

Ретроспективний аналіз бойової хірургічної травми ділянки ліктьового суглоба

Долгополов О.В.¹, Ворона А.О.^{1✉}

Резюме. Бойові хірургічні травми ліктьового суглоба є актуальною проблемою в умовах сучасної війни, оскільки поєднують пошкодження кісткових структур, нервів і м'яких тканин, що ускладнює їх лікування та реабілітацію. У дослідженні проведено ретроспективний аналіз 30 пацієнтів з вогнепальними ушкодженнями ліктьового суглоба, що лікувались у відділенні Важкої Поліструктурної Травми у 2022–2025 роках. Середній вік пацієнтів становив $35,0 \pm 9,1$ років. При поступленні в стаціонар 20 пацієнтів (69,0%) вже мали апарат зовнішньої фіксації плече-передпліччя. Дефекти виростків плечової кістки діагностовано у 30 пацієнтів: у 12 випадках (40,0%) – кістковий дефект латерального виростка, у 11 (36,7%) – кістковий дефект медіального виростка, у 7 (23,3%) – масивний кістковий дефект виростків. Дефекти м'яких тканин, що потребували закриття клаптями, виявлено у 13 пацієнтів (44,83%). Пошкодження нервових структур виявлено у 18 пацієнтів (62,07%), з яких 12 (41,38%) мали пошкодження ліктьового нерва, 8 (27,59%) – променевого, 4 (13,79%) – одночасне ураження ліктьового та променевого нервів, а у 5 (17,24%) – усіх трьох нервів. Відновлення анатомічних структур та адекватної функції ліктьового суглоба здійснювалося шляхом закриття дефектів м'яких тканин клаптями (випадкові абдомінальні клапті, SCIA), реконструкції виростків плечової кістки аутоотрансплантатами з крила клубової кістки та подальшого реабілітаційно-відновного лікування за міжнародними протоколами. Оцінка функції ліктьового суглоба та ефективності лікування до оперативного лікування та через 2 місяці після реконструкції за шкалою *Liverpool Elbow Score* дозволила визначити ступінь відновлення рухової функції.

Ключові слова. Бойова хірургічна травма; ліктьовий суглоб; дистальний метаепіфіз плечової кістки; дефект м'яких тканин; вогнепальний перелом; реконструктивна хірургія; дефекти м'яких тканин.

Вступ

З 2022 року інтенсивність бойових дій у війні з російськими загарбниками невинно зростає. Бойова хірургічна травма ліктьового суглоба є складною патологією та становить актуальну проблему в сучасній військовій медицині, в тому числі в умовах сучасної російсько-української війни, оскільки вона поєднує пошкодження кісток, нервів, судин та м'яких тканин, що значно ускладнює вибір оптимальної тактики та методів лікування. Пошкодження анатомічної ділянки ліктьового суглоба можуть призвести до значних функціональних його обмежень, ускладнюючи процес реабілітаційно-відновного лікування та повернення до повсякденного життя. За даними

досліджень, під час місії країн НАТО в Афганістані поранення ліктьового суглоба спостерігалися у 17,6% випадків серед усіх поранень суглобів [1]. У ході російсько-української війни на Сході України частка вогнепальних поранень великих суглобів становила 17,1% від усіх поранень, з яких значна частина припадала на ліктьовий суглоб [2]. Збільшення частоти поранень великих суглобів у сучасних конфліктах пов'язане з відсутністю засобів індивідуального захисту та цілеспрямованими діями снайперів, спрямованими на інвалідизацію учасників бойових дій [1]. Під час війни в Іраку та Афганістані 26% поранених мали переломи кінцівок, з яких 50% припадали на верхні кінцівки, включаючи ліктьовий суглоб. Основною причиною травм були вибухові боеприпаси, які становили 75% таких випадків [3]. Вогнепальні переломи в ділянці ліктьового суглоба часто супроводжуються компартмент синдромом, що потребує особливої

✉ Ворона А.О., anatoliy.vorona@gmail.com

¹ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Україна, Київ

уваги під час надання медичної допомоги [4]. Відсутність єдиного консенсусу в сучасній військовій медицині щодо ведення таких пацієнтів пов'язана з варіабельністю характеру уражень та їх комбінованими ушкодженнями, а також обмеженими можливостями первинної хірургічної обробки в польових умовах. Зокрема, останніми роками до етіологічних чинників додалися і FPV-дрони, що завдають уламкових поранень з високою кінетичною енергією, створюючи складні комбіновані ураження ліктьового суглоба. Таким чином, лікування бойових хірургічних травм ліктьового суглоба, враховуючи їх значну поширеність та тяжкість, є актуальною проблемою сьогодення, що потребує удосконалення методів профілактики, діагностики та лікування.

Мета. Оцінити ефективність органозберігаючих оперативних втручань при бойовій хірургічній травмі ліктьового суглоба, покращити результати хірургічного лікування бойової травми ліктьового суглоба.

Матеріали і методи

Для встановлення частоти бойової хірургічної травми ліктьового суглоба було проведено ретроспективний аналіз випадків, зафіксованих у відділенні Важкої Поліструктурної Травми ДУ «ІТО НАМН України» за період 2022–2025 років.

