

УДК 616-089-059:[616-052:617.55-001.31]

# Вибір етапної індивідуальної диференційної хірургічної тактики «Damage control» у постраждалих із закритою поєднаною абдомінальною травмою

Крилюк В. О.<sup>1,2</sup>, Рошнін Г. Г.<sup>1,2</sup>, Кузьмін В. Ю.<sup>1</sup>, Новіков Ф. М.<sup>2</sup>, Іванов В. І.<sup>2</sup>, Дорощ В. М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

<sup>2</sup>ДЗ «Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ, Україна

<sup>3</sup>Київська міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги, м. Київ, Україна

**Резюме.** З метою вдосконалення лікувально-діагностичних заходів на госпітальному етапі проведено багатофакторний аналіз результатів лікування 167 постраждалих із поєднаною закритою абдомінальною травмою. На основі застосування шкал стандартизованої системи оцінки тяжкості травми та стану постраждалого обґрунтовано вибір етапної індивідуальної диференційної хірургічної тактики «Damage control». Анатомо-функціональною оцінкою тяжкості закритої поєднаної абдомінальної травми за шкалою TRISS впроваджено показник об'єму гемоперитонеуму як предиктора ускладнень перебігу травматичного процесу на ранньому госпітальному етапі. Визначено показник абдомінального перфузійного тиску як предиктора функціональних ускладнень перебігу травматичного процесу та впроваджено модифікацію шкали MODS-II.

**Ключові слова:** поєднана закрыта абдомінальна травма, об'єм гемоперитонеуму, абдомінальний перфузійний тиск, шкала TRISS, шкала MODS-II.

## МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є розробка стратегії комплексного лікування постраждалих із тяжкою поєднаною абдомінальною травмою завдяки вдосконаленню діагностично-лікувальної тактики на ранньому госпітальному етапі та післяопераційному веденню на основі методологічного застосування стандартизованих систем оцінки тяжкості травми та стану постраждалих. Відповідно до цього необхідно визначити предиктори ускладнень перебігу травматичного процесу (ТП) і виникнення летального наслідку в постраждалих із поєднаною абдомінальною травмою та вдосконалити процес прогнозування та вибір тактики етапного індивідуального диференційного хірургічного лікування «Damage control».

## ВСТУП

Аналіз травматизму в умовах мирного часу за останні роки показав збільшення втричі кількості постраждалих із доміантною травмою органів порожнини, ускладненою шоком і значною кровотечею [2, 6, 11, 15, 16].

Лікування постраждалих із поєднаною абдомінальною травмою залишається важливою невирішеною проблемою сучасної медицини. Незважаючи на те, що в практиці поєднана травма спостерігається в 8–30 % випадках травматизму, на її частку припадає до 70 % летальних випадків [7, 12]. Значну увагу в провідних клініках світу приділяють прогнозуванню перебігу ТП у постраждалих із поєднаною травмою. Для цього застосовують стандартизовані системи оцінки (ССО) та прогнозування терміну летальності, що повинно складати загально визначені етапи лікувально-діагностичного процесу [8].

Головними факторами, які визначають результат травми, є тяжкість отриманої травми та вираженість поліорганної дисфункції в постраждалих [3, 21]. На госпітальному етапі застосовують значну кількість прогностичних шкал, які дають можливість діагностувати розвиток синдрому поліорганної недостатності (СПОН) [1, 9]. Однією з них є функціональна шкала MODS-II [18]. Тому оптимізація методики використання анатомо-функціональної шкали оцінки тяжкості травми та стану постраждалого TRISS і шкали динамічної оцінки органної дисфункції MODS-II, на нашу думку, обґрунтовує систему об'єктивної оцінки тяжкості перебігу ТП у шоківий період. Але поряд із перевагами її недоліком є те, що ССО визначає тільки ймовірну послідовність летального наслідку залежно від інтегрального показника прогностичної шкали, який вимірюється у відсотках або балах [6, 17].

На думку більшості фахівців, оптимальний шлях подолання протиріч залежить від об'єктивної оцінки тяжкості травми та прогнозування результатів лікування, що дає можливість обрати лікувальну тактику й оцінити ефективність хірургічного лікування [4, 10, 14]. На початку 90-х років ХХ століття було апробовано та запропоновано методику хірургічного лікування за тяжкої поєднаної травми органів черевної порожнини «Damage control» («DC»). Її використання дозволило зменшити летальність серед постраждалих на 36–58 % [4, 5, 15]. Однак залишаються невизначеними об'єм і етапність операційного втручання на кожному з етапів.

Отже, у наукових роботах немає достатнього відображення низки важливих аспектів щодо надання невідкладної медичної допомоги постраждалим із поєднаною абдомінальною травмою на ранньому госпітальному етапі та в шоківий період, що потребує уточнення рекомендацій для проведення етапного хірургічного лікування «DC» і вивчення особливостей розвитку органної дисфункції в ранній післяопераційний період [6]. Тому детальне та всебічне вивчення всіх зазначених етапів лікування постраждалих із пошкодженням органів черевної порожнини в разі політравми є актуальним питанням.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Загальну кількість постраждалих (167 осіб) із поєднаною абдомінальною травмою, яким надавали допомогу в Київській міській клінічній лікарні швидкої медичної допомоги, розподілено на групи рандомізованого одночасного ретроспективного дослідження. У першій групі дослідження (ГД-1) проведено аналіз летальності постраждалих із тяжкою поєднаною абдомінальною травмою (48 осіб), які померли в післяопераційний період і впродовж шоківого періоду. У другій групі дослідження (ГД-2) було проаналізовано результати лікування 119 осіб із поєднаною абдомінальною травмою, серед яких 62 постраждалих одужали та 57 померли.

Для обґрунтування першого етапу хірургічної тактики «DC» оцінку анатомічних пошкоджень у ГД-1 здійснювали за допомогою інтегрального показника прогнозування вірогідності виживання (ВВ) за шкалою TRISS у вигляді стандартної формули 1:

$$Ps = \frac{1}{(1 + e^{-b})} \text{ або } Ps \times 100 \% \quad (1),$$

де  $e$  – основа натурального логарифма,  $b$  – степеневий коефіцієнт.

