

# ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ: КЛІНІЧНІ НАУКИ RESEARCH: CLINICAL SCIENCES

---

---

УДК:617.55-001.3/.4-089

## «DAMAGE CONTROL» – ТЕХНОЛОГІЯ ВИБОРУ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЛЕТАЛЬНОСТІ Й УСКЛАДНЕНЬ ПРИ БОЙОВІЙ ХІРУРГІЧНІЙ ТРАВМІ

Ігор Трутяк<sup>1,2</sup>, Іван Гайда<sup>2</sup>, Григорій Прохоренко<sup>2</sup>, Аркадій Сельменський<sup>2</sup>,  
Назар Калинович<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького,  
Львів, Україна; <sup>2</sup>Військово-медичний клінічний центр Західного регіону,  
Львів, Україна, nazarkalynovych@yahoo.com

**Мета роботи** – проаналізувати результати лікування та перебіг травматичної хвороби у поранених і травмованих внаслідок бойових зіткнень, обґрунтувати особливості застосування етапного лікування при сучасній бойовій хірургічній травмі.

**Матеріал і методи.** В основу роботи покладено результати аналізу лікування травмованих і поранених бійців у воєнному конфлікті на Сході України.

**Результати та обговорення.** Хірургічна тактика трьома етапами – «damage control» застосована у 12 поранених бійців. У чотирьох пацієнтів повторно відкрили черевну порожнину для контролю гемостазу через 30-60 хвилин. Оскільки їхній стан був стабільним, то виконали корекцію пошкоджень і завершили операцію. У восьми інших пацієнтів релапаротомію виконали через 24 години. Один поранений помер від важких поєднаних пошкоджень і рефрактерного шоку.

**Висновки.** Технологія «damage control» є методом вибору для поранених і травмованих з профузною кровотечею, у стані травматичного шоку та з порушеннями вітальних функцій організму. Доповнення технології «damage control» невідкладними заходами на базовому рівні надання медичної допомоги (тактична медицина), виконання обсягу хірургічних втручань та інтенсивної терапії відповідно до важкості поранення та рівня медичної допомоги і своєчасна евакуація у військово-медичні центри створює послідовну систему невідкладної допомоги і є запорукою зменшення летальності й ускладнень при бойовій хірургічній травмі.

**Ключові слова:** бойова хірургічна травма, контроль пошкоджень, «damage control».

## «DAMAGE CONTROL» – CHOICE TECHNOLOGY FOR REDUCTION OF MORTALITY AND COMPLICATIONS AFTER MILITARY SURGICAL TRAUMA

Igor Trutyak<sup>1,2</sup>, Ivan Hayda<sup>2</sup>, Grygoriy Prochorenko<sup>2</sup>, Arkadiy Selmensky<sup>2</sup>,  
Nazar Kalynovych<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lviv National Medical University, Lviv; <sup>2</sup>Military Medical Clinical Center of  
the Western Region, Lviv, nazarkalynovych@yahoo.com

**Aim.** Analyze the results of the treatment and the passing of traumatic disease in the injured patients, as a result of military clashes. And to substantiate to use of stage therapy in a modern military surgical trauma.

**Material and methods.** *The results of the analysis of treatment injured and wounded patients in a military conflict in the East of Ukraine.*

**Results and discussion.** *Surgical tactics in three stages - «damage control» is used in 12 wounded patients. In 4 patients, the abdominal cavity was re-opened to control hemostasis in 30-60 minutes. Since their condition was stable, they corrected the damage and completed the operation. In 8 other patients, relaparotomy was performed after 24 hours. 1 wounded died of heavy combined damage and refractory shock.*

**Conclusions.** *The technology of damage control is a method of choice for wounded and injured with profuse bleeding, in a state of traumatic shock and with violations of vital functions of the body. Addition to the «damage control» technology to urgent measures at the basic level of provision of medical care (tactical medicine), the implementation of the surgical interventions and intensive care according to the severity of the injury and the level of medical care and the timely evacuation of the military medical centers creates a consistent system of emergency care and is a guarantee of reduction mortality and complications during a military surgical trauma.*

**Key words:** *military surgical trauma, damage control.*

Незважаючи на те, що засоби захисту військових порівняно з тими, які були у Другій світовій війні, значно удосконалені, частка абдомінальної бойової травми не зменшується. У війні в Нігерії вони становили 12,2% від всіх поранень, [10], в Афганістані – 11,8% [11], в Боснії – 13,4% [15], у В'єтнамі – 9,4% [5], у війні на Сході України – 7,3%. Така різниця в показниках пояснюється різною підготовкою військових, різними видами зброї та засобами захисту. Проникаючі поранення і закриті травми живота – найтяжчий компонент бойової травми, який негативно впливає на результати лікування поранених і травмованих бійців [6, 7].