У дослідження включалися пацієнти, які мали в анамнезі бойову хірургічну травму ліктьового суглоба та переломи кісток цієї ділянки, що відповідали кодам МКХ-10: S52.0 (перелом надпліччя в ділянці ліктьового відростка), S52.1 (перелом головки та шийки променевої кістки), S42.4 (перелом ділянки плечової кістки в області ліктя). Критерієм виключення була наявність клінічних та лабораторних ознак інфекційного процесу. Всі пацієнти були включені до лікування відповідно результатів ретроспективного аналізу після негативного результату бактеріологічного досліджень вмісту порожнини суглоба або відкритої рани за наявності такої.

Було проліковано 30 пацієнтів з вогнепальними пошкодженнями ліктьового суглоба. Всі пацієнти були чоловіками віком від 20 до 50 років (роки народження 1972–2002 р.р.). Середній вік пацієнтів становив $35,0 \pm 9,1$ років, що свідчить про переважне ураження осіб працездатного віку. У більшості випадків пошкодження супроводжувалися ускладненнями, такими як дефекти кісткової тканини, ураження м'яких тканин та пошкодження нервових структур. Дефекти кісткової тканини спостерігалися у 12 пацієнтів у ділянці латераль-

ного виростка плечової кістки, у 11 – у ділянці медіального виростка, а у 7 випадках діагностовано тотальний кістковий дефект виростків плечової кістки. Розподіл пацієнтів за кістковими дефектами представлений у таблиці 1, а за супутніми ушкодженнями – у таблиці 2.

Таблиця 1.

Розподіл пацієнтів за кістковими дефектами виростків плечової кістки

Кістковий дефект	Кількість пацієнтів, абс.	%
Латеральний виросток ДЕМ плечової кістки	12	40
Медіальний виросток ДЕМ плечової кістки	11	36,7
Тотальний дефект виростків ДЕМ плечової кістки	7	23,3

Дефекти м'яких тканин, що потребували оперативного лікування шляхом закриття дефекту вільним або невідільним клаптом, виявлені у 13 пацієнтів. Пошкодження нервових структур ділянки ліктьового суглоба спостерігалося у 18 пацієнтів, з яких 12 мали пошкодження ліктьового нерва, 8 – променевого нерва, у 4 пацієнтів були одночасно уражені ліктьовий та променевий нерви, а у 5 випадках діагностовано пошкодження всіх трьох нервів – серединного, променевого та ліктьового. У 5 випадках було діагностовано компартмент-синдром.

Таблиця 2.

Розподіл пацієнтів за супутніми пошкодженнями

Пошкодження	Кількість пацієнтів, абс.	%
Дефект м'яких тканин та шкіри	13	43,3
Пошкодження ліктьового нерва	12	40
Пошкодження променевого нерва	6	20
Пошкодження ліктьового та променевого нерва	4	13,3
Пошкодження ліктьового, променевого та серединного нервів	5	16,7
Компартмент-синдром	5	16,7

Діагностика бойових хірургічних травм ліктьового суглоба включала стандартні методи візуалізації, такі як рентгенографія у двох проекціях (передньо-задній та боковій), що дозволяла визначити характер перелому та ступінь його стабільності [5,6]. Для більш детального аналізу пошкоджень застосовувалася комп'ютерна томографія, яка давала змогу деталізувати зміщення уламків, розмір дефекту, ступінь руйнування суглобових

поверхонь [6-8]. Клінічне та ЕНМГ-обстеження було невід'ємною частиною діагностичного процесу, оскільки дозволяло оцінити функціональний стан кінцівки та визначити наявність супутнього ушкодження нервів [9]. Для оцінки неврологічних ушкоджень пацієнти проходили ультразвукове дослідження (оцінка товщини та ехогенності нервових структур, виявлення перервності нервів, наявність периневральних змін) [9-11]. Проведення електронейроміографії дозволяло об'єктивно оцінити рівень порушення провідності імпульсу, ступінь аксональної дегенерації та функціональний стан уражених нервів [12,13]. Контрольні обстеження проводились на 3-му та 9-му місяці після поранення.

Таблиця 3.

Розподіл пацієнтів за поєднанням пошкоджень

Група пацієнтів	Тип пошкодження	Кількість пацієнтів, абс.	%
1	Пошкодження кісток	8	26,67
2	Пошкодження кісток та нервів	7	23,3
3	Пошкодження кісток та м'яких тканин	6	20
4	Пошкодження кісток, нервів та м'яких тканин	9	30

Пацієнти були розподілені на чотири групи залежно від типу пошкоджень ліктьового суглоба. Групу 1 склали пацієнти з ізольованими кістковими пошкодженнями без ураження нервів чи м'яких тканин. Група 2 включала пацієнтів з комбінованими кістковими пошкодженнями та пошкодженнями нервів (ліктьового, променевого або серединного). У Групу 3 увійшли пацієнти з переломами кісток у поєднанні з дефектами м'яких тканин, які потребували реконструктивного втручання. Група 4 об'єднала пацієнтів з найскладнішими комбінованими пошкодженнями: кістковими дефектами, ушкодженнями нервів та дефектами м'яких тканин. Такий розподіл дозволив порівняти результати лікування залежно від ступеня складності травми.

