



І. П. Хоменко¹,
К. В. Гуменюк¹, Є. В. Цема^{1,2},
В. Ю. Шаповалов³,
С. В. Тертишний³

¹ Національний військово-медичний клінічний центр Міністерства оборони України, м. Київ

² Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ

³ Військово-медичний клінічний центр Південного регіону Міністерства оборони України, м. Одеса

© Колектив авторів

ОРГАНІЗАЦІЯ ДІАГНОСТИКИ ТА ДИНАМІЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ПРИ РЕКОНСТРУКТИВНОМУ ВІДНОВЛЮВАННІ ВОГНЕПАЛЬНИХ РАН М'ЯКИХ ТКАНИН

Резюме. Ушкодження м'яких тканин людського тіла зустрічається як в мирний час, так і в військовий час. Але особливої актуальності для України набула вогнепальна природа поранень. Так, не дивлячись на здобутий хірургічний досвід в попередніх військових конфліктах, під час лікування вогнепальних ушкоджень до сих пір не має загальноприйнятої схеми діагностики та класифікації реконструктивного закриття вогнепальних ранових дефектів.

Мета – продемонструвати особливості різних методів діагностики вогнепальних поранень м'яких тканин, які можуть застосовуватися для реконструкції вогнепальних поранень м'яких тканин.

Матеріали та методи. За 6 місяців під час застосування мультимодальної схеми хірургічного лікування поранених з ушкодженням м'яких тканин на базі відділення хірургічної інфекції військово-медичного клінічного центру Південного регіону під нашим спостереженням знаходились 16 поранених з пошкодженням м'яких тканин. Всі поранені були чоловічої статі віком від 24 до 42 років.

Результати та обговорення. У всіх поранених спостерігались пошкодження м'яких тканин з однією чи трьома анатомічними ділянками. Поранені були розділені на 2 групи: перша група з використанням мультимодальної схеми оперативного лікування і друга група – класичне ведення вогнепального поранення м'яких тканин (у вигляді етапних некректомій, застосування знеболюючих, антибіотиків, протизапальних та антикоагулянтних препаратів). В обох групах проводилось оцінка росту грануляційної тканини та крайової епітелізації за допомогою вимірювання лінійкою «відбитків» поверхні рани. Обробка та проведення аналізу пошкодження анатомічної структури та спроможності потенційної донорської ділянки під час реконструкції здійснювалось за рахунок динамічної термографії (першим етапом) та портативного аудіодоплеру (другим етапом) в пре-, інтра-, та післяопераційному періоді.

Висновок. Мультимодальний підхід в діагностиці та динамічне спостереження при реконструкції вогнепального поранення м'яких тканин надає можливість не тільки відновити цілісність пошкодженої анатомічної структури, а й покращити функціональні результати лікування.

Ключові слова: мультимодальний підхід, реконструкція вогнепальної рани м'яких тканин, перфорантна судина, клапоть.

Вступ

Під час хірургічного лікування вогнепальної рани з ушкодженням м'яких тканин хірург дуже ретельно має оцінити ступень та об'єм ураження, швидко використати спеціальні діагностичні алгоритми медичного устаткування, яке є в його арсеналі, надати адекватну допомогу з урахуванням конкретного рівня надання медичної допомоги. Один з таких підходів запозичених з сучасної реконструктивно-пластичної хірургії, де базою для оперативного

лікування по відновленню пошкодженої зони є термографічна оцінка ранової поверхні в поєднанні з динамічним доплерівським «скануванням».

Методика оцінки рани за чітко встановленими параметрами допомагає хірургу адекватно та своєчасно оцінити проблему, провести правильний алгоритм дій під час реконструктивного оперативного втручання по закриттю ушкодженої ділянки. Базовими принципами такого хірургічного лікування є однозначне ро-

змінення класифікації вогнепальних поранень м'яких тканин та єдине бачення виду та обсягу медичної допомоги на різних рівнях медичного забезпечення. Без чіткого поєднання даних компонентів неможливо досягти добрих результатів лікування пацієнтів з вогнепальними пораненнями м'яких тканин [1,2].

Мета досліджень

Продемонструвати особливості різних методів діагностики вогнепальних поранень м'яких тканин які можуть застосовуватися для реконструкції вогнепальних поранень м'яких тканин.