У цивільній медицині для лікування пацієнтів із тяжкою політравмою широко застосовується тактика damage control, яка дала змогу поліпшити виживання цієї категорії пацієнтів [2,3]. Сьогодні детально опрацьовано показання та технологію цієї концепції. Проте військова медицина має свої особливості. Пацієнти, які в мирний час не потребували б застосування етапного лікування, в умовах бойових дій технологія damage control стає методом вибору [4, 9]. Обсяг виконання операційних втручань залежить не тільки від медичних показань, а й від стану оперативної бойової ситуації на фронті, масиву надходження поранених, медичних ресурсів і можливостей етапу медичної евакуації. Технологія damage control, яку широко застосовували у госпіталі військ НАТО під час бойових дій в Афганістані, значно знизила летальність серед важко- поранених [13].

Despite the fact that the mean of defense of the military compared with those who were in the Second World War have been significantly improved, the share of abdominal injury is not reduced. So in the war in Nigeria they accounted for 12.2% of all injuries, [10], in Afghanistan 11.8% [11], in Bosnia - 13.4% [15], in Vietnam - 9.4% [5], in the war in the East of Ukraine - 7.3%. This difference in the rates is explained by the different training of the military, various types of weapons and means of protection. Penetrating injuries and closed abdominal trauma is one of the most serious components of a traumatic injury, which adversely affects the outcome of the treatment of wounded and injured soldiers [6, 7].

In civilian medicine for the treatment of patients with severe polytrauma widespread use of the tactics of damage control, which allowed to improve the survival of this category of patients [2, 3]. Today the readings and technology of this concept are elaborated in detail. However, military medicine has its own peculiarities and often patients who in peacetime would not require the use of stage therapy, in the conditions of combat, the technology damage control becomes a method of choice [4, 9]. The volume of surgical interventions depends not only on medical indications, but also on the state of the operational combat situation at the front, the mass of injuries and medical resources and the possibilities of the stage of medical evacuation. The technology of damage control, which was widely used at the hospital of NATO during hostilities in Afghanistan, significantly reduced mortality among severely wounded [13].

**Мета роботи** – проаналізувати результати лікування та перебіг травматичної хвороби у поранених і травмованих під час бойових зіткнень, обґрунтувати особливості застосування етапного лікування сучасної бойової хірургічної травми.

#### **Матеріал і методи**

У 66-му військовому мобільному госпіталі за період січень-грудень 2016 р. було застосовано технологію «damage control» у 12 поранених з важкістю пошкоджень за ISS понад 25 балів (протокол комітету біоетики № 5, 2016). Тривалість першої операції на черевній порожнині зі застосуванням технології damage control становила від 30 до 60 хвилин. Летальність серед цих поранених становила 8,3%. У 31 пораненого з аналогічною важкістю травми, яких прийняли на лікування минулого року і в яких операційні втручання виконували в повному обсязі, тривалість операції була від 65 до 365 хвилин, що в середньому становило 172 хвилин, а летальність становила 12,9%. Головні причини летальності у поранених цієї групи – масивна крововтрата і травматичний шок.

Серед пацієнтів з бойовою абдомінальною травмою, які були евакуйовані у ВМКЦ ЗР, у 15 (27%) виконано програмовану релапаротомію з остаточною корекцією пошкоджених абдомінальних органів, а у 18 (32,7%) – з поєднаною травмою і поєднаними пораненнями, виконували операційні втручання на інших анатомо-функціональних ділянках.

Вісім поранених, яким на другому рівні надання медичної допомоги були виконані операційні втручання в повному обсязі поступили з абдомінальним сепсисом на ґрунті неспроможності швів анастомозів порожнистих органів, з тяжкою анемією та екстраабдомінальними ускладненнями.

