

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

**ЯРМОЛЮК ЮРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

УДК: 616.717/.718-001.5-08(045)

**СИСТЕМА ВІДНОВНОГО ЛІКУВАННЯ ПОСТТРАЖДАЛИХ  
ІЗ МНОЖИННИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК**

14.01.21 – травматологія та ортопедія

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора медичних наук



Харків – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця МОЗ України.

Науковий консультант: доктор медичних наук, професор  
заслужений діяч науки і техніки України  
БУР'ЯНОВ Олександр Анатолійович  
Національний медичний університет імені  
О.О. Богомольця МОЗ України, завідувач  
кафедри травматології та ортопедії

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор  
КЛИМОВИЦЬКИЙ Володимир Гарійович  
Донецький національний медичний  
університет МОЗ України,  
директор Науково-дослідного інституту  
травматології та ортопедії

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

доктор медичних наук, професор  
СУЛИМА Вадим Станіславович  
Державний вищий навчальний заклад  
«Івано-Франківський національний медичний  
університет» МОЗ України, завідувач  
кафедри травматології та ортопедії

Захист відбудеться « 13 » квітня 2018 р. об 11.30 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.607.01 Державної установи «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України» (61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 80).

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

Автореферат розісланий « 12 » березня 2018 р.

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



В.О. Радченко

**Актуальність теми.** Незважаючи на постійне удосконалення засобів діагностики та лікування, множинні переломи довгих кісток (ПДК) є однією з провідних причин тимчасової та стійкої втрати працездатності. Для зниження цього показника одним із ключових завдань є покращення надання допомоги постраждалим молодого та середнього віку із множинними ПДК (Баскаков А.А., 2005; Соколов В.А., 2006; Агаджанян В. В., 2006; Заруцький Я. Л., Асланян А., 2014). Множинні переломи виявляють лише в 14 % усіх госпіталізованих пацієнтів із переломами довгих кісток, проте спричинюють понад 60 % усіх летальних наслідків. Множинні переломи в разі політравм спостерігають у 71,6 %, а поєднані – у 28,4 %, при цьому 68,9 % пацієнтів – чоловіки віком від 20 до 50 років (Анкін Л. Н., 2012; Агаджанян В. В., 2006). У структурі причин стійкої інвалідизації травми займають перше місце у віковій категорії від 18 до 44 років, із них переважними є ураження опорно-рухової системи – 38,2 %.

Основними етіологічними факторами, які спричинюють найтяжчі травми за шкалами PTS та ISS, є вогнепальні ушкодження, кататравма та дорожньо-транспортні пригоди (Бондаренко А. В., 2005; Соколов В. А. и др., 2006; Новожилов В. В. и др., 2007; Заруцький Я. Л. та ін., 2016). Останніми роками на основі поглибленого аналізу й узагальнення досвіду надання медичної допомоги постраждалим на Сході України, а також в Афганістані та Чечні, визначені недоліки наявних хірургічних підходів у лікуванні поранених із множинною та поєднаною травмою, способів первинної хірургічної обробки вогнепальних ран тощо (Ткаченко С. С., 1992; Ахмедов Б. А. и др., 2006; Брижань Л.К., 2010, Заруцький Я. Л. Асланян А., 2014), що підкреслює актуальність роботи. Недостатньо вивченими залишаються первинні та вторинні порушення тканин опорно-рухової системи за умов впливу на них вогнепальної зброї, а також особливості мінно-вибухових поранень (Ерохов А. Н., 2001; Брижань Л. К., 2010).

Слід зазначити, що дотепер лікування постраждалих із множинними вогнепальними ПДК у 8,9-19,6 % випадків супроводжується незадовільними результатами (остеомієлітом, несправжніми суглобами, контрактурами, укороченням, деформаціями кінцівок) (Михайлов В. П., Сытин Л. В., 2003; Muller M. E. et al., 2003; Nast-Kolb D. et al., 2006; Nidal N., 2009), тому розроблення алгоритму лікування цієї категорії хворих є важливим завданням сучасної ортопедії та травматології.

Починати відновне лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток слід із моменту отримання травми чи поранення з використанням сучасних технологій хірургічної обробки ран, остеосинтезу, кісткової пластики, адекватної медичної реабілітації. Проте на сьогодні немає чіткої схеми, методик лікування вогнепальних ран, системи контролю за ефективністю та ступенем її очищення. Також відкритим залишається питання лікування пацієнтів із травматичними ушкодженнями кістки з первинними дефектами, серед яких 48,7 % припадає на дефекти діафіза понад 3 см, 30,6 % – понад 5 см, що обумовлює пошук технологій для їхньої пластики. У літературі наведені дані щодо використання кісткової аутопластики в пацієнтів із дефектами кісткової тканини в разі переломів довгих кісток (Корж Н. А., Дедух Н. В., 2006; Lieberman J. R., Friedlander, G. E., 2005,

Marsell R., 2011). Клінічного значення останнім часом для оптимізації регенерації кістки набувають збагачені тромбоцитами плазма крові та фібрин, які містять фактори росту (Hanna R., et al., 2004; Civinini R., et al., 2011). Проте результати їхнього використання неоднозначні (Rai B., et al., 2007; Janmey A., et al., 2009; Stanton T., 2012).

Застосування певного методу має бути чітко обґрунтованим у кожному випадку, що потребує високої кваліфікації та злагодженої роботи мультидисциплінарної команди фахівців. У зв'язку з тим, що медична допомога постраждалим із вогнепальними ушкодженнями надається на рівнях (етапах) евакуації, необхідним стало впровадження телемедичних технологій для дистанційних консультацій. Удосконалення спеціалізованої допомоги постраждалим із множинними переломами довгих кісток із визначенням алгоритму хірургічного лікування та індивідуальних програм медичної реабілітації дасть змогу максимально відновити функцію кінцівки, покращити результати лікування і якість життя постраждалих.

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

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри травматології та ортопедії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця МОЗ України («Розробити концепцію структурно-функціональних порушень та впровадити патогенетично обґрунтовану систему лікування та реабілітації хворих з внутрішньосуглобовими пошкодженнями», шифр теми – ВН, держреєстрація № 0109U008802. Автором проведено ретроспективний аналіз результатів лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток; дослідження на експериментальних тваринах); згідно з договором про наукову співпрацю між Національним медичним університетом імені О.О.Богомольця МОЗ України та Державною установою «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України», який передбачав спільне виконання науково-дослідної роботи («Розробити технологію лікування та реабілітації хворих з бойовою поліструктурною травмою кінцівок», держреєстрація № 0115U005854. Автор брав участь у лікуванні пацієнтів із множинними вогнепальними переломами довгих кісток, узагальнив результати, запропонував удосконалену систему реабілітації постраждалих).

**Мета роботи:** покращити результати лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток шляхом розробки системи відновного лікування та реабілітації на основі диференційованого підходу до визначення тактики лікування, комплексного оцінювання стану пацієнта, етапності в наданні медичної допомоги, впровадження сучасних хірургічних технологій.

### **Завдання дослідження:**

1. Провести ретроспективний аналіз результатів лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток під час воєнного конфлікту в Демократичній республіці Афганістан (1986-1988 рр.) і проведенні антитерористичної операції (2014-2017 рр.) та в мирний час (небойова травма – 2007-2017 рр.) і встановити основні причини незадовільних результатів лікування.

2. Розробити концептуальну модель етапного відновного лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток.

3. Розробити та обґрунтувати технологію лікування вогнепальних ран кінцівок.

4. Розробити засоби транспортної іммобілізації та зовнішньої фіксації іпсилатеральних переломів довгих кісток нижніх кінцівок.

5. Обґрунтувати та розробити пристрій для зовнішньої фіксації іпсилатеральних переломів довгих кісток нижніх кінцівок.

6. Обґрунтувати і на підставі клініко-лабораторних та інструментальних методів дослідження розробити показання до заміни методу фіксації в постраждалих із множинними переломами довгих кісток.

7. Провести аналіз наявних технологій заміщення дефектів кісткової тканини й експериментально обґрунтувати вибір оптимальних матриць на основі фібрину, збагаченого тромбоцитами, для їх пластики.

8. Визначити критерії функціонального стану постраждалих для переходу на реабілітаційний етап лікування, розподіл пацієнтів за наявними реабілітаційними маршрутами, основне та додаткове реабілітаційні завдання, оптимальний склад мультидисциплінарних реабілітаційних команд фахівців, сукупність лікувальних факторів і перелік апаратних засобів медичної реабілітації для оптимізації реабілітаційного етапу лікування.

9. Розробити математичну модель оцінювання та прогнозування результатів лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток.

10. Розробити систему етапного надання медичної допомоги постраждалим із множинними переломами довгих кісток.

11. Проаналізувати результати лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток із застосуванням розробленої системи відновного лікування.

*Об'єкт дослідження:* структурно-функціональні порушення в разі множинних переломів довгих кісток і бойових ушкоджень опорно-рухової системи.

*Предмет дослідження:* методи діагностики, методики хірургічного лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток, профілактики ускладнень, прогнозування перебігу патологічного процесу.

*Методи дослідження:* клінічний, лабораторний, променеві методи (рентгенографія, комп'ютерна томографія), ультразвуковий (доплерографія), бактеріологічний, гістоморфологічний, статистичний.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Розроблено концепцію відновного лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток із виділенням етапів (рівнів) надання допомоги та напрямки оптимізації лікувальних заходів.

Обґрунтовано технологію лікування ран у пацієнтів із множинними відкритими (вогнепальними та невогнепальними) переломами довгих кісток на етапах лікування, що містить консервацію ран, терапію негативним тиском та ультразвукову кавітацію.

На підставі клінічних та експериментальних досліджень розроблено конструкцію та обґрунтовано застосування пневмошин для транспортної іммобілізації нижніх кінцівок.

Уперше розроблено та біомеханічно обґрунтовано застосування шарнірно-дистракційного апарата зовнішньої фіксації на основі стрижнів, що дає змогу зберігати траєкторію обертання в колінному суглобі без проведення осьової спиці в разі іпсілатеральних переломів довгих кісток нижньої кінцівки.

Розроблені індивідуальні програми відновно-реабілітаційного лікування та на підставі вивчення характеру, важкості та обсягу застосованих на спеціалізованому етапі заходів лікування вперше визначені й обґрунтовані методологічні принципи, основні напрямки реабілітаційного лікування на санаторному та санаторно-курортному етапах лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток.

Розроблено концепцію й обґрунтовані терміни до заміни позавогнищевого остеосинтезу на занурений металоостеосинтез у постраждалих із множинними вогнепальними переломами довгих кісток, що базуються на клініко-лабораторних та інструментальних методах дослідження.

Експериментально обґрунтовано вибір матриць на основі фібрину, збагаченого тромбоцитами, для оптимізації репаративної регенерації в разі заповнення дефектів кісткової тканини.

Розроблено концепцію лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток із дефектами кісткової тканини із застосуванням регенераторних технологій, сучасних методів остеосинтезу на основі методології конверсії методів лікування.

Набуло подальшого розвитку в системі відновного лікування постраждалих із множинними (вогнепальними та невогнепальними) переломами довгих кісток використання телемедичних технологій і визначені критерії їх ефективності.

Розроблено алгоритм лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток з урахуванням особливостей отриманих травм, стану пацієнта, застосуванням тактики контролю ушкоджень (Damage-control) на етапах надання медичної допомоги.

На основі алгоритмів імовірнісного аналізу Байєса розроблено математичну модель оцінювання та прогнозування результатів відновно-реабілітаційного лікування постраждалих із множинними (вогнепальними та невогнепальними) переломами довгих кісток.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблений алгоритм відновного лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток, що включає оцінювання тяжкості стану пацієнта, застосування тактики damage control, сучасних методів консервації та хірургічної обробки ран, удосконалених пневмошин для транспортної іммобілізації, позавогнищевого остеосинтезу, технології заміни методу фіксації та заміщення дефектів кісткової тканини, методику формування індивідуальної програми медичної реабілітації та телемедичну систему контролю за етапами надання допомоги.

Удосконалені засоби транспортної іммобілізації кінцівок (шляхом армування шин і застосування еластичних ременів, які фіксуються між пневмокамерами), що забезпечують оптимальну фіксацію кісткових відламків із регуляцією жорсткості іммобілізації та контролем ділянки ушкодження та життєздатності кінцівок (патент № 110770 Україна).

Розроблений і впроваджений шарнірно-дистракційний апарат зовнішньої фіксації, використання якого рекомендовано в разі іпсилатеральних переломів довгих кісток нижньої кінцівки, що позитивно впливає на функціональний результат.

Обґрунтована технологія (сучасні засоби консервування ран: послідовність, режими, частота, інтенсивність, критерії ефективності) застосування терапії негативним тиском та ультразвукової кавітації в разі хірургічного лікування вогнепальних ран (патент № 108899 Україна).

Розроблена робоча класифікація бойових ушкоджень кінцівок, що включає врахування виду раннячого снаряду, характеру поранення, кількості уражених систем і виду ушкодження, локалізації, ушкодження суглобів, супутніх уражень, наявності м'якотканинних і кісткових дефектів, ступеня компартмент-синдрому та наявності ішемічних порушень.

Розроблена схема передопераційного обстеження пацієнтів із множинними переломами довгих кісток перед заміною методу фіксації, яка включає клінічні та інструментально-лабораторні методи обстеження, що дала змогу знизити кількість ускладнень (сповільненої консолидації, несправжніх суглобів, остеомієліту), а також тривалість лікування (патент № 114667 Україна).