Після виконання кісткових реконструкцій пацієнти проходили реабілітаційну програму за міжнародним протоколом [14-16]. Відповідно до цієї програми, пацієнтам здійснювалася зміна гіпсових пов'язок: вдень кінцівку утримували у положенні повного розгинання, а вночі гіпсова іммобілізація забезпечувала згинання у ліктьовому суглобі на 90 градусів. Оцінка функції ліктьового суглоба та результатів лікування проводилася до та через 2 місяці після виконання кісткової реконструкції за допомогою Liverpool Elbow Score [17] (рис.1, рис.2).

	Score 4	Score 3	Score 2	Score 1	Score 0
Clinical assessment					
C1 Flexion	–	>135°	120–135°	90–120°	<90°
C2 Extension	–	None	<20	20–30°	>30°
C3 Pronation (add 1 to score if wrist/forearm pathology)	–	–	>50°	50–20°	<20°
C4 Supination (add 1 to score if wrist/forearm pathology)	–	–	>50°	50–20°	<20°
C5 Strength: average of flexion, extension, pronation and supination	Apparently normal	Complete motion against gravity and some resistance	Complete motion against gravity	Complete motion with gravity eliminated	Absent
C6 Ulnar nerve	–	None	Sensory	Motor: no disability	Motor: with disability
Patient-answered questions: During the past four weeks:					
P1 How often have you had to use your other arm to do things normally done by the affected arm?	Never	Once or twice	Sometimes	Many times	Every time
P2 Has your elbow problem caused you any difficulty in combing your hair?	None	Little	Moderate	Severe	Unable to do
P3 Has your elbow problem caused you any difficulty in washing yourself?	None	Little	Moderate	Severe	Unable to do
P4 Has your elbow problem caused you any difficulty in feeding yourself?	None	Little	Moderate	Severe	Unable to do
P5 Has your elbow problem caused you any difficulty in dressing yourself?	None	Little	Moderate	Severe	Unable to do
P6 Has your elbow problem caused you any difficulty in trying to do household activities?	None	Little	Moderate	Severe	Unable to do
P7 Has your elbow problem caused you any difficulty in lifting, e.g. a kettle, a milk bottle, groceries?	None	Little	Moderate	Severe	Unable to do
P8 How would you describe the pain from this elbow?	None	Little	Moderate	Severe	Unbearable
P9 Has your elbow problem affected your sport and leisure activities?	None	Little	Moderate	Severe	Unable to do

Рис. 1. Шкала оцінки функції ліктьового суглоба Liverpool Elbow Score.

Part	Items distribution	Scores calculation	Score ranges	
			Best	Worst
LES (total)	C1-C6, P1-P9	$(2/9) * (C1 + C2 + C3 + C4 + C6) + (1/6) * (C5 + P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9)$	10	0

Рис. 2. Підрахунок результатів оцінки функції ліктьового суглоба за Liverpool Elbow Score.

Liverpool Elbow Score (LES) — це специфічна для ліктьового суглоба шкала оцінки, яка поєднує дев'ятипунктовий опитувальник для пацієнта (Patient-Answered Questionnaire, PAQ) та шестипунктову клінічну оцінку (Clinical Assessment Score, CAS) [12]. Загальний бал обчислюється за формулою:

$LES = (2/9) \times (C1 + C2 + C3 + C4 + C6) + (1/6) \times (C5 + P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8 + P9)$, де C1–C6 — пункти клінічної оцінки, P1–P9 — пункти опитувальника для пацієнта. Максимальний бал становить 10, що вказує на відмінну функцію ліктьового суглоба; мінімальний — 0, що свідчить про значні порушення функції. Нижчі бали відповідають більш вираженим симптомам та функціональним обмеженням.

Дану шкалу можна вважати валідною та ефективною для комплексної оцінки функції ліктьового суглоба [17].

Результати

Реконструктивні хірургічні втручання виконувалися виключно після отримання негативного результату бактеріологічного дослідження та за відсутності клінічних і лабораторних проявів інфекційного процесу. Реконструктивне оперативне втручання або конверсія методу фіксації виконувалась після оцінки пацієнта за шкалою об'єктивізації критеріїв до заміни методу фіксації при лікуванні переломів у пацієнтів з бойовою травмою кінцівок, запропонованої Ю. О. Ярмолюком [4]. Пацієнти, яким виконувалось реконструктивне оперативне втручання мали менше 10 балів за даною шкалою.

Серед 13 пацієнтів з дефектами м'яких тканин усім було виконано закриття дефекту невідільними повношаровими клаптями. Для цього використовувалися торако-абдомінальний, SCIA (superficial circumflex iliac artery) та випадковий абдомінальний клапті [18]. Їх відсічення проводилося на 18-21 день після операції [19].

У одного з пацієнтів у післяопераційний період виникло інфекційне ускладнення, що призвело до необхідності повторного хірургічного втручання. В результаті йому було виконано закриття дефекту вільним ALT (anterolateral thigh) клаптем в іншому спеціалізованому лікувальному закладі. Після зак-

риття дефектів шкіри та м'яких тканин, усім пацієнтам з дефектами кісткової тканини виростків плечової кістки виконувались органозберігаючі оперативні втручання. Проводились реконструкції виростків плечової кістки із застосуванням кісткового аутотрансплантату з крила клубової кістки. Це дозволяло забезпечити анатомічну корекцію уражених структур та покращити функціональні результати лікування [20].