Матеріали та методи досліджень

Діагностику ушкоджень м'яких тканин можливо здійснити лабораторними та інструментальними методами. Кожний з них має свої переваги та недоліки, але жоден з них не може в повній мірі відповідати вимогам, які виникають у хірурга під час надання медичної допомоги. Сучасні вимоги до методів діагностики включають наступні показники: точність, специфічність, чутливість та інформативність [1, 2]. Точність – коли результат діагностики відповідає реальному малюнку патологічних змін більш ніж 80 %. Специфічність – коли фактор, покладений в основу обстеження має «сканувати» проекційне відображення специфічних характеристик людського тіла. Чутливість – ідентифікація зони трансформації на мінімальній площі. Інформативність – демонстрація високого результату та прямого зв'язку отриманої інформації під час обстеження з рівнем ушкодження.

До лабораторних відносяться: загально клінічні, біохімічні, імунологічні, мікробіологічні, гістологічні.

До інструментальних методів відносяться: променева діагностика (рентгенографія, інфрачервона термографія, ультразвукова діагностика (м'яких тканин та доплерографія судин зони пошкодження), комп'ютерна томографія, МРТ [2,3].

Застосування в діагностиці кожного з цих методів надає можливість обстежити осередок ушкодження, але не є вичерпним в порівнянні з іншими. Поєднання декількох методів різних за природою – є основою мультимодального підходу, як в діагностиці, так під час лікування пацієнтів з вогнепальними пораненнями м'яких тканин.

Рентгенологічне обстеження м'яких тканин є базовим та швидким методом діагностики. При цьому обстеженні відразу можливо відмітити наявність чужорідного тіла, та оцінити його розташування по відношенню до кісткової структури. Недоліками методу є залежність

якості рентгенографії від наявного обладнання та витратних матеріалів, відсутність можливості простежити хід ранового каналу через м'які тканини та оцінити функціональний стан судинних структур в проекції поранення.

Ультразвукове дослідження м'яких тканин в теперішній час набуло широкого застосування. Головною перевагою цього методу при обстеженні пораненого є пошук та ідентифікація рідини не тільки в фізіологічних порожнинах, а й в міжм'язових просторах, оцінка змін регіонарного та магістрального кровотока. УЗ картина дає можливість оцінити характер рідини та стан пошкоджених м'яких тканин та судин в динаміці (перед-, інтра- та в післяопераційному періоді). Серед сучасних приладів для ультразвукової діагностики в умовах військових дій перевагу слід віддавати портативним аудіодоплерівським приладам, які пристосовані до використання на першому та другому рівнях надання медичної допомоги (рис. 1).



Рис. 1. Судинний доплерографій Edan SonoTrax 8 МГц

Аудіодоплер є зручним, портативним та доступним приладом, який допомагає оцінити кровоток в магістральних судинах кінцівок та тулуба, перфорантних судинах в зоні ураження та навколишніх тканинах. На третьому та на четвертому рівнях надання медичної допомоги можливо застосування професійних УЗ систем експертного класу GE Logiq E9 Рис.2 з високими показниками частоти 40-70 МГц, які дають не тільки розширений малюнок деструкції та осередків регенерації, а й забезпечують можливість вирахувати швидкість артеріального кровотоку, стан лімфатичних судин в зоні ураження та навколишніх тканинах. Особливо уважно необхідно приділяти пошкодженням м'якотканинного компоненту впродовж активних рухів.



Рис. 2. Ультразвукова система GE Logiq E9

У цьому випадку можливо відстежити зміну форми, довжини та площі ранового каналу, встановити характер вмісту. Такий УЗ аналіз, на нашу думку, є одним з ключових компонентів в мультимодальному підході до реконструкції вогнепального дефекту.

Зниження регіонарного кровотоку при вогнепальному пораненні на 20 % зменшує обмінні процеси в наслідок чого уповільнюється, а в більш ніж 75 % випадках взагалі зупиняється репарація. Зменшення регіонарного кровотоку на 40 % – це межа, від якої м'які тканини не у змозі здійснювати опір хвороботворним мікроорганізмам.

При вогнепальних пораненнях зміни кровообігу мають стадійний характер. В момент поранення (перший етап) – це порушення кровообігу обумовлене прямим або осередковим пошкодженням анатомічної цілісності судини раничим снарядом. В наслідок чого розвивається ішемія в ділянці магістральної артерії, чи її перфорантної гілки. Другий етап – це запальна складова, яка за рахунок інтерстиційного набряку та прогресуючого збільшення мікробної флори додатково блокує живлення ураженої анатомічної структури.