Степеневий коефіцієнт ( $b$ ) розраховували за експериментальною формулою 2, до якої внесено добуток значення коефіцієнта  $b_4$  на об'єм гемоперітонеуму, який розраховується в балах:

$$b = b_0 + b_1 \times (TS) + b_2 \times (ISS) + b_3 \times (A) + b_4 \times (\text{гем}) \quad (2),$$

де  $b_0 - b_4$  – значення регресійних коефіцієнтів:  $b_0 = -1,6465$ ,  $b_1 = 0,5175$ ,  $b_2 = -0,0734$ ,  $b_3 = -1,9261$  і розрахований нами коефіцієнт  $b_4 = -0,0060$ ; TS – бал за функціональною шкалою; ISS – сума квадратів балів за анатомічною шкалою AIS-90; A – вік постраждалого в балах; гем – показник об’єму гемоперітонеуму, представлений за бальною шкалою: до 500 мл – 1 бал, 500–1500 мл – 2 бали, від 1500–2500 мл – 3 бали, більш 2500 мл – 4 бали.

З урахуванням показника об’єму гемоперітонеуму за бальною шкалою розраховуємо значення ВВ за експериментальною шкалою TRISS(N) [13].

Для обґрунтування другого етапу хірургічної тактики «DC» у ГД-2 визначено діагностичну цінність показника абдомінального перфузійного тиску (АПТ) як функціонально-значимого предиктора початку розвитку органної дисфункції під час перебігу ТП. Кваліметричну оцінку ступеня тяжкості стану постраждалих у ГД-2 здійснювали з застосуванням шкали MODS-II і показника АПТ. Його визначали як різницю між показником середнього артеріального тиску та внутрішньочеревного тиску (ВЧТ). Для оцінки ступеня ВЧТ застосовано класифікацію Мелдрума (1997 р.), за якої: I ступінь – 10–15 мм рт. ст.; II ступінь – 15–25 мм рт. ст.; III ступінь – 25–35 мм рт. ст.; IV ступінь – > 35 мм рт. ст. [19]. Вимірювання ВЧТ проводили шляхом катетеризації сечового міхура [20].

З урахуванням діагностичної цінності показника внутрішньочеревної перфузії в прогнозуванні ризику летального наслідку в постраждалих із поєднаною абдомінальною травмою нами розроблено градацію АПТ від 0 до 3 балів. Ці розрахунки проведено на основі довірчого інтервалу (ДІ) мінімального значення показника АПТ (ДІ<sub>95%мін</sub> – 37), ВЧТ (ДІ<sub>95%мін</sub> – 17), що відповідає II ступеню тяжкості з урахуванням значень перфузійного тиску нирки. Так, 0 балів відповідає показнику АПТ ≥ 81 мм рт. ст.; 1 бал – 66–80 мм рт. ст.; 2 бали – 35–65 мм рт. ст.; 3 бали – ≤ 34 мм рт. ст., що відображено в таблиці 1.

**Таблиця 1**  
**Градація показника АПТ для впровадження в шкалу MODS-II**

Бал	Значення показника АПТ (мм рт. ст.)
0	≥ 81
1	66–80
2	35–65
3	≤ 34

З урахуванням показника АПТ за бальною шкалою розраховуємо значення за експериментальною шкалою MODS-II(N) [14, 17].

Кваліметричну оцінку розрахункової здатності шкал TRISS(N) і MODS-II(N) проведено на основі регресійного AUROC-аналізу з визначенням індексу AUC – площі під ROC-кривою (AUC ± SE, де SE – standart error, АUC ДІ<sub>95%</sub> – довірчий інтервал індексу AUC) і кореляційного аналізу за Пірсоном (де  $r_p$  – коефіцієнт кореляції) між даними, представленими у вигляді ДІ<sub>95%</sub> (де ДІ<sub>95%</sub> – довірчий інтервал). Розрахунки перевірено з застосуванням пакету прикладних програм STATISTICA 8.0 (StatSoft Inc., USA, 2007).

## РЕЗУЛЬТАТИ

На основі отриманої експериментальної інтегральної моделі за шкалою TRISS(N) із прогностичного боку встановлено високий ступінь кореляційної залежності ( $r_p = 0,81$ ) показника ВВ ( $\Delta I_{95\%} 21,4 - 41,4 \%$ ) від строків фактичної летальності ( $\Delta I_{95\%} 12,1 - 24,2$  год). Об'єм гемоперитонеуму більше за 682 мл ( $\Delta I_{95\%} 682 - 1198$  мл) треба вважати приватним предиктором добової летальності в постраждалих.

За отриманими даними ступенів тяжкості постраждалого та прогнозування вірогідного летального наслідку нами проведено оцінку в інтервалі показника ВВ за шкалою TRISS(N). Показники 100–80 % вважатимемо I ступенем тяжкості та сприятливим прогнозом для життя, 80–60 % – II ступенем тяжкості з сумнівним прогнозом для життя або розвитком синдрому поліорганної недостатності та травматичної хвороби, 60–40 % – III ступенем із несприятливим прогнозом для життя та летальністю впродовж шокового періоду, 40–20 % – IV ступенем із вірогідною добовою летальністю або впродовж госпітального періоду та < 20 % ВВ – травмою, несумісною з життям, що відображено в таблиці 2.