29 пацієнтам було виконано реконструктивне оперативне втручання, що включало в себе заміщення дефекту дистального метаепіфізу плечової кістки кістковим аутотрансплантатом та фіксацію спеціалізованими пластинами та гвинтами. 1 пацієнту з тотальним дефектом виростків плечової кістки було виконано тотальне ендопротезування ліктьового суглоба протезом індивідуальної конструкції.

Таблиця 4.

Результати оцінки функції ліктьового суглоба за шкалою Liverpool Elbow Score (LES) після реконструкції ДЕМ плечової кістки

Тип кісткового дефекту	Кількість пацієнтів	Середній LES перед операцією (M ± SD)	Середній LES після операції (M ± SD)	Різниця LES
Латеральний виросток ДЕМ плечової кістки	12	2,88 ± 1,38	5,24 ± 0,99	,237
Медіальний виросток ДЕМ плечової кістки	11	3,73 ± 0,93	5,52 ± 0,82	+1,79
Тотальний дефект виростків ДЕМ плечової кістки	5	1,08 ± 0,65	3,72 ± 1,01	+2,64

Оцінка функції ліктьового суглоба за шкалою Liverpool Elbow Score (LES) показала значне покращення після реконструктивного оперативного втручання. Перед операцією середній LES у пацієнтів з дефектом латерального виростка плечової кістки становив 2,88 ± 1,38, тоді як після операції він зріс до 5,24 ± 0,99, що свідчить про середнє покращення на 2,37 бала. У групі пацієнтів

з дефектом медіального виростка плечової кістки середній LES перед операцією становив $3,73 \pm 0,93$, а після реконструкції – $5,52 \pm 0,82$, що вказує на середнє покращення функції на 1,79 бала. Найгірші показники функціонального стану були у пацієнтів з тотальним дефектом виростків плечової кістки. Перед операцією середнє значення LES у цій групі становило $1,08 \pm 0,65$, проте після реконструкції воно покращилося до $3,72 \pm 1,01$, тобто середній приріст склав 2,64 бала.

У пацієнта, якому було виконано ендопротезування ліктьового суглоба протезом індивідуальної конструкції, показник Liverpool Elbow Score (LES) перед операцією становив 0,9, що свідчило про повну втрату функції суглоба. Через 2 місяці після операції LES зріс до 5,3, що є значним покращенням функціонального стану кінцівки.

Графік демонструє зміни середніх значень Liverpool Elbow Score (LES) перед оперативним втручанням та через 2 місяці після реконструкції дистального метаепіфіза плечової кістки у пацієнтів з бойовими хірургічними травмами ліктьового суглоба. У всіх групах спостерігається значне покращення функції ліктьового суглоба після хірургічного втручання. Найбільше зростання LES відзначено у пацієнтів з дефектом латерального

виростка (з 2,88 до 5,24) та дефектом медіального виростка (з 3,73 до 5,52). Хоча у пацієнтів з тотальним дефектом виростків LES зріс з 1,08 до 3,72, функціональні обмеження залишаються більш вираженими порівняно з іншими групами. У пацієнта, якому було виконано ендопротезування ліктьового суглоба, показник LES зріс з 0,9 до 5,3, що свідчить про суттєве відновлення рухової функції.

Отримані результати підтверджують високу ефективність реконструктивного хірургічного втручання та ендопротезування у відновленні функції ліктьового суглоба після бойових травм, хоча ступінь покращення залежить від обсягу кісткового дефекту [15].

Аналіз результатів показав, що найкращі функціональні показники після хірургічного лікування були у пацієнтів з ізольованими кістковими пошкодженнями (група 1), де середнє значення LES зросло з $4,5 \pm 0,5$ до $6,5 \pm 0,4$, що свідчить про значне відновлення функції ліктьового суглоба. У пацієнтів з пошкодженнями кісток та нервів (група 2) спостерігалось покращення з $3,2 \pm 0,6$ до $5,2 \pm 0,5$, однак функціональні порушення залишалися більш вираженими порівняно з групою 1. У пацієнтів з пошкодженнями кісток та м'яких

