

# Бойова травма нирок

О. Д. Нікітін, П. О. Самчук, О. Ю. Красюк, О. О. Горбань, Г. Д. Резніков, Р. О. Онис  
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ

Підвищення інтенсивності, зміни характеру бойових дій та вдосконалення засобів ураження актуалізує дослідження сучасної інформації та вдосконалення методів лікування поранень внутрішніх органів, зокрема органів сечовидільної системи.

Бойові поранення органів сечостатевої системи становлять 1–3%. Нирки зазнають найбільшої частоти ушкоджень серед усіх поранень під час військових конфліктів. Бойові травми нирок (БТН) становлять 1–5% і у 80% випадків вони поєднані з ураженням внутрішніх органів.

БТН – це ізольоване або поєднане із залученням інших внутрішніх органів ураження тканин нирок, отримане під час бойових дій та спричинене впливом переважно вогнепальної зброї, яка є основною причиною проникаючих уражень, які зазвичай є більш серйозними та менш передбачуваними порівняно з тупими травмами. БТН поділяються на дві групи: закриті (тупі) та відкриті (проникаючі або наскрізні). Відкриті залежно від характеру поранення бувають кульові, осколкові, колючі, ріжучі тощо. За даними American Association for Surgery of Trauma та Європейської асоціації урологів, існує п'ять ступенів тяжкості ушкодження нирок.

Під час війни медична допомога пораненим починається ще на полі бою за принципом само- або взаємодопомоги. Залежно від ситуації вона може включати тимчасову зупинку кровотечі, введення знеболюючих засобів та антибіотиків. Особливості діагностики та надання медичної допомоги внаслідок БТН залежать від інтенсивності проведення бойових дій на ділянці фронту, швидкості евакуації пораненого бійця до відповідного закладу надання медичної допомоги. Військова хірургія – складна і непередбачувана, вимагає мультидисциплінарного підходу, який має зосереджуватися не лише на первинній травмі, а й на імовірних і потенційно небезпечних для життя ускладненнях, таких, як ранові інфекції.

Аналізуючи дані, отримані у зоні бойових дій, можна констатувати, що ушкодження нирок є однією з поширених і серйозних проблем серед військовослужбовців та цивільного населення. Причини таких травм варіюються від прямого впливу вибухових хвиль та осколків до непрямих ушкоджень, спричинених обвалами та іншими наслідками війни. Своєчасний та комплексний підхід до діагностики та лікування бойових травм нирок, адаптований до специфічних умов бойових дій, є критично важливим для збереження життя та здоров'я постраждалих під час війни.

**Ключові слова:** бойова травма нирок, нефрологія, бойові поранення.

## War-related kidney injuries

О. Д. Nikitin, P. O. Samchuk, O. Y. Krasiuk, O. O. Horban, H. D. Reznikov, R. O. Onis

Increased intensity, changes in the nature of combat operations and development of munitions makes it important to study up-to-date information and improve methods of treatment of internal injuries, including those of the urinary system.

Combat injuries to the genitourinary system account for 1-3% of all injuries. The kidneys are the most frequently injured, and among all injuries during military conflicts, kidney battle trauma (KBT) account for 1-5%, and according to statistics, in 80% of cases they are combined with internal organ damage.

Kidney battle trauma is an isolated or combined injury to the kidney tissue with other internal organ involvement, acquired during hostilities and caused mainly by firearms, which is the main cause of penetrating injuries and is usually more serious and less predictable than blunt trauma. There are two groups of KBTs: closed (blunt) and open (penetrating or through). Open traumas, depending on the nature of the injury, can be bullet, shrapnel, stabbing, cutting, etc. According to the American Association for the Surgery of Trauma and the European Association of Urology, there are five degrees of severity of kidney damage.