Створена система телемедичних технологій та обґрунтовані критерії її ефективності (створені карти оцінювання результатів етапного лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток).

Розроблена система визначення вхідної та вихідної оцінки стану пацієнтів із подальшим визначенням реабілітаційного завдання та маршруту і формування індивідуальної програми медичної реабілітації.

Розроблена технологія заміщення дефектів кісткової тканини з використанням комбінованої кістково-фібринової аутопластики (патент № 105532 Україна).

Розроблено комплексну оцінку функціональних результатів лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток із застосуванням шкали Матіса-Любошиця-Шварцберга та шкали SF-36.

Результати дисертаційного дослідження впроваджені в клінічну практику ДУ «Інститут травматології і ортопедії НАМН України», Військово-медичних клінічних центрів Західного та Північного регіонів, Національного військово-медичного центру «Головний військовий медичний госпіталь», травматологічних відділень військової частини А 2923, Київської міської клінічної лікарні № 8 і № 4.

**Особистий внесок автора.** Автором самостійно обрана та обґрунтована тема роботи, сформульована мета і завдання дослідження, зібрано й опрацьовано дані щодо постраждалих із множинними переломами довгих кісток. Автор запропонував і впровадив у клінічну практику метод заміщення

дефектів кісткової тканини з використанням збагаченого тромбоцитами фібрином. Ним обґрунтовані та розроблені оптимальні терміни заміни методу фіксації на підставі результатів клінічних та інструментально-лабораторних методів дослідження. Автором досліджені особливості ранового вмісту вогнепальних ран, спричинених сучасною зброєю, проведено бактеріологічне дослідження ранового вмісту 136 пацієнтів із вогнепальними переломами довгих кісток, запропоновано спосіб хірургічного лікування пацієнтів із вогнепальними пораненнями кінцівок.

Розроблені та впроваджені в практичне використання пневмошини для транспортної іммобілізації та шарнірно-дистракційний апарат зовнішньої фіксації в разі іпсилатеральних переломів довгих кісток нижніх кінцівок, що є особистим внеском автора.

Гістологічні дослідження перебігу репаративного остеогенезу в експериментальних тварин виконані на базі відділу патоморфології ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» за консультативної допомоги д.м.н., проф. Бруска А.Т.

Розроблена система проведення телемедичних консультацій; створена телемедична мережа на базі військових і цивільних закладів охорони здоров'я України: Київ (НВМКЦ) – Ірпінь (ВГ) – Харків (ВМКЦ ПнР) – Львів (ВМКЦ ЗР) – Вінниця (ВМКЦ ЦР) – Одеса (ВМКЦ ПівдР) – Маріуполь (ЛШМД) – Покровськ (66 ВМГ) – Бахмут (ЦРЛ).

Автором самостійно виконано 359 етапних хірургічних втручань, проведено обробку результатів усіх досліджень і статистичний аналіз одержаних числових показників, виконано клінічне обстеження 196 пацієнтів із множинними переломами довгих кісток. Участь співавторів відображено у відповідних наукових публікаціях.

**Апробація результатів дослідження.** Основні результати роботи викладені та обговорені на Всеукраїнській науковій конференції «Реабілітація хворих з ураженням апарату опори та руху» (Саки, 2011); науково-практичних конференціях із міжнародною участю «Актуальні проблеми множинних та поєднаних пошкоджень» (Харків-Київ, 2012), «Військова хірургія – сучасна концепція надання екстреної та високоспеціалізованої медичної допомоги» (Одеса, 2012); III з'їзді ВГО «Українська асоціація спортивної травматології, хірургії коліна та артроскопії» (Київ, 2012), науково-практичних конференціях із міжнародною участю «Сучасна тактика медичної допомоги при вогнепальних ранах і відкритих переломах кінцівок» (Київ, 2014), «Актуальні питання травматології та остеосинтезу» (Полтава, 2014), «Актуальні питання травм і захворювань верхньої кінцівки» (Рівне, 2014), «Актуальні питання кістково-гнійної хірургії» (Київ, 2014), «Сучасні дослідження в ортопедії та травматології» (Другі наукові читання пам'яті акад. О.О. Коржа) (Харків, 2014); науково-практичній конференції «Невідкладна допомога при бойових ураженнях опоро-рухової системи» (Артемівськ, 2014), науково-практичних семінарах і майстер-класах «Принципи надання допомоги постраждалим з вогнепальними пораненнями. Особливості лікування вогнепальної скелетної травми» (Харків, Київ, 2014), науково-практичній конференції «Бойові



ураження кінцівок» (Артемівськ, 2015); науково-практичній конференції та майстер-класі «Особливості вогнепальної травми. Сучасні можливості хірургічного лікування вогнепальних уражень кінцівок» (Київ, 2015); щорічній науково-практичній сесії «Впровадження наукових розробок у практику охорони здоров'я» (Київ, 2010–2016); щорічному з'їзді хірургів та анестезіологів МО України (Київ, 2016), засіданнях осередків ВГО «Українська асоціація ортопедів-травматологів» Житомирської (Житомир, 2014), Одеської (Одеса, 2015), Рівненської (Рівне, 2015), Львівської (Львів, 2015), Київської (Київ, 2015), Херсонської (Херсон, 2015), Вінницької (Вінниця, 2016) областей; конференції хірургів ГВМКЦ «Сучасні хірургічні методи лікування вогнепальних ран» (Київ, 2015); науково-практичному семінарі «Сучасний підхід до хірургічного лікування вогнепальних ран» (Білосток, Польща, 2015); телеконференціях «Телемедичні технології в етапному лікуванні постраждалих з вогнепальними пораненнями кінцівок» (2015, 2016); VI міжнародному медичному форумі «Інновації в медицині – здоров'я нації» (Київ, 2015), II з'їзді Української асоціації травматології та остеосинтезу (Київ, 2015); VI науково-практичній польсько-українській ортопедичній конференції (Арламов, Польща, 2015); 16th European Congress of Trauma & Emergency Surgery (Амстердам, 2015), Міжнародній конференції молодих науковців «Актуальні проблеми сучасної ортопедії та травматології» (Чернігів, 2015); XXIII з'їзді хірургів України (Київ, 2015), міжгалузевому науково-практичному семінарі «Бойові ушкодження опорно-рухової системи: госпітальний етап та медико-соціальна реабілітація» (Київ, 2015, 2016), The 4th ZivInternational Trauma & Orthopaedic Conference (Zefat, Israel, 2016), міжгалузевій науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної бойової травми» (Маріуполь, 2016), науково-практичній конференції «Актуальні питання лікування патології суглобів та ендопротезування» (Запоріжжя, 2016), XVII з'їзді ортопедів-травматологів України (Київ, 2016), X ювілейному з'їзді військових хірургів та анестезіологів (Київ, 2016), науково-практичних конференціях «Актуальні питання надання хірургічної допомоги та анестезіологічного забезпечення в умовах воєнного і мирного часу» (Київ, 2016), «Актуальні питання реабілітації хворих із патологією опорно-рухової системи» (Одеса, 2017), міжгалузевій науково-практичній конференції «Інтегративна медицина: досягнення та перспективи» (Маріуполь, 2017), XI з'їзді військових хірургів та анестезіологів (Одеса, 2017), XXI Annual Meeting of Residents and PhD in Surgery (Краків, Польща, 2017), BIT's 4th Annual World Congress of Orthopaedics (Beijing, China, 2017).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 34 наукових праці, у тому числі 28 статей у наукових фахових виданнях, 4 патенти України, 2 методичні рекомендації.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація викладена на 425 сторінках машинописного тексту, ілюстрована 81 таблицею, 119 рисунками. Дисертація складається із анотації, вступу, аналітичного огляду літератури, опису матеріалу та методів, 7 розділів власних досліджень, висновків, списку використаних джерел, додатків. Список використаних джерел містить 231 найменування (157 – кирилицею, 74 – латиницею).

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Матеріал і методи.** Основою *клінічної частини роботи* стало дослідження результатів лікування 615 пацієнтів віком від 18 до 60 років із множинними ПДК (етіологія ушкодження – механічна травма, вогнепальні поранення; вид травми – множинна і поєднана). Для проведення порівняльного аналізу результатів відновного лікування залежно від застосованих методів металоостеосинтезу (МОС), хірургічної тактики та індивідуальних програм медичної реабілітації (ППМР) постраждалих розподілили на три групи:

– основна – 196 пацієнтів, які проходили етапне відновне лікування в Національному військово-медичному клінічному центрі (НВМКЦ, м. Київ), реабілітаційних центрах і санаторно-курортних закладах МО України у 2007–2016 рр. У постраждалих із урахуванням етапної хірургічної тактики використано апарати зовнішньої фіксації (АЗФ), сучасні імпланти, а також складені ППМР на всіх етапах лікування. У процесі лікування використано телемедичні технології (консультації, консилиуми, конференції тощо).

– перша – 205 пацієнтів, які проходили відновне лікування у військово-медичних центрах МО України та міській клінічній лікарні швидкої медичної допомоги (ММКЛШМД, м. Маріуполь) у період 2007–2016 рр. Використані всі наявні методи остеосинтезу та загальноприйнята медична реабілітація. Пацієнти проходили відновне лікування на стаціонарному етапі та вибірково в реабілітаційних центрах.

– друга – 214 постраждалих, які проходили етапне відновне лікування під час військової кампанії в ДРА (1986–1988) у військово-польових госпіталях, 650 центральному військовому госпіталі (ЦВГ) м. Кабул, спеціалізованих травматологічних центрах 340 окружного військового госпіталю (ОВГ) м. Ташкент, військової медичної академії (ВМА) ім. Кірова (м. Ленінград), головному клінічному військовому госпіталі (ГВКГ) ім. Бурденко (м. Москва). У пацієнтів в основному використані АЗФ і неблоковані інтрамедулярні стрижні. Реабілітаційне лікування на санаторному етапі вони проходили в Сакському ЦВКС ім. М.І. Пирогова.

Постраждалих у групах розподілено на репрезентативні підгрупи за етіологією травм (вогнепальні та невогнепальні).

Пацієнтам проведено обстеження з використанням клініко-лабораторних і фізикальних методів, рентгенографію, за показаннями КТ і КТ-ангіографію. Ультразвукова доплерографія судин нижніх кінцівок виконана у 164 (83,7 %) постраждалих основної групи.

Інтенсивність больового синдрому визначали за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ). Обсяг рухів у суглобах кінцівок проводили за допомогою ангулометрії. Визначені показники оцінювали, використовуючи положення про військово-лікарську експертизу в Збройних силах України (наказ Міністра оборони України № 402 від 2008 року).

Гемодинамічні показники оцінювали, вимірюючи артеріальний тиск і пульс (частота серцевих скорочень, ЧСС) та їх зміни під час занять до і після фізичних навантажень (зміна положення тіла в ліжку, вертикалізація, ходьба за

допомогою милиць, ходунків тощо). У постраждалих на стаціонарному етапі виконували ортостатичну пробу і визначали ЧСС у процесі переходу з положення лежачи в положення стоячи. Показники зовнішнього дихання вимірювали й на стаціонарному, й на реабілітаційному етапах. Із використанням спірографа визначали життєву ємкість легень (ЖЄЛ).

Для діагностики компартмент-синдрому (місцевого гіпертензивного ішемічного синдрому, МГІС) у постраждалих за допомогою контактного манометра вимірювали підфасціальний тиск у фасціальних футлярах травмованих сегментів кінцівок.

Для оцінювання анатомічних і функціональних результатів лікування постраждалих із переломами ПДК застосовано комплексну анатомо-функціональну шкалу Е.Р. Матісса, І.А. Любошиця, І.Л. Шварцберга. Для оцінювання якості життя пацієнтів використовували опитувальник SF-36, який відображає загальне благополуччя і ступінь задоволеності тими сторонами життєдіяльності людини, на які впливає стан здоров'я. Віддалені результати лікування оцінювали в терміни від 1 до 2 років.

*Експериментальні дослідження* проведені на 24 кроликах (жива маса 3800–4200 г, вік на початку експерименту 11–12 міс.), яким відтворювали стандартний дірчастий транскортикальний дефект (діаметр 3 мм) великогомілкової кістки в чотирьох серіях експерименту:

- перша – контроль, кістковий дефект залишали незаповненим (6 тварин);
- друга – дослід, кістковий дефект заповнювали аутокісткою (6 тварин);
- третя – дослід, кістковий дефект заповнювали аутокісткою і збагаченим тромбоцитами фібрином (Platelet Rich Fibrin, PRF) (6 тварин);
- четверта – дослід, кістковий дефект заповнювали PRF (6 тварин).

Після виведення тварин із експерименту на 39-ту добу шляхом введення у вушну вену 0,5-1,0 мл 10 % розчину тіопенталу натрію проводили гістологічний аналіз матеріалу з морфометрією відносної площі новоутвореної кісткової тканини в ділянці дефекту.

### **Результати досліджень**

*Концептуальна модель і організація відновного лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток*

Організаційними основами реабілітаційно-відновного лікування вважали: здійснення комплексного оцінювання вихідного стану пацієнта з формулюванням реабілітаційного висновку; проведення медичної реабілітації за ІПМР на кожному з етапів відновного лікування; визначення реабілітаційного потенціалу та прогнозу; виділення однорідних контингентів постраждалих і реабілітаційного маршруту; оцінювання ефективності реабілітаційно-відновних заходів; складання рекомендацій щодо продовження відновного лікування на подальших етапах медичної реабілітації та необхідності виконання реконструктивних хірургічних втручань

Доведено, що основними принципами реабілітаційно-відновного лікування на всіх етапах є: ранній початок проведення реабілітаційно-відновних заходів, комплексне використання необхідних діагностичних і лікувальних технологій, ІПМР, етапність відновного лікування, безперервність

і послідовність відновних заходів, контроль ефективності лікувального процесу за допомогою телемедичних технологій.

