



УСЕНКО О.Ю., СИДЮК О.Є., ЧЕЧІЛЬ С.І.

ПЕРІОПЕРАЦІЙНА ПРОФІЛАКТИКА УСКЛАДНЕНЬ ПРИ ВІЛЬНІЙ МІКРОХІРУРГІЧНІЙ ПЕРЕСАДЦІ КЛАПТЯ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Національний науковий центр хірургії та трансплантології ім. О.О. Шалімова
НАМН України, м. Київ, Україна

Вступ. Військовослужбовці часто зазнають важких травм, які можуть призводити до великих дефектів м'яких тканин, що вимагають складних хірургічних втручань. Вільна пересадка клаптя з використанням мікрохірургічної техніки є однією з основних методик для відновлення таких дефектів. Це робить періопераційну профілактику ускладнень особливо важливою, адже відсутність належного контролю за процесами загоєння може призвести до тромбозу, інфекцій або відторгнення пересаженого клаптя. Врахування цих факторів у пері- і післяопераційний періоди та правильне планування профілактики ускладнень є ключовими для досягнення успіху.

Метою даного дослідження є розробка та вдосконалення методів періопераційної профілактики ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя у військовослужбовців. Це включає оцінку ризиків, розробку нових підходів до підготовки пацієнта до операції, а також постопераційного спостереження для зменшення ймовірності розвитку ускладнень, таких як некрози тканин, тромбози та кровотечі з клаптя, інфекції, порушення ревазуляризації та інші.

Матеріали та методи. Дане дослідження було проведено на базі Національного наукового центру хірургії та трансплантології ім. О.О. Шалімова. У період 2022 р. – II кв. 2024 року 27 військовослужбовцям, що мали глибокі дефекти м'яких тканин верхньої та нижньої кінцівок, було проведено вільну мікрохірургічну пересадку шкірно – м'язового клаптя. Було проаналізовано індукційні та підтримуючі дози анестетиків та анальгетиків, температуру тіла в пері- та післяопераційний період, застосування вазопресорів при даному оперативному втручанні та інше. Шістьом пацієнтам у передопераційний період розраховували оцінку HALP за формулою, щоб визначити ризики ускладнень.

Результати. У 6 (22 %) пацієнтів у передопераційний період було проведено оцінку HALP. Троє пацієнтів мали післяопераційні ускладнення (тромбоз судинної ніжки та кровотеча з клаптя) – Оцінка HALP становила < 20. Анестезіологічне забезпечення військовослужбовцям проводилось за схемою – загальна комбінована анестезія з ШВЛ. Індукційні та підтримуючі дози анестетиків та анальгетиків мали більш стабільний характер та змінювались від віку пацієнта та ІМТ. У 3 хворих (11 %) періопераційно додатково проводилась епідуральна аналгезія (Бупівакаїн 0,25 % у дозі 10 мг/год з Фентанілом 0,005 % – 2 мкг/мл) постійна інфузія. Дозування в/в Фентанілу 0,005 % складало $1,3 \pm 0,1$ мкг/кг/год., при цьому повторні ревізії клаптя були відсутні. Даний вид мультимодальної аналгезії покращує мікроциркуляцію клаптя та значно знижує ризики післяопераційних ускладнень. Під час анестезії 14 пацієнтів (52 %) потребували вазопресорної підтримки. Пріоритетом вибору є норадреналін, який не впливає на судинну ніжку та не порушує кровопостачання та трофіку пересаженого клаптя, та у періопераційний період дозволяє тримати середній АТ > 80 мм рт. ст. Також одним з важливих факторів є термометрія пацієнта. Гіпотермія негативно впливає на пересаджений клапоть та підвищує ризики післяопераційних ускладнень. Температура тіла хворих з ускладненнями та без повторних оперативних втручань становили $36,1 \pm 0,1$ °C та $36,4 \pm 0,1$ °C відповідно, що свідчить про негативний вплив гіпотермії.

Висновки. Періопераційна профілактика ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя у військовослужбовців є ключовим етапом для успішного проведення операцій та відновлення функціональних і естетичних результатів.

До важливих аспектів відносять використання регіональної анестезії, вазопресорної підтримки, нормотермія пацієнта у періопераційний період. Оцінка HALP, котра може надати певну інформацію про імунонутритивний статус хворих та спрогнозувати пері- та післяопераційні ускладнення. Також важливим аспектом є зниження рівня післяопераційних ускладнень та забезпечення швидшого відновлення функції втрачених тканин, що особливо актуально для військовослужбовців, які часто мають особливі вимоги до відновлення після травм і операцій. Вивчення цих аспектів дозволяє підвищити ефективність лікування, покращити якість життя пацієнтів та скоротити період реабілітації.

Необхідно продовжувати досліджувати нові методики періопераційної профілактики ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя, щоб зменшити ризики та відсоток ускладнень.

Ключові слова: вільна мікрохірургічна пересадка клаптя, оцінка HALP, анестезіологічне забезпечення у пластичній та реконструктивній хірургії.

