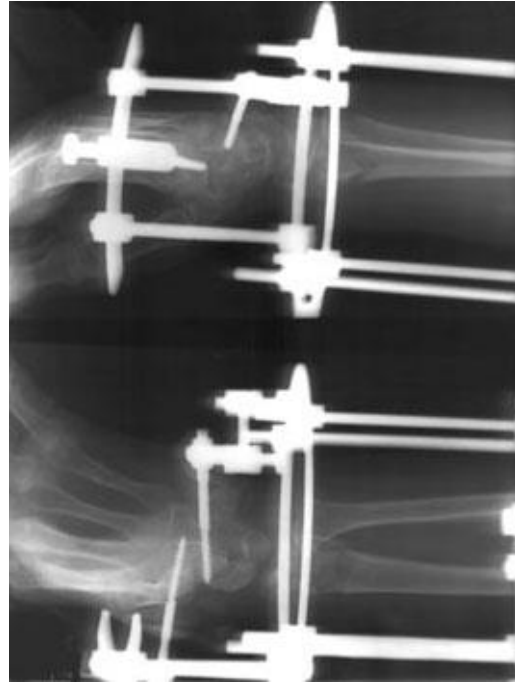


Рис. 4.6 Рентгенограма хворої Ш. (і.х.№3755):

1 - до операції; 2 - після операції.

При оцінці результатів лікування 10 хворих з внутрішньосуглобовими переломами кісток передпліччя в дистальному відділі у 8 хворих отримані хороші результати, у 2 – задовільні.

Ускладнень, пов'язаних з травмою нервів та судин або нестабільністю остеосинтезу, не спостерігалось.

У двох хворих відмічалось локальне запалення шкірних покривів навколо спиць, що було ліквідовано загальною та місцевою антибактеріальною терапією. Загальний середній строк лікування склав $68 \pm 6,5$ діб. Термін відновлення рухів у променево-зап'ястковому суглобі після демонтажу апарата - $23 \pm 6,5$ діб.

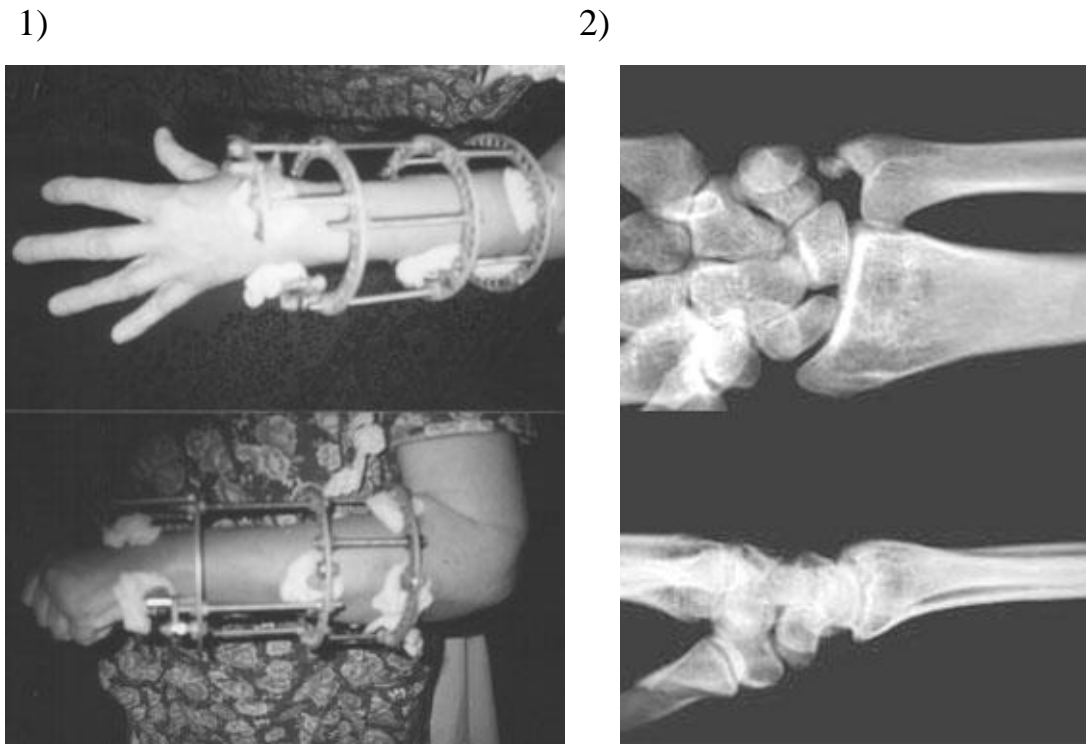


Рис. 4.7 Хвора Ш.(і.х.№3755):

1- на етапі лікування ; 2 – результат лікування.

Таким чином, лікування внутрішньосуглобових ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі шляхом проведення остеосинтезу спице-стержневим апаратом дозволяє отримати хороші функціональні результати за рахунок підвищення стабільності та керованості дистракційного остеосинтезу, можливості досягнення адекватної репозиції з відновленням довжини променевої кістки та запобіганням компресії карпального каналу і, як наслідок, зниженням ризику розвитку нейродистрофічних розладів та контрактур кисті.

4.3. Удосконалення оперативного лікування післятравматичної променевої косорукоості

Однією з причин, що приводять до незадовільних наслідків та інвалідності хворих внаслідок переломів дистального метаепіфіза променевої кістки, є розвиток післятравматичної променевої косорукоості, що виникає внаслідок або ушкодження зони росту у дітей, або зрощення з неусуненим зміщенням фрагментів кісток передпліччя у дорослих.

Біомеханічні передумови розвитку променевої косорукості внаслідок переломів кісток передпліччя в дистальному відділі закладені в анатомічній будові променево-ліктьового суглоба (рис.4.8), що утворений дистальною суглобовою поверхнею променевої кістки та хрящовим суглобовим диском трикутної форми, що відокремлює порожнину променево-зап'ясткового суглоба від дистального променеволіктьового суглоба, і суглобовими поверхнями проксимального ряду кісток зап'ястка – човноподібною, півмісяцевою і тригранною.

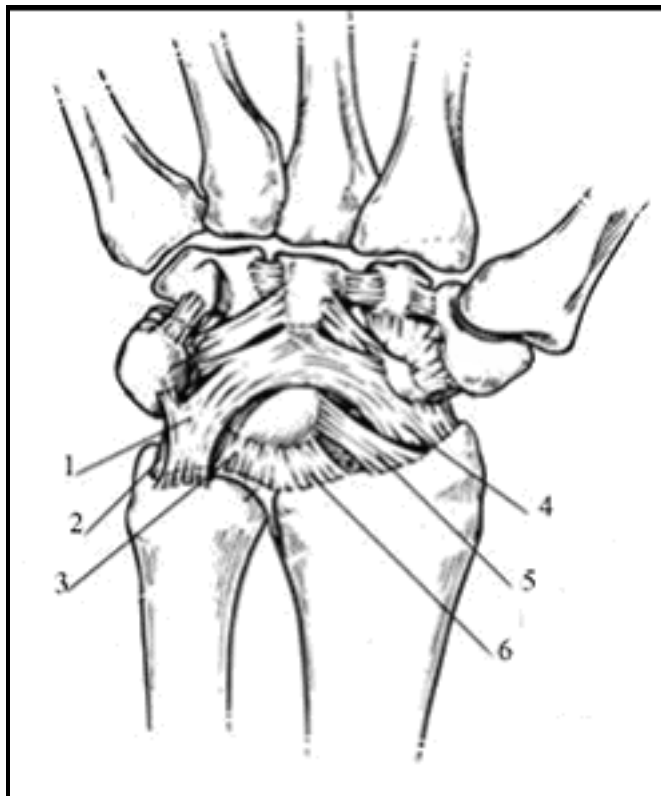


Рис. 4.8 Зв'язки променево-зап'ясткового суглоба (долонна поверхня) (за матеріалами Каранджі А, 2001): 1 – головчасто-ліктьова зв'язка; 2 – трапецієво-ліктьова зв'язка; 3 – півмісяцево-ліктьова зв'язка; 4 – човнисто-променева зв'язка; 5 - довга півмісяцево-променева зв'язка; 6 - коротка півмісяцево-променева зв'язка.

Суглобова капсула прикріплюється по краях суглобових поверхонь і укріплена спереду долонною променево-зап'ястковою зв'язкою, ззаду – тильною променево-зап'ястковою зв'язкою, зовні – латеральною променевою зв'язкою, а зсередини – суглобовим диском. Латеральна ліктьова зв'язка, що

зміцнює дистальний променево-ліктьовий суглоб, побічно зміцнює і капсулу променево-зап'ясткового суглоба [1, 36-38].

Таким чином, зв'язковий апарат між кистю і дистальним відділом променевої кістки набагато сильніше, ніж в ділянці дистального променево-ліктьового суглоба, тому при переломах дистального метаепіфіза променевої кістки (типу Сміта, Колеса) настає розрив дистального променево-ліктьового зчленування з підвивихом або з вивихом променевої кістки в дистальному відділі в тильний чи долонний бік стосовно нерухомої ліктьової кістки і проксимального ряду кісток зап'ястка.

При цьому, якщо вчасно і правильно не були відновлені анатомічні співвідношення у променево-ліктьовому суглобі, то нестабільність фрагментів приводить до прогресування переломовивиху, а якщо перелом супроводжується ще й скороченням променевої кістки в дистальному відділі за рахунок великого кутового зміщення або компресії, то в таких випадках, як правило, розвивається післятравматична променева косорукість з різним ступенем вираженості функціональних розладів.

А.П.Крисюк і В.А.Фіщенко (1985) запропонували класифікацію уродженої і набутої косорукості, яка відбиває етіологічні та клініко-рентгенологічні прояви післятравматичної променевої косорукості, що дозволяють вибрати тактику лікування і визначитися з прогнозом (додаток Д) [176].

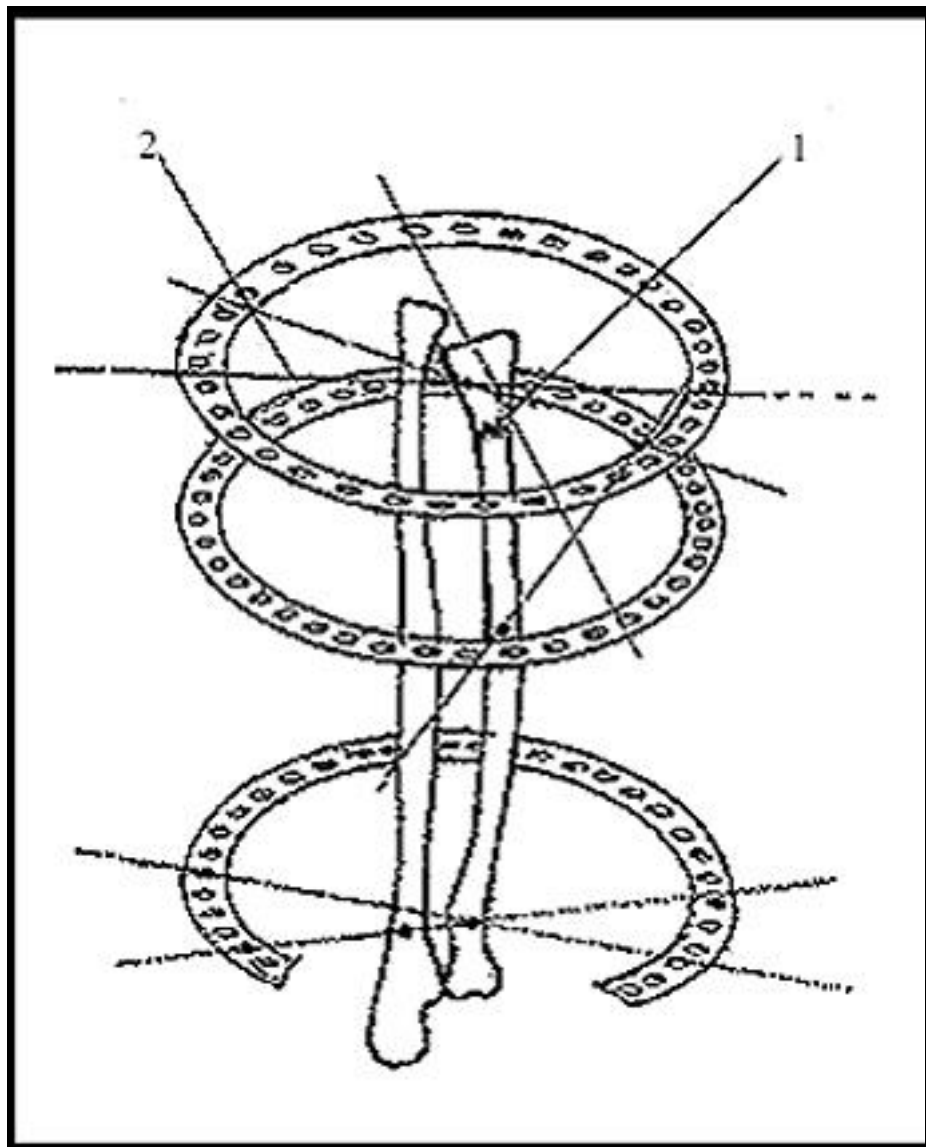
За період 1998-2003 рр. під нашим спостереженням знаходилося 12 хворих з післятравматичною променевою косорукістю (8 жінок і 4 чоловіка) у віці від 14 до 62 років. I ступінь косорукості була у 3, а II – у 9 пацієнтів.

З метою зменшення травматичности корекції деформації з урахуванням характерних біомеханічних змін, що відбуваються при формуванні променевої косорукості, а саме – при порушенні співвідношень у

дистальному променево-ліктьовому суглобі, нами була удосконалена існуюча методика черезкісткового остеосинтезу при цій патології¹.

Методика удосконаленого черезкісткового остеосинтезу.

Після стандартної обробки операційного поля деформоване передпліччя встановлюють в положення максимально можливої пронації. Через проксимальні метаепіфізи кісток передпліччя проводять дві спиці: одну через обидві кістки, іншу тільки через променеву кістку з урахуванням топографії судин і нервів. Спиці фіксують і натягають в $\frac{3}{4}$ кільцевій опорі, що є опорною (рис.4.9).



¹ Патент України на винахід А61В 17/56 № 46958 А

Рис. 4.9 Схема проведення удосконаленого черезкісткового остеосинтезу для корекції післятравматичної променевої косорукості:

- 1 - місце закритої остеоклазії;
- 2 – додаткова репозиційна спиця.

Через дистальний метаепіфіз променевої кістки проводять дві спиці з опорними площадками: одну в сагітальній площині, другу – у фронтальній площині, опорна площадка якої розташовується з волярного боку. Спиці фіксують в кільцевій опорі апарата.

Відступивши 4-5 см проксимально від місця запланованої закритої остеоклазії променевої кістки проводять спицю з опорною площадкою позаду наперед під кутом 90° до осі променевої кістки і фіксують в кільцевій опорі апарата.

Потім між дистальним і середнім кільцем за допомогою спиці-остеотома проводять закриту остеоклазію (1) променевої кістки в метаепіфізарній ділянці.

Виконують монтаж апарата Ілізарова з 2 кільцевих опор і 3/4 опори. Фіксація штанг, що з'єднують кільця апарата, при правильній площині проведення спиць і центрації кілець приводить до практично повного усунення деформації при I ступені косорукості.

У випадку II-III ступеня косорукості між дистальним і середнім кільцем встановлюють шарнірні опори у фронтальній площині, що дозволяють усунути кутову деформацію в процесі дистракції.

З 3-4 доби після операції в апараті Ілізарова проводять дистракцію фрагментів променевої кістки по 0,25 мм 4 рази на добу до повного усунення деформації. Потім, у сагітальній площині зсередини дозовні проводять додаткову спицю (2) з опорною площадкою через дистальний метаепіфіз ліктьової кістки для усунення діастазу та підввику у дистальному променево-ліктьовому суглобі.

З другої доби після операції усім хворим проводять лікувальну фізкультуру за I-II періодом.

Питання про демонтаж апарата Ілізарова вирішують на підставі сукупності клінічних і рентгенологічних даних: відсутність больового синдрому при фізичному навантаженні, патологічній рухомості на рівні закритої остеоклазії, наявність клініко-рентгенологічних ознак зрощення і міцності регенерату. Середній термін фіксації в апараті зовнішньої фіксації склав 12 тижнів.

Наводимо клінічний приклад.

Хвора Г., 14 років (і.х. №1878), надійшла в клініку УкрДержНДІМСП 12.09.2000 р. з діагнозом: зрослий компресійний перелом дистального метаепіфіза правої променевої кістки, післятравматична променева косорукість II ступеня, деформація Маделунга (рис.4.10).

З анамнезу: травма побутова, 06.06.1999 р. після падіння під час проведення спортивного тренування отримала остеоепіфізеоліз дистального метаепіфіза правої променевої кістки, лікувалася методом закритої репозиції та гіпсової іммобілізації.

Перелом зрісся з неусуненим зміщенням. При надходженні у клініку скарги на деформацію в дистальному відділі правого передпліччя, обмеження рухів у правому променево-ліктьовому суглобі (просупінація та тильна флексія).



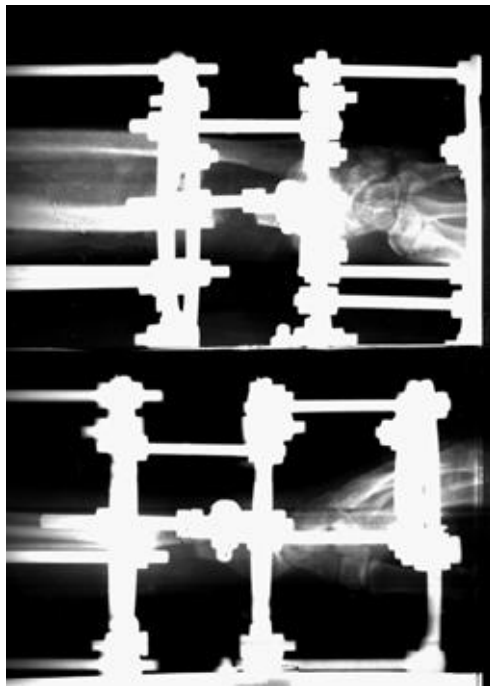
Рис. 4.10 Рентгенограма хворої Г. до операції (і.х. №1878).

Хворій була проведена операція: закрита остеоклазія променевої кістки правого передпліччя в дистальній третині, черезкістковий остеосинтез правої апаратом Ілізарова (рис.4.11).

На 21 день після відновлення довжини променевої кістки для усунення підвивиху в дистальному променево-ліктьовому суглобі була проведена додаткова репозиційна спиця і хвора виписана на амбулаторне лікування. Через 10 тижнів апарат демонтований (рис.4.12).

При огляді через 4 тижні обсяг рухів у правому променевозап'ястковому суглобі повний. Результат оцінено як хороший.

1)



2)

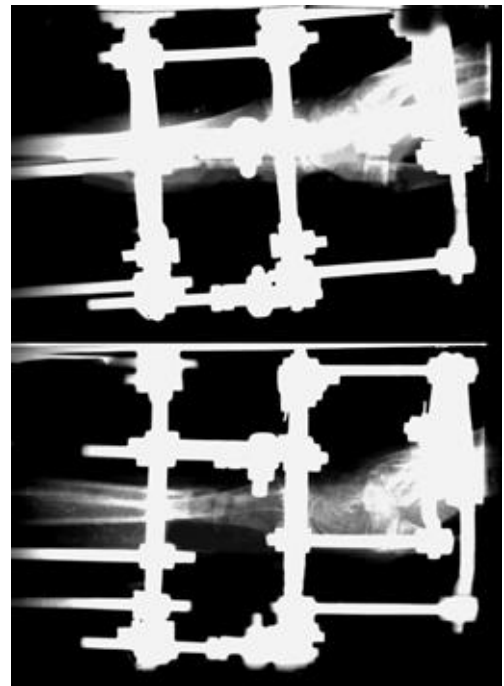


Рис. 4.11 Рентгенограма хворої Г. після операції (і.х. №1878):

1 – на етапі корекції довжини;

2 – після проведення додаткової спиці.

При аналізі результатів лікування за стандартами якості (додаток Д) у 8 хворих отримані хороші результати, у 4 - задовільні.

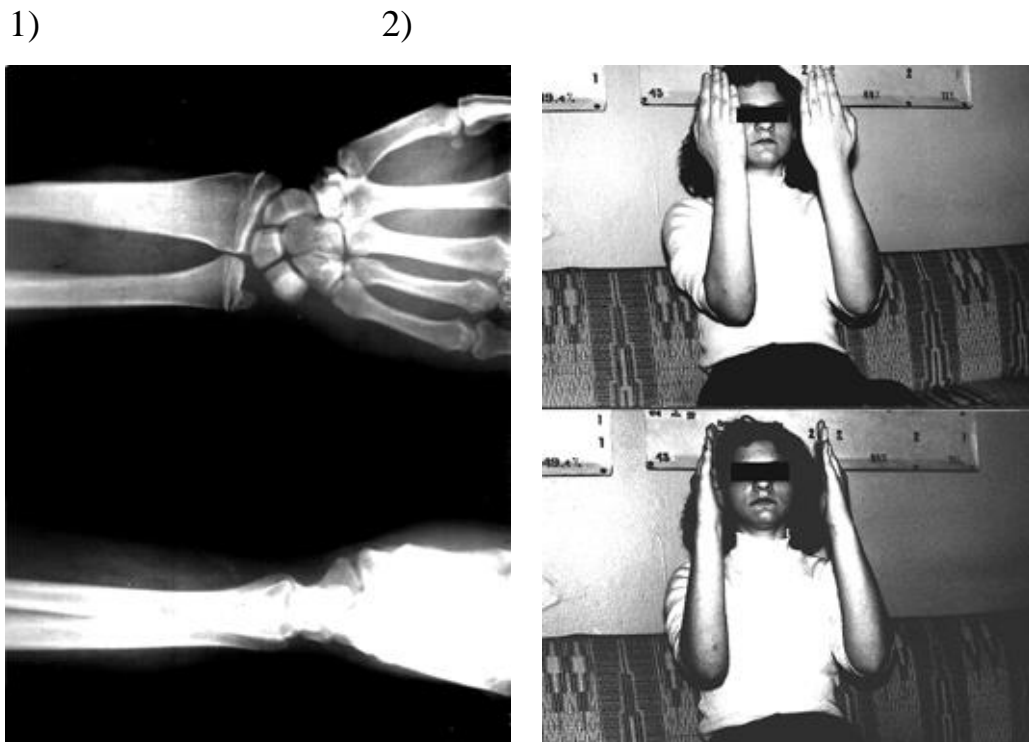


Рис. 4.12 Результат лікування хворої Г. (і.х. № 1878): 1 – рентгенограма; 2 - зовнішній вигляд верхніх кінцівок.

Таким чином, основними перевагами удосконаленої методики перед стандартним проведенням черезкісткового остеосинтезу є:

- 1) значне зменшення травматизації при здійсненні корекції післятравматичної променевої косорукості за рахунок використання закритої остеоклазії променевої кістки;
- 2) закрита остеоклазія, двохетапність проведення корекції з відновленням співвідношень у дистальному променево-ліктьовому суглобі, а також раннє функціональне лікування дозволили досягти позитивних результатів у більшості хворих при скороченні середніх термінів медичної реабілітації хворих з післятравматичною променевою косорукістю – середній термін лікування склав 10 тижнів.

інтрамедулярний остеосинтез перелому обох кісток лівого передпліччя стержнями Богданова, гіпсова іммобілізація. Перелом не зрісся, виникла складна деформація передпліччя з розвитком несправжніх суглобів обох кісток передпліччя. Хворий був визнаний інвалідом III групи та направлений на реабілітаційне лікування у клініку УкрДержНДІМСП.

При надходженні у клініку (рис.4.14) скарги на деформацію в дистальному відділі лівого передпліччя, обмеження рухів у лівому променево-ліктьовому суглобі (просупінація та тильна флексія).

1)

2)

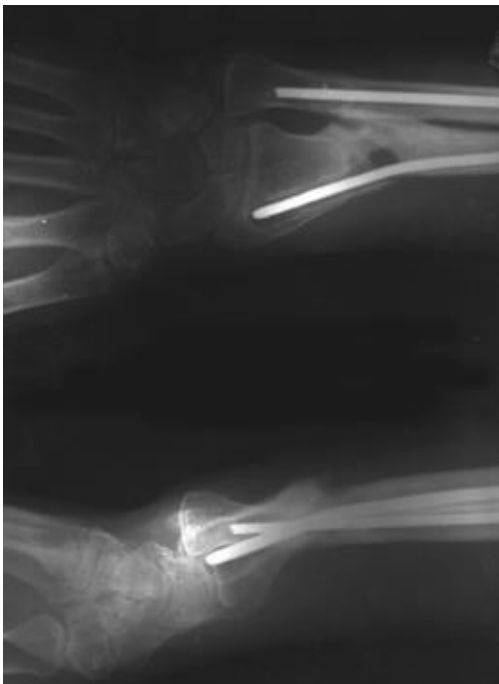


Рис. 4.14 Хворий М. до операції (і.х. №1644): 1 – рентгенограма; 2 – зовнішній вид передпліччя.

26.05.2000 р. хворому М. проведена операція: видалення інтрамедулярних стержнів, закрыта остеоклазія ліктьової кістки лівого передпліччя в дистальній третині, черезкістковий остеосинтез апаратом Ілізарова (рис.4.15).

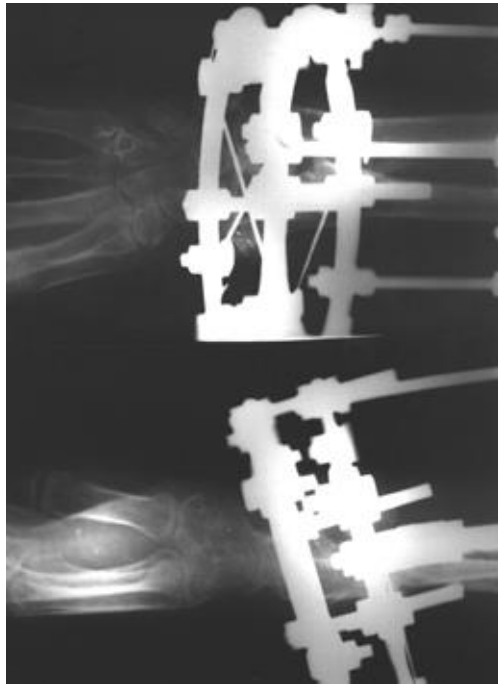


Рис. 4.15 Рентгенограма хворого М. (і.х. №1644) після проведення ЧКОС на етапі корекції деформації.