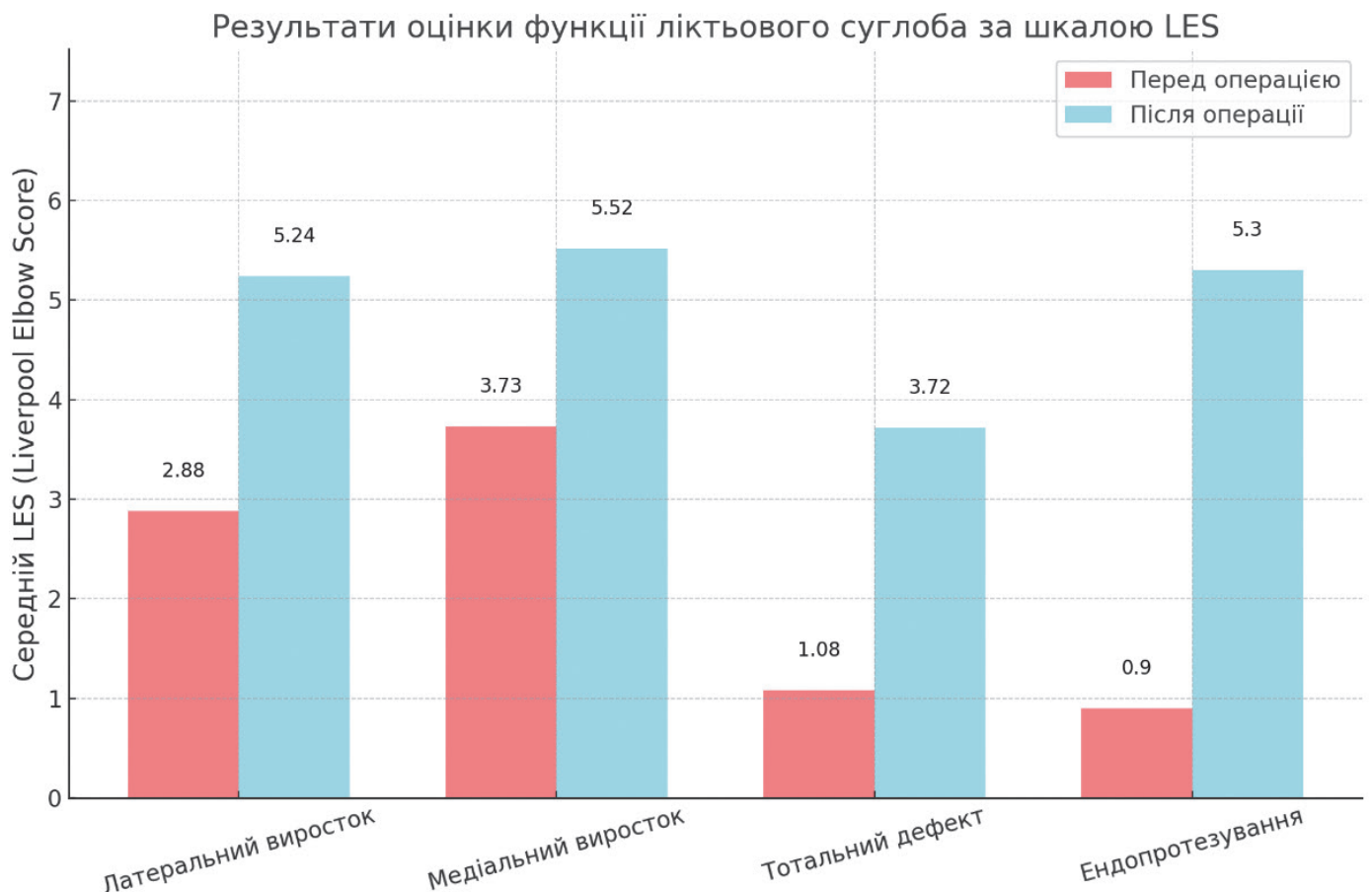


Рис. 3. Графік результатів оцінки функції ліктьового суглоба за шкалою LES.

Таблиця 5.

**Результати оцінки функції ліктьового суглоба за шкалою Liverpool Elbow Score (LES)
після реконструкції ДЕМ плечової кістки, за типом пошкоджень**

Група	Тип пошкодження	Кількість пацієнтів	Середній LES перед операцією (M ± SD)	Середній LES після операції (M ± SD)	Різниця LES
1	Пошкодження кісток	8	4,5 ± 0,5	6,5 ± 0,4	+2
2	Пошкодження кісток та нервів	7	3,2 ± 0,6	5,2 ± 0,5	+2
3	Пошкодження кісток та м'яких тканин	6	3,5 ± 0,7	4,8 ± 0,6	+1,3
4	Пошкодження кісток, нервів та м'яких тканин	9	2,1 ± 0,8	3,3 ± 0,7	+1,2

тканин (група 3) середнє значення LES зросло з $3,5 \pm 0,7$ до $4,8 \pm 0,6$, що свідчить про задовільне відновлення функції, але з деякими обмеженнями через необхідність реконструкції м'якотканинних дефектів. Найгірші результати відзначені у пацієнтів з комбінованими ушкодженнями кісток, нервів та м'яких тканин (група 4), де LES зросло з $2,1 \pm 0,8$ до $3,3 \pm 0,7$, однак функціональні обмеження залишалися значними навіть після комплексного хірургічного лікування (рис.4.).

Отримані результати підтверджують, що ступінь покращення функції ліктьового суглоба залежить від характеру та обсягу ушкоджень, а найкращі результати досягаються у пацієнтів з ізольованими кістковими дефектами.

Обговорення

Отримані результати свідчать про те, що реконструктивне хірургічне втручання з пластикою дистального метаепіфіза плечової кістки сприяє суттєвому покращенню функціонального стану ліктьового суглоба. У всіх групах пацієнтів спостерігалось підвищення показників Liverpool Elbow Score (LES) після операції, що підтверджує ефективність даного підходу.

