

**Інститут патології хребта та суглобів імені професора  
М.І. Ситенка АМН України**

**ПОБЄЛ Анатолій Миколайович**

УДК 616 -7001. 513:615. 21/26

**КЛІНІКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ  
ОБГРУНТУВАННЯ ЛІКУВАННЯ  
ВНУТРІШНЬОСУГЛОБОВИХ ПЕРЕЛОМІВ НА  
ФОНІ ДІЇ ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ  
МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА  
(експериментально-клінічне дослідження)**

14.01.21 - травматологія та ортопедія

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора медичних наук

**Харків-2003**

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Запорізькому державному інституті удосконалення лікарів МОЗ України

**Науковий консультант:** доктор медичних наук, професор  
**КОСТРУБ Олександр Олександрович** Інститут  
травматології та ортопедії АМН України,  
керівник клініки спортивної та балетної травми

**Офіційні опоненти:** доктор медичних наук, професор  
**ПОПСУЙШАПКА Олександр Корнілійович**  
Харківська медична академія післядипломної освіти  
МОЗ України, проректор з наукової роботи, професор  
кафедри травматології, ортопедії та комбустіології

доктор медичних наук, професор  
**БРУСКО Антон Тимофійович**  
Інститут травматології та ортопедії АМН України,  
керівник відділу патоморфології та патофізіології

доктор медичних наук  
**ПАСТЕРНАК Віктор Миколайович**  
Донецький державний медичний університет  
ім. М.Горького МОЗ України, професор кафедри  
травматології, ортопедії та кстремальної медицини  
ФПО

**Провідна установа:** Київська медична академія післядипломної освіти ім.  
П.Л.Шупика, кафедра травматології та ортопедії №2, МОЗ України, м. Київ.

Захист відбудеться 23 січня 2004 р. об 11.30 на засіданні спеціалізованої  
вченої ради Д.64.607.01 Інституту патології хребта та суглобів ім. професора  
М.І. Ситенка АМН України (61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту патології хребта та  
суглобів ім. професора М.І. Ситенка АМН України (61024, м. Харків, вул.  
Пушкінська, 80).

Автореферат розісланий 23 грудня 2003 р.

Вчений секретар спеціалізованої  
вченої ради,  
доктор медичних наук

Радченко В.О.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЕРТАЦІЇ

**Актуальність роботи.** Травми опорно-рухової системи, незважаючи на всі досягнення сучасної медицини, залишаються однією з головних причин інвалідизації населення. Вони стійко займають третє місце у структурі первинної інвалідності після захворювань серцево-судинної системи й онкологічних. При внутрішньосуглобових переломах відсоток незадовільних результатів лікування складає від 18 до 58%, а вихід на інвалідність – 6,1-12% (Витюгов І.А. і соавт., 1981; Анкин Л.Н., Левицкий В.Б., 1991). Це визначає актуальність і значимість проблеми, а також потребує пошуку нових раціональних методів лікування.

В умовах науково-технічного прогресу діяльність людини призвела до накопичення в навколишньому середовищі шкідливих речовин, що впливають на стан здоров'я населення (Revich В.А., 1992; Андриянов В.П. і соавт., 1993; Верещагин С.У., 1996; Мищенко В.П., 1996; Рябушко М.М., 1999; Антонович Е.Д., 1999; Иванова В.В., 2001).

В останні роки доведено, що однією з причин негативних виходів травматичних ушкоджень опорно-рухової системи може бути кумуляція у кістковій та хрящовій тканинах хімічних речовин техногенного виробництва (Богданова Н.В. і соавт., 1983; Мажуга П.М., 1992; Андриянов В.П., 1993; Петров С.С., Петров С.В., 1993).

Промисловими підприємствами, у тому числі металургійними, у навколишнє середовище виносяться токсичні та хімічні шкідливі агенти – вуглекислий газ, окис вуглецю, окис азоту, сірчаний ангідрид, сполуки свинцю, ртуті, кремнію, марганцю, фенолу, алюмінієвий пил та ін., що чинить несприятливу дію практично на всі системи організму (Авцын А.П. і соавт., 1991; Dmitrenko N.P., et al., 1998; Дейнека С.Е., 1999; Соловьев А.И., Стефанов А.В., 1999). Доведено, що жителі таких районів мають порушені імунологічні показники, а також різні хромосомні аберації, аналогічні таким, що виникають у робітників із 5-ти літнім стажем роботи на металургійних підприємствах (Бариляк І.Р. та співав., 2001).

Виявлено, що у осіб, котрі працюють на металургійних підприємствах і мешкають у зоні підвищеного техногенного навантаження, має місце виражене порушення мінеральної щільності кісткової тканини (Багирова В.В. і соавт., 2000).

Забруднення біосфери призвело до зміни природного спектра вмісту мікроелементів у тканинах і органах людей (Мищенко В.П.,

1996). У той час як вплив шкідливих хімічних речовин на органи дихання, імунну, серцево-судинну, нервову та травну системи вивчен достатньо добре (Хачатурян Н.Х., 1969; Болонова Л.Н., 1970; Пестова Л.В. и соавт., 1990; Андрусишина І.М., 1999, Власик Л.И., 2000; Зозуля І.П. и соавт., 2001), є лише окремі роботи, що відображають вплив на кісткову і хрящову тканини деяких екологічних шкідливих чинників. Встановлено, що метаболізм кісткової тканини порушують сполуки свинцю, кремнію, сірки, алюмінію, фенолу, берилію, і т.п. (Домнин С.П., 1980; Мажуга П.М. и соавт., 1980).

Свинець і алюміній накопичуються у кістковій тканині, порушують кристалічну решітку гідроксилapatита, що супроводжується розвитком остеопенії й остеопорозу (Родіонова Н.В., 1989, Ellis H.A. et al., 1979; Ott S.M., 1983; Coburn J.W., 1984).

Проте в літературі відсутні дані про перебіг процесів регенерації кісткової і хрящової тканин під впливом шкідливих екологічних чинників. Перед дослідниками постає ряд невирішених питань: чи порушені стадійно-часові характеристики репаративного процесу в умовах дії несприятливих чинників, якщо так, то які стадії змінюються в більшій мірі; у чому особливості і, якщо вони є, то як можна оптимізувати osteo- та хондрорепарацію у таких умовах.

З вищевикладеного випливає, що дана проблема потребує вирішення. При цьому зростає роль досліджень, присвячених вивченню впливу на людину шкідливих хімічних речовин, що надходять в організм із харчовими продуктами, водою й атмосферним повітрям. Одним із важливих напрямків є розробка методів хірургічного лікування внутрішньосуглобових переломів, а також засобів оптимізації osteo-, хондрорепарації в умовах дії екологічних несприятливих чинників із використанням препаратів остеотропної та хондропротекторної дії.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація виконана відповідно до плану Запорізького державного інституту удосконалення лікарів (шифр ВН. Д 2.23.32-97, № держ. реєстрації 0102U002995. Автором особисто проведені експериментальні та клінічні дослідження, узагальнений і систематизований матеріал щодо дії токсикогенів металургійного виробництва на кісткову і хрящову тканини, зроблені висновки за матеріалами досліджень).

**Мета дослідження** – розробити систему лікування внутрішньосуглобових переломів у потерпілих, які знаходилися під впливом шкідливих факторів металургійного виробництва.

### **Задачі дослідження.**

1. Вивчити вплив факторів металургійного виробництва на репаративний остео-, хондрогенез та обґрунтувати комплексний підхід до лікування внутрішньосуглобових переломів на основі використання медикаментозної терапії та розроблених апаратів зовнішньої фіксації.

2. Дослідити перебіг репаративного процесу кістково-хрящового дефекту колінного суглоба щурів з урахуванням його стаціонарних часових характеристик.

3. Вивчити морфологічні особливості репаративного процесу після травматичного ушкодження колінного суглоба у щурів на фоні тривалої інтоксикації організму солями свинцю і дії шкідливих хімічних речовин металургійного виробництва.

4. У експерименті оцінити вплив комплексу медикаментозних препаратів (хондропротекторної та остеотропної дії) на оптимізацію окремих стадій репаративного процесу після травматичного ушкодження колінного суглоба у щурів на фоні дії шкідливих хімічних речовин і обґрунтувати систему комплексного лікування хворих із внутрішньосуглобовими переломами.

5. Вивчити вплив комплексу медикаментозної (хондропротекторної, остеотропної та протизапальної) терапії на відновлення функції суглоба у хворих з внутрішньосуглобовими переломами нижньої кінцівки, які знаходились під впливом факторів металургійного виробництва.

6. Розробити методики малоінвазивного стабільного-функціонального остеосинтезу на основі стержневих апаратів при внутрішньосуглобових переломах нижньої кінцівки.

7. Оцінити віддалені результати розробленого комплексу методів лікування хворих із внутрішньосуглобовими переломами в умовах інтоксикації шкідливими хімічними речовинами металургійного виробництва.

*Об'єкт дослідження* – процес регенерації кісткової та хрящової тканин, процес відновлення функції ушкодженого суглоба в умовах інтоксикації свинцем і під впливом шкідливих факторів металургійного виробництва.

*Предмет дослідження* – експериментальні тварини з травматичним ушкодженням колінного суглоба, хворі з внутрішньосуглобовими переломами, які знаходилися в умовах дії шкідливих речовин металургійного виробництва; стан кісткової

тканини та суглобового хряща ушкодженої кінцівки; вплив медикаментозної терапії; апарати зовнішньої фіксації.

*Методи дослідження.* Експериментальні методи дослідження використані для моделювання внутрішньосуглобових переломів і вивчення впливу шкідливих екологічних чинників на кісткову і хрящову тканини; гістологічні – для оцінки структурних особливостей кісткової і хрящової тканин, а також специфіки репаративного остеогенезу; морфометричні – для об'єктивізації гістологічних критеріїв та порівняльного аналізу; клінічні – для оцінки стану хворого й ефективності проведеного лікування; рентгенологічні – для виявлення характеру травматичного ушкодження, стану кісткової тканини (наявність остеопорузу) і динаміки загоєння; статистичні – для математичної обробки цифрових даних.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Розроблено новий напрямок лікування хворих з травматичними внутрішньосуглобовими ушкодженнями, які знаходилися під впливом шкідливих факторів металургійного виробництва, на основі експериментальних, морфологічних та клінічних досліджень, створення нових апаратів для остеосинтезу, методів хірургічного лікування та обґрунтованої медикаментозної терапії.

Вперше доведено, що кісткова та хрящова тканини є органами-мішенями для свинцю і хімічних речовин металургійного виробництва –  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NO}_2$ , алюмінієвого пилу, фенолу.

Встановлено, що при інтоксикації тварин ацетатом свинцю, останній акумулюється у зоні звапнованого суглобового хряща. Токсична дія свинцю на хондроцити проявляється зменшенням щільності клітин у всіх зонах суглобового хряща за рахунок їх лізису. У матриксі порушується вміст та топографія глікозаміногліканів. Доведено, що під впливом ацетату свинцю у трабекулах кісткової тканини підвищується щільність цементних ліній та зменшується ширина прошарку остеοїду по поверхні кісткових трабекул.