#### **Результати та обговорення**

Головна причина ранньої смерті поранених і травмованих із травматичним шоком і масивною крововтратою – незупинена профузна кровотеча, непрохідність дихальних шляхів і напружений пневмоторакс.

Клінічні спостереження виявили, що екстремне одномоментне відновлення цілості всіх пошкоджених органів, судин і опорно-рухового апарату (early total care) у таких пацієнтів значно збільшують летальність і кількість

**Aim.** Analyze the results of the treatment and the course of traumatic illness in the wounded and injured during combat collisions and to substantiate the peculiarities of the application of the stage treatment of a modern military surgical trauma.

#### **Material and methods.**

In the 66th Military Mobility Hospital in January-December 2016, the «damage control» technology was used in 12 wounded persons with severity of damage to the ISS of more than 25 points (protocol of bioethics committee N 5, 2016). The duration of the first operation on the abdominal cavity with application of the technology of damage control was 30 to 60 minutes. The mortality among these wounded was 8.3%. In 31 wounded with similar severity of injuries that occurred last year and in which the operation was performed in full, the duration of the operation was 65 to 365 minutes, which averaged 172 minutes, and the mortality rate was 12.9%. The main causes of lethality in the wounded group were massive blood loss and traumatic shock.

Among patients with combat abdominal trauma, who were evacuated in the PTSC CL, 15 (27%) were programmed relaparotomy with the final correction of damaged abdominal organs, and in 18 (32.7%) - with combined trauma and combined wounds, performed surgical intervention on other anatomic-functional areas.

The eight wounded patients, who received the second level of medical care, were fully subjected to surgical intervention with abdominal sepsis on the basis of the inability sutures of anastomosis of the intestine, with severe anemia and extra-abdominal complications.

#### **Results and discussion.**

The main cause of the early death of the wounded and injured with traumatic shock and massive blood loss is non-stopped profuse bleeding, obstruction of the respiratory tract and tense pneumothorax.

Clinical observations have shown that emergency one-stage restoration of the integrity of all damage to the organs, vessels and the early total care in such patients significantly increases the mortality and number of com-

ускладнень, насамперед легеневих, навіть у молодих пацієнтів без супутніх захворювань. Патофізіологічним обґрунтуванням цього є розвиток метаболічного ацидозу, гіпотермії і коагулопатії, які є головними чинниками смерті пацієнтів, незважаючи навіть на технічно успішно виконану хірургічну операцію.

У разі тяжких множинних пошкоджень органів черевної порожнини тривалість операції може перевищувати 4 години, що призводить до незворотних порушень гемодинаміки та смерті травмованого на операційному столі.

Тому поранених і травмованих пацієнтів із нестабільними гемодинамічними показниками треба трактувати як таких, які перебувають у пограничному та некомпенсованому стані і термінові хірургічні втручання для них мають бути мінімальними за часом і обсягом.

Ще в 1908 р. Pringle запропонував методику тугого тампонування живота при важкій травмі печінки у пацієнтів, у яких інші способи гемостазу, які були застосовані, не дали ефекту. Наступним кроком у розвитку тактики хірургічного лікування пацієнтів із поєднаними пошкодженнями став алгоритм тампонування живота – «abdominal packing» із швидким завершенням лапаротомії. Цей алгоритм запропонував H.Stone et al. у 1983 р. для профілактики коагулопатії, гіпотермії й ацидозу як основних чинників смерті у пацієнтів із тяжким геморагічним шоком.

Головна ідея такої тактики полягає в остаточній хірургічній корекції пошкоджень повторними операційними втручаннями після стабілізації життєвих функцій пацієнта і коригуванням коагулопатії. Термін «контроль пошкоджень» (damage control) впровадив M.Rotondo et al. [8] і означає систематичний підхід до лікування пацієнтів із тяжкою травмою живота трьома етапами. Його мета – перервати «летальний каскад» патологічних процесів, що призводять до смерті від гострої крововтрати та шоку. Перший етап – це швидка зупинка кровотечі найпростішим способом, наприклад, тампонування печінки чи живота і тимчасове закриття черевної порожнини; другий етап – інтенсивна терапія у відділенні реанімації для відновлення об'єму втраченої крові та корекції ацидозу, гіпотермії і коагулопатії. Третій етап – реоперація й остаточна хірургічна корекція всіх пошкоджень.

plications, especially in lung, even in young patients without concomitant illnesses. The pathophysiological substantiation of this is the development of metabolic acidosis, hypothermia and coagulopathy, which are the main causes of death of patients, even despite a technically successful surgical operation.