Найкращі функціональні результати отримані у пацієнтів з дефектом латерального виростка плечової кістки – середній зріс на 2,37. Це свідчить про відновлення рухової активності та зменшення вираженості функціональних порушень у даній

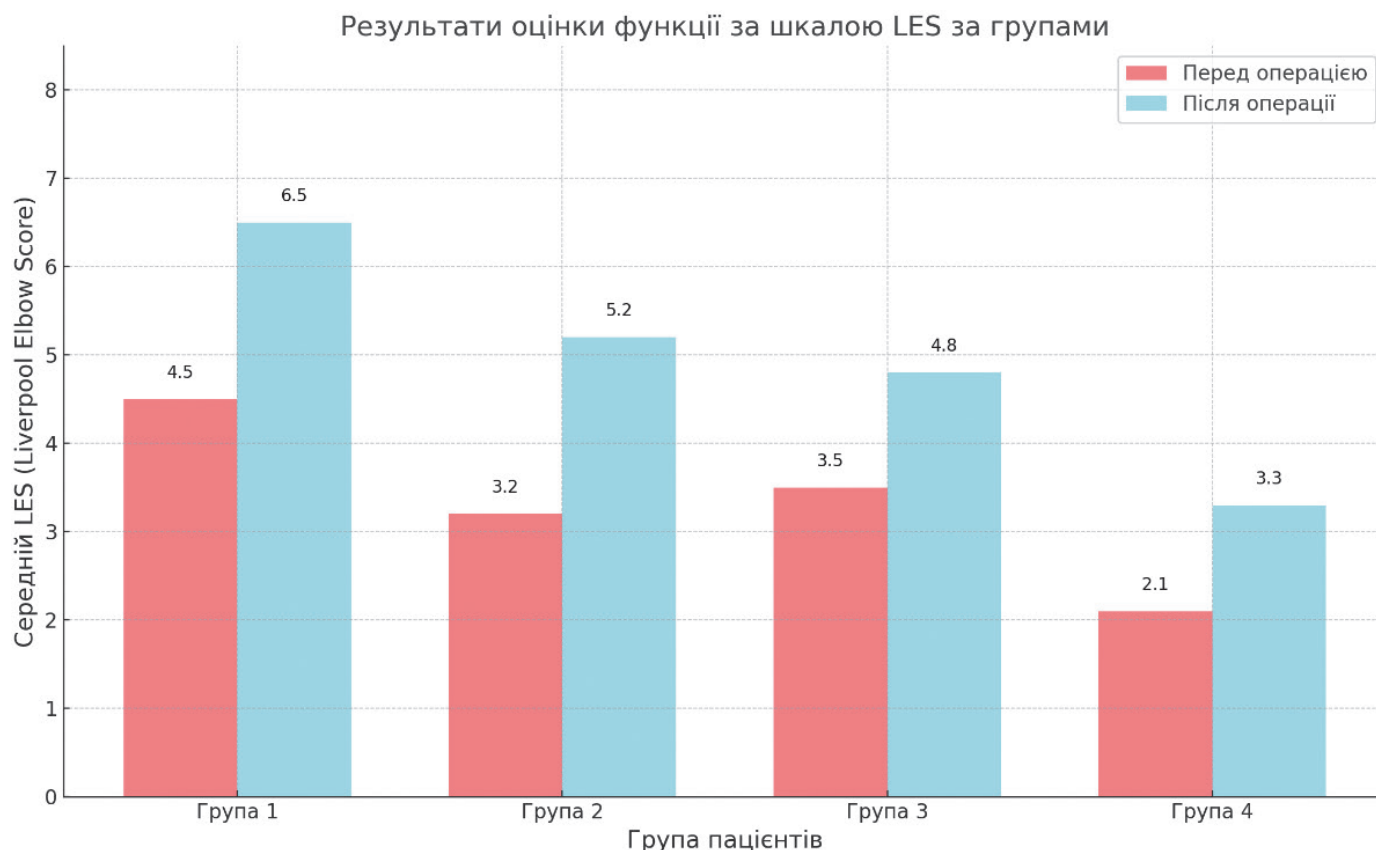


Рис. 4. Результати оцінки функції за шкалою LES за групами пацієнтів.

групі. У пацієнтів з дефектом медіального виростка спостерігалось покращення показників – середній показник став на 1,79 бала вище за початковий рівень. Це вказує на значне покращення функції, хоча відновлення відбувалося дещо повільніше порівняно з пацієнтами, які мали дефект латерального виростка. Найнижчі показники відновлення спостерігалися у пацієнтів з тотальним дефектом виростків плечової кістки, адже великі дефекти кісткової тканини сприяють підвищенню тяжкості оперативного лікування [16]. Незважаючи на значне покращення LES після хірургічного втручання, середній приріст у 2,64 бала все ще свідчить про збереження часткових обмежень функції суглоба. Це вказує на складність реконструкції в таких випадках і необхідність подальшого вдосконалення підходів до хірургічного лікування та реабілітації даної категорії пацієнтів. Тотальне ендопротезування ліктьового суглоба демонструє ефективність в якості альтернативного методу лікування у випадках, коли реконструкція неможлива або має низьку ймовірність успішного функціонального відновлення. Проте кількість таких пацієнтів була занизькою для глобальних висновків.

Вектором для подальшого вивчення питання реконструкції кісткових дефектів виростків плечової кістки є використання кісткового ауто-трансплантату малогомілкової кістки, що є одним з варіантів тактики реконструкції при складних багатоуламкових переломах дистального відділу плечової кістки з кістковими дефектами [22].