Отримано нові знання про те, що хімічні речовини, які присутні у повітрі мартенівських цехів ( $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NO}_2$ , алюмінієвий пил, фенол) викликають у тварин, що знаходяться в даному середовищі півтори місяці, зміни структурної організації як кісткової, так і хрящової тканин. За структурною характеристикою відмічені порушення у кістковій тканині характерні для стану вираженої остеопенії, а дистрофічні та деструктивні зміни у суглобовому хрящі відповідають I стадії остеоартрозу.

Вперше в експерименті на білих лабораторних щурах встановлено, що дія свинцю і комплексу шкідливих хімічних речовин металургійного виробництва ( $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NO}_2$  алюмінієвий пил та фенол) порушують стадійно-часові характеристики репаративного процесу кістково-хрящового дефекту: у ранні терміни в репаративній бластемі знижується (у порівнянні з контрольними тваринами) щільність клітин фібробластичного диферону, підвищується – макрофагів і лімфоцитів. Порушуються процеси диференціації клітин, що уповільнює стадію формування тканинно-специфічних структур і призводить до пригнічення репаративного остеогенезу.

У експерименті на тваринах доведено, що при травматичних внутрішньосуглобових ушкодженнях використання препаратів хондро- та остеотропної дії є ефективним тільки при певній схемі лікування. Виявлено, що румалон чинить виражений ефект на регенерацію кістково-хрящового дефекту на стадії диференціації тканинспецифічних структур. Більш раннє введення препарату (стадія клітинної бластемі) призводить до пригнічення формування пула клітин. Лікування, розпочате на стадії мінералізації, практично не впливає на перебіг репаративного процесу. Встановлено, що препарат остеохін ефективний на стадії мінералізації кісткової тканини – він стимулює формування кісткових трабекул та мінералізацію регенерату.

**Практичне значення отриманих результатів.** Розроблено й обґрунтовано систему комплексного лікування внутрішньосуглобових переломів, яка спрямована на оптимізацію процесу остео-, хондрорепарації та профілактику розвитку післятравматичного остеоартрозу у пацієнтів, що знаходилися під впливом шкідливих хімічних факторів металургійного виробництва. Розроблено схеми медикаментозної терапії пацієнтів із внутрішньосуглобовими переломами. Запропоновано нові пристрої для зовнішньої фіксації переломів проксимального відділу стегнової кістки й удосконалені методики остеосинтезу на основі стержневих апаратів, що дозволяють оптимізувати операції остеосинтезу, зменшити травматичність хірургічного втручання, створити сприятливі умови для зрощення перелому і ранньої реабілітації хворих (патент №307010). Розроблено методики післяопераційного ведення і реабілітації хворих, що зазнали впливу хронічної інтоксикації шкідливими хімічними речовинами металургійного виробництва. Встановлено, що введення у комплекс лікувальних заходів хондропротекторів та остеотропних препаратів

підвищує ефективність консервативних і оперативних методів лікування.

Комплекс заходів для лікування внутрішньосуглобових переломів нижніх кінцівок, який розроблено автором, дозволив знизити кількість несприятливих виходів. Результати досліджень, приведені у дисертації, впроваджені у практичну роботу Інституту патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка АМН України. Основні положення роботи використовуються у навчальному процесі на кафедрі травматології, ортопедії і комбустіології Харківської медичної академії післядипломної освіти, на кафедрі ортопедії і травматології Запорізького інституту удосконалення лікарів та в клінічній практиці міських лікарень № 2 та № 16 м. Дніпропетровська, міських лікарень № 5 та № 9 м. Запоріжжя, МСЧ "Запоріжсталь".

**Особистий внесок автора.** Наведені в роботі матеріали наукових досліджень є особистим внеском автора у проблему, що вивчається. Автором було обгрунтовано мету та задачі дослідження, підібрані адекватні експериментальні моделі та методи дослідження. Автором особисто проведені експерименти на білих лабораторних щурах (інтоксикаційні моделі порушень кісткової та хрящової тканин, а також моделювання травматичних ушкоджень суглобів). Проаналізовано та узагальнено дані експериментальних досліджень. Подано та експериментально апробовано новий метод комплексної терапії хворих з внутрішньосуглобовими переломами на фоні остеопенії, обумовленої дією шкідливих хімічних факторів металургійного виробництва, який включає хондро- та остеотропну терапію. Автором розроблено апарат на основі стержнів для компресійного остеосинтезу ушкоджень проксимального відділу стегнової кістки. Автор удосконалив метод остеосинтезу переломів виростків великогомілкової кістки. Ним особисто прооперовано і проліковано методами консервативної терапії 198 хворих із внутрішньосуглобовими переломами.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали дисертації доповідалися і обговорювалися на: Annular European Congress of Rheumatology (21-26 червня, 2000 р. Ніцца, Франція); на IV Українській науково-практичній конференції «Остеопороз: епідеміологія, клініка, діагностика, профілактика і лікування» (14-16 травня 2001р., м. Харків), конференції, присвяченій 70-річному ювілею Запорізького державного інституту удосконалення лікарів (1997р.), на 60-й науково-практичній конференції Запорізького державного інституту удосконалення лікарів (1999р.), на 61-й

науково-практичній конференції Запорізького державного інституту удосконалення лікарів (2000р.) і на засіданнях Запорізького обласного товариства травматологів-ортопедів 1997-2002 рр., IV науково-практичній конференції «Морфогенез та патологія кісткової системи в умовах промислового регіону Донбасу» (Луганськ, 2003г.), на Українській науково-практичній конференції з актуальних проблем ортопедії та травматології “Спонділодез, патологія стопи та гомілковостопного суглоба” (Харків, 2003р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 32 роботи, в тому числі дві глави у монографії, методичні рекомендації, 20 статей у провідних наукових фахових виданнях, два патенти України.

**Обсяг та структура дисертації.** Дисертаційну роботу викладено на 310 сторінках машинописного тексту, вона складається із вступу, аналітичного огляду літератури, 10 розділів власних досліджень, висновків, переліку використаних джерел і додатків. Перелік використаних джерел вміщує 338 джерел, із них 228 вітчизняних авторів та інших країн СНД, 110 закордонних авторів. Робота проілюстрована 88 рисунками і 38 таблицями.

## ЗМІСТ РОБОТИ

### Результати досліджень та їх обговорення

#### 1. Експериментальні дослідження на тваринах

Експериментальна частина досліджень виконана на базі лабораторій експериментального моделювання та морфології сполучної тканини ІПХС ім. проф. М.І. Ситенка АМН України.

Експерименти проведені на 207 білих лабораторних щурах лінії Вістар (на початку експерименту вік тварин – 3 місяці, жива вага  $160,8 \pm 10,5$  г) в умовах моделювання інтоксикації організму шкідливими чинниками металургійного виробництва ( $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{N}_2\text{O}_2$  та ін.) і свинцем із наступним відтворенням травматичного ушкодження у виростку стегнової кістки колінного суглоба.

Дослідження виконане у 5-и серіях експериментів:

1-а контрольна серія (інтактні тварини) – 10 щурів.

2-а контрольна серія – моделювання травматичного ушкодження у латеральному виростку дистального відділу стегнової кістки колінного суглоба у інтактних тварин – 28 щурів.

1-а дослідна серія – 2,5 міс. інтоксикації щурів ацетатом свинцю – 28 щурів. Обраний термін обґрунтований даними літератури

(Житников А.Я., 1972) щодо моделювання свинцевої інтоксикації на тваринах;

2-а дослідна серія – 1,5 міс. інтоксикації шкідливими речовинами металургійного виробництва – 141 щур. Обраний термін дослідження заснований на даних В.М. Нікітіна (1977) про особливості метаболізму щурів.

З цих двох дослідних груп по 8 тварин було використано для гістологічної оцінки змін у тканинах колінного суглоба після закінчення дії шкідливих хімічних речовин. Інші тварини були розподілені на наступні серії експерименту.

3-я дослідна серія – внутрішньосуглобове травматичне ушкодження на фоні 1,5 міс. інтоксикації шкідливими речовинами металургійного виробництва – 40 щурів.

4-а дослідна серія – внутрішньосуглобове травматичне ушкодження на фоні 2,5 місяців інтоксикації ацетатом свинцю – 18 щурів.

5-а дослідна серія – експериментальне вивчення доцільності застосування румалону та остеохіну в різні періоди післятравматичного внутрішньосуглобового ушкодження у тварин, що утримувалися в умовах шкідливих чинників металургійного виробництва – 83 щури.

Препарати (остеохін і румалон) вводили тваринам у різних дослідних групах з першої, сьомої та чотирнадцятої доби, включно до 45-ї доби. Лікування остеохіном проводили в дозі 0,4 мг на 100 г живої ваги (рег ос, щодня). Румалон вводили внутрішньом'язово у об'ємі 0,05 мл на 100 г живої ваги – 3 рази на тиждень.

Тварини були виведені з експерименту на 7, 14, 21 та 45 добу шляхом передозування тіопенталу натрію. Вищевказані терміни евтаназії тварин відповідали стадіям репаративного процесу:

— стадія формування клітинної бласти, диференціації клітин і початку утворення тканинспецифічних структур (3-7 доба);

— стадія формування тканинспецифічних структур та їхньої реорганізації, початок мінералізації (6-14 доба);

— стадія мінералізації і початок ремоделювання кісткового регенерату (13-21 доба);

— стадія ремоделювання кістки і результат (20-45 доба).

Для гістологічного дослідження використовували оперовані колінні суглоби. Досліджували матеріал методами світлової й електронної мікроскопії.

Експериментальні дослідження на тваринах проводилися відповідно до міжнародних вимог щодо гуманного відношення до тварин, дотримуючись правил Європейської конвенції захисту хребетних тварин, що використовуються в експериментальних і інших наукових цілях.

*Інтоксикація організму щурів шкідливими чинниками металургійного виробництва.*

Тварин протягом 1,5 міс. утримували на території металургійного цеху, повітря якого містило: пил  $18,0 \text{ мг/м}^3$  (ГДК  $4,0 \text{ мг/м}^3$ ),  $\text{SiO}_2$  15,5%, сірчистий ангідрид  $24,7 \text{ мг/м}^3$  (ГДК 10,0), двоокис азоту  $5,5 \text{ мг/м}^3$  (ГДК  $2 \text{ мг/м}^3$ ), окис вуглецю  $18,9 \text{ мг/м}^3$  (ГДК  $20,02 \text{ мг/м}^3$ ), сліди алюмінієвого пилу та фенолу.