During war, medical care for the wounded begins on the battlefield on the principle of self- or mutual aid. Depending on the situation, it may include temporary bleeding control, administration of painkillers and antibiotics. The specifics of diagnosing and providing medical care as a result of a KBT depend on the intensity of hostilities at the frontline and the speed of evacuation of the wounded soldier to the appropriate medical facility. Military surgery is complex and unpredictable, requiring a multidisciplinary approach that should focus not only on the primary injury but also on possible and potentially life-threatening complications, such as wound infections.

Analyzing the data obtained in the combat zone, it can be stated that kidney damage is one of the most common and serious problems among military personnel and civilians. The causes of such injuries range from direct exposure to blast waves and shrapnel to indirect injuries caused by landslides and other consequences of war.

A timely and comprehensive approach to the diagnosis and treatment of kidney battle trauma, adapted to the specific conditions of military operations, is critical to preserving the lives and health of war victims.

**Keywords:** combat kidney injury, nephrology, combat wounds.

Травма залишається основною причиною смерті в усьому світі, і, незважаючи на удосконалення медичної допомоги, неконтрольована кровотеча є причиною значної кількості смертей як у військовому, так і в цивільному секторі [1].

В умовах мирного часу найпоширенішим механізмом ушкодження нирок є тупа травма, хоча в останні роки спостерігається збільшення випадків проникаючих ушкоджень нирок. За даними Американської урологічної асоціації та Європейської урологічної асоціації

(2020), нирка є найбільш часто ушкоджуваним органом сечостатевої системи. Ушкодження нирок зустрічається приблизно у 5% постраждалих і становить 24% серед усіх травматичних ушкоджень органів черевної порожнини [2–4]. Тупа травма живота є причиною 95–100% ушкоджень нирок у європейських та японських дослідженнях, тоді як проникаючі травми домінують у дослідженнях зі Сполучених Штатів Америки та Південної Америки. В останніх частота проникаючих травм наближається до 88% [5]. Здебільшого тупі травми нирок рідко становлять безпосередню загрозу для життя і при відповідному обстеженні та консервативному лікуванні мають сприятливий перебіг без ускладнень, але недбале відношення може призвести до серйозних ускладнень і хронічних функціональних обмежень [4, 6, 7].

Під час війни або бойових дій ризик отримати травму (або навіть загинути) вищий, ніж у повсякденному житті [6, 8]. Загалом травми, отримані під час бойових дій, суттєво відрізняються залежно від типу застосованої зброї та спричинених нею ушкоджень, які можуть включати, зокрема, постріли, вибухи, снаряди, вибухові та радіаційні поранення, а також вплив хімічних речовин і токсинів, що переносяться повітряним шляхом [3]. Аналіз основних показників санітарних втрат у збройних конфліктах кінця ХХ – початку ХХІ ст. свідчить, що у структурі бойових травм найбільшу частку займають саме вогнепальні поранення, які становлять близько 62–72%, на відміну від умов мирного часу, коли здебільшого спостерігаються тупі травми.

Вогнепальні поранення поділяються на кульові та осколкові, причому їх поширеність у бойових умовах становить 15,6% та 84,4% відповідно. Найчастіше травмуються голова і шия, грудна клітка, верхні та нижні кінцівки. Поранення черевної порожнини фіксують у близько 7% випадків [9].

В умовах сучасних бойових конфліктів спостерігається значне збільшення випадків ураження органів сечостатевої системи, що пов'язано зі збільшенням кількості та різноманітності боєприпасів, а також їх вдосконаленням [9, 10].

Бойова травма нирок (БТН) – це ізолюване або поєднане із залученням інших внутрішніх органів ураження тканин нирок, отримане під час бойових дій та спричинене впливом переважно вогнепальної зброї, що є основною причиною проникаючих уражень і, які зазвичай є більш серйозними та менш передбачуваними порівняно з тупими травмами [6, 7]. Насамперед це пов'язано зі значною кількістю кінетичної енергії, що передається тканинам, і непередбачуваним шляхом, який проходить снаряд всередині тіла людини [6].