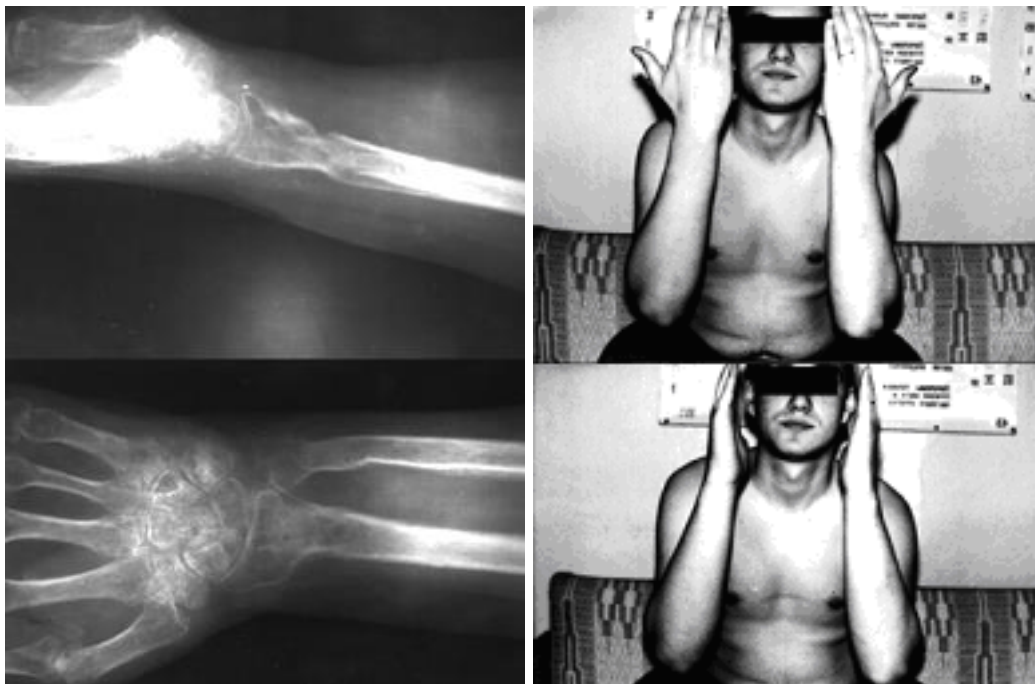


Рис. 4.16 Хворий М. (і.х.№1644): 1 – рентгенограма через 6 місяців після демонтажу апарата Ілізарова, 2 – функція.

На 24 добу після усунення всіх видів деформації для відновлення взаємовідносин у дистальному променево-ліктьовому суглобі була проведена додаткова репозиційна спиця, апарат стабілізований. Хворий М. був

виписаний на амбулаторне лікування. Через 12 тижнів апарат був демонтований (рис.4.16).

При огляді через 1 рік об'єм рухів у лівому променево-зап'ястковому суглобі долонне згинання 80° , тильне згинання - 40° , просупінація – $60^\circ/0^\circ/70^\circ$. За стандартами оцінки якості лікування ушкоджень кісток передпліччя при огляді через рік – результат задовільний (додаток Е).

Наводимо ще один приклад.

Хворий К., 15 років (і.х.№3667), надійшов у клініку УкрДержНДІМСП 23.09.2001 р. з діагнозом: несправжній суглоб дистального метаепіфіза лівої променевої кістки, післятравматична променева косорукість II ступеня (рис.4.17).

1)

2)

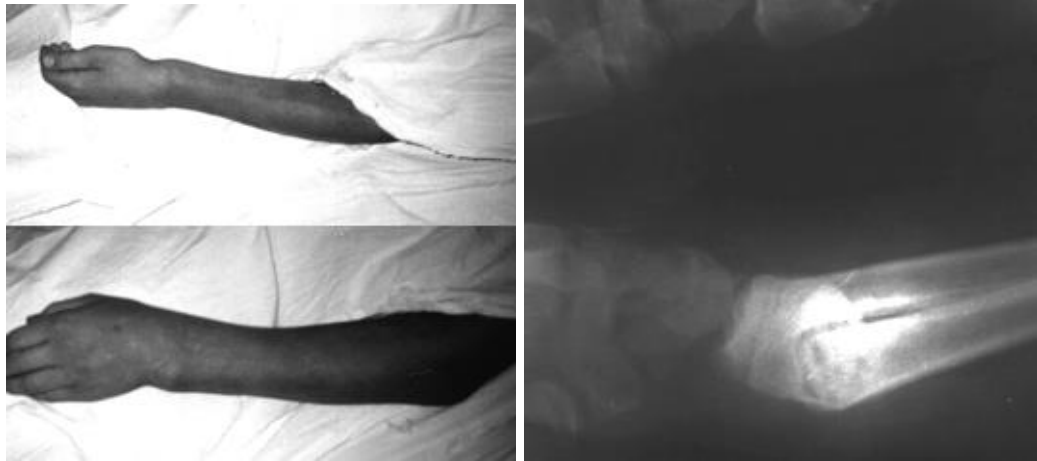


Рис. 4.17 Хворий К. (і.х. №3667): 1 – зовнішній вигляд передпліччя ;

2 – рентгенограма до операції.

З анамнезу: травма побутова. 05.05.2001 р. після падіння на ліву кисть отримав перелом лівої променевої кістки в дистальній третині. В травм пункті була проведена закрыта репозиція та іммобілізація тильним гіпсовим лонгетом. Перелом не зрісся, розвинулася післятравматична променева косорукість.

При надходженні у клініку скарги на деформацію в дистальному відділі лівого передпліччя, помірний набряк лівої кисті, обмеження рухів у лівому променево-зап'ястковому суглобі.

25.09.03 хворому К. була проведена операція: черезкістковий остеосинтез лівого передпліччя апаратом Ілізарова (рис.4.18). Деформацію усунуто через 14 діб. Через 10 тижнів апарат був демонтований.

1)

2)



Рис. 4.18 Хворий К. після операції (і.х. №3667):

1 – рентгенограма на етапі корекції деформації;

2 – рентгенограма на кінцевому етапі лікування.

При огляді через 1 рік об'єм рухів у лівому променево-зап'ястковому суглобі повний (рис.4.19). За стандартами оцінки якості лікування ушкоджень кісток передпліччя результат оцінено як хороший (додаток Д).



Рис. 4.19 Хворий К. (і.х. № 3667), функціональний результат

Особливі труднощі виникають при лікуванні переломів обох кісток передпліччя у нижній третині за рахунок ушкодження стабілізуючих структур та наявності всіх видів зміщень відламків. Тому особливого значення набуває адекватна первинна тактика лікування – первинний остеосинтез накістковими пластинами АО. У протилежному випадку розвиваються несприятливі наслідки.

Наводимо клінічний приклад.

Хворий П., 20 років (і.х. №470), надійшов у клініку УкрДержНДІМСП 20.02.2002 р. з діагнозом: несправжній суглоб обох кісток правого передпліччя у нижній третині, післятравматична променева косорукість І ступеня.

З анамнезу: травма побутова, 02.08.2001 р. після падіння, отримав перелом обох кісток правого передпліччя, лікувався методом закритої репозиції та гіпсової іммобілізації. Перелом не зрісся (рис.4.20).

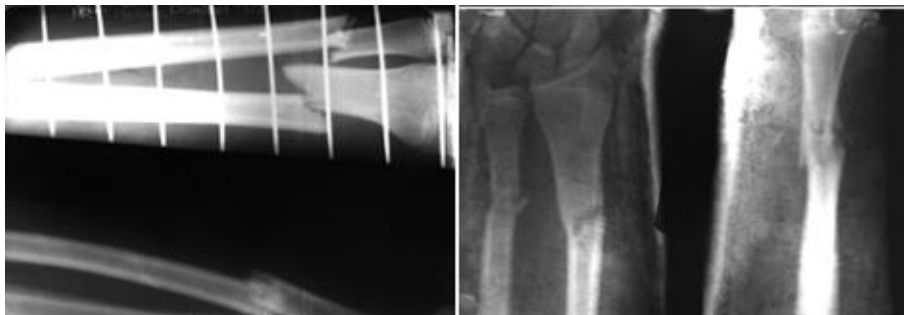


Рис. 4.20 Рентгенограми хворого П. (і.х. № 470): 1 - після травми; 2 – після репозиції.

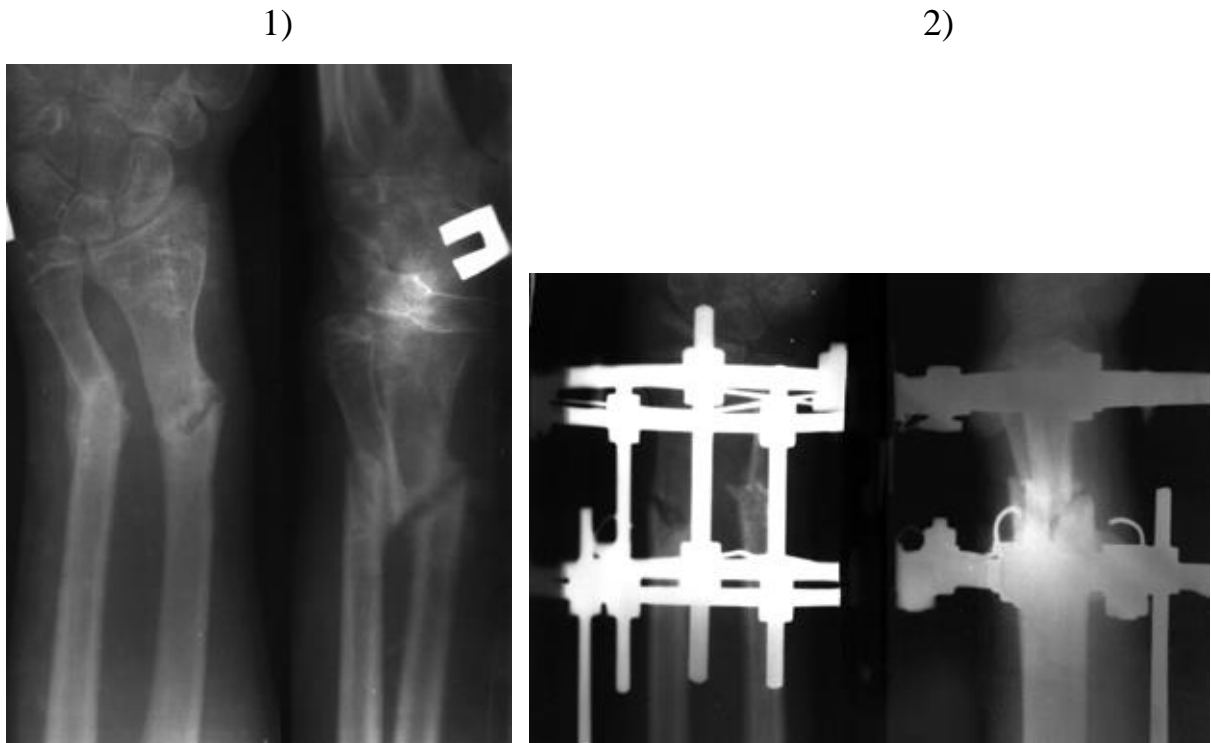


Рис. 4.21 Рентгенограми хворого П. (і.х. № 470): 1 - до операції;
2 – після ЧКОС.

22.02.2002 р. проведена операція: закрыта остеоклазія ліктьової кістки в дистальній третині, черезкістковий остеосинтез правого передпліччя апаратом Ілізарова (рис.4.21).



Рис. 4.22 Результат лікування хворого П. (і.х. №470): 1- рентгенограма;
2 - функціональний результат.

На 16 добу після усунення деформації за допомогою шарнірів і відновлення довжини променевої кістки для усунення підвивиху в дистальному променево-ліктьовому суглобі проведена додаткова репозиційна спиця і хворий виписаний на амбулаторне лікування. Через 14 тижнів апарат демонтований (рис.4.22).

При огляді через 1 рік об'єм рухів у правому променево-зап'ястковому суглобі повний. За стандартами оцінки якості лікування ушкоджень кісток передпліччя результат оцінено як хороший (додаток Е).

Таким чином, проведення адекватного лікування одразу після травми дозволило запобігти розвитку негативних ускладнень та несправжніх суглобів кісток передпліччя. Аналіз термограм при цих ушкодженнях свідчить про значне порушення кровообігу у дистальному відділі передпліччя та кисті і розвиток нейродистрофічного синдрому, що у поєднанні з деформацією, дозволяє, на наш погляд, пропонувати у таких випадках проведення черезкісткового остеосинтезу для отримання позитивного результату у більш короткі терміни.

4.5. Черезкістковий остеосинтез застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі спице-стержневим апаратом зовнішньої фіксації

Оперативне лікування застарілих переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі апаратом Ілізарова безперечно забезпечує стабільну фіксацію відламків, усунення усіх видів деформації з малою травматичністю проведення оперативного втручання і можливістю раннього функціонального навантаження [118-125]. Доведено, що проведення спиць через сухожилки м'язів згиначів і розгиначів кисті та пальців наскрізь призводить до зниження функціональних можливостей у післяопераційному періоді, а також до ушкодження шкіри при відновленні рухів у променево-зап'ястковому

суглобі, що збільшує строки лікування та тимчасової непрацездатності постраждалих. Окрім цього, при проведенні черезкісткового остеосинтезу за Ілізаровим завжди існує більш великий ризик ушкодження судинно-нервових стовбурів передпліччя при проведенні спиць у порівнянні зі стержневою фіксацією кісткових відламків.

Хірургічне лікування застарілих переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі стержневими одноплощинними апаратами [47-49], поруч з певними перевагами, означеними вище (див. розділ 1), має недостатні репозиційні властивості для усунення різноманітних зміщень відламків кісток передпліччя та забезпечення їх стабільної фіксації, тому що стержні вводяться лише в одній площині, при цьому зони концентрацій напруження максимально розповсюджуються тільки у площині стержнів і навколо місця їх введення в кістку.

Практично кожне введення спиці потребує від лікаря точного знання топографічної анатомії судинно-нервових пучків передпліччя. Вивченню цього питання приділяли велику увагу цілий ряд дослідників, що визначили безпечні або нейтральні зони проведення спиць на різних рівнях передпліччя, причому в різному положенні – від повної пронації до повної супінації [118-125]. Однак при переломах із значним зміщенням фрагментів однієї або обох кісток передпліччя, особливо у застарілих випадках, виникають значні труднощі у знаходженні судинно-нервових пучків, тобто безпечних місць проведення спиць. Це також ускладнюється наявністю ротаційних або торсійних деформацій. Навіть при дотриманні всіх запобіжних заходів спиці, так чи інакше, проходять через сухожилки згиначів і розгиначів, тим самим значно ускладнюючи процес ранньої функції суглобів кисті, що є запорукою успішного лікування переломів.

Досить часто через виражений больовий синдром, що виникає при спробі проведення пасивної, а далі й активної розробки рухів у променево-зап'ястковому, п'ястково-фалангових і проксимальних міжфалангових суглобах кисті, неможливо досягти ранньої функції, що нерідко приводить до

контрактур і потребує тривалого реабілітаційного періоду від – 2 до 6 місяців. Порівняльний аналіз тимчасової непрацездатності, за нашими даними, а також за даними літературних джерел [94-99, 118-125], у хворих із застарілими ушкодженням кісток передпліччя в дистальному відділі, що перенесли операцію відкритої репозиції та фіксації відламків металевими імплантатами, і пацієнтів, яким був проведений черезкістковий остеосинтез, не виявив значної різниці в термінах відновлення функції, які складають в середньому 2-2,5 місяця.

Як показали дослідження, проведені групою АО, використання стержневих апаратів зовнішньої фіксації дозволяє уникнути вищезгаданої проблеми, однак їхні конструктивні особливості, на жаль, не забезпечують стабільної фіксації фрагментів у більшості випадків переломів кісток передпліччя в дистальному відділі, що змушує хірургів використовувати додаткові методи стабілізації, такі як фіксація спицями Кіршнера або накістковими пластинами, що, у свою чергу, підвищує травматичність втручання [47].

Таким чином, удосконалення конструктивних особливостей стержневих апаратів і методології проведення черезкісткового остеосинтезу кісток передпліччя на їхній основі є актуальними і потребує подальшого наукового обґрунтування.

4.5.1. Біомеханічне моделювання остеосинтезу променевої кістки одноплщинним стержневим апаратом зовнішньої фіксації

Безсумнівні переваги стержневих апаратів зовнішньої фіксації, що полягають в малій травматичності оперативного втручання, мінімальному ризику інтраопераційної травми судинно-нервових пучків, компактності, а також у скороченні часу операції у порівнянні з монтажем класичного апарата Ілізарова, дозволяють використовувати їх як в ургентній практиці, так і в плановій реконструктивно-відновній хірургії опорно-рухової системи. Однак недостатня стабільність фрагментів кісток одноплщинними

стержневими апаратами і, як наслідок, збільшення термінів лікування, а також ризик виникнення вторинного зміщення фрагментів і утворення несправжніх суглобів перешкоджають їх широкому використанню. З'ясуванню причин розвитку нестабільності остеосинтезу присвячено багато наукових досліджень, але до кінця це питання не розв'язано і потребує пошуку можливих шляхів поліпшення фіксаційних властивостей стержневих апаратів.

Моделювання методів остеосинтезу при різних варіантах просторового напружено-деформованого стану проводять за допомогою математичних моделей, що використовують методи суцільного середовища. Дані методи засновані на точних рівняннях просторово навантаженого стану тіла зі спрощеним урахуванням анізотропії властивостей кістки і враховують особливості конструкції апарата зовнішньої фіксації.

Для оцінки напружень і деформацій, що виникають у системі “кістка – апарат зовнішньої фіксації”, нами на початку дослідження була змодельована 2D векторна модель поперечного перелому діафіза променевої кістки з остеосинтезом найбільш розповсюдженим одноплщинним стержневим апаратом у середовищі математичного моделювання Mathcad 2000 Professional. При цьому остеосинтез фрагментів кістки розглядали на ідеальній моделі, тобто без урахування особливостей організму і перелому, стадійності репаративного процесу, однак в обов'язковому порядку враховували щільність компактного шару кістки, стрижнів і консольної опори, виготовлених з титанового сплаву марки VT-5. Діаметр стрижнів був заданий 4 мм, при цьому враховували, що вони цілком проходять перший кірковий шар і упираються своїм робочим кінцем у протилежний або проходять його. Діаметр моделі кістки дорівнює середньому діаметру променевої кістки на протяжності її діафіза – 20 мм, діаметр кістковомозкового каналу – його середньому значенню на протяжності діафіза, що складає 13 мм.

Встановлено, що в стані стабілізації без якого-небудь навантаження, найбільш високі напруження створюються в ділянці введення стержнів у перший кірковий шар, а потім ці напруження гаснуть у міру віддалення від останнього. Слід зазначити, що, згідно отриманим даним, відстань стержнів один від одного або від лінії перелому не повинна бути менше 10 мм, у протилежному випадку будуть створюватися значний напруження в місцях їх введення з ризиком розколу кістки.

Взагалі, біомеханічний 2D математичний аналіз напружень і деформацій, що виникають у системі “кістка – апарат зовнішньої фіксації” у випадку використання одноплощинного стержневого апарата зовнішньої фіксації, дозволяє вважати, що даний метод може бути використаний тільки як «нейтральний» метод остеосинтезу у випадку простих поперечних переломів діафіза довгої кістки або як додатковий метод фіксації фрагментів кістки в більш складних випадках, наприклад, як це дозволяє методика Каранджі [73].

Для стабільної фіксації фрагментів кістки у випадку косих і більш складних видів переломів, особливо нестабільних, або при реконструктивно-відновлювальних операціях з відновленням довжини променевої кістки необхідне використання стержневих апаратів, що забезпечують проведення стержнів у двох чи трьох площинах.

4.5.2. Біомеханічне 3D-комп'ютерне моделювання остеосинтезу діафіза довгої кістки стержневим апаратом зовнішньої фіксації

Вище було зазначено, що для більш повної уяви напружень і деформацій, що утворюються в системі “кістка - апарат зовнішньої фіксації”, необхідне проведення обчислювального експерименту з використанням тривимірних моделей.

В останні десятиліття одержало велике поширення таке поняття як обчислювальний експеримент або математичне моделювання, тобто розрахункове дослідження, що проводиться на підставі найбільш загальних

фізичних моделей процесів. Для математичного моделювання остеосинтезу, що триває під впливом коригувальних навантажень можливо використовувати рівняння просторового напруженого стану суцільного середовища у формі Ламе [213,218].

Рішення рівнянь Ламе реалізовано у великій кількості пакетів прикладних програм комп'ютерного проектування, таких як NASTRAN, PATRAN, ANSYS, COSMOS/M та інших. У даному дослідженні використовували пакет COSMOS/M 2.6.

У більшості відомих на даний момент моделей досліджують досить прості макроконфігурації перелому. Сучасні пакети комп'ютерного математичного моделювання дозволяють проводити розрахунки з досить складними площинами зламу, однак перехід на мікроструктуру потребує реальних коефіцієнтів тертя, що само по собі є складною науковою задачею. Тому в даній роботі використовували середні значення тертя на границі зламу.

Механічні властивості матеріалу, тобто кістки та металевих конструкцій, задавали відповідно до літературних даних [207-217].

У проведеному обчислювальному експерименті нами було досліджено поведінку повної просторової конфігурації стержневого апарата з кісткою стержнями і зовнішніми опорами, що не показані на нижченаведених рисунках для спрощення сприйняття матеріалу. Використані методи без будь-яких спрощень моделюють процеси деформації стержнів й інших елементів конструкції апарата, що є практично важливим, тому що експериментальним шляхом на фізичній моделі вкрай складно визначити реальні навантаження, що створюються апаратом безпосередньо в кістці. Як правило, відоме лише загальне навантаження, прикладене до апарата, але локальні навантаження, що передаються різним ділянкам кістки через стержні точно не визначені.

При рішенні задачі моделювання остеосинтезу кістки використовували таку розрахункову схему. По-перше, задавали конфігурацію перелому. Був

прийнятий косий перелом діафіза довгої кістки, при цьому поверхня зламу знаходиться в одній площині. Як граничні умови задаються варіанти напруження з боку стержнів, а також так звані, умови на нескінченність, котрі враховують, що в даному прикладі досліджується не вся кістка, а тільки її окрема ділянка. Крім того, задаються властивості матеріалів згідно наявних експериментальних даних [210-217]. Просторову форму ділянки діафіза довгої кістки моделювали в пакеті INVENTOR 2001.

Варіант, у якому всі стержні розташовані в одній площині на одній прямій далі будемо називати, як і вище, одноплощинним. Варіант, у якому існує два ряди стержнів, розташованих під кутом або 90° , або 120° один відповідно до іншого, будемо називати двохплощинним. І, нарешті, варіант, де використовували три ряди стержнів, введених під кутом 120° один відповідно до другого, назвемо триплощинним.

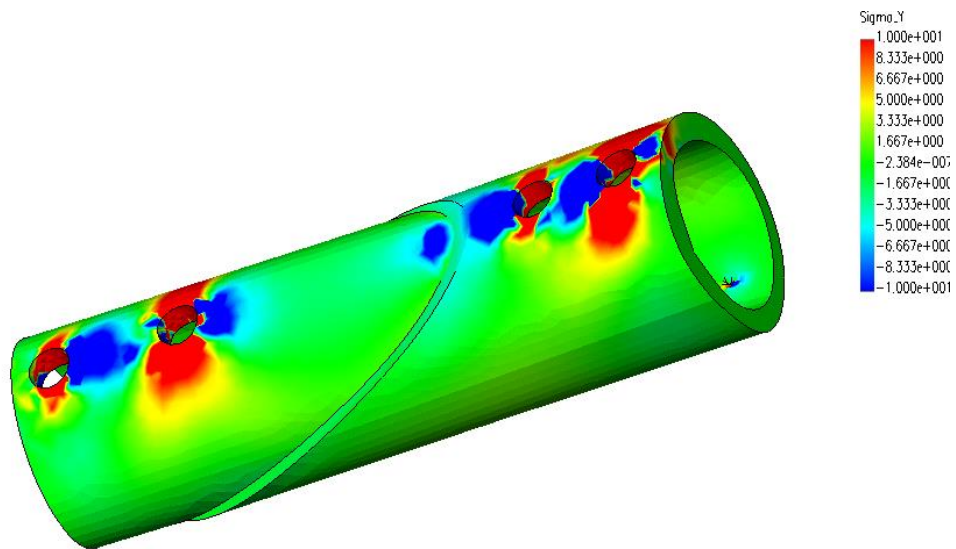
Насамперед розглянемо загальні принципові особливості, що були виявлені при моделюванні навантаженого стану, що виникає в кістці при введенні фіксаторів у різних варіантах.

Основною особливістю, що дозволяє виявити обчислювальний експеримент, є локалізація напружень поблизу місця проведення стержнів. Це реальний ефект, що говорить про те, що в невеликій області поблизу безпосереднього місця введення стержня напруження буде максимальним. Даний ефект змодельований чисельно і поданий на всіх рисунках у вигляді синіх та червоно-жовтих ділянок (синій колір свідчить про напруження, що розповсюджується в бік лінії зламу, червоно-жовтий – у протилежний бік). Другий локальний ефект – це наявність концентрації високих напружень у місці, де загострений кінець стержня спирається та проходить в протилежний кірковий шар щодо отвору, через яке стержень вводили в кістку.

Розглянемо особливості напруження системи при фіксації за одноплощинною схемою. Ми провели моделювання двох варіантів накладення одноплощинного апарата. Вони відрізняються тим, що вибиралося різне положення площини апарата щодо площини перелому.

Перший варіант, коли стрижні розташовані поперечно лінії перелому, як показали розрахунки, найбільш несприятливий (рис. 4.23). Так, при навантаженні кінці стрижнів, проходячи та упираючись у протилежний кірковий шар, чинять дію, що розтягує фрагменти кістки, навіть з урахуванням тертя на поверхні контакту.