In case of severe multiple abdominal organs damage, the duration of surgery may be longer than 4 hours, which leads to irreversible hemodynamic disorders and death of the injured on the operating table.

Therefore, wounded and injured patients with unstable hemodynamic indices should be treated as those who are in the borderline and uncompensated state, and urgent surgical interventions for them should be minimal in time and volume.

Back in 1908, Pringle proposed a method for tight abdominal placement in severe liver injury in patients who had no other effect on the hemostasis that was used. The next step in the development of the tactics of surgical treatment of patients with combined injuries was the abdominal tamponing algorithm - «abdominal packing» with the rapid completion of laparotomy. This algorithm was proposed by H.Stone et al. in 1983 for the prevention of coagulopathy, hypothermia and acidosis as the main causes of death in patients with severe hemorrhagic shock.

The main idea of such tactics is the final surgical correction of lesions by repeated surgical interventions after stabilizing the patient's vital functions and correcting coagulopathy. The term «damage control» was introduced by M. Rotondo et al. [8] and means a systematic approach to the treatment of patients with severe stomach trauma in three stages, the purpose of which is to interrupt the «lethal cascade» of pathological processes that lead to death from acute blood loss and shock. The first stage is a fast stop of bleeding in the simplest way, for example, the paking of the liver or abdomen, and the temporary closure of the abdominal cavity, the second stage - intensive therapy in the resuscitation unit to restore the volume of lost blood and correction of acidosis, hypothermia and coagulopathy. The third stage – re-operation and the final surgical correction of all injuries.



До запропонованої M. Rotondo et al. триетапної технології доцільно додати ще одну – повторну оцінку гемостазу, як пропонує E. Moore [7]. Після тампонування живота і закриття лапаротомної рани за допомогою хірургічних цапок протягом 30-60 хвилин спостерігають за хворим в операційній, а потім повторно відкривають черевну порожнину і видаляють частину тампонів. Це допомагає знайти додаткові джерела кровотечі та нерозпізані раніше пошкодження порожнистих органів. У деяких випадках буде можливість видалити всі тампони і зашити черевну порожнину. Ми називаємо цей період хірургічною паузою, під час якої хірургічні маніпуляції не проводять, проте виконується інтенсивна терапія для стабілізації життєво-важливих функцій організму, насамперед гемодинаміки. Якщо геодинаміка стабільна без допомоги вазопресорів, то операцію можна закінчити за скороченим, а не за мінімальним обсягом. Це вдалося виконати у 12% пацієнтів із позитивним результатом.

Важкий стан поранених і травмованих, які були прийняті у військовий мобільний госпіталь, значною мірою залежала від якості тактичної медицини (тимчасова зупинка зовнішньої кровотечі, знеболення, зігрівання пацієнта і максимально швидка евакуація у лікувальний заклад). Саме тактична медицина – це перший етап damage control, який за J. Johnson et al., [6] називається початком – «ground zero». Цей етап передбачає настороженість хірургів і реаніматологів військового мобільного госпіталю до якнайшвидшого прийняття рішення про потребу в швидкому гемостазі, масивних трансфузіях і зігріванні травмованого.

Основним показанням до застосування етапної корекції пошкоджень органів черевної порожнини під час лапаротомії була необхідність швидкого закінчення операції у пацієнтів із масивною крововтратою, з наявністю кількох джерел кровотечі, які неможливо було скоректувати одночасно, гіпотермія (температура тіла нижче 34°C, pH менше 7,25), прояви ДВЗ-синдрому крові (дифузна кровоточивість тканин) і інші ознаки, які несприятливі для життя пораненого.