Отже, ушкодження, спричинені вогнепальними пораненнями, пропорційні масі та квадрату швидкості снаряда, що кінетично рухається. Вони класифікуються як високошвидкісні, середньошвидкісні та низькошвидкісні травми [11]. Високошвидкісні поранення живота, спричинені військовою зброєю з високою вогневою потужністю, збільшують ступінь ушкодження через високу швидкість і енергію та часто супроводжуються травмами багатьох органів [2, 4].

До груп населення з високим ризиком виникнення БТН під час війни належать військовослужбовці та цивільне населення, яке проживає у зоні конфлікту [3]. БТН є складовою загальною бойовою травмою живо-

та, показники якої, за даними воєнних конфліктів ХХ–ХХІ ст., становлять від 1,9% до 9,8%. За деякими даними ураження нирок фіксується у кожного десятого пацієнта з вогнепальним пораненням живота і становлять 11,9%, при цьому близько 80% сучасних бойових травм нирок супроводжуються пораненнями інших внутрішніх органів. Частота ушкоджень нирок у загальному масиві поранених під час АТО/ООС (2014–2022 рр.) становила 6,4%, більшість з яких у зв'язку з дією вогнепальної та мінно-вибухової зброї мали проникаючий характер, що пов'язано з більш серйозними наслідками, що актуалізує питання ведення пацієнтів із БТН [6, 9, 12].

### Класифікація бойових травм нирок

За типом БТН поділяють на дві групи:

1. Закриті (тупі).
2. Відкриті (проникаючі або наскрізні).

Відкриті БТН залежно від характеру поранення бувають кульові, осколкові, колючі, ріжучі тощо.

Тупі травми нирок виникають внаслідок прямого удару по органу, розчавлювання органа паравертебральними м'язами або внаслідок дії швидкого гальмування на тіло постраждалого, що може спричинити розрив сечовідномискового з'єднання, розрив ниркових судин або розшарування/тромбоз артерій, що призводить до деваскуляризації нирки [13]. При тупих, або непроникаючих, травмах шкірний покрив не обов'язково порушується [14].

Відкриті травми виникають, коли чужорідний предмет пробиває шкіру і потрапляє в організм, утворюючи рану. При таких ушкодженнях предмет може залишитися у тканині або пройти крізь тканини. Травма, при якій предмет входить в тіло і проходить наскрізь (наявність вхідного та вихідного отвору), називається наскрізною травмою. Проникаюча травма може бути спричинена фрагментами зламаної кістки, пострілом із вогнепальної зброї, ножовим пораненням тощо [13, 14].

У воєнний час переважно зустрічаються вогнепальні поранення нирок. Під час Великої Вітчизняної війни вони становили 12,1% по відношенню до всіх поранень сечостатевої системи. У подальших воєнних конфліктах відзначалося збільшення кількості поранень нирок у 2–3 рази, що пов'язано зі змінами видів вогнепальної зброї [15].

Проникаюча травма часто призводить до шоку та інфікування. Тяжкість залежить від того, які органи тіла були ушкоджені, характеристик предмета та кількості переданої енергії [14, 16].

Відкриті та закриті поранення нирок залежно від характеру ушкодження поділяють на ізолювані та поєднані. Залежно від числа ушкоджень – поодинокі та множинні. Залежно від сторони ушкодження бувають лівобічні, правобічні та двобічні ураження нирок, а з огляду на ділянку ушкодження нирки може бути уражений верхній сегмент, нижній сегмент, тіло нирки, судинна ніжка [15].

За даними American Association for Surgery of Trauma (AAST) та Європейської асоціації урологів (ЕАУ) (2020), існує 5 ступенів тяжкості ушкодження нирок (табл. 1, рис. 1) [2, 15, 17].

Відповідно до рекомендацій World Society of Emergency Surgery (WSES) та AAST, ушкодження нирок розподіляють на чотири класи з урахуванням гемодинамічного статусу (табл. 2) [2, 15].