1)



2)

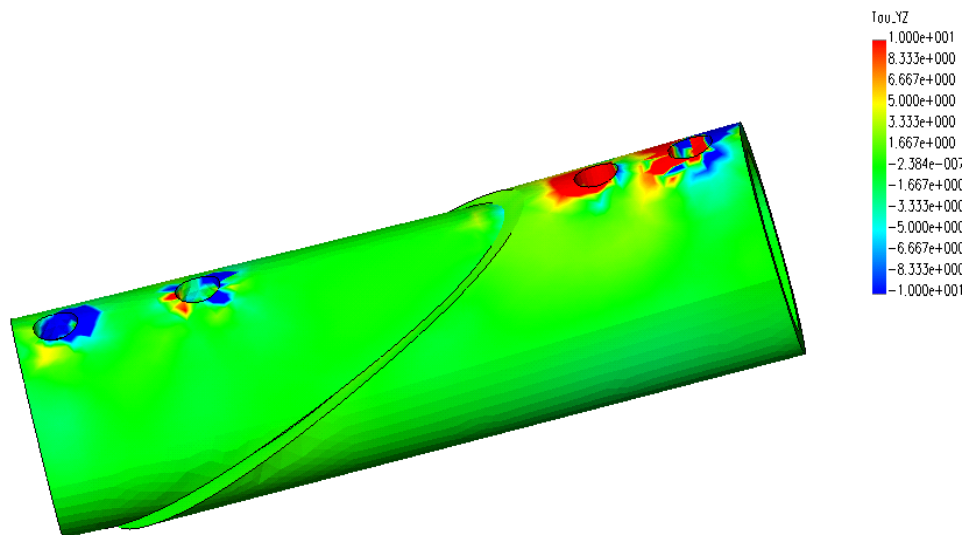


Рис. 4.23 Просторова картина напружень, що виникають у фрагменті діафізи довгої кістки при проведенні остеосинтезу одноплщинним апаратом (стрижні розташовані поперекі лінії перелому): 1 - нормальні напруження (до контакту фрагментів); 2 - зсувні напруження.

Додатковою негативною особливістю цієї схеми фіксації є виникнення додаткових напружень уздовж усієї площини перелому, що приводить до зсувних деформацій уздовж лінії проростання капілярів і остеобластів. З огляду на те, що реальні переломи мають більш складний просторовий профіль зламу, цей ефект у реальній ситуації цілком не виявляється. Однак сама його наявність дозволяє зробити висновок, що даної схеми монтажу апарата зовнішньої фіксації необхідно уникати. Наступною негативною особливістю розглянутої схеми фіксації є наявність торсійних зсувів фрагментів кістки відносно один одного (рис.4.23). При цьому треба зауважити ще й на те, що в реальній хірургічній практиці вкрай важко розташувати стержні уздовж однієї осі, тобто цей ефект буде тільки підсилюватися за рахунок неспіввності стержнів, про що свідчать дотичні напруження (рис. 4.23).

Ще одним негативним фактором фіксації одноплощинним апаратом є дуже висока локалізація областей високих напружень. Це означає, що напруження, які стискають фрагменти кістки, розташовані в досить вузькій області, що іноді може бути вилучена від області перелому. Посилення навантаження може привести до появи додаткових згинальних напружень, що приводить або до росту торсійних зсувів, або до ще більшого осьового віддалення фрагментів кістки один від одного. При цьому максимальне навантаження у всіх розрахункових випадках складає 400 Н – біля половини ваги дорослої людини.

В другому варіанті накладення одноплощинного апарата зовнішньої фіксації площина проведення стержнів перетинала найменшу хорду площини перелому. Це значно більш ефективний варіант накладення одноплощинного стержневого апарата. Однак у цьому випадку негативні фактори пов'язані з тим, що ще більше підсилюються моменти сил, які прагнуть повернути один із фрагментів кістки щодо іншого. Якщо дані, подані на рис.4.24, свідчать про те, що практично зникли небезпечні зсувні напруження уздовж усієї площини перелому, то розбіжність фрагментів кістки на протилежному краї

зберігається. Навіть якщо уявити, що стержні не будуть проходити та упиратися у протилежний кірковий шар (хоча це є обов'язковою умовою для стабільності фіксації стержнів у кістці), то все одно сумарна площа контакту стержнів з першим кірковим шаром виявляється достатньою для створення моментів сил, що будуть розтягувати фрагменти діафіза кістки на протилежному боці.

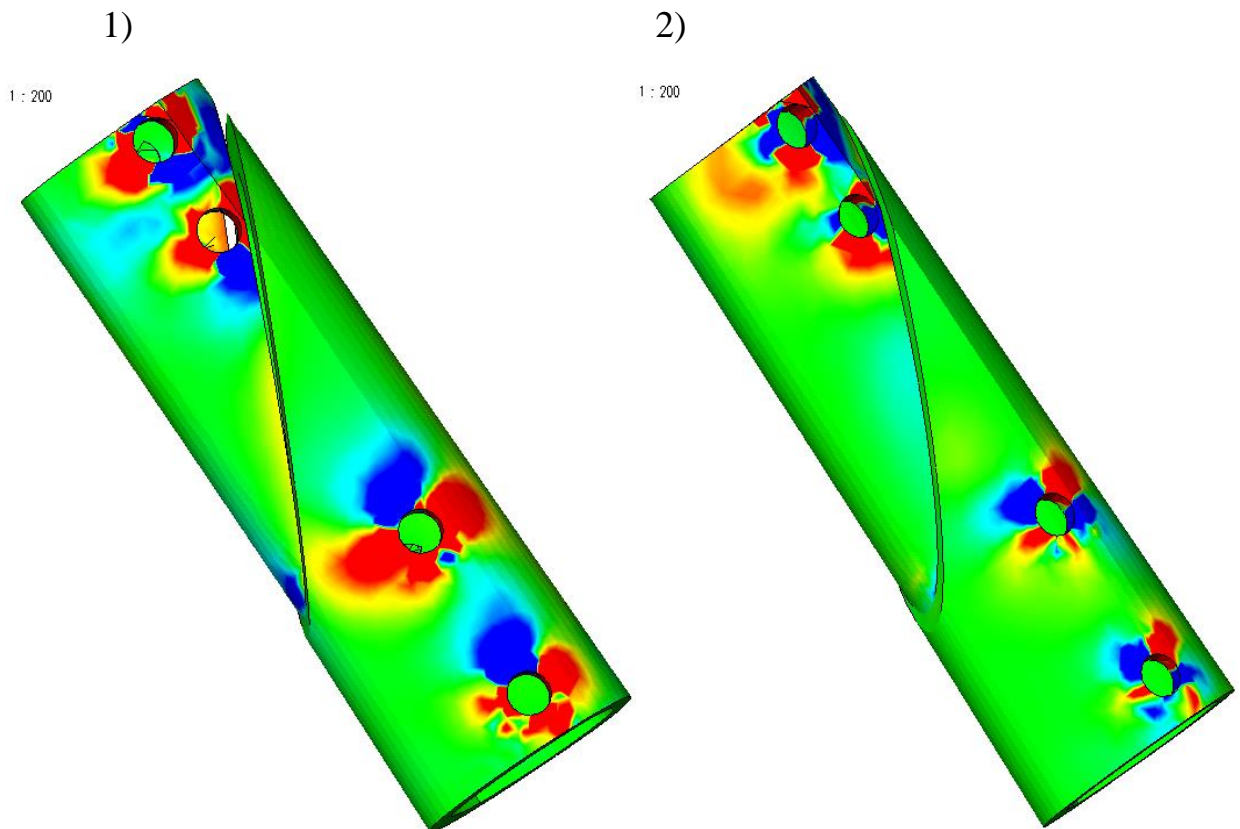


Рис. 4.24 Просторова картина напружень, що виникають у фрагменті діафіза довгої кістки при проведенні остеосинтезу одноплощинним апаратом (площина проведення стержнів перехрещує найменшу хорду площини перелому): 1 - нормальні напруження (до контакту фрагментів); 2 - зсувні напруження.

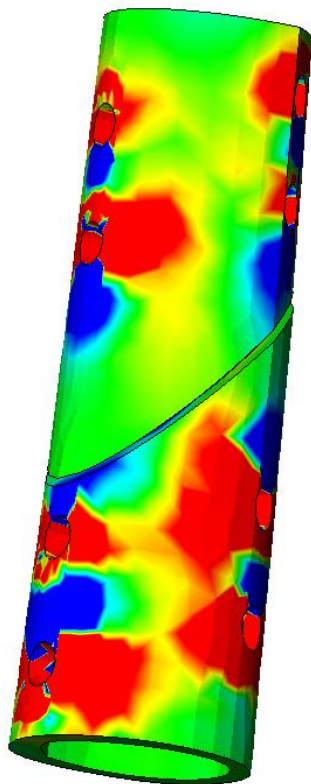
Таким чином, можна зробити висновок про те, що для забезпечення стійкого і надійного остеосинтезу варто уникати фіксації переломів діафіза кістки одноплощинним стрижневим апаратом або використовувати його у якості додаткового фіксуючого прилада у поєднанні з іншим видом

остеосинтезу.

Розгляд просторового напруження при застосуванні обох двохплощинних варіантів фіксації діафіза кістки (рис.4.25, 4.26) свідчить про наявність двох загальних особливостей. Насамперед, конструкція, у якій фрагменти діафіза кістки фіксовані стержнями, розташованими в двох площинах, має значно більшу стійкість у порівнянні з одноплощинною. Наявність другого ряду стержнів є своєрідним компенсатором, що приводить до зникнення практично всіх небезпечних напружень, що розтягують фрагменти кістки.

Конфігурації двохплощинних апаратів під кутом введення стержнів 90° і 120° були обрані для того, щоб зрозуміти, яким чином змінюється характер просторового навантаження при зміні взаємного розташування двох площин апарата.

1)



2)

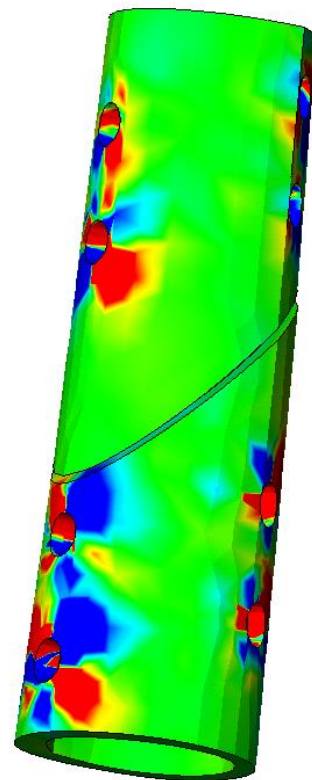


Рис. 4.25 Просторова картина напружень, що виникають у фрагменті діафіза довгої кістки при проведенні остеосинтезу двохплощинним апаратом під кутом проведення стержнів 90° : 1 - нормальні напруження (до контакту

фрагментів); 2 - зсувні напруження.

Основним компілятивним ефектом при фіксації двохплощинним апаратом під кутом 90° є практично повне зникнення «шкідливих» зсувних напружень уздовж площини перелому. На додаток до цього виникає визначена стабілізація всієї конструкції. Однак тенденція до виникнення розтягувальних сил на протилежному боці кістки зберігається. Крім того, існують досить великі за площею ділянки кістки, на які взагалі не поширюються напруження, що є небажаним моментом при проведенні остеосинтезу.

Тому наступним логічним кроком став перехід до фіксації фрагментів кістки стержнями, проведеними в двох площинах під кутом 120° один до одного (рис.4.26).

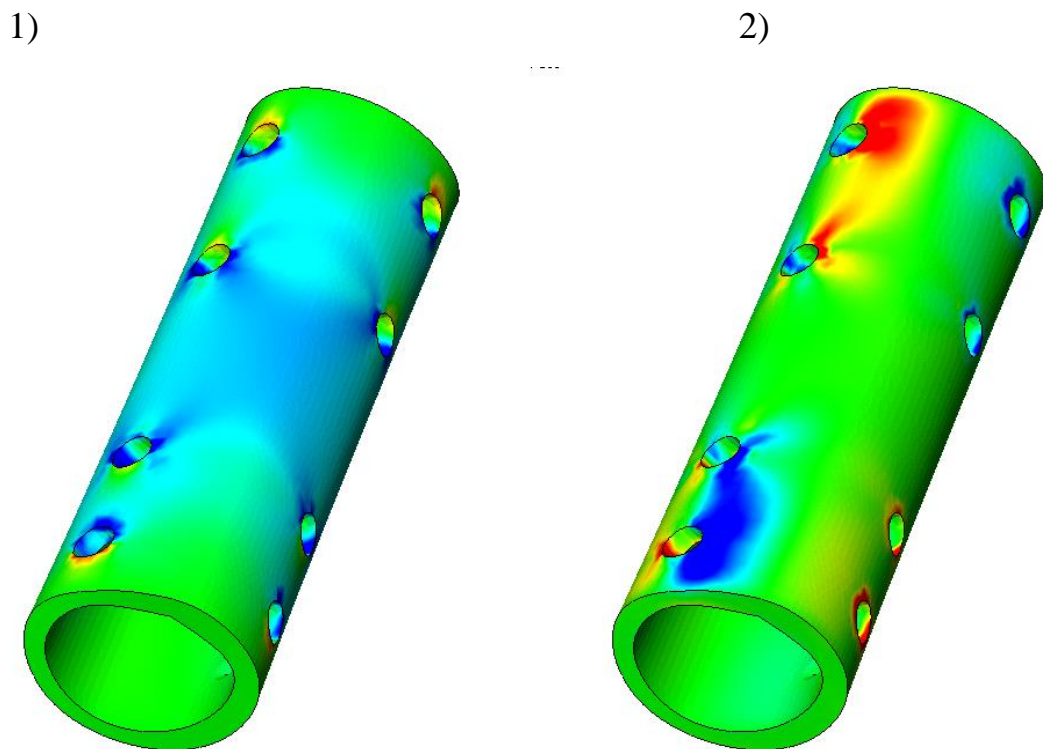


Рис. 4.26 Просторова картина напружень, що виникають у фрагменті діафіза довгої кістки при проведенні остеосинтезу двохплощинним апаратом під кутом проведення стержнів 120° : 1 - нормальні напруження (до контакту фрагментів); 2 - зсувні напруження.

Розгляд даної схеми фіксації показує, що цілком ліквідовано негативні ефекти, пов'язані з одноплощинним напруженням, тобто зникають

небезпечні додаткові напруження уздовж усього профілю перелому, практично цілком скомпенсовані розтягувальні напруження на протилежному боці кістки. В цілому дана конструкція є більш стабільною в порівнянні з попередньою схемою фіксації. При подальшому збільшенні кута між площинами і наближенні останнього до 180° будуть виникати небажані ефекти, що пов'язані з виникненням загальної нестійкості конструкції, особливо при косій лінії зламу високої довжини. Те, що конфігурація з кутом у 180° цілком виключає появу розтягувальних сил на будь-яких ділянках кістки, не є адекватною компенсацією виникаючих зсувних проблем.

Таким чином, найбільш раціональним методом фіксації переломів діафіза променевої кістки у порівнянні з вищерозглянутими є двохплощинна схема монтажу апарата зовнішньої фіксації зі стержнями, проведеними під кутом 120° один до одного.

При розрахунку конструкції, в якій три ряди стрижнів проведені в кістку під кутом 120° один до одного (рис.4.27), отримано дані, що свідчать про те, що за допомогою такої схеми монтажу апарата можна досягти максимальної стійкості фіксації фрагментів кістки (області, пофарбовані в синій колір на просторовій діаграмі деформацій, відповідають переміщенням у бік перелому, жовті та червоні ділянки – зонам зменшення напружень).

1)

2)

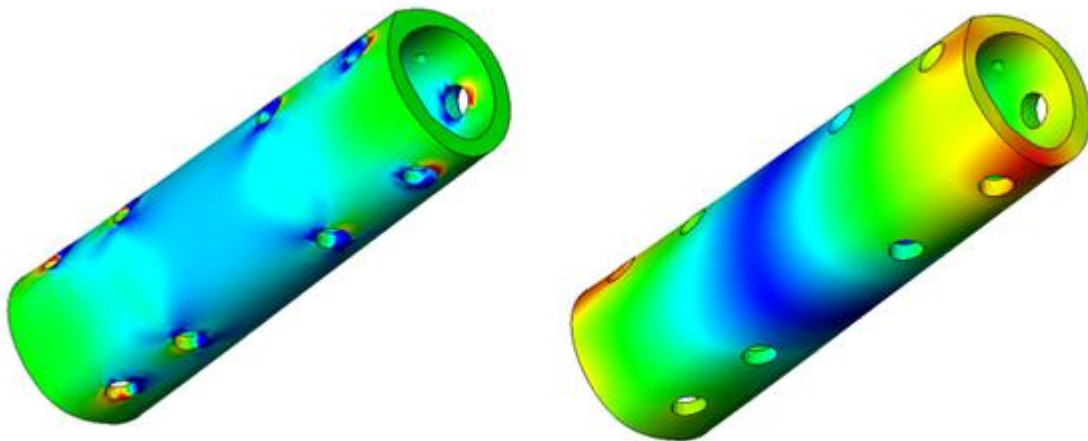


Рис. 4.27 Просторова картина напружень, що виникають у фрагменті діафіза довгої кістки при проведенні остеосинтезу триплощинним апаратом під кутом проведення стержнів 120° : 1 - нормальні напруження (до контакту фрагментів); 2 - зсувні напруження.

При цьому жодна з ділянок перетину кістки не знаходиться під впливом негативних розтягувальних напружень. Крім того, при будь-яких варіантах неспіввостності стержнів поблизу від площини перелому кістки не виникає напружень фрагментів, що скручують її.

Недоліком даної конструкції є те, що не завжди можливо скористатися даним типом фіксації за рахунок складної анатомії судинно-нервових стовбурів передпліччя та підвищення травматичності операції.

Порівняння аналізу полів напруження і деформацій для різних схем фіксації дозволяє сформулювати критерій, за яким варто оцінювати оптимальність розподілу полів навантажень у кістці під впливом фіксаторів, що забезпечують направлений остеосинтез. Для забезпечення **“ідеального остеосинтезу”** варто домогтися такого співвідношення полів напружень і деформацій ділянок кістки при проведенні фіксації, щоб області максимальних напружень відповідали мінімальним деформаціям, при цьому в області, безпосередньо пов'язаній з площиною перелому, повинний створюватися максимальний направлений градієнт полів напружень. До вищевикладеної вимоги максимально наближається конструкція апарата, у якій стержні проведені в трьох або двох площинах під кутом 120° один до одного.

При одноплощинному монтажі апарата локалізація напружень в місцях введення стержнів дуже висока, але не поширюється на широкі ділянки кістки. Монтаж двохплощинного апарата з кутом у 90° між площинами проведення стрижнів також не відповідає критерію стабільності, двохплощинна система з проведенням стержнів під кутом 120° забезпечує більшу стабільність у порівнянні з вище зазначеними схемами, і тільки

триплощина фіксація з проведенням стержнів під кутом 120° відповідає вищезазначеному критерію “ідеального остеосинтезу” в достатній мірі.

Таким чином, проведений обчислювальний експеримент в біомеханічному моделюванні остеосинтеза стержневими апаратами дозволяє зробити такі загальні висновки:

- 1) обчислювальний експеримент є ефективним методом біомеханічного моделювання остеосинтезу, здійснюваного за допомогою апаратів різних конструкцій, що веде до значного скорочення обсягів і спрощенню натурних експериментальних робіт;
- 2) обчислювальний експеримент можна використовувати як метод попередньої експертизи різних варіантів організації направленої остеосинтезу для різних ділянок кістки і переломів різних конфігурацій;
- 3) результати обчислювального експерименту дозволяють виділити локальні і загальні особливості просторового навантаженого стану, що виникає в окремих ділянках кістки при застосуванні різних варіантів направленої остеосинтезу;
- 4) обчислювальний експеримент дозволяє вказати оптимальні ділянки введення стержнів;
- 5) обчислювальний експеримент довів, що найбільш стабільними схемами монтажу апарата зовнішньої фіксації є триплощинна та двохплощинна з проведенням стержнів під кутом 120° один до одного.

4.5.3. Експериментальна оцінка жорсткості фіксації моделі променевої кістки апаратами різної конфігурації

Стабільність фіксації фрагментів кістки визначається, врешті решт, жорсткістю системи “кістка – апарат зовнішньої фіксації”. Жорсткість (у

широкому розумінні цього слова) – це здатність конструкції зберігати задану вихідну форму і розміри при її навантаженні.

Розрахункова оцінка реальної жорсткості системи “кістка – апарат зовнішньої фіксації” досить скрутна через складність урахування її особливостей, пов’язаних з умовами закріплення стрижнів в апараті, з характером з’єднання окремих елементів апарата тощо. Тому в нашому випадку найбільш об’єктивні дані про жорсткість системи можна отримати шляхом проведення експерименту на фізичній моделі, а саме – порівняльної оцінки інтегральної жорсткості системи “кістка – апарат зовнішньої фіксації” у різних конфігураціях.

Відомо, що під фізичною моделлю розуміють пристрої, які відтворюють дію чи будову іншого пристрою чи прилада [209,212-217]. З метою забезпечення можливості об’єктивного порівняння жорсткості систем з різними конфігураціями апаратів реальні променеві кістки ми замінили дерев’яними (дубовими) брусами з прямою оссю і круговою формою поперечних перерізів. Треба відзначити, що абсолютні показники жорсткості реальної системи “кістка – апарат зовнішньої фіксації” та експериментальної - “дерев’яний брус – апарат зовнішньої фіксації” будуть відрізнятися як через розходження геометричних характеристик об’єктів (форми, розмірів), так і механічних властивостей їхніх матеріалів (пружних, деформаційних і жорсткісних показників). Однак цей факт не може чинити істотного впливу на відносні показники жорсткості систем з апаратами різних конфігурацій, тобто результати порівняння жорсткості реальної і експериментальної систем будуть приблизно однаковими. Більш того, оскільки розміри брусів у всіх експериментальних випадках були однакові і близькі до середніх розмірів променевої кістки дорослої людини, таке моделювання дозволяє виключити вплив на жорсткість системи індивідуальних особливостей реальних кісток, у першу чергу, їх геометричних та жорсткісних характеристик. Велика варіабельність цих

показників в різних кістках може привести до істотної різниці в результатах і, як наслідок, до неправильних висновків.

Доведено, що основні пружні і жорсткісні характеристики кіркової речовини кістки і дуба досить близькі, однак розбіг їх значень у дерева менше, ніж у променевих кісток різних людей [212-217]. Таким чином, використання дерев'яних, у даному випадку дубових, моделей кістки, з погляду на встановлене завдання є найбільш ефективним. Більш того, якісні і кількісні результати цього експерименту, а також виявлені в досліджах загальні особливості зміщення фрагментів і апаратів при їх навантаженні, можуть бути поширені і на всі довгі кістки людини.

Останній, але не менш важливий фактор, що свідчить на користь прийнятої моделі, пов'язаний з морально-правовим аспектом медичних експериментів. У розглянутому випадку, як показано вище, необхідність проведення експерименту на препаратах реальних кісток у принципі відсутня, тому їх заміна дерев'яними моделями уявляється нам не тільки цілком виправданою, але і відповідною в умовах недосконалості діючого законодавства України стосовно експериментів на трупному матеріалі людини і тварин.

В механіці матеріалів і конструкцій жорсткість пружного ізотропного середовища визначають тільки її пружними показниками, основним з яких є модуль нормальної пружності (модуль Юнга). У найпростішого елемента конструкцій – стрижня (брус із прямою оссю) жорсткість характеризується чотирма показниками, що відповідають чотирьом видам простого навантаження стержня.

Значення цих показників визначаються як добуток пружної постійної матеріалу стрижня і геометричної характеристики його перетину:

- жорсткість при осьовому розтягненні (стискуванні) - $E \times A$;
- жорсткість при зсуві - $G \times A$;
- жорсткість при вигині – $E \times I_z, E \times I_y$;

- жорсткість при крутінні - $G \times I_{кр}$.

Де E і G – модулі Юнга і зсуву матеріалу стержня, A , I_z , I_y , $I_{кр}$ – площа, два головних осьових моменти інерції і момент інерції крутіння перетину стержня відповідно.

Для стержнів з незмінною за довжиною формою перетину, геометричні характеристики можуть бути легко обчислені за формулами, що наведені в різних довідниках [213, 218], а потім, якщо відомі матеріал і його пружні константи, можуть бути обчислені і його жорсткісні показники. Якщо форма і розміри перетину будуть змінюватися за довжиною стержня, визначення його жорсткості розрахунковим шляхом, особливо на крутіння, являє собою досить складну задачу. У такому випадку для визначення інтегральної (на визначеній довжині стержня) жорсткості використовують фізичний експеримент.

На рис.4.28 наведена схема навантаження і деформування стержня довжиною l при крутінні. Лівий кінець стержня жорстко закріплений, правий навантажений скручувальним моментом, $M_{скр}$.

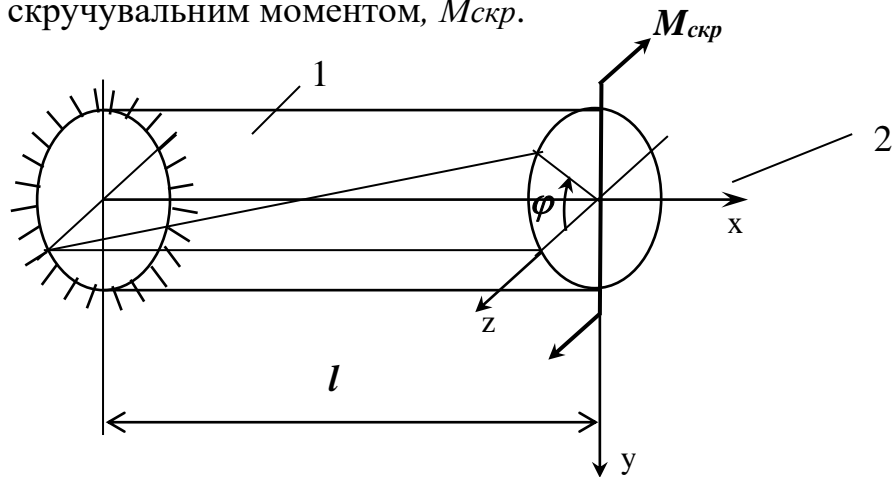


Рис. 4.28 Схема навантаження і деформування стержня при крутінні: 1-циліндричний брус; 2- вісь крутіння.

Характеристикою деформації крутіння є кут закручування φ , що являє собою кут взаємного повороту торцевих перетинів один відносно одного. Величина цього кута визначається за формулою [213, 218]

$$\varphi = \frac{M_{скр} l}{GI_{кр}} . \quad (4.1)$$

Закручуючи в експерименті стрижень у пружній області його деформування і визначаючи відповідні куту закручування (φ) значення скручувального моменту, ($M_{скр}$) можна обчислити за формулою (4.1) величину інтегральної жорсткості стержня ($GI_{кр}$) на довжині (l)

$$GI_{кр} = \frac{M_{скр} l}{\varphi} . \quad (4.2)$$

Саме ця методика і лежала в основі порівняльної експериментальної оцінки інтегральних жорсткостей систем “кістка – апарат зовнішньої фіксації”. Деформація крутіння була обрана з розумінь більшої її спільності, ніж деформації осьового розтягання (стискування) і зрушення, і більш простої її реалізації у порівнянні з деформацією вигину.