**Таблиця 2**  
**Ступені тяжкості та прогнозування термінів вірогідного летального результату в постраждалих із тяжкою поєднаною абдомінальною травмою**

TRISS(N), % і ступінь тяжкості	Прогноз	Терміни вірогідного летального результату
< 20 %	Травма несумісна з життям	Летальність на госпітальному етапі
20–40 % IV ступінь	Вкрай несприятливий	Добовий летальний результат
40–60 % III ступінь	Несприятливий	Вірогідна летальність упродовж шокового періоду
60–80 % II ступінь	Сумнівний	Вірогідний розвиток синдрому поліорганної недостатності та травматичної хвороби
> 80 % I ступінь	Сприятливий	Можлива летальність через інші предиктори ускладнень травматичної хвороби

Для уточнення прогностичної цінності експериментальної шкали TRISS(N) проведено регресійний AUROC-аналіз. Прогностична цінність площі під ROC-кривою становить 76,3 % ( $AUC = 0,763 \pm 0,087$ ;  $AUC_{I_{95\%}} = 0,591 - 0,934$ , якщо  $p = 0,0027$ ). Чутливість шкали становить 86,1 %, специфічність – 33,3 %, прогностична цінність корельованих значень – 79,5 %, прогностична цінність некорельованих значень – 44,4 %, діагностична ефективність – 72,9 %.

Отже, впровадження показника об'єму гемоперитонеуму в інтегральну модель за шкалою TRISS підвищує своєчасність прогнозування часу смерті постраждалих від тяжкої поєднаної абдомінальної травми. Крім того, запропонований спосіб дозволяє обґрунтувати подальший вибір першого етапу диференційної хірургічної тактики «DC» і післяопераційного лікування.

**КЛІНІЧНИЙ ПРИКЛАД № 1**

Постраждалий С., 58 років, госпіталізований о 01:30. Механізм травми: ката-травма (падіння з висоти 3-го поверху). Показники на момент госпіталізації: АТ – 80/60 мм рт. ст., частота серцевих скорочень (ЧСС) – 120/хв, частота дихання (ЧД) – 26/хв, рівень свідомості за шкалою коми Глазго (ШКГ) – 11 балів.

Діагноз: «Тяжка краніо-торако-абдомінальна травма. Закрита черепно-мозкова травма, забій головного мозку. Субарахноїдальний крововилив. Закрита травма грудної клітки, переломи 6–8 ребер зліва. Закрита травма живота, неповний розрив сигмовидної кишки та її брижі. Гемоперитоніум 400 мл. Перелом кісток таза за типом «метелика», перелом променевої кістки зліва. Шок III ступеня».

Операція: «Лапаротомія. Ушивання розривів сигмовидної кишки та її брижі. Накладання апарата зовнішньої фіксації тазового кільця».

Проводимо розрахунок за формулою 2:

$$b = -1,6465 + 0,5175 \times 12 + (-0,0734) \times 45 + (-1,9261) \times 1 + (-0,0060) \times 1.$$

Далі розраховуємо за формулою 1:

$$Ps = \frac{1}{1 + e^{-b}} \text{ або } = 0,33, \text{ де } b = -0,6712.$$

За стандартною шкалою TRISS вірогідність виживання склала 57 %, за експериментальною шкалою TRISS(N) – 34 %, що вказує на IV ступінь тяжкості постраждалого. Прогноз для життя – вкрай несприятливий, термін вірогідного летального наслідку – добова летальність. Фактичний термін смерті – 15 дин від часу госпіталізації (постраждалий помер о 16:30).

Для практичного використання шкали MODS-II(N) на основі багатофакторного порівняльного аналізу результатів лікування 62 постраждалих, що одужали, і 57 померлих у ГД-2 отримано та проілюстровано в таблиці 3 взаємозв'язок показників: ступеня тяжкості стану постраждалого, ризику госпітальної смерті, ймовірних термінів прогнозування смерті та вірогідного терміну ліжко-днів у відділенні реанімації та інтенсивної терапії (ВРІТ) [14].

**Таблиця 3**

**Оцінка ступенів тяжкості стану та прогнозування термінів летальності в постраждалих із поєднаною закритою абдомінальною травмою за шкалою MODS-II(N)**

Бали за шкалою MODS(N)	Ступінь тяжкості стану, прогноз для життя	Ризик госпітальної смерті, %	Термін прогнозованої смерті	Термін ліжко-днів у ВРІТ
1–4	I ступінь тяжкості, сприятливий прогноз для життя, можлива смерть від інших предикторів ускладнень травматичної хвороби.	2–3	–	< 10
5–8		5–11	> 26	10–15
9–12	II ступінь тяжкості, сумнівний прогноз для життя, вірогідний розвиток синдрому поліорганної недостатності та травматичної хвороби	18–26	11–20	15–23
13–16		28–44	7–17	20–26
17–20	III ступінь тяжкості, несприятливий прогноз для життя, вірогідна летальність упродовж шокового періоду	53–82	3–14	27–32
21–24		91–96	1–10	> 32
> 25	IV ступінь тяжкості, травма несумісна з життям, вірогідна добова летальність	100	1	–

Так, за експериментальною шкалою MODS-II(N) в інтервалі 1–4 балів ризик госпітальної смертності становить 2–3 %, у разі 5–8 балів – 5–11 %, що вва-

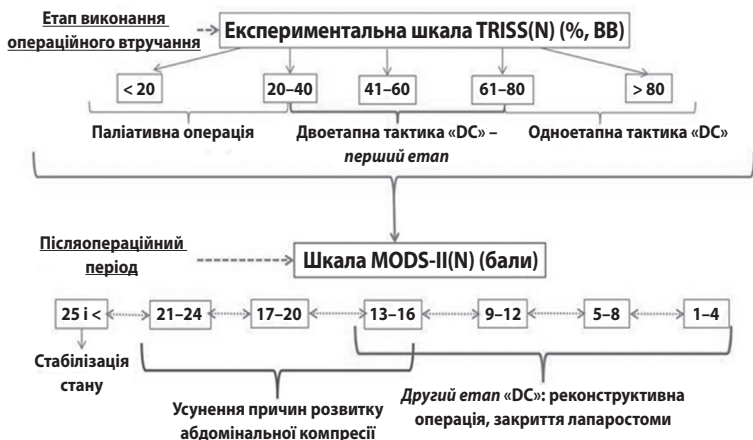
жатимемо I ступенем тяжкості стану постраждалого та сприятливим прогнозом для життя. Прогнозований термін ліжко-днів у ВРІТ становитиме 10–15 або менше 10 днів відповідно. Терміни прогнозованої смерті малоімовірні, але можлива смерть від інших предикторів ускладнень травматичної хвороби на тлі вікової супутньої соматичної патології.