Дотримання основ і принципів медичної реабілітації з проведенням реабілітаційно-експертної оцінки постраждалого на етапах лікування дає можливість не лише визначити реабілітаційний потенціал і прогноз, а й правильно і своєчасно вибрати необхідний реабілітаційний маршрут. Дотримання принципів надання медичної (хірургічної) допомоги на етапах (рівнях) з урахуванням градації ушкоджень за ступенем тяжкості дає можливість оптимізувати зазначений діагностично-лікувальний процес, мінімізувати ускладнення (остеомієліт, сповільнену консолидацію, контрактури, несправжні суглоби тощо), зменшити ліжко-день, провести повноцінну медичну реабілітацію.

На етапі реабілітаційного центру реабілітаційно-відновні заходи визначали залежно від характеру травм, анатомічних особливостей травмованих сегментів, віку пацієнта і супутньої патології, функціональних можливостей, рухового досвіду і складу спеціалістів реабілітаційної ради. Тобто, медична реабілітація передбачала індивідуальний підхід до пацієнтів із урахуванням їх реакції на використання реабілітаційно-відновних заходів (ІПМР).

Ця модель співпраці постраждалого і фахівців усіх ланок етапного відновного лікування із залученням телемедичних технологій на прикладі постраждалих із множинними переломами довгих кісток стала основою для формування повноцінного та послідовного алгоритму, де одним із основних елементів є створення ІПМР.

Для оптимізації надання медичної допомоги пацієнтам із вогнепальними переломами довгих кісток застосовували телемедичні технології, що дали можливість проводити постійний моніторинг і корекцію лікування на II-IV рівнях надання медичної допомоги.

Після проведення аналізу всіх основних напрямків, що komponують систему, сформована концептуальна модель відновного лікування постраждалих з множинними переломами довгих кісток (рис. 1).

*Відновне лікування постраждалих із множинними невогнепальними переломами довгих кісток*

Хірургічні втручання в разі множинних ПДК на реанімаційному етапі, у гострому періоді травматичної хвороби, мають бути максимально атравматичними та одночасними. Після проведення протишокової терапії виконували позавогнищеву фіксацію стрижневими апаратами травмованих сегментів кінцівок. Основними критеріями позавогнищєвого остеосинтезу в разі множинних ПДК є відновлення анатомічної осі та регіонарної перфузії тканин. Визначальним моментом тактики хірургічного лікування є загальний стан постраждалого, що дає можливість проводити етапні хірургічні втручання. Контроль за їхньою етапністю здійснювали шляхом моніторингу гемодинамічних показників крові, контролю гемоглобіну, гемостазу та сатурації. На реанімаційному етапі, окрім загальних принципів діагностики та лікування, застосовували концепцію Damage control orthopaedic (DC), згідно з якою постраждалим із множинною скелетною травмою необхідний огляд спеціалізованої бригади з наступною діагностикою наявних

ушкоджень і наданням спеціалізованого лікування відповідно до алгоритмів.

Пацієнтам із відкритими множинними переломами усіх груп порівняння первинну хірургічну обробку виконано у 88 (37,4 %) випадках, а VАС-терапію застосовано в 4 (1,7 %) постраждалих основної та першої груп дослідження. Комбіноване застосування VАС-терапії та ультразвукової кавітації проведено лише в 4 (5,2 %) пацієнтів основної групи.

У тактиці лікування множинних невогнепальних переломів важливе значення надавали етапному хірургічному втручанню.

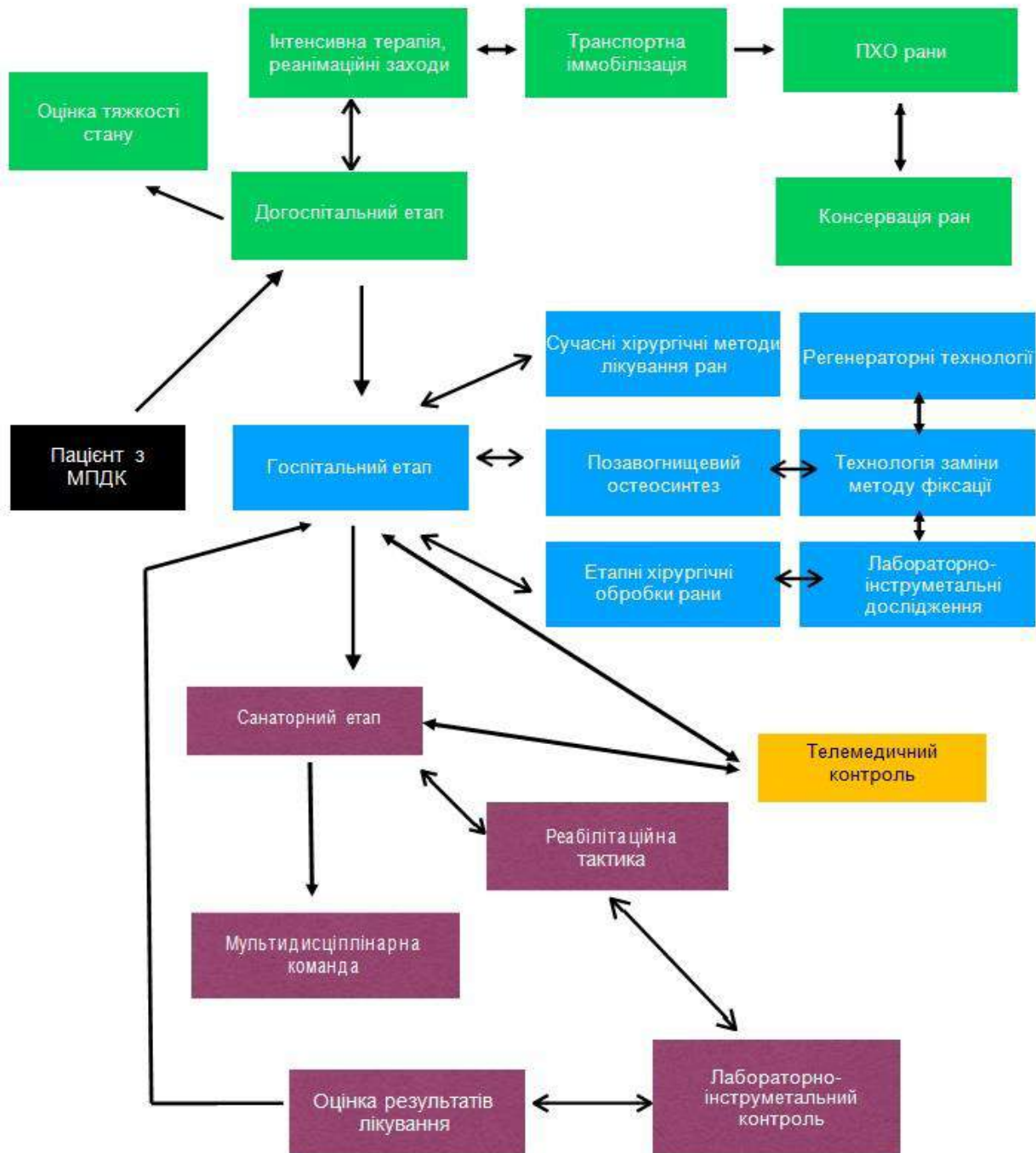


Рис. 1. Концептуальна модель відновного лікування пацієнтів із множинними ПДК.

У постраждалих основної групи з полісегментарними ПДК як первинну

фіксацію використано: скелетне витягнення – в 1 (1,3 %), гіпсова іммобілізація – у 13 (17,2 %), АЗФ – у 45 (57,9 %), АЗФ і гіпсова іммобілізація – у 14 (18,4 %), скелетне витягнення та гіпсова іммобілізація – у 4 (5,2 %).

У першій і другій групах гіпсову іммобілізацію використано в 9 (9,5 %) і 14 (19,7 %) пацієнтів, АЗФ – у 49 (56 %) і 36 (50,7 %), АЗФ і гіпсову іммобілізацію – в 4 (4,8 %) і 21 (29,6 %) відповідно. Окрім цього, на відміну від постраждалих основної та другої груп як первинний метод фіксації в 14 (16,6 %) пацієнтів першої групи застосовано скелетне витягнення.

Для лікувально-транспортної тимчасової іммобілізації пацієнтів із полісегментарними іпсілатеральними ПДК нижніх кінцівок розроблено стрижневий шарнірний АЗФ із можливістю дистракції колінного суглоба та жорсткої фіксації (у разі внутрішньосуглобових переломів) або з можливістю рухів у колінному суглобі з дозованою амплітудою. Також для тимчасової фіксації верхніх і нижніх кінцівок під час транспортування осіб, постраждалих внаслідок бойових дій та інших надзвичайних станів запропоновано пневматичну шину, яку використано на першому етапі надання медичної допомоги в 31,1 % пацієнтів основної та у 18,8 % – першої групи.

Запропоновано алгоритм діагностичних заходів для заміни методу фіксації (рис. 2). Аргументами для неї були: відсутність клінічних ознак запалення в місці травми (зняті шви, зміцнілі післяопераційні рубці), відповідні показники біохімічних дослідження крові на маркери запального процесу: рівень СРБ – до 12,0 мг/л, церулоплазміну – до 150 мг/л, альбуміно-глобулінового коефіцієнту – в межах норми (1,5-2,3) або дещо знижений. Виконували розгорнутий аналіз крові (лейкоцитарна формула, ШОЕ).

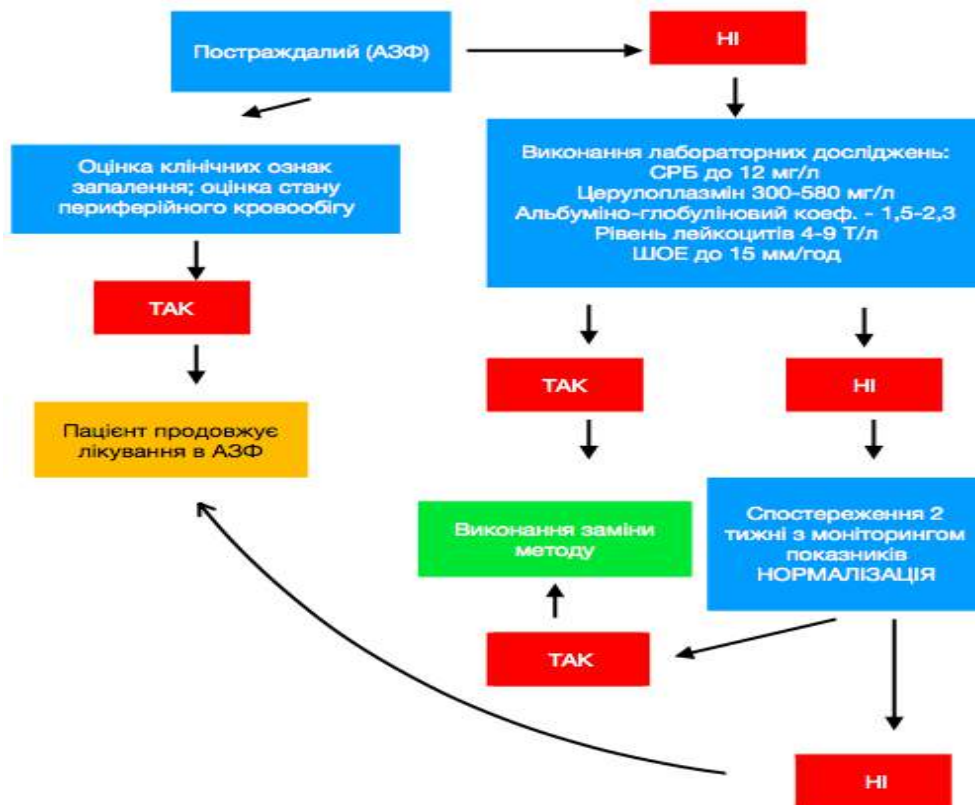


Рис. 2. Алгоритм заміни методу фіксації.

Заміна методу фіксації виконана у 77 постраждалих основної групи накістковий МОС (НМОС) – у 12 (15,8 %), блокований інтрамедулярний остеосинтез (БІОС) – у 24 (30,3 %), позавогнищевий черезкістковий компресійний дистракційний остеосинтез (ПЧКДО) і НМОС – у 2 (2,6 %), ПЧКДО і БІОС – у 4 (5,3 %), НМОС і БІОС – у 35 (46 %).

У 87 пацієнтів першої групи виконана заміна методу фіксації: НМОС – у 8 (9,6 %), БІОС – у 22 (25,3 %), ПЧКДО – у 16 (17,9 %), ПЧКДО і НМОС – у 17 (19,0 %), ПЧКДО і БІОС – у 12 (14,1 %), НМОС і БІОС – у 12 (14,2 %).

У пацієнтів другої групи (71 чоловік) з бойовою невогнепальною травмою основним методом лікування полісегментарних ПДК був апаратний – у 50 (70,4 %) із подальшим їх демонтажем та лікуванням функціональними гіпсовими пов'язками. У 15 (21,2 %) пацієнтів використаний накістковий НМОС. У 6 (8,4 %) пацієнтів заміни методу фіксації не проведено, постраждалих лікували з використанням гіпсових пов'язок, які замінювали за необхідності. Основним лабораторним маркером у хірургічній тактиці лікування постраждалих першої та другої груп був загальний аналіз крові (лейкоцити, ШОЕ).

