

С.А. Асланян,<sup>ID</sup>  
 В.Я. Білий,<sup>ID</sup>  
 І.В. Собко\*,<sup>ID</sup>  
 М.М. Давидюк<sup>ID</sup>

## АБДОМІНАЛЬНА ВАКУУМНА ТЕРАПІЯ – СКЛАДОВА ТАКТИКИ DAMAGE CONTROL SURGERY ПРИ БОЙОВІЙ ТРАВМІ ЖИВОТА

Українська військово-медична академія  
 вул. Князів Острозьких, 45/1, 33, Київ, 01015, Україна  
 Ukrainian Military Medical Academy  
 Kniaziv Ostrogzkyx str., 45/1, 33, Kyiv, 01015, Ukraine  
 \*e-mail: sobko.i@ukr.net

*Цитування: Медичні перспективи. 2024. Т. 29, № 3. С. 85-96*

*Cited: Medicni perspektivi. 2024;29(3):85-96*

**Ключові слова:** абдомінальна ВАК-терапія, тактика DCS, бойова травма живота  
**Key words:** abdominal VAC-therapy, DCS tactics, combat abdominal trauma

**Реферат.** Абдомінальна вакуумна терапія – складова тактики DAMAGE CONTROL SURGERY при бойовій травмі живота. Асланян С.А., Білий В.Я., Собко І.В., Давидюк М.М. Метою роботи було покращення результатів надання хірургічної допомоги та лікування поранених з бойовою травмою живота на рівнях медичного забезпечення бойових дій за рахунок застосування абдомінальної вакуумної терапії як складової тактики Damage Control Surgery. На І рівні медичного забезпечення бойових дій у межах тактики Damage Control Surgery абдомінальну вакуумну терапію застосували в 75 поранених комбатантів чоловічої статі з бойовою травмою живота, віком  $37,4 \pm 8,3$  року (основна група). Групу порівняння склали 87 поранених віком  $37,5 \pm 10,2$  року, оперованих за тактикою Damage Control Surgery з дрениванням черевної порожнини та зашиванням тільки шкіри. 40,0% поранених основної групи та 46,0% групи порівняння надійшли з ознаками травматичного шоку різного ступеня. За шкалою AdTS в основній групі 78,7% поранених надійшло в тяжкому стані, 21,3% – у вкрай тяжкому стані; у групі порівняння в тяжкому стані надійшло 74,7%, у вкрай тяжкому стані – 25,3%. У 57,3% поранених основної групи абдомінальна вакуумна терапія проводилась в іригаційно-проточному режимі. У 24,0% застосовували стандартні пов'язки для абдомінальної вакуумної терапії, у 76,0% – частково імпровізовані. Рівень від'ємного тиску встановлювали в межах 40-125 мм рт. ст. у постійному режимі. Внутрішньочеревний тиск вимірювали за стандартною методикою (через сечовий міхур), при надходженні та після завершення хірургічного втручання. Оцінювання стану черевної порожнини в I та III фазах Damage Control Surgery проводили за шкалою «Індекс черевної порожнини» – інтегральної оцінки, вираженої в балах, на основі факторів, котрі можна оцінити візуально під час операції. Обсяг хірургічних втручань у I фазі тактики Damage Control Surgery залежав від характеру ушкоджень органів черевної порожнини та стану пораненого. Після завершення I фази тактики Damage Control Surgery усі поранені були евакуйовані автомобільним санітарним транспортом та санітарними гелікоптерами на наступний рівень медичного забезпечення, з проведенням абдомінальної вакуумної терапії під час евакуації в основній групі та заходів Damage Control Resuscitation. Під дією абдомінальної вакуумної терапії зменшення внутрішньочеревного тиску в основній групі було більш вираженим ( $\Delta=9,2$ ;  $p<0,01$ ), ніж у групі порівняння ( $\Delta=6,1$ ;  $p<0,01$ ). Абдомінальна вакуумна терапія впродовж II фази тактики Damage Control Surgery дозволила краще ( $p<0,0001$ ) очистити черевну порожнину, ніж у групі порівняння, та забезпечила кращу підготовку до реалізації III фази цієї тактики. У результаті надійний захист від зовнішніх факторів, активні профілактика внутрішньочеревного тиску і санація черевної порожнини при застосуванні абдомінальної вакуумної терапії впродовж II фази тактики Damage Control Surgery в основній групі поранених після обструктивних резекцій тонкої кишки в I фазі дозволило в III фазі повністю відмовитись від кінцевих стом (у групі порівняння – у 5) на користь формування тонкокишкових анастомозів, а при обструктивних резекціях товстої кишки кількість кінцевих колостом в основній групі було знижено до 50,0% (в групі порівняння -90,9%,  $p=0,004$ ), також на користь формування анастомозів, що суттєво покращило функціональні результати надання допомоги пораненим з бойовою травмою живота. Застосування абдомінальної вакуумної терапії в межах I-II фаз тактики Damage Control Surgery дозволяє оптимізувати обсяг хірургічних втручань у III фазі Damage Control Surgery та суттєво покращити функціональні результати надання хірургічної допомоги та лікування поранених з бойовою травмою живота на рівнях медичного забезпечення бойових дій.

**Abstract.** Abdominal vacuum therapy is a component of DAMAGE CONTROL SURGERY tactics for combat trauma to the abdomen. Aslanyan S.A., Bily V.Ya., Sobko I.V., Davidyuk M.M. The goal of the study was to improve the outcomes of surgical care and treatment for patients with combat-related abdominal injuries at different levels of