*Інтоксикація організму білих лабораторних щурів ацетатом свинцю.*

Тваринам протягом 2,5 місяців щоденно внутрішньошлунково зондом вводили розчин ацетату свинцю в дозі  $100 \text{ мг/кг}$ . Вибір цієї дози був обумовлений даними, відповідно котрим максимальна кумуляція свинцю у кістці відбувається в перші місяці затравки і більше залежить від розміру добової дози, ніж від тривалості експерименту і сумарної дози (Родіонова В.А., Скретченко Е.В., 1985). Контрольним тваринам внутрішньошлунково зондом вводили дистильовану воду.

Через 2,5 місяці у частини тварин відтворювали модель травматичного uszkodження колінного суглоба шляхом нанесення стандартного дірчастого дефекту в ділянці латерального виростка стегнової кістки. Дефект виконували таким чином: під тіопенталовим наркозом збоку розкривали колінний суглоб, відводили убік надколінок і зуболікарським бором виконували дефект у вигляді отвору діаметром 2 мм, що проникав через суглобовий хрящ у субхондральну кістку на глибину 3 мм. Повертали надколінок у вихідне положення і пошарно ушивали рану.

Матеріалом для гістологічного дослідження служили оперовані колінні суглоби щурів, що були вилучені після виведення тварин із експерименту. Матеріал фіксували в 10% нейтральному розчині формаліну, декальцинували у 5% розчині азотної кислоти, зневоднювали у спиртах зростаючої міцності й заливали у целоїдин (Пирс Э., 1963). Виготовляли зрізи товщиною 7-10 мкм, які забарвлювали гематоксиліном та еозином, пікрофуксином по ван Гізон.

Для визначення особливостей макромолекулярної організації глікозаміногліканів матриксу суглобового хряща була поставлена реакція з толуїдиновим синім (рН 2,5). Контрольні зрізи обробляли тестикулярною гіалуронідазою (Romhanyi G., 1963). Для визначення колагену застосовували забарвлення пікросиріусом (Constantine V.S., Movy D.W., 1968). Аналіз і фотографування матеріалу проводили під мікроскопами Rathenow і МБИ-6.

Підраховували кількість хондроцитів у суглобовому хрящі виростків дистального відділу стегнової кістки після інтоксикації організму щурів свинцем, а також при вивченні морфогенезу репаративного процесу кістково-хрящового дефекту. Для кожної тварини дослідної та контрольної серій кількість хондроцитів підраховували по території суглобового покриття в п'ятьох полях зору мікроскопу (об.8, ок.10) на трьох зрізах.

Визначено також площі тканин, що формують регенерат у кістково-хрящовому дефекті по термінам дослідження (у % від площі дефекту). Територія дефекту була прийнята за 100%. Вимір площі тканин виконували за методом Автанділова з використанням окулярної вимірювальної сітки (Автанділов Г.Г., 1990). Для кожного випадку проводили п'ять повторних вимірів на трьох препаратах.

Ультроструктурну організацію клітин і матрикса у зоні регенерату та суглобового хряща, прилеглого до дефекту, вивчали за допомогою електронного мікроскопа ЕМВ-100БР. Для цього фрагменти тканин фіксували в 4% розчині глютаральдегіду, потім декальцинували у розчині трилону Б, дофіксували у 1% розчині чотирьохокису осмію, зневоднювали у спиртах зростаючої міцності й ацетоні, заливали в епон-аралдит (Уикли Б., 1975). Після виготовлення зрізів на ультрамікромомі УМПТ-3М проводили контрастування за методом Reynolds (1963).

Отриманий цифровий матеріал був оброблений методом варіаційної статистики з використанням прикладного пакета STATISTICA 5.11 for Windows. Прийнятий рівень достовірності – 95%.

Дані експериментальних досліджень на тваринах, які знаходилися півтори місяці в металургійному цеху заводу «Запоріжсталь», показали, що шкідливі хімічні речовини металургійного виробництва призводили до дистрофічних змін у суглобовому хрящі і деструктивних порушень у кістковій тканині.

Щільність клітин у суглобовому хрящі зменшувалася. У хондроцитах відзначена редукція мембранних органел і підвищення

щільності катаболічного апарата клітини – лізосом. Це проявлялося порушенням біосинтетичних процесів у хондроцитах і відбивалося на макромолекулярній організації матриксу, у якому була знижена рефракція глікозаміногліканів (ГАГ) та колагену. Виявлені зміни структурної організації суглобового хряща можуть бути класифіковані як початкова стадія остеоартрозу.

Комплекс остеопенічних порушень був зафіксований у компактній і губчастій кістках. При цьому підвищувалася щільність лакун резорбції, мала місце метаплазія пластинчастої кістки у грубоволокнисту кісткову тканину. Кісткоутворення було порушено за рахунок вираженого зниження активності остеобластів. Остеопенічні прояви в кістці можна розглядатися як відбиток не тільки прямої дії токсикогенів на клітини кісткової тканини, але й опосередкованої, за рахунок змін, що відбуваються на рівні організму. Відомо, що сполуки сірки техногенного походження сприяють виносу необхідного організму кальцію, що призводить до порушення його гомеостазу (Мухамбетова Л.Х., 1992).

Крім цього, в організмі відбувається пряме зв'язування кальцію і магнію з аніонами сульфату – кінцевим продуктом перетворення сполук сірки (Тарасюк О.О., Шишка Г.В., 2001), що може обумовлювати додаткове виведення кальцію з кістки і, відповідно, сприяти порушенню її структурної організації. Дані проведеного дослідження і наявні дані в літературі дозволяють вважати, що дія шкідливих хімічних речовин металургійного виробництва сприяє розвитку остеопенії.

Свинцева інтоксикація (ацетат свинцю в дозі 100 мг/кг вводили щурам протягом 2,5 місяців) відбивається на структурній організації суглобового хряща і кісткової тканини. Так, у зрілому суглобовому хрящі кумуляція свинцю виявляється в зоні гіпертрофії. У розширених капсулах хондроцитів і в самих клітинах виявлені включення темних брилець, що може бути відображенням проникнення ацетата свинцю через клітинні мембрани та його накопичення у хондроцитах. Відмічено також звуження фронту кальцифікації.

Подібний феномен був описаний А.Я. Житниковим та П.М. Мажугою (1988) при дослідженні гіалінового хряща епіфізарної зони росту молодих щурів. Авторами показано, що накопичення свинцю в клітинах порушує спроможність хондроцитів до гіпертрофії. Крім того, у літературі є дані про пригнічення свинцем включення радіоактивних попередників, які змінюють метаболізм

колагену і глікозаміногліканів у зоні проліферації епіфізарного хряща (Житников А.Я., 1976; Житников А.Я., Мажуга П.М., 1987).

Свинцева інтоксикація організму щурів проявлялася порушенням ультраструктури хондроцитів: гетерохроматизацією клітинного ядра, везикуляцією ендоплазматичної сітки, набряком мітохондрій, редукцією комплексу Гольджі та зменшенням площин, що зайняті глікогеном.

При поляризаційно-оптичному аналізі встановлено зниження метахромазії у матриці суглобового хряща. Це може бути пов'язане з порушенням біосинтезу глікозаміногліканів у хондроцитах. Відомо, що глікозаміноглікани – важливий компонент протеогліканових комплексів матриксу суглобового хряща, відповідальних за його гідратаційні властивості та забезпечення організації колагенових фібрил (Павлова В.Н. и соавт., 1988; Дедух Н.В. и соавт., 1992). У зв'язку з цим виявлені дистрофічні порушення у матриці відбивають порушення метаболізму глікозаміногліканів. Лізис та пікноз – це зміни у клітинах, які самі можуть бути пов'язані з безпосередньою дією свинцю на хондроцити. Проведені електронномікроскопічні дослідження підтвердили токсичну дію свинцю на мембранні органели клітин, зокрема комплекс Гольджі та агранулярну ендоплазматичну сітку, тобто структур, відповідальних за біосинтез вуглеводів, у тому числі і глікозаміногліканів.

У матриці знижувалась метахромазія глікозаміногліканів, мало місце десмакування колагенових волокон. Одним із механізмів дії свинцю на мембранні органели клітин може бути пригнічення внутрішньоклітинних процесів за рахунок зв'язування свинцю з активними центрами ферментів, зокрема – окисно-відновними, що визначають енергетичні можливості клітини (Мирочник Л.М., Тимофєєва Н.Д., 1974; Житников А.Я., Мажуга П.М., 1986).

І.І. Ісаханов та співавт. (1977) показали, що свинцева інтоксикація порушує структуру гідроксилапатиту у кістці. Свинець заміщує кальцій у кристалічній решітці, а дані Н.В. Родіонової (1985) свідчать, що тривале надходження свинцю в організм стимулює біосинтез паратгормону і призводить до активації функціонування остеокластів та остеоцитів, що й обумовлює розвиток свинцевих остеопатій та остеопорозу.

Таким чином, вплив вивчених хімічних токсикогенів на організм тварин проявляється порушеннями структурно-метаболічних показників кісткової тканини і суглобового хряща. Поряд із загальними проявами дії досліджених хімічних токсикогенів на

суглобовий хрящ і кісткову тканину (зниження щільності і структурної організації клітин, порушення організації матриксу), мали місце й відмінні риси прояву. Так, вплив свинцю проявлявся деструктивними порушеннями як клітин кістки, так і суглобового хряща, в основному тих, що підлягали кальцифікації. Особливості дії шкідливих хімічних речовин металургійного виробництва у більшості були пов'язані зі змінами некальцифікованого суглобового хряща – значне зниження щільності клітин у поверхневій зоні, розшарування матриксу по території хряща з виявленим проявом порушень у поверхневій зоні. У кістковій тканині спостерігалася токсична дія на остецити.

Можна припустити, що виявлені порушення структурної організації кісткової і хрящової тканин білих експериментальних щурів під дією вивчених токсикогенів можуть відбиватися на пліні репаративного osteo-, хондрогенезу.

Наступним етапом роботи була оцінка загоєння кістково-хрящових дефектів на фоні значних порушень структури хрящової і кісткової тканин, що розвилися після дії шкідливих хімічних речовин металургійного виробництва, а також після свинцевої інтоксикації.

У зв'язку з тим, що експериментальне моделювання травматичного ушкодження у виростках стегнової кістки колінного суглоба виконували у білих лабораторних щурів, які знаходилися тривалий час під дією токсикогенів, першим етапом дослідження було вивчення процесу загоєння травмованого суглоба у порівнянні з тваринами, які не зазнавали впливу шкідливих факторів (інтактні тварини).

Проведені дослідження показали, що загоєння експериментально відтворених кістково-хрящових дефектів у контрольних тварин характеризувалося визначеною стадійно-часовою кінетикою формування регенерату. На ранні терміни (7 доба) у регенераті виявлялася грануляційна тканина, що диференціювалася у пухку сполучну тканину. Визначалися також невеличкі осередки волокнистого хряща, які перемежовувалися в ділянці дна дефекту з кістковою тканиною. Стадія формування клітинної бластери завершувалася до 7 доби й починала плин фаза диференціації тканин. До 14-ї доби завершувалася диференціація тканинспецифічних структур регенерату, відбувалася їх реорганізація і починався процес мінералізації. На 21 добу були відмічені активні процеси дозрівання утворених у регенераті тканин. Визначалася гіалінова хрящова тканина, а в зоні дна дефекту – новоутворена кісткова тканина. Проте

повної регенерації кістково-хрящового дефекту на 45 добу не виявлено. У дефекті спостерігалися поля кісткової тканини, а в ділянці травмованого суглобового хряща – волокнистий хрящ і гіалінова хрящова тканина без вираженої позиційної специфічності.