Концепція контролю пошкоджень” не є технічним винаходом і може змінюватись залежно від конкретних умов. Наприклад, етапне лікування у семи пацієнтів із тяжкими пораненнями

By the proposed M. Rotondo et al. It is advisable to add another three-stage technology - a reassessment of hemostasis, as suggested by E. Moore [7]. After tamponing the abdomen and closing laparotomy wounds with surgical bass for 30-60 minutes, observe the patient in the operating room, and then re-open the abdominal cavity and remove part of the tampons. This will allow you to find additional sources of bleeding and unidentified damage to the hollow organs earlier. In some cases, it will be possible to remove all tampons and sew the abdominal cavity. We call this period a surgical pause, during which surgical manipulations are not carried out, but intensive therapy is being carried out to stabilize the vital functions of the body, first of all hemodynamics. If the latter is stable without the help of vasopressors, then the operation can be completed at a reduced, but not the minimum volume. This was achieved in 12% of patients with a positive result.

The severity of the wounded and injured, who arrived at the military mobile hospital, depended to a large extent on the quality of tactical medicine (temporary stopping of external bleeding, anesthesia, warming the patient and maximally rapid evacuation to the hospital). Actually tactical medicine is the first stage of damage control, which, according to J. Johnson et al., [6] is called «ground zero». This stage also involves the alertness of the surgeons and resuscitative personnel of the military mobile hospital for the speedy decision-making about the need for rapid hemostasis, massive transfusion, and warming up the injured.

The main indication for the application of the stage correction of damages of the abdominal cavity during laparotomy was the need for the rapid completion of surgery in patients with massive blood loss, with the presence of several sources of bleeding that could not be corrected simultaneously, hypothermia (body temperature below 34°C, pH less than 7.25), manifestations of DIC-syndrome of blood (diffuse bleeding of tissues) and other signs that are unfavorable to the life of the wounded.

Damage control concept is not a technical invention and may vary according to specific conditions. Thus, for example, step-by-step treatment in 7 patients with severe injuries

було застосовано за відносними показаннями, коли виникла залежність від наявності необхідних компонентів крові. Інша ситуація була зумовлена масовим надходженням поранених за обмежених ресурсів медичного персоналу: виконана лапаротомія, екстрений гемостаз, зібрано кров для реінфузії і черевна порожнина тимчасово закрита, а поранений переведений в палату інтенсивної терапії. Після стабілізації гомеостазу пацієнт евакуйований на третій рівень надання медичної допомоги.

Загальноприйнято, що поранені чи травмовані, яких приймають у лікувальний заклад в стані травматичного шоку, потребують передопераційної підготовки направленої на виведення їх із шоку. При внутрішньо-черевних кровотечах операційне втручання є компонентом протишоккових заходів, які треба виконувати паралельно з інтенсивною терапією. Тому таких пацієнтів відразу брали в операційну. Для поповнення об'єму втраченої крові пораненим катетеризували центральну вену, а за потреби швидкої і масивної інфузії компонентів крові, кровозамінників і інших лікарських препаратів – кілька вен. Крім катетеризації підключичної вени, широкого застосування набула катетеризація яремних вен, що значно спрощує процедуру та зменшує кількість ускладнень.

Пацієнтам із поєднаними пораненнями та нестабільною гемодинамікою паралельно з протишоковою терапією і фізикальним обстеженням проводили рентгенографію грудей, живота і таза, катетеризацію сечового міхура, діагностичний перитонеальний лаваж і ультрасонографію. Головне завдання невідкладної діагностики – верифікація локалізації домінуючого життєво-небезпечного поранення.

Оскільки геморагічний шок при внутрішніх кровотечах може швидко викликати незворотні процеси в організмі, а розвиток незворотних змін гомеостазу прямо пропорційно залежить від тривалості неадекватної перфузії тканин, то концепція «золотої години» ставала концепцією «золотих хвилин».

Тому методом вибору знеболення був ендотрахеальний наркоз із застосуванням міорелаксантів. Наявність пневмотораксу або гемопневмотораксу було абсолютним показанням до дренування плевральної порожнини перед наркозом.

was applied according to relative indications, when there was a dependence on the presence of the necessary components of blood. Another situation was due to the massive arrival of the wounded with limited resources of medical personnel: laparotomy, emergency hemostasis, blood collection for reinfusion, and abdominal cavity temporarily closed, and the wounded transferred to the ward of intensive care. After stabilizing homeostasis, the patient is evacuated to the third level of medical care.