medical support during combat operations by using abdominal vacuum therapy as a component of Damage Control Surgery tactics. At the II level of combat medical support within the Damage Control Surgery tactics, abdominal vacuum therapy was applied to 75 wounded male combatants with a combat abdominal injury, aged  $37.4 \pm 8.3$  years (main group). The comparison group consisted of 87 wounded patients aged  $37.5 \pm 10.2$  years, operated on using Damage Control Surgery tactics with drainage of the abdominal cavity and suturing of the skin only. 40.0% of the wounded in the main group and 46.0% of the comparison group were admitted with signs of traumatic shock of various degrees. According to the AdTS scale, 78.7% of the wounded in the main group were admitted in a serious condition, 21.3% – in an extremely serious condition; in the comparison group, 74.7% were in severe condition, 25.3% were in extremely severe condition. In 57.3% of the wounded of the main group, abdominal vacuum therapy was carried out in the irrigation-flow mode. 24.0% used standard bandages for abdominal vacuum therapy, 76.0% used partially improvised ones. The level of negative pressure was set in the range of 40-125 mm Hg in constant mode. Intra-abdominal pressure was measured by a standard method (through the bladder) at admission and after surgery. The assessment of the state of the abdominal cavity in the I and III phases of Damage Control Surgery was carried out according to the Abdominal Cavity Index scale – an integral assessment expressed in points based on factors that can be assessed visually during surgery. The volume of surgical interventions in the 1st phase of the Damage Control Surgery tactic depended on the nature of the damage to the abdominal organs and the condition of the wounded. After the completion of Phase I of Damage Control Surgery tactics, all wounded were evacuated by road medical transport and medical helicopters to the next level of medical support, with abdominal vacuum therapy during evacuation in the main group and Damage Control Resuscitation measures. Under the effect of abdominal vacuum therapy, the reduction of intra-abdominal pressure in the main group was pronounced ( $\Delta=9.2$ ;  $p<0.01$ ) than in the comparison group ( $\Delta=6.1$ ;  $p<0.01$ ). Abdominal vacuum therapy during the II phase of the Damage Control Surgery tactic made it possible to clean the abdominal cavity better ( $p<0.0001$ ) than in the comparison group and provided better preparation for the implementation of the III phase of this tactic. As a result, reliable protection from external factors, active prevention of intra-abdominal pressure and rehabilitation of the abdominal cavity during the application of abdominal vacuum therapy during the II phase of Damage Control Surgery tactics in the main group of wounded after obstructive resections of the small intestine in the I phase made it possible to completely abandon terminal stomas in the III phase (in the comparison group – 5) in favor of the formation of small bowel intestinal anastomoses, and during obstructive colon resections, the number of terminal colostomas in the main group was reduced to 50.0% (in the comparison group – 90.9%,  $p=0.004$ ), also in favor of the formation anastomoses, which significantly improved the functional results of providing assistance to the wounded with a combat abdominal injury. The use of abdominal vacuum therapy during phases I-II of the Damage Control Surgery (DCS) tactics allows for the optimization of the scope of surgical interventions in phase III of Damage Control Surgery and significantly improves the functional outcomes of surgical care and treatment for patients with combat abdominal injuries at various levels of medical support during combat operations.

В умовах ведення бойових дій (БД) медичне забезпечення Збройних Сил України здійснюється з використанням принципу етапного лікування [1, 2]. На передових рівнях медичного забезпечення (РМЗ) пораненим з бойовою травмою живота (БТЖ), котрі знаходяться в тяжкому та вкрай тяжкому стані, хірургічна допомога надається за принципом тактики Damage Control Surgery (DCS), яка полягає в застосуванні простих, часто нестандартних засобів з метою врятування життя, стабілізації загального стану та продовження (найчастіше завершення) операції в більш сприятливих умовах. Тактика DCS передбачає послідовну реалізацію трьох її фаз [3, 4, 5, 6, 7]:

I – виконання хірургічних втручань з усунення загроз життю пораненого: зупинка кровотечі та припинення бактеріальної контамінації черевної порожнини (ЧП);

II – стабілізація загального стану: відновлення ОЦК та підтримка гемодинаміки, вентиляційне забезпечення, корекція ацидозу та коагулопатії;

III – завершення операції в запланованому обсязі, передбаченому характером ушкоджень, з відновленням анатомії органів та структур.

Завершення I фази тактики DCS при ушкодженнях живота передбачає тимчасове закриття ЧП із застосуванням методик, які забезпечують швидкий повторний доступ до органів ЧП в III фазі DCS, захист внутрішніх органів ЧП від повторного їх ушкодження та евакуацію ексудату, сприяють запобіганню контамінації ЧП та підвищенню внутрішньочеревного тиску (ВЧТ), створюють умови для подальшого зашивання лапаротомної рани [8, 9, 10, 11]. Залежно від ситуації застосовують такі методики тимчасового закриття ЧП: зашивання тільки шкіри, фіксація шкіри затискачами для білизни, застосування методики «Сендвіч», Bogota Bag, Wittmann Patch та ін. [12, 13].

З появою та впровадженням абдомінальної ВАК-терапії остання визнана найкращою методикою тимчасового закриття ЧП, оскільки ідеально відповідає всім вищепереліченим умовам [14, 15]. Однак, незважаючи на рекомендації [8, 10, 15], методика абдомінальної ВАК-терапії в якості тимчасового закриття ЧП при завершенні I фази тактики DCS ще не набула широкого поширення в практиці військово-польової хірургії.

Метою роботи було покращення результатів надання хірургічної допомоги та лікування поранених з бойовою травмою живота на рівнях медичного забезпечення бойових дій за рахунок застосування абдомінальної вакуумної терапії як складової тактики Damage Control Surgery.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведено аналіз надання хірургічної допомоги 162 пораненим з бойовою травмою живота, котрим на II рівні медичного забезпечення бойових дій було застосовано тактику DCS.

Критерії включення в дослідження: поранені з БТЖ та ушкодженням внутрішніх органів, оперовані на II рівні МЗ БД із застосуванням тактики DCS.

Критерії виключення: поранені з БТЖ та ушкодженням внутрішніх органів живота, оперовані без застосування тактики DCS.

До основної групи включено 75 поранених, котрим в умовах передових хірургічних груп (ПХГ) військових мобільних госпіталів (ВМГ) на II РМЗ в I фазі тактики DCS застосували абдомінальну ВАК-терапію.

До групи порівняння включено 87 поранених з БТЖ, котрим виконано хірургічні втручання за тактикою DCS, без застосування абдомінальної ВАК-терапії.

Усі поранені були комбатантами чоловічої статі віком від 22 до 55 років, середній вік становив  $37,4 \pm 8,3$  року в основній групі,  $37,5 \pm 10,2$  року в групі порівняння ( $p=0,946$ ).

У всіх клінічних спостереженнях обох груп мали місце проникні поранення ЧП: ізольовані ушкодження тільки живота (1 анатомо-функціональна ділянка – АФД) зафіксовано в 11 (14,7%) поранених основної групи та у 24 (27,6%) групи порівняння, ушкодження 2 АФД (живіт+грудна клітка, живіт+кінцівки, живіт+газ, живіт+хребет) зафіксовано в 31 (41,3%) пораненого основної групи та 36 (41,4%) групи порівняння, ушкодження 3 АФД спостерігалось у 27 (36,0%) поранених основної групи та у 20 (23,0%) групи порівняння, ушкодження 4 АФД – у 6 (8,0%) поранених основної групи та в 5 (5,8%) групи порівняння. Ушкодження 5 АФД в основній групі не спостерігали, у групі порівняння таких було 2 (2,3%) (табл. 1).