У разі 9–12 балів ризик госпітальної смертності становить 18–26 %, а у випадку 13–16 балів – 28–44 %, що вважатимемо II ступенем тяжкості з сумнівним прогнозом для життя, розвитком синдрому поліорганної недостатності та травматичної хвороби. Терміни прогнозованої смерті становлять 7–20 днів, вірогідний термін ліжко-днів у ВРІТ – 15–26 днів.

Показник 17–20 балів свідчить про ризик госпітальної смертності 53–82 %, а 21–24 балів – 91–96 %, що відповідає III ступеню тяжкості з несприятливим прогнозом для життя та вірогідною летальністю продовж шокowego періоду. Рекомендований термін стаціонарного лікування – 27–32 днів, за необхідності – більше 32 днів. Якщо показник перевищує 25 балів, уважатимемо травму несутісною з життям із вірогідною добовою летальністю або на ранньому госпітальному етапі.

За отриманими даними, у групі померлих постраждалих ( $n = 57$ ) виявлено середньої сили кореляційний зв'язок ( $r_p = -0,69$ ) показника за шкалою MODS-II(N) із показником терміну фактичної летальності, що перевищує прогностичну цінність шкали MODS-II ( $r_p = -0,63$ ) у прогнозуванні вірогідності летального наслідку. У групі постраждалих, що одужали ( $n = 62$ ), за визначеною експериментальною шкалою MODS-II(N) виявлено сильний кореляційний зв'язок ( $r_p = 0,89$ ) із показником ліжко-днів у прогнозуванні терміну лікування. Прогностична цінність шкали MODS-II(N) становить 76,3 % ( $AUC_{MODS-II(N)} 0,763 \pm 0,044$ ;  $p = 0,001$ ) [17].

Під час подальшого розроблення шкал TRISS(N) і MODS-II(N) було використано для анатомо-функціональної оцінки тяжкості травми та динамічної оцінки тяжкості стану постраждалих у ранній післяопераційний період для визначення подальшої тактики етапного хірургічного лікування «ДС», що представлено у вигляді алгоритмічної схеми на рисунку 1.



**Рисунок 1**  
Алгоритм проведення етапного хірургічного лікування «ДС»

Під час проведення операції в постраждалого визначають прогноз BV відповідно до шкали TRISS(N). У разі показника < 20 % виконують зупинку кровотечі та стабілізацію загального стану безпосередньо в операційній. У випадку 20–80 % виконують перший етап «DC» і спрямовують постраждалого до відділення інтенсивної терапії для стабілізації загального стану. Якщо показник перевищує 80 % – виконують одноетапне усунення ушкоджень. У післяопераційний період під час стабілізації загального стану постраждалого проводять динамічне обстеження за шкалою MODS-II(N) і на основі цього ухвалюють рішення щодо проведення наступних етапів хірургічного лікування. Якщо показник 25 і більше балів – проводять стабілізацію стану постраждалого; 21–13 балів – разом зі стабілізацією загального стану виявляють і усувають причини, що призводять до погіршення загального стану (наприклад, синдром абдомінальної компресії); у разі < 12 балів варто проводити наступний етап хірургічного втручання – кінцеве усунення пошкоджень, закриття лапаростоми.

## КЛІНІЧНИЙ ПРИКЛАД 2

Постраждалий, 57 років, госпіталізований 16.04.2012 р. о 07:35. Механізм травми: ДТП, пішохід. Показники під час госпіталізації: АТ – 95/60 мм рт. ст., ЧСС – 105/хв, центральний венозний тиск (ЦВТ) – 18 мм вод. ст., парціальний тиск кисню  $PaO_2$  – 76 мм рт. ст., фракція кисню у вдихуваному повітрі  $FiO_2$  – 41 мм рт. ст., рівень свідомості за ШКГ – 11 балів, тромбоцити крові –  $160 \times 10^3$ /мл, білірубін – 31 мкмоль/л, креатинін – 104 мкмоль/л, АПТ – 56 мм рт. ст.

Діагноз: «Краніо-торако-абдоміно-скелетна травма. Закрита черепно-мозкова травма, забій головного мозку в правій лобній ділянці. Закрита травма грудної клітки, переломи 6, 7 ребер зліва та 5, 6, 7, 8 ребер справа, забій правої легені. Закрита травма живота, розрив правої долі печінки та брижі попереково-ободової кишки, гемоперітонеум 1800 мл. Відкритий перелом кісток правої гомілки I ступеня. Комбінований шок II ступеня».

Операція: «Лапаротомія, ушивання та тампонада серветками розривів печінки, формування лапаростоми, ушивання розривів брижі попереково-ободової кишки. Фіксація кісток правої гомілки АЗФ».

За шкалою MODS-II отримуємо 9 балів, що відповідає 18 % ризику госпітальної смертності. Розрахований показник АПТ у постраждалого відповідає 2 балам. У сумі отримуємо 11 балів, що за шкалою MODS-II(N) відповідає ризику госпітальної смертності 18–26 %, II ступеню тяжкості стану постраждалого з сумнівним прогнозом для життя, вірогідному розвитку синдрому поліорганної недостатності та травматичної хвороби, терміну прогнозованої смерті – 11–20 діб, рекомендовано лікування у ВРІТ упродовж 15–23 ліжко-діб.