It is commonly accepted that injured or injured persons who enter a health care institution in a state of traumatic shock require preoperative preparation aimed at bringing them out of shock. However, in intra-abdominal hemorrhages, surgical intervention is a component of anti-shock measures and is carried out in parallel with intensive therapy. Therefore, such patients immediately arrived in the operating room. To replenish the amount of blood lost to the wounded, catheterized the central vein, and if needed, rapid and massive infusion of blood components, blood substitutes and other drugs - several veins. In addition to catheterization of the subclavian vein, widespread use of catheterization of jugular veins has become widespread, which greatly simplifies the procedure and reduces the number of complications.

Patients with combined wounds and unstable hemodynamics, in parallel with antishock therapy and physical examination, performed x-ray of chest, abdomen and pelvis, catheterization of the bladder, diagnostic peritoneal lavage and ultrasonography. The main task of urgent diagnostics was the verification of the localization of the dominant life-threatening injury.

Since hemorrhagic shock with internal bleeding can quickly cause irreversible processes in the body, and the development of irreversible changes in homeostasis directly proportional to the duration of inadequate perfusion of tissues, the concept of "golden hour" became the concept of "golden minutes", so the operation intervention tried to perform in the shortest possible time.

The method of choice of anesthesia was endotracheal anesthesia with the use of muscle relaxants. The presence of pneumothorax or hemopneumothorax was an absolute indication for drainage of the pleural cavity before anesthesia.

Один із чинників успішного виконання операції при пораненнях і травмі живота – вибір оптимального операційного доступу, який створює добрий огляд і дає змогу вільно маніпулювати у черевній порожнині. Найбільш доцільним доступом вважаємо середньо-серединну лапаротомію. Її, у разі потреби, можна продовжити в проксимальному чи дистальному напрямках або доповнити поперечним розтином.

Відразу після лапаротомії першочерговою маніпуляцією було виявлення джерела кровотечі та її зупинка. Ревізію черевної порожнини починали з ділянки, яка містила найбільше згортків крові, або з якої надходила кров. У трьох випадках, коли швидко виявити джерело кровотечі було неможливо, застосовували стиснення черевної аорти. Після виявлення місця кровотечі виконали тимчасовий гемостаз: стиснення гепатодуоденальної зв'язки, накладання затискачів на ніжку селезінки та кровоточиві судини брижі тонкої кишки, туга тампонада печінки і живота.

Найчастіші причини профузної внутрішньо-черевної кровотечі – пошкодження печінки, селезінки і великих судин. Пошкоджену печінку першочергово стискали руками, а потім її ранову поверхню туго тампонували великими багат шаровими марлевими серветками. При пошкодженні селезінки максимально швидко виконували спленектомію, оскільки при технології damage control органозберігальні операції протипоказані. Деконтамінацію пошкоджених порожнистих органів проводили однорядним швом або степлером. При нежиттєздатній кишці виконували обструктивну її резекцію.

Кров із черевної порожнини забирали для реінфузії, оскільки кращим методом відновлення об'єму втраченої крові є власна кров.

У пацієнтів із нестабільною гемодинамікою після тимчасового гемостазу і забору крові для реінфузії тампонували черевну порожнину, закривали її швами через всі шари черевної стінки або за допомогою хірургічних цапок.

Паузу в операції використовували для поповнення об'єму втраченої крові, стабілізації гемодинаміки, усунення гіпоксії, корекції функцій життєво-важливих органів. Реінфузія крові стабілізувала показники гемодина-

One of the factors for a successful operation in wounds and abdominal trauma is the choice of optimal operational access, which creates a good overview and allows you to freely manipulate the abdominal cavity. We consider the most expedient access to median-middle laparotomy. It, if necessary, can be continued in the proximal or distal directions or supplemented by a transverse section.

Immediately after laparotomy, the primary manipulation was to identify the source of the bleeding and its stops. The examination of the abdominal cavity was started from a site that contained the most convoluted blood, or from which blood came. In 3 cases, when it was impossible to quickly determine the source of bleeding, compression of the abdominal aorta was used. After the location of the bleeding, they performed temporary hemostasis: compression of the hepatodeodonal ligament, overlap of the clamps on the spleen leg and bleeding sores of the small intestine, tamponade of the liver and abdomen.