Важливо відмітити, що інформативність та результат ультразвукового дослідження має співпадати на всіх рівнях медичної допомоги, а не відрізнятися на кожному з них.

Нами запропонований тест – ідентифікатор, який складається з поєднання УЗ картини ранової поверхні та цифрової інфрачервоної термографії. Тест складається з наступних етапів:

1-й етап:

а) сканування ранової поверхні зони ушкодження з визначенням осередків термоасиметрії (ділянки гіпо- та гіпертермії);

б) звичайної діагностики стану м'яких тканин вогнепальної рани, оточуючих тканин.

2-й етап – оцінка функції магістральних судин та перфорантних судин зони ураження.

3-й етап – введення в рановий канал 5 % розчину глюкози та спостереження за розповсюдженням рідини.

4-й етап – повторне термографічне сканування та УЗ контроль ранової поверхні зони ушкодження з підтвердженням ідентифікованих осередків на першому етапі, чи зміна отриманих результатів.

Під час термографічного сканування отримуються перші результати: розмір зони ушкодження, «ключі» живлення зони ушкодження (а саме перфорантні судини, які вільно виходять на ранову поверхню). За рахунок підвищення температур на $+1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ з поверхні судин чітко можливо припустити, що це уражена артерія, а при температурі до $+0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ – уражена вена; пульсація температурного фону $+1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ та більше над замкнутою порожниною, яка співпадає з пульсом є підставою стверджувати, що у пораненого в цій ділянці «пульсуюча» гематома. Обов'язково проводиться порівняльний контроль контрлатеральної неушкодженої анатомічної ділянки для того, щоб відпрацювати тактику подальшого лікування.

Цифрова інфрачервона термографія. Цифрова інфрачервона термографія (DIRT-digital infrared thermography) або (IRT – infrared thermography) один з ефективних та оперативних методів діагностики стану вогнепальної рани м'яких тканин. Динамічна термографія дає можливість обстеження зони ушкодження, динамічного спостереження за перебігом ранового процесу. Одним з відомих портативних пристроїв, який використовується в медицині – це FLIR C-2 (рис. 3). Метод базується на реєстрації інфрачервоного випромінювання з поверхні людського тіла. Отримане на дисплеї зображення – це розподілення теплових полів на досліджуваній ділянці тіла.

Візуальний та якісний аналіз термограм виконується в залежності від потреб та обставин хірурга. При візуальній оцінці звертають увагу на симетричність теплового малюнка анатомічної структури. Під час діагностики патологічного процесу спостерігається термоасиметрія, для якої характерна наявність підвищеної, або зниженої зони інфрачервоного випромінювання. За норму береться інтактна – протилежна та непошкоджена ділянка тіла. Оцінюють розташування, розмір, форму та структуру зони сканування. Розмір та форма патологічної гі-

пер- чи гіпотермії не завжди точно відповідає об'єму пошкодження, але завжди знаходяться в його проекції та змінюється пропорційно його збільшенню чи зменшенню [2]. Структура зони теплового випромінювання на термограмах в одних випадках є гомогенною (при дифузних запаленнях чи дегенеративно-атрофічних процесах), в інших – вогнищевою, що характерно для локальних форм ураження.



Рис. 3. FLIR C2- портативна цифрова інфрачервона термографія

Кількісний аналіз полягає у визначенні температурного градієнта ΔT між пошкодженим контрлатеральним сегментом, а також між вогнищем ураження та оточуючими м'якими тканинами. При проведенні кількісного аналізу використовується спеціально розроблений пакет програм, які дозволяють виділити зони патологічного інфрачервоного випромінювання, визначити градієнт температур та площу зацікавлених ділянок. Наявність вогнища рани на термограмі може проявлятися у вигляді підвищення температури на 2-4 °C (в порівнянні з контрлатеральним сегментом), а в деяких випадках на 6-7 °C в залежності від інтенсивності та глибини розташування вогнища деструкції, чи навпаки зменшення показників температури на 6-7 °C та більше градусів, в залежності від функціонального стану судин, наявності чужорідних тіл, детриту та фази запалення. Так, на голці ΔT при ушкодженні м'яких тканин складає 32.7 °C, а на стегні та плечі (де більший м'язовий масив, який екранує теплові процеси) градієнт температури – 34.1 °C. Поява ознак репарації м'яких тканин (фаза організації) супроводжується збільшенням температури по всій рановій поверхні. Підвищення теплового випромінювання над ділянкою рани зберігається після відновлення на протязі декількох років.