Дія хімічних токсикогенів – свинцю і чинників металургійного виробництва – порушувала динаміку формування регенерату. При морфометричному аналізі регенерату відзначалася затримка в утворенні клітинної бластими та диференціації тканин. При обох видах інтоксикації на ранні терміни у кістково-хрящовому дефекті тривалий час спостерігалися малодиференційовані клітини, була порушена диференціація клітин, що супроводжувалося зберіганням у зоні ушкодження великих територій грануляційної та пухкої волокнистої тканин до 45 доби. Формування більш зрілих тканин – волокнистого хряща і гіалінової хрящової тканини затримувалося. На 45 добу не було відмічено формування гіалінової хрящової тканини у зоні хрящового дефекту при інтоксикації тварин шкідливими хімічними речовинами металургійного виробництва. При інтоксикації свинцем гіаліновий хрящ хоча й формувався, проте його площа була меншою у 7,3 рази за таку у контрольних тварин. Значно знижені темпи формування кісткової тканини в ділянці дна дефекту, особливо у тварин з інтоксикацією свинцем. Площі кісткової тканини в зоні дефекту на 45 добу були нижчими за показники контрольних тварин у 2,6 й 1,6 рази, відповідно, при інтоксикації свинцем та шкідливими хімічними речовинами металургійного виробництва. За структурною організацією новоутворена кістка була менш зрілою.

Шкідливі фактори техногенного походження, використані в дослідженні, чинять токсичну дію на хондроцити, що призводить до їх загибелі й до зниження щільності клітин на ділянках. У суглобовому хрящі, на віддаленні від кістково-хрящового дефекту, у тварин дослідних груп відзначено розвиток змін, характерних для початкових стадій остеоартрозу.

Дані проведеного дослідження свідчать про те, що вивчені токсикогени – шкідливі хімічні речовини металургійного виробництва і свинець порушують стадійно-часові характеристики репаративного процесу кістково-хрящового дефекту, що диктує необхідність використання в комплексній схемі лікування препаратів, котрі мають здатність до оптимізації процесів хондро- та остеорегенерації.

При порівняльному аналізі складу репаративної бластими кістково-хрящового дефекту звертала на себе увагу однотипність прояву репаративного процесу у тварин з інтоксикацією вивченими

хімічними речовинами. Насамперед, це зменшення щільності клітин фібробластичного диферону і підвищення щільності макрофагів та лімфоїдних клітин у репаративній бластемі, набряк та порушення ангиогенезу.

Інтерпретуючи отримані результати на основі даних В.В. Серова і А.Б. Шехтера (1991), збільшення щільності лімфоїдних клітин і макрофагів у грануляційній тканині може відбиватися на спектрі біологічно активних речовин, які синтезуються клітинами. В умовах підвищеної щільності лімфоцитів і макрофагів виділяються лімфокіни та монокіни, які можуть пригнічувати проліферацію фіброblastів, що супроводжується порушенням процесу колагеногенезу.

Більш виражений набряк у грануляційній тканині зони ушкодження у тварин із свинцевою інтоксикацією обумовлений, як вказують Н.В. Родіонова, О.В. Скрипченко (1985), підвищеною проникністю стінок капілярів, що призводить до порушення транскапілярного обміну. Автори пов'язують дане явище з набряканням клітин ендотелію, порушенням їхньої структурної організації та, як наслідок – зміною водно-сольового обміну.

В усіх дослідних серіях виявлено порушення диференціації клітин репаративної бластемі у хрящові на 45 добу після відтворення кістково-хрящового дефекту. Це може бути відбитком дії досліджених шкідливих чинників. Відомо, що при низькій щільності клітин у репаративній бластемі порушуються процеси морфогенезу (Мэттсон П., 1982). З іншого боку, токсичні речовини можуть порушувати генетичний апарат клітини, зокрема, функціонування кислих білків, що є регуляторами генної експресії (Ченцов Ю.С., 1984).

Таким чином, результати експериментальних досліджень свідчать про те, що кісткова і хрящова тканини є органами-мішенями для дії шкідливих хімічних речовин, таких як сполуки свинцю та комплексу чинників металургійного виробництва –  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NO}_2$ , алюмінієвий пил і фенол. В умовах їхньої дії порушуються структурно-метаболичні показники кісткової і хрящової тканин, що відбивається на стадійно-часових характеристиках перебігу відновного процесу у випадку травматичного ушкодження суглобів.

Отримані дані є теоретичним обґрунтуванням для розробки схем комплексного лікування пацієнтів, які підлягають впливу екологічно шкідливих чинників, у тому числі із застосуванням патогенетичної медикаментозної терапії, спрямованої на нівелювання негативних наслідків дії цих факторів.

В умовах експериментального дослідження на білих лабораторних щурах була дана оцінка комплексу медикаментозної терапії, що включає препарати хондро- і остеотропної дії.

Виявлено, що лікування румалоном та остеохіном може бути ефективним тільки при встановленій схемі лікування. Так, лікування тварин препаратом румалон з першої доби, тобто на стадії запалення, пригнічує формування репаративної бласти. Більш ефективним було лікування тварин на пізніших етапах (7 і 14 доба), тобто на стадіях формування тканиноспецифічних структур та їхньої реорганізації і початку мінералізації. Лікування, проведене на 21 добу, до 45 доби практично не відбивається на структурі регенерату.

Відома властивість румалону як хондропротектора, доведена на моделях остеоартрозу, проявлялася й у нетравмованому суглобовому хрящі, що прилягав до дефекту, та був розташований на віддаленні від нього. Щільність клітин у тварин, яким вводили румалон із 1-ї та 7-ї доби, була збільшена, а при лікуванні із 14 доби ефект хондропротекції був нижчим.

Незважаючи на позитивну хондропротекторну дію румалону, установлений нами факт пригнічувальної дії на проліферацію клітинної бласти, не дає підстави рекомендувати його застосування безпосередньо після травми. Отримані дані свідчать про більш високу ефективність використання румалону в пізні терміни, починаючи з 7 або 14 доби після кістково-суглобового ушкодження.

Препарат остеохін ефективний при введенні тільки на 14-у добу після травматичного ушкодження, коли процес регенерації вступає у фазу мінералізації. На цьому етапі його дія носить двоякий характер. Виявлена як стимуляція остеогенезу, так і синхронна мінералізація остеоїдної тканини. На ранні терміни він пригнічує формування остеоїда за рахунок ранньої мінералізації.

З огляду на той факт, що метаболічні процеси у щурів перебігають інтенсивніше, ніж у людини, введення препаратів хворим повинно бути співвіднесене зі стадіями репаративного остеогенезу. Відповідно до класифікації D.J. Simmons (1995) і Н.В Дедух. (1992), регенерація з формуванням і ремодельованням кісткової тканини у щурів охоплює період до 45 доби, а у людини цей період триває від 4-х до 16-и й більше тижнів.

Дані експериментальних досліджень можуть бути використані в клініці, але в основу повинна бути покладена стадійність репаративного процесу. Виходячи з отриманих даних, застосування комплексу препаратів остео-, хондропротекторної дії (румалону та

остеохіну) у клініці ефективно на стадії формування пізньої клітинної бластеми і початку утворення тканиноспецифічних структур (румалону з 10-12 доби, остеохіну з 20-25 доби після травми).

## **2. Клінічні дослідження**

Клінічні дослідження ґрунтуються на досвіді лікування 254 хворих з внутрішньосуглобовими переломами кульшового, колінного та гомілковостопного суглобів, які знаходились на лікуванні у МСЧ “Запоріжсталь” та лікарні № 9 м. Запоріжжя в період з 1993 по 2002 р.

Ці пацієнти були мешканцями м. Запоріжжя, які довгий час (5 років та більше) працювали у металургійному виробництві та проживали у районах міста, де гранично допустима концентрація окисів вуглецю, сірки, азоту, кремнію, фенолу та свинцю перевищувала норму в 1,8–5 разів.

Застосовані рентгенологічні, комп’ютерно-томографічні та морфологічні дослідження. Стан кісткової тканини у хворих на наявність остеопоротичних змін оцінювали за допомогою рентгенологічного аналізу. Додатково проведено морфологічний аналіз післяопераційного матеріалу для оцінки стану кісткової тканини. З цією метою під час оперативного втручання у 41 пацієнта з епіфізарних фрагментів зони ушкодження брали шматочки губчастої кістки, розмірами 0,5 x 0,5 см.

Дослідження матеріалу проводили відповідно рекомендаціям П.А. Ревел (1993). Оцінювали такі статичні показники кісткового ремоделювання: об’єм трабекулярної кістки, діаметр кісткових трабекул, якість кісткової тканини, протяг остеїдного покриття на кісткових трабекулах, остеокластний індекс, відхилення котрих від норми свідчить про остеопоротичні зміни.

У 12-ти потерпілих з переломами виростків великогомілкової кістки з метою підтвердження положення суглобової поверхні фрагменту нами було виконано комп’ютерно-томографічне дослідження. Це дало змогу уточнити показання до оперативного втручання, зпланувати його об’єм та технічну реалізацію.

Для оцінки впливу комплексу застосованої нами медикаментозної терапії хворі були розподілені на дві групи: контрольну та основну.

Хворі основної групи у післяопераційному періоді отримували за визначеною схемою хондропротектори та остеотропні препарати, а також препарати, які поліпшують мікроциркуляцію.

Контрольну групу склали пацієнти, щодо яких медикаментозну терапію не застосовували. Для характеристики переломів ми використовували класифікацію переломів, запропоновану системою АО.

Розподіл хворих основної та контрольної груп за локалізацією внутрішньосуглобових переломів наведено в табл. 1.

Таблиця 1.

Розподіл хворих основної та контрольної груп за локалізацією внутрішньосуглобових переломів

Локалізація перелому	Кількість хворих			
	основна група		контрольна група	
	абс.	%	абс.	%
Внутрішньосуглобовий перелом шийки стегнової кістки	26	19	18	15
Внутрішньосуглобовий перелом проксимального відділу гомілки	31	23	27	23
Внутрішньосуглобовий перелом дистального відділу гомілки	79	58	73	62
<b>ВСЬОГО</b>	<b>136</b>	<b>100</b>	<b>118</b>	<b>100</b>

Для лікування постраждалих з внутрішньосуглобовими переломами застосовували як вже відомі традиційні методи фіксації, так і нові пристрої та методики малоінвазивного остеосинтезу, розроблені автором.