Лікувальну гімнастику на профільному етапі відновного лікування постраждалих із множинними ПДК проводили за індивідуальними схемами залежно від загального стану постраждалого, локалізації та характеру ушкоджень. При цьому на підставі об'єктивних та інструментальних даних визначали реабілітаційні маршрути, у розробленій карті вказувати основне та додаткові реабілітаційні завдання, а у випадках, коли між етапами реабілітаційно-відновного лікування виникали перерви, увагу надавати амбулаторній (домашній) програмі медичної реабілітації.

*Відновне лікування постраждалих із множинними вогнепальними переломами довгих кісток*

Хірургічну допомогу постраждалим із множинними вогнепальними ПДК надавали етапно. На I етапі у 111 (93,3 %) пацієнтів основної групи використані консервуючі пов'язки (на основі наносрібла та нановуглецю тощо), які стабілізували мікробне число, і проводили відповідну транспортну іммобілізацію (стандартними шинами у 63 %, пневматичними – у 37 % випадків). У 4 (3,4 %) пацієнтів першої групи використані консервуючі пов'язки та проведена транспортна іммобілізація: стандартними шинами у 87,3 %, пневматичними – у 12,7 % випадків. У пацієнтів другої групи консервуючі пов'язки не використовували, а іммобілізацію проведено стандартними шинами. Пацієнтам другої групи хірургічну обробку ран виконано за загальноприйнятими правилами. В основній групі дослідження, окрім традиційної первинної хірургічної обробки, VAC-терапію застосовано в 35 (29,4 %) поранених, ультразвукову кавітацію – в 1 (0,9 %), комбінацію VAC-терапії та ультразвукової кавітації – у 83 (69,7 %). У першій групі, окрім традиційної первинної хірургічної обробки, VAC-терапію використано в 35 (29,4 %).

Фасціотомію як елемент хірургічної обробки вогнепальних ран виконано в основній групі в 60 (50,4 %) пацієнтів на попередньому етапі, у 52 (43,7 %) – на спеціалізованому; у першій групі – в 41 (34,7 %) і 69 (58,5 %) осіб відповідно, у другій – в 1 (19,6 %) і 67 (46,8 %) відповідно.

Як метод первинної фіксації в пацієнтів усіх груп застосовано: АЗФ, гіпсову пов'язку і скелетне витягнення, а також їх комбінацію.

У постраждалих основної групи (119 осіб) скелетне витягнення не застосовано, гіпсову іммобілізацію використано в 10 (8,7 %), АЗФ – у 96 (80,0 %), комбінацію АЗФ із гіпсовою пов'язкою – в 11 (9,5 %), АЗФ із скелетним витягненням – у 1 (0,9 %), скелетного витягнення з гіпсовою іммобілізацією – в 1 (0,9 %) пацієнта.

Основою протоколу хірургічного лікування вогнепальних ран є видалення сторонніх тіл (металевих осколків, куль тощо) хірургічними магнітами. У 76 (32,1 %) пацієнтів основної та першої груп на етапах евакуації під час обробок використані хірургічні магніти.

На II етапі пацієнтам із первинною іммобілізацією гіпсовою пов'язкою її замінювали на АЗФ (через тяжкість стану пацієнта саме з множинними переломами та більшими часовими рамками II етапу), а у випадку незадовільного положення стрижнів АЗФ чи наявністю ознак запалення їх перемонтували.

На III етапі лікування вирішували питання про вибір заключного методу фіксації перелому на підставі розробленого алгоритму (рис. 2). У 119 пацієнтів основної виконано: НМОС – 20 (17,2 %), БІОС – 13 (11,2 %), ПЧКДО – 14 (11,8 %), ПЧКДО і НМОС – 14 (11,8 %), ПЧКДО і БІОС – 26 (21,6 %), НМОС і БІОС – 40 (33,6). У 118 постраждалих першої групи виконано заміну методу фіксації: НМОС – 8 (6,8 %), БІОС – 1 (0,9 %), ПЧКДО – 20 (17,1 %), ПЧКДО і НМОС – 52 (44,4 %), ПЧКДО і БІОС – 18 (14,6 %), НМОС і БІОС – 19 (16,2 %).

У 143 пацієнтів II групи з бойовою вогнепальною травмою основним методом лікування полісегментарних ПДК був апаратний, у 117 (81,8 %) – із подальшим демонтажем та лікуванням функціональними гіпсовими пов'язками. У 26 (18,2 %) пацієнтів заміни методу фіксації не проведено, їх лікували за допомогою гіпсових пов'язок, які замінювали за необхідністю

У 52 (43,7 %) пацієнтів основної групи, 48 (40,7 %) – першої, 39 (27,3 %) – другої із дефектами кісткової тканини одночасно із заміною методу фіксації використано регенераторні технології (PRF, аутопластика) для оптимізації остеоператії та запобігання ризику виникнення уповільненої консолідації, несправжніх суглобів.

*Схему лікувально-діагностичного процесу постраждалих із множинними вогнепальними та невогнепальними ПДК, де останній розподілений на 4 етапи, які відповідають рівням наданнями медичної допомоги подано на рис. 3.*

За стандартами НАТО (NATO logistics handbook; chapter 16, medical support) даний процес відновного лікування розподілений за рівнями.

Головними завданнями першого етапу лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток вогнепального та невогнепального генезу були: збереження життя (за рахунок дотримання тактики damage-control orthopaedics), на другому етапі – комплексне лікування ран, стабілізація переломів; на третьому етапі – диференційований підхід до конверсії методу фіксації множинних переломів та застосування регенераторних технологій, на четвертому етапі – мультидисциплінарний підхід до формування



індивідуальної програми медичної реабілітації постраждалих з ефективним дистанційним моніторингом процесу лікування за рахунок телемедичних технологій.

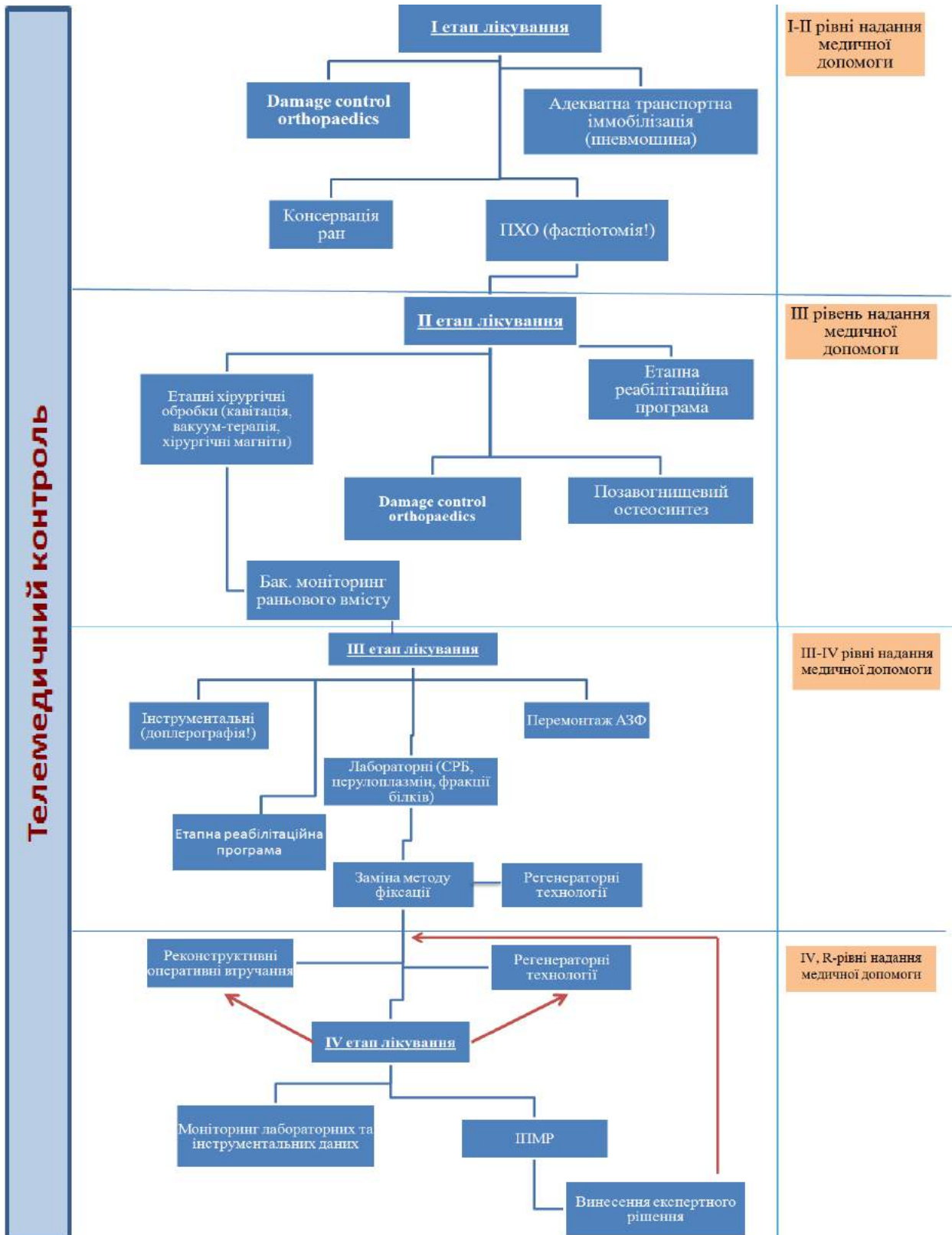


Рис. 3. Схема етапного лікування постраждалих із множинними вогнепальними ПДК.

Після закінчення санаторно-курортного етапу проводили комплексну оцінку стану пацієнта з вирішенням питання щодо необхідності повторного лікування в умовах спеціалізованого стаціонару.

*Використання регенераторних технологій обґрунтовано і впроваджено на підставі результатів експериментальних досліджень на тваринах.*

Встановлено, що через 39 діб у транскортикальних дефектах великогомілкової кістки контрольних тварин розташовувалися кісткові трабекули, які формували великопетлясту мережу, і значні території сполучної тканини. Відносна площа грубоволокнистої кісткової та сполучної тканин становила  $(61,53 \pm 2,89) \%$  та  $(38,48 \pm 2,89) \%$  відповідно.

У дефектах, заповнених аутокісткою, залежно від щільності заповнення ділянки дефекту, регенерати розрізнялися за площею. Серед новоутвореної кісткової тканини (грубоволокнистої та пластинчастої) містилися фрагменти неперебудованої аутокістки. Відносна площа грубоволокнистої кісткової тканини була на 37,2 % меншою порівняно з показниками контролю.

Встановлено, що збагачений тромбоцитами фібрин стимулює репаративний остеогенез. Дефекти у тварин були заповнені пластинчастою кістковою тканиною, міцно з'єднаною з кортексом. Формувалися періостальні й ендостальні нашарування, які зберігалися на термін дослідження, що свідчить про продовження ремоделювання регенерату. Загалом, наявність таких нашарувань може бути особливо важливою в умовах «ослаблення» кістки в разі остеопенії або остеопорозу.

Остеогенний потенціал збагаченого тромбоцитами фібрину проявляється і в поєднанні з трансплантатами з аутокістки, введений в ділянку дефекту, в якому формується пластинчаста кісткова тканина. За умов поєднання збагаченого тромбоцитами фібрину з аутокісткою перебудова трансплантатів перебігала активніше, ймовірно, завдяки сорбції на поверхні трансплантатів факторів росту, наявних у збагаченому тромбоцитами фібрині, які активізують остеогенез. У серії експерименту, в якій збагачений тромбоцитами фібрин поєднували з матрицею з аутокістки, площа пластинчастої кісткової тканини була підвищена на 28,9 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з серією, де як пластичний матеріал використано аутокістку.

*Реабілітаційний етап лікування пацієнтів із наслідками множинних переломів довгих кісток проходив за маршрутами: № 1 (реабілітаційний центр м. Ірпінь, військова частина А 2923), № 2 (УДМСЦВВ) с. Цибли Київська область), № 3 (ЦВКС м. Хмельник), № 4 (санаторно-курортний реабілітаційний центр «Сакського центрального військового клінічного санаторію ім. М.І. Пирогова» (СЦВКС) та відділення відновного лікування Євпаторійського центрального клінічного санаторію МО України (ЄДКС МОУ) до 2013 р.).*

Показаннями до направлення по реабілітаційному маршруту № 1 були стани та наслідки полісегментарних (вогнепальних і невогнепальних) ПДК нижніх кінцівок із обмеженням функції ходьби. Функціональна неспроможність була обумовлена контрактурами суглобів різного ступеня, гіпотрофічними порушеннями м'язів, посттравматичними невропатіями. Крім того, враховували супутню патологією, що входила до переліку протипоказань щодо призначення

кліматичних та преформованих санаторно-курортних факторів медичної реабілітації протипоказання (маршрут № 3, ЦВКС м. Хмельник). Пацієнти на маршрут № 1 поступали в терміни від 2 тижнів до 2 міс. після травми.

Показаннями до направлення по реабілітаційним маршрутам №№ 2–4 розглядали комплекс анатомо-функціональних порушень опорно-рухової системи, а саме: значне обмеження рухової спроможності та самообслуговування – неможливість самостійного переміщення, функціональну неспроможність внаслідок контрактур суглобів кінцівок, посттравматичні невропатії, трофічні посттравматичні та лімфо-венозні порушення, сповільнену консолидацію кісток, стійкий больовий синдром через утворення гіпертрофічної кісткової мозолі, посттравматичну осифікацію, невропатією, келоїдні рубці, комбіновані контрактури суміжних суглобів та інфекційні ускладнення (нориці, хронічний спицевий і посттравматичний остеомієліт). Пацієнти поступали на цей етап відновного лікування в період від 2 до 4 міс. після травми.