Таким чином, цифрова інфрачервона термографія (DIRT) або (IRT) дозволяє не тільки діагностувати зону ураження м'яких тканин, але й здійснювати динамічний контроль за перебігом та ефективністю лікувального процесу.

Аналіз отриманих даних свідчить, що проблему діагностики поранень м'яких тканин тре-

ба вирішувати з позиції комплексної променевої діагностики, при котрій дослідження виконуються поетапно та за допомогою одного методу уточнюються показання до іншого. Одним з таких методів є портативна доплерографія.

Професійні термографічні системи використовують виключно в стаціонарних умовах в спеціальному приміщенні, де відбувається підтримання постійної температури та вологості [9, 10]. Дуже добре, на нашу думку, зарекомендувала себе професійна термографічна система MoorLDLS-BI (рис. 4) Вони при скануванні надають можливість на одному знімку відобразити одразу декілька ділянок температурних показників



Рис. 4. Професійна термографічна система MoorLDLS-BI

Магнітно-резонансна томографія. В світових клініках виконується комбіноване дообстеження у вигляді мультиспіральної комп'ютерної томографії та МРТ. Таке поєднання в передопераційному плануванні дає чітке розташування та оцінку функціональної спроможності реципієнтної ділянки для закриття дефекту м'яких тканин. В порівнянні з УЗД, комбінація МСКТ та МРТ [4] надають чітку картину внутрішньом'язової частини перфорантної судини, глибоку міжфасціальну та інтрадермальну структуру. Такий метод «візуалізації» допомагає визначити форму та площу судинної перфорантної гілки в межах ангиосому, передбачити можливість її інтеграції в реципієнтну ділянку, розглянути ускладнення пов'язані з можливими порушенням мікроциркуляції [5, 8]. Така тактика дозволяє провести порівняльний аналіз спроможності оточуючих перфорантних клаптів та встановити оптимальний шлях реконструкції пошкодженої ділянки. Встановлена кількості та розмір гілок перфорантних судин дає можливість визначити межі клаптя, підготуватись до ходу дисекції «ніжки» перфоранту. Виділення всіх гілок перфоранту є обов'язковою вимогою до моменту реплантації клаптя в реципієнтну зону.



Додаткова інформація отримана під час УЗ діагностики дозволяє визначити швидкість кровотоку у візуалізованих судинах. Багатофакторна ідентифікація забезпечує зменшення часу та ускладнень оперативного втручання. Поєднання МСКТ та МРТ на даний час розглядається як стандарт [6, 7] передопераційного дослідження перфорантів передньої черевної стінки та кінцівок.

Головні переваги МСКТ та МРТ:

- висока чутливість та специфічність методів;
- добра візуалізація всіх частин перфоранту;
- легка інтерпретація отриманих результатів обстеження та взаємодія між хірургом та радіологом;
- легке зберігання інформації обстеження та зручне використання;
- зменшення операційного часу та ускладнень;
- гарна переносимість обстеження;
- зменшення психічного навантаження хірурга (бо хірург ознайомлений з всіма етапами операції).

Серед недоліків можливо відмітити:

- не всі медичні установи оснащені даними системами;
- висока ціна обстеження;
- відсутність мобільного використання (тільки в межах лікувального закладу).

Індоціанінова зелена ангіографія. Індоціанінова зелена ангіографія (ICGA, Indocyanine Green Angiography) є новим методом в діагностиці вогнепальних поранень м'яких тканин. Однією з систем такого спеціалізованого обстеження є FLUOBEAM (рис. 5). Вона надає об'єктивні дані для оцінки перфузії тканин клаптів та зменшення частоти післяопераційного некрозу перивульнарних тканин. Консенсусу щодо протоколів ICGA та інформації про фактори, що впливають на інтенсивність флуоресценції, на сьогоднішній день бракує. Метою обстеження – є розуміння *in vivo* та *ex vivo* оцінки факторів, що впливають на інтенсивність флуоресценції при використанні під час реконструктивної операції на клапті. Експерименти *ex vivo* продемонстрували, що інтенсивність флуоресценції суттєво пов'язана з дозою, робочою дистанцією, кутом, глибиною проникнення та навколишнім освітленням. Застосування коригованої вагою дози ICG виявляється кращим порівняно з фіксованою дозою, доцільно використовувати рекомендовані робочі відстані, а голову для візуалізації під час ICGA слід розміщувати під кутом від 60 до 90° без істотного впливу на інтенсивність флуоресценції. Усі ці фактори слід враховувати та повідомляти при використанні ICGA для оцінки перфузії тканин під час реконструктивної операції на клапті.