Для кореспонденції: СИДЮК ОЛЕНА ЄВГЕНІВНА, доктор медичних наук, завідувач відділу анестезіології та інтенсивної терапії ННЦХТ ім.О.О. Шалімова.
siduk.elena@gmail.com Контактний телефон +38050973492

ВСТУП

Згідно з інформацією Міжнародного Червоного Хреста, поранення у військовослужбовців у «гарячих точках» мають уламковий – 46 %, кульовий – 26 %, мінно-вибуховий – 23 % характер [3]. Дефекти тканин, що виникають внаслідок військових дій у військовослужбовців потребують етапної та спеціалізованої допомоги, адже це є «вхідними воротами» для патогенної мікрофлори [1].

Застосування вільної мікрохірургічної пересадки клаптя – пріоритетний спосіб лікування хворих з великими та глибокими дефектами шкіри у різних ділянках тіла.

Дане оперативне втручання є необхідним для значної частини поранених військовослужбовців, які зазнали тяжких травм, що супроводжуються дефектами тканин. Це може включати поранення від вибухових пристроїв, мін, артилерійських обстрілів чи інших бойових травм. У таких випадках зазвичай спостерігаються дефекти м'яких тканин (шкіри, м'язів, фасцій, нервів, інколи й кісток). Вільна мікрохірургічна пересадка клаптя особливо важлива у таких випадках, коли дефекти тканин є великими, і стандартні методи хірургічного втручання не можуть дати задовільний результат [3].

Деякі статистичні дані свідчать, що приблизно 15-20 % поранених військових можуть потребувати мікрохірургічної трансплантації тканин для відновлення нормального функціонування частин тіла після бойових травм. Це залежить від тяжкості поранення, локалізації травм і характеру ушкоджень [3].

Такі операції є дуже важливими не лише для фізичної реабілітації, але й для психологічного відновлення військовослужбовців, оскільки вони допомагають повернути їм нормальний вигляд та функціональність пошкоджених ділянок тіла [23].

В Україні, зокрема, завдяки досвіду з лікування військових, дане оперативне втручання активно розвивається та вдосконалюється.

Мікрохірургічна вільна клаптева хірургія зробила революцію в реконструктивній хірургії в більшості наукових центрів у всьому світі [7].

У літературі описано багато варіантів регіональних і вільних клаптів для реконструкції шкіри, зокрема найширший м'яз спини (*latissimus dorsi*), прямий м'яз живота (*rectus abdominis*), передній драбинчастий м'яз, сальник, променева частина передпліччя та передньобічна частина стегна [4].

Вільна м'язова пересадка широко використовується у різних галузях хірургії. Серед всіх вільних пересадок м'язів більш широко застосовується *m. latissimus dorsi* [5].

Мікросудинна пересадка вільних клаптів є основою для лікування великих дефектів шкіри, що

має свої особливості, котрі треба враховувати при їх анестезіологічному забезпеченні.

Обов'язковою умовою анестезіологічної підтримки є ретельне спостереження за станом пацієнта за допомогою сучасної апаратури з моніторингом можливих показників дихальної, серцево-судинної, центральної нервової, видільних систем, температури тіла, та своєчасна корекція відхилень, що виникли, використання сучасних анестезіологічних препаратів [4].

Інтраопераційно необхідно забезпечити:

- Судинний доступ для інфузії в операційній.
- Прохідність дихальних шляхів.
- Контроль крововтрати.
- Обережне використання гіпотензивних методик [8, 13, 15, 16].
- Ретельний моніторинг рідинного балансу [12, 27].
- Внутрішню температуру, запобігаючи переохолодження або перегріву пацієнта.
- Фізіологічну укладку пацієнта на операційному столі.
- Профілактика тромбозу глибоких вен.
- Захист очей пацієнта.
- Оптимальний тиск в манжеті ендотрахеальної трубки.
- М'яке пробудження пацієнта [6].

Анестезіологічне забезпечення при вільних пересадках клаптів вимагає безперервної та ретельної уваги, моніторингу життєдіяльності організму пацієнта та постійного контролю лікаря – анестезіолога [7, 21, 23, 24].

Такі хворі потребують ретельної підготовки до оперативного втручання, передопераційного огляду анестезіологом, необхідний постійний нагляд за динамікою аналізів та посівами ранового вмісту, щоб знизити частоту пері- та післяопераційних ускладнень [20, 26, 27]. Але, на жаль, є певні ризики, такі як інфекція, тромбоз, гематома, недостатність анастомозу та частковий або повний некроз клаптя, все ж виникають у 25 % – 33 % пацієнтів. [19, 22] Відсоток ускладнень залежить від кількох факторів, у тому числі хірургічної техніки, стану судин та індивідуальних факторів, таких як імунний статус і стан харчування [2, 10, 11].

Важливим чинником у виникненні післяопераційних ускладнень є стан харчування хірургічних хворих. Адекватний рівень білка необхідний для загоєння ран і імунної відповіді. Альбумін виконує кілька життєво важливих фізіологічних функцій, включаючи підтримку цілісності мікросудин і колоїдно-осмотичного тиску, а також відіграє роль в антикоагуляції, антиоксидантних процесах і детоксикації [2, 10, 11, 17].