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що реконструктивні методики з кістковою аутопластикою є ефективними у відновленні функції ліктьового суглоба після бойових травм, проте ступінь покращення залежить від обсягу кісткового дефекту. Ендопротезування демонструє високу ефективність у випадках тотального дефекту виростків, проте потребує подальшого вивчення довгострокових результатів функціонального відновлення.

Висновки

Проведене дослідження дозволило оцінити ефективність реконструктивних хірургічних втручань у пацієнтів з бойовими хірургічними травмами ліктьового суглоба. Аналіз отриманих даних показав, що відновлення функціональної активності ліктьового суглоба значною мірою залежить від обсягу пошкоджень та типу проведеного оперативного лікування.

Найкращі результати були досягнуті у пацієнтів з ізольованими кістковими пошкодженнями, де

середній показник Liverpool Elbow Score (LES) зріс з $4,5 \pm 0,5$ до $6,5 \pm 0,4$, що свідчить про високий рівень функціонального відновлення. У пацієнтів з комбінованими пошкодженнями кісток і нервів або м'яких тканин ступінь відновлення був дещо нижчим, проте також продемонстрував позитивну динаміку після реконструктивного лікування. Найбільш складною групою для реабілітації стали пацієнти з комбінованими ураженнями кісткових структур, нервів та м'яких тканин, де середній LES зріс з $2,1 \pm 0,8$ до $3,3 \pm 0,7$, що вказує на значне функціональне обмеження навіть після хірургічного втручання.

Було встановлено, що рівень відновлення функції ліктьового суглоба залежав і від типу кісткового дефекту виростків плечової кістки. У пацієнтів з ізольованими дефектами латерального або медіального виростка показники LES після реконструктивного втручання склали $5,24 \pm 0,99$ та $5,52 \pm 0,82$ відповідно, що свідчить про значне функціональне покращення. У той же час у пацієнтів з тотальним дефектом виростків LES зріс лише до $3,72 \pm 1,01$, що, при менших значеннях, все ж демонструє покращення функціональних результатів.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Перспективи подальших досліджень. Поглиблене вивчення віддалених наслідків поранень і результатів лікування пацієнтів з бойовою хірургічною травмою ділянки ліктьового суглоба.

Інформація про фінансування. Це дослідження не є комерційним і не має стороннього фінансування.

References

1. Klapchuk YV, Burianov AA, Yarmolyuk YA, Borodai OL, Bibik TA, Vaculych MB. The current state of diagnosis and treatment of servicemen with gunshot wounds of large joints: review of the literature. Collection of scientific papers of the National Military Medical Clinical Center «GMCH», Ukrainian Military Medical Academy. 2020;27(2):110-23
2. Клапчук ЮВ. Санітарні втрати військовослужбовців із вогнепальними пораненнями великих суглобів. ТРАВМА. 2021; 22(1):66–70. Doi: <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.22141/1608-1706.1.22.2021.226413>.
3. Klapchuk YV. Sanitary losses of servicemen with gunshot wounds of major joints. TRAUMA [Internet]. 2021; 22(1):66-70. [in Ukrainian]
4. Vladlenov D, Mezhiievskaya I, Maslovskiy V, Pavlov S, Razmadze M, Samkharadze R, et al. Medicine and psychology: modern problems, new technologies and ways of developing outdated theories. International Science Group. Boston : Prime-dia eLaunch, 2024. 386 p. doi – 10.46299/isg.2024.mono.med.1
4. Бур'янов О, Ярмолук ЮО, Грицай МП, Клапчук ЮВ, Лось ДВ, Омельченко ТМ, та ін. Об'єктивізація критеріїв до заміни методу фіксації при лікуванні переломів у

пацієнтів із бойовою травмою кінцівок. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2022;4:74-7.

Burianov AA, Yarmoliuk YA, Hrytsai MH, Klapchuk YV, Los' DV, Omel'chenko TM, et al. Modern Approaches to Replacing the Method of Fixation in Gunshot Fractures of Long Bones. Visnyk ortopedii, travmatologii ta protezuvania. 2022;4:74-7. [in Ukrainian]

5. Liman MNP, Avva U, Ashurst JV, Butarbutar JC. Elbow Trauma [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542228/>

6. Sheehan SE, Dyer GS, Sodickson AD, Patel KI, Khurana B. Traumatic elbow injuries: what the orthopedic surgeon wants to know. Radiographics. 2013 May;33(3):869-88. doi: 10.1148/rg.333125176.

7. Sheehan AJ, Tennent DJ, Hsu JR, Burns TC. Elbow Arthrodesis as a Salvage Procedure for Combat-Related Upper Extremity Trauma. Military Medicine. 2016 Aug;181(8):773-776. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-15-00371>

8. Mathieu L, Bazile F, Barthélémy R, Duhamel P, Rigal S. Damage control orthopaedics in the context of battlefield injuries: The use of temporary external fixation on combat trauma soldiers. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2011 Dec;97(8):852-9. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2011.05.014>.

9. Ipsen DF. Combat Injuries of the Elbow. Springer eBooks. 2014 Jan 1;123-32. https://doi.org/10.1007/978-3-642-45337-3_15

10. Andersen RC, D'Alleyrand JCG, Swiontkowski MF, Ficke JR. Extremity War Injuries VIII: Sequelae of Combat Injuries. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2014 Jan;22(1):57-62. DOI: 10.5435/JAAOS-22-01-57

11. Mathieu L, Bertani A, Gaillard C, Chaudier P, Ollat D, Bauer B, et al. Combat-related upper extremity injuries: Surgical management specificities on the theatres of operations. Chirurgie de la Main. 2014 Jun;33(3):174-82. <https://doi.org/10.1016/j.main.2014.02.003>.