Треба зазначити, що для розглянутих систем збільшення жорсткості на крутіння буде приводити до збільшення інших показників жорсткості, однак це збільшення не буде пропорційним.

Раніше було відмічено, що всі дубові бруси, які моделюють променеву кістку, мали однакові розміри. Розміри моделі вибирали за умов дотримання достатньої для реалізації експерименту геометричної і фізичної подоби щодо реальної кістки (рис.4.29).



Рис. 4.29 Загальний вид моделей, використаних в експерименті.

Виготовляли бруси на токарському верстаті з одного зрубу з орієнтацією поздовжніх волокон уздовж осі бруса. Це обумовлювало більш високі жорсткісні і пружні властивості уздовж осі моделі і відповідало реальній кістці. Точність виконання номінальних розмірів при виготовленні моделей була не нижче 5%. Як видно з рисунків, кінці моделей виконані у вигляді призм квадратного поперечного перерізу. Ці призми (хвостовики) використовували для закріплення моделі в затискачах дослідної машини. За робочу довжину моделі приймали розмір $l = 250$ мм, діаметр 20 мм, що відповідає середнім значенням променевої кістки дорослої людини. Частина робочої довжини моделі виконана циліндричною, частина – конічною. Остання відбиває збільшення розмірів поперечного перерізу променевої кістки в проксимальному відділі.

Програма досліджень містила визначення інтегральної жорсткості при крутінні (на ділянці однакової довжини l) для таких систем:

- 1) модель без порушення її цілісності;
- 2) “модель – спицевий апарат Ілізарова”;
- 3) “модель – одноплощинний стержневий апарат”;
- 4) “модель – двохплощинний стержневий апарат із площинами фіксації, орієнтованими під кутом 90° ”;
- 5) “модель – двохплощинний стержневий апарат із площинами фіксації, орієнтованими під кутом 120° ”.

У випробуваннях систем “модель – апарат зовнішньої фіксації” (пункти 2-5) з метою імітації поперечного перелому кістки модель розсікали в площині поперечного перерізу на визначеному рівні на два фрагменти. Для забезпечення чистоти експерименту всі досліди проводили в стані діастаза фрагментів, відстань між якими у вихідному стані (до навантаження) складала 0,5-1 мм.

Навантаження моментами, що *скручують*, $M_{скр}$, у всіх випадках передавалися на модель через хвостовики, що жорстко закріплювалися в затискачах машини для дослідів на крутіння типу ДО-50 (виготовлена на

Московському експериментальному заводі дослідних машин і ваг, заводський номер 231). Ціна шкали вимірювання сили складала $0,5 \text{ Нм}$, шкали кута закручування - 1° . Припустимі відхилення показників $\pm 1\%$.

У всіх випробуваннях здійснювали кінематичне навантаження, що задавали послідовно з кроком збільшення кута закручування $\varphi=2^\circ$, при кожному значенні якого шкалою вимірювання сили машини фіксували реактивний момент, що *скручує*, $M_{скр}$.

Для кожної системи на основі середніх даних трьох дослідів створювалися залежності “момент, що *скручує*, $M_{скр} \text{ (Нм)}$ - кут *закручування* (φ)”, визначалися граничні значення моменту, що *скручує*, $M_{скр}^*$ і кута *закручування* φ^* , що відповідають виникненню в системі залишкових деформацій. Значення $M_{скр}^*$ і φ^* встановлювали шляхом поетапного навантаження системи і подальшого її розвантаження. В жодному випробуванні системи до повного руйнування не доводилися.

Розглянемо більш детально умови проведення випробувань кожної системи, а також отримані результати.

1. Дерев'яний брус, що моделює променево кістку (рис.4.30). Типова залежність “ $M_{скр} - \varphi$ ” наведена на рис.4.31. Тут дискретні дані дослідів, позначені світлими кружками та для наочності з'єднані лініями. Деформування моделі здійснювалося в пружній області до початку руйнування, що відбувалося через сколювання і зминання матеріалу в області хвостовиків.

Залежність “ $M_{скр} - \varphi$ ” на всій ділянці навантаження (до руйнування) близька до лінійної, що відповідає поведінці дубового бруса при його крутінні. Середні значення умовних граничних характеристик склали $M_{скр}^*=15 \text{ Нм}$ і $\varphi^*=30^\circ$.

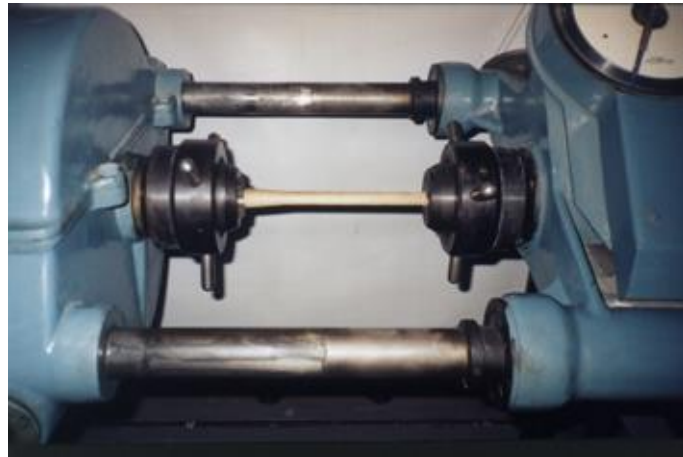


Рис.4.30 Модель променевої кістки в дослідній машині.



Рис.4.31 Залежність “ $M_{скр} - \varphi$ ” при навантаженні моделі променевої кістки.

2. Система “модель – спицевий апарат Ілізарова” (рис.4.32). Апарат складається з трьох кільцевих опор з внутрішнім діаметром 120 мм, в кожній з яких за стандартною методикою фіксуються дві спиці Кіршнера, проведені через модель під кутом 30° одна до одної, що імітує проведення спиць через кістки передпліччя людини. Дистальну опору розташовували на відстані 70 мм від краю моделі. Відстань між дистальною і середньою опорою - 60 мм, середньої і проксимальною - 90 мм. Посередині, між дистальною і середньою кільцевими опорами проведено розсічення моделі, що імітує поперечний перелом кістки.

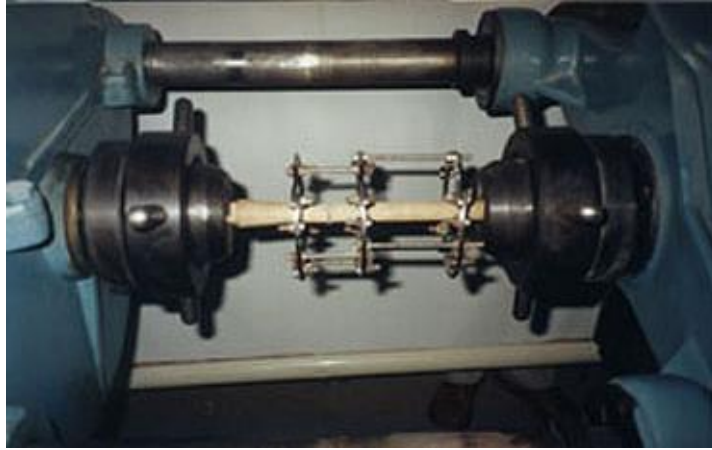


Рис.4.32 Система “модель – спицевий апарат Ілізарова” в дослідній машині.

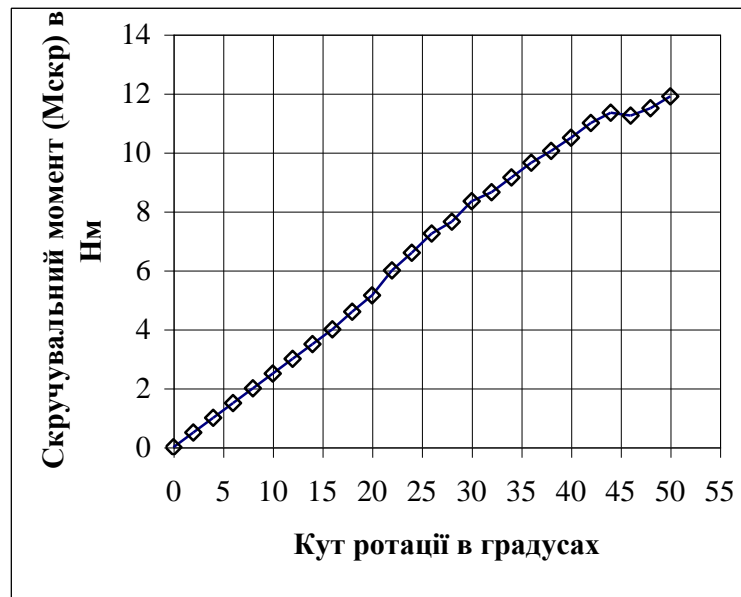


Рис.4.33. Залежність “ $M_{скр} - \varphi$ ” при навантаженні системи “модель – спицевий апарат Ілізарова”.

Типова залежність “ $M_{скр} - \varphi$ ” при навантаженні системи “модель – спицевий апарат Ілізарова” наведена на рис. 4.33. На рис. 4.34 наведені залежності “ $M_{скр} - \varphi$ ” при навантаженні (світлі позначки) і подальшому розвантаженні (темні позначки) при різних рівнях попереднього навантаження. З рис. 4.34 видно, що при рівні попереднього навантаження, що складає $M_{скр}=8 \text{ Нм}$ (трикутні позначки) деформація системи є чисто пружною, а саме, при розвантаженні система, зокрема кут закручування φ , повертається до вихідного стану. При попередньому навантаженні до рівня $M_{скр}=12 \text{ Нм}$ (ромбики) після розвантаження система залишалася в деформованому стані (залишковий кут закручування ($\varphi_{ост}$), і, як видно з

рис.4.34, складав $\varphi_{ост} = 25^\circ$. Такі великі залишкові деформації були обумовлені значною пластичною деформацією спиць і зминанням матеріалу моделі в поверхневих зонах її контакту зі спицями. Поперечних зсувів осі фрагментів моделі, як при навантаженні, так і при розвантаженні практично не відзначалося.

Мінімальні залишкові деформації при розвантаженні системи ($\varphi_{ост} < 0,5^\circ$) були зафіксовані при навантаженні до рівня $M_{скр} = 8,5 \text{ Нм}$, $\varphi = 34^\circ$, що і були прийняті для системи “модель – спицевий апарат Ілізарова” як граничні характеристики навантаження. Аналогічно визначали граничні величини $M_{скр}^*$ і φ^* для інших досліджуваних систем.

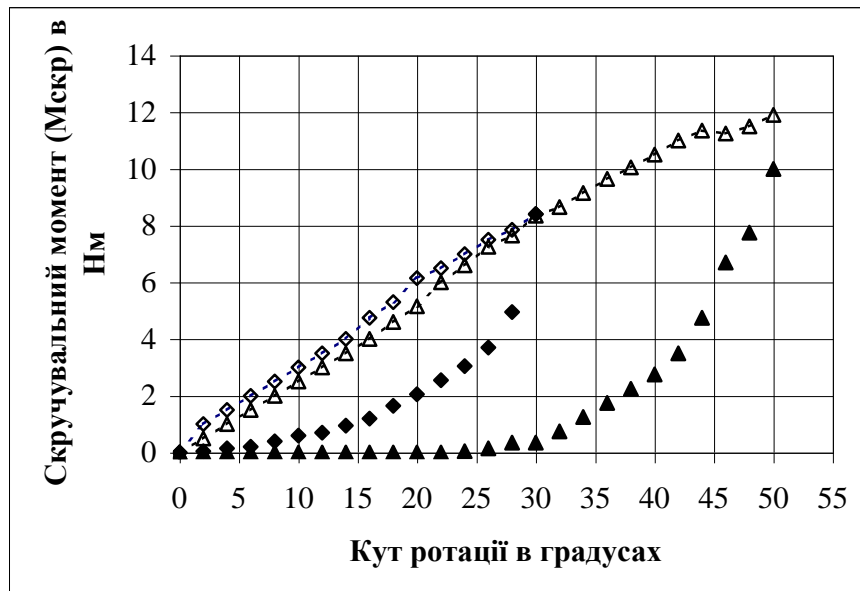


Рис.4.34 Залежності " $M_{скр} - \varphi$ " при навантаженні і розвантаженні системи “модель – спицевий апарат Ілізарова”.

3. Система “модель – одноплщинний стержневий апарат” (рис. 4.35).

Стандартний апарат у вигляді сталеві плоскі пластини фіксував в одній площині чотири стрижні з титанового сплаву ВТ-5 діаметром 4 мм, розташованих на однаковій відстані один від одного, що дорівнює 50 мм.

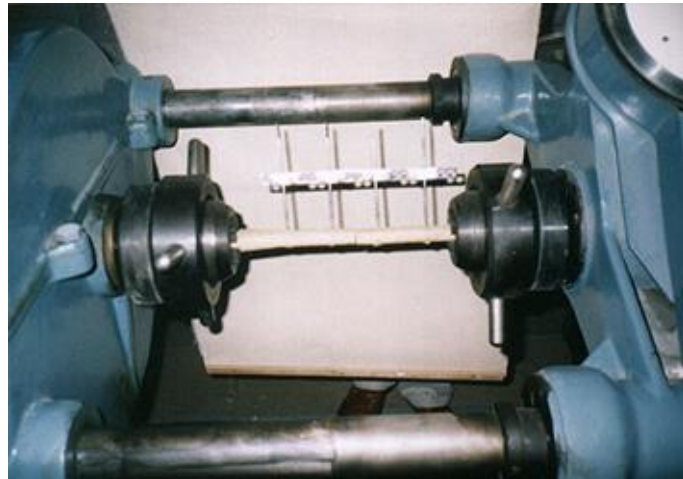


Рис.4.35 Система “модель – одноплосинний стержневий апарат”
в дослідній машині.

Зовнішню опору розташовували на відстані 55 мм від осі моделі, що відповідає середній відстані при проведенні реального ЧКОС (з урахуванням м'яких тканин). Перший стержень проводили на рівні 70 мм від дистального краю моделі. Всі стрижні вводили в діаметральному перетині на всю глибину перетину. Посередині, між другим і третім стержнями проводили розсічення моделі, що імітує поперечний перелом кістки.

Залежність “ $M_{скр} - \varphi$ ” при навантаженні системи наведена на рис.4.36. Значення граничних характеристик: $M_{скр}^* = 5,8 \text{ Нм}$, $\varphi^* = 26^\circ$.

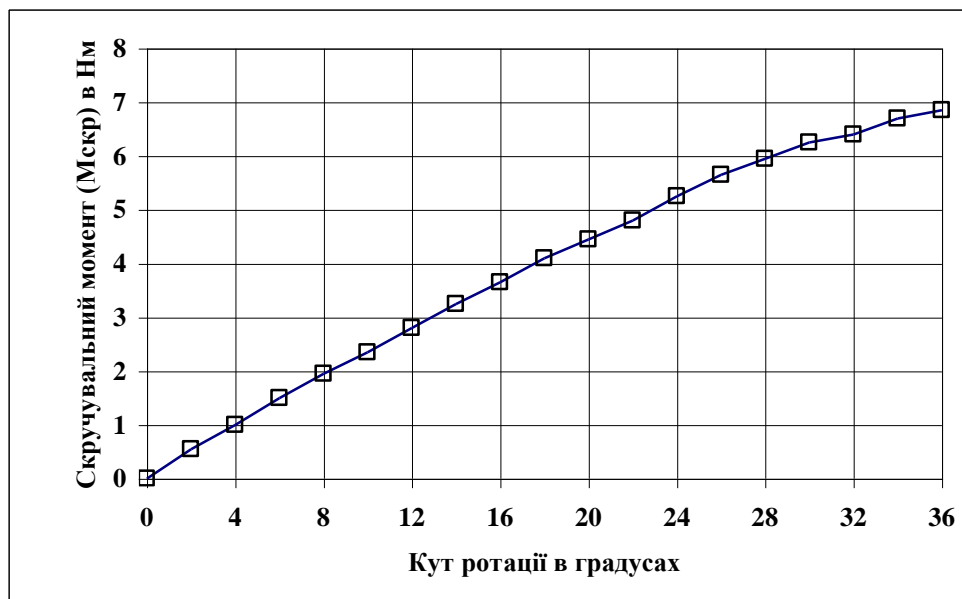


Рис.4.36 Залежність “ $M_{скр} - \varphi$ ” при навантаженні системи
“модель – одноплосинний стержневий апарат”.

1)

2)

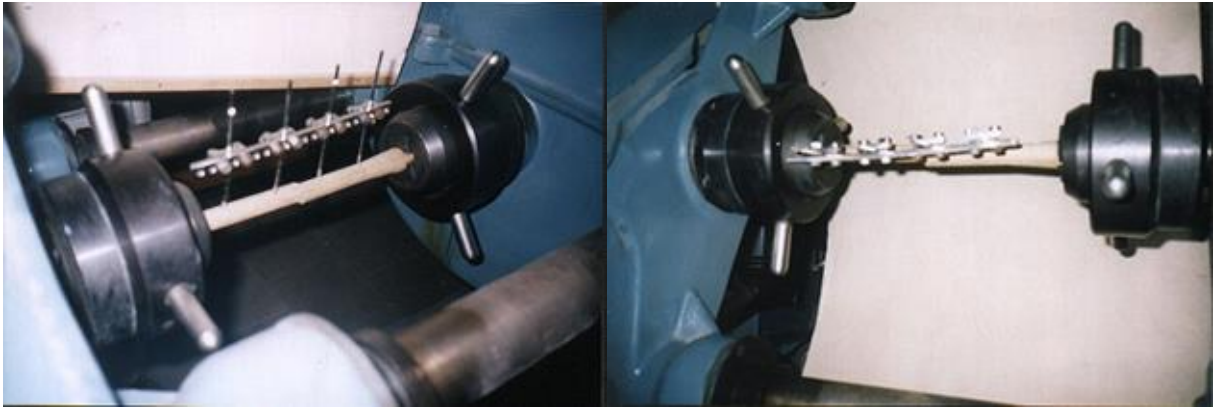


Рис.4.37 Деформації системи “модель – одноплощинний стержневий апарат”: 1 - при $\varphi = 10^\circ$; 2 - при $\varphi = 15^\circ$.

У процесі навантаження через осьову асиметрію системи відзначені істотні її деформації з площини, що інтенсивно збільшувалися зі зростанням $M_{скр}$ (рис.4.37). Залишкові деформації були обумовлені як зминанням матеріалу в поверхневих зонах контакту стержнів і моделі, так і незначними пластичними деформаціями стержнів.

4. Система “модель – двохплощинний стержневий апарат із площинами фіксації, орієнтованими під кутом 90° ” (рис.4.38). Апарат складається з трьох кільцевих опор з комплекту апарата Ілізарова з внутрішнім діаметром 120 мм, в кожній з яких за стандартною методикою фіксуються два стержня з титанового сплаву ВТ-5 діаметром 4 мм, проведені через модель у її діаметральних площинах. Відстань між опорними кільцями - 60 мм, відстань між двома стержнями уздовж осі моделі на кожній опорі - 10 мм. Стержні перехрещуються в площині опори під кутом 90° . Відстань від краю моделі до дистальної опори - 90 мм. Посередині між дистальною і середніми кільцевими опорами проведено розсічення моделі, що імітує поперечний перелом кістки.

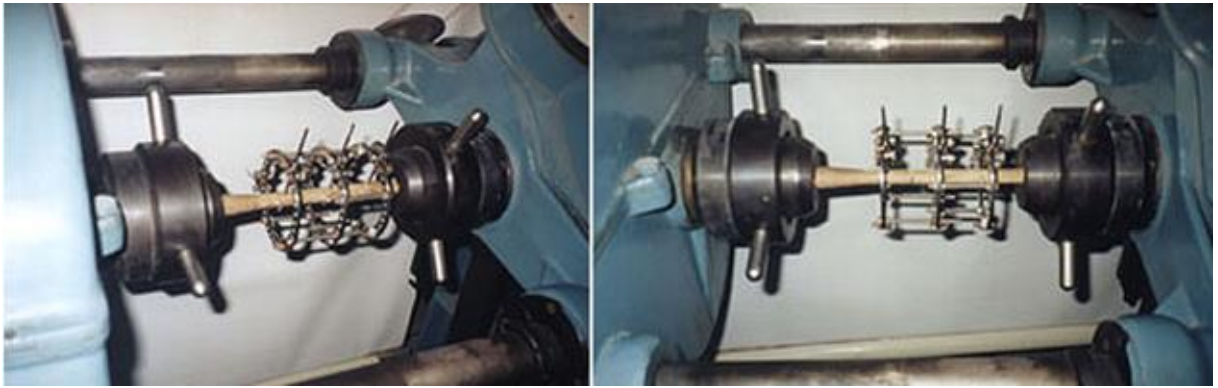


Рис.4.38 Випробування систем із двохплощинною стержневою фіксацією.

5. Система “модель – двохплощинний стержневий апарат із площинами фіксації, орієнтованими під кутом 120° ”. Конфігурація апарата і його розташування на моделі такі ж, як і в раніше розглянутій системі, за винятком кута площин фіксації, що був збільшений до 120° (рис.4.38, 4.39).

Залежності “ $M_{скр} - \varphi$ ” при навантаженні систем двохплощинної фіксації наведені на рис.4.39. Хрестиками позначені дані дослідів з площинами фіксації під кутом 90° , трикутниками - 120° . Значення граничних характеристик навантаження відповідно: $M_{скр}^*=8 \text{ Нм}$, $\varphi^*=20^\circ$ і $M_{скр}^*=9 \text{ Нм}$, $\varphi^*=16^\circ$. Незважаючи на відсутність в розглянутих системах осьової симетрії, істотних деформацій фрагментів моделі з площини перетину, навіть при великих навантаженнях, не відзначено. Залишкові деформації систем були обумовлені, згинальними пластичними деформаціями стержнів зі зминанням дерева в зонах їх проведення в модель.

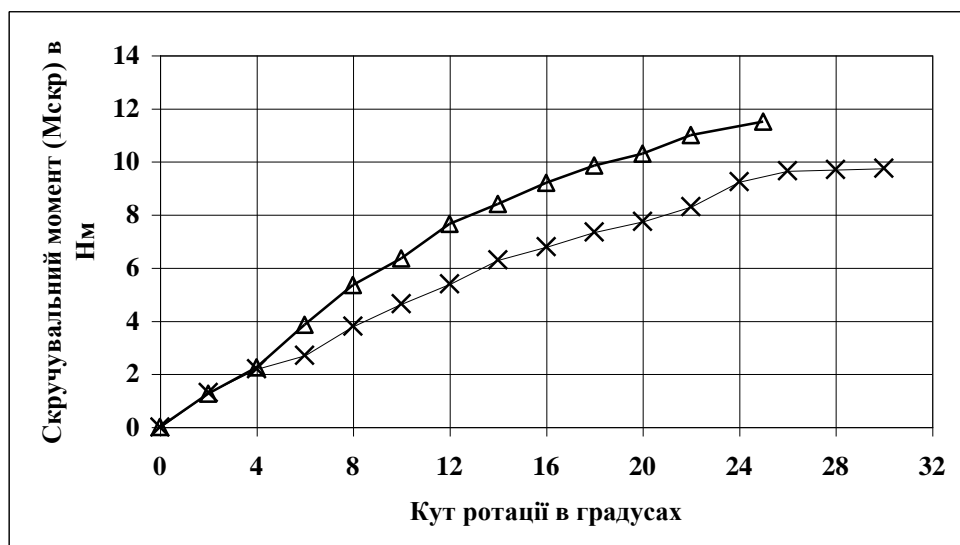


Рис.4.39 Залежності “ $M_{скр} - \varphi$ ” при навантаженні систем з апаратами двохплощинної стрижневої фіксації.

Аналіз залежностей “ $M_{скр} - \varphi$ ” різних систем свідчить, що в межах пружних деформацій їх характер близький до лінійного. Практично у всіх досліджуваних системах при досягненні граничних значень параметрів навантаження змінювався характер залежності “ $M_{скр} - \varphi$ ”. Тому оцінку жорсткості систем проводили тільки в межах пружних деформацій. З метою оцінки жорсткості були побудовані (за методом найменших квадратів) лінійні аппроксимації залежностей “ $M_{скр} - \varphi$ ”. На рис.4.40 наведені для всіх розглянутих систем залежності “ $M_{скр} - \varphi$ ” при навантаженні в пружній області деформування та їх аппроксимівні прямі (тут позначені: кружки – вихідна модель, ромбики - «модель – спицевий апарат Ілізарова», квадратики – «модель – одноплощинний стержневий апарат», хрестики – «модель – двохплощинний стержневий апарат із площинами фіксації під кутом 90° », трикутники - «модель – двохплощинний стержневий апарат із площинами фіксації під кутом 120° »).

Таблиця 4.2

Граничні характеристики навантаження різних експериментальних систем і жорсткісний показник

Система	φ *	$M_{скр}$ * (Нм)	Жорсткісний показник- k (Нм/град)
Модель без порушення її цілісності	30	15,00	0,54
Модель – спицевий апарат Ілізарова	34	8,50	0,28
Модель – одноплощинний стержневий апарат	26	5,80	0,21
Модель – двохплощинний стержневий апарат із площинами фіксації, орієнтованими під кутом 90°	20	8,00	0,39
Модель – двохплощинний стержневий апарат із площинами фіксації, орієнтованими під кутом 120°	16	9,00	0,59

Значення тангенсів кутів нахилу аппроксимівних прямих до осі абсцис пропорційні інтегральній крутильній жорсткості систем при однаковій довжині $l = 250$ мм, і в принципі, за їхньою величиною можна судити про жорсткість системи. За таким способом оцінки якісна картина порівняння жорсткості фіксації різними апаратами чітко простежується на рис. 4.40.