Із відомих способів нами використана внутрішня фіксація відламків гвинтами у 22 постраждалих з переломами шийки стегнової кістки, у 13 постраждалих з переломами виростків великогомілкової кістки і у 53 хворих з переломами дистального відділу гомілки. У 74 хворих з переломами проксимального та дистального відділів гомілки були застосовані і гіпсові пов'язки та скелетне витягнення. У 76 постраждалих були застосовані пристрої та методики малоінвазивного зовнішнього остеосинтезу розроблені автором. Розподіл хворих по локалізації, типу перелому і новим методикам, що використані при лікуванні, наведені в таблиці 2.

Розподіл хворих по локалізації, типу перелому і методикам лікування, що запропоновані автором

Локалізація перелому	Типи переломів по класифікації АО	Вид оперативного втручання	Кількість хворих
Внутрішньосуглобові переломи проксимального відділу стегнової кістки	31В1 31В3	Відкрита репозиція відламків і остеосинтез апаратом зовнішньої фіксації (патент України 387001 А)	22
Внутрішньосуглобові переломи проксимального відділу гомілки	41В2	Відкрита репозиція відламків та фіксація їх апаратом зовнішньої фіксації.	24
	41В3		5
	41С1		
	41С2		
41С3	Відкрита репозиція відламків з реконструкцією суглобової поверхні, кістковою пластикою та фіксацією фрагментів апаратом зовнішньої фіксації		
Внутрішньосуглобові переломи дистального відділу гомілки	43В1	Закрита репозиція відламків та фіксація їх апаратом зовнішньої фіксації.	7
	43В2		
	43В3		
	43С1	Відкрита репозиція відламків та фіксація апаратом зовнішньої фіксації	18
	43С2		
43С3			
ВСЬОГО			76

Для фіксації внутрішньосуглобового відділу стегнової кістки був розроблений стержневий апарат (патент України № 38701А) (рис. 1).

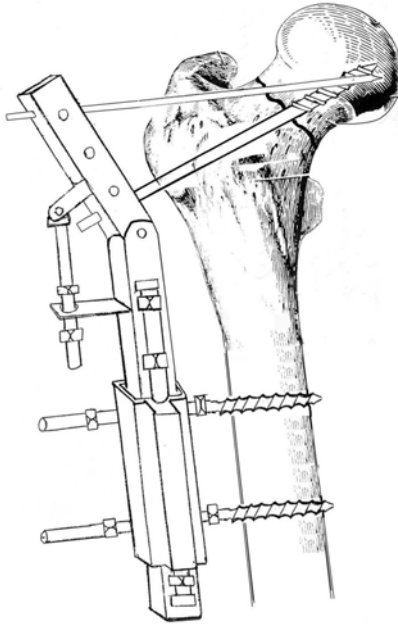


Рис. 1. Схема апарата для фіксації внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу стегнової кістки.

Запропонована конструкція зовнішнього апарату має такі функціональні властивості:

- забезпечує фіксацію стержнів, введених у шийку, голівку та діяфіз стегнової кістки, до зовнішньої опори у будь-якому положенні, в залежності від анатомічних особливостей цієї ділянки та антропометричних даних пацієнта;
- забезпечує можливість підтримання компресії відламків в процесі лікування;
- надає можливість реально розташувати стержні в діяфізарній частині стегнової кістки;
- дає можливість підтримувати систему “апарат-відламки“ у певному напруженні за рахунок переміщення повзуна, що забезпечує її стабільність в процесі функціональної активності пацієнта.

Для лікування переломів виростків великогомілкової кістки нами розроблена методика з використанням модульної конструкції стержневого апарата (патент України № 30750).

Сутність методики полягає в наступному. Виконували параконділярним доступом невеликих розмірів артротомію, вилучали дрібні інтерпоновані фрагменти, ушкоджений меніск. Зіставляли відламки та відновлювали правильну форму суглобової поверхні великогомілкової кістки. Їх положення зафіксували гладкостінними стержнями, напрям та розташування яких визначались характером площини зламу та величиною відламків. Один з варіантів проведення стержнів у проксимальному відділі наведено на схемі (рис. 2).

Для фіксації діяфіза великогомілкової кістки використали ту саму зовнішню опору. При цих переломах типу 41B2, 41B3, 41C2, 41C3 фіксували стегнову кістку одним транссегментарним стержнем для розвантажування суглоба на 2-3 тижні.

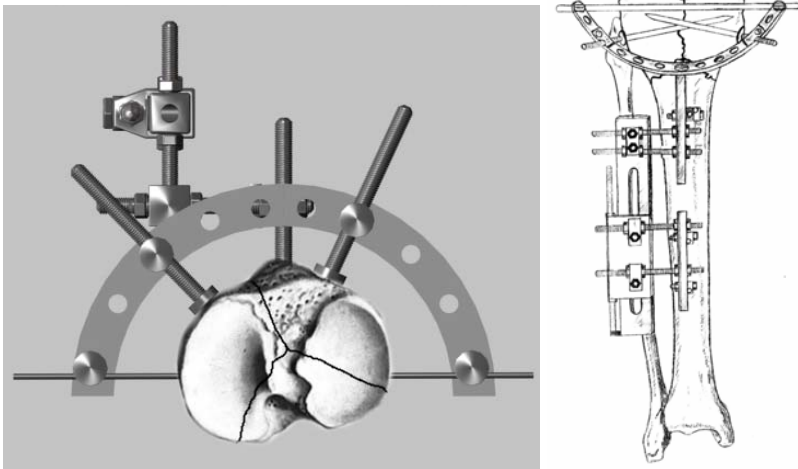


Рис. 2. Схема проведення стержнів апарата зовнішньої фіксації при Т-подібному переломі виростків великогомілкової кістки.

Важливою особливістю використаної нами методики остеосинтезу було те, що гладкостінні стержні для фіксації виростків вводили з боку переднього півкола гомілки, де знаходився тонкий шар м'яких тканин, який складався зі шкіри, фасції та окістя. Під час руху гомілки шар цих тканин майже не переміщується відносно кістки, тому при перфорації їх стержнями зберігається функція колінного суглоба.

Нами також розроблена методика лікування осколкових внутрішньосуглобових переломів дистального відділу гомілки з використанням апарату зовнішньої фіксації.

В апараті передбачено два основних модуля: проксимальний та дистальний.

Проксимальний модуль містить стержні з різьбою, передбачені для фіксації діафіза великогомілкової кістки.

Дистальний модуль складається з двох однакових опор, які охоплюють у вигляді півкола нижню третину гомілки. В цих опорах закріплюють гладкостінні стержні, за допомогою яких здійснюється фіксація відламків дистального відділу гомілкових кісток. На стержнях передбачена установка площадок, що забезпечує зустрічно-бокову компресію відламків дистального відділу великогомілкової кістки, які утворюють суглобову поверхню.

Конструкція зовнішньої опори дозволяє змінити положення дистального модуля відносно проксимального і, отже, змінювати положення дистального відділу великогомілкової кістки відносно діафіза в усіх площинах.

Особливості методики оперативного втручання та конструкції апарату залежали від типу перелому.

Хворі, які були включені в основну групу, в післяопераційному періоді отримували курс спеціального медикаментозного лікування, спрямованого на стимуляцію регенерації суглобового хряща та остеорепарацію за такою схемою:

- месулід – по 100 мг 2 рази на день, починаючи з першої доби після операції, впродовж трьох тижнів;
- 5% пентоксифілін – по 10 мл на фізіологічному розчині краплинно, внутрішньовенно 6-7 днів;
- румалон – по 1мл внутрішньом'язово 2 рази на тиждень курсом в 25 ін'єкцій, починаючи з 10-12 доби після травми або операції;
- остеохін – по 0,5 г 3 рази на добу, починаючи з 25 дня після операції та протягом наступних двох місяців.

Ефективність лікування хворих оцінювали за клінічними ознаками перебігу післяопераційного періоду, досліджували динаміку відновлення рухів в ушкоджененому суглобі.

Отримані позитивні анатомічні і функціональні результати лікування 20 хворих, оперованих із приводу перелому шийки

стегнової кістки із застосуванням апарату зовнішньої фіксації, на основі стержнів.

Розроблений стержневий апарат і методика його використання при внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу стегнової кістки забезпечували малоінвазивний та надійний остеосинтез відламків, що дозволило підвищити ефективність лікування і досягти позитивних результатів у 76,9% хворих.

При використанні комплексу запропонованої схеми медикаментозного лікування ми відмітили зниження больового синдрому та реактивного набряку м'яких тканин ділянки ушкодженого суглоба, що відобразалося на динаміці відновлення його функції.

У хворих з переломами проксимального відділу гомілки, у яких використовували для фіксації відламків розроблений нами апарат зовнішньої фіксації, через два тижні після проведеної операції були можливі активні рухи у колінному суглобі в амплітуді від  $18^\circ$  до  $45^\circ$  (рис. 3).

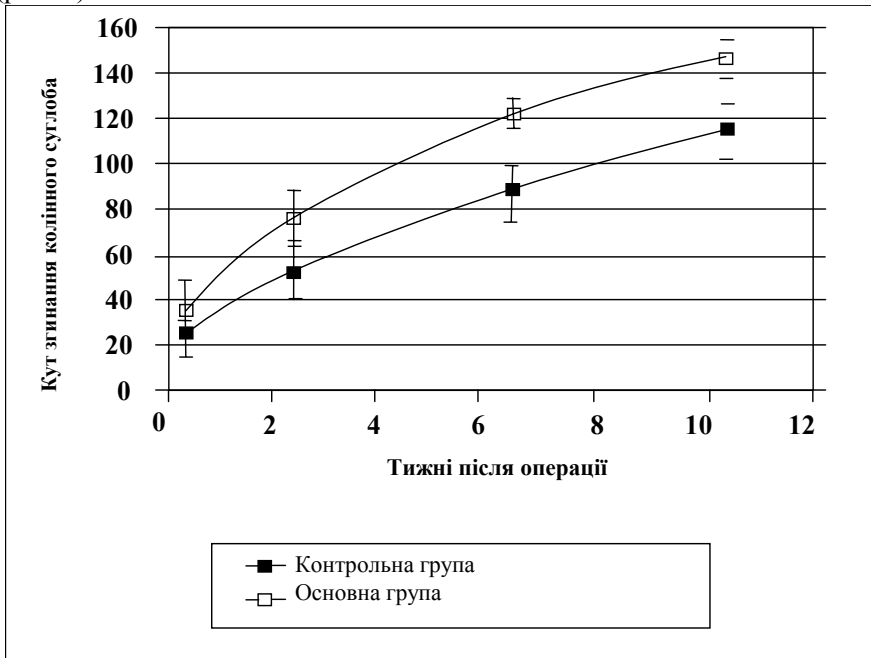


Рис. 3. Графіки, що відображують динаміку відновлення функції колінного суглоба після операції відкритого вправлення та фіксації відламків стержневим апаратом.