Усі поранені надходили на II РМЗ у тяжкому та вкрай тяжкому стані, з них у 30 (40,0%) в основній групі та в 40 (46,0%) у групі порівняння спостерігались ознаки різних стадій травматичного шоку. Тяжкість стану поранених на момент надходження на II РМЗ оцінювали згідно зі шкалою AdTS, розробленою колективом кафедри військової хірургії Української військово-

медичної академії [16]: в основній групі 59 (78,7%) осіб надійшли в тяжкому стані, 16 (21,3%) – у вкрай тяжкому стані; у групі порівняння в тяжкому стані надійшло 65 (74,7%), у вкрай тяжкому стані – 22 (25,3%).

Загальна характеристика поранених у групах представлена в таблиці 1.

За віком, статтю, снарядом, що поранив, стадіями шоку та тяжкістю стану на момент надходження, кількістю ушкоджених АФД та ушкоджених органів черевної порожнини групи були зіставними.

Групи статистично відрізнялись за часом від отримання БТЖ до початку хірургічного втручання ( $10,3 \pm 1,4$  години в основній групі,  $6,35 \pm 2,8$  години в групі порівняння,  $p < 0,001$ ), що не мало вирішального значення для застосування тактики DCS.

Для проведення абдомінальної ВАК-терапії застосовували апарати Medela Invia Liberty, Hartmann Vivano Tec, Confort C300, які мали контейнер для збору ексудату об'ємом 800-1000 мл та вбудоване джерело живлення, яке забезпечувало автономну роботу пристроїв до 10-12 годин. У 43 (57,3%) поранених основної групи абдомінальна ВАК-терапія проводилась у режимі іригаційно-проточної, для чого при виконанні лапаротомії в черевну порожнину встановлювали 1-4 мікроіригатори за методикою І.С. Сельдінгера, які підводили до місця масивної контамінації. Через мікроіригатори болюсно вводили по 40-60 мл теплого фізіологічного розчину кожні 2-3 години або постійно за допомогою системи для внутрішньовенної інфузії подавали фізіологічний розчин для розрідження патологічного ексудату й лаважу черевної порожнини. У 18 (24,0%) поранених для проведення абдомінальної ВАК-терапії застосовували спеціальні стандартні ВАК-пов'язки, а в 57 (76,0%) – частково імпровізовані пов'язки (протектор для захисту органів ЧП виготовляли з медичної поліетиленової плівки, в якій робили мікроперфорації та застосовували стандартні губки для ВАК-терапії). При значних за об'ємом ушкодженнях печінки після виконання хірургічних маніпуляцій на ушкодженому органі проводили її тампонування та пакетування, обгортаючи печінку неперфорованою медичною плівкою (для нівелювання негативної дії від'ємного тиску та запобігання ускладнень). Рівень від'ємного тиску у ВАК-апаратах встановлювали в межах 40-125 мм рт. ст. у постійному режимі.

Вимірювання ВЧТ проводили за стандартною методикою [1, 8] у момент надходження та після завершення хірургічного втручання.

Загальна характеристика поранених у групах (P±m), %

Показник	Основна група (n=75)	Група порівняння (n=87)	p
Вік поранених, роки	37,4±8,3	37,5±10,2	p=0,946 (2)
Тип снаряда, що поранив			
Куля	8 (10,7%)	9 (10,4%)	p=0,947 (1)
Осколок	67 (89,3%)	78 (89,7%)	
Стадія шоку на момент надходження			
Без шоку	45 (60,0%)	47 (54,0%)	p=0,285 (1)
I	3 (4,0%)	10 (11,5%)	
II	14 (18,7%)	17 (19,5%)	
III	12 (16,0%)	11 (12,6%)	
IV	1 (1,3%)	2 (2,3%)	
Всього з шоком	30 (40,0%)	40 (46,0%)	
Час від поранення до початку операції, години	10,3±1,4	6,35±2,8	<0,001 (2)
Тяжкість стану (за шкалою AdTS)			
Тяжка	59 (78,7%)	65 (74,7%)	p=0,554 (1)
Вкрай тяжка	16 (21,3%)	22 (25,3%)	
Кількість ушкоджених АФД			
1	11 (14,7%)	24 (27,6%)	p=0,112 (1)
2	31 (41,3%)	36 (41,4%)	
3	27 (36,0%)	20 (23,0%)	
4	6 (8,0%)	5 (5,8%)	
5	-	2 (2,3%)	
Кількість ушкоджених органів черевної порожнини			
1	21 (28,0%)	22 (25,3%)	p=0,976 (1)
2	30 (40,0%)	32 (36,8%)	
3	13 (17,3%)	18 (20,7%)	
4	5 (6,7%)	8 (9,2%)	
5	4 (5,3%)	5 (5,8%)	
6	2 (2,7%)	2 (2,3%)	

Примітки: (1) —  $\chi^2$  Pearson; (2) – Mann–Whitney test.

Оцінювання стану ЧП на момент хірургічного втручання в I фазі DCS та на початку хірургічного втручання в III фазі DCS проводили на основі шкали «Індекс черевної порожнини» (ІЧП) – інтегральної оцінки ступеня й характеру ушкоджень органів ЧП та ефективності її очищення в процесі лікування, вираженої в балах [17]. Розрахунок ІЧП проводився на основі факторів, котрі можна оцінити виключно візуально безпосередньо під час хірургічної операції: поширеність перитоніту за поверхами ЧП (місцевий перитоніт – 1 бал; дифузний – 2 бали; розлитий – 3 бали), характер ексудату (серозний – 1 бал; гнійний – 3 бали; геморагічний та каловий ексудат – по 4 бали), наявність фібринозних нашарувань та адгезивного процесу (фіксований до очеревини у вигляді панцира – 1 бал; у вигляді рихлих мас – 4 бали; формування конгломерату кишківника та чепця – 1 бал; адгезивний процес відсутній або невиражений – 4 бали), стан кишківника (інфільтрація стінки кишки понад 3 мм – 3 бали; відсутність перистальтики – 4 бали; кишкова норця – 4 бали), джерела перитоніту (неліквідоване джерело перитоніту або поява нового – 4 бали; некроз або нагноєння країв операційної рани – 3 бали). При цьому зростання суми балів свідчить про більш виражений ступінь контамінованості ЧП.