Рівняння прямої для розглянутих аппроксимівних залежностей має вигляд:

$$M_{скр} = k \times \varphi + b, \quad (4.3)$$

де коефіцієнт k чисельно дорівнює тангенсу кута нахилу прямої до осі абсцис. Значення цього коефіцієнту, що обчислені шляхом аппроксимації, наведені в табл.4.2. Слід зазначити, що на відміну від тангенса, що є величиною безрозмірною, коефіцієнт k можна назвати показником жорсткості, що виміряється в одиницях $Нм/град$. Приймаючи, що $b = 0$, з (4.3) одержуємо:

$$k = \frac{M_{скр}}{\varphi}. \quad (4.4)$$

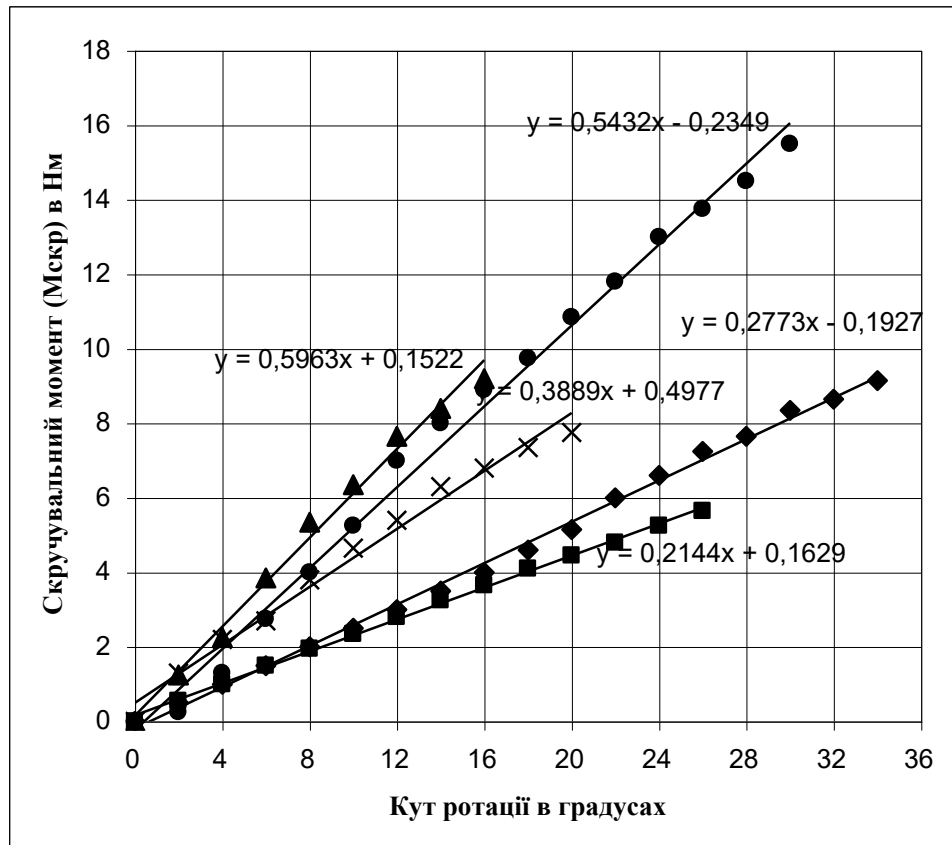


Рис.4.40 Залежності “ $M_{скр} - \varphi$ ” у пружній області деформування та їх апроксимівні прямі.

Таким чином, проведення експериментальної оцінки жорсткості фіксації фрагментів моделі променевої кістки апаратами різної конфігурації довело, що «модель – двохплощинний стержневий апарат із площинами фіксації під кутом 120° » має найбільші жорсткісні властивості ($k = 0,59$ $H/град$) Жорсткість фіксації фрагментів моделі в системі «модель – спицевий апарат Ілізарова» у порівнянні із системами «модель – двохплощинний стержневий апарат із площинами фіксації під кутом 120° » удвічі менше ($k = 0,28$ $H/град$).

Одним з можливих варіантів підвищення стабільності фіксації стрижневими апаратами є введення додаткових опор і стрижнів, і, як довели проведені біомеханічні дослідження, найбільш оптимальною стрижневою фіксацією фрагментів кістки є їх проведення в одній площині або 2, або 3 стрижнів під кутом 120° один до одного. Для такого складного сегмента як

передпліччя можливість проведення 3 стержнів вкрай обмежена, але введення 2 стержневих фіксаторів можливе на більшості рівнів (рис.4.41).

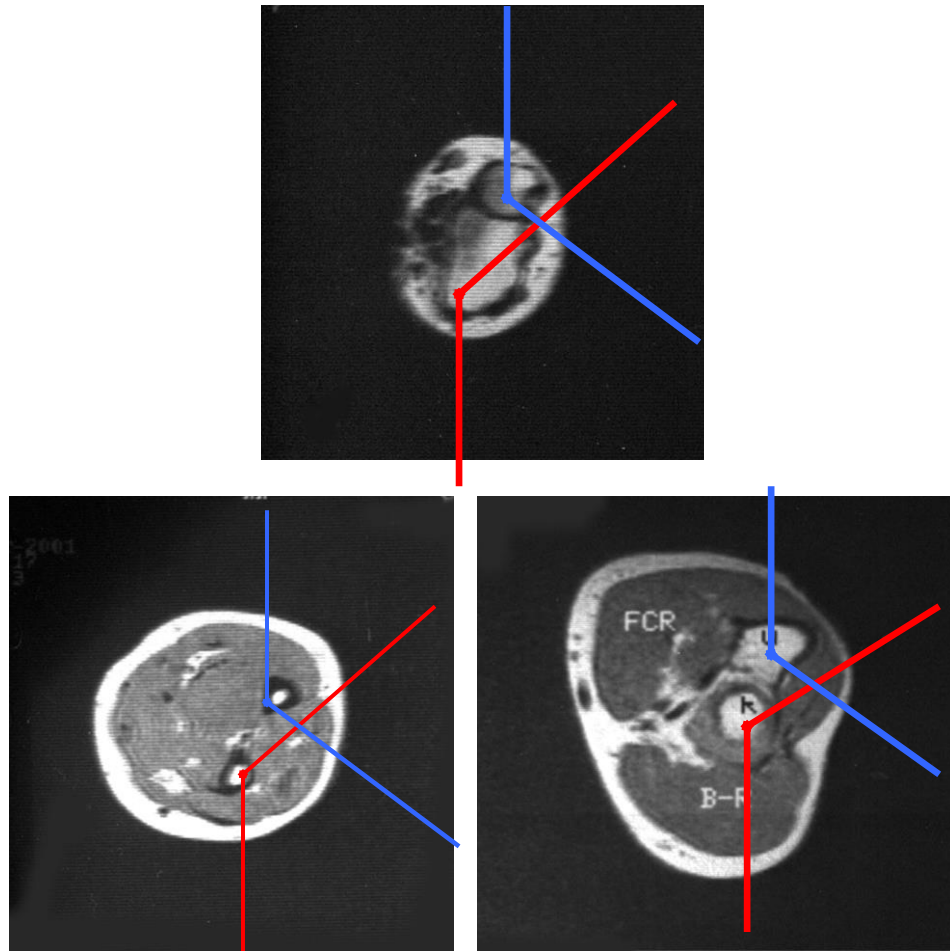


Рис. 4.41 Схема проведення стрижнів на різних рівнях у кістки передпліччя під кутом 120°.

З метою анатомо-функціонального обґрунтування проведення стержнів у двох чи трьох радіальних площинах нами були виконані магнітно-резонансні томограми здорового передпліччя (рис.4.41) у середньофізіологічному положенні з інтервалом 1 см, що довели максимальну безпеку по відношенню до судинно-нервових стовбурів при введенні стержнів по задньолатеральній та задньомедіальній поверхні передпліччя. Повністю залишається вільною від фіксаторів волярна поверхня дистального відділу передпліччя, що дозволяє уникнути травматизації сухожилків згиначів, а це в свою чергу забезпечує можливість більш ранньої мобілізації у кистьового суглоба, позбавляє від прорізування шкіри навколо спиць, запалення, больового синдрому тощо.

Виходячи з вище наведених топографічних особливостей судинно-нервових пучків передпліччя, ми вважаємо, що найбільш оптимальною схемою стержневої фіксації як з погляду стабільності фіксації, так і безпеки остеосинтезу є двохплощинна схема стержневого апарата.

4.5.4. Удосконалення черезкісткового остеосинтезу застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі апаратом зовнішньої фіксації

З урахуванням вищеописаних біомеханічних досліджень нами пропонується модифікація методики лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі спице-стержневим (стержні вводять у дистальний фрагмент з дорсального боку передпліччя) або стержневим апаратом зовнішньої фіксації.

Під нашим наглядом знаходилося 10 хворих (7 жінок та 3 чоловіка) у віці від 20 до 48 років, яким було проведено лікування ЧКОС спице-стрижневим або стрижневим апаратом зовнішньої фіксації застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі. У всіх хворих отримані хороші результати.

Перевагами цієї методики є простота проведення, мінімальна інвазивність; можливість використання в комбінації з накістковим остеосинтезом та черезшкірним проведенням спиць Кіршнера (наприклад, для репозиції шилоподібного відростка променевої кістки), керованість остеосинтезу впродовж всього лікування, відсутність ушкодження сухожилків згиначів, суттєве зниження ризику травми судинно-нервових стовбурів, можливість широкого доступу для нагляду за шкірою.

До особливостей проведення стержнів відносяться:

1. Чітка ідентифікація нервів та судин;
2. Попереднє свердлення отворів під стержні;
3. Індивідуальний підбір стержнів за довжиною та діаметром для проведення на різних рівнях;

4. Індивідуальний підбір півкілець для доопераційного створення шарнірної системи для усунення деформації;
5. Введення стержнів у променеву та ліктьову кістку по задній поверхні передпліччя з додержанням кута між ними 120° .

Запропонована удосконалена принципова схема введення стержнів у кістки передпліччя за рахунок біомеханічно обґрунтованого введення самонарізних стержнів у фрагменти кісток передпліччя, п'ясткових кісток та їх фіксації у кільцевих або півкільцевих зовнішніх опорах із забезпеченням стабільної фіксації відламків, з одночасним поліпшенням репозиційних властивостей апарата зовнішньої фіксації, при зменшенні травматичності та тривалості операції, дозволяє значно поліпшити функціональні післяопераційні результати, скоротити строки тимчасової непрацездатності постраждалих.

Таким чином, ми пропонуємо проводити лікування застарілих переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі за допомогою спице-стержневого або тільки стержневого апарата зовнішньої фіксації з фіксацією фрагментів променевої або ліктьової кістки самонарізними стержнями, що вводять під біомеханічно обґрунтованим кутом у 120° і фіксують в опорах зі створенням шарнірної системи між дистальною та середньою опорами (рис.4.42).

Спосіб удосконаленого оперативного лікування застарілих переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі полягає у наступному¹.

Після високої регіональної анестезії плечового сплетіння за Куленкапфом або загальної анестезії та стандартної обробки операційного поля ушкоджене передпліччя встановлюють у середньофізіологічне положення. Після чого у латеральний край променевої кістки (1) на межі середньої та нижньої третин через 5-міліметровий розріз шкіри вводять 4-міліметровий самонарізний стержень (3) до другого кіркового шару. Потім

¹ Патент України на винахід А61В 17/56 № 48762А

відступивши 5 мм дистально від місця введення цього стержня під кутом 120° до першого стержня, у променево кістку по задній поверхні передпліччя через 5-міліметровий розріз шкіри вводять ще один 4-міліметровий самонарізний стержень.

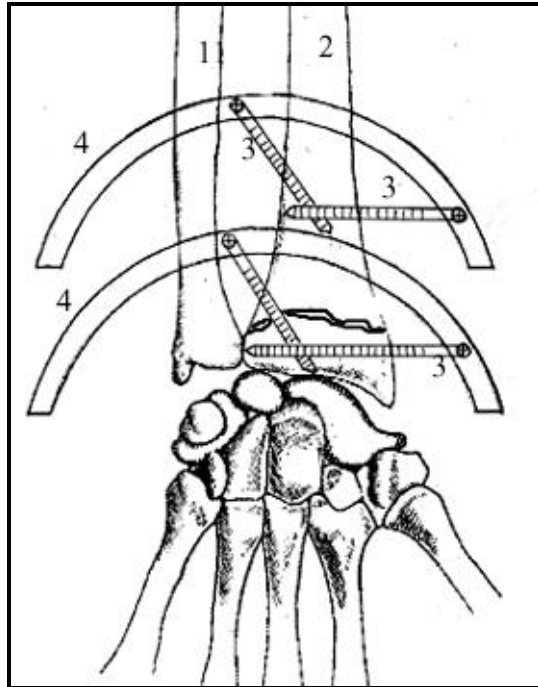


Рис. 4.42 Принципова схема введення стрижнів при остеосинтезі застарілих переломовивихів променевої кістки в дистальному відділі: 1 – променева кістка, 2 – ліктьова кістка, 3 – 4-міліметрові самонарізні стержні, 4 – півкільцеві або кільцеві опори.

Стержні фіксують у кільцевій або півкільцевій опорі (4). Далі, у випадку, коли розмір дистального відламка більше 20 мм за довжиною, в нього вводять два 4-міліметрових самонарізних стержня перпендикулярно його осі: один з латерального краю відламка, другий – під кутом 120° до першого з задньої поверхні. Стержні також фіксують у зовнішній опорі. За допомогою штанг монтують апарат зовнішньої фіксації, що складається з трьох кільцевих або напівкільцевих опор – двох базових та одного проміжного на рівні дистальної частини проксимального відламка. Якщо кутова деформація не перевищує 5° , то проводять одномоментну distraкцію між базовими опорами до 1,5 см, далі – рентгенівський контроль і, згідно отриманим даним, вводять ще два 4-міліметрових стержня у дистальну

частину проксимального відламка, відступивши 2 см від лінії перелому для забезпечення максимальної адаптації відламків шляхом поступової репозиції та компресії між дистальним та середнім кільцями.

У випадку кутової деформації дистальної третини променевої кістки більше 5° між дистальною та середньою опорами створюють шарнірну систему для поступового усунення деформації дозованим компресійно-дистракційним методом по 2-3 мм на добу.

У випадку зрощеного перелому променевої кістки з неусуненим зміщенням відламків після фіксації на трьох рівнях стержнів проводиться закрита остеоклазія або відкрита коса кортикотомія в нижній третині променевої кістки з поступовим усуненням деформації.

4.5.5. Удосконалення стрижневих фіксаторів для черезкісткового остеосинтезу

Як відомо, конструкція фіксатора повинна відповідати декільком основним вимогам, а саме [47]:

- 1) забезпечувати первинну стабільність фіксації у кістці;
- 2) дозволяти проводити корекцію положення фрагментів впродовж протязі лікування в апараті зовнішньої фіксації із збереженням стабільності фіксації у кістці;
- 3) матеріал фіксатора має бути інертним, не викликати реакції тканин;
- 4) мати мінімальну вагу та мінімальну довжину для зменшення габаритів апарата зовнішньої фіксації.

З існуючих фіксаторів широко відомі стержні типу Штеймана, тіло яких складається з робочої частини з конічною різьбою, до якої примикає конічний наконечник, і неробочу частину з різьбою для закріплення в апараті зовнішньої фіксації [47].

Відомі також фіксатори у вигляді металевих стержнів – гвинти АО типу Шанца для унілатеральної зовнішньої фіксації [47]. Гвинт Шанца виготовлений як стержень, тіло якого має робочу частину з плоскою різьбою

та неробочу частину з різьбою для закріплення в апараті зовнішньої фіксації. На гвинті є плоска різьба з шагом 1 мм, яка необхідна для руху його уперед при вгвинчуванні у кістку.

Недоліком вищезазначених конструкцій є той факт, що стержень недостатньо фіксується в кістці за рахунок його робочої частини, яка дозволяє стержню мігрувати, а це приводить до нестабільної фіксації кісткових відламків стержнями на зовнішніх опорах, а також до травматизації кістки і м'яких тканин.

Нами було проведено удосконалення конструкції стержневого фіксатора для проведення черезкісткового остеосинтезу за рахунок створення особливої конфігурації різьби робочої частини тіла стержня та його наконечника, чим забезпечується стабільна фіксація стержня у кістці, зменшується травма м'яких тканин і кістки, а це дозволяє зменшити тривалість операції, скоротити строки лікування (рис.4.43).

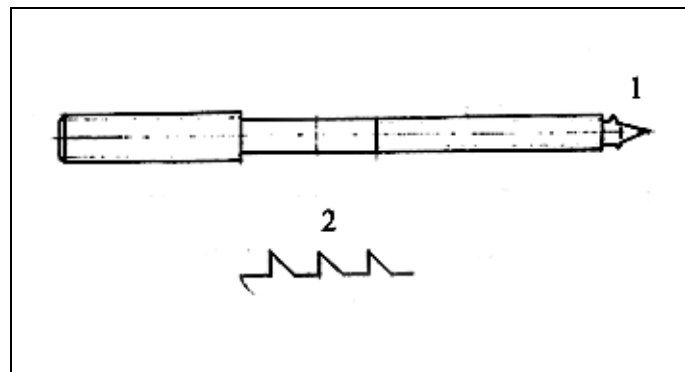


Рис. 4.43 Схема стержневого фіксатора: 1 - пірамідальне долото з мітчиком;
2 – опорна різьба у вигляді гребінкового черв'яка.

Стержневий фіксатор, що пропонується нами для проведення черезкісткового остеосинтезу, виконаний у вигляді стержня, тіло якого складається з наконечника, робочої частини з різьбою і гладкою поверхнею, неробочої частини із різьбою для закріплення в апараті зовнішньої фіксації; наконечник створений у вигляді пірамідального долота з мітчиком, а розташована поруч з ним робоча частина з різьбою - у вигляді гребінкового черв'яка. Шаг гребінкового черв'яка – 1,5-3 мм. Виконання шага гребінкового черв'яка менше 1,5 мм недоцільне тому, що буде відсутня

і поступової анатомічної репозиції, стабільну фіксацію фрагментів при зменшенні інтраопераційної травми та скороченні строків оперативного втручання, а це дозволяє поліпшити функціональні результати за рахунок ранньої мобілізації верхньої кінцівки, а також скоротити строки тимчасової непрацездатності постраждалих.

Наводимо клінічний приклад.

Хворий Н., 44 років (і.х. №3547), надійшов в клініку УкрДержНДІМСП 25.10.2002 р. з діагнозом: несправжній суглоб обох кісток правого передпліччя після накісткового металоостеосинтезу, післятравматична променева косорукість III ступеня (рис.4.45).

1)

2)



Рис. 4.45 Хворий Н. до операції (і.х. №3547): 1 – рентгенограма; 2 – зовнішній вигляд кінцівок.

З анамнезу: травма побутова. 06.03.2002 р. після падіння з даху одноповерхового будинку отримав закритий перелом обох кісток правого передпліччя в нижній третині.

У міській лікарні у першу добу після травми була проведена операція: накістковий остеосинтез перелому обох кісток передпліччя у нижній третині, гіпсова іммобілізація. Через місяць після операції хворому була знята гіпсова

пов'язка та розпочата реабілітація з відновлення рухів. Через 2 місяця після операція з'явилася помірна деформація передпліччя, що з кожним тижнем прогресувала. Від запропонованої повторної операції відмовлявся.

При надходженні у клініку скарги на значну деформацію дистального відділу правого передпліччя, обмеження рухів у правому променево-зап'ястковому суглобі, помірний набряк кисті та зони парестезій та гіпостезій у проекції іннервації серединного та променевого нервів.

27.10.2002 р. хворому Н. проведена операція: видалення металевих конструкцій з кісток передпліччя в дистальному відділі, черезкістковий остеосинтез правого передпліччя спице-стержневим апаратом Ілізарова (рис.4.46).

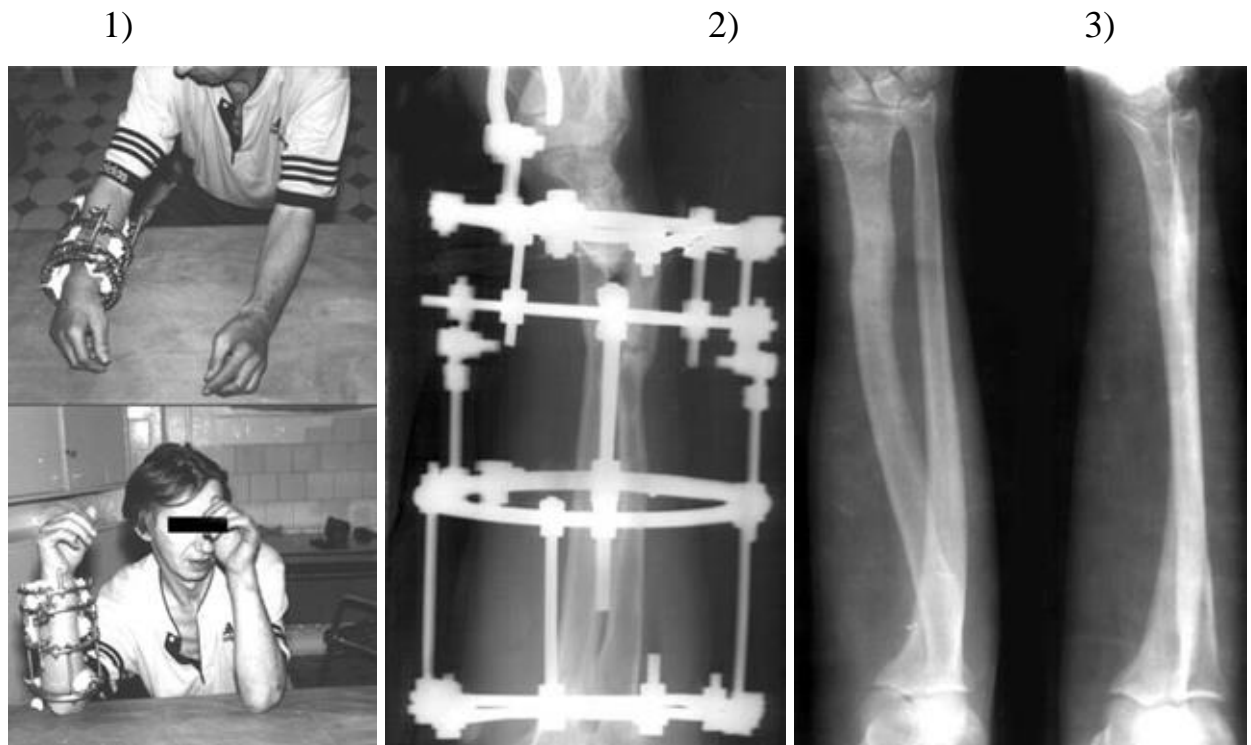


Рис. 4.46 Хворий К. після операції (і.х. №3457): 1 – на етапі корекції довжини; 2 – рентгенограма після проведення корекції; 3 – рентгенограма через 1 рік після операції.

На 28 день після відновлення довжини променевої кістки для усунення підвивиху в дистальному променево-ліктьовому суглобі проведена додаткова репозиційна спиця і хворий виписаний на амбулаторне лікування. Через 12

тижнів апарат був демонтований (рис.4.46). У віддаленому періоді через 1 рік констатований хороший результат лікування.

Наводимо ще один клінічний приклад.

Хвора С., 45 роки (і.х. №954), надійшла в клініку УкрДержНДІМСП 01.03.2003 р. з діагнозом: несправжній суглоб правої променевої кістки на межі дистальної та середньої третин після накісткового металоостеосинтезу, вивих головки ліктьової кістки, післятравматична променева косорукість I ступеня (рис.4.47).

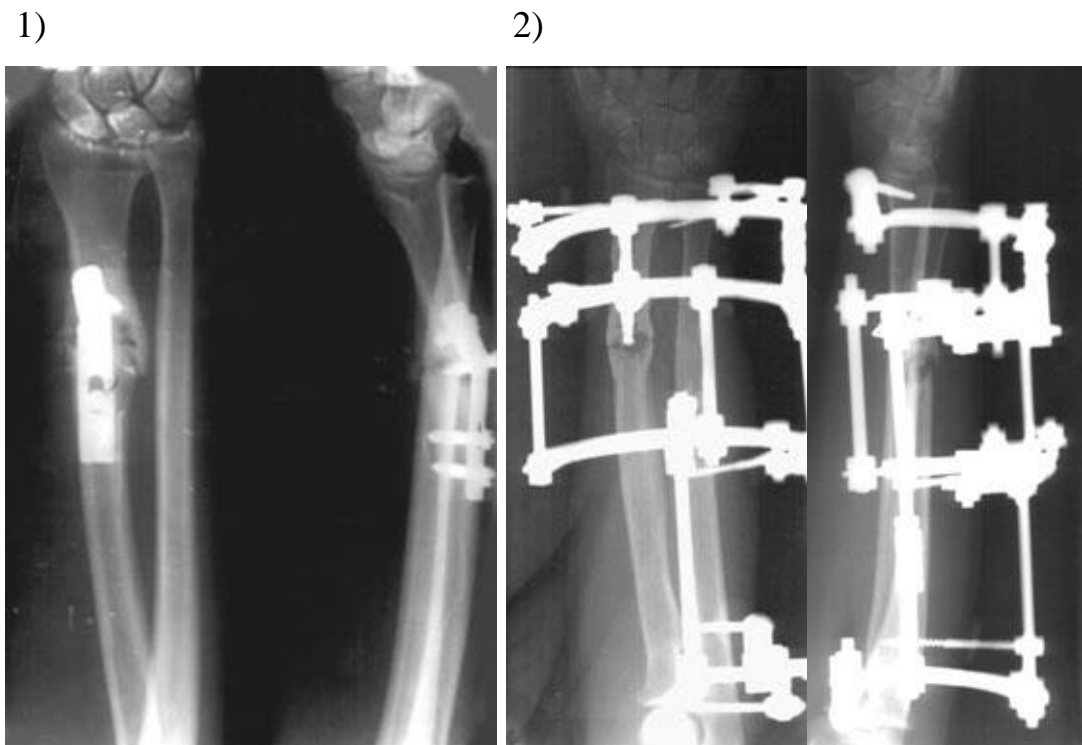


Рис. 4.47 Рентгенограма хворої С. (і.х. № 954): 1 - до операції; 2 – після ЧКОС стержневим апаратом.

З анамнезу: травма побутова. 06.11.2002 р. після падіння на вулиці отримала перелом правої променевої кістки на межі дистальної та середньої третин, через три доби був проведений накістковий металоостеосинтез, з подальшою гіпсовою іммобілізацією.

На контрольній рентгенограмі через місяць – ознаки кісткової консолидації, гіпсова пов'язка знята, розпочато функціональне лікування.

При надходженні у клініку скарги на біль, хруст та деформацію в дистальному відділі правого передпліччя, обмеження просупінаційних рухів.

03.03.2003 р. хворій С. проведена операція: видалення металоконструкції з правої променевої кістки, черезкістковий остеосинтез правого передпліччя стержневим апаратом (рис.4.47). На 14 день після операції хвора виписана на амбулаторне лікування. Через 12 тижнів апарат демонтований (рис.4.48).



Рис. 4.48 Рентгенограма хворої С. після операції (і.х. №954).

За стандартами оцінки якості лікування ушкоджень кісток передпліччя – результат хороший (додаток Д).

Наводимо ще один клінічний приклад.