The most common causes of profuse intraperitoneal bleeding were damage to the liver, spleen and large vessels. The damaged liver was first hand squeezed, and then its wound surface was tightly tamped with large multilayer gauze napkins. When spleen is damaged, splenectomy is performed as quickly as possible, as with the technology of damage control, organ-contractile operations are contraindicated. Decontamination of damaged hollow organs was performed by a single-row seam or stapler. In the non-viable bowel obstructive resection was performed.

The blood from the abdominal cavity was taken for reinfusion, because the best method for restoring the volume of lost blood is its own blood.

In patients with unstable hemodynamics, after temporary hemostasis and blood transfusion for reinfusion, the abdominal cavity was tamped and sealed with seams through all layers of the abdominal wall or using surgical bases.

The pause in the operation was used to replenish the amount of lost blood, stabilize hemodynamics, eliminate hypoxia, correct the functions of vital organs. Blood reinfusion has stabilized hemodynamic parameters of

міки пацієнта набагато швидше й ефективніше, ніж донорська кров. У більшості пацієнтів після реінфузії крові гемодинаміка стабілізувалась вже під час операції і утримувалась стабільною в післяопераційному періоді.

Наші бактеріологічні дослідження контамінованої крові черевної порожнини підтвердили, що пошкодження печінки і порожнистих органів не є протипоказанням до реінфузії крові, оскільки мікроорганізми були висіяні тільки в 36,4% досліджень. При дослідженні крові поранених через добу після реінфузії крові бактеріємії не виявили. Не було зв'язку між реінфузією контамінованої крові і розвитком післяопераційних ускладнень [1].

Релaparотомію після первинної операції виконали у військовому мобільному госпіталі через 24 години після корекції гемодинамічних і метаболічних порушень у 12 поранених. Проте у чотирьох пацієнтів через 40-60 хвилин після інтенсивної терапії в операційній і стабілізації гемодинаміки відкрили черевну порожнину для контролю гемостазу. Оскільки стан пацієнтів залишався стабільним, то у 3 – виконали спленектомію і зашили пошкоджену печінку, а у 1 – зашили печінку. Ці поранені для подальшого лікування та виконання етапних операційних втручань на опорно-руховому апараті були евакуйовані в обласну лікарню Дніпра і у військовий госпіталь м. Дніпра. Серед 8 інших, яким була застосована технологія «контроль пошкоджень», один помер від важких поєднаних пошкоджень і рефрактерного шоку.

**Висновки.** Технологія damage control є методом вибору для поранених і травмованих з профузною кровотечею, у стані травматичного шоку та з порушеннями вітальних функцій організму. Доповнення технології «damage control» є невідкладними заходами на базовому рівні надання медичної допомоги (тактична медицина), виконання обсягу хірургічних втручань та інтенсивної терапії відповідно до важкості поранення та рівня медичної допомоги, своєчасна евакуація у військово-медичні центри створює послідовну систему невідкладної допомоги і є запорукою зменшення летальності й ускладнень при бойовій хірургічній травмі.

the patient much faster and more efficiently than donor blood. In most patients, after hemodynamics, blood hemodynamics has stabilized during surgery and kept stable during the postoperative period.

Our bacteriological studies of contaminated blood in the abdominal cavity have confirmed that damage to the liver and hollow organs is not a contraindication to blood reinfusion, since microorganisms have been seen in only 36.4% of the studies. In the study of blood of the wounded after a day after blood reinfusion bacteremia was not detected. There was no link between reinfusion of contaminated blood and the development of postoperative complications [1].

Relaparotomy after a primary operation was performed in a military mobile hospital 24 hours after correction of hemodynamic and metabolic disorders in 12 wounded. However, in 4 patients, 40-60 minutes after intensive therapy in the operation and stabilization of hemodynamics opened the abdominal cavity to control hemostasis. As the patients' condition remained stable, at 3 - they performed splenectomy and sewed the damaged liver, and at 1 - sewed the liver. Those wounded for further treatment and step-by-step surgical interventions on the musculoskeletal system were evacuated to the Dnipro regional hospital and the military hospital of the Dnipro. Among 8 others using the technology of "damage control", 1 died from severe combined damage and refractory shock.