Така різниця в об'ємі рухів пояснюється особливостями ушкодження, а також тією обставиною, що у деяких пацієнтів впродовж перших тижнів фіксували колінний суглоб додатковим стержнем, проведеним в нижній третині стегнової кістки. В наступні два тижні було відмічено поступове збільшення об'єму рухів у колінному суглобі, що було пов'язано з проведенням лікувальних вправ та збільшенням функціональної активності пацієнтів. Важливо відмітити, що у хворих основної групи в період 8-12 тижнів після операції відмічався більший об'єм рухів та швидший темп їх відновлення порівняно з контрольною групою.

Нами також проведено аналіз динаміки відновлення функцій колінного суглобу у пацієнтів обох груп, серед яких лікування проводили скелетним витягненням або шляхом внутрішнього металоостеосинтезу гвинтами з додатковою фіксацією гіпсовою шиною.

В даній групі хворих рухи в перші 6 тижнів були обмежені і не перевищували  $20^{\circ}$ , що було зумовлено особливостями лікувального режиму. Протягом наступного часу після припинення фіксації шиною об'єм рухів в колінному суглобі поступово збільшувався. Швидкість збільшення амплітуди рухів колінного суглоба у цих хворих значно відрізнялась від такої у пацієнтів, які лікувалися зовнішнім апаратом. Так, у хворих, в яких застосовували апарат зовнішньої фіксації, через 8 тижнів об'єм рухів складав  $110^{\circ}$ - $125^{\circ}$ , а у хворих, які лікувалися скелетним витягненням або шиною, в цей період рухи були обмежені  $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$ . Різниця статично достовірна.

У пацієнтів з переломами проксимального відділу кісток гомілки типу 43C1, 43C2, 43C3, у яких використали власну методику фіксації відламків за допомогою стержневого апарата та комплекс медикаментозного лікування osteo- та хондопротекторами, відмітили відновлення амплітуди рухів у колінному суглобі в значно більших межах у порівнянні з хворими, для котрих такого медикаментозного лікування не проводили.

У хворих основної та контрольної групи з переломами дистального відділу гомілки 43C1-43C2, яким було виконано відкрите і закриті вправлення відламків та фіксація їх стержневим апаратом, динаміка відновлення функції гомілковостопного суглоба наведена на графіках (рис. 4).



Рис. 4. Графіки, що відбивають динаміку відновлення функції гомілковостопного суглоба у хворих основної та контрольної груп з переломами типу 43C1-43C2 після відкритого (закритого) вправлення відламків та остеосинтезу стержневим апаратом.

Отримані дані показали, що у хворих основної групи з перших тижнів відмічається більший об'єм рухів, ніж у пацієнтів контрольної групи. Протягом наступних тижнів ця різниця зберігалася і навіть збільшилася. Цей факт ми пояснюємо можливістю ранньої функції суглоба та впливом комплексу медикаментозної терапії.

Віддалені результати лікування хворих оцінювали за бальною системою, запропонованою А.П. Поливодою (1993). Схема включає наступні вісім основних клініко-рентгенологічних показників: біль у суглобі, стан консолидації фрагментів, конгруентність поверхні суглоба, функція суглоба, трофічні порушення тканин навколо суглоба, набряк кінцівки, функціональна придатність кінцівки та ступінь дистрофічно-деструктивних змін у суглобі. Результати лікування хворих основної й контрольної груп по кожній із локалізацій перелому наведені в таблицях (табл. 3, 4, 5).

Таблиця 3.

Віддалені результати лікування хворих основної й контрольної груп, що мали перелом шийки стегнової кістки (через 2 та більше років)

Результат бальної оцінки	Кількість хворих				P
	Основна група		Контрольна група		
	абс.	%	абс.	%	
Хороший	20	77	7	54	<0,05
Задовільний	4	15	4	31	<0,05
Незадовільний	2	8	2	15	<0,05
Всього	11	100	13	100	

Таблиця 4.

Віддалені результати лікування хворих основної і контрольної груп, що мали внутрішньосуглобові переломи проксимального відділу великогомілкової кістки

Результат бальної оцінки	Кількість хворих				P
	Основна група		Контрольна група		
	абс.	%	абс.	%	
Хороший	22	88	11	50	<0,01
Задовільний	2	8	8	36	<0,05
Незадовільний	1	4	3	14	>0,05
Всього	25	100	22	100	

Отримані дані свідчать про статистично значиму різницю між частотою хороших та задовільних результатів в основній та контрольній групах хворих з внутрішньосуглобовими переломами проксимального відділу великогомілкової кістки та внутрішньосуглобовими переломами дистального відділу гомілки.

Таблиця 5.

Віддалені результати лікування хворих основної й контрольної груп, що мали внутрішньосуглобові переломи дистального відділу гомілки

Результат бальної оцінки	Кількість хворих				P
	Основна група		Контрольна група		
	абс.	%	абс.	%	
Хороший	46	80	33	62	<0,05
Задовільний	10	17	20	38	<0,05
Незадовільний	2	3	0	0	>0,05
Всього	58	100	53	100	

На основі аналізу результатів дослідження можна сформулювати концепцію щодо відновлення функції суглоба після внутрішньо-суглобового перелому в умовах дії шкідливих факторів металургійного виробництва.

Суть цієї концепції полягає в тім, що для ефективного процесу відновлення функції ушкодженого суглоба необхідна присутність, як мінімум, двох факторів.

Перший з них – це наявність ранньої функції суглоба в посттравматичному періоді. Функція суглоба може бути реалізована при стабільній фіксації кісткових відламків, конгруентності суглобових поверхонь та збереженні структури і функції капсулярно-зв'язкового апарату суглоба. Це досягається шляхом використання малоінвазивного оперативного втручання з раціональною поза-осередковою фіксацією кісткових відламків, яка не перешкоджає (або незначно перешкоджає) рухам у суглобі та дозволяє хворому здійснювати дозоване навантаження оперованої кінцівки.

Другий фактор – це використання комплексної медикаментозної терапії на основі протизапальних, остеотропних та хондромодулюючих препаратів, дія яких спрямована на усунення надмірного реактивного запалення параартикулярних тканин, поліпшення якості кісткової та хрящової тканин, оптимізації регенерації у ділянці внутрішньосуглобового ушкодження.

Таким чином, кінцевий позитивний ефект лікування зумовлений саме сполученням цих двох основних факторів, які можна вважати патогенетично взаємопов'язаними.

Хірургічне втручання передбачає мінімальне ушкодження капсули суглоба та синовіальної оболонки, а також дозволяє здійснювати ранню функцію суглоба, що є необхідною умовою для забезпечення трофіки і метаболізму суглобового хряща, котрі здійснюються шляхом дифузії синовіальної рідини під впливом його пружних деформацій, що виникають при циклічних навантаженнях кінцівки. Відновлення ранньої функції суглоба є необхідною умовою життєдіяльності хрящової тканини та засвоєння хондропротекторних препаратів.

На підставі проведених досліджень, встановлено, що ефективність хондропротекторів стає можливою за умов ранньої функції ушкодженого суглоба. Це підтверджено і даними про те, що при використанні методів лікування, які супроводжуються іммобілізацією суглоба протягом перших двох та більше місяців після травми,

комплекс медикаментозної терапії не викликає суттєвого позитивного ефекту на подальше відновлення функції ушкодженого суглоба.

Розроблені нами стержневі апарати і методика їх використання при внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу стегнової кістки, дистального та проксимального відділів гомілки забезпечують малоінвазивний та надійний остеосинтез відламків. У сполученні з патогенетичною медикаментозною терапією це сприяє підвищенню ефективності лікування хворих.

## ВИСНОВКИ

1. Подано експериментально-теоретичне обґрунтування та розроблено новий науковий напрямок в рішенні проблеми лікування внутрішньосуглобових переломів на основі вивчення морфогенезу та репаративного хондро-, остеогенезу, в умовах дії на організм шкідливих факторів металургійного виробництва, і запропонованих методів малоінвазивного оперативного втручання з раціональною позаосередковою фіксацією відламків у сполученні з медикаментозною хондро- та остеотропною терапією з урахуванням стадійно-часових характеристик репаративного процесу.

2. Дія комплексу шкідливих хімічних речовин металургійної промисловості ( $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NO}_2$ , фенол, алюмінієвий пил) викликає у суглобовому хрящі білих лабораторних щурів розвиток дистрофічних змін, що відповідають I стадії остеоартрозу, а у кістковій тканині – остеопенічні порушення.

3. Ацетат свинцю (інтоксикація щурів дозою 100 мг/кг на протязі 3 міс.) накопичується в капсулах хондроцитів зони гіпертрофованого хряща і змінює їх структурну організацію. Відмічено порушення процесу кальцифікації суглобового хряща. У кістковій тканині підвищується щільність цементних ліній, знижується ширина остеїда на поверхні кісткових трабекул, що свідчить про порушення процесів мінералізації та кісткоутворення.

4. Процес загоєння кістково-хрящової дефекту (глибина – 2 мм, діаметр – 2 мм у виростку дистального відділу стегнової кістки білих лабораторних щурів) має характерні для даного типу ушкодження стадійно-часові характеристики: формування грануляційної тканини з високою щільністю клітин фібробластичного диферону – 7 доба; утворення фіброретикулярної тканини та хондроїда з активізацією остеогенезу у ділянці дна дефекту – 21 доба; стадія утворення

волокнистого хряща, що перемешується з гіаліновою хрящовою тканиною, та формування сітки новоутворених кісткових трабекул у ділянці кісткового дефекту – 45 доба.

5. Дія ацетату свинцю і комплексу шкідливих хімічних речовин металургійного виробництва порушує стадійно-часові показники репаративного процесу в зоні кістково-хрящового дефекту. На початковій стадії загоєння уповільнюється процес диференціації клітин репаративної бластими, про що свідчить низька щільність клітин фібробластичного диферону у грануляційній тканині. На наступних стадіях репаративного процесу знижені площі, що займає волокнистий хрящ. Не виявлено утворення гіалінової хрящової тканини. Дія вказаних факторів пригнічує репаративні потенції кісткової тканини, що визначається зсувом у часі (у порівнянні з контролем) утворення кісткового регенерату у ділянці дна кісткового дефекту. Повної регенерації в ділянці травматичного ушкодження не відбувається.

6. Травматичні ушкодження суглобів шурів на фоні тривалої інтоксикації організму шкідливими хімічними речовинами (сполуки свинцю,  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NO}_2$ , фенол, алюмінієвий пил) посилюють дистрофічні та деструктивні зміни у суглобовому хрящі та кістці, які прилягають до ділянки дефекту та на відстані від нього.

7. У пацієнтів, які знаходилися під впливом шкідливих факторів металургійного виробництва, внутрішньосуглобові переломи нижніх кінцівок виявлялися на фоні остеопенії та остеопорозу та у 60%–70% хворих (в залежності від локалізації перелому) виникали від дії непрямой низькоенергетичної травми.