Хвора К., 67 років (і.х. №3720), надійшла в клініку УкрДержНДІМСП 15.09.2002 р. з діагнозом: несвіжий закритий перелом обох кісток правого передпліччя в нижній третині з неусуненим зміщенням, післятравматична променева косорукість II ступеня (рис.4.49).

1)

2)



Рис. 4.49 Рентгенограма хворої К. до операції (і.х. № 3720): 1- після травми; 2 – через 2 тижні після закритої репозиції і гіпсової іммобілізації.

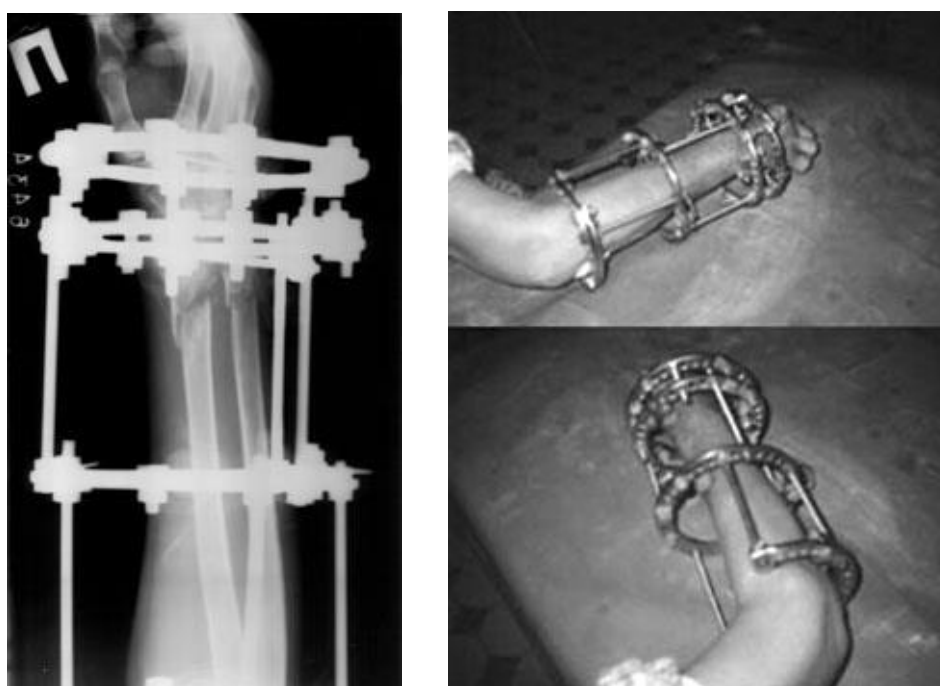


Рис. 4.50 Хвора К. після операції (і.х. №3720): 1 – рентгенограма на етапі корекції; 2 – зовнішній вигляд апарата на передпліччі.

З анамнезу: травма побутова. 10.11.2001 після падіння зі сходів отримала закритий перелом обох кісток правого передпліччя в нижній третині, лікувалася методом закритої репозиції та гіпсової іммобілізації. На контрольній рентгенограмі вторинне зміщення відламків (рис.4.49).

При надходженні у клініку скарги на помірний набряк правої кисті, праве передпліччя знаходиться у гіпсовій циркулярній пов'язці.

17.09.2002 р. хворий К. була проведена операція: черезкістковий остеосинтез правого передпліччя спице-стержневим апаратом Ілізарова (рис.4.50).

На другий день репозиційне кільце з кісток передпліччя було видалене, через 7 діб хвора виписана на амбулаторне лікування. Через 10 тижнів апарат був демонтований (рис.4.51).



Рис. 4.51 Рентгенограма хворої К. результат (і.х. №3720).

За стандартами оцінки якості лікування ушкоджень кісток передпліччя – результат хороший (додаток Д).

4.6. Типові диференційовані індивідуальні програми реабілітації хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі

Проведений вище всебічний аналіз лікувальних заходів у хворих контрольної та основної груп спостереження з урахуванням існуючих (традиційних) та удосконалених методів оперативних втручань дозволив нам визначитися з типовими диференційованими індивідуальними програмами медичної реабілітації в залежності від строку, що минув після травми,

характеру попередньої операції, рівня анатомо-функціональних порушень та щільності кісткової тканини (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Типові диференційовані індивідуальні програми реабілітації хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі в залежності від клініко-реабілітаційних груп

Клініко-реабілітаційна група	Метод лікування	Метод іммобілізації	Відновлення рухів (ЛФК за II періодом)	Середні строки консолідації (P<0,05)
I	Накістковий з використанням удосконаленої Т-подібної пластини	Тильний гіпсовий лонгет перші 3-5діб	3-5 доба	4-6 тижнів
II	ЧКОС апаратом зовнішньої фіксації Ілізарова	–	3 першої доби	8-10 тижнів
III	ЧКОС апаратом зовнішньої фіксації Ілізарова	–	3 першої доби	10-12 тижнів

Типові диференційовані індивідуальні програми реабілітації хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі

1) В строк до 1 місяця після травми:

а) при скороченні довжини променевої кістки до 5 мм, дорсальному зміщенні дистального метаепіфіза до 5°, радіальній девіації дистального метаепіфіза до 5° хворому показана закрыта репозиція та гіпсова іммобілізація на 4 тижня, можливе також з метою додаткової стабілізації черезшкірне проведення 1-2 спиць Кіршнера.

б) при скороченні довжини променевої кістки від 5 мм до 10 мм, дорсальному зміщенні дистального метаепіфіза від 5° до 15°, радіальній девіації дистального метаепіфіза від 5° до 15°, дисконгруентності суглобових поверхонь до 2 мм хворому показана відкрита репозиція, металоостеосинтез Т-подібною пластиною, початок відновлення рухів на 3-5 добу. Видалення пластини через 6 місяців.

в) при скороченні довжини променевої кістки більше 10 мм, дорсальному зміщенні дистального метаепіфіза більше 15° , радіальній девіації дистального метаепіфіза більше 15° , дисконгруентності суглобових поверхонь більше 2 мм хворому показана відкрита репозиція, металоостеосинтез Т-подібною пластиною, пластика дефекту алло- або ауто-трансплантатом, початок відновлення рухів на 3-5 добу. Видалення пластини через 6 місяців.

2) В строк більше 1 місяця після травми:

а) уповільнена консолідація з неусуненим зміщенням відламків при довжині дистального фрагмента менше 10 мм та коефіцієнті щільності кісткової тканини $T < -2$ (BMD – мінеральна щільність кістки) – доцільне проведення ЧКОС спицевим апаратом зовнішньої фіксації; при довжині дистального фрагмента більше 10 мм та коефіцієнті $T > -2$ (BMD) адекватним методом лікування є ЧКОС спице-стержневим або стержневим апаратом зовнішньої фіксації.

б) консолідований з неусуненим зміщенням перелом – доцільне проведення закритої остеоклазії та ЧКОС спицевим апаратом зовнішньої фіксації при коефіцієнті щільності кісткової тканини $T < -2$ (BMD) або ЧКОС спице-стержневим або стержневим апаратом зовнішньої фіксації при коефіцієнті $T > -2$ (BMD).

в) несправжній суглоб обох чи однієї кісток передпліччя в дистальній третині – доцільне проведення ЧКОС спицевим чи спице-стрижневим апаратом зовнішньої фіксації.

Таким чином, використання удосконалених методів лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі з урахуванням запропонованих вище типових диференційованих індивідуальних програм реабілітації хворих з цією патологією в залежності від клініко-реабілітаційних груп дозволяє значно скоротити строки як усунення деформації, так і консолідації кісток передпліччя за рахунок забезпечення ранньої мобілізації суглобів ушкодженої верхньої кінцівки при

збереженні стабільності та надійності фіксації фрагментів кісток і поліпшити результати медичної реабілітації хворих з цією патологією.

4.5. Черезкістковий остеосинтез застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі спице-стержневим апаратом зовнішньої фіксації

Оперативне лікування застарілих переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі апаратом Ілізарова безперечно забезпечує стабільну фіксацію відламків, усунення усіх видів деформації з малою травматичністю проведення оперативного втручання і можливістю раннього функціонального навантаження [118-125]. Доведено, що проведення спиць через сухожилки м'язів згиначів і розгиначів кисті та пальців наскрізь призводить до зниження функціональних можливостей у післяопераційному періоді, а також до ушкодження шкіри при відновленні рухів у променево-зап'ястковому суглобі, що збільшує строки лікування та тимчасової непрацездатності постраждалих. Окрім цього, при проведенні черезкісткового остеосинтезу за Ілізаровим завжди існує більш великий ризик ушкодження судинно-нервових стовбурів передпліччя при проведенні спиць у порівнянні зі стержневою фіксацією кісткових відламків.

Хірургічне лікування застарілих переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі стержневими одноплщинними апаратами [47-49], поруч з певними перевагами, означеними вище (див. розділ 1), має недостатні репозиційні властивості для усунення різноманітних зміщень відламків кісток передпліччя та забезпечення їх стабільної фіксації, тому що стержні вводяться лише в одній площині, при цьому зони концентрацій напруження максимально розповсюджуються тільки у площині стержнів і навколо місця їх введення в кістку.

Практично кожне введення спиці потребує від лікаря точного знання топографічної анатомії судинно-нервових пучків передпліччя. Вивченню цього питання приділяли велику увагу цілий ряд дослідників, що визначили

безпечні або нейтральні зони проведення спиць на різних рівнях передпліччя, причому в різному положенні – від повної пронації до повної супінації [118-125]. Однак при переломах із значним зміщенням фрагментів однієї або обох кісток передпліччя, особливо у застарілих випадках, виникають значні труднощі у знаходженні судинно-нервових пучків, тобто безпечних місць проведення спиць. Це також ускладнюється наявністю ротаційних або торсійних деформацій. Навіть при дотриманні всіх запобіжних заходів спиці, так чи інакше, проходять через сухожилки згиначів і розгиначів, тим самим значно ускладнюючи процес ранньої функції суглобів кисті, що є запорукою успішного лікування переломів.

Досить часто через виражений больовий синдром, що виникає при спробі проведення пасивної, а далі й активної розробки рухів у променево-зап'ястковому, п'ястково-фалангових і проксимальних міжфалангових суглобах кисті, неможливо досягти ранньої функції, що нерідко приводить до контрактур і потребує тривалого реабілітаційного періоду від – 2 до 6 місяців. Порівняльний аналіз тимчасової непрацездатності, за нашими даними, а також за даними літературних джерел [94-99, 118-125], у хворих із застарілими ушкодженням кісток передпліччя в дистальному відділі, що перенесли операцію відкритої репозиції та фіксації відламків металевими імплантатами, і пацієнтів, яким був проведений черезкістковий остеосинтез, не виявив значної різниці в термінах відновлення функції, які складають в середньому 2-2,5 місяця.

Як показали дослідження, проведені групою АО, використання стержневих апаратів зовнішньої фіксації дозволяє уникнути вищезгаданої проблеми, однак їхні конструктивні особливості, на жаль, не забезпечують стабільної фіксації фрагментів у більшості випадків переломів кісток передпліччя в дистальному відділі, що змушує хірургів використовувати додаткові методи стабілізації, такі як фіксація спицями Кіршнера або накістковими пластинами, що, у свою чергу, підвищує травматичність втручання [47].

Таким чином, удосконалення конструктивних особливостей стержневих апаратів і методології проведення черезкісткового остеосинтезу кісток передпліччя на їхній основі є актуальними і потребує подальшого наукового обґрунтування.

4.5.1. Біомеханічне моделювання остеосинтезу променевої кістки одноплщинним стержневим апаратом зовнішньої фіксації

Безсумнівні переваги стержневих апаратів зовнішньої фіксації, що полягають в малій травматичності оперативного втручання, мінімальному ризику інтраопераційної травми судинно-нервових пучків, компактності, а також у скороченні часу операції у порівнянні з монтажем класичного апарата Ілізарова, дозволяють використовувати їх як в ургентній практиці, так і в плановій реконструктивно-відновній хірургії опорно-рухової системи. Однак недостатня стабільність фрагментів кісток одноплщинними стержневими апаратами і, як наслідок, збільшення термінів лікування, а також ризик виникнення вторинного зміщення фрагментів і утворення несправжніх суглобів перешкоджають їх широкому використанню. З'ясуванню причин розвитку нестабільності остеосинтезу присвячено багато наукових досліджень, але до кінця це питання не розв'язано і потребує пошуку можливих шляхів поліпшення фіксаційних властивостей стержневих апаратів.

Моделювання методів остеосинтезу при різних варіантах просторового напружено-деформованого стану проводять за допомогою математичних моделей, що використовують методи суцільного середовища. Дані методи засновані на точних рівняннях просторово навантаженого стану тіла зі спрощеним урахуванням анізотропії властивостей кістки і враховують особливості конструкції апарата зовнішньої фіксації.

Для оцінки напружень і деформацій, що виникають у системі “кістка – апарат зовнішньої фіксації”, нами на початку дослідження була змодельована 2D векторна модель поперечного перелому діафіза променевої кістки з

остеосинтезом найбільш розповсюдженим одноплщинним стержневим апаратом у середовищі математичного моделювання Mathcad 2000 Professional. При цьому остеосинтез фрагментів кістки розглядали на ідеальній моделі, тобто без урахування особливостей організму і перелому, стадійності репаративного процесу, однак в обов'язковому порядку враховували щільність компактного шару кістки, стрижнів і консольної опори, виготовлених з титанового сплаву марки VT-5. Діаметр стрижнів був заданий 4 мм, при цьому враховували, що вони цілком проходять перший кірковий шар і упираються своїм робочим кінцем у протилежний або проходять його. Діаметр моделі кістки дорівнює середньому діаметру променевої кістки на протяжності її діафіза – 20 мм, діаметр кістковомозкового каналу – його середньому значенню на протяжності діафіза, що складає 13 мм.

Встановлено, що в стані стабілізації без якого-небудь навантаження, найбільш високі напруження створюються в ділянці введення стрижнів у перший кірковий шар, а потім ці напруження гаснуть у міру віддалення від останнього. Слід зазначити, що, згідно отриманим даним, відстань стрижнів один від одного або від лінії перелому не повинна бути менше 10 мм, у протилежному випадку будуть створюватися значний напруження в місцях їх введення з ризиком розколу кістки.

Взагалі, біомеханічний 2D математичний аналіз напружень і деформацій, що виникають у системі “кістка – апарат зовнішньої фіксації” у випадку використання одноплщинного стержневого апарата зовнішньої фіксації, дозволяє вважати, що даний метод може бути використаний тільки як «нейтральний» метод остеосинтезу у випадку простих поперечних переломів діафіза довгої кістки або як додатковий метод фіксації фрагментів кістки в більш складних випадках, наприклад, як це дозволяє методика Karandji [73].

Для стабільної фіксації фрагментів кістки у випадку косих і більш складних видів переломів, особливо нестабільних, або при реконструктивно-

відновлювальних операціях з відновленням довжини променевої кістки необхідне використання стержневих апаратів, що забезпечують проведення стержнів у двох чи трьох площинах.

РОЗДІЛ 5
АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ, ПОМИЛОК ТА УСКЛАДЕНЬ ОПЕРАТИВНОГО
ЛІКУВАННЯ ЗАСТАРІЛИХ ПЕРЕЛОМІВ І ПЕРЕЛОМОВИВИХІВ
КІСТОК ПЕРЕДПЛІЧЧЯ В ДИСТАЛЬНОМУ ВІДДІЛІ

При визначенні результатів оперативного лікування несвіжих та застарілих переломів і переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі ми дотримувались стандартів оцінки якості лікування ушкоджень кісток передпліччя (витяг з наказу МОЗ України від 30.03.1994 р. №41) про необхідність максимально повного відтворення суглобових поверхонь, анатомічної осі, що приводить до повного відновлення функції суглобів верхньої кінцівки і працездатності хворих у короткі терміни (додаток Д).

При оцінці наслідків неадекватного лікування різноманітних первинних ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі, що призводили до значних деформацій або скорочення променевої кістки, порушення взаємовідносин між променевою та ліктьовою кістками, вторинних дегенеративно-дистрофічних змін променево-зап'ясткового, а також дистального променево-ліктьового суглоба, ми надавали особливого значення, незалежно від характеру початкових змін, ступеню відновлення конгруентності суглобових поверхонь, довжині променевої кістки, відновленню функції променево-зап'ясткового суглоба, у тому числі просупінаційних рухів ушкодженого передпліччя.

Результати лікування хворих основної групи були вивчені у 52 пацієнтів, що складає 86,7% від загальної кількості, в терміни від 6 місяців до 3 років після оперативного втручання. Середній термін спостереження склав 20,5 місяців.

При аналізі результатів лікування ми з'ясовували скарги хворих:

- 1) біль у спокої чи після фізичного навантаження у кисті та променево-зап'ястковому суглобі (перенос ваги, маніпуляції верхньою кінцівкою при роботі з інструментами, верстатами тощо);
- 2) зниження сили кисті;

- 3) можливість точних, координованих рухів ушкодженою кінцівкою, вплив травми та перенесеного оперативного втручання на працездатність і продуктивність праці, заняття спортом, виконання побутових, повсякденних рухів.

При огляді звертали увагу на деформацію, трофічні розлади (поширеність набряків кисті та передпліччя, зміну кольору шкірних покривів, гіпотрофію м'язів верхньої кінцівки), стан післяопераційних рубців. При пальпації і перкусії визначали болісні відчуття у різних відділах кисті та передпліччя.

Для оцінки функції передпліччя та кисті порівнювали амплітуду пасивних і активних рухів здорового і ушкодженого суглобів.

Обстежуваних хворих фотографували.

З додаткових методів обстеження використовували інфрачервону термографію, що дозволили оцінити стан і ступінь порушення периферичного кровообігу, та денситометрію – сучасний метод оцінки щільності кісток.

Рентгенограми ушкодженого передпліччя з променево-зап'ястковим суглобом проводилися у прямий та бічний проєкціях. При вивченні рентгенограм ми звертали увагу на рентгенологічні ознаки зрощення фрагментів кісток, взаємовідношення кісток у дистальному променево-ліктьовому суглобі, відновлення конгруентності суглобових поверхонь, характер остаточної деформації й ознаки післятравматичного остеоартрозу променево-зап'ясткового суглоба. Використання МРТ-діагностики в складних випадках дозволяє ефективно уточнювати ушкодження м'яких структур та остаточно обґрунтувати адекватність методу лікування.

Результати оперативного лікування хворих контрольної і основної групи з несвіжими, застарілими переломами і переломовивихами кісток передпліччя в дистальному відділі відповідно до стандартів оцінки якості лікування ушкоджень кісток передпліччя (витяг з наказу МОЗ України від 30.03.1994 р. №41) подано в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Результати лікування хворих із застарілими ушкодженнями кісток
передпліччя в дистальному відділі обох груп (у %)

Тип ушкодження	Контрольна група			Основна група		
	добре	задовільно	незадовільно	добре	задовільно	незадовільно
Несвіжі переломи та переломовивихи	6,1	28,6	6,3	14,8	5,2	-
Зрілі з неусуненим зміщенням	21,2	9,8	6,0	26,5	14,1	1,6
Хибні суглоби	7,5	2,5	12,0	15,4	12,4	10,0
Всього	34,8	40,9	24,3	56,7	31,7	11,6

Як видно з даних таблиці 5.1, хороші та задовільні результати лікування отримані в 88,4% хворих основної групи спостереження з розглянутою патологією, проти 75,7% - контрольної. Треба відзначити також скорочення строків фізіофункціонального лікування (ЛФК, масаж, ультразвук, озокеритові аплікації) та тимчасової непрацездатності у хворих основної групи у порівнянні з контрольною групою (таблиця 5.2).

Ми провели порівняльний аналіз термінів непрацездатності після проведення оперативних втручань у хворих із застарілими переломами і переломовивихами кісток передпліччя в дистальному відділі в обох групах (табл. 5.2). Отримані дані свідчать, що відновлення працездатності хворих після стабільно-функціонального металоостеосинтезу відбувалося швидше, ніж після ЧКОС. Це обумовлено не тільки методичними розходженнями в проведенні реабілітаційних заходів після цих оперативних втручань, але й тяжкістю патології, при якій вони показані.

Таблиця 5.2

Середні строки лікування хворих контрольної і основної груп із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі (діб)

Характер проведеного оперативного втручання	Контрольна група		Основна група	
	Строки стаціонарного лікування	Строки тимчасової непрацездатності	Строки стаціонарного лікування	Строки тимчасової непрацездатності
Накістковий металоостеосинтез	15,3±1,7	40,1±3,3	15,1±1,2	37,7±5,1
ЧКОС	31,5±2,1	100,4±6,7	27,1±1,3	68,6±9,1

В цілому більшість обстежених хворих відзначили повне відновлення їх трудової і побутової життєдіяльності. Більш тривалі терміни лікування спостерігали у хворих, що перенесли ЧКОС застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі, обумовлені тяжкістю ушкодження, термінів, що минув після травми, необхідністю відновлення довжини променевої кістки та відновлення рухів після демонтажу апарата зовнішньої фіксації.

Взагалі, при аналізі термінів стаціонарного лікування хворих обох груп відмічено, що ускладнення, котрі мали місце у післяопераційному періоді, не зчинили істотного впливу на тривалість післяопераційного перебування в стаціонарі.

Аналіз відновлення працездатності довів, що з 97 обстежених хворих контрольної групи на колишній роботі за фахом працює 69 чоловік, перейшли на більш легку роботу, але зберегли спеціальність 13 чоловік, 8 – не працює, інвалідність III групи встановлена 7 хворим.

Експертиза працездатності у 7 хворих основної групи, результат лікування яких оцінений нами як незадовільний, дозволила встановити, що в 6 випадках пацієнти змінили фах або попередню роботу на більш легку. Після проходження огляду в МСЕК у них встановлені відсотки втрати працездатності, а у 2 хворих встановлена III група інвалідності. Реабілітація 4 пацієнтів з цієї групи передбачена в процесі проведення нашого дослідження.

Вивчення наслідків лікування 125 хворих контрольної групи, яким було проведено оперативне лікування в 1995-2001 рр. (результати лікування з'ясовані у 97 (77,6%) пацієнтів), довело, що методи оперативного втручання вибирали в залежності від виду ушкодження кісток передпліччя в дистальному відділі, ступеня зсуву фрагментів або деформації, часу, що минув після травми, наявності супутніх ускладнень, а також віку хворого.

Значне подовження термінів відновного консервативного лікування обумовлено проведенням медичної реабілітації хворим з контрактурами променево-зап'ясткового суглоба після лікування методом гіпсової іммобілізації у 69,2%, після металоостеосинтезу у 24,8%, а після ЧКОС – у 6,3%.

Ми провели аналіз ускладнень та їх залежність від характеру проведеного оперативного втручання і вибору методу фіксації відламків. Так, при оперативному лікуванні 15 хворих методом стабільного-функціонального остеосинтезу, у 4 випадках мала місце міграція імплантата, в одному – нагноєння післяопераційної рани, що закінчилося розвитком остеомієліту. При контрольному огляді через 1 рік у 10 хворих мала місце помірна просупінаційна контрактура травмованого передпліччя, а у 2 пацієнтів розвилися виражені явища остеоартрозу з розгинальною контрактурою променево-зап'ясткового суглоба.

Серед ускладнень, що спостерігалися нами при оперативному лікуванні 30 хворих, яким була проведена остеотомія і фіксація фрагментів променевої кістки або спицями Кіршнера, або накістковою пластиною, в ранньому післяопераційному періоді у 3 випадках розвилось нагноєння, а в 2 спостереженнях – післятравматичний неврит поверхневої гілки променевого нерва.

Ушкодження серединного нерва може бути викликано: контузією стовбура, гематомою з компресією стовбура, надмірною тракцією.

Рання декомпресія є основним методом лікування при виявленні перших ознак нейропатії серединного нерва. Пізні оперативне втручання

приводить до негативних результатів за рахунок розвитку різного ступеня тяжкості нейродистрофічного синдрому.

У всіх пацієнтів з наявністю дисконгруентності суглобової поверхні променевої кістки більше 1 мм спостерігалися ознаки остеоартрозу променево-зап'ясткового суглоба, хронічний біль, розвиток контрактури променево-зап'ясткового суглоба.

Питома вага контрактур променево-зап'ясткового суглоба (16 хворих – 53,3%) і вторинного остеоартрозу (18 хворих – 60,0%) була значно вище, ніж у попередній групі хворих, що свідчить не тільки про складність реконструктивно-відновних втручань при цій патології, але й про необхідність удосконалення методики первинного стабільного остеосинтезу з максимальною ранньою мобілізацією.

Як показав аналіз отриманих даних, найбільша кількість незадовільних результатів лікування хворих із застарілими ушкодженнями дистального відділу кісток передпліччя за традиційними методиками пов'язана з розвитком контрактур і післятравматичного остеоартрозу променево-зап'ясткового суглоба у 63 пацієнтів (50,4%), що говорить про недосконалість існуючих методів лікування даної патології і змушує шукати шляхи щодо їх поліпшення.

Аналіз клінічного матеріалу обох груп свідчить, що укорочення променевої кістки більше 5 мм у всіх пацієнтів призвело до обмеження рухів та болю при фізичному навантаженні. У хворих при укороченні у межах 2-4 мм ці зміни не є статистично достовірними. Треба також відмітити, що практично у всіх хворих з укороченням променевої кістки спостерігалася зміна кута нахилу їх суглобової поверхні. Встановлено, що зменшення кута більше 5° призводить до зменшення сили кисті та об'єму згинання у променево-ліктьовому суглобі на 20% і супроводжується хронічним больовим синдромом.

При аналізі клінічної симптоматики у хворих із змінами волярного нахилу суглобової поверхні променевої кістки (в нормі 10°) практично

неможливо ізольовано оцінити вплив на функцію кисті. В більшості випадків застарілих ушкоджень променевої кістки в дистальному відділі така деформація спостерігається поруч з іншими. Взагалі, поява дорсального нахилу суглобової поверхні $5-10^\circ$ призводить до значного обмеження функції, особливо волярного згинання кисті.

Таким чином, можна зробити висновок, що функція променево-ліктьового суглоба та кисті значно страждає у випадках, коли спостерігається: дисконгруентність суглобової поверхні більше 1 мм, укорочення променевої кістки більше 5 мм, зменшення кута нахилу променевої кістки більше 5° у фронтальній площині та відсутність волярного нахилу суглобової поверхні.