У післяопераційний період (госпіталізація у ВРІТ – 16.04.2012 р. о 13:10) проведено клініко-лабораторний моніторинг: АТ – 105/65 мм рт. ст., підтримують введенням вазопресорів; ЧСС – 115/хв, ЦВТ – 22 мм вод. ст.,  $PaO_2$  – 86 мм рт. ст. і  $FiO_2$  – 44 мм рт. ст., рівень свідомості за ШКГ – 11 балів, тромбоцити крові –  $105 \times 10^3$ /мл, білірубін – 67 мкмоль/л, креатинін – 228 мкмоль/л, АПТ – 44 мм рт. ст. За шкалою MODS-II отримуємо 13 балів, розрахований показник АПТ відповідає 2 балам. Усього отримуємо 15 балів, що за шкалою MODS-II(N) відповідає ризику госпітальної смертності 28–44 %, II ступеню тяжкості стану постраждалого з сумнівним прогнозом для життя, вірогідному розвитку синдрому поліорганної недостатності та травматичної хвороби, терміну прогнозованої смерті – 7–17 діб, рекомендовано лікування впродовж 20–26 ліжко-діб.



---

Отже, клініко-організаційний результат, що досягається під час використан-ня заявленого способу комплексної оцінки тяжкості травми та стану постраж-далого з поєднаною закритою абдомінальною травмою, дозволяє обґрунтува-ти вибір етапної індивідуальної диференційної хірургічної тактики «ДС» і після-операційного ведення постраждалого у ВРІТ.

### ВИСНОВКИ

1. У постраждалих із тяжкою закритою поєднаною абдомінальною травмою на ранньому госпітальному етапі та в інтраопераційний період вибір першого етапу індивідуальної диференційної хірургічної тактики «ДС» треба починати з ви-користання анатомо-функціональної оцінки тяжкості травми за шкалою TRISS(N).

2. Під час оцінки тяжкості травми за шкалою TRISS урахування показника об'єму гемоперітонеуму як предиктора ускладнень перебігу ТП на госпітальному етапі дозволяє своєчасно прогнозувати термін вірогідної летальності постраж-далих упродовж шокowego періоду.

3. Прогнозування терміну вірогідної летальності на основі застосування шкали MODS-II і показника абдомінального перфузійного тиску в постраждалих необхід-не для обґрунтування вибору другого етапу диференційної хірургічної тактики «ДС».

4. Застосування експериментальної шкали MODS-II(N) можливе в клінічній практиці для динамічної оцінки тяжкості органної дисфункції в постраждалих із по-єднаною закритою абдомінальною травмою під час лікування у ВРІТ .

5. Зниження показника абдомінального перфузійного тиску нижче 65 мм рт. ст. вказує на розвиток синдрому абдомінальної гіпертензії з порушенням перфузійно-го тиску нирки, що відповідає II ступеню тяжкості стану постраждалого за експери-ментальною шкалою MODS-II(N).

## Selecting of phase in individual differential surgical treatment strategy «Damage Control» in victims with close combined abdominal injury

Krylyuk V O.<sup>1,2</sup>, Roschin G. G.<sup>1,2</sup>, Kuzmin V. Yu.<sup>1</sup>, Novikov F. M.<sup>2</sup>, Ivanov V. I.<sup>2</sup>, Dorosh V. M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Medical Academy of Post-Graduate Education Named After P. L. Shupik, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>GI "Ukrainian Scientific and Practical Center of Emergency and Disaster Medicine Ministry of Health of Ukraine", Kyiv, Ukraine

<sup>3</sup>Kyiv City Clinical Hospital of Emergency Medicine Care, Kyiv, Ukraine

### SUMMARY

In order to improve treatment and diagnostic measures on prehospital conducted multivariate analysis of treatment of 167 patients with closed combined abdominal injury. On the basis of standardized scales assessing the severity of the injury and status of the affected individual substantiates the choice of differential-stage surgical treatment of "Damage Control". We use a TRISS scale for introduced hemoperitoneum volume index as a predictor of complications at early hospital stage. Indices of abdominal perfusion pressure as a predictor of functional complications of a traumatic process and introduced a modification of the MODS-II scale.

**Background.** To improve therapeutic and diagnostic activities at the hospital stage, conducted multivariate analysis of treatment of 167 patients with combined closed abdominal injury. On the basis of standardized scales assessing the severity of the injury and status of the victim, substantiates the choice of stage differential surgical treatment "Damage Control". By anatomical and functional assessment of severity combined closed abdominal



injury on a TRISS scale introduced haemoperitoneum volume indicator as predictor of complications of traumatic process at an early hospital stage. Indices of abdominal perfusion pressure as a predictor of functional complications in the traumatic process that realized in the modification of the MODS-II scale.

**Methods.** The mortality of patients with severe combined abdominal trauma ( $n = 48$ ) who died in the postoperative period (shock period) was analysed. Anatomical damage assessment was carried out using the integral index prediction of survival and TRISS scale. A power factor ( $b$ ) calculated by the experimental formula, which introduced the product value of the coefficient  $b_4$ , the volume of haemoperitoneum is calculated according to next formula:  $b = b_0 + b_1 \times (TS) + b_2 \times (ISS) + b_3 \times (A) + b_4 \times (\text{hem})$ , where  $b_0$ – $b_4$  are values of regression coefficients:  $b_0 = -1.6465$ ,  $b_1 = 0.5175$ ,  $b_2 = -0.0734$ ,  $b_3 = -1.9261$ , and the calculated coefficient  $b_4 = -0.0060$ , TS is a functional scale score for TS, ISS is the sum of squares of anatomical points on a scale AIS-90, A is the age of the victim in scores, hem is the volume of indicator haemoperitoneum presented us scores scale to: 500 ml for 1 score, 500–1500 ml for 2 scores, 1500–2500 ml for 3 scores, more than 2500 ml for 4 scores.

The randomized simultaneous retrospective study of results obtained following the treatment of 119 victims with closed abdominal trauma has determined as the value of abdominal perfusion pressure index as a functionally significant predictor of clarifying the beginning of the organic dysfunction development in victims. Qualimetric evaluation of victim condition severity using the MODS-II scale and the index of abdominal perfusion pressure permits to determine the terms of probable deaths already during the early hospitalization period.

The authors have analyzed the consequences of treatment for 119 victims with closed abdominal trauma. The patients were divided into two groups, the first group including the cured ( $n = 62$ ) and the second one – the deceased persons ( $n = 57$ ). All the victims were operated and treating in the Polytrauma Department of the Kyiv City Clinical Hospital.