Одним з основних елементів анестезіологічного забезпечення є знеболення пацієнта [18, 25].

Перевагою є використання регіональних методів знеболення. Це дозволяє значно менше використовувати наркотичні анальгетики та ефективно знеболювати в післяопераційний період, що є важливим аспектом для військових з МБТ [9, 14].

МЕТА

Метою даного дослідження є розробка та вдосконалення методів періопераційної профілактики ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя у військовослужбовців. Це включає оцінку ризиків, розробку нових підходів до підготовки пацієнта до операції, а також поопераційного спостереження для зменшення ймовірності розвитку ускладнень, таких як некрози тканин, тромбози, інфекції, порушення реваскуляризації та інші.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дане дослідження було проведено на базі Національного наукового центру хірургії та трансплантології ім. О.О. Шалімова. Це ретроспективне дослідження 27 військовослужбовців, що мали глибокі дефекти м'яких тканин верхньої та нижньої кінцівок, яким було проведено вільну мікрохірургічну пересадку шкірно – м'язевого клаптя на базі НЦХТ ім. О.О. Шалімова у період 2022р. – II кв.

2024 року. Аналізували наступні параметри: вік, ІМТ, середній АТ у періопераційний період, індукційні та підтримуючі дози Пропрофолу, Фентанілу та Рокуронію, температуру тіла хворого в операційній та в 1 п/о годину, вазопресори та їх дозування у періопераційний період, діурез, ЦВТ, баланс мл/кг/год на період оперативного втручання.

У шести пацієнтів проводили передопераційні лабораторні дослідження концентрації гемоглобіну, альбуміну, лімфоцитів та тромбоцитів задля розрахунку оцінки HALP за формулою[2]:

$$\frac{\text{Гемоглобін (г/л)} \times \text{Альбумін (г/л)} \times \text{Лімфоцити (г/л)}}{\text{Тромбоцити (г/л)}}$$

РЕЗУЛЬТАТИ

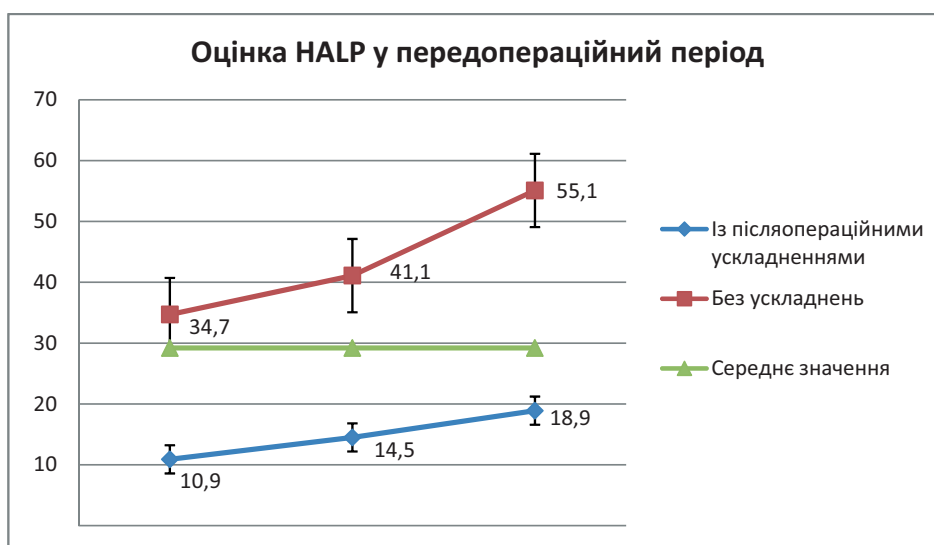
У період з 2022р. – II кв. 2024 року 27 військовослужбовцям з МБТ було проведено вільну мікрохірургічну пересадку клаптя на місця глибоких дефектів м'яких тканин верхньої та нижньої кінцівок. Середній вік хворих складав $35,5 \pm 8,6$ роки, ІМТ – $24,8 \pm 3,3 \text{ кг/м}^2$, II – III ступінь операційного ризику за класифікацією ASA.

У 6 (22 %) пацієнтів у передопераційний період було проведено оцінку HALP. (див табл.1, граф.1).

Середнє значення HALP у досліджуваних осіб становило $29,2 \pm 17,3$.

Таблиця 1. Розрахунки та оцінка HALP.

№	Тромбоцити /Л	Альбумін /Л	Лімфоцити /Л	Гемоглобін Г/Л	HALP	Післяопераційне ускладнення
1	426	33	1,48	95	10,9	Тромбоз судинної ніжки
2	387	37	3,3	110	34,7	-
3	244	36	2,4	116	41,1	-
4	427	32	1,82	106	14,5	Кровотеча з клаптя
5	420	33	1,88	128	18,9	Кровотеча з клаптя
6	213	37	2,3	138	55,1	-



Графік 1. Оцінка HALP у передопераційний період.