Для досягнення ефективності санаторно-курортного етапу відновного лікування створювали реабілітаційну раду – мультидисциплінарну команду фахівців. Вони в періоді адаптації (початковому) на підставі реабілітаційної карти, де вказувалось основне та додаткові реабілітаційні завдання, а також результатів комплексного обстеження визначали стан і реабілітаційний потенціал пацієнта, призначали базову програму (1-3 доба). Базові реабілітаційні програми були сформовані згідно з визначеними реабілітаційними завданнями: для зменшення больового синдрому – № 1, усунення контрактур суглобів кінцівок – № 2, лікування неврологічних розладів – № 3, порушеннях периферійного кровообігу – № 4, покращення репаративних процесів – № 5, порушенні опороспроможності – № 6, за наявності інфекційних ускладнень – № 7. Базові програми відрізнялись комбінаціями лікувальних факторів. За необхідності в базові програми вносили зміни залежно від патологічного стану та формували ІПМР, яку реалізували в основному періоді. Залежно від функціонального стану постраждалого, толерантності до застосованих фізичних навантажень поступово збільшували тривалість і кількість процедур протягом доби. В індивідуальну програму дозволялось вносити корективи залежно від стану пацієнта під час відновного лікування. У ІПМР застосовували ЛФК, механотерапію, гідрокінезотерапію, фізіотерапевтичні процедури, масаж і медикаментозну терапію. Серед апаратної фізіотерапії в основному періоді реабілітаційної програми застосовували магнітотерапію, фонофорез із гідрокортизоновою маззю, ліадазою, парафін (озокерит) аплікації, електрофорез із 10 % кальцієм хлориду, 2 % новокаїном, електростимуляцію м'язів кінцівок, гідрокінезотерапію та механотерапію, лазеротерапію.

У заключному періоді на основі повторного контрольного обстеження оцінювали результати санаторно-курортного лікування, формували експертний висновок і склали рекомендації щодо подальшого лікування.

Виявлено, що найлегші пацієнти за анатомо-функціональними порушеннями проходили лікування по реабілітаційному маршруту № 1, середньої важкості – № 2, із важкими порушеннями – № 3 і № 4. Ефективність реабілітаційного лікування склала по реабілітаційному маршруту № 1 –

підвищення результатів на 5,6 %, № 2 – на 5,8%, № 3 – на 6,3 %, № 4 – на 9,4 %. Визначено, що незважаючи на тяжкість анатомо-функціональних порушень, у 35 (17,9 %) пацієнтів основної групи, що проходили лікування в умовах ЦВКС м. Саки та ЄДКС м. Євпаторія, найближчі результати лікування були найкращими (співвідношення «до» та «після» лікування). Результати лікування через 1,5-2 роки після травми також оцінювали за шкалою якості життя SF-36.

*Телемедичні технології в етапному лікуванні постраждалих із множинними переломами довгих кісток*

Для функціонування телемедичної системи різні рівні медичної евакуації забезпечено технічним і документальним оснащенням. Із лютого 2015 по грудень 2016 рр. створено мережу з 9 телемедичних центрів, яка об'єднує травматологічні відділення НВМКЦ (м. Київ), ВМКЦ професійної патології особового складу ЗС України (м. Ірпінь), ВМКЦ Західного (м. Львів), Північного (м. Харків), Південного (м. Одеса), Центрального (м. Вінниця) регіонів, 66 військового мобільного госпіталю (м. Покровськ), Центральної районної лікарні м. Бахмута, ЛШМД м. Маріуполя.

Телемедичні технології здебільшого застосовано під час етапного лікування постраждалих основної групи дослідження з вогнепальними (52,9 %) та невогнепальними (41,6 %) множинними переломами та лише в 4 (3,4 %) пацієнтів першої групи порівняння з вогнепальними полісегментарними переломами. Для технічного забезпечення застосовано комп'ютери, WEB-камери, телевізори з HDMI-виходами, WI-FI-роутери, високошвидкісні інтернет-канали, багатофункціональні прилади, сканер для рентгенограм. Телемедичні технології надавали можливість виконувати дистанційне консультування і навчання, проводити контроль за виконанням ППМР, а також телемоніторинг та телескринінг.

Для оцінювання ефективності телемедичної системи розроблені карти телемедичних консультацій для різних етапів медичної евакуації: на II-III і III-IV рівнях медичної евакуації, санаторно-курортному етапі лікування. На I рівні медичної евакуації телемедичні технології застосовувати неефективно через брак часу й обмежені можливості оснащення. Бальна система оцінювання дала змогу визначити ефективність телемедичної консультації та ступінь зміни подальшого діагностично-лікувального процесу в постраждалих.

Телемедичні консультації проведено для візуалізації стану кінцівок, ран, накладених систем зовнішньої фіксації та оцінки функціональних можливостей пацієнта. Склад комісії, що приймає рішення про подальшу хірургічну тактику, питання евакуації постраждалих, затверджений протоколом телемедичної консультації. До складу комісії входять головний травматолог МОУ, провідні спеціалісти ВМКЦ. Комісія надає консультації фахівцям мобільних госпіталів, районних лікарень зони АТО (II рівень медичної допомоги), військово-медичних клінічних (III-IV рівні) та реабілітаційних центрів (V рівень).

*Аналіз результатів лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток*

Проаналізовано результати лікування 615 пацієнтів із полісегментарними

ПДК за допомогою шкали Матіса-Любошиця-Шварцберга у модифікації Шевцова (1995). Доброму анатомо-функціональному результату лікування відповідав сумарний індекс у 3,5-4,0 балам, задовільному – від 2,5 до 3,5 балів, незадовільному – 2,5 балів та менше.

Добрі результати відновного лікування через 6 міс. після травми отримані у 26,5 % пацієнтів, задовільні – у 60,5 %, незадовільні – у 13,0 %.

У пацієнтів основної групи добрих результатів було на 21 % більше порівняно з першою групою і на 29,9 % – із другою. Така різниця пояснюється насамперед етапною реалізацією програм медичної реабілітації, загальних та індивідуальних, на II-V рівнях надання медичної допомоги, що включає безумовно і моніторинг лікувально-діагностичного процесу завдяки впровадженню телемедичних технологій. Крім цього, у постраждалих основної групи встановлено менший відсоток задовільних результатів: на 15,9 % порівняно з першою, на 19,3 % – із другою. Незадовільні результати лікування в найближчі терміни виявлено в 7,6 % постраждалих основної групи, що на 5,1 % менше порівняно з першою і на 10,6 % – із другою.

Віддалені результати в масиві дослідження відслідкувано у всіх пацієнтів основної групи, у 194 (94,6 %) – першої, у 187 (87,4 %) – другої, загалом у 577 пацієнтів. Із них добрі – у 42,6 % постраждалих, задовільні – у 46,8 %, незадовільні – у 10,6 % постраждалих.

Виявлено, що у віддаленні терміни (1,2-1,5 року) у пацієнтів основної групи була більшою частка добрих результатів порівняно з першою та другою групами – на 19,1 % і 26,4 % відповідно. Задовільні результати у постраждалих основної групи склали 36,3 %, що було менше на 14,4 % порівняно з першою групою та на 17,6 % – із другою.

Незадовільних результатів у пацієнтів основної групи виявлено менше порівняно з першою та другою групами – на 4,7 % та 8,8 % відповідно.

Кращий результат лікування пацієнтів основної та першої груп відображає перевагу сучасних хірургічних методів в порівнянні з лікуванням, що застосовано в пацієнтів другої групи. Переважання добрих та задовільних результатів лікування в пацієнтів основної групи в порівнянні з результатами лікування пацієнтів першої групи демонструє переваги розроблених алгоритму лікувально-діагностичного процесу та ПМР у постраждалих із множинними ПДК. Крім того, відмічено значне зменшення пацієнтів із незадовільними результатами (-3,3 %) другій групі у віддаленні терміни лікування, яке пов'язано з демонтажем апаратів, що дозволило повною мірою використати переваги етапно-курсного методу медичної реабілітації в умовах Сакського ЦВКС ім. М.І. Пирогова.

У віддаленому періоді після лікування (1,2-1,5 року) в основній групі контрактури виявлено в 47 пацієнтів (23,9 %), із них зі значним порушенням функції – в 3 (1,5 %), помірним – 18 (9,2 %) та незначним – 26 (13,3 %). У 15 випадках для лікування контрактур виконано міоліз чи теноліз, що покращило результати лікування цієї групи на 5,6 %.

У першій групі через 1,2-1,5 року після травми контрактури відмічені у 64 пацієнтів (32,9 %), із них зі значним порушенням функції – 5 (2,6 %),

помірним – 24 (12,4 %) та незначним – 35 (18,1 %). Виконання міолізу або тенолізу у 23 пацієнтів покращило результати лікування цієї групи на 6,1 %.

У другій групі на цей період контрактури виявлено в 76 пацієнтів (40,6 %): зі значним порушенням функції – 7 (3,7 %), помірним – 34 (18,2 %), незначним – 35 (18,7 %). Для лікування контрактур в Сакському ЦВКС виконані міоліз і теноліз у 28 випадках, а також проведена етапно-курсова реабілітація, що покращило результати на 9,2 %.

Для аналізу стереотипу ходьби, опороспроможності та функціональних можливостей нижніх кінцівок проаналізовано: укорочення, деформація, кульгавість і гіпотрофію. Зафіксовано, що в основній групі вказані порушення спостерігали лише у 20,4 % пацієнтів, що на 12,5 % менше, ніж у першій і на 15,4 % – ніж у другій групах. Наведенні результати свідчать про перевагу системного підходу в лікуванні пацієнтів основної групи.

Розвиток несправжнього суглоба через 1,2-1,5 року діагностовано в 3 (1,5 %) пацієнтів основної групи, 6 (3,1 %) – першої, 10 (5,3 %) – другої.

Частота розвитку флеботромбозу в першій і другій групах була більшою порівняно з основною групою на 0,6 і 2,8 % відповідно, а лімфостазу – на 4,6 % та 8,1 %. Різниця у виникненні флеботромбозу пояснюється застосуванням існуючих сучасних схем антикоагулянтної терапії, а різниця в розвитку лімфостазу – широким та довготривалим використанням апаратної фіксації у пацієнтів другої групи.

Для суб'єктивної оцінки результатів лікування у пацієнтів основної та I групи використано неспецифічну анкету (The Short Form /36/ Health Survey – SF36). Виявлено, що використання розробленого алгоритму відновного лікування покращує суб'єктивну оцінку якості життя в середньому на 17,2 %, загального стану здоров'я – на 11,4 %, фізичного стану – на 13,5 %, фізичної активності – на 11,8 %.

Важливим клінічним завданням є оцінка вірогідності розвитку ускладнень залежно від наявності чи відсутності окремих клінічних елементів системи лікування хворих з переломами. Для вирішення цього завдання використано методику прогнозування на основі алгоритмів імовірнісного аналізу Байєса, адаптовану Є. В. Гублером та апробовану в клінічній практиці для прогнозування патологічних процесів і результатів лікування.

На першому етапі оцінено інформативність окремих досліджуваних параметрів системи для прогнозування результатів лікування. Такий підхід дав можливість у подальшому використовувати в прогностичній моделі високоінформативні параметри. Аналіз інформативності базувався на визначенні коефіцієнта інформаційної міри Кульбака. Коефіцієнти інформативності (КІ) розраховували за формулою:

$$J(x) = 10 \lg \frac{P(x_j / A1)}{P(x_j / A2)} \cdot \frac{P(x_j / A1) - P(x_j / A2)}{2} \quad (1)$$

де  $J(x)$  – інформаційна цінність досліджуваного клінічного параметра  $X$ ;  
 $P(x_j/A1)$  – ймовірність виявлення інформаційної групи  $j$  для відповідної

ознаки  $X$  в сукупності досліджуваної групи хворих ( $A1$ );

$P(x_j/A2)$  – ймовірність виявлення інформаційної групи  $j$  для відповідної ознаки  $X$  в контрольній групі.

Отримані результати за оцінкою інформативності окремих параметрів дозволили включити в аналітичну модель параметри з КІ більше ніж 1.

Виділена група параметрів із КІ менше ніж 1 відповідає відсутності значущої різниці ( $p > 0,05$ ) за частотою ускладнень в основній та контрольній групах (чи з застосуванням / не застосуванням певних методів лікування).

Клінічні параметри, що мають високі рангові місця за КІ для прогнозування розвитку окремих ускладнень є пріоритетними для прогностичної моделі.

Наступним етапом аналізу став розрахунок прогностичних коефіцієнтів (ПК) для оцінки вірогідності виявлення ускладнень лікування переломів. Методологічною основою розрахунку є використання розробленої А.А. Генкіним і Е.В. Гублером методології, що базується на аналізі Вальда. Прогностичні коефіцієнти розраховували за формулою:

$$ПК(x_j) = 10 \lg \frac{P(x_j / A1)}{P(x_j / A2)}, \quad (2)$$

де  $ПК(x_j)$  – прогностичний коефіцієнт інформаційної групи  $j$  ознаки  $x$ ;

$P(x_j/A1)$  – ймовірність інформаційної групи  $j$  відповідної ознаки  $X$  в сукупності хворих з певними ускладненнями ( $A1$ );

$P(x_j/A2)$  – ймовірність інформаційної групи  $j$  відповідної ознаки  $X$  в контрольній групі.