Ступені тяжкості ушкодження нирок за AAST

Ступінь ушкодження	Тип ушкодження	Опис
I	Забій	Забій, мікро- або макрогематурія
	Гематома	Субкапсулярна гематома, що не збільшується, без розриву паренхіми
II	Гематома	Периренальна гематома, що не збільшується, обмежена паранефральною клітковиною
	Розрив	<1,0 см у глибину кори нирки, без екстравазації
III	Розрив	>1,0 см у глибину кори нирки, без розриву порожнистої системи або екстравазації сечі
IV	Розрив	Розрив паренхіми, що проходить через кірковий шар, мозковий шар і порожнисту систему
	Ушкодження судин	Пошкодження головної артерії або вени нирки із супутньою кровотечею
V	Розрив	Повне розтрощення нирки
	Ушкодження судин	Відрив ниркової ніжки, що повністю деваскуляризує нирку

Таблиця 2

Класифікація WSES та AAST за гемодинамічним статусом

Ступінь WSES	Гемодинамічний статус	Ступінь AAST	Опис
I	Гемодинамічно стабільні	I–II	Тупі та проникаючі поранення
II	Гемодинамічно стабільні	III	Тупі та проникаючі поранення
III	Гемодинамічно стабільні	IV	Паренхіматозні поранення будь-якого ступеня з розшаруванням або оклюзією артерій
IV	Гемодинамічно нестабільні	V	Тупі та проникаючі поранення

### Клінічна картина

Для закритих ушкоджень нирок характерна тріада симптомів:

- припухлість у поперековій або підреберній ділянці,
- біль,
- гематурія [15].

Припухлість виникає внаслідок формування гематоми або урогематоми в паранефральній або заочеревинній клітковині [14, 15].

Біль у поперековій ділянці може мати різний характер:

- тупий,
- гострий,
- кількоподібний.

Поява болю пов'язана з ушкодженням тканин і органів, що оточують нирки, розтягненням фіброзної капсули нирки, ішемією її паренхіми, здавленням наростаючою гематомою парієтальної очеревини, обтурації сечоводу згустками крові [15, 16].

Гематурія підвищує підозру на пошкодження нирок, але вона не завжди наявна, особливо у постраждалих із політравмою [13]. Тривалість та інтенсивність варіюють, у середньому вона триває 4–5 діб, а в окремих випадках – до 2–3 тиж і більше [15].

У хворих із закритими травмами нирок можливе виникнення симптомів подразнення очеревини, здуття живота, нудоти, блювання та підвищення температури тіла [15, 19].

При відкритих травмах нирок основні симптоми включають біль у ділянці рани, гематурію, наявність урогематоми та витікання сечі з рани. При проникаючій травмі ло-

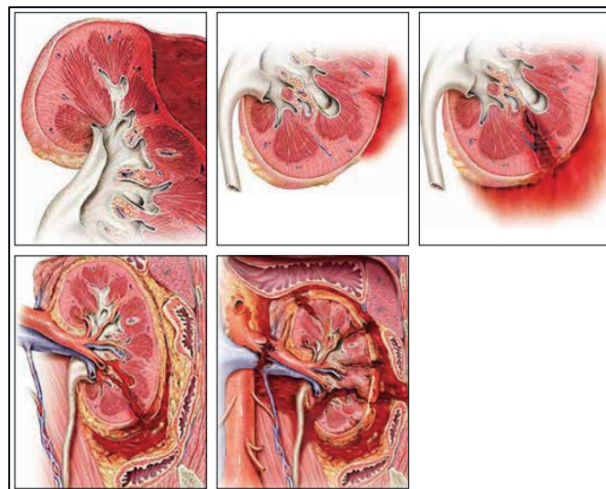


Рис. 1. Ступені тяжкості ушкодження нирок за AAST

калізацію ушкодження нирок можна передбачити на підставі вхідного або вихідного отвору та виходячи з форми проникаючого поранення (колото-різана або вогнепальна рана). Наприклад, колото-різана рана у передній пахвовій лінії викликає занепокоєння щодо ушкодження ниркової миски (судини, нерви, сечовід), тоді як точкою входу була задня пахвова лінія, то, швидше за все, буде пошкоджена ниркова паренхіма. Однак при вогнепальних пораненнях траєкторія може змінюватися, і навіть якщо точки входу або виходу збільшують підозру на травму нирок, пошкодження нирок може взагалі не бути [13, 15–19].