12. Cantore M, Candela V, Sessa P, Giannicola G, Gumina S. Epidemiology of isolated olecranon fractures: a detailed survey on a large sample of patients in a suburban area. JSES Int. 2022 Jan 6;6(2):309-314. doi: 10.1016/j.jseint.2021.11.015.

13. Shin EH, Sabino JM, Nanos GP 3rd, Valerio IL. Ballistic

trauma: lessons learned from iraq and afghanistan. Semin Plast Surg. 2015 Feb;29(1):10-9. doi: 10.1055/s-0035-1544173.

14. Dougherty AL, Mohrle CR, Galarneau MR, Woodruff SI, Dye JL, Quinn KH. Battlefield extremity injuries in Operation Iraqi Freedom. Injury. 2009 Jul;40(7):772-7. doi: 10.1016/j.injury.2009.02.014.

15. Pruitt BA. Combat Casualty Care and Surgical Progress. Annals of Surgery. 2006 Jun;243(6):715-29. DOI: 10.1097/01.sla.0000220038.66466.b5

16. Kragh JF, Dubick MA, Aden JK, McKeague AL, Rasmussen TE, Baer DG, et al. U.S. Military use of tourniquets from 2001 to 2010. Prehospital emergency care: official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors. 2015 Apr 1;19(2):184-90. <https://doi.org/10.3109/10903127.2014.964892>

17. Ashmore AM, Gozzard C, Blewitt N. Use of the Liverpool Elbow Score as a postal questionnaire for the assessment of outcome after total elbow arthroplasty. Journal of Shoulder and Elbow Surgery. 2007 May;16(3):S55-8. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2006.08.008>

18. Caterson EJ, Carty MJ, Weaver MJ, Holt EF. Boston Bombings. Journal of Craniofacial Surgery. 2013 Jul;24(4):1061-7. DOI: 10.1097/SCS.0b013e31829ff96c7

19. Raine BE, Phinney DG, Morrey ME, Ablove RH. Fifteen-year follow-up of catastrophic distal humeral bone loss treated with a cement spacer: a case report. JSES Reviews, Reports, and Techniques [Internet]. 2022 May; 2(2):246-9. doi: 10.1016/j.xrrt.2021.12.008

20. Morrey BF. Current concepts in the management of complex elbow trauma. The Surgeon. 2009 Jun;7(3):151-61. [https://doi.org/10.1016/S1479-666X\(09\)80039-5](https://doi.org/10.1016/S1479-666X(09)80039-5).

21. Lin KM, Ellenbecker TS, Safran MR. Rehabilitation and return to sport following elbow injuries. Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation. 2022 Mar;4(3):e1245-e1251. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2022.01.012>.

22. Amin Fouladpour, Asadi K, Aris A, Amirabbas Mollaei, Pooyan Ghorbani Vajargah, Samad Karkhah, et al. Massive bone defects due to infection at the surgical site associated with a distal humeral fracture that was treated using fibula autograft: a case report. Annals of Medicine and Surgery. 2023 Mar 25;85(4):955-9. doi: 10.1097/MS9.000000000000183.

Combat-Related Elbow Injuries: A Retrospective Analysis Of Surgical Outcomes

Dolhopolov O.V.¹, Vorona A.O.^{1✉}

¹SI «Institute of Traumatology and Orthopedics of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Summary. *Combat-related surgical injuries of the elbow joint are a significant issue in modern warfare, as they involve damage to bone structures, nerves, and soft tissues, complicating their treatment and rehabilitation. This study presents a retrospective analysis of 30 patients with gunshot injuries to the elbow joint who were treated at the Severe Polystructural Trauma Department between 2022 and 2025. The mean age of the patients was 35.0 ± 9.1 years. Upon admission, 20 patients (69.0%) already had an external fixation device applied to the humerus and forearm. Bony defects of the distal epiphysis of the humerus were diagnosed in all 30 patients, including 12 (40.0%) – with a lateral condyle defect, 11 (36.7%) – with a medial condyle defect, and 7 (23.3%) – with massive condylar defects. Soft tissue defects requiring flap closure were found in*

13 patients (44.83%). Neural structure damage was identified in 18 patients (62.07%), including 12 cases (41.38%) of ulnar nerve injury, 8 (27.59%) – of radial nerve injury, 4 (13.79%) – with combined ulnar and radial nerve injury, and 5 (17.24%) – with injury to all three nerves. Restoration of anatomical structures and function of the elbow joint was performed through soft tissue defect closure using flaps, humeral condyle reconstruction with autografts from the iliac crest, and subsequent rehabilitation according to international protocols. The Liverpool Elbow Score was used to assess elbow joint function and treatment effectiveness both before surgery and two months after reconstruction, allowing for evaluation of the degree of functional recovery.

Key words: combat-related surgical trauma; elbow joint; distal metaepiphysis of the humerus; soft tissue defect; gunshot fracture; reconstructive surgery; soft tissue reconstruction.