Основою оцінювання результатів із використанням цієї методики є визначення суми прогностичних коефіцієнтів ( $\Sigma ПК$ ) окремих значень досліджуваних параметрів і порівняння сумарного ПК із пороговими значеннями. Для забезпечення прийняттого рівня статистичної значущості використано рівні похибки першого роду (вірогідність пропуску групи високого ризику) не вище ніж 5 % ( $p < 0,05$ ), а похибки другого роду (помилкове віднесення групи низького ризику до групи високого ризику) не вище ніж 10 % випадків. Для вказаних рівнів похибок порогові значення ПК становлять від -20 до +13. Аналіз порогових прогностичних оцінок має вигляд: нижче -20 – низька ймовірність ускладнень, -20 - -9 – знижений ризик розвитку ускладнень, -9 - +2 – середній рівень ймовірності розвитку ускладнень, +2 - +13 – підвищений рівень ймовірності ускладнень, вище +13 – висока ймовірність ускладнень. В аналіз включено параметри, для яких оцінка інформативної цінності мала рівень вище 1.

Для визначення групи високого ризику розвитку ускладнень у пацієнта сума досліджуваних прогностичних коефіцієнтів повинна перевищувати 13 ( $\Sigma ПК > 13$ ). Висновок за кожним окремим параметром не є об'єктивним і може формувати хибний прогноз. Діагностична процедура передбачає сумарну оцінку клінічних характеристик:

$$\Sigma \text{ПК} = \text{ПК1} + \text{ПК2} + \dots + \text{ПКn}. \quad (3)$$

Клінічні параметри із від'ємними значеннями знижуватимуть прогностичну оцінку ускладнень, а параметри, які не відповідають оптимальним елементам системи етапного лікування, – підвищуватимуть. Позитивна сумарна оцінка  $\Sigma \text{ПК} > 2$  свідчить про підвищену вірогідність, а у випадку  $\Sigma \text{ПК} > 13$  – про високу вірогідність розвитку ускладнень. ПК для окремих видів ускладнень з урахування етапності параметрів наведено в табл. 1-4.

Наведені ПК класифіковані за етапами їх реалізації, що дає змогу диференційовано підходити до прогностичної оцінки, залежно від етапу початку спостереження. Наприклад, для кожного пацієнта можлива як ретроспективна оцінка факторів, так і проспективна.

Таблиця 1

Прогностична оцінка розвитку ускладнень (ПК) на I етапі лікування

Фактор	Групи показників	Прогностичні коефіцієнти		
		Остеомієліт (гнійні ускладнення)	Порушення консолидації	Порушення амплітуди рухів
Консервація ран	застосування	-1,9	-0,8	-0,8
	відсутність	+ 3,5	+ 1,5	+ 0,7
Транспортна іммобілізація (адекватна)	застосування	-6,4	-0,7	-0,5
	відсутність	+ 1,9	0,6	0,8
Фасціотомія	застосування	-6,7	-5,4	-6,1
	відсутність	+2,3	1,2	1,6

Таблиця 2

Прогностична оцінка розвитку ускладнень (ПК) за параметрами, що реалізуються на II етапі лікування пацієнтів

Фактор	Групи показників	Прогностична оцінка розвитку ускладнень ПК		
		Остеомієліт (гнійні ускладнення)	Порушення консолидації	Порушення амплітуди рухів
Ультразвукова кавітація	застосування	-3,9	-2,5	-1,9
	відсутність	+4,2	+2,4	+1,8
Терапія негативним тиском	застосування	-5,8	-3,2	-3,5
	відсутність	+3,9	+1,9	+1,7
Хірургічні магніти	застосування	-1,1	-0,6	-0,7
	відсутність	+1,2	+0,4	+0,6
Бак. моніторинг ранового вмісту	застосування	-4,8	-2,2	-1,9
	відсутність	+3,7	+1,3	+1,4
Позавогнищевий остеосинтез	застосування	-5,7	-5,8	-5,9
	відсутність	+4,3	+4,9	+5,3



Таблиця 3

Прогностична оцінка розвитку ускладнень за параметрами, що реалізуються на III етапі лікування хворих

Фактор	Групи показників	Прогностична оцінка розвитку ускладнень		
		Остеомієліт (гнійні ускладнення)	Порушення консолидації	Порушення амплітуди рухів
Заміна методу фіксації (БІОС)	застосування	-5,5	-6,3	-6,4
	відсутність	+5,1	+5,8	+6,2
Визначення лабораторних показників перед заміною методу фіксації (СРБ, церулоплазмін, фракції білків)	застосування	-5,3	-3,3	-2,9
	відсутність	+4,4	+3,1	+2,6
Доплерографія перед заміною методу фіксації	застосування	-4,8	-2,3	-1,8
	відсутність	+2,1	+1,8	+1,6

Таблиця 4

Прогностична оцінка розвитку ускладнень (ПК) за параметрами, що реалізуються на IV етапі лікування хворих

Фактор	Групи показників	Прогностична оцінка розвитку ускладнень		
		Остеомієліт (гнійні ускладнення)	Порушення консолидації	Порушення амплітуди рухів
1	2	3	4	5
Реконструктивні оперативні втручання	застосування	-3,9	-5,4	-6,5
	відсутність	+1,6	+4,9	+5,3
Регенераторні технології (PRF)	застосування	-1,4	-4,9	-4,7
	відсутність	+1,1	+3,5	+2,9
Регенераторні технології (PRP)	застосування	-1,2	-4,3	-3,8
	відсутність	+0,8	+2,7	+2,1
ІПМР	застосування	-5,8	-6,3	-7,1
	відсутність	+2,7	+4,2	+6,3
Моніторинг лабораторних та інструментальних даних після операції	застосування	-2,7	-0,6	-0,9
	відсутність	+2,1	+0,4	+0,5

1	2	3	4	5
Телемедичний контроль	застосування	-2,7	-1,8	-2,4
	відсутність	+1,2	+1,3	+1,8
Застосування етапних реабілітаційних програм	застосування	-3,1	-3,5	-5,8
	відсутність	+1,6	+1,8	+3,4

Наявність дефектів лікування на попередніх етапах визначає можливість віднесення хворого до групи підвищеного ризику ускладнень. Це дає змогу планувати подальші лікувальні заходи (оптимізація процесу) з урахуванням підвищеного ризику ускладнень і попередження їхнього розвитку. Наприклад, наявність дефектів на I етапі лікування (консервація рани, дефекти первинної фіксації), компартмент-синдром в анамнезі визначає необхідність адаптації розробленого алгоритму відновного лікування до конкретного пацієнта.

## ВИСНОВКИ

1. На підставі ретроспективного аналізу результатів лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток виявлено, що за роки воєнного конфлікту в ДРА частота зазначених переломів становила 10,2 % (95 % ДІ: 8,7-11,7 %) серед усіх вогнепальних переломів, а під час проведення АТО – 13,2 % (95 % ДІ: 11,5-14,9 %;  $p = 0,011$ ). Частота аналогічних за локалізацією множинних невогнепальних переломів довгих кісток у мирний час становить 13,9 % (95 % ДІ: 11,9-15,9%).

Визначено основні причини незадовільних результатів лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток під час проходження АТО та надання спеціалізованої ортопедо-травматологічної допомоги у мирний час: контрактури (32,9 %), із них у разі вогнепальних – 23,1 % (95 % ДІ: 20,8-25,4 %), невогнепальних – 9,8 % (95 % ДІ: 8,1-11,5 %); хронічний остеомієліт (5,7 %), із них у разі вогнепальних – 4,6 % (95 % ДІ: 3,2-6,0 %), невогнепальних – 1,1 % (95 % ДІ: 0,8-1,4 %); псевдоартроз (3,1 %), у разі вогнепальних – 2,6 % (95 % ДІ: 2,4-2,8 %), невогнепальних – 0,5 % (95 % ДІ: 0,4-0,6 %).

2. Розроблена концепція відновного лікування постраждалих із множинними ПДК відображає надання допомоги на всіх етапах лікування. Визначені основні блоки системи відновного лікування – догоспітальний, госпітальний і реабілітаційний етапи, що адаптовано до рівнів надання допомоги. Вивчення особливостей надання допомоги на кожному етапі з урахуванням стану постраждалого, характеру ушкодження й обсягу допомоги дало змогу сформулювати напрями оптимізації функціонування системи лікування постраждалих: впровадження принципів damage control, удосконалення та розроблення засобів іммобілізації та етапного лікування переломів, розроблення технології лікування вогнепальних ран, обґрунтування та впровадження методології конверсії методів остеосинтезу й етапно-курсової

медичної реабілітації з дієвим зворотнім зв'язком між всіма рівнями надання допомоги.

3. Розроблено технологію лікування вогнепальних ран, яка передбачає застосування методів консервації на догоспітальному етапі, протокол хірургічної обробки, послідовне та комбіноване застосування ультразвукової кавітації і терапії негативним тиском із визначенням режимів її застосування, моніторинг бактеріологічних властивостей ранового вмісту. Доведено ефективність запропонованого алгоритму лікування, використання якого дало змогу знизити КУО до  $10^2$  у 88,2 % випадків ( $p = 0,0018$ ) порівняно з загальноприйнятими методами лікування ран.

4. Удосконалено пневмошини для транспортної іммобілізації кінцівок шляхом армування шин і застосування еластичних ременів, які фіксуються між пневмокамерами. Така конструкція забезпечує оптимальну фіксацію відламків кісток із регуляцією жорсткості іммобілізації, контролем ділянки ушкодження та життєздатності кінцівок.

5. Розроблено та біомеханічно обґрунтовано застосування шарнірно-дистракційного стрижневого АЗФ для остеосинтезу іпсилатеральних переломів стегнової кістки та кісток гомілки (зокрема й внутрішньосуглобові), який дає змогу виконувати згинально-розгинальні рухи в колінному суглобі зі збереженням складної осі обертання та дозволяє оптимізувати процес відновного лікування постраждалих на етапах (рівнях) надання медичної допомоги.

6. Обґрунтовано заміну методу фіксації під час лікування пацієнтів із множинними ПДК, що базується на комплексному оцінюванні за допомогою клінічних, лабораторних та інструментальних методів дослідження. Визначено оптимальні рівні показників для заміни методу фіксації, що супроводжуються зниженням бальної оцінки ризику остеомієліту (ПК = -5,3); порушення консолидації (ПК = -3,3); обмеження амплітуди рухів (ПК = -2,9). Доведено залежність результатів лікування від стану периферійного кровообігу, нормалізація якого знижує ризик ускладнень: остеомієліту (ПК = -4,8); порушення консолидації (ПК = -2,3); обмеження амплітуди рухів (ПК = -2,8).

7. На підставі аналізу методів заміщення дефектів кісток доведено, що в умовах травматичного ушкодження використання збагаченого тромбоцитами фібрину оптимізує процеси репаративного остеогенезу. На підставі експериментального дослідження на тваринах визначено, що комбіноване застосування для пластики кісткового дефекту аутокістки (як матриці) та збагаченого тромбоцитами фібрину сприяє підвищенню в регенераті площі пластинчастої кісткової тканини на 23,8 % порівняно з використанням лише аутокістки, на 11,2 % – порівняно зі застосуванням збагаченого тромбоцитами фібрину.

8. Визначено та обґрунтовано критерії функціонального стану постраждалих для переходу на реабілітаційний етап. Обґрунтовано розподіл пацієнтів за наявними реабілітаційними маршрутами, основне та додаткове реабілітаційне завдання, які є основою базової програми медичної реабілітації. Вивчення стану пацієнта на рівні реабілітаційного центру з його експертною

оцінкою дало можливість прогнозувати тривалість відновного лікування, склад мультидисциплінарної команди фахівців, сукупність лікувальних факторів і перелік апаратних засобів медичної реабілітації. Доведено, що формування динамічної концепції реабілітаційного лікування реалізує цілісність системи відновного лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток.

9. Розроблено математичну модель, яка передбачає визначення групи параметрів, що мають коефіцієнт інформативності більше ніж 1 ( $KI > 1$ ) та значущу різницю ( $p < 0,05$ ) за частотою ускладнень в основній і контрольних групах (або із застосуванням / не застосуванням певних методів лікування). Оцінено результати лікування з використанням запропонованої методики і визначено суму прогностичних коефіцієнтів ( $\Sigma PK$ ) досліджуваних параметрів. В основній групі дослідження після реалізації алгоритму хірургічного лікування отримано кращі результати за такими параметрами, як формування контрактур (24,0 % в основній проти 31,2 % у контрольній,  $OR = 0,69$ ), остеомієліт (3,1 % проти 5,4 %,  $OR = 0,56$ ), формування несправжніх суглобів (2,0 % проти 2,9 %,  $OR = 0,69$ ).