Звертає на себе увагу той факт, що черезкістковий остеосинтез, як малоінвазивний і найбільш функціональний метод лікування, проводили у хворих контрольної групи з цілою низкою помилок, що негативно вплинули на результати лікування, а саме:

- 1) необґрунтоване збільшення строків фіксації апаратом;
- 2) ранній демонтаж апарата при перших ознаках консолідації і подальше лікування гіпсовою пов'язкою;
- 3) порушення методології проведення спиць і монтажу апарата Ілізарова (послідовність проведення, особливості використання спиць з напайками тощо).

Наводимо клінічний приклад.

Хвора Д., 62 років, пенсіонерка (і.х.№3128), надійшла у клініку УкрДержНДІМСП 11.09.2000 р. з діагнозом: застарілий перелом дистального метаепіфіза лівої променевої кістки, післятравматична косорукість I ступеня (рис.5.5). Травма побутова 1 місяць назад.

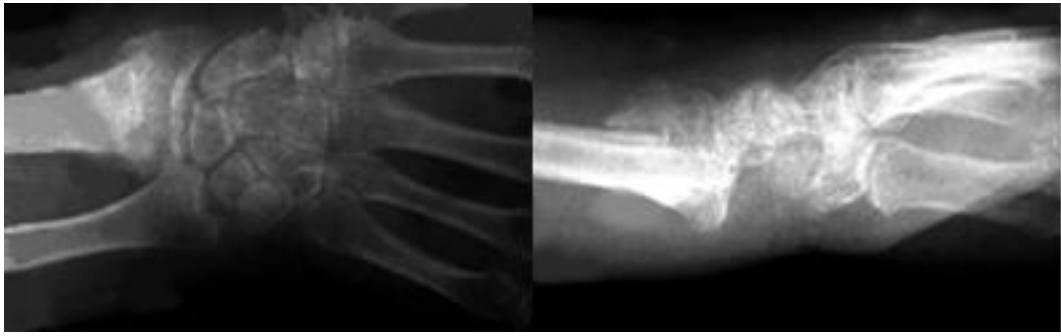


Рис. 5.1 Рентгенограма хворої Д. до операції (і.х. № 3128).

З анамнезу: травма побутова. 11.08.2000 р. в результаті падіння на ліву руку отримала закритий перелом Коллеса. У травмункті була проведена закрыта репозиція та іммобілізація лівого передпліччя гіпсовим лонгетом. Перелом зрісся з неусуненим зміщенням.

При надходженні в клініку спостерігається легкий набряк, післятравматична косорукість I ступеня. Об'єм рухів у лівому променево-зап'ястковому суглобів різко обмежений внаслідок больового синдрому.

14.09.2000 р. була проведена операція: закрыта остеоклазія лівої променевої кістки, ЧКОС апаратом Ілізарова лівої променевої кістки (рис.5.2). У післяопераційному періоді без особливостей.

На етапі корекції внаслідок проведення остеоклазії не на рівні деформації нахил дистального фрагменту у дорсальному напрямку не було усунено повністю. Це призвело до больового синдрому та прогресування післятравматичного остеоартриту лівого променево-зап'ясткового суглоба і лише після проведення фізіотерапевтичних заходів (через 6 місяців) у хворої відновилися безболісні рухи в об'ємі: згинання/розгинання кисті – 30°/60°, просупінація – 30°/80°.

Треба відмітити і той факт, що за відсутності проведення додаткової спиці для відновлення співвідношень у дистальному променево-ліктьовому суглобі залишився підвивих у цьому суглобі, чим і пояснюється просупінаційна контрактура. Результат лікування – незадовільний.

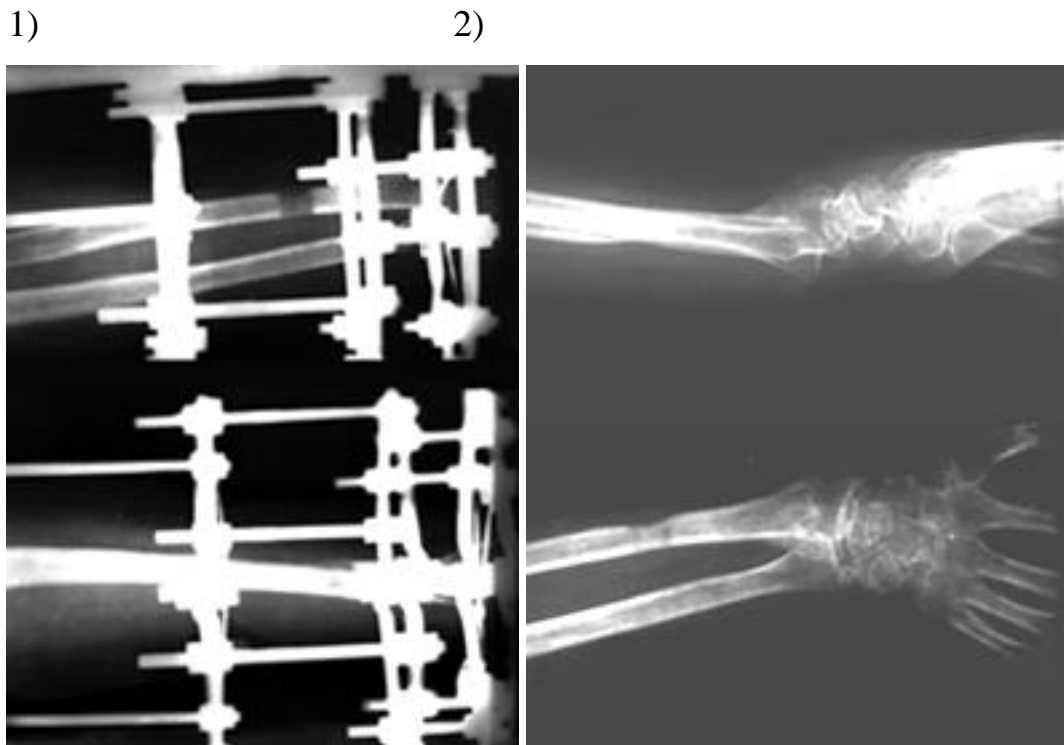


Рис. 5.2 Рентгенограма хворої Д. після операції (і.х. № 3128): 1 - на етапі корекції; 2 - через 6 місяців після демонтажу апарату Ілізарова.

Всі ускладнення, що виникли при лікуванні несвіжих або застарілих ушкоджень дистального відділу кісток передпліччя, ми розділили на ранні – нагноєння рани, лігатурні нориці, хронічний остеомієліт, післятравматичний неврит, і пізні – контрактура й остеоартроз променево-зап'ясткового суглоба.

В результаті аналізу клінічного матеріалу контрольної групи пацієнтів нами були виділені основні причини, що призвели до незадовільних результатів лікування й ускладнень застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі:

- 1) необґрунтоване відмовлення від проведення оперативного втручання при застарілих внутрішньосуглобових переломах типу В и С;
- 2) нераціональний доступ і грубі травматичні маніпуляції в рані під час остеотомії;
- 3) нестабільна фіксація кісткових фрагментів;

- 4) порушення методології проведення черезкісткового остеосинтезу апаратом Ілізарова;
- 5) тривала зовнішня іммобілізація гіпсовою пов'язкою.

При аналізі залежності розвитку ускладнень і методу оперативного втручання відзначено, що особливо багато ускладнень спостерігалось після відкритої репозиції або остеотомії із застосуванням фіксації спицями Кіршнера, а також при проведенні черезкісткового остеосинтезу. Після остеосинтезу накістковими пластинами типу АО кількість ускладнень була значно меншою.

Проведений аналіз переконує, що тривалість гіпсової іммобілізації до 8-10 тижнів і більше є однією з причин розвитку виражених контрактур променево-зап'ясткового суглоба, тому необхідність ранньої функції, у тому числі відновлення просупінаційних рухів в перший місяць після травми або реконструктивно-відновного втручання, повинно бути першочерговою задачею при розробці нових методів лікування даної патології. Це дозволяє уникнути тривалого реабілітаційного періоду після досягнутого зрощення кісткових фрагментів та відновлення осі передпліччя, що неминуче існує при проведенні традиційних методів оперативного лікування цієї патології. Особливо це стосується інтрамедулярного остеосинтезу, який дозволяє забезпечити відновлення вісі кісток передпліччя, але його проведення в випадку перелому кісток передпліччя у нижній третині або на межі нижньої та середньої третин з урахуванням існування досконалих сучасних методів лікування (стабільно-функціональний остеосинтез за системою АО, черезкістковий остеосинтез) є не раціональним, що нерідко приводить до негативних наслідків.

У розвитку контрактур не останню роль також відіграє розлад регіонального кровообігу внаслідок тривалої іммобілізації або неусуненого зміщення з розвитком нейродистрофічного синдрому, для оцінки якого ми використовували інфрачервону термографію, про що свідчить аналіз клінічного матеріалу обох груп.

Наводимо клінічне спостереження.

Хвора П., 46 років, домогосподарка (і.х.№674), надійшла в клініку УкрДержНДІМСПІ 10.03.2000 р. для проведення медико-соціальної експертизи, встановлення групи інвалідності та процентів втрати відсотків працездатності з діагнозом: зрослий з неусуненим зміщенням перелом обох кісток передпліччя в дистальному відділі у нижній третині, післятравматична променева косорукість правого передпліччя II ст, згинально-розгинальна та просупінаційна контрактура правого променево-зап'ясткового суглоба після інтрамедулярного остеосинтезу обох кісток передпліччя стержнями Богданова (рис.5.3).

Травма побутова. 05.04.1999 р. рука потрапила у верстат, отримала відкритий ПА ступеня перелом обох кісток передпліччя у дистальній третині. У ЦРЛ 05.04.1999 року було проведено оперативне втручання: відкрита репозиція та інтрамедулярний остеосинтез стержнями Богданова обох кісток передпліччя, іммобілізація правої верхньої кінцівки гіпсовим лонгетом. При проведенні остеосинтезу була помилка, а саме: один зі стержнів не пройшов в кістковомозковий канал проксимального відламка.

В подальшому після закінчення періоду іммобілізації та початку реабілітації виникло вторинне зміщення фрагментів обох кісток правого передпліччя з розвитком післятравматичної променевої косорукості. Хворій була запропонована операція: видалення інтрамедулярних стержнів та усунення післятравматичної косорукості, від якої вона тимчасово відмовилася. Хворій було визначено 25% втрати професійної працездатності, а в індивідуальній програмі реабілітації відмічена відмова від реконструктивного втручання.



Рис. 5.3 Рентгенограма хворої П. (і.х. №674).

Вищенаведений клінічний приклад – ще одне свідчення про несприятливі результати неадекватного оперативного лікування тяжких нестабільних переломів обох кісток передпліччя, що призводить до значного обмеження функції ушкодженої кінцівки і потребує тривалих реабілітаційних заходів з використанням складних оперативних реконструктивних втручань.

Проведений аналіз клінічного матеріалу та наш досвід свідчать, що при таких ушкодженнях найбільш доцільне застосування первинного накісткового металоостеосинтезу або ЧКОС.

Для підтвердження цього висновку наводимо клінічний приклад.

Хвора К., 50 років (і.х. №3353), надійшла в клініку УкрДержНДІМСП 25.08.2002 р. на 12-у добу після травми з діагнозом: несвіжий закритий перелом обох кісток правого передпліччя в нижній третині із неусуненим зміщенням відламків (рис.5.4).

З анамнезу: травма побутова 12.08.2002 р. внаслідок падіння з висоти на праву руку отримала перелом обох кісток правого передпліччя, лікування проводили методом закритої репозиції та іммобілізації гіпсовою пов'язкою, однак зміщення відламків не було усунуто.

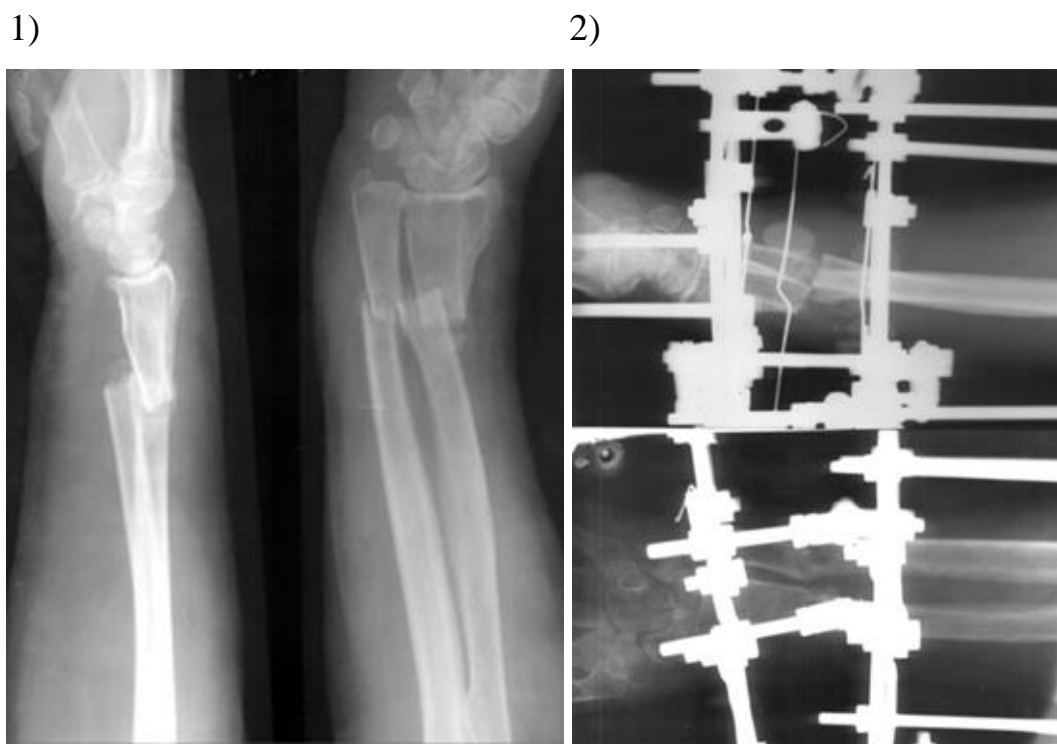


Рис. 5.4 Рентгенограма хворої К. (і. х. № 3353): 1 - до операції; 2 - в апараті на етапі корекції.

05.03.2002 р. хворій К. проведена операція: ЧКОС перелому обох кісток правого передпліччя в нижній третині апаратом Ілізарова (рис.5.4).



Рис. 5.5 Хвора К. (і. х. № 3353) результат.

Обстежена через 1 рік після операції: скарг немає, спостерігається легке обмеження супінації до 75°. Анатомо-функціональний результат оцінено як хороший (рис.5.5).

Таким чином, традиційний метод ЧКОС апаратом Ілізарова застарілого нестабільного переломовивиху обох кісток правого передпліччя в нижній третині дозволив провести реабілітацію хворої та отримати хороший анатомо-функціональний результат завдяки стабільній фіксації та раннім рухам у суглобах передпліччя.

Наша незадоволеність наслідками лікування контрольної групи хворих стала підставою для розробки диференційованих підходів до визначення адекватного методу лікування несвіжих та застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі, розробки вдосконалених методів остеосинтезу, що знижують травматичність оперативного втручання та забезпечують поряд з адаптацією кісткових фрагментів та їх стабільною фіксацією також ранню мобілізацію суглобів ушкодженої верхньої кінцівки, особливо згинання та розгинання у променево-зап'ястковому суглобі.

Удосконалений метод лікування післятравматичної променевої косорукості, а також диференційований підхід до вибору методу фіксації в залежності від нейродистрофічних змін у кисті та передпліччі (накістковий металоостеосинтез, спицевий, спице-стержневий або стержневий апарат зовнішньої фіксації) відповідає вимогам сучасної травматології. Про це свідчить відсутність нестабільності і вторинного зсуву відламків як у ранньому післяопераційному періоді, в процесі корекції деформації, так і в пізні терміни спостереження, можливість ранньої мобілізації суглобів ушкодженої верхньої кінцівки.

Наводимо клінічний приклад.

Хвора К., 63 років, пенсіонерка (і.х.№1780), надійшла в клініку УкрДержНДІМСП 15.08.2001 р. з діагнозом: застарілий перелом дистального метаепіфіза лівої променевої кістки, що консолидується з неусуненим зміщенням, післятравматична косорукість I ступеня (рис.5.6).

З анамнезу: травма побутова. 11.07.2001 р. в результаті падіння на ліву руку отримала закритий перелом Сміта. Хвора К. лікувалася консервативно шляхом проведення закритої репозиції та гіпсової іммобілізації. На контрольній рентгенограмі констатовано зміщення відламків.

1)



2)

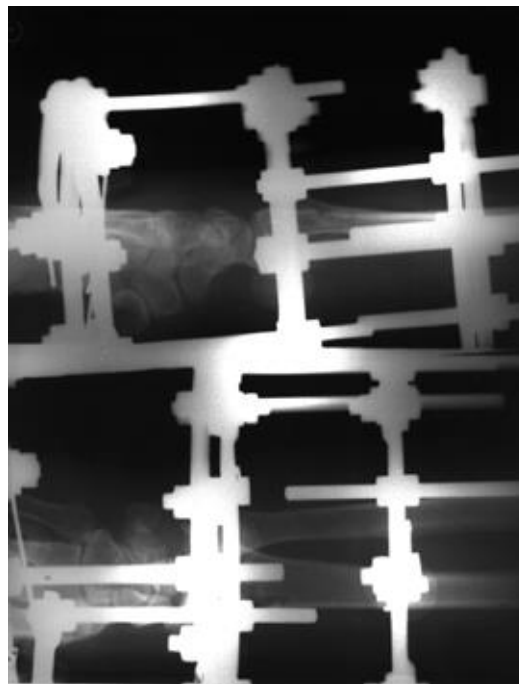


Рис. 5.6 Рентгенограми хворої К. (і.х. № 1780): 1 – при надходженні у клініку; 2 – після ЧКОС.

При надходженні в клініку спостерігається легкий набряк, післятравматична косорукість I ступеня. Об'єм рухів у лівому променево-зап'ястковому суглобі різко обмежений внаслідок больового синдрому.

17.08.2001 р. проведена операція: закрита остеоклазія лівої променевої кістки, ЧКОС апаратом Ілізарова лівої променевої кістки (рис.5.6). Післяопераційний період – без особливостей.

Обстежена через 1 рік після операції: скарг немає. Об'єм рухів повний. Анатомо-функціональний результат оцінений як хороший (рис.5.7).

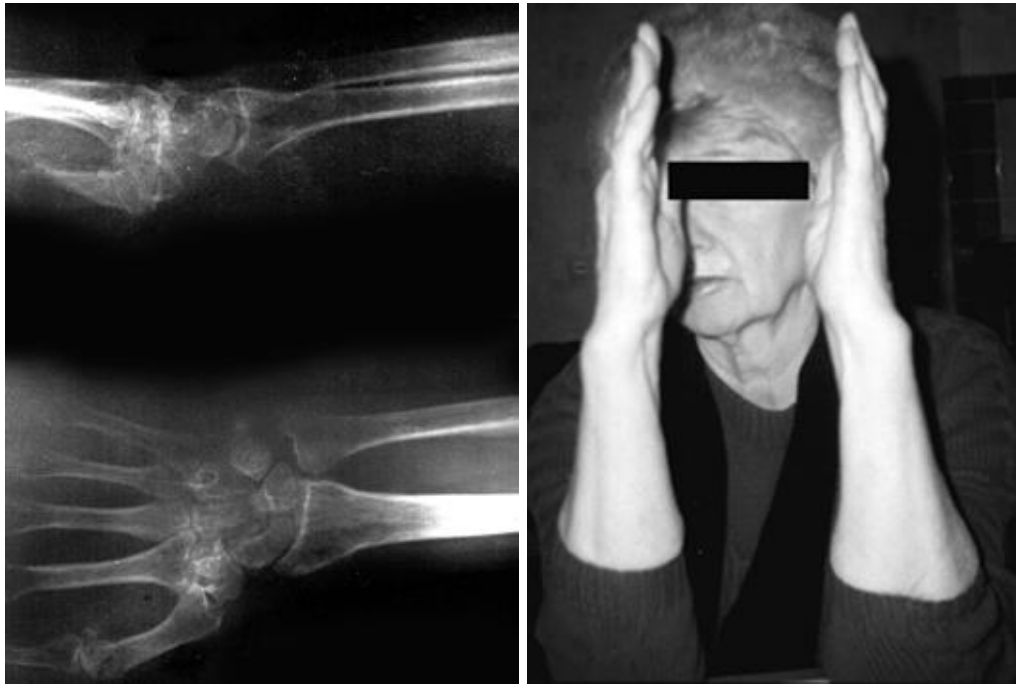


Рис. 5.7 Хвора К. (і.х. № 1780) через 6 місяців: 1 - рентгенограма після демонтажу апарата Ілізарова; 2 – зовнішній вигляд кінцівок.

При проведенні остеосинтезу ЧКОС спицевим апаратом Ілізарова активні рухи у променево-зап'ястковому суглобі у повному обсязі були можливі вже на 10-му тижні після операції, а при використанні стержневого апарата – вже на 6-му тижні, при цьому у 27 пацієнтів основної групи больовий синдром був значним лише на першому тижні, а к 4-му тижню лише 7 з 60 пацієнтів мали скарги на легкий біль при рухах у променево-зап'ястковому суглобі. К 8-му тижню сила м'язів ушкодженої верхньої кінцівки у 56 пацієнтів сягала 50% від рівня здорової кінцівки, а через 6 місяців – 75%. У 12 пацієнтів, яким проводили корекцію деформації в спицевому апараті Ілізарова, було помірне обмеження рухів у пальцях.

Метод оперативного лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі з використанням спице-стержневого або стержневого апарату зовнішньої фіксації з біомеханічно обґрунтованим введенням стержнів у фрагменти кісток передпліччя дозволив поліпшити остаточні результати лікування даної патології в основній групі в порівнянні з контрольною за рахунок більш раннього відновлення рухів у суглобах ушкодженої верхньої кінцівки (табл. 5.3, 5.4).

Таблиця 5.3

Функція променево-зап'ясткового суглоба у хворих, яким було проведено оперативне втручання спицевим апаратом Ілізарова (кут у градусах)

Тижні після операції	Розгинання	Згинання	Ліктьова девіація	Променева девіація	Супінація	Пронація
8 тижнів	15	35	15	5	30	65
10 тижнів	30	45	20	10	45	70
6 місяців	50	50	25	25	80	90

Таблиця 5.4

Функція променево-зап'ясткового суглоба у хворих, яким було проведено оперативне втручання спице-стержневим або стержневим апаратом (кут у градусах)

Тижні після операції	Розгинання	Згинання	Ліктьова девіація	Променева девіація	Супінація	Пронація
8 тижнів	25	37	20	25	40	70
10 тижнів	40	50	25	15	60	70
6 місяців	50	60	25	25	80	90

Неухильне травмування сухожилків згиначів та прорізування шкіри навколо спиць по долонній поверхні передпліччя при використанні спицевого типу фіксації призводило до значного больового синдрому, розвитку контрактур в суглобах пальців кисті та променево-зап'ясткового суглоба.

Необхідно відзначити, що проведення додаткової спиці у фронтальній площині для відновлення дистального променево-ліктьового суглоба дозволило наприкінці значно покращити просупінаційні рухи передпліччя, хоча це потребує від 6 до 10 тижнів реабілітаційних заходів після зняття апарата (ЛФК, масаж, фізіотерапія).

При застосуванні запропонованих методик черезкісткового остеосинтезу для лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі у 12 спостереженнях спостерігалися ускладнення, пов'язані із запаленням м'яких тканин у місцях виходу спиць або стержнів, що у 10 випадках було ліквідовано місцевим застосуванням антибіотиків та

антисептиків, а у 2 хворих спиці були вилучені і повторно проведені після ліквідації запального процесу. Жоден із стержнів не був видалений.

При використанні спице-стержневих або стержневих апаратів ми також спостерігали локальний остеопороз навколо стержнів у 4 пацієнтів, як і багато інших дослідників [47, 219-230]. Нестабільність фіксації імплантатів у кістці, що виникає, контролювали за рахунок проведення додаткової компресії або дистракції за оссю навантаження в апараті.

Неможливо також обійти питання можливості застосування методу лікування ЧКОС у пацієнтів з психологічними розладами – у таких випадках необхідно вирішувати доцільність проведення лікування апаратом зовнішньої фіксації разом з психіатром або психотерапевтом.

Демонтаж апарата зовнішньої фіксації або накісткових імплантатів до повного зрощення перелому і фіксацію ушкодженого передпліччя тильним гіпсовим лонгетом ми пропонуємо проводити у випадках:

- гнійно-септичних ускладнень остеосинтезу, розвиток яких вдалося зупинити тільки після видалення імплантатів, апаратів зовнішньої фіксації або металоконструкцій;
- вираженого хронічного больового синдрому, що не підлягає медикаментозній корекції;
- прогресування нейропсихічних розладів, викликаних апаратом зовнішньої фіксації або металоконструкцією.

В інших випадках, ми вважаємо нераціональною тактику ведення хворих, стосовно демонтажу апарата зовнішньої фіксації з появою перших рентгенологічних ознак зрощення кістки з призначенням подальшого «функціонального лікування» гіпсовими пов'язками.

Статистичний аналіз із застосуванням критерію Стьюдента довів, що при використанні розроблених нами диференційованих підходів до оперативного лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі одержані позитивні результати у більшості пацієнтів (88,4%) з високою достовірністю ($P < 0,01$), що дозволяє скоротити строки

лікування та запобігти розвитку значних контрактур у суглобах передпліччя (табл.5.5).

Таблиця 5.5

Розподіл хворих основної групи за методами оперативного лікування

Вид оперативного лікування	Кількість хворих		Результати лікування		
	Абс.	%	Хороші	Задовільні	Незадовільні
Відкрита репозиція, металоостеосинтез Т-подібною пластиною	8	13,5	6	2	-
ЧКОС спицевим апаратом зовнішньої фіксації	32	53,3	10	16	6
ЧКОС спице-стержневим апаратом зовнішньої фіксації	10	16,6	8	1	1
ЧКОС стержневим апаратом зовнішньої фіксації	10	16,6	10	-	-
Всього	60	100	34 (56,7%)	19 (31,7%)	7 (11,6%)

Аналізуючи причини незадовільних результатів оперативного лікування у 7 хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя в дистальному відділі ми відзначили, що у 5 хворих внаслідок помилкового розташування осі обертання шарнірів та місця проведення остеоклазії основна мета операції – відновлення правильних анатомічних взаємин у променево-зап'ястковому суглобі і подальшої повноцінної, безболісної функції – досягнута не була, а у 3 хворих внаслідок значних трофічних порушень та наявності хронічного остеомієліту не вдалося повністю відновити довжину та об'єм рухів в ушкодженому передпліччі. З іншого боку, адекватне проведення накісткового остеосинтезу дозволяє забезпечити хороший анатомо-функціональний результат.