Рис. 5. FLUOBEAM

Відеоангіографія виникла як інтраопераційний інструмент, який надає хірургам негайний зворотний зв'язок про стан судинного перфузії, що дозволяє оперативно проводити хірургічні маніпуляції. ICGA спочатку стала інструментом для оцінки функції печінки, серця та ретиносудин. Індоціан – це інертна сполука з високою спорідненістю до білків плазми та властивостями флуоресценції, що робить її ідеальним кандидатом для оцінки прохідності судин при різних процедурах. Потрібна лише болюсна ін'єкція препарату в периферичну вену та інтеграція приладу ближнього інфрачервоного зображення в хірургічний мікроскоп. FLUOBEAM система допомагає візуалізувати, не порушуючи робочий процес операційної кімнати або хірургічне поле. Швидкий час відгуку, висока просторова роздільна здатність і низький рівень ускладнень – це особливості відеоангіографії, які виявляються вигідними порівняно із золотим стандартним внутрішньо- та післяопераційною ангіографією. Незважаючи на це, процедура з ІЗА не позбавлена обмежень, зокрема, у встановленні атеросклеротичних судин, гігантських та складних аневризми. Крім того, є випадки, коли DSA може виявитись кращим у виявленні стенозу судин та обструкції відтоку, що спонукає до рекомендації ІЗА як доповнення, а не до повної заміни післяопераційної ангіографії.

Результати досліджень та їх обговорення

Упродовж 6 місяців під час застосування мультимодальної схеми хірургічного лікування поранених з ушкодженням м'яких тканин на базі відділення хірургічної інфекції військово-медичного клінічного центру Південного регіону під нашим спостереженням знаходились 16 поранених з пошкодженням м'яких тканин. Всі поранені були чоловічої статі віком від 24 до 42 років. У всіх поранених спостерігались пошкодження м'яких тканин з однією чи трьома анатомічними ділянками. Поранені були розді-

лені на 2 групи: перша група з використанням мультимодальної схеми оперативного лікування і друга група – класичне ведення вогнепального поранення м'яких тканин (у вигляді етапних некретомій, застосування знеболюючих, антибіотиків, протизапальних та антикоагулянтних препаратів). В обох групах проводилось оцінка росту грануляційної тканини та крайової епітелізації за допомогою вимірювання лінійкою «відбитків» поверхні рани.

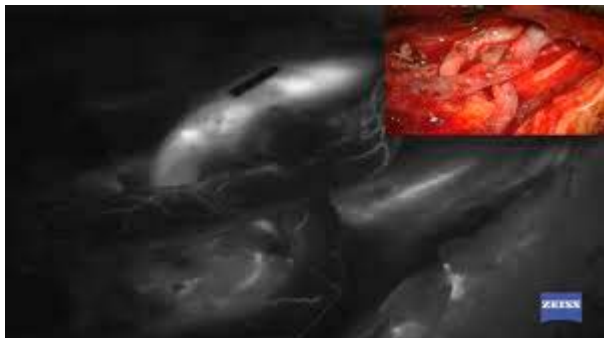


Рис. 6. Інтраопераційний контроль кровотоку після судинних мікроанастомозів (артерія та вена) за методикою free flap – світло – сірий колір просвіту судинного анастомозу підтверджує, що контрастний ідоціанід зеленого розповсюджується суто в межах внутрішнього просвіту судин (які приймають участь в анастомозі). Кольоровий малюнок – одномоментне відображення в реальному часі

Оперативне лікування було основою лікування. Воно проводилось на базі 61-го військово-мобільного госпіталю, військової частини А 4615 (м. Дніпро) та у відділенні хірургічної інфекції військово-медичного клінічного центру Південного регіону. В результаті застосування мультимодального підходу при реконструкції пошкодженої анатомічної ділянки достовірно збережений більший об'єм м'яких тканин, який дозволяє зберегти об'єм локомоторних можливостей в першій групі на 15% більше в порівнянні з другою групою поранених ($p < 0,05$).