10. Розроблено чотирьохетапну систему надання медичної допомоги постраждалим із множинними ПДК: по-перше – damage control, консервація вогнепальних ран, удосконалена транспортна іммобілізація; друге – використання технології лікування вогнепальних ран (послідовне застосування сучасних хірургічних методів обробки з моніторингом бактеріологічного вмісту), застосування апаратної фіксації (у тому числі й удосконаленого шарнірно-дистракційного АЗФ у разі іпсилатеральних переломів нижніх кінцівок); третє – обґрунтована заміна методу фіксації та впровадження регенераторних технологій; четверте – формування та реалізація індивідуальних програм медичної реабілітації із застосуванням телемедичних технологій на етапах (рівнях) відновного лікування. Створена система дає змогу реалізувати комплексний диференційований підхід до вибору хірургічної тактики та медичної реабілітації з урахуванням тяжкості стану, локалізації ушкоджень і функціональних можливостей постраждалого. Застосування АЗФ як засобу первинної фіксації множинних переломів знижує ризик розвитку хронічного остеомієліту на 42 % ( $OR = 0,58$ ); порушення амплітуди рухів на 70 % ( $OR = 0,3$ ); застосування методів остаточної фіксації в групах порівняння знижує ризик розвитку хронічного остеомієліту на 44 % ( $OR = 0,56$ ), порушення амплітуди рухів на 31 % ( $OR = 0,69$ ), псевдоартрозу на 31 % ( $OR = 0,69$ ).

11. Аналіз результатів відновного лікування у віддаленні терміни (1,2-1,5 роки) за шкалою Матіса-Любошиця-Шварцберга визначив добрі результати у 113 (57,6 %) пацієнтів основної групи, 75 (38,5 %) – першої, 58 (31,2 %) – другої групи порівняння; задовільні – у 71 (36,3 %) пацієнтів основної групи, 98 (50,7 %) – першої, 101 (53,9 %) – другої груп порівняння; незадовільні – у 12 (6,1 %) пацієнтів основної групи, 21 (10,8 %) – першої, 28 (14,9 %) – другої групи порівняння.

Кращий результат лікування пацієнтів основної та першої груп дослідження відображає суттєву перевагу сучасних хірургічних методів

порівняно з тими, які застосовано у пацієнтів другої групи. Переважання добрих і задовільних результатів лікування пацієнтів основної групи в порівнянні з показниками пацієнтів першої групи дослідження демонструє переваги розробленого алгоритму лікувально-діагностичного процесу та індивідуальної програми медичної реабілітації в постраждалих із множинними переломами довгих кісток. Крім того, виявлено значне зменшення пацієнтів другої групи із незадовільними результатами (-3,3 %) у віддаленні терміни лікування, пов'язане з демонтажем апаратів, що дозволило повною мірою використати переваги етапно-курсного методу медичної реабілітації.

## СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Бур'янов, О. А. Еволюція поглядів на формування сучасних принципів медичної реабілітації / О. А. Бур'янов, А. М. Лакша, **Ю. О. Ярмолюк** // Літопис травматології та ортопедії. – 2011. – № 1-2 (21-22). – С. 197-199.

Особистий внесок автора полягає в аналізі еволюції підходів до медичної реабілітації.

2. Бур'янов О. А. Принципи медичної амбулаторної реабілітації постраждалих з множинними переломами нижніх кінцівок / О. А. Бур'янов, А. М. Лакша, **Ю. О. Ярмолюк**, О. С. Мінстер // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2011. – Т. 17, № 4. – С. 75-78.

Особисто автором відібрано пацієнтів, запропоновано алгоритм відновно-реабілітаційного лікування з формуванням амбулаторних програм медичної реабілітації, проаналізовано результати.

3. Бур'янов, О. А. Хірургічні аспекти лікування постраждалих з переломами довгих кісток при поєднаній травмі в системі відновлювального лікування та реабілітації / О. А. Бур'янов, С. А. Асланян, **Ю. О. Ярмолюк**, А. А. Лакша // Літопис травматології та ортопедії. – 2012. – № 1-2 (23-24). – С. 94-96.

Особистий внесок автора полягає у визначенні хірургічної тактики в постраждалих із переломами довгих кісток за умов поєднаної травми й оптимізації медичної реабілітації.

4. Бур'янов О. А. Особливості відновного лікування постраждалих з відкритими множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок / О. А. Бур'янов, А. М. Лакша, **Ю. О. Ярмолюк**, О. Д. Будник, О. А. Компанієць, А. М. Лихота // Проблеми військової охорони здоров'я: збірник наукових праць Української військово-медичної академії. – 2012. – Вип. 34, Т. 2. – С. 167-174.

Автором запропоновано алгоритм хірургічного лікування постраждалих із множинними відкритими переломами довгих кісток, проведена обробка та систематизація отриманих даних.

5. Лакша А. М. Сучасні методи металоостеосинтезу в системі реабілітаційно-відновного лікування постраждалих з множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок / А. М. Лакша, С. А. Цівина, **Ю. О. Ярмолюк**, О. С. Мінстер // Сучасні аспекти військової медицини: збірник наукових праць

Головного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ» МО України. – 2012. – Вип. 19. – С. 153–159.

Особистий внесок автора полягає у визначенні показань до конверсії та розробці індивідуальних програм медичної реабілітації.

6. Бур'янов О. А. Телемедицина в травматології та ортопедії при надзвичайних ситуаціях та воєнних конфліктах (огляд літератури) / О. А. Бур'янов, А. М. Лакша, **Ю. О. Ярмолюк**, О. С. Мінстер // Проблеми військової охорони здоров'я: збірник наукових праць Української військово-медичної академії. – 2013. — Вип. 38, Т. 2. – С. 95-104.

Особистий внесок автора полягає у виборі підходів до впровадження телемедичних технологій за умов воєнних конфліктів.

7. **Ярмолюк Ю. О.** Алгоритм етапного відновного лікування постраждалих з полісегментарними переломами довгих кісток нижніх кінцівок / **Ю. О. Ярмолюк** // Сучасні аспекти військової медицини: збірник наукових праць Головного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ» МО України. – Вип. 20. – С. 199–207.

8. Бур'янов О. А. Сучасні аспекти відновного лікування постраждалих з полісегментарними переломами довгих кісток / О. А. Бур'янов, А. М. Лакша, **Ю. О. Ярмолюк** // Літопис травматології та ортопедії. – 2013. – № 3-4 (27-28). – С. 94-98.

Особистий внесок автора полягає в обґрунтуванні етапів відновного лікування пацієнтів із полісегментарними переломами довгих кісток, аналізі результатів лікування.

9. Бур'янов О. А. Сучасні можливості та перспективи санаторного етапу в системі відновного лікування постраждалих з наслідками множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок / О. А. Бур'янов, А. М. Лакша, **Ю. О. Ярмолюк**, А. М. Ненько, А. В. Хащук // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2013. – Т. 19, № 3. – С. 36-38.

Особистий внесок автора полягає у визначенні показань до лікування на санаторному етапі з розробленням реабілітаційних маршрутів.

10. **Ярмолюк Ю. О.** Оптимізація відновного лікування постраждалих з переломами довгих кісток нижніх кінцівок в регіональному реабілітаційному центрі / **Ю. О. Ярмолюк** // Сучасні аспекти військової медицини : збірник наукових праць Головного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ» МО України. – 2014. – Вип. 21. – С. 519–530.

11. Бур'янов О. А. Сучасний підхід до хірургічного лікування постраждалих з ампутаціями при бойових ураженнях нижніх кінцівок / О. А. Бур'янов, І. С. Савка, **Ю. О. Ярмолюк**, С. А. Цівина, А. Ю. Кіх, А. А. Беспаленко // Сучасні аспекти військової медицини : збірник наукових праць Головного військово-медичного клінічного центру «ГВКГ» МО України. – 2015. – Вип. 22, Ч. II. – С. 216-223.

Особистий внесок автора полягає у впровадженні алгоритму хірургічного лікування в постраждалих з ампутаціями нижніх кінцівок із вивченням результатів лікування.

12. Бур'янов О. А. Етапне хірургічне лікування постраждалих з вогнепальними пораненнями кінцівок / О. А. Бур'янов, А. М. Лакша, **Ю. О. Ярмолюк**, А. А. Лакша // Літопис травматології та ортопедії. – 2015. – № 1-2 (31-32). – С. 50-53.

Автором етапно впровадженні новітні хірургічні технології лікування постраждалих із вогнепальними пораненнями кінцівок, систематизовані результати клінічних спостережень і досліджень.

13. Бур'янов О. А. Оптимізація відновного лікування постраждалих з множинними переломами довгих кісток / О. А. Бур'янов, **Ю. О. Ярмолюк**, М. В. Вакулич // Харківська хірургічна школа. – 2016. – № 4 (79). – С. 76–81.

Особистий внесок автора полягає в аналізі груп постраждалих із виділенням факторів, які впливають на результати відновного лікування.

14. **Ярмолюк Ю. О.** Досвід застосування комбінованої аутопластики в хірургічному лікуванні постраждалих з дефектами довгих кісток внаслідок множинних вогнепальних переломів / **Ю. О. Ярмолюк** // Клінічна хірургія. – 2016. – № 5 (886). – С. 60-62.

15. Бур'янов О. А. Аналіз системи надання хірургічної допомоги постраждалим з вогнепальною скелетною травмою / О. А. Бур'янов, А. П. Казмірчук, **Ю. О. Ярмолюк**, М. В. Вакулич // Харківська хірургічна школа. – 2016. – № 5 (80). – С. 76–80.

Особистий внесок автора полягає в аналізі відновного лікування постраждалих у групах порівняння з визначенням оптимальної хірургічної тактики.

16. **Ярмолюк Ю. О.** Сучасна хірургічна тактика лікування постраждалих з множинними вогнепальними переломами довгих кісток / **Ю. О. Ярмолюк** // Військова медицина України. – 2016. – Т. 16, №1. – С. 41-46.

17. Бур'янов О. А. Хірургічна тактика лікування постраждалих з ампутаціями при бойових ураженнях нижніх кінцівок в сучасних бойових конфліктах / О. А. Бур'янов, **Ю. О. Ярмолюк**, А. А. Беспаленко, М. В. Вакулич // Проблеми військової охорони здоров'я : збірник наукових праць Української військово-медичної академії. – 2016. – Вип. 45, Т. I. – С. 182-188.

Особистий внесок автора полягає в систематизації підходів до хірургічного лікування постраждалих з ампутаціями кінцівок внаслідок бойових уражень з аналізом результатів лікування.

18. **Ярмолюк Ю. О.** Особливості етапного хірургічного лікування постраждалих з множинними вогнепальними переломами довгих кісток у сучасних бойових конфліктах / **Ю. О. Ярмолюк** // Наука і практика. – 2016. – № 1-2 (7-8). – С.61-65.

19. **Ярмолюк Ю. О.** Алгоритм хірургічного лікування постраждалих з множинними вогнепальними переломами довгих кісток / **Ю. О. Ярмолюк** // Проблеми військової охорони здоров'я : збірник наукових праць Української військово-медичної академії. – 2016. – Вип. 46. – С. 237-247.

20. Бур'янов О. А. Обґрунтування системи оцінки ефективності телемедичних технологій в етапному лікуванні пацієнтів з вогнепальними переломами довгих кісток / О. А. Бур'янов, А. П. Казмірчук, І. С. Савка,

**Ю. О. Ярмолюк**, С. А. Цівина, О. Л. Бородай, М. В. Вакулич // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2016. – № 3 (604). – С. 11-15.

Особистий внесок автора полягає у створенні та впровадженні протоколів проведення телемедичних консультацій і карт оцінювання їхньої ефективності в етапному лікуванні пацієнтів із вогнепальними переломами довгих кісток.

21. **Ярмолюк Ю. О.** Обґрунтування підходів до лікування постраждалих із іпсилатеральними переломами нижніх кінцівок шарнірно-дистракційним апаратом зовнішньої фіксації / **Ю. О. Ярмолюк** // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2016. – № 3 (90). – С. 51–54.

22. Бур'янов О. А. Сучасні підходи до хірургічного лікування постраждалих із множинними вогнепальними переломами довгих кісток / О. А. Бур'янов, **Ю. О. Ярмолюк**, М. В. Вакулич, Н. О. Борзих // Літопис травматології та ортопедії. – 2016. – № 1-2 (33-34). – С. 187-191.

Особистий внесок автора полягає в обґрунтованні показань до заміни методу фіксації в постраждалих із множинними вогнепальними переломами довгих кісток, аналізі результатів лікування.

23. **Ярмолюк Ю. О.** Сучасні технології етапного лікування поранених з вогнепальною скелетною травмою / **Ю. О. Ярмолюк**, О. А. Бур'янов, Н. О. Борзих, А. А. Беспаленко, М. В. Вакулич // Хірургія України. – 2017. – № 2 (62). – С. 14-19.

24. Бурьянов А. А. Регенерация кости при использовании аутогенной костной ткани и фибрина, обогащенного тромбоцитами // А. А. Бурьянов, Т. Н. Омельченко, **Ю. А. Ярмолюк**, М. В. Вакулич // Вісник проблем біології і медицини. – 2017. – Вип. 1 (135). – С. 96-99.

Особистий внесок автора полягає в розробці та впровадженні технології аутологічної імплантації кісткової тканини з використанням фібрину, збагаченого тромбоцитами, експериментально доведена її ефективність.

25. Buryanov A. A. System of modern surgical treatment of gunshot fractures of long bones / A. A. Buryanov, I. S. Savka, **Y. O. Yarmolyuk**, A. A. Bospalenko, M. V. Vakulych // Харківська хірургічна школа. – 2017. – № 1 (82). – С. 166-169.

Особистий внесок автора полягає у визначенні сучасних хірургічних технологій у лікуванні постраждалих із вогнепальними переломами довгих кісток та аналізі результатів.

26. Бур'янов О. А. Вибір антибактеріальної терапії у пацієнтів з відкритими та вогнепальними пошкодженнями кінцівок та їх ускладненнями / О. А. Бур'янов, М. П. Грицай, Т. М. Омельченко, **Ю. О. Ярмолюк** // Літопис травматології та ортопедії. – 2017. – № 1-2 (35-36). – С. 113–118.