8. Розроблений стержневий апарат і методика його використання при внутрішньосуглобових переломах проксимального відділу стегнової кістки забезпечує малоінвазивний та надійний остеосинтез відламків.

9. Розроблена методика лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального та дистального відділів гомілки з використанням зовнішнього стержневого апарата дозволяє шляхом малоінвазивного втручання (з мінімальною травматизацією капсульно-зв'язкового апарату суглобів) здійснювати раннє функціональне навантаження ушкодженого суглоба.

10. Запропонований комплекс лікування внутрішньосуглобових ушкоджень нижніх кінцівок, що містить розроблені методики функціонального остеосинтезу в поєднанні з медикаментозною терапією (остео- та хондропротекторної дії), підвищує ефективність

лікування хворих і забезпечує у віддалені терміни добрий результат у 77%, 88% та 80% пацієнтів з внутрішньосуглобовими переломами ділянки кульшового, колінного та гомілковостопного суглобів, відповідно.

## **ПЕРЕЛІК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Побел А.Н. Структурно-метаболические нарушения в костной ткани под влиянием вредных экологических факторов среды //Остеопороз: эпидемиология, клиника, диагностика, профилактика и лечение / Под ред. Коржа Н.А., Поворознюка В.В., Дедух Н.В., Зупанца И.А. – Харьков, Золотые страницы, 2002. – С. 66-71.

2. Дедух Н.В., Побел А.Н., Маколинец В.И. Остеокин в профилактике и лечении остеопороза // Остеопороз: эпидемиология, клиника, диагностика, профилактика и лечение / Под ред. Коржа Н.А., Поворознюка В.В., Дедух Н.В., Зупанца И.А. – Харьков, Золотые страницы, 2002. – С. 242-248.

Особистий внесок автора: на основі вивчення та аналізу літературних джерел виявлені основні механізми дії остеохіну на кісткову тканину. Виконані клінічні дослідження стосовно прояву остеопорозу у 41 хворого. Проведено аналіз лікування остеопорозу остеохіном у цих хворих. Зроблені узагальнення та висновки.

3. Зупанец І.А., Корж Н.А., Дедух Н.В., Коваленко В.Н., Мальцев В.И., Ефимцева Т.К., Галицкая А.К., Хвисяк А.Н., Филиппенко В.А., Мохорт Н.А., Бездетко Н.В., Безуглая Н.П., Побел А.Н., Тимошенко О.П., Шаповалова Т.Н. Методические рекомендации по экспериментальному исследованию и клиническому изучению противоартрозных (хондромодулирующих) лекарственных средств/ Под ред. д.м.н., проф. П.И.Середы. - К.-Х: Видавництво Української фармацевтичної академії, 1999. – 56 с.

Особистий внесок автора: розроблено індивідуальну карту хворого для кінчної оцінки впливу препаратів з хондромодулюючим ефектом. Запропоновані диференційні критерії оцінки ефективності та безпеки застосування препаратів у клінічних умовах для аналізу результатів лікування хворих з остеоартрозом.

4. Зупанець І.А., Худяк Ю.О., Шаповалова Т.М., Побел А.М. Медикаментозна терапія остеоартрозу: стан проблеми і перспективи її розвитку // Клінічна фармація. – 1997. – Т. 1, № 1. – С. 9-11.

Особистий внесок автора: підбрано та узагальнено літературу з проблеми. Визначені основні тенденції стану проблеми використання хондромодуючих медикаментозних препаратів та намічені перспективи їх застосування.

5. Побел А. Н. Действие химических токсикогенов на костную и хрящевую ткани. // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1998. – № 2. – С. 143-147.

6. Побел А.Н. Влияние химических факторов металлургического производства на костную и хрящевую ткани // Вісник проблем біології і медицини. – 1998. - №19. – С.86 – 89.

7. Коструб А.А. , Побел А.Н., Поляченко Ю.В. Регенерация костной и хрящевой тканей в условиях интоксикации свинцом // Проблеми остеології. – 1999. – Т. 2, № 4. – С. 44-49.

Особистий внесок автора: проведені експериментальні дослідження на щурах, узагальнив дані щодо гістологічних змін хрящової та кісткової тканин білих щурів в умовах інтоксикації свинцем. Зроблені висновки та запропоновані рекомендації.

8. Побел А.Н. Лечение внутрисуставных переломов на фоне действия токсикогенов металлургического производства // Український медичний альманах. – 1999. – Т.2 - №2. – С. 167-171.

9. Pobel A. N. Peculiarities in regeneration of osteochondral wound in animals after effect of chemical toxicogenes of metallurgical production //School of Fundamental Medicine Journal. – 1999. – Vol. 5, № 2. – P. 15-18.

10. Побел А.М., Квашенин А.В. Фармакотерапія у лікуванні хворих з внутрішньосуглобовими переломами // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2000. – № 2. – С. 81- 84.

Особистий внесок автора: розробив в експерименті, обґрунтував необхідність застосування комплексу медикаментозної терапії у хворих із внутрішньосуглобовими переломами нижніх кінцівок, провів порівняльний аналіз найближчих та віддалених результатів лікування хворих. Зроблені висновки.

11. Коструб О.О., Литовченко В.О., Березка М.І. , Власенко В.Г., Павлишин Ю.І., Побел А.М. Зміни гормонального стану при ускладненому перебігу репаративного остеогенезу після множинних

та поєднаних переломів довгих кісток // Проблеми остеології. – 2000. – Т. 3, № 4. – С. 35-36.

Особистий внесок автора: підібрано групи хворих та проведено лікування за допомогою апаратів зовнішньої фіксації.

12. Побел А.М., Амро Т.А. Комплексне лікування внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу гомілки // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2001. – №3. – С. 78-80.

Особистий внесок автора: виконав операції у хворих з внутрішньосуглобовими переломами проксимального відділу гомілки, розробив схему проведення стержнів. Проведено аналіз результатів лікування.

13. Побел А.Н., Малышкина С.В. Особенности организации костной ткани у животных, подвергавшихся действию факторов металлургического производства // Проблеми остеології. – 2001. – Т. 4, № 1-2. – С. 120-121.

Особистий внесок автора: проведено експериментальне дослідження щодо інтоксикації тварин (білих шурів) в цехах металургійного заводу з підвищеним вмістом токсикогенів (сполуки свинцю,  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NO}_2$ , фенол, алюмінієвий пил). Проаналізовані та вивчені особливості організації кісткової тканини по гістологічним препаратам.

14. Михайлов С.Р. Побел А.Н., Амро Т.А. Исследование основных параметров нового аппарата внешней фиксации // Український медичний альманах. – 2001. – №2. – С. 56 – 60.

Особистий внесок автора: наведене експериментальне обґрунтування для застосування нового апарата зовнішньої фіксації у клінічних умовах.

15. Побел А.М., Ковбасенко Л.А., Кляцький Ю.П., Пелешук І.Л., Гордієнко Ю.А., Амро Т.А. Особливості лікування післятравматичного остеомієліту проксимального кінця гомілки в жінок у постменопаузальному періоді//Проблеми остеології. – 2002. – Т.5, N 2-3. – С.89-91.

Особистий внесок автора: підібрані групи хворих та проведено хірургічне лікування.

16. Побел А.Н., Амро Т.А., Побел Е.А. Применение стержневого аппарата внешней фиксации в лечении переломов шейки бедренной кости// Український медичний альманах. – 2002. – Т.5, №1. – С. 124-128.

Особистий внесок автора: прооперував 18 хворих із внутрішньосуглобовими переломами шийки стегнової кістки із застосуванням стержневого апарату. Вивчив найближчі та віддалені результати в цій групі хворих.

17. Побел А.Н. Применение стержневых аппаратов в лечении внутрисуставных переломов коленного сустава // Український журнал екстремальної медицини ім. Г.О.Можаєва. – 2002. – № 4. – С. 70-72.

18. Побел А.Н. Опыт лечения внутрисуставных переломов проксимального отдела большеберцовой кости // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – № 3. – 2002. – С.70-73.

19. Побел А.Н., Амро Т.А., Побел Е.А. Оперативное лечение около- и внутрисуставных переломов дистального отдела костей голени // Вісник травматології, ортопедії та протезування. - №4 (35). – 2002. – С.60-63.

Особистий внесок автора: виконав оперативне лікування хворих із застосуванням стержневого апарату Амро, розробляв схеми проведення стержнів.

20. Побел А.Н., Амро Т.А., Побел Е.А. Чрескостный остеосинтез при лечении переломов проксимального отдела бедренной кости у пожилых больных с высоким хирургическим риском // Український медичний альманах. – 2002. – Т.5, №3. – С.109-111.

Особистий внесок автора: виконав операції й проаналізував стан хворих; приймав участь в розробці комплексів перед- і післяопераційного ведення хворих.

21. Побел А.Н., Амро Т.А., Побел Е.А. Комплексное лечение внутрисуставных переломов голеностопного сустава // Український медичний альманах. – 2002. – Т.5, № 4. – С. 98-100.

Особистий внесок автора: проведено оперативне втручання, аналіз віддалених результатів.

22. Дедух Н.В., Нікольченко О.А., Побел А.М. Регенерація кісткової тканини при остеопорозі (експериментальне дослідження) // Український медичний альманах. – 2003. – Т.6, № 2. – С. 66-69.

Особистий внесок автора: проведені та узагальнені результати експерименту на тваринах.

23. Ковбасенко Л.А., Побел А.Н., Пелешук И.Л., Амро Т.А. Лечение переломов новым стержневым аппаратом // Збірник наукових праць співробітників КМАПО ім. П.Л. Шупика. К.: Випуск 11. – Книга 1. – 2002. – С.373-378.

Особистий внесок автора: виконав із виконанням запропонованого апарату операції у 51 хворого із внутрішньосуглобовими й діафізарними переломами.

24. Пристрій для компресійного остеосинтезу при оперативному лікуванні ушкоджень проксимального відділу стегна. Патент на винахід № 38701 А, 7 А61В17/56 / Побел А. М., Амро Т.А. (UA). - № 2000085039; Заяв. 28.08.2000; Надрук. 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

25. Спосіб лікування внутрішньосуглобних переломів колінного і гомілковостопного суглобів. Деклараційний патент на винахід № 56027 А, 7 А61В17/58 / Побел А. М., Коструб О.О., Побел Е.А. Амро Т.А. (UA). - № 2002087067; Заяв. 29.08.2002; Надрук. 15.04.2003, Бюл. № 4, 2003 р.

26. Побел А.Н. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических поражений головки бедренной кости // Тезисы докладов 55-й итоговой научной конференции Запорожского государственного института усовершенствования врачей 22 и 24 ноября 1994 г. – Запорожье, 1996. – С. 97-98.

27. Побел А. М. Реваскуляризация в комплексном лечении дегенеративно-дистрофических поражений головки бедренной кости // Тезисы докладов 56-й итоговой научной конференции Запорожского государственного института усовершенствования врачей 28 и 30 ноября 1994 г. – Запорожье, 1996. – С. 77-79.