Наводимо клінічний приклад.

Хворий Д., 25 років, водій (і.х. №9387), надійшов у відділення травматології Обласної клінічної лікарні ім. І.І.Мечнікова 19.08.2003 р. з діагнозом: застарілий фрагментарний перелом дистального метаепіфіза

правої променевої кістки, післятравматична косорукість II ступеня (рис.5.8). Травма побутова 3 тижня тому – отримав перелом дистального метаепіфіза правої променевої кістки. Лікувався методом закритої репозиції та гіпсової іммобілізації, але на контрольній рентгенограмі - вторинне зміщення відламків.

При огляді в клініці спостерігається легкий набряк, післятравматична косорукість II ступеня. Об'єм рухів у правому променево-зап'ястковому суглобі різко обмежений внаслідок больового синдрому. Спостерігається нейропатія серединного нерва.

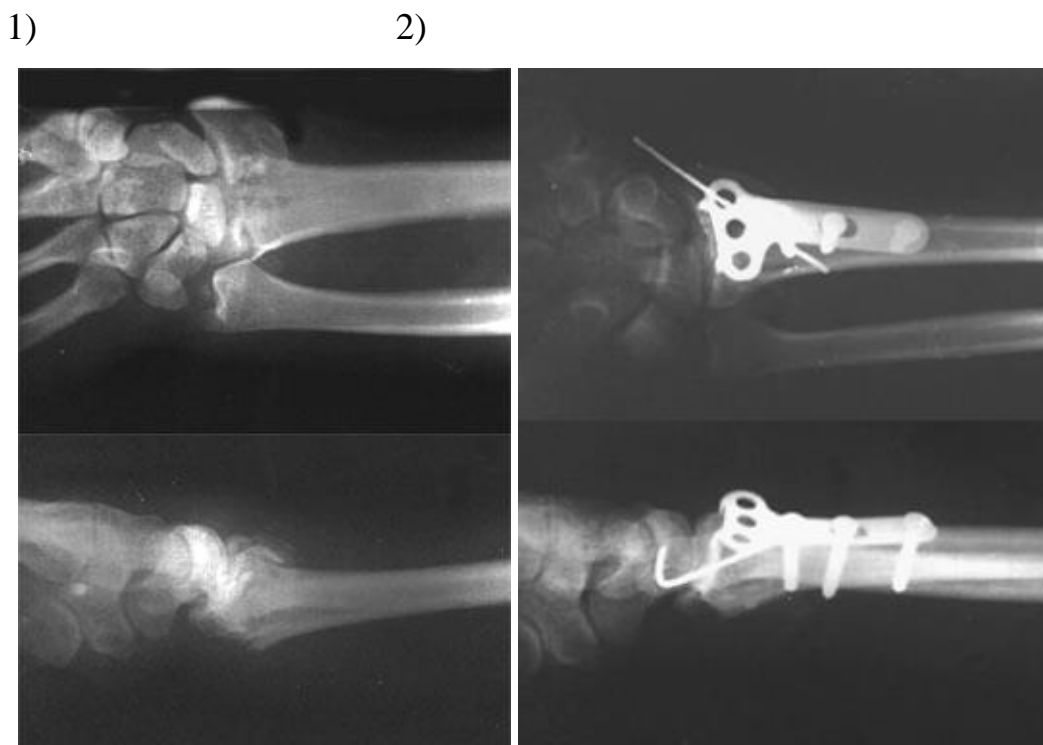


Рис. 5.8 Рентгенограми хворого Д. (і.х. №9387): 1 – до операції; 2 – після металоостеосинтезу удосконаленою пластиною.

21.08.2003 р. була проведена операція: відкрита репозиція, металоостеосинтез дистального метаепіфіза правої променевої кістки удосконаленою пластиною (рис.5.8). Післяопераційний період – без особливостей. Відновлення рухів у променево-зап'ястковому суглобі було розпочато на 3 добу після операції.

На контрольній рентгенограмі через 1 місяць повна консолидація, об'єм рухів: згинання/розгинання у променево-зап'ястковому суглобі $60^{\circ}/0^{\circ}/30^{\circ}$, просупінаційні рухи - у повному об'ємі (рис.5.9) Результат лікування оцінений як хороший. (див. додаток Д).



Рис. 5.9 Хворий Д. (і.х. №9387): функція через 1 місяць після операції.

Таким чином, на основі проведеного аналізу клінічного матеріалу і порівняння ступеня деформації, а також рівня кровообігу в ушкодженому сегменті, з урахуванням даних літератури [1-5, 34-58, 73-200] ми визначили, що **показаннями до проведення одномоментної оперативної корекції деформації кісток передпліччя є:** 1) дефіцит довжини не більше 1 см; 2) кутова деформація не більше 10° ; 3) гіпотрофія м'яких тканин у порівнянні зі здоровим передпліччям на тому ж рівні не більше 10%; 4) критерій $T \leq -2$ (BMD).

Основними адекватними методами у таких випадках є: 1) відкрита репозиція та черезшкірна фіксація спицями Кіршнера за методикою Каранжії з використанням ауто- або алотрансплантата для відновлення довжини кістки; можливе додаткове використання одноплщинного стержевого апарата [73]; 2) відкрита репозиція та фіксація накістковою пластиною з використанням ауто- або алотрансплантата для відновлення довжини кістки,

також можливе додаткове використання одноплщинного стержневого апарата.

У випадку значного порушення конгруентності суглобової поверхні променевої кістки внаслідок переломів типу В та С, з урахуванням вищезазначених критеріїв показань до одномоментної корекції деформації ми пропонуємо проводити відкриту репозицію з остеотомією та подальшою фіксацією удосконаленою Т-подібною накістковою пластиною. Така тактика лікування у більшості випадків призводить не тільки до анатомічної репозиції, але й до можливості відновлення рухів вже на 5-7 добу після операції

В інших випадках ми вважаємо за необхідне проводити остеосинтез застарілих ушкоджень кісток передпліччя апаратами зовнішньої фіксації, як цілком самостійний метод лікування.

У випадку зрощення перелому з неусуненим зміщенням відламків та виникненням післятравматичної косорукості (найбільш часто променевої) доцільне використання спицевого апарата Ілізарова з подальшим відновленням, на другому етапі, взаємовідносин у дистальному променево-ліктьовому суглобі для запобігання тяжким просупінаційним контрактурам та хронічному больовому синдрому.

Запропонована нами модифікація методики лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі спице-стержневим або стержневим апаратом зовнішньої фіксації, що містить до себе фіксацію фрагментів променевої або ліктьової кістки за допомогою самонарізних стержнів, які вводять під біомеханічно обґрунтованим кутом у 120° , а потім фіксують у півкільцевих опорах із створенням шарнірної системи між дистальною та середньою опорами для поступової корекції деформації, дозволяє забезпечити більш ранню мобілізацію суміжних суглобів верхньої кінцівки.

Після монтажу апарата зовнішньої фіксації у випадку наявності ознак консолідації фрагментів кісток передпліччя проводять остеотомію або

остеоклазію на верхівці деформації. Перевагами використання ЧКОС при застарілих ушкодженнях кісток передпліччя в дистальному відділі є мінімальна інвазивність, можливість використання в комбінації з накістковим остеосинтезом та черезшкірним проведенням спиць Кіршнера (наприклад, для репозиції шилоподібного відростка променевої кістки), керованість остеосинтезу впродовж всього лікування.

Суттєвою перевагою використання фіксації дистального фрагменту стержнями є відсутність ушкодження сухожилків м'язів згиначів і, як наслідок, рання мобілізація (повна функція у більшості пацієнтів досягається на 2-4 тижні раніше, ніж при використанні традиційного спицевого апарата Ілізарова), суттєве зниження ризику травми судинно-нервових стовбурів, широкий доступ для нагляду за шкірою.

При аналізі ранніх результатів черезкісткового остеосинтезу застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі за удосконаленим методом доведені певні переваги перед традиційним спицевим апаратом Ілізарова та одноплщинним стержневим апаратом типу АО, а саме: більш висока питома вага адекватного відновлення нахилу суглобової поверхні дистального епіфіза променевої кістки та корекції деформації (до 87,5%); наявність двох стержнів, введених під кутом у 120° один до одного на одному рівні, призводить до підвищення репозиційних можливостей апарата, а також значного покращення стабільності фіксації, особливо у випадку зниження кісткової щільності фрагментів.

Аналіз клінічного матеріалу довів, що при визначенні тактики лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі необхідно пильну увагу приділяти стану кровообігу ушкодженого сегмента, рівню деформації та укороченню кісток передпліччя, щільності кісткової тканини, що дозволяє вибрати більш адекватний метод остеосинтезу для забезпечення позитивного результату. Запропонована модифікація методу лікування застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі спице-стержневим або стержневим апаратом дозволяє отримати як стабільну

фіксацію поруч з можливістю поступового усунення деформації, так і ранньою відновлення рухів у променево-зап'ястковому суглобі.

Таким чином, як показує аналіз результатів лікування і результати трудової реабілітації хворих, використання удосконалених нами способів оперативних втручань і розроблених методичних підходів до лікування застарілих переломів і переломовивихів кісток передпліччя у дистальному відділі дозволяє в оптимальні терміни одержати сприятливі анатомо-функціональні результати у 88,4% хворих, поліпшити медико-соціальний прогноз і знизити вихід на інвалідність до 30%.

ВИСНОВКИ

1. Наслідки переломів кісток передпліччя серед загальної структури травм, що призводять до інвалідності, складають від 14,5% до 20,5%, а первинна інвалідність внаслідок застарілих ушкоджень кісток передпліччя у 2001 році в Україні склала 7,8%, при цьому існує певний резерв зниження показників первинної інвалідності за рахунок продовження листків непрацездатності з проведенням раціональних заходів медичної реабілітації.

2. Основними факторами, що приводять хворих до інвалідності внаслідок травм кісток передпліччя в дистальному відділі, є стійкі змішані контрактури променево-зап'ясткового суглоба внаслідок відсутності відновлення конгруентності суглобових поверхонь та правильних анатомічних взаємовідносин у дистальному променево-ліктьовому суглобі, тривалої іммобілізації, невідповідності застосованого типу остеосинтезу характеру отриманої травми, порушення методології проведення оперативного втручання.

3. Запропоновані нові критерії якості та оцінки анатомо-функціональних порушень кісток передпліччя в дистальному відділі дозволили адекватно планувати індивідуальні заходи медичної реабілітації та прогнозувати відновлення життєдіяльності пацієнта.

4. Удосконалений метод лікування застарілих переломів променевої кістки в дистальному відділі Т-подібною пластиною з "компримівними зубцями" дозволив поліпшити функціональні результати за рахунок ранньої мобілізації поруч із стабільною фіксацією фрагментів.

5. Шляхом математичного моделювання та фізичного експерименту обґрунтована ефективність черезкісткового остеосинтезу спице-стержневими апаратами при лікуванні застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі.

6. Запропоновані нами способи лікування застарілих переломів та

переломовивихів кісток передпліччя в дистальному відділі шляхом використання спицевих та спице-стержневих апаратів зовнішньої фіксації з урахуванням біомеханічних особливостей, що виникають у системі “кістка-апарат зовнішньої фіксації”, дозволили проводити ранню мобілізацію при збереженні стабільності фіксації фрагментів кісток.

7. Серед факторів, що впливають на розвиток ускладнень при лікуванні застарілих ушкоджень кісток передпліччя в дистальному відділі, поруч з тяжкістю анатомо-функціональних порушень, треба відзначити помилки при діагностиці всього обсягу ушкоджень, а також використання методів лікування, що потребують тривалої іммобілізації.

8. Розроблені типові диференційовані індивідуальні програми реабілітації хворих із застарілими ушкодженнями кісток передпліччя та врахуванням традиційних і вдосконалених методів реабілітації дозволили отримати хороші та задовільні результати лікування у 88,4% хворих при скороченні показників тимчасової та стійкої непрацездатності до 30%.

Додаток А

Перелік хворих контрольної групи спостереження
(Обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечнікова)

№	Прізвище, ім. 'я, по-батькові	Рік	№ історії хвороби
1	2	3	4
1	Белинский Ю.В.	1996	13414
2	Нудьга А.И.	1996	9660
3	Перемякова Т.А.	1996	3148
4	Швец В.А.	1996	2521
5	Кретов Д.С.	1996	16390
6	Чепец В.И.	1996	16843
7	Лукьяненко М.Ф.	1996	21114
8	Стадник А.Н.	1996	11766
9	Можлева Т.А.	1996	7843
10	Вяткина С.Г.	1996	12331
11	Ботнюк С.П.	1996	17920
12	Скрипник В.А.	1996	2447
13	Манько А.К.	1996	4186
14	Морозов П.Э.	1996	3350
15	Гладченко М.Д.	1996	16237
16	Валиева Л.Б.	1996	6355
17	Морозов П.Э.	1996	10438
18	Малич М.Н.	1996	313
19	Кешков А.Д.	1996	123
20	Бородин П.Я.	1996	20747
21	Войтенко С.М.	1996	18575
22	Чечеткин С.Н.	1997	18099
23	Лещук А.С.	1997	17954
24	Прусс Г.В.	1997	17564
25	Чечеткин С.Н.	1997	11589
26	Романенко Л.Т.	1997	9077
27	Евтушенко М.Н.	1997	1296
28	Кипер О.А.	1997	22668
29	Лещук А.С.	1997	21989
30	Китай В.Г.	1997	19472
31	Куликова А.Ю.	1997	7667
32	Нестеренко Л.П.	1997	4751
33	Нестеренко Н.П.	1997	1292
34	Медведкин В.И.	1998	8603
35	Ходацкий С.С.	1998	16895
36	Юдина А.А.	1998	14424
37	Прибер О.А.	1998	20476
38	Корж А.В.	1998	17710
39	Гайсин Д.М.	1998	21125
40	Новиков К.Н.	1998	11639
41	Кацевая И.Л.	1998	9119
42	Путинцева Г.К.	1998	9189
43	Петренко А.Г.	1998	7027
44	Белоус В.Т.	1998	7153
45	Макаренко Г.К.	1998	15122

Продовження переліку хворих контрольної групи спостереження (Обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечнікова)

1	2	3	4
46	Ходацкий С.С.	1998	25710
47	Ивашук А.А.	1998	19399
48	Юдина А.А.	1998	18281
49	Белоус В.Т.	1998	2460
50	Прибер О.А.	1998	17227
51	Божко А.С.	1998	16349
52	Яковленкова В.Е.	1998	17062
53	Нестеренко Л.П.	1998	24155
54	Ковалева Л.И.	1998	17901
55	Аврупов И.А.	1998	18939
56	Иваненко Л.Н.	1998	21566
57	Полтавец Е.Е.	1998	22848
58	Божко А.С.	1998	17739
59	Галиченко С.А.	1998	24438
60	Белая А.М.	1998	5504
61	Куликова А.Ю.	1998	4827
62	Кипер О.А.	1998	4576
63	Зубов А.Э.	1998	3303
64	Куликова А.Ю.	1998	3072
65	Кузьменко П.Н.	1998	445
66	Резник В.П.	1998	534
67	Юдина А.А.	1998	16526
68	Лещук А.С.	1999	1199П16890
69	Рудь Е.Д.	1999	1199П17569
70	Вихарев А.Е.	1999	1199П17948
71	Петрова А.Е.	1999	0999Э10632
72	Корж А.В.	1999	0699П8541
73	Рудь Э.Д.	1999	0699П8813
74	Марговцев В.Я.	1999	0399Э2515
75	Романюк О.И.	1999	0499П5390
76	Сопунов П.В.	1999	0799Э7872
77	Бабкова-Дашкевич Н.М.	1999	0799Э8023
78	Рудь Э.Д.	1999	0899П11926
79	Сапунов П.В.	1999	0999П13687
80	Марговцев В.Я.	1999	0199П1347
81	Василевский А.В.	1999	1299Э13457
82	Ятлова Т.П.	1999	1199П18697
83	Коломийцев А.В.	1999	0999П13139
84	Бурминский А.А.	1999	1299П20116
85	Климушкина П.Д.	1999	1099П15118
86	Прибыток В.Г.	1999	1299П19214
87	Воропин В.Ф.	1999	1099П14886
88	Поздняков Н.А.	1999	0199П1293
89	Привалихин В.В.	1999	0199П10
90	Николайчук Н.Н.	1999	0199Э6
91	Чубарь Г.М.	1999	0199Э438
92	Долгушева Н.М.	1999	0499П6589

93	Коломоец Д.К.	1999	0499П5425
94	Ратнер В.И.	1999	0999П3569
95	Ставицкая Р.П.	1999	0499П6416
96	Апроз Л.М.	1999	0699П9609
97	Гурко А.Г.	1999	0699П10158
98	Багнюк А.Ю.	1999	0799П11672
99	Кляп В.И.	1999	0999П13122
100	Шпалянский В.Б.	1999	0399Э21189
101	Выходцев В.А.	2000	0800П16292
102	Шинкаренко А.С.	2000	0800П1637
103	Домбаева Е.К.	2000	032000Э2176
104	Демуш А.А.	2000	0700Э6132
105	Штефан А.В.	2000	1200Э12220
106	Хохотва В.М.	2000	0700П14660
107	Червоненко В.П.	2000	0900П18943
108	Коломийцев А.В.	2000	0900П17811
109	Воротий И.В.	2000	0700Э6186
110	Бойко Ф.Г.	2000	0800Э7731
111	Чернышенко И.В.	2000	0900П18952
112	Кочерга С.И.	2000	0200П1911
113	Вихарев А.Е.	2000	0100П409
114	Прибыток В.Г.	2000	0100П928
115	Новосельская И.В.	2000	1000П19708
116	Запотоцкий А.А.	2000	0600Э5521
117	Майборода А.П.	2000	1000П20566
118	Бойко Ф.Г.	2000	1000П20289
119	Хохотва В.М.	2000	1000П19619
120	Шинкаренко А.С.	2000	0900П17628
121	Пархоменко С.Н.	2000	0800П16566
122	Домбаева Е.К.	2000	0400П5956
123	Шовкопляс А.В.	2000	0100П959
124	Кочерга С.И.	2000	0100П403
125	Кудряшов С.Ф.	2000	2200Э1661

Усі матеріали, що були використані у дисертаційному дослідженні (історії хвороб, рентгенограми, дані додаткових методів дослідження), зберігаються в архів Обласної клінічної лікарні ім. І.І.Мечнікова м. Дніпропетровська.

Головний лікар
Обл. клінічної лікарні
ім. І.І.Мечнікова
д.м.н. професор

В.О. Павлов

Перелік хворих основної групи спостереження
(Обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечнікова)

№ п\п	Прізвище, ім.'я, по-батькові	Рік	№ історії хвороби
1	Иванова И.А.	2002	10489
2	Рой И.В.	2002	10698
3	Забиглый А.Г.	2002	12186
4	Пункин А.А.	2002	12354
5	Зинченко Л.И.	2002	Э1744
6	Смирнова Р.А.	2002	Э3812
7	Козин И.Н.	2002	16101
8	Берлюк Н.В.	2002	18032
9	Савченко Е.Л.	2002	19889
10	Житная Л.И.	2002	20521
11	Александрова А.Д.	2003	3468
12	Попова Л.И.	2003	4136
13	Золов А.Н.	2003	5254
14	Черкас О.А.	2003	6709
15	Демчук В.А.	2003	9387

Усі матеріали, що були використані у дисертаційному дослідженні (історії хвороб, рентгенограми, дані додаткових методів дослідження), зберігаються в архіві Обласної клінічної лікарні ім. І.І.Мечнікова м. Дніпропетровська.

Головний лікар
Обл. клінічної лікарні
ім. І.І.Мечнікова
д.м.н. професор

В.О. Павлов

Перелік хворих основної групи спостереження
(УкрДержНДІМСП)

№ п/п	Прізвище, ім. 'я, по-батькові	Рік	№ історії хвороби
1	Никонова И.Ю.	2000	1578
2	Мусихин И.А.	2000	1644
3	Гожа М.В.	2000	1878
4	Татьяненко С.А.	2000	2404
5	Панченко А.В.	2000	2402
6	Калуга М.Н.	2000	2668
7	Дорожко Л.В.	2000	3128
8	Санина Л.П.	2000	3184
9	Заманская Л.Р.	2000	3372
10	Хоменчук Г.Н.	2000	3571
11	Серый Д.А.	2000	3791
12	Божко И.А.	2001	1126
13	Ярошенко С.И.	2001	1068
14	Зубенко З.К.	2001	1516
15	Корчагина Э.Г.	2001	1780
16	Галка В.Н.	2001	2239
17	Мотыпа О.И.	2001	2397
18	Кротов А.Е.	2001	3667
19	Шевченко А.К	2001	677
20	Раткевич З.Ф.	2001	1831
21	Ворушев Н.Л.	2001	2115
22	Матех И.Н.	2001	2224
23	Шатунова О.Л	2001	3755
24	Осадчая А.А.	2001	4006
25	Кашель А.С.	2001	3275
26	Кукоба Г.А.	2001	3951
27	Лукашов С.В.	2001	3982
28	Мальцев В.Е.	2001	3775
29	Ткаченко А.А.	2002	1788
30	Столяров В.А.	2002	231
31	Андреев С.А.	2002	265
32	Петухов Е.И.	2002	470
33	Кулиш В.И.	2002	843
34	Криворучко С.В.	2002	2178
35	Криворучко Т.В,	2002	3353
36	Монталион А.С.	2002	3562
37	Новов С.К.	2002	3547
38	Киринчук В.И.	2002	3645
39	Корнюшенко А.Ф.	2002	3720
40	Сердюк О.М.	2002	4363
41	Аверкин Ф.Е.	2002	1949
42	Нещадим М.И.	2003	522
43	Сафонова Н.А.	2003	954
44	Павинский Ю.И.	2003	1071
45	Комаревский С.В.	2003	1360

Усі матеріали, що були використані у дисертаційному дослідженні (історії хвороб, рентгенограми, дані додаткових методів дослідження) зберігаються в архіві Українського Державного НДІ медико-соціальних проблем інвалідності.

Головний лікар
УкрДержНДІМСПІ

О.Г.Роскосенко

Додаток В

Класифікація переломів кісток передпліччя в дистальному відділі за АО

Без ушкодження суглобової поверхні – тип А

A1 перелом ліктьової, променева інтактна

- 1. шилоподібний відросток**
- 2. метафізарний простий**
- 3. метафізарний осколковий**

A2 перелом променевої, простий та компресійний

- 1. без зміщення**
- 2. з тильним зміщенням (Pouteau-Colles)**
- 3. з долонним зміщенням (Goyrand-Smith)**

A3 осколковий

- 1. осколковий з аксіальним укороченням**
- 2. з клином**
- 3. складний**

Неповний внутрішньосуглобовий перелом – тип В

B1 Неповний внутрішньосуглобовий перелом променевої, сагітальний

- 1. латеральний простий**
- 2. латеральний осколковий**
- 3. медіальний**

B2 Неповний внутрішньосуглобовий перелом променевої, тильного краю (Barton)

- 1. простий**
- 2. з латеральним сагітальним переломом**
- 3. з тильним вивихом у кистьовому суглобі**

В3 Неповний внутрішньосуглобовий перелом променевої, долонний край (перевернутий Barton, Goyrand-Smith II)

- 1. простий, малий фрагмент**
- 2. простий, великий фрагмент**
- 3. осколковий**

Повний внутрішньосуглобовий перелом – С

С1 Повний внутрішньосуглобовий перелом променевої кістки, метафізарний простий

- 1. дорсомедіальний суглобовий фрагмент**
- 2. сагітальна лінія внутрішньосуглобового перелома**
- 3. фронтальна лінія внутрішньосуглобового перелома**

С2 Повний внутрішньосуглобовий перелом променевої кістки, метафізарний осколковий

- 1. сагітальна лінія внутрішньосуглобового перелома**
- 2. фронтальна лінія внутрішньосуглобового перелома**
- 3. розповсюдження у бік діафіза**

С3 Повний внутрішньосуглобовий перелом променевої кістки, осколковий

- 1. метафізарний простий**
- 2. метафізарний осколковий**
- 3. розповсюдження у бік діафіза**

Додаток Д

Класифікація післятравматичної променевої косорукокті (за А.П.Крисюк, В.А.Фищенко, 1985)

За етіологією:

- 1) неправильно зрослий перелом;
- 2) несправжній суглоб;
- 3) дефект кістки;
- 4) укорочення і деформація кістки внаслідок ураження зони росту.

За довжиною:

- 1) тотальне ураження променевої кістки;
- 2) ураження дистального кінця променевої кістки;
- 3) ураження діафіза променевої кістки;
- 4) ураження проксимального кінця променевої кістки.

За ступенем деформації:

- 1) I - до 160°
- 2) II - до 110°
- 3) III - менше 110°

За ступенем функціональних розладів:

- 1) хороша функція;
- 2) задовільна функція;
- 3) незадовільна функція.

Додаток Е

Стандарти оцінки якості лікування ушкоджень кісток передпліччя

(витяг з приказу МОЗ України від 30.03.1994 р. №41)

Локалізація	Добре	Задовільно	Незадовільно
г) діафізу променевої або ліктьової кістки або обох кісток	Відсутність скарг, анатомо-функціональне відновлення ушкодженої кінцівки та працездатності хворого	Консолідація уламків з деяким порушенням осі передпліччя, скорочення ліктьової або променевої кістки не більш, ніж на 2 см, обмеження згинально-розгинальних рухів в ліктьовому та променево-суглобах на 20-40 гр., порушення або відсутність пронації та супінації передпліччя, часткова втрата професійної працездатності	Відсутність зрощення уламків, розвиток остеомієліту або кісткового синостозу між кістями передпліччя, консолідація уламків у функціонально не вигідному положенні (під кутом, відкритим до тильової поверхні), різке обмеження рухів в ліктьовому та променево-кістковому суглобах
д) променевої кістки у типовому місці	Відсутність скарг, відновлення анатомічної цілісності променевої кістки, функції променево-кісткового суглоба та працездатності хворого	Періодичний біль у ділянці променево-кісткового суглоба, консолідація уламків променевої кістки з невеликим зміщенням в функціонально вигідному положенні (під кутом, відкритим до волярної поверхні), обмеження згинання та розгинання в променево-кістковому суглобі на 20-40 гр., часткова втрата професійної працездатності у осіб, що займаються фізичною працею	Розвиток остеомієліту, синдрому Турнера або Зудека, зрощення уламків променевої кістки в функціонально не вигідному положенні (під кутом, відкритим до тильної поверхні), різке обмеження рухів в променево-кістковому суглобі з вираженим больовим синдромом