Особистий внесок автора полягає в аналізі ускладнень лікування постраждалих із множинними вогнепальними та невогнепальними переломами довгих кісток, визначенні основні принципи антибактеріальної терапії.

27. Бур'янов О. А. Відновне лікування постраждалих із множинними вогнепальними переломами довгих кісток / О. А. Бурьянов, А. П. Казмірчук, **Ю. О. Ярмолюк**, М. В. Вакулич, Д. О. Дричик // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2017. – № 1 (606). – С. 46-52.



Особистий внесок автора полягає в аналізі результатів лікування постраждалих із множинними вогнепальними переломами довгих кісток, проведенні статистичної обробки отриманих показників.

28. Бур'янов О. А. Сучасні хірургічні методи лікування постраждалих з вогнепальними пораненнями кінцівок / О. А. Бур'янов, **Ю. О. Ярмолюк**, Д. В. Лось, М. В. Вакулич // Травма. – 2017. – Т. 18, № 2. – С. 30-35.

Особистий внесок автора полягає в аналізі мікробіологічних властивостей вогнепальних ран за умов застосування сучасних хірургічних технологій, узагальненні результатів лікування.

29. Пат. 105532 Україна, МПК А61В 17/56 (2006.01). Спосіб хірургічного лікування постраждалих з вогнепальними переломами довгих кісток кінцівок / Бур'янов О. А., **Ярмолюк Ю. О.**, Омельченко Т. М., Казмірчук А. П., Лурін І. А., Савка І. С., Цівина С. А., Вакулич М. В.; заявник і патентовласник Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – № u201508863; заявл. 15.09.2015; опубл. 23.03.2016, Бюл. № 6.

Автором розроблена та впроваджена технологія заміщення дефектів кісткової тканини шляхом комбінованої кістково-фібринової аутопластики.

30. Пат. 108899 Україна, МПК А61N 7/00, А61В 18/00 (2016.01). Спосіб хірургічного лікування вогнепальних поранень кінцівок / Бур'янов О. А., **Ярмолюк Ю. О.**, Омельченко Т. М., Казмірчук А. П., Лурін І. А., Савка І. С., Цівина С. А., Вакулич М. В.; заявник і патентовласник Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – № u201511800; заявл. 30.11.2015; опубл. 10.08.2016, Бюл. № 15.

Автором впроваджені сучасні засоби консервування ран, обґрунтована методологія застосування терапії негативним тиском та ультразвуковою кавітацією під час хірургічного лікування вогнепальних ран.

31. Пат. 110770 Україна, МПК А61F 5/01 (2006.01). Конструкція надувної (пневматичної) шини для тимчасової фіксації нижніх та верхніх кінцівок тіла людини / Юрженко М. В., Кораб М. Г., Шадрін А. О., Бур'янов О. А., Казмірчук А. П., Хоменко І. П., **Ярмолюк Ю. О.**, Савка І. С., Цівина С. А., Вакулич М. В., Лось Д. В.; заявник і патентовласник Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України. – № u201603033; заявл. 24.03.2016; опубл. 25.10.2016, Бюл. № 20.

Автором удосконалені засоби транспортної іммобілізації, які забезпечують оптимальну фіксацію кісткових відламків із можливістю контролю ділянки ушкодження та життєздатності кінцівки.

32. Пат. 114667 Україна, МПК (2017.01) А61В 17/00, А61В 8/00, G01N 33/50 (2006.01). Спосіб лікування вогнепальних переломів довгих кісток / Бур'янов О. А., Омельченко Т. М., Хоменко І. П., Казмірчук А. П., Лурін І. А., **Ярмолюк Ю. О.**, Савка І. С., Цівина С. А., Вакулич М. В.; заявник і патентовласник Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – № u201610515; заявл. 17.10.2016; опубл. 10.03.2017, Бюл. № 5.

Автором розроблено та впроваджено схему передопераційного обстеження пацієнтів із множинними вогнепальними переломами довгих кісток перед заміною методу фіксації.

33. Гайко Г. В. Компаратмент-синдром при вогнепальних пораненнях кінцівок. Методичні рекомендації / Г. В. Гайко, С.С.Страфун, О. А. Бур'янов, О.В. Борзих, О. В. Долгополов, А. С. Лисак, В.Г. Шипунов, **Ю. О. Ярмолюк**. – Київ, 2015. – 24 с.

Автором визначені та впроваджені схеми лікування постраждалих із різним ступенем компартмент-синдрому.

34. Бур'янов О. А. Вогнепальні поранення кінцівок. Травматичний шок. Методичні рекомендації / О. А. Бур'янов, С. С. Страфун, І. П. Шпалак, А. М. Лакша, О. А. Гадушко, **Ю. О. Ярмолюк**, В. Б. Мазевич, В. В. Лиходій. – Київ, 2015. – 31 с.

Автором викладенні та проаналізовані результати використання методик лікування постраждалих із вогнепальними пораненнями кінцівок і травматичним шоком.

## АНОТАЦІЯ

**Ярмолюк Ю.О. Система відновного лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток.** — На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук за спеціальністю 14.01.21 – травматологія та ортопедія. – Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М.І. Ситенка Національної академії медичних наук України». Харків, 2018.

Дисертацію присвячено покращенню результатів лікування постраждалих із множинними переломами довгих кісток шляхом розробки системи відновного лікування та реабілітації на основі диференційованого підходу до визначення тактики лікування, комплексного оцінювання стану пацієнта, етапності в наданні медичної допомоги, впровадження сучасних хірургічних технологій.

Розроблена концепція відновного лікування постраждалих із зазначеними переломами відображає надання допомоги на всіх етапах лікування. Визначені основні блоки системи відновного лікування – догоспітальний, госпітальний і реабілітаційний етапи. В лікуванні пацієнтів із множинними переломами довгих кісток обґрунтована технологія лікування ран, що містить: консервацію ран, терапію негативним тиском, ультразвукову кавітацію. Для транспортної іммобілізації пацієнтів із множинними переломами кісток нижніх кінцівок розроблено пневмошину і шарнірно-дистракційний апарата зовнішньої фіксації на основі стрижнів. Запропоновано алгоритм щодо заміни методу фіксації, який базується на клініко-лабораторних та інструментальних методах дослідження. Експериментально обґрунтовано застосування збагаченого тромбоцитами фібрину для пластики дефектів кісток. У системі лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток розроблені індивідуальні програми з залученням телемедичних технологій, доведена ефективність їх використання.

**Ключові слова:** множинні вогнепальні та невогнепальні переломи довгих кісток, відновне лікування, остеосинтез, кісткова аутопластика, індивідуальні програми медичної реабілітації, телемедицина.

## АННОТАЦИЯ

**Ярмолюк Ю.А. Система восстановительного лечения пострадавших с множественными переломами длинных костей.** — На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 14.01.21 – травматология и ортопедия. – Государственное учреждение «Институт патологии позвоночника и суставов имени профессора М.И. Ситенко Национальной академии медицинских наук Украины». Харьков, 2018.

Диссертация посвящена улучшению результатов лечения пострадавших с множественными переломами длинных костей путем разработки системы восстановительного лечения и реабилитации на основе дифференцированного подхода к определению тактики лечения, комплексной оценки состояния пациента, этапности в оказании медицинской помощи, внедрении современных хирургических технологий.

В общий массив исследования включено 615 пострадавших в возрасте от 18 до 60 лет с множественными переломами длинных костей. Этиология повреждения – механическая травма, огнестрельные ранения; вид травмы – множественная и сочетанная. На основе ретроспективного анализа результатов лечения этих пациентов обнаружено, что за годы военного конфликта в Демократической республике Афганистан частота множественных переломов длинных костей составляла 10,2 % всех огнестрельных переломов, а во время проведения антитеррористической операции на Востоке Украины – 13,2 %. Частота аналогичных по локализации множественных неогнестрельных переломов длинных костей в мирное время составляет 13,9 %.

Выявлены основные причины неудовлетворительных результатов лечения пострадавших с множественными переломами длинных костей во время Антитеррористической операции и оказания специализированной ортопедо-травматологической помощи в мирное время: контрактуры (32,9 %), из них в случае огнестрельных переломов 23,1 %, неогнестрельных – 9,8 %; хронический остеомиелит (5,7 %), в случае огнестрельных – 4,6 %, неогнестрельных – 1,1 %; псевдоартроз (3,1 %), в случае огнестрельных – 2,6 %, неогнестрельных – 0,5 %.

Изучение особенностей оказания помощи на каждом этапе с учетом состояния пострадавшего, характера повреждения и объема помощи позволило сформировать направления оптимизации функционирования системы лечения пострадавших. Это – внедрение принципов damage control, совершенствование и разработка средств иммобилизации и этапного лечения переломов, разработка технологии лечения огнестрельных ран, обоснование и внедрение методологии конверсии методов остеосинтеза и этапно-курсовой медицинской реабилитации с действующей обратной связью между всеми уровнями оказания

помощи. Определены основные блоки системы восстановительного лечения – догоспитальный, госпитальный и реабилитационный этапы, адаптированы к уровням оказания помощи.

Разработана четырехэтапная система оказания медицинской помощи пострадавшим с множественными переломами длинных костей: I – damage control, консервация огнестрельных ран, усовершенствованная транспортная иммобилизация; II – использование технологии лечения огнестрельных ран (последовательное применение современных хирургических методов обработки, мониторинг бактериологического содержания), аппаратная фиксация; III – обоснованная замена метода фиксации и использование регенераторных технологий; IV – формирование и реализация индивидуальных программ медицинской реабилитации с применением телемедицинских технологий на этапах (уровнях) восстановительного лечения. Созданная система позволяет реализовать комплексный дифференцированный подход к выбору хирургической тактики и медицинской реабилитации с учетом тяжести состояния, локализации повреждений и функциональных возможностей пострадавшего.

Разработан алгоритм лечебно-диагностического процесса и индивидуальной программы медицинской реабилитации у пациентов с множественными переломами длинных костей и доказана эффективность его использования. В отдаленные сроки (1,2-1,5 года) по шкале Матиса-Любошице-Шварцберг выявлены хорошие результаты у 113 (57,6 %) пациентов основной группы, 75 (38,5 %) – первой, 58 (31,2 %) – второй группы сравнения; удовлетворительные – у 71 (36,3 %) пациентов основной группы, 98 (50,7 %) – первой, 101 (53,9 %) – второй групп сравнения; неудовлетворительные – у 12 (6,1%) пациентов основной группы, 21 (10,8 %) – первой, 28 (14,9 %) – второй группы сравнения.

**Ключевые слова:** множественные огнестрельные и неогнестрельные переломы длинных костей, восстановительное лечение, остеосинтез, костная аутопластика, индивидуальные программы медицинской реабилитации, телемедицина.

## SUMMARY

**Yarmolyuk Y.O. System of rehabilitation of the victims with multiple fractures of long bones.** – The manuscript.

Dissertation for the degree of doctor of medical sciences in specialty 14.01.21 – Traumatology and Orthopedics. – State Institution «Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine». Kharkiv, 2018.

The dissertation is devoted to the improvement of the treatment results of patients with multiple fractures of long bones by developing a system of recovery treatment and rehabilitation on the basis of a differentiated approach to the definition of treatment tactics, a comprehensive assessment of the patient's condition, the phases in the provision of medical care, introduction of modern surgical techniques.

The concept of rehabilitation for victims with these fractures has been developed to show the provision of assistance at all stages of treatment. The main blocks of the system of rehabilitation are defined - pre-hospital, hospital and rehabilitation stages. In the treatment of patients with multiple fractures of long bones, the technology of wound treatment formed, which includes: wound conservation, negative pressure therapy, ultrasound cavitation. For transport immobilization of patients with multiple fractures of lower limb bones, a pneumatic arm and a hinge-distraction device for external fixation on the basis of rods have been developed. An algorithm is proposed for conversion of the fixation method, which is based on clinical-laboratory and instrumental research methods. The use of fibrin-enriched thrombocytes for bone defect plasticity has been experimentally substantiated. In the system of treatment of patients with multiple fractures of long bones, individual programs have been developed including telemedicine technologies, and the efficiency of their using has been proved.

**Key words:** multiple gunshot and non-gunshot fractures of long bones, rehabilitation, osteosynthesis, bone autoplasty, individual programs of medical rehabilitation, telemedicine.

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І  
ТЕРМІНІВ**

АЗФ – апарат зовнішньої фіксації  
БІОС – блокований інтрамедулярний остеосинтез  
ВАШ – візуальна аналогова шкала  
ВМКЦ – військовий медичний клінічний центр  
ДРА – демократична республіка Афганістан  
ЖЄЛ – життєва ємність легенів  
ІПМР – індивідуальна програма медичної реабілітації  
КТ – комп’ютерна томографія  
КУО – колонієутворювальні одиниці  
ЛФК – лікувальна фізкультура  
МГІС – місцевий гіпертензивний ішемічний синдром  
ММКЛШМД – Маріупольська міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги  
МО – міністерство оборони  
МОС – металоостеосинтез  
НВМКЦ – Національний військовий медичний клінічний центр  
НМОС – накістковий металоостеосинтез  
ПДК – переломи довгих кісток  
ПК – прогностичний коефіцієнт  
ПЧКДО – позавогнищевий черезкістковий компресійний дистракційний остеосинтез  
ЦВКС – центральний військовий клінічний санаторій  
ЧСС – частота серцевих скорочень  
PRF – platelet rich fibrin (фібрин, збагачений тромбоцитами)  
VAC – vacuum-assisted closure