Дослідження проведено відповідно до принципів біоетики, викладених у Гельсінській декларації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людей» та «Загальній декларації про біоетику та права людини (ЮНЕСКО)» і було схвалено комісією з питань етики УВМА (протокол № 12 від 14.03.2024).

Дані, отримані в дослідженні, обробляли за допомогою пакету статистичного аналізу Stata 12.1 (Serial Number: 40120578442). Описова статистика представлена у вигляді середнього арифметичного та стандартного відхилення для кількісних показників –  $M(SD)$  та розподілів результатів у % для якісних параметрів. Для порівняння кількісних параметрів між групами після оцінювання нормальності розподілу даних використано критерій Манна-Вітні. Для оцінювання суттєвості різниці за розподілами якісних ознак використали критерій  $\chi^2$  Пірсона та точний критерій Фішера при малому числі спостережень у підгрупах (менше 5) [18]. Відмінності між групами вважали достовірними при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У переважної більшості поранених лапаротомія розпочата в період від 3 до 12 годин після

отримання поранення, проте середній час від поранення до початку хірургічного втручання на ЧП становив  $10,3 \pm 1,4$  години в основній групі та  $6,35 \pm 2,8$  години в групі порівняння.

У всіх поранених основної та контрольної групи мало місце ушкодження органів ЧП, кількість яких варіювала від 1 до 6. Ізольоване ушкодження 1 органа ЧП зафіксовано у 21 (28,0%) пораненого основної групи та у 22 (25,3%) поранених групи порівняння. Поєднане ушкодження 2-х органів ЧП виявлено в 30 (40,0%) поранених основної групи та 32 (36,8%) поранених групи порівняння, 3-х органів ЧП – у 13 (17,3%) поранених основної групи та у 18 (20,7%) – групи порівняння, 4-х органів – у 5 (6,7%) поранених основної групи та у 8 (9,2%) – групи порівняння, 5 органів – у 4 (5,3%) поранених основної групи та 5 (5,8%) – групи порівняння, 6 органів – у 2 (2,7%) поранених основної групи та у 2 (2,3%) – групи порівняння. У середньому кількість ушкоджених органів ЧП становила  $2,3 \pm 1,2$  для поранених основної групи та  $2,4 \pm 1,3$  – у поранених контрольної групи. Окрім того, у 9 (11,8%) поранених основної групи та в 14 (16,1%) поранених групи порівняння мало місце торакоабдомінальне поранення, з розвитком гемотораксу на ушкодженій стороні та ушкодженням діафрагми ( $p=0,457$ ), у 4 (5,3%) поранених основної групи та в 4 (4,6%) поранених групи порівняння внаслідок вогнепального поранення зафіксовано масивні дефекти м'язів заочеревинного простору ( $p=0,829$ ). У 26 (34,7%) поранених основної групи та в 32 (36,8%) поранених групи порівняння вогнепальні ушкодження органів ЧП супроводжувались розвитком заочеревинних та тазових гематом, що потребувало виконання їх ревізії з подальшим тампонуванням. Практично за всіма наведеними показниками досліджувані групи були зіставні ( $p > 0,05$ ).

Характеристика ушкоджених органів, структур та тканин ЧП в групах спостереження представлена в таблиці 2.

Масивні дефекти м'яких тканин тулуба, верхніх та нижніх кінцівок виявлено у 20 (26,7%) поранених основної групи та у 23 (26,4%) групи порівняння, вогнепальні переломи кісток кінцівок, таза та травматичні ампутації кінцівок зафіксовано у 22 (29,3%) поранених основної групи та в 14 (16,1%) в групі порівняння, що значно обтяжувало їхній загальний стан, ускладнювало реалізацію хірургічної тактики, потребувало максимального скорочення терміну операції та впливало на ухвалення рішення стосовно застосування тактики DCS як з абдомінальною ВАК-терапією, так і без неї.

**Характеристика ушкоджень органів, структур та тканин черевної порожнини в групах спостереження, n (%)\***

Орган	Основна група (n=75)	Група порівняння (n=87)	$\chi^2$ Pearson, p
Діафрагма	9 (11,8%)	14 (16,1%)	0,457
Печінка	10 (13,42%)	14 (16,1%)	0,622
Селезінка	10(13,2%)	10 (11,5%)	0,723
Підшлункова залоза	4 (5,3%)	7 (8,1%)	0,494
Жовчний міхур	1 (1,3%)	6 (6,9%)	0,082
Шлунок	4 (5,3%)	7 (8,1%)	0,494
Дванадцятипала кишка	2 (2,6%)	7 (8,1%)	0,136
Тонка кишка	55 (73,3%)	68 (78,2%)	0,474
Товста кишка	54 (72,0%)	78 (89,7%)	0,004 **
Нирка	9 (11,8%)	15 (17,2%)	0,349
Сечовий міхур	3 (4,0%)	6 (6,9%)	0,422
Судини заочеревинного простору	1 (1,3%)	4 (4,6%)	0,231
М'язи заочеревинного простору (масивні дефекти)	4 (5,3%)	4 (4,6%)	0,829
Заочеревинна та тазова гематома	26 (34,7%)	32 (36,8%)	0,779

**Примітки:** \* – кількість ознак (ушкоджених органів, структур та тканин) значно перевищує кількість поранених у кожній з груп спостереження, оскільки було множинне ушкодження органів та структур черевної порожнини; \*\* – різниця між групами статистично значуща ( $p < 0,05$ ), а за іншими параметрами групи зіставні.

Усім пораненим в умовах ПХГ на II РМЗ були виконані хірургічні втручання в межах I фази тактики DCS, обсяг та характер яких залежав від ушкоджень ОЧП, що наведено в таблиці 3.

Тимчасове закриття ЧП по закінченню хірургічного втручання в I фазі DCS в основній групі проводилось із застосуванням абдомінальної ВАК-пов'язки, у групі порівняння – зашиванням тільки шкіри.