The qualimetric evaluation of victims' condition was carried out using the MODS-II scale, the index of abdominal perfusion pressure (APP) having been included to this scale in our studies.

It was determined as the difference between the average value of arterial pressure (APAV) and intraabdominal pressure (IAP). To evaluate the IAP degree, the classification of Meldrum D. et al. (1997) was used; according to this classification, the first, second, third, and fourth IAP degrees correspond to 10–15, 15–25, 25–35, and > 35 mm Hg, respectively. The IAP measurement was carried out by the bladder catheterization.

To improve the current MODS-II scale taking into consideration the APP index, we have elaborated its gradation from 0 to 3 points. These calculations were carried out based on the confidence interval for minimal APP index values ( $CI_{95\%}$  min is 37) and IAP levels ( $CI_{95\%}$  min is 17) corresponding to the 2-nd victim condition severity taking into consideration the value of kidney perfusion pressure. So, 0 point, 1 point, 2 points, and 3 points correspond to APP indices  $\leq 81$ , 66–80, 35–65, and  $\leq 34$  mm Hg, respectively.

**Results.** Based on the experimental model for the integrated scale TRISS(N), with a prognostic standpoint, found a high degree of correlation ( $r_p = 0,81$ ) between the indicator prediction of survival ( $CI_{95\%}$  21.4–41.4, in %) and terms of mortality ( $CI_{95\%}$  12.1–24.2%, in hours). Moreover, the volume haemoperitoneum more than 682 ml ( $CI_{95\%}$  682–1198 ml) should be considered as a private to one day predictor of mortality in victims.

Respectively of the received data, the severity of the victim and predicting the likely death rate is estimated in the range of probability of survival in an experimental scale TRISS(N) (which already takes into account the volume haemoperitoneum), namely 100–80 % is the first degree of severity and favorable prognosis for life, in the range of 80–60 % is the second severity with doubtful prognosis for life, in the range of 60–40 % is the third severity with poor prognosis for life and death over the shock period, 40–20 % is the fourth severity of the probable death of the first day or during the hospitalization period and possibility of survival less than 20 % is trauma incompatible with life.

The following qualimetric estimation of victim's condition severity degree was carried out depending on point quantity obtained using the experimental MODS-II(N) scale being a sum of points determined with the MODS-II and the APP index. Taking into account the point quantity according to the experimental MODS-II(N) scale, the severity degree of the victim condition, prognosis for life and refinement of hospital death risk (%) may be made.

Further developed TRISS(N) and MODS-II(N) scales were used in the algorithm staged tactics "Damage Control". The essence of the proposed algorithm is as follows: during the surgical operation is determined

---

prognosis of the affected according to the TRISS-II(N) scale: at least 20 % of the index is done directly in the operating room, namely stop bleeding and stabilize the general condition; 20–80 % implemented the first phase of “Damage Control” and directed the victim in intensive care to stabilize the general condition; index at 80 % allows to perform in one stage removal of existing damage. In the postoperative period while stabilizing the condition the victim conducted by the dynamic MODS-II(N) scale and based on that, decision to conduct the next stages of surgical treatment. Thus, when the index of 25 or more scores spend stabilization of the victim; 21–13 scores, along with the stabilization of general condition, necessary identify and eliminate the causes that lead to the deterioration of general condition, such as abdominal compression syndrome; by 12 scores or less should be the next stage of surgery – the ultimate elimination of existing damage, laparostomy closure.

**Conclusions.** The anatomical and functional assessment of injury severity on a TRISS-II(N) scale should be using for patients with severe combined abdominal trauma in the hospital stage, intraoperative and during the first phase of individual differential surgical treatment “Damage control”. In assessing the severity of injuries on a TRISS scale, take account of the volume indicator hemoperitoneum as a predictor of complications during the hospital period for traumatic process, enables to predict the timing of the death for shock period. The prognostication of probable lethality terms based on the use of the MODS-II scale and the index of abdominal perfusion pressure in victims is necessary for grounding of differential surgical tactics of “Damage Control”. The use of experimental MODS-II(N) scale is possible in clinical practice to carry out the dynamic evaluation of organ dysfunction for victims with closed abdominal trauma. The decrease of the abdominal perfusion pressure below 65 mm Hg indicates the development of abdominal hypertension syndrome accompanied by the damage of kidney perfusion pressure; these phenomena correspond to the 2-nd condition severity degree of the victim according to the experimental MODS-II(N) scale.