Поліпшення умов мікроциркуляції за рахунок збереження більшої кількості «ключів» живлення спостерігалось в першій групі на 30% більше ніж в другій групі ($p < 0,05$), що підтверджувалось швидким ростом грануляційної тканини та крайовою епітелізацією. Цифрова термографія дозволяла ідентифікувати «умовні» зони де температурні показники були в межах 28,4-29,7 °С, а аудіодоплер підтверджував пульсацію над перфорантною гілкою. Дана комбінація дозволяла зменшити не тільки розміри висічення пошкоджених м'яких тканин на 15-25 %, термін оперативного втручання під час первинної хірургічної допомоги, а й прогнозувати подальший реконструктивно-відновлювальний напрямок лікування.

Аналіз результатів хірургічної тактики, в основу якої покладений мультимодальний підхід

продемонстрував позитивну реакцію пораненого: зменшення больового синдрому на 5-ту добу від моменту поранення на 45 % ($p < 0,05$), швидкий ріст грануляційної тканини та епітелізації, покращення локомоторної активності з достовірним зменшенням тривалості стаціонарного лікування ($p < 0,05$).

У поранених з пошкодженням м'яких тканин більше 50 % анатомічної зони мультимодальний підхід має домінуючий напрямок хірургічної тактики (діагностики, спостереження та реконструктивного відновлення).

Підвищення температури при скануванні FLIR над поверхнею грануляційної тканини першої групи продемонструвало фактичне підтвердження структурних та морфологічних змін у вигляді прискореної фази репарації.

У цілому застосування комбінації аудіодоплера та цифрової термографії при лікуванні вогнепальних поранень м'яких тканин зменшує об'єм оперативного втручання на перших етапах надання медичної допомоги, допомагає зберегти «умовні» зони живлення під час виконання первинної хірургічної обробки, простежити динаміку відновлення мікроциркуляції та ріст грануляційної тканини (який прискорюється в 1,56 разу, $p < 0,05$).

Застосування тактики мультимодального підходу можливо від другого до четвертого рівня надання медичної допомоги в Збройних силах України. На нашу думку, застосування портативних систем обстеження, контролю та моніторингу доцільно застосовувати на другому та третьому рівнях надання медичної допомоги. Тоді як на четвертому рівні надання медичної допомоги військовослужбовцям з пораненнями м'яких тканин, де відбувається надання спеціалізованої медичної допомоги.

Висновки

1. У Збройних силах України налаштована чітка система діагностично-лікувального забезпечення на рівнях надання медичної допомоги поранених, яка є головною складовою реконструктивно відновлювального процесу при вогнепальних ушкодженнях м'яких тканин.

2. Застосування різних за природою факторів в діагностиці та спостереженні за пораненим в динаміці надає можливість відновити не тільки цілісність пошкодженої анатомічної ділянки, а й покращити функціональні результати реконструктивно-відновлювального лікування.

3. Мультимодальна схема діагностики надає можливість знизити ймовірні ускладнення в ході хірургічного лікування та попередити тактичні та технічні помилки, а в разі їх виникнення розробити найбільш «спроможний» варіант усунення ускладнень, що виникли.



ЛІТЕРАТУРА

1. Єрґохін І.А., Жирнової В.М. Хрупкін В.І. Патогенез та лікування вогнепальних ран м'яких тканин // Вісник хірургії .1990.- Т. 145, № 8. – С. 53-58.
2. Шаповалов В.М., Овденко А.Г., Вогнепальний остеомієліт // «Морсар АВ» ,2000 р. – С. 65-68.
3. Domanleckl J., Orłowski T., Przystasz T. Gunshot wounds caused by modern firearms in the light of our investigations // J. Trauma .1988. –Vol.28, N 1 .- P.163-165
4. Perforator flap Second edition Anatomy Technique and Clinical Applications , Phillip N. Blondeel Steven F. Morris Geoffrey G.Hallock Peter C. Neligan , volume II ,2013 p 1247 - 1250.
5. Phillips TJ, Stella DL, Rozen WM, Ashton MW, et al. Abdominal wall CT angiography: a detailed account of a newly established preoperative imaging technique. Radiology 249:3244, 2008. A detailed account of CT angiography for the abdominal wall donor site was presented, focusing on radiologic techniques for obtaining the best results. Patient selection, patient positioning, scanning protocols, and software reconstructions were discussed.
6. Ribuffo D, Atzeni M, Saba L, et al. Angio computed tomography preoperative evaluation for anterolateral thigh flap harvesting. Ann Plast Surg 62:368-371, 2009.
7. Rozen WM, Garcia-Tutor E, Alonso-Burgos A, Ashton MW, et al. Planning and optimising DIEP flaps with virtual surgery: the Navarra experience. J Plast Reconstr Aesthet Surg 63:289-293, 2008.
8. Rozen WM, Ribuffo D, Atzeni M, Ashton MW, et al. Current state of the art in perforator flap imaging with computed tomographic angiography. Surg Radiol Anat 31:631-639, 2009. CT angiography techniques were presented for imaging a range of perforator flaps in various body regions. Regions were compared for the accuracy of reporting and the efficacy of imaging for operative planning.
9. Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical application. Br J Plast Surg 40:113-141, 1987.
10. Yoshimura M, Shimamura K, Iwai Y, et al. Free vascularized fibular transplant. A new method for monitoring circulation of the grafted fibula. J Bone Joint Surg 65:1295-1301, 1983. A method for monitoring the buried vascularized fibular bone graft was described. It involved observing the peroneal.