Анестезіологічне забезпечення військовослужбовцям проводилось за схемою – загальна комбінована анестезія з ШВЛ. Індукція: Пропофол 1 % ($4,2 \pm 1,2$ мг/кг), Фентаніл 0,005 % ($1,6 \pm 0,6$ мкг/кг), Рокуроній ($0,6 \pm 0,1$ мг/кг). Підтримка анестезії – Севофлюран 0,8 – 1,0 МАК.; Фентаніл 0,005 % ($2,4 \pm 0,9$ мкг/кг/год); Рокуроній – ($0,2 \pm 0,1$ мг/кг) із використанням TOF – моніторингу.

У 3 хворих (11 %) періопераційно додатково проводилась епідуральна анальгезія (Бупівакаїн

0,25 % у дозі 10 мг/год з Фентанілом 0,005 % – 2 мкг/мл) постійна інфузія. Дозування в/в Фентанілу 0,005 % склало $1,3 \pm 0,1$ мкг/кг/год., при цьому повторні ревізії клаптя були відсутні. Це свідчить про нижчі дози використання наркотичних анальгетиків у періопераційний період та відповідно нижчі ризики післяопераційних ускладнень. (див граф. 3)

Відсоток пері- та післяопераційних ускладнень становив 44 % (n=12). Це були ускладнення такі

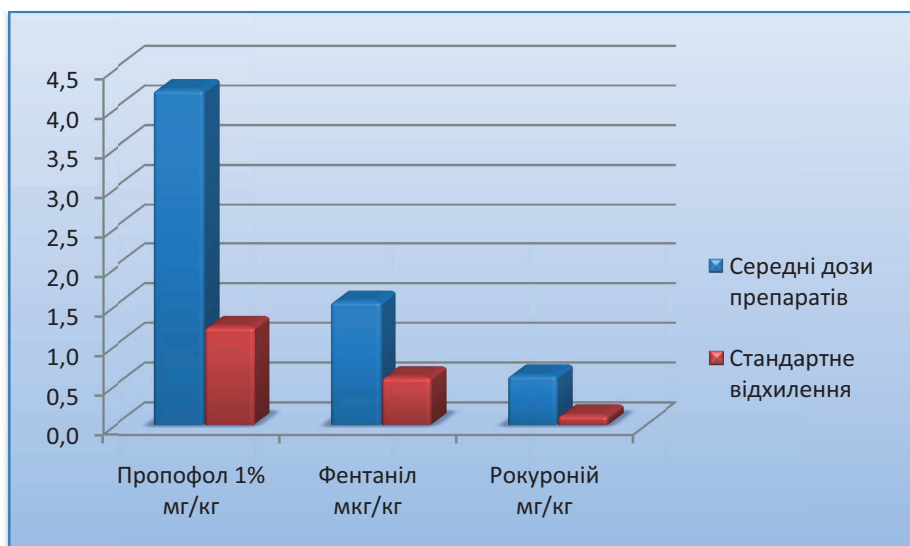
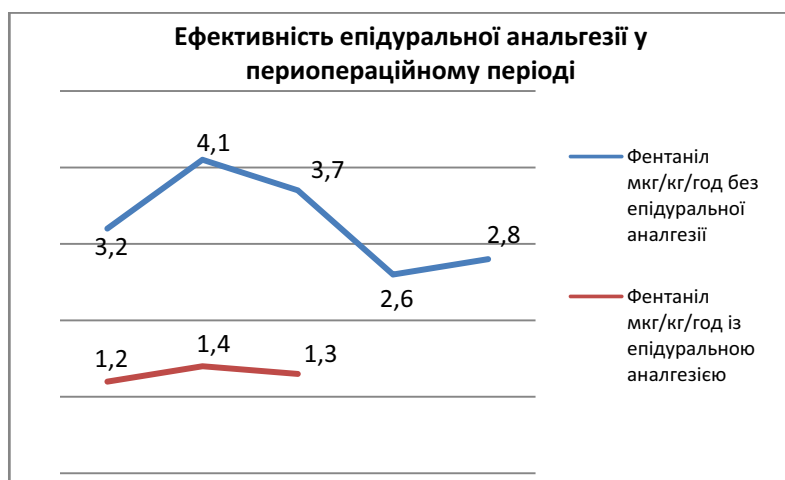


Схема 2. Індукційні та підтримуючі дози анестетиків та анальгетиків у періопераційний період.

Препарати	Індукція			Підтримка анестезії		
	Пропофол 1% мг/кг	Фентаніл мкг/кг	Рокуроній мг/кг	Фентаніл мкг/кг	Рокуроній мг/кг	Севофлюран
Середні дози препаратів	4,2	1,6	0,6	2,4	0,2	0,8 – 1,0 МАК
Стандартне відхилення	1,2	0,6	0,1	0,9	0,1	



Графік 3. Ефективність епідуральної анальгезії в періопераційному періоді.

Таблиця 2. Використання вазопресорів у періопераційному періоді.

Найменування	Середнє дозування препарату мкг/кг/год	Середнє АТ мм.рт.ст.	Діурез мл	Баланс мл/кг/год	ЦВТ мм.вод.ст.	% ускладнень клаптя (тромбоз судинної ніжки, кровотеча з п/о рани)
Дофамін – 40 мг/мл	5,92±2,3	81,7±12,1	1041,7±460,2	3,2±0,8	79,2±11,6	(n=7) 50 %
Норадреналіну тарtrat – 2 мг/мл	63,5±1,1	81±12,7	650±212,1	3,2±0,5	85±7,1	(n=1) 7 %



Графік 4. Динаміка АТ сер. у періопераційному періоді.