**Keywords:** closed combined abdominal injury, prognostic scale TRISS and MODS-II.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Александрова О. С. Факторный анализ проявлений полиорганной недостаточности и их роли в наступлении неблагоприятного исхода у пострадавших с сочетанной травмой живота / О. С. Александрова, Ю. М. Гаин // Медицинский журнал. – 2009. – № 2. – С. 19–23.
2. Бойко В. В. Диагностически значимые метаболические критерии у больных с неотложными и жизнеоопасными состояниями / В. В. Бойко, Е. М. Климова, Л. А. Дроздова // Кліні. генетика. – 2011. – Вип. 1–2. – С. 194–195.
3. Габдулхаков Р. М. Синдром острой полиорганной дисфункции при политравме / Р. М. Габдулхаков // Вестник интенсивной терапии. – 2007. – № 5. – С. 18–19.
4. Голобородько Н. К. Травма, кровотечение, шок: стратегия лечения сквозь призму сорокалетнего опыта ИОНХ АМН Украины / Н. К. Голобородько, В. В. Булага, Т. В. Трушкина // Харківська хірургічна школа. – 2007. – № 2. – С. 8–14.
5. Заруцький Я. Л. Об'єктивізація оцінки тяжкості та хірургічної тактики при поєднаних пошкодженнях / Я. Л. Заруцький, Л. М. Анкин, В. М. Денисенко // Проблеми військової охорони здоров'я : зб. наук. пр. Укр. військ.-мед. академії. – 2006. – Вип. 17. – С. 127–135.
6. Крилюк В. О. Шляхи оптимізації хірургічного лікування постраждалих із тяжкою поєднаною травмою органів черевної порожнини при політравмі / В. О. Крилюк, А. Г. Іфтодій, В. К. Гродецький // Клінічна та експериментальна патологія. – 2013. – Т. 12. – № 3 (45). – С. 94–97.
7. Кононенко М. Г. Абдомінальні пошкодження при дорожньо-транспортній травмі / М. Г. Кононенко, С. П. Коробова, Л. Г. Кашенко // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2010. – № 14 (2). – С. 351–353.
8. Лисенко Б. П. Прогнозування перебігу травматичної хвороби при політравмі / Б. П. Лисенко, В. Д. Шейко // Клінічна хірургія. – 2000. – № 5. – С. 16–19.
9. Пугачев А. Н. К оценке результатов лечения пострадавших с множественной и сочетанной травмой органов брюшной полости / А. Н. Пугачев // Вестник РУДН. – 2010. – № 2. – С. 117–118.
10. Рошнін Г. Г. Обґрунтування концепції скорочених оперативних втручань у постраждалих з політравмою в гострому періоді травматичної хвороби / Г. Г. Рошнін, Я. С. Кукуруз, І. Й. Сличко // Проблемні питання медицини невідкладних станів : V школа-семинар, 5–6 квітня 2007 : матеріали симп. – 2007. – С. 119–120.
11. Рынденко С. В. Повреждения опорно-двигательного аппарата. Клиника, диагностика и лечение на этапах меди-

- цинской эвакуации / С. В. Рынденко // Медицина неотложных состояний. – 2010. – № 5. – С. 25–32.
12. Селезнев С. А. Травматическая болезнь и ее осложнения / С. А. Селезнев, С. Ф. Багненко, Ю. Б. Шапот. – СПб. : Политехника, 2004. – 12 с.
13. Пат. 83698 UA, МПК (2013.01) А61В 17/00 Спосіб анатомо-функціональної оцінки тяжкої закритої поєднаної абдомінальної травми / Г. Г. Рошчін, В. О. Крилюк, Ф. М. Новіков, В. Ю. Кузьмін, В. І. Іванов, О. О. Пенкальський ; власник Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика – № у 2013 03789 ; заявл. 27.03.13 ; опубл. 25.09.13, Бюл. № 18, 2013 р. – 6 с.
14. Пат. 93119 UA, МПК (2014.01) А61В 5/00 Спосіб прогнозування терміну вірогідності летальності у постраждалих з поєднаною закритою абдомінальною травмою / Г. Г. Рошчін, В. О. Крилюк, В. Ю. Кузьмін, В. І. Іванов, В. М. Дорощ ; власник Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика – № у 2014 00565 ; заявл. 21.01.14 ; опубл. 25.09.14, Бюл. № 18, 2014 р. – 9 с.
15. Chaudhry R., Tiwari G. L. (2006) Damage control surgery for abdominal trauma. *Medical Journal Armed Forces India*, vol. 62, no 3, pp. 259–262.
16. Duchesne J. C., Barbeau J. M., Islam T. M. (2011) Damage control resuscitation: from emergency department to the operating room. *The American Journal of Surgery*, vol. 77, no. 2, pp. 201–206.
17. Krylyuk V. O. Prognostication of probable lethality terms for victims with closed intra-abdominal polytrauma using the MODS-II scale / V. O. Krylyuk, V. U. Kuzmin, V. I. Ivanov [et al.] // *Екстрена медицина: від науки до практики*. – 2014. – Вип. 8. – № 2. – С. 96–103.
18. Marshall J. C., Cook D. J., Christou N. V., Bernard G. R., Sprung C. L., Sibbald W. J. (1995) Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Critical Care Medicine*, vol. 10, no. 23, pp. 1638–1652.
19. Meldrum D. R. (1997) Prospective characterization and selective management of the abdominal compartment syndrome. *The American Journal of Surgery*, vol. 174, no. 6, pp. 667–673.
20. Rosemary K. L. (2012) Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *Critical Care Nurse*, vol. 32, no. 1, pp. 19–31.
21. Smith B. P., Adams R. C., Doraiswamy V. A., Nagaraja V., Seamon M. J., Wisler J., Cipolla J., Sharma R., Cook C. H., Gunter O. L., Stawicki S. P. (2010) Review of abdominal damage control and open abdomens: focus on gastrointestinal complications. *Journal of Gastrointestinal and Liver Diseases*, vol. 19, no. 4, pp. 425–435.

## REFERENCES

1. Aleksandrova O. S., Gain Yu. M. (2009) Faktornyy analiz proyavleniy poliorganoy nedostatochnosti i ikh roli v nastuplenii neblagopriyatnogo iskhoda u postradavshikh s sochetannoy travmoy zhivota [Factor analysis of the manifestations of multiple organ failure and their role in the occurrence of adverse outcome in patients with combined abdominal trauma]. *Meditsinskiy zhurnal*, vol. 2, pp. 19–23. (in Russ.)
2. Boyko V. V., Klimova Ye. M., Drozdova L. A. (2011) Diagnosticheskie znachimye metabolicheskie kriterii u bolnykh s neotlozhnymi i zhiznennoopasnymi sostoyaniyami [Diagnostically significant metabolic criteria in patients with urgent and life-threatening states]. *Klinicheskaya genetika*, vol. 1–2, pp. 194–195. (in Russ.)
3. Gabdulkhakov R. M. (2007) Sindrom ostroy poliorganoy disfunktsii pri politravme [Multiple organ dysfunction syndrome acute in polytrauma]. *Vestnik intensivnoy terapii*, vol. 5, pp. 18–19. (in Russ.)
4. Goloborodko N. K., Bulaga V. V., Trushkina T. V. (2007) Travma, krvotechenie, shok: strategiya lecheniya skvoz prizmu sorokaletnego opyta Instituta obshchey i neotlozhnoy khirurgii akademii meditsinskiykh nauk Ukrainy [Trauma, bleeding, shock: treatment strategy in the light of the experience of forty years of the Institute of General and Emergency Surgery Academy of Medical Sciences Ukraine]. *Kharkivska khirurhichna shkola*, vol. 2, pp. 8–14. (in Russ.)
5. Zarutskiy Ya. L., Ankyun L. M., Denysenko V. M. (2006) Obiektivizatsiya otsinky tiazhkosti ta khirurhichnoi taktyky pry poiednanykh poshkodzhenniakh [Objectification of the severity and surgical tactics in combined damages]. *Proceedings of the Problemy viiskovoi okhorony zdorovia*, vol. 17, pp. 127–135. (in Ukr.)
6. Kryliuk V. O., Iftodi A. H., Hrodetskiy V. K. (2013) Shliakhy optymizatsii khirurhichnogo likuvannya postrazhdalyykh iz tiazhkoiu poiednanoi travmoi orhaniv cherevnoi porozhnyni pry politravmi [Ways of optimizing the surgical treatment of victims with severe combined trauma of the abdominal cavity with multiple trauma]. *Klinichna ta eksperymentalna patolohiia*, vol. 12, vol. 3, pp. 94–97. (in Ukr.)
7. Kononenko M. H., Korobova S. P., Kashchenko L. H. (2010) Abdominalni poshkodzhennia pry dorozhno-transportnii