ОРГАНИЗАЦИЯ
ДИАГНОСТИКИ
И ДИНАМИЧЕСКОЕ
НАБЛЮДЕНИЕ ПРИ
РЕКОНСТРУКТИВНОМ
ВОССТАНОВЛЕНИИ
ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ
РАНЕНИЙ МЯГКИХ
ТКАНЕЙ

*И. П. Хоменко,
К. В. Гуменюк, Е. В. Цема,
В. Ю. Шаповалов,
С. В. Тертышный*

Резюме. Повреждения мягких тканей человеческого тела встречается как в мирное время так и в военное, но лично для Украины стала актуальной огнестрельное природа. Несмотря на полученный опыт хирургии из предыдущих войн при лечении огнестрельных повреждений до сих пор нет общепринятой схемы диагностики и классификации реконструктивного закрытия таких специфических травм.

Цель работы — продемонстрировать особенности различных методов диагностики огнестрельных ранений мягких тканей предложенные для реконструкции поврежденного участка.

Результаты. С целью повышения качества хирургической помощи на этапах медицинской эвакуации всегда надо проводить диагностические процедуры и лечение вместе. Иногда невозможно реализовать оказания медицинской помощи — это на линии фронта, иногда не хватает материальной базы — в ЦРБ, но надо понимать, что объем диагностики и лечения огнестрельной раны с повреждением мягких тканей всегда трудный процесс.

Выводы. Мультимодальный подход в диагностике и динамическом наблюдении при реконструкции огнестрельного ранения мягких тканей дает возможность не только восстановить целостность поврежденной анатомической структуры, но и повысить процент функциональной способности.

Ключевые слова: *мультимодальный подход, реконструкция огнестрельной раны мягких тканей, перфорантные сосуд, лоскут.*

ORGANIZATION
OF DIAGNOSTIC
AND DYNAMIC
OBSERVATION DURING
RECONSTRUCTIVE
RESTORATION OF
GUNSHIRTING SOFT
TISSUES

*I. P. Khomenko,
Ye. V. Tsema,
K. V. Gumenuk,
S. V. Tertyshnyi,
V. Yu. Shapovalov*

Summary. Damage to the soft tissues of the human body is found both in peacetime and during the war, but the firearms nature has become relevant for Ukraine. Despite the experience gained surgery from previous wars in the treatment of gunshot injuries, there is still no generally accepted diagnostic scheme and classification for reconstructive closure of such specific injuries.

The aim. Demonstrate the features of various methods for diagnosing gunshot wounds of soft tissues proposed for reconstruction of a damaged area.

Results. In order to improve the quality of surgical care at the stages of medical evacuation, it is always necessary to carry out diagnostic procedures and treatment together. Sometimes it is impossible to implement medical care — it is on the front line, sometimes there is a lack of material resources — in the CDL, but it must be understood that the amount of diagnosis and treatment of a gunshot wound with soft tissue damage is always a difficult process.

Conclusions. A multimodal approach to diagnostics and dynamic observation in the reconstruction of soft tissue gunshot injury not only restores the integrity of the damaged anatomical structure but also increases the percentage of functional capacity.

Key words: *multimodal approach, reconstruction of soft tissue gunshot wound, perforated vessel, flap.*