### Діагностика

Методи діагностики уражень нирок, отриманих у воєнний час, залежать від інтенсивності проведення бойових дій на ділянці фронту, швидкості евакуації пораненого до відповідного закладу надання медичної допомоги.

До обов'язкових лабораторних методів діагностики при БТН належать:

- загальний аналіз крові (ЗАК),
- біохімічний аналіз крові (БАК),
- загальний аналіз сечі (ЗАС).

ЗАК є важливим методом для оцінювання наявності та тяжкості кровотечі, яка часто супроводжує поранення нирок та інших внутрішніх органів, тому необхідно визначити такі показники крові, як:

- гематокрит,
- кількість еритроцитів,
- рівень гемоглобіну [3].

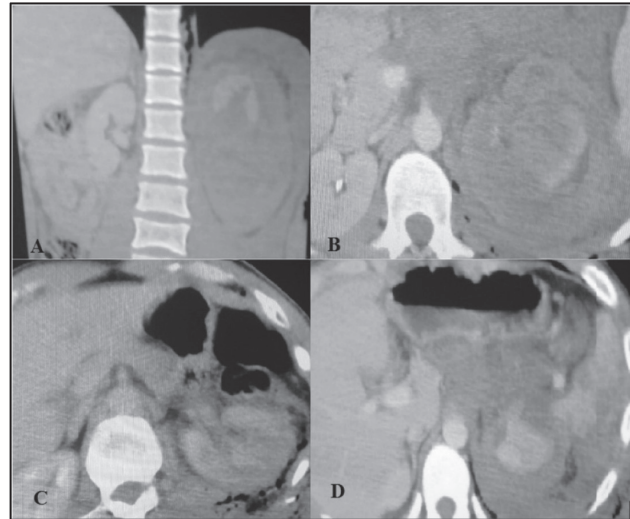
БАК дає можливість визначити креатинін, за допомогою якого визначається швидкість клубочкової фільтрації, що відображає порушення функції нирок. Також сучасні дослідження свідчать, що виявлення біомаркерів ушкодження нирок, таких, як молекула ушкодження нирок (kidney injury molecule, KIM-1), тканинний інгібітор металопротеїнази 2 (tissue inhibitor metalloproteinase 2, TIMP2) та білок, що зв'язує інсуліноподібний фактор росту 7 (insulin-like growth factor binding protein 7, IGFBP7), потенційно можуть бути корисні під час аналізу БТН. Необхідні подальші дослідження для оцінювання їхнього значення у пацієнтів із вогнепальними пораненнями [6, 20, 21].

ЗАС є швидким та доступним методом для діагностики поранень нирок під час бойових дій. Однак отримані результати слід розглядати у контексті загальних клінічних даних, оскільки гематурія виявляється у 95% пацієнтів із травмами нирок, її відсутність не виключає наявності ураження. Не було виявлено чіткого зв'язку між наявністю та типом гематурії зі ступенем ушкодження нирок, оскільки у 36–40% випадків ушкодження нирок та більш ніж у 24% випадків оклюзії ниркової артерії гематурія не спостерігалась. Проте макрогоматурія, очевидно, більшою мірою пов'язана з ураженнями важкого ступеня [3, 6, 13, 22].

Інструментальне дослідження включає ультразвукову діагностику (УЗД), комп'ютерну томографію (КТ) та магнітно-резонансну томографію (МРТ).

Під час бойової ситуації найдоступнішим методом інструментальної діагностики є УЗД. У таких випадках використовується протокол FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma), який передбачає огляд 4 ділянок (перикард, правий та лівий верхні квадранти живота