як: кровотеча з клаптя 22 % (n=6), інфекційний процес 3 % (n=1), тромбози та мікротромбози судинної ніжки 19 % (n=5).

Під час анестезії 14 пацієнтів (52 %) потребували вазопресорної підтримки. Було використано 2 препарати: Дофамін – 40 мг/мл 11 пацієнтам (78 %) та Норадреналіну тарtrat – 2 мг/мл 3 пацієнтам (22 %). Результати описані в таблиці 2.

Відсоток післяопераційних ускладнень у 13 пацієнтів (48 %) без вазопресорної підтримки становив 31 % (n=4), з них тромбози та мікротромбози 75 % (n=3), пов'язані із гіпотензією та кровотеча з клаптя 25 % (n=1).

Отже, з даних результатів ми можемо проаналізувати, що Дофамін має специфічний стимулюючий вплив на дофамінові рецептори, тим самим збільшуючи темпи діурезу, що негативно впливає на ЦВТ та ОЦК. Тому препаратом вибору є Норадреналін, який не впливає на вазоконстрикцію судинної ніжки (акустичний доплер) та не порушує кровопостачання та перфузію пересадженого клаптя.

Середній АТ у хворих з пері- та післяопераційними ускладненнями та без повторних ревізій клаптя становили 75,4±9,1 мм.рт.ст. та 87,5±5,5 мм.рт.ст. відповідно. (див. Граф.4)

У дослідженні було виявлено, що у періопераційний період при середньому АТ > 80 мм рт.ст. повторні ревізії клаптя були відсутні.

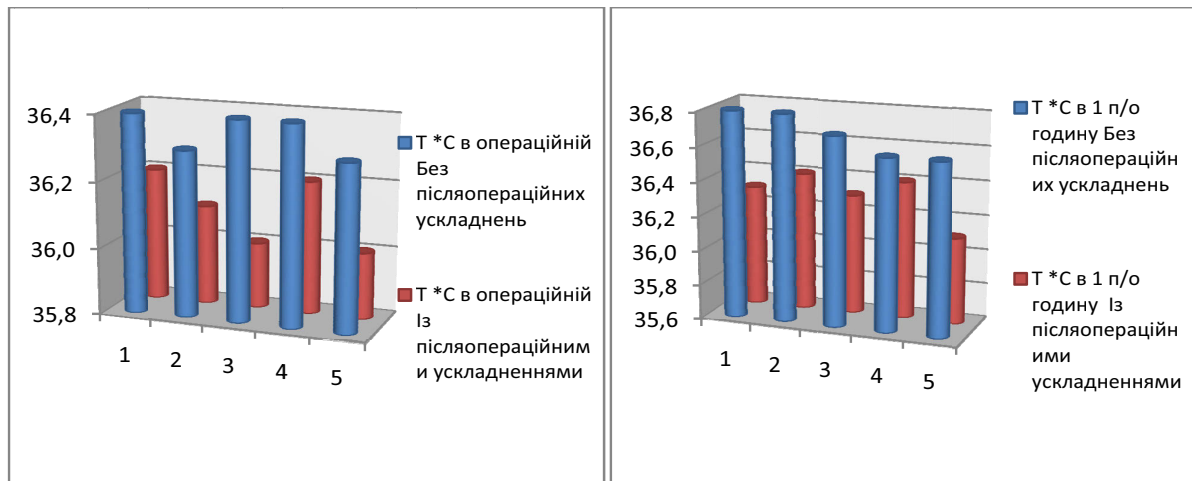
Одним із важливих аспектів, який може впливати на післяопераційні ускладнення клаптя є температура тіла. Гіпотермія зазвичай збільшує густину крові (знижена перфузія, ішемія), тромбоцитопатія (порушення синтезу тромбоксана), викликає синдром м'язевого тремтіння. Це все може негативно впливати на пересаджений клапоть.

У даному дослідженні ми вивчали вплив температури тіла як фактора ризику післяопераційних ускладнень пересадки клаптя (див граф. 5).

Температура тіла хворих з ускладненнями та без повторних оперативних втручань становили 36,1±0,1 0С та 36,4±0,1 0 С відповідно, що свідчить про негативний вплив гіпотермії на пересаджений клапоть.

ОБГОВОРЕННЯ

У цьому дослідженні ми визначали вплив двох вазопресорів та їх клінічний ефект на пересаджений клапоть, співвідношення температури тіла пацієнтів у періопераційному періоді та їх взаємозв'язок із післяопераційними ускладненнями; досліджували прогностичний вплив імунонутри-



Графік 5. Вплив гіпотермії на повторну ревизию клаптя.

тивного коефіцієнту HALP на виникнення ускладнень у післяопераційному періоді.