Вимірювання ВЧТ поранених з БТЖ при надходженні на II РМЗ виявило, що в 98% з них є внутрішньочеревна гіпертензія. Показники рівня ВЧТ в момент надходження поранених основної групи становили  $17,4 \pm 3,9$  мм рт. ст., у групі порівняння –  $17,8 \pm 4,1$  мм рт. ст. Після закінчення хірургічного втручання і під дією абдомінальної ВАК-терапії рівень ВЧТ в основній

групі становив  $8,2 \pm 3,2$  мм рт. ст. ( $\Delta=9,2$ ;  $p < 0,01$ ), у групі порівняння відмічено зменшення ВЧТ до рівня  $11,7 \pm 3,6$  мм рт. ст. ( $\Delta=6,1$ ;  $p < 0,01$ ) що наведено на рисунку. Різниця між групами за рівнем внутрішньочеревного тиску після хірургічного втручання за I фазою DCS статистично значуща ( $p < 0,001$ ).

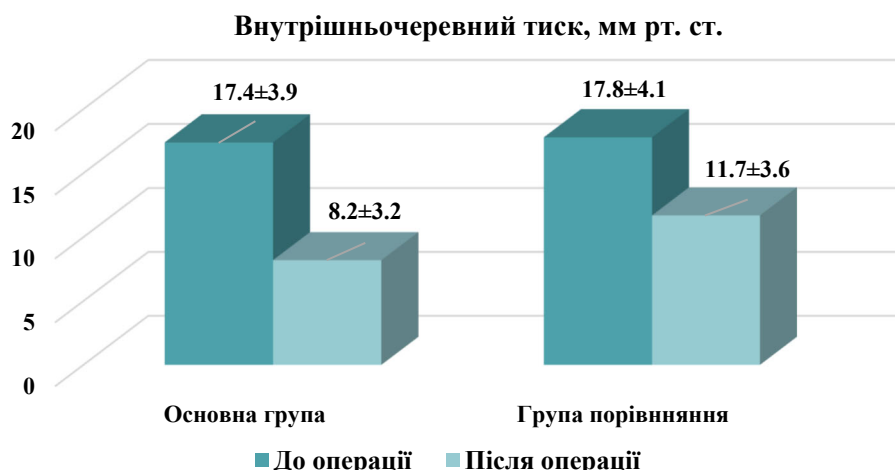
Після завершення I фази тактики DCS усі поранені були евакуйовані автомобільним санітарним транспортом та санітарними гелікоптерами на наступний рівень МЗ. Із застосуванням штучної вентиляції легень було проведено евакуацію 25 (33,3%) поранених основної групи та 32 (36,8%) – групи порівняння, а на спонтанному диханні – 50 (66,7%) основної групи та 55 (63,2%) – групи порівняння.

Таблиця 3

**Обсяг та характер хірургічних втручань на органах черевної порожнини в межах I фази Damage Control Surgery на II рівні медичного забезпечення, n (%)\***

Орган	Обсяг операції	Основна група (n=75)	Група порівняння (n=87)	$\chi^2$ Pearson, p
Діафрагма	Зашивання	9 (11,8%)	14 (16,1%)	0,457
Печінка	Електрокоагуляція	3 (4,0%)	4 (4,6%)	0,852
	Зашивання, тампонування	5 (6,7%)	10 (11,5%)	0,291
	Резекція-обробка, тампонування	2 (2,7%)	-	-
Селезінка	Спленектомія	10 (13,3%)	10 (11,5%)	0,723
Підшлункова залоза	Зашивання, тампонування	1 (1,3%)	4 (4,6%)	0,231
	Резекція хвоста, тампонування	-	1 (1,1%)	-
	Ревізія, тампонування	3 (4,0%)	2 (2,3%)	0,532
Нирка	Нефректомія	6 (8,0%)	12 (13,8%)	0,242
	Зашивання, тампонування	2 (2,7%)	2 (2,3%)	0,880
	Ревізія	1 (1,3%)	1 (1,1%)	0,916
Шлунок	Зашивання	4 (5,3%)	7 (8,0%)	0,494
Дванадцятипала кишка	Зашивання	1 (1,3%)	5 (5,7%)	0,138
	Циркулярний анастомоз	1 (1,3%)	2 (2,3%)	0,649
Тонка кишка	Зашивання кишки	9 (12,0%)	24 (27,6%)	0,014**
	Обструктивна резекція	45 (60,0%)	57 (65,5%)	0,468
	Резекція, анастомоз	3 (4,0%)	2 (2,3%)	0,532
Товста кишка	Зашивання кишки	6 (8,0%)	9 (10,3%)	0,608
	Зашивання брижі	10 (13,3%)	13 (14,9%)	0,770
	Обструктивна резекція або геміколектомія	45 (60,0%)	51 (58,6%)	0,859
	Правобічна геміколектомія, ілео-трансверзоанастомоз	1 (1,3%)	-	-
	Резекція, колостома	2 (2,7%)	3 (3,4%)	0,774
Сечовий міхур	Зашивання, епіцистостома	3 (4,0%)	6 (6,9%)	0,422
Великий чепець	Резекція	13 (17,3%)	11 (12,6%)	0,402
	Зашивання	4 (5,3%)	2 (2,3%)	0,308
Заочеревинний простір	Тампонування	30 (40,0%)	35 (40,2%)	0,976

**Примітка:** \* – кількість хірургічних втручань на органах та структурах значно перевищує кількість поранених у кожній з груп спостереження, оскільки було множинне ушкодження органів та структур черевної порожнини; \*\* – різниця між групами статистично значуща ( $p < 0,05$ ). За іншими параметрами групи зіставні.



**Рівень внутрішньочеревного тиску до хірургічної операції та після її завершення в групах порівняння**

Середній час від закінчення операції до початку медичної евакуації становив 3,17±0,3 години в основній групі та 4,12±0,6 години в групі порівняння, оскільки після завершення абдомінального етапу була необхідність виконання хірургічних втручань на інших ушкоджених АФД: виконання хірургічних обробок численних ран м'яких тканин, монтаж апаратів зовнішньої фіксації при вогнепальних переломах кінцівок та ін. Під час проведення медичної евакуації проводили заходи, передбачені II фазою тактики DCS – Damage Control Resuscitation (DCR) – при цьому в поранених ускладнень, кардинального погіршення їхнього загального стану та летальних наслідків не спостерігалось.

По закінченню евакуації всі поранені були розміщені у відділенні реанімації та інтенсивної тера-

пії, де їм були продовжені заходи II фази DCS – DCR у якості підготовки до III фази DCS, яку починали після стабілізації їхнього загального стану.

В основній групі термін дії абдомінальної ВАК-терапії від завершення I фази тактики DCS до початку реалізації III фази на наступному РМЗ становив 28,4±0,6 години, у групі порівняння стабілізаційні заходи до початку реалізації III фази DCS становили 30,2±0,9 години.