---

travmi [Abdominal injury in a road transport injury]. *Visnyk Vinnytskoho natsionalnoho medychnoho universytetu*, vol. 14, pp. 351–353. (in Ukr.)

8. Lysenko B. P., Sheiko V. D. (2000) Prohnozuvannya perebihu travmatychnoi khvoroby pry politravmi [Traumatic disease prognosis in multiple trauma]. *Klinichna khirurgiia*, vol. 5, pp. 16–19. (in Ukr.)

9. Puhachev A. N. (2010) K otsenke rezultatov lechynia postradavshykh s mnozhestvennoi y sochetannoi travmoi orhanov briushnoi polosty [Evaluation results of treatment with victims and mnozhestvennoy sochetannoy travmoy organs abdominal cavity]. *Vestnik RUDN*, vol. 2, pp. 117–118. (in Russ.)

10. Roshchin H. H., Kukuruz Ya. S., Slychko I. Y. (2007) Obhruntuvannya kontseptsii skorochennykh operatyvnykh vtruchan u postrazhdalykh z politravmoi v hostromu periodi travmatychnoi khvoroby [Justification concept reduction surgery in patients with polytrauma in the acute period of traumatic disease]. *Proceedings of the Problemni pytannia medytsyny nevidkladnykh staniv (Ukraine, Kyiv, 5–6, 2007)*, Kyiv: Natsionalna medychna akademiia pisiadiplomnoi osvity im. P. L. Shupyka, pp. 119–120. (in Ukr.)

11. Ryndenko S. V. (2010) Povrezhdeniya oporno-dvigatel'nogo apparata. Klinika, diagnostika i lechenie na etapakh meditsynskoy evakuatsii [Damage of the musculoskeletal system. The clinic, diagnosis and treatment during the medical evacuation]. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*, vol. 5, pp. 25–32. (in Russ.)

12. Seleznev S. A., Bagnenko S. F., Shapov Yu. B. (2004) *Travmaticheskaya bolezn i ee oslozhneniya* [Traumatic disease and its complications]. Saint Petersburg: Politehnika, 12 p. (in Russ.)

13. Roshchin H. H., Kryliuk V. O., Novikov F. M., *Sposib anatomo-funktsionalnoi otsinky tiazhkoj zakrytoi poiednanoi abdominalnoi travmy* [Method of anatomical and functional evaluation of severe abdominal injury combined closed]. Patent UA, no. 83698, 2013. (in Ukr.)

14. Roshchin H. H., Kryliuk V. O., Kuzmin V. Yu., Ivanov V. I., Dorosh V. M. *Sposib prohnozuvannya terminu virohidnosti letalnosti u postrazhdalykh z poiednanoi zakrytoi abdominalnoi travmoy* [The method of predicting the likelihood term mortality in patients with closed abdominal injury combined]. Patent UA, no. 93119, 2014. (in Ukr.)

15. Chaudhry R., Tiwari G. L. (2006) Damage control surgery for abdominal trauma. *Medical Journal Armed Forces India*, vol. 62, no. 3, pp. 259–262.

16. Duchesne J. C., Barbeau J. M., Islam T. M., (2011) Damage control resuscitation: from emergency department to the operating room. *The American Journal of Surgery*, vol. 77, no. 2, pp. 201–206.

17. Krylyuk V. O., Kuzmin V. U., Ivanov V. I., Dorosh V. N. (2014) Prognostication of probable lethality terms for victims with closed intra-abdominal polytrauma using the MODS-II scale. *Ekstrena medycyna*, vol. 8, no. 2, pp. 96–103.

18. Marshall J. C., Cook D. J., Christou N. V., Bernard G. R., Sprung C. L., Sibbald W. J. (1995) Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Critical Care Medicine*, vol. 10, no. 23, pp. 1638–1652.

19. Meldrum D. R. (1997) Prospective characterization and selective management of the abdominal compartment syndrome. *The American Journal of Surgery*, vol. 174, no. 6, pp. 667–673.

20. Rosemary K. L. (2012) Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *Critical Care Nurse*, vol. 32, no. 1, pp. 19–31.

21. Smith B. P., Adams R. C., Doraiswamy V. A., Nagaraja V., Seamon M. J., Wisler J., Cipolla J., Sharma R., Cook C. H., Gunter O. L., Stawicki S. P. (2010) Review of abdominal damage control and open abdomens: focus on gastrointestinal complications. *Journal of Gastrointestinal and Liver Diseases*, vol. 19, no. 4, pp. 425–435.

Рецензент: Тутченко М. І., д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри хірургії стоматологічного факультету НМУ ім. О. О. Богомольця

Стаття надійшла до редакції 07.09.2015 р.