28. Побел А. М. Вплив несприятливих екологічних факторів металургійної промисловості на перебіг відновлюючих процесів при внутрішньосуглобових пошкодженнях в експерименті // Наукові праці Запорізького державного інституту удосконалення лікарів, присвячені 70-річному ювілею інституту. – Запоріжжя, 1996. – С. 119-120.

29. Ковбасенко Л.А., Побел А.М., Квашенин А.В. К вопросу об оптимизации репаративных процессов при внутрисуставных переломах // Збірник наукових праць Запорізького державного інституту удосконалення лікарів по матеріалам 60-ої підсумкової науково-практичної конференції. – Запоріжжя, 1999. – С.47-48.

Особистий внесок автора: розроблено методи комплексної медикаментозної терапії при внутрішньосуглобових ушкодженнях та проведено аналіз віддалених результатів.

30. Побел А. М. Лікування та профілактика дегенеративно-дистрофічних явищ при внутрішньосуглобових переломах // Збірник наукових праць Запорізького державного інституту удосконалення

лікарів по матеріалам 61-ої підсумкової науково-практичної конференції. – Запоріжжя, 2000. – С.82-83.

Особистий внесок автора: запропонована та обгрунтована ідея створення пристрою.

31.Побел А.Н., Пелешук И.Л., Амро Т.А., Побел Е.А., Кляцкий Ю.П. Чрескостный остеосинтез стержневым аппаратом внешней фиксации при переломах длинных костей // Наук.-практ. конф., присвячена 25-річчю кафедри ХМАПО. – Харків, 2003. – С. 139-140.

Особистий внесок автора: виконав оперативне лікування хворих із застосуванням стержневого апарата при внутрішньосуглобових переломах колінного і гомілковостопного суглобів.

32.Побел А.Н., Амро Т.А., Побел Е.А. Внеочаговый остеосинтез внутрисуставных переломов коленного и голеностопного суставов стержневым аппаратом // Наук.-практ. конф., присвячена 25-річчю кафедри ХМАПО. – Харків, 2003. – С. 285-287.

Особистий внесок автора: виконав оперативне лікування хворих із застосуванням стержневого апарата, розробляв схеми проведення стержнів.

## АНОТАЦІЯ

Побел А.М. Клініко-експериментальне обгрунтування лікування внутрішньосуглобових переломів на фоні дії шкідливих факторів металургійного виробництва. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.01.21 – травматологія та ортопедія. – Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка АМН України, Харків, 2004

У дисертації розроблено новий напрямок у вивченні дії шкідливих факторів середовища та лікуванні внутрішньосуглобових ушкоджень у потерпілих, які підлягали впливу факторів металургійного виробництва. В експериментальних умовах на щурах доведено, що під впливом шкідливих факторів металургійного виробництва порушуються стадійно-часові характеристики репаративного хондро-, остеогенезу, що обумовлює специфіку медикаментозної корекції порушень.

Клінічні дослідження базуються на лікуванні 254 хворих з внутрішньосуглобовими переломами кульшового, колінного та гомілковостопного суглобів, які були мешканцями м. Запоріжжя та довготривалий термін працювали на металургійному виробництві й

мешкали у районах міста, де гранично допустима концентрація окислу вуглецю, сірки, азоту, кремнію, фенолу та свинцю перевищувала норму в 1,8-5 раз. Для фіксації внутрішньосуглобових переломів проксимального відділу стегнової кістки розроблено стержневий апарат (патент України № 38701 А). Для лікування переломів виrostків великогомілкової кістки розроблена методика з використанням модульної конструкції стержневого апарату (патент України № 30750). Результати порівняльної оцінки найближчих та віддалених результатів лікування хворих з внутрішньосуглобовими переломами ділянки гомілкового суглоба довели, що в основній групі має місце вищий процент задовільних результатів та більш низький процент незадовільних результатів порівняно з контрольною групою ( $P < 0,05$ ). Отримані нами дані свідчать, що відновлення функції колінного чи гомілковостопного суглоба після внутрішньосуглобових переломів можуть бути обумовлені ранньою функцією суглобу у посттравматичному періоді та використанням комплексної медикаментозної терапії по розробленій схемі.

Ключові слова: внутрішньосуглобові переломи, шкідливі фактори металургійного виробництва, клінічні, експериментальні дослідження.

### АННОТАЦИЯ

Побел А.Н. Клинико-экспериментальное обоснование лечения внутрисуставных переломов на фоне действия вредных факторов металлургического производства. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 14.01.21 – травматология и ортопедия. Институт патологии позвоночника и суставов имени профессора М.И. Ситенко АМН Украины, Харьков, 2004.

В диссертации разработано новое направление в изучении действия вредных химических факторов и лечения внутрисуставных переломов у пострадавших, которые находились под длительным влиянием факторов металлургического производства. В экспериментальных условиях на крысах доказано, что действие свинца и факторов металлургического производства нарушает динамику формирования регенерата. При обоих видах интоксикации на ранние сроки в костно-хрящевой ране нарушена дифференцировка клеток, что сопровождается сохранением в зоне повреждения обширных территорий грануляционной и рыхлой соединительной тканей. Значительно снижены темпы формирования костной ткани в области дна дефекта, особенно у животных с интоксикацией свинцом. В

суставном хряще, на отдалении от костно-хрящевой раны, у животных опытных групп отмечено развитие изменений, характерных для начальных стадий остеоартроза. Данные исследования свидетельствуют о том, что в комплексной схеме лечения пациентов необходимо использовать препараты хондро- и остеотропного действия.

Клинические исследования основаны на опыте лечения 254 больных с внутрисуставными переломами области тазобедренного, коленного и голеностопного суставов. Эти пациенты были жителями г. Запорожья, которые продолжительное время (5 лет и более) работали на металлургическом производстве и проживали в районах города, где предельно допустимая концентрация окиси углерода, серы, азота, кремния, фенола и свинца превышала норму в 1,8-5 раз. Для оценки влияния применяемой нами медикаментозной терапии больные были разделены на контрольную и основную группы, последние в послеоперационном периоде получали по определенной схеме хондро- и остеотропные препараты, нестероидные противовоспалительные препараты и препараты, улучшающие микроциркуляцию. Для характеристики переломов мы использовали классификацию по системе АО. Для фиксации внутрисуставных переломов проксимального отдела бедренной кости разработан стержневой аппарат (патент Украины № 38701 А). Предложенная конструкция внешнего аппарата обеспечивает фиксацию стержней, введенных в шейку и головку бедренной кости, к внешней опоре в необходимом положении, возможность поддержания компрессии отломков в процессе лечения, дает возможность рационально расположить стержни в диафизарной части бедренной кости в зависимости от анатомических особенностей этой области и антропометрических данных пациента, способствует поддержанию системы «аппарат-отломки» в определенном напряжении за счет перемещения ползуна, что обеспечивает стабильность в процессе функциональной активности пациента. Для лечения переломов мыщелков большеберцовой кости разработана методика с использованием модульной конструкции стержневого аппарата (патент Украины № 30750 А). Эффективность лечения больных оценивали по клиническим признакам течения послеоперационного периода, исследовали динамику восстановления движений в поврежденном суставе. У больных основной группы в период 8 – 12 недель после операции отмечали больший объем движений и более быстрый темп их восстановления, по сравнению с контрольной группой. У пациентов с переломами проксимального отдела костей голени типа 43C1, 43C2, 43C3, у которых использовали собственную

методику фиксации отломков с помощью стержневого аппарата, и комплекс медикаментозного лечения остео- и хондропротекторами, отмечали восстановление амплитуды движений в коленном суставе в значительно больших пределах по сравнению с больными, которым такого медикаментозного лечения не проводили. У больных с переломами дистального отдела голени динамика восстановления функции голеностопного сустава представлена для пациентов основной и контрольной групп с повреждениями 43С1 – 43С2, которым выполнено открытое или закрытое вправление отломков и фиксация их стержневым аппаратом. Полученные данные показали, что у больных основной группы уже с первых недель отмечается больший объем движений, чем у пациентов контрольной группы. Этот факт мы объясняем возможностью ранней функции сустава и влиянием комплекса медикаментозной терапии. Отдаленные результаты лечения больных оценивали балльной системой, предложенной А.Н. Поливодой (1993). Схема включает следующие восемь основных клинико-рентгенологических показателей: боль в суставе, состояние консолидации фрагментов, конгруэнтность поверхностей сустава, функция сустава, трофика тканей области сустава, отек конечности, функциональная пригодность конечности, патологические дистрофические и деструктивные изменения в суставе. Полученные данные показывают статистически значимые различия между частотой хороших и удовлетворительных результатов в основной и контрольной группах больных. Установлено, что восстановление функции коленного и голеностопного суставов после внутрисуставного перелома может быть обусловлено обеспечением ранней функции сустава в посттравматическом периоде и использованием комплексной медикаментозной терапии по разработанной нами схеме.

Ключевые слова: внутрисуставные переломы, вредные факторы металлургического производства, клинические, экспериментальные исследования.

## SUMMARY

Pobel A.N. The clinical and experimental research of treatment of intraarticular fractures at effecting of the harmful metallurgical factors. – Manuscript.

Thesis for submittance of a doctor of medical sciences degree in speciality 14.01.21 – traumatology and orthopedics. Sitenko Institute of

Spine and Joint Pathology Academy of Medical Sciences of the Ukraine, Kharkov, 2004.

In the thesis the recent trend in analysis of effecting of the harmful factors and treatment of patients with intraarticular fractures is designed, which one were under long-lived influencing of the factors of metallurgical effecting. In experimental conditions on rats is demonstrated, that under influencing of the harmful factors of metallurgical works the time responses of repair bone and cartilage are upset, that are in need drugs correction.

The clinical researches base on treatment 254 patients with intraarticular fractures of hip joint, knee joint and shin foot joints, which one were the inhabitants of Zaporozhye and long term worked on metallurgical production and lived at regions of city, where the concentration of  $\text{SiO}_2$ ;  $\text{SO}_2$ ;  $\text{CO}_2$ ;  $\text{NO}_2$ , phenol and lead exceeded the standard in 1,8–5 times. For fixation of intraarticular fractures of proximal part of a femur were used devices for external fixation (patent of Ukraine № 38701 A). For treatment of fractures condyles of a tibia were used a modular design of the devices for external fixation is used (patent of Ukraine № 30750). The outcomes of a comparative estimation have shown nearest and long-term results of treatment patient with intraarticular fractures hip, knee and shin foot, that in a basic group high percent of satisfactory outcomes and lower unsatisfactory in matching with monitoring group takes place. The data testify that the recovery of a function of a knee joint or shin foot joint after the intraarticular fractures can be conditioned by an early function of a joint in the posttraumatic period and used of complex drugs therapy on the designed scheme.

Key words: intraarticular fractures, harmful factors of metallurgical works, clinical, experimental researches.