Рішення про обсяг та характер хірургічних втручань на органах ЧП у III фазі DCS в групах ухвалювали як на основі обсягу вже виконаних у I фазі хірургічних операцій, так і на основі оцінки стану контамінації ЧП та стану життєздатності тканин оперованих та неоперованих органів і структур ЧП (табл. 4).

Таблиця 4

**Обсяг хірургічних втручань на органах черевної порожнини в III фазі Damage Control Surgery**

Обсяг операції	Основна група (n=75)	Група порівняння (n=87)	χ <sup>2</sup> Pearson, p
Ревізія, видалення тампонів, дренивання ЧП, зашивання лапаротомної рани	27 (36,0%)	32 (36,8%)	0,918
Атипова резекція печінки	1 (1,3%)	-	-
Ентероентероанастомоз	45 <sup>1</sup> (60,0%)	52 <sup>2</sup> (59,8%)	0,976
Глеостома	-	5 (5,8%)	-
Глеотрансверзоанастомоз	23 (30,7%)	14 (16,1%)	0,028 *
Трансверзосигмоанастомоз	11 (14,7%)	3 (3,45%)	0,011 *
Колостома	11 (14,7%)	30 (34,5%)	0,004 *
Ретампонування ЧП	2 <sup>3</sup> (2,7%)	6 (6,9%)	0,215
Інші (спленектомія, резекція чепця)	5 (6,7%)	3 (3,5%)	0,346

Примітки: <sup>1</sup> – у 4 поранених було сформовано по 2 ентероентероанастомози; <sup>2</sup> – у 5 поранених сформовано по 2 ентероентероанастомози, у 1 – 3 ентероентероанастомози; <sup>3</sup> – у 2 поранених виконано повторне накладання абдомінальної ВАК-пов'язки; \* – різниця між групами за частотою відповідних операцій статистично значуща (p<0,05).



Стан контамінації оцінювали на основі візуального огляду ЧП, і такі фактори, як характер ексудату, наявність фібринозних нашарувань, адгезивність процесу та стан кишківника визначали в балах для розрахування інтегральної величини ІЧП (табл. 5). Показник

ІЧП понад 9 балів свідчив про недостатню санацію ЧП в процесі реалізації II фази тактики DCS, що було протипоказанням для формування тонкокишково-тонкокишкових та тонкокишково-товстокишкових анастомозів в умовах триваючого перитоніту.

Таблиця 5

Динаміка індексу черевної порожнини (бали),  $M \pm m$ 

	Основна група (n=75)	Група порівняння (n=87)	p (Mann-Whitney test)
ІЧП в I фазі DCS	13,7±2,5	13,8±2,8	0,820
ІЧП в III фазі DCS	4,7±0,8	8,9±1,1	<0,0001*

Примітка. Групи зіставні в I фазі DCS. \* – у III фазі DCS різниця між групами статистично значуща.

Під час аналізу результатів хірургічних операцій у III фазі тактики DCS визначено, що задовільний стан ЧП, оцінений за факторами ІЧП у поранених основної групи після виконаних в I фазі тактики DCS обструктивних резекцій тонкої кишки, дозволив сформувати ентеро-ентероанастомоз у 100% клінічних спостережень, при цьому в 5,8% клінічних спостережень групи порівняння виникла необхідність формування кінцевої ілеостоми (табл. 4). У 4 поранених основної групи було сформовано по 2 ентеро-ентероанастомози, у 3 – сформовані ентеро-ентероанастомоз та ілеотрансверзоанастомоз, а в 1 – ентероентеро- та трансверзосигмоанастомози. У 2 спостереженнях у межах III фази DCS життєздатність висхідної ободової кишки було визнано незадовільною (ознаки некрозу її стінки, відсутність пульсації артерій брижі), і тому були виконані правобічні геміколектомії з формуванням ілеотрансверзоанастомозів. У групі порівняння в 5 поранених сформовано по 2 ентеро-ентероанастомози, а в 1 клінічному спостереженні – 3 ентероентероанастомози.

В основній групі після виконаних обструктивних резекцій товстої кишки ілеотрансверзоанастомоз сформовано у 23 (30,7%) поранених основної групи та в 14 (16,1%) групи порівняння ( $p=0,028$ ), трансверзосигмоанастомоз сформовано в 11 (14,7%) поранених основної групи і тільки в 3 (3,45%) у групі порівняння ( $p=0,011$ ). При цьому в III фазі DCS хірургічне втручання завершено формуванням кінцевої колостоми в 11 (14,7%) поранених основної групи та в 30 (34,5%) поранених групи порівняння ( $p=0,004$ ).

У 2 (2,7%) поранених основної групи було визнано доцільним повторне проведення абдо-

мінальної ВАК-терапії для продовження санації ЧП. Необхідність додаткової санації ЧП з повторним тампонуванням виникла в 6 (6,9%) поранених групи порівняння.

Досвід застосування абдомінальної ВАК-терапії в умовах ПХГ ВМГ на II РМЗ при веденні БД та аналіз результатів хірургічного лікування поранених з БТЖ дозволив визначити, що сформована в лапаротомній рані ВАК-пов'язка є кращим способом тимчасового закриття ЧП в I фазі DCS порівняно з традиційним закриттям ЧП зашиванням тільки шкіри. Абдомінальна ВАК-пов'язка при сформованій лапаростомі («відкритий живіт») надійно та герметично закриває органи ЧП і захищає їх від дії агресивних факторів зовнішнього середовища, забезпечує максимально можливі комфортні умови для пораненого та медичного персоналу при проведенні медичної евакуації [19]. Абдомінальна ВАК-терапія під час II фази тактики DCS забезпечувала постійну активну санацію ЧП з видаленням патологічного ексудату. При цьому зберігалась можливість повторного швидкого та атрауматичного доступу до її органів.

Оцінювання результатів тактики DCS із застосуванням абдомінальної ВАК-терапії в поранених з БТЖ, порівняно з тактикою DCS з традиційним дрениванням ЧП та зашиванням тільки шкіри, показало високу ефективність абдомінальної ВАК-терапії. Це проявлялося в більш значному та статистично достовірному зменшенні ВЧТ під дією абдомінальної ВАК-терапії – від  $17,4 \pm 3,9$  мм рт. ст. до  $8,2 \pm 3,2$  мм рт. ст. ( $\Delta=9,2$ ;  $p<0,01$ ) в основній групі, хоча в групі порівняння також зафіксовано зменшення ВЧТ, але з дещо меншою динамікою – від  $17,8 \pm 4,1$  мм рт. ст. до  $11,7 \pm 3,6$  мм рт. ст. ( $\Delta=6,1$ ;  $p<0,01$ ).