Оцінка HALP об'єднує показники імунного статусу (кількість лімфоцитів і тромбоцитів) і статусу харчування (концентрації гемоглобіну та альбуміну). Іноземні наукові джерела та статті стверджують, що низькі рівні HALP можуть бути пов'язані з гіршими прогностичними результатами [2, 10, 11].

Використання регіонального знеболення як метод мультимодальної аналгезії має певні переваги та позитивні ефекти [14]. Ця методика дозволяє зменшити побічні ефекти загальної анестезії, зменшити використання наркотичних анальгетиків у пері- та післяопераційний період, покращувати мікроциркуляцію клаптя шляхом блокування активації симпатичної нервової системи, тим самим знижувати ризики тромбозів та мікротромбозів судинної ніжки клаптя [9].

Важливим аспектом при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя є раціональне використання вазопресорів задля збереження кровопостачання клаптя та покращення перфузії клаптя [8, 13, 15, 16].

Всі ці дані є суб'єктивними та потребують більшого набору пацієнтів для групи порівняння задля більш кращих та позитивних результатів, тому що ця тема є актуальною, особливо у наш військовий час.

Незважаючи на те, що дані пацієнти були компенсовані та підготовлені до даного оперативного втручання, наявний досить високий рівень післяопераційних ускладнень, що потребує більш ретельного дослідження цієї тематики, пошуку нових шкал та критерій, проведення додаткових лабораторних та інструментальних досліджень задля зниження рівня післяопераційних ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя.

ВИСНОВОК

Періопераційна профілактика ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя у військовослужбовців є важливим етапом для успішного проведення операцій та відновлення функціональних і естетичних результатів.

До важливих аспектів відносять використання регіональної анестезії, вазопресорної підтримки, нормотермія пацієнта у періопераційний період. Оцінка HALP, котра може надати певну інформацію про імунонутритивний статус хворих та спрогнозувати пері- та післяопераційні ускладнення. Також важливим аспектом є зниження рівня післяопераційних ускладнень та забезпечення швидшого відновлення функції втрачених тканин, що особливо актуально для військовослужбовців, які часто мають особливі вимоги до відновлення після травм і операцій. Вивчення цих аспектів дозволяє підвищити ефективність лікування, покращити якість життя пацієнтів та скоротити період реабілітації.

Необхідно продовжувати досліджувати нові методики періопераційної профілактики ускладнень при вільній мікрохірургічній пересадці клаптя, щоб зменшити ризики та відсоток ускладнень.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінської декларації та за-

тверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was

approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 25.12.24

Після доопрацювання / Revised: 03.03.2025

Прийнято до друку / Accepted: 27.03.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Usenko, O., Sydyuk, A., Sydyuk, O., Symulyk, Y., Antonenko, V., Chechil, S., Povkh, D., & Lutsiuk, K. (2024). A clinical case of treatment for anaerobic infection in a patient with mine blast trauma in the intensive care unit. *EMERGENCY MEDICINE*, 20(5), 309–319. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.20.5.2024.1729>
- Tarle, M., Čvrljević, I., Raguž, M. ma Lukšić, I., (2023). Hemoglobin–Albumin–Lymphocyte–Platelet (HALP) Score as a Predictive Model for the Success of Reconstruction of Head and Neck Defects with Free Microvascular Flaps. *Journal of Clinical Medicine*. 12(16), 5314. doi: 10.3390/jcm12165314.
- Galych, S. P., Ogorodnyk, Y. P., Dabizha, O. Y. ma Gyndych, O. A., (2018). Мікрохірургічні методику в лікуванні дефектів тканин, спричинених бойовою травмою. *Klinicheskaia khirurgiia*. 85(10), 45–48. doi: 10.26779/2522-1396.2018.10.45
- Слесаренко С.В., Сірко А.Г., Бадюк П.О., Курна І.Ю., Пластична реконструкція великих дефектів шкіри голови: аналіз власних спостережень та огляд літератури. *Ukr Neurosurg J*. 2020;26(3):57-64 doi: 10.25305/unj.204406
- С.С.Страфун І.М.Куринной О.Г.Гайко О.В.Долгополов, (2009). Використання вільної та невідної пересадки т. Latissimus dorsi хворим з ішемічною контрактурою Фолькмана верхньої кінцівки тяжкого ступеня | Інтернет-видання "Новини медицини та фармації". Режим доступу: <http://www.mif-ua.com/archive/article/20078>
- Під редакцією професора Храпача В.В. Основи пластичної та реконструктивної хірургії. – К.: Електронний підручник, 2021. – 42–45 с.
- Pu, L. L. Q. ma Song, P., (2023). Reoperative Microsurgical Free Flap Surgery. *Annals of Plastic Surgery*. Publish Ahead of Print. doi: 10.1097/sap.0000000000003370.
- Gardner, J. R., Gau, V., Page, P., Dunlap, Q., King, D., Crabtree, D., Sunde, J., Vural, E. ma Moreno, M. A., (2021). Association of Continuous Intraoperative Vasopressor Use With Reoperation Rates in Head and Neck Free-Flap Reconstruction. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 147(12), 1059. doi: 10.1001/jamaoto.2021.1841
- Park, J.-Y., Suh, H. P., Kwon, J. G., Yu, J., Lee, J., Hwang, J.-H., Hong, J. P. ma Kim, Y.-K., (2021). Epidural Anesthesia and Arterial Maximal Flow Velocity of Free Flap in Patients Having Microvascular Lower Extremity Reconstruction: A Randomized Controlled Trial. *Plastic & Reconstructive Surgery*. 149(2), 496–505. doi: 10.1097/prs.00000000000008764
- Xu, H., Han, Z., Ma, W., Zhu, X., Shi, J. ma Lin, D., (2021). Perioperative Albumin Supplementation is Associated With Decreased Risk of Complications Following Microvascular Head and Neck Reconstruction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* doi: 10.1016/j.joms.2021.04.030.
- Yu, J., Hong, J. P., Suh, H. P., Park, J.-Y., Kim, D.-H., Ha, S., Lee, J., Hwang, J.-H. ma Kim, Y.-K., (2020). Prognostic Nutritional Index is a Predictor of Free Flap Failure in Extremity Reconstruction. *Nutrients*. 12(2), 562. doi: 10.3390/nu12020562.
- Kim, H. J., Kim, E. J., Lee, H. J., Min, J. Y., Kim, T. W., Choi, E. C., Kim, W. S. ma Koo, B. N., (2018). Effect of goal-directed haemodynamic therapy in free flap reconstruction for head and neck cancer. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 62(7), 903–914. doi: 10.1111/aas.13100
- Kass, J. L., Lakha, S., Levin, M. A., Joseph, T., Lin, H.-M., Genden, E. M., Teng, M. S., Miles, B. A. ma DeMaria, S., (2018). Intraoperative hypotension and flap loss in free tissue transfer surgery of the head and neck. *Head & Neck*. 40(11), 2334–2339. doi: 10.1002/hed.25190.
- Smith, A., Weigand, J., Greenwood, J. ma Tierney, K., (2022). Safety and effectiveness of regional anesthesia compared to anesthetic techniques not using regional anesthesia on outcomes after free tissue flap surgery: a systematic review protocol. *JB1 Evidence Synthesis*. Publish Ahead of Print. doi: 10.11124/jbies-21-00476.
- Rose L, Prado N., David Mulvey, Laugharne D. ma Jones K. (2016). Vasoactive Agents Do Not Adversely Influence the Success of Maxillo-Facial Microvascular Free-flap Surgery: A Retrospective Analysis. *International Journal of Anesthesiology & Research*. 227–230. doi: 10.19070/2332-2780-1600067.
- Gardner, J. R., Gau, V., Page, P., Dunlap, Q., King, D., Crabtree, D., Sunde, J., Vural, E. ma Moreno, M. A., (2021). Association of Continuous Intraoperative Vasopressor Use With Reoperation Rates in Head and Neck Free-Flap Reconstruction. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 147(12), 1059. doi: 10.1001/jamaoto.2021.1841.
- Stevens, M. N., Freeman, M. H., Shinn, J. R., Kloosterman, N., Carr, S., Mannion, K. ma Rohde, S. L., (2022). Preoperative Predictors of Free Flap Failure. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 019459982210919. doi: 10.1177/01945998221091908.
- Kinzingler M. R., Bewley A. F. Perioperative care of head and neck free flap patients. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 2017. Vol. 25, no. 5. P. 405–410. URL: <https://doi.org/10.1097/moo.0000000000000384>.
- Granzow, J., Li, A. I., Caton, A. ma Boyd, J. B., (2015). Free Flap Survival Following Failure of the Vascular Pedicle. *Annals of Plastic Surgery*. 75(1), 44–48. doi: 10.1097/sap.0000000000000136.
- Robin T Wu., Chih-Hung Lin., Chung-Chen Hsu., Fu-Chan Wei. (2023). Evolution of free flap reconstruction in the upper extremity: perspective from a tertiary plastic and reconstructive institution. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. doi: 10.1177/17531934231181995.
- Asaad, M., Lu, S.-C., Hassan, A. M., Kambhampati, P., Mitchell, D., Chang, E. I., Yu, P., Hanasono, M. M. ma Sidey-Gibbons, C., (2023). The Use of Machine Learning for Predicting Complications of Free-Flap Head and Neck Reconstruction. *Annals of Surgical Oncology*. doi: 10.1245/s10434-022-13053-3.
- Shimbo, K., Shinomiya, R., Sunagawa, T. ma Adachi, N., (2022). Risk assessment in delayed free flap reconstruction for severe lower extremity trauma. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. doi: 10.1007/s00590-022-03467-w.
- Huang, R.-W., Tsai, T.-Y., Hsieh, Y.-H., Hsu, C.-C., Chen, S.-H., Lee, C.-H., Lin, Y.-T., Kao, H.-K. ma Lin, C.-H., (2023). Reliability of Postoperative Free Flap Monitoring with a Novel Prediction Model Based on Supervised Machine Learning. *Plastic & Reconstructive Surgery*. Publish Ahead of Print. doi: 10.1097/prs.00000000000010307.
- Lacey, H., Kanakopoulos, D., Hussein, S., Moyasser, O., Ward, J. ma King, I., (2023). Adjunctive technologies in post-operative free flap monitoring. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. doi: 10.1016/j.bjps.2023.09.015.
- Lower, C. R., Garcia, R. M., Earle, S. A., Hollenbeck, S. T., Erdmann, D. ma Levin, L. S., (2015). Free Flap Reconstruction of the Knee. *Annals of Plastic Surgery*. 74(1), 57–63. doi: 10.1097/sap.0b013e31828d7558.
- Kakarala, K., Emerick, K. S., Lin, D. T., Rocco, J. W. ma Deschler, D. G., (2012). Free flap reconstruction in 1999 and 2009: Changing case characteristics and outcomes. *The Laryngoscope*. 122(10), 2160–2163. doi: 10.1002/lary.23457.
- Kääriäinen M., Halme E., Laranne J. Modern postoperative monitoring of free flaps. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 2018. Vol. 26, no. 4. P. 248–253. URL: <https://doi.org/10.1097/moo.0000000000000467>.