**Conclusions.** The technology of damage control is a method of choice for wounded and injured with profuse bleeding, in a state of traumatic shock and with violations of vital functions of the body. Addition of the "damage control" technology to urgent measures at the basic level of provision of medical care (tactical medicine), the implementation of the volume of surgical interventions and intensive care according to the severity of the injury and the level of medical care and the timely evacuation of the military medical centers creates a consistent system of emergency care and is a guarantee of reduction mortality and complications during a military surgical trauma.



## ЛІТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Zhukovskiy VS, Fil' YuYa, Trutyak IR. i in. Rezul'taty doslidzhennya mikrobnogo zabrudnennya cherevnoyi porozhnyny pry travmax zhyvota. Ukr. zhurnal ekstrem. medycyny. 2001;2(2):120-123.
2. Trutyak IR. Damage control v xirurhiyi ushkodzen» orhaniv cherevnoyi porozhnyny. Xirurhiya Ukrainy. 2008(4):77-81.
3. Cotton BA, Reddy N, Hatch QM, LeFebvre E, Wade CE, Kozar RA, Gill BS, Albarado R, McNutt MK, Holcomb JB. Damage control resuscitation is associated with a reduction in resuscitation volumes and improvement in survival in 390 damage control laparotomy patients. *Annals of surgery*. 2011 Oct;254(4):598-605.
4. Fox CJ, Gillespie DL, Cox ED, Kragh Jr JF, Mehta SG, Salinas J, Holcomb JB. Damage control resuscitation for vascular surgery in a combat support hospital. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2008 Jul 1;65(1):1-9.
5. Hardaway 3rd RM. Viet Nam wound analysis. *The Journal of trauma*. 1978 Sep;18(9):635-43.
6. Karakuş A, Yengil E, Akkücük S, Cevik C, Zeren C, Uruc V. The reflection of the Syrian civil war on the emergency department and assessment of hospital costs. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2013 Sep;19(5):429-33.
7. Murray CK, Obremskey WT, Hsu JR, Andersen RC, Calhoun JH, Clasper JC, Whitman TJ, Curry TK, Fleming ME, Wenke JC, Ficke JR. Prevention of infections associated with combat-related extremity injuries. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2011 Aug 1;71(2):S235-57.
8. Moore EE. Staged laparotomy for the hypothermia, acidosis, and coagulopathy syndrome. *The American journal of surgery*. 1996 Nov 1;172(5):405-10.
9. Neuhaus SJ, Bessell JR. Damage control laparotomy in the Australian military. *ANZ journal of surgery*. 2004 Jan 1;74(1 - 2):18-22.
10. Ojo EO, Ozoilo KN, Sule AZ, Ugwu BT, Misauno MA, Ismaila BO, Peter SD, Adejumo AA. Abdominal injuries in communal crises: The Jos experience. *Journal of emergencies, trauma, and shock*. 2016 Jan;9(1):3.
11. Rautio J, Paavolainen P. Afghan war wounded: experience with 200 cases. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 1988 Apr 1;28(4):523-5.
12. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, Phillips GR, Fruchterman TM, Kauder DR, Latenser BA, Angood PA. 'Damage control': an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 1993 Sep 1;35(3):375-83.
13. Smith IM, Beech ZK, Lundy JB, Bowley DM. A prospective observational study of abdominal injury management in contemporary military operations: damage control laparotomy is associated with high survivability and low rates of fecal diversion. *Annals of surgery*. 2015 Apr 1;261(4):765-73.
14. Johnson JW, Gracias VH, Gupta R, Guillaumondegui O, Reilly PM, Shapiro MB, Kauder DR, Schwab CW. Hepatic angiography in patients undergoing damage control laparotomy. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2002 Jun 1;52(6):1102-6.
15. VanRooyen MJ, Sloan EP, Radvany AE, Peric T, Kulis B, Tabak V. The incidence and outcome of penetrating and blunt trauma in central Bosnia: The Nova Bila Hospital for War Wounded. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 1995 Jun 1;38(6):863-6.

Стаття надійшла 20.10.17

Після допрацювання 10.11.17

Підписана до друку 20.12.17