Динаміка зміни ІЧП довела, що застосування абдомінальної ВАК-терапії в тактиці DCS впродовж  $28,4 \pm 0,6$  години в поранених з БТЖ дозволило достовірно краще ( $p < 0,0001$ ) очистити ЧП порівняно з традиційним застосуванням тактики DCS. Як наслідок, після обструктивних резекцій тонкої кишки (виконаних у I фазі DCS) під час реалізації хірургічного втручання згідно з III фазою DCS у всіх 100% поранених основної групи було сформовано ентероентероанастомоз, при цьому в групі порівняння в 5 клінічних спостереженнях виникла необхідність формування ілеостоми. Після виконаних у I фазі DCS обструктивних резекцій товстої кишки в III фазі DCS у поранених основної групи трансверзосигмоанастомоз сформовано в 11 (50,0%) поранених, формування кінцевої колостоми – в 11 (50,0%). При цьому в групі порівняння хірургічне втручання в III фазі DCS завершено формуванням трансверзосигмоанастомозу тільки в 3 (9,1%) поранених ( $p = 0,011$ ), а накладанням колостоми – у 30 (90,9%) поранених групи порівняння ( $p = 0,004$ ).

Недостатня санація ЧП призвела до повторного тампонування та проведення абдомінальної ВАК-терапії у 2 (2,7%) поранених основної групи, а в групі порівняння необхідність повторної санації ЧП та ретампонування виникла в 6 (6,9%) поранених.

Отримані дані узгоджуються з результатами при застосуванні абдомінальної ВАК-терапії в лікуванні захворювань та ушкоджень органів ЧП, ускладнених перитонітом та абдомінальним сепсисом [15, 20, 21].

Інформація про застосування абдомінальної ВАК-терапії як складової тактики DCS при БТЖ зустрічається в поодиноких публікаціях, з незначною кількістю клінічних спостережень, з відмінностями проведення та в різних фазах тактики DCS [15, 22, 23], що не дозволяє провести коректне порівняння, однак при цьому всі автори відмічають високу ефективність цієї технології при її застосуванні в стаціонарних умовах.

Публікацій щодо застосування методу абдомінальної ВАК-терапії в поранених з БТЖ під час евакуації наземним санітарним транспортом та з використанням аеромобільної евакуації на наступні РМЗ ми не зустрічали, що пояснюється відносною «молодістю» цього методу та відсутністю у світі за останні 70 років збройного конфлікту значного масштабу з високою інтенсивністю ведення БД.

Результати проведеного аналізу свідчать, що отримані позитивні результати клінічного застосування абдомінальної ВАК-терапії при БТЖ в межах I-II фаз тактики DCS дозволяють

оптимізувати обсяг хірургічних втручань при реалізації її III фази за рахунок достовірно значущого зниження кількості зовнішніх як тонкокишкових, так і товстокишкових стом.

#### ВИСНОВКИ

1. Формування вакуумної пов'язки в лапаротомній рані дозволяє герметично закривати черевну порожнину при «відкритому животі» та надійно захищати внутрішні органи від дії зовнішніх факторів на весь термін II фази тактики Damage Control Surgery, що вкрай важливо при проведенні медичної евакуації пораненого.

2. Застосування абдомінальної вакуумної терапії в поранених з бойовою травмою живота є активною профілактикою підвищення внутрішньочеревного тиску, що є ефективною підготовкою до реалізації III фази Damage Control Surgery (середньоарифметичне зниження внутрішньочеревного тиску в післяопераційному періоді в поранених основної групи виявилось на 3,1 мм рт. ст. більш вираженим,  $p < 0,01$ ).

3. При порівняльному аналізі динаміки індексу черевної порожнини було визначено, що при операціях I фази тактики Damage Control Surgery не існувало різниці в ступені її контамінованості між групами порівняння, тоді як при операціях під час III фази цієї тактики в основній групі, після активної санації методикою абдомінальної вакуумної терапії, стан черевної порожнини виявився кращим (різниця середньоарифметичних значень індексу черевної порожнини була меншою на 4,2 бала,  $p < 0,0001$ ).

4. Надійний захист від зовнішніх факторів, активні профілактика внутрішньочеревного тиску й санація черевної порожнини при застосуванні абдомінальної вакуумної терапії впродовж II фази тактики Damage Control Surgery в основній групі поранених після обструктивних резекцій тонкої кишки в I фазі цієї тактики дозволило в її III фазі повністю відмовитись від кінцевих стом на користь формування тонкокишково-тонкокишкових анастомозів (у групі порівняння сформовано в 5 поранених), а при обструктивних резекціях товстої кишки кількість кінцевих колостом в основній групі було знижено до 50,0% (у групі порівняння – 90,9%,  $p = 0,004$ ), також на користь формування анастомозів, що суттєво покращило функціональні результати надання хірургічної допомоги та лікування поранених з бойовою травмою живота.

#### Внески авторів:

Асланян С.А. – концепція та дизайн дослідження, аналіз та інтерпретація даних, написання статті, редагування статті, остаточне затвердження статті, адміністрування проекту;

Білий В.Я. – концепція та дизайн дослідження, аналіз та інтерпретація даних, редагування статті, остаточне затвердження статті;

Собко І.В. – концепція та дизайн дослідження, збір даних, аналіз та інтерпретація даних, написання статті, редагування статті, остаточне затвердження статті, адміністрування проєкту;

Давидюк М.М. – збір даних, написання статті.