USENKO O.Y., SYDIUK O.Y., CHECHIL S.I.

PERIOPERATIVE PREVENTION OF COMPLICATIONS DURING FREE MICROSURGICAL FLAP TRANSPLANTATION IN MILITARY PERSONNEL

Background. Military personnel often suffer severe injuries that can lead to large soft tissue defects requiring complex surgical interventions. Free flap transplantation using microsurgical techniques is one of the main methods for repairing such defects. This makes the perioperative prevention of complications especially important, because the lack of proper control over the healing process can lead to thrombosis, infections, or rejection of the transplanted flap. Consideration of these factors in the peri and postoperative periods and proper planning for complication prevention are key to success.

Aim. The aim of this study is to develop and improve methods of perioperative prevention of complications during free microsurgical flap transplantation in military personnel. This includes risk assessment, development of new approaches to patient preparation for surgery, as well as postoperative monitoring to reduce the likelihood of complications such as tissue necrosis, thrombosis and bleeding from the flap, infections, revascularization disorders, and others.

Materials and methods. This study was conducted at the O.O. Shalimov National Scientific Center for Surgery and Transplantology. In the period from 2022 – 2nd quarter of 2024, 27 servicemen who had deep defects of soft tissues of the upper and lower limbs

underwent a free microsurgical transplantation of a skin-muscle flap. Induction and maintenance doses of anesthetics and analgesics, body temperature in the peri- and postoperative period, use of vasopressors during this surgical intervention, etc. were analyzed. Six patients were experimentally calculated the HALP score according to the formula in the preoperative period to determine the risks of complications.

Results. In 6 (22%) patients, HALP was evaluated preoperatively. Three patients had postoperative complications (thrombosis of the vascular pedicle and bleeding from the flap) – HALP score was <20. Anesthesiological provision of servicemen was carried out according to the scheme – general combined anesthesia with mechanical ventilation. Induction and maintenance doses of anesthetics and analgesics were more stable and varied depending on the patient's age and BMI. In 3 patients (11%) epidural analgesia was additionally performed perioperatively (Bupivacaine 0.25% at a dose of 10 mg/h with Fentanyl 0.005% – 2 µg /ml) continuous infusion. The dosage of IV Fentanyl 0.005% was 1.3 ± 0.1 µg/kg/h, while there were no repeated revisions of the flap. This type of multimodal analgesia improves flap microcirculation and significantly reduces the risk of postoperative complications. During anesthesia, 14 patients (52%) required vasopressor support. The priority of choice is norepinephrine, which does not affect the vascular pedicle and does not disturb the blood supply and trophic conditions of the transplanted flap, and in the perioperative period allows to keep the average blood pressure > 80 mm Hg. Also, one of the important factors is the patient's temperature. Hypothermia negatively affects the transplanted flap and increases the risk of postoperative complications. The body temperature of patients with complications and without repeated surgical interventions was 36.1 ± 0.1 °C and 36.4 ± 0.1 °C, respectively, which indicates the negative effect of hypothermia.

Conclusions. Perioperative prevention of complications during free microsurgical flap transplantation in military personnel is a key stage for successful surgeries and restoration of functional and aesthetic results. Important aspects include the use of regional anesthesia, vasopressor support, and normothermia of the patient during the perioperative period. HALP assessment, which can provide some information about the immunonutritional status of patients and predict peri- and postoperative complications. Another important aspect is to reduce the level of postoperative complications and ensure faster recovery of lost tissue function, which is especially important for military personnel who often have special requirements for recovery from injuries and surgeries. Studying these aspects can increase the effectiveness of treatment, improve the quality of life of patients and shorten the rehabilitation period. New methods of perioperative prevention of complications in free microsurgical flap transplantation should be further explored to reduce the risks and complication rates.

Keywords: free microsurgical flap transplantation, HALP assessment, anesthetic support in plastic and reconstructive surgery.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

УСЕНКО О.Ю. – остаточне затвердження статті;

СИДЮК О.Є. – концепція і дизайн роботи, рецензування статті;

ЧЕЧИЛЬ С.І. – збирання й обробка матеріалів, аналіз даних, написання статті