**Фінансування:** дослідження є фрагментом дисертаційної роботи та виконано в рамках науково-

дослідної роботи кафедри військової хірургії Української військово-медичної академії «Розроблення та удосконалення сучасних медичних технологій діагностики та лікування бойової хірургічної травми», (№ держреєстрації 0123U102822) за власні кошти дослідників та за сприяння і підтримки УВМА. Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

## REFERENCES

1. Skoroplit SM, Mykhnevich KG, Zamyatin PM, Khoroshun EM, Borodai VO, Tertyshny SV, et al. [Features of modern combat trauma and the organization of medical care]. *Kharkivska khirurhichna shkola*. 2022 Dec 30;6:51-3. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.37699/2308-7005.6.2022.10>
2. Zarutskyi YaL, Klishevych BA, Poleizjaev GO. [Combat closed abdominal trauma, diagnosis and treatment at the stages of medical and evacuation support]. *Viiskova medytsyna Ukrainy*. 2019;19(3):46-55. Ukrainian.
3. Polovyi VP, Railyanu SI, Palyanitsa AS, Chepega IG. [Application of "damage control" tactics in surgical treatment of victims with severe abdominal trauma]. *Shpytalna khirurhiia*. 2020;(3):63-9. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2020.3.11463>
4. Boychak MP, Yurchenko BV, Moshkivskiy VM, Fedorova OO. Development of the principles of treatment of patients with gunshot wounds according to the modern strategy of Damage Control Resuscitation. *Ukrainskyi zhurnal viiskovoi medytsyny*. 2022;2(3):120-8. Ukrainian. doi: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2\(3\)-120](https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2(3)-120)
5. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, Phillips GR, Fruchterman TM, Kauder DR. "Damage control": an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *Journal Trauma*. 1993;35(3):375-82. doi: <https://doi.org/10.1097/00005373-1993000-00008>
6. Hirshberg A, Walden R. Damage Control for abdominal trauma. *Surgical Clinics of North America*. 1997;4(77):813-20. doi: [https://doi.org/10.1016/S0039-6109\(05\)70586-7](https://doi.org/10.1016/S0039-6109(05)70586-7)
7. Volpin G, Pfeifer R, Saveski J, Hasani I, Cohen M, Pape HC. Damage control orthopaedics in polytraumatized patients – current concepts. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2021;12(1):72-82. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.10.018>
8. Coccolini F, Montori G, Ceresoli M, Catena F, Ivatury R, Sugrue M, et al. IROA: International Register of Open Abdomen, preliminary results. *World Journal of Emergency Surgery*. 2017;(12):10. doi: <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0123-8>
9. Roberts DJ, Bobrovitz N, Zygun DA, Kirkpatrick AW, Ball CG, Faris PD. Evidence for use of damage control surgery and damage control interventions in civilian trauma patients: a systematic review. *World Journal of Emergency Surgery*. 2021;16(1):10. doi: <https://doi.org/10.1186/s13017-021-00352>
10. Pfeifer R, Pape HC. Trends in nomenclature to describe concepts in trauma patients: time for standardization. *Injury*. 2020;51(11):2353-5. doi: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.10.061>
11. Padar M, Reintam BA, Talving P, Lipping E, Starck J. Abdominal Compartment Syndrome: Improving Outcomes With A Multidisciplinary Approach – A Narrative Review. *J Multidiscip Healthc*. 2019;12:1061-74. doi: <https://doi.org/10.2147/JMDH.S205608>
12. Pape HC, Halvachizadeh S, Leenen L, Velmahos GD, Buckley R, Giannoudis PV. Timing of major fracture care in polytrauma patients - An update on principles, parameters and strategies for 2020. *Injury*. 2019;50(10):1656-70. doi: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.09.021>
13. Loftus TJ, Efron PA, Bala TM, Rosenthal MD, Croft CA, Walters MS, et al. The impact of standardized protocol implementation for surgical damage control and temporary abdominal closure after emergent laparotomy. *J Trauma Acute Care Surg*. 2019;86:670-8. doi: <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002170>
14. Roberts DJ, Leppäniemi A, Tolonen M, Mentula P, Björck M, Kirkpatrick AW, et al. The open abdomen in trauma, acute care, and vascular and endovascular surgery: comprehensive, expert, narrative review. *BJS Open*. 2023;7(5):zrad084. doi: <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrad084>
15. Fernández LG. Treatment of Complex Thoracic and Abdominal Trauma Patients: A Review of Literature and Negative Pressure Wound Therapy Treatment Options. *Advances in Wound Care*. 2023;13(8):1-8. doi: <https://doi.org/10.1089/wound.2023.0113>
16. Zarutskyi YaL, Aslanyan SA, Zhovtonozhko OI, Oliynyk YuM, Forostyany PP, Honcharuk VS, et al. [Anatomic-functional scale for assessing the severity of injury in the wounded with thoraco-abdominal injuries in the conditions of the Joint Forces Operation]. *Clinical surgery*. 2020;87(1-2):3-7. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2020.1-2.03>
17. Savelyev VS, Gelfand BR, Filimonov MI, Podachin PV, Sergeeva NA. [Criteria for choosing effective tactics for surgical treatment of widespread peritonitis]. *Annals of Surgery*. 2013;2:48-54. Russian.
18. Antomonov MJ, Korobeinikov GV, Hmelnytska IV, Harkovliuk-Balakina NV. [Mathematical methods of processing and modeling the results of experimental

research: a study guide]. Kyiv: Olimpiiska literatura; 2021. 216 p. Ukrainian.

19. Crumley C. Abdominal Negative Pressure Wound Therapy Devices for Management of the Open Abdomen: A Technologic Analysis. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing*. 2022;49(2):124-7.

doi: <https://doi.org/10.1097/WON.0000000000000862>

20. Fernandez LG, Sibaja Alvarez P, Kaplan MJ, et al. Application of Negative Pressure Wound Therapy with Instillation and Dwell Time of the Open Abdomen: Initial Experience. *Cureus*. 2019;11(9):e5667.

doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.5667>

21. Kocaaslan FND, Ozkan MC, Akdeniz Z, Saccak B, Erol B, Yuksel M, et al. Use of abdominal

negative pressure wound therapy in different indications: a case series. *Journal of Wound Care*. 2019;28:4. doi: <https://doi.org/10.12968/jowc.2019.28.4.240>

22. Mansoor J, Ellahi I, Junaid Z, Habib A, Ilyas U. Clinical evaluation of improvised gauze-based negative pressure wound therapy in military wounds. *International Wound Journal*. 2013;12(50):559-63.

doi: <https://doi.org/10.1111/iwj.12164>

23. Alhan D, Şahin I, Güzey S, Aykan A, Zor F, Öztürk S, et al. Staged repair of severe open abdomens due to high-energy gunshot injuries with early vacuum pack and delayed tissue expansion and dual-sided meshes. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2015;21(6):457-62. doi: <https://doi.org/10.5505/tjtes.2015.05942>

Стаття надійшла до редакції 26.03.2024;  
затверджена до публікації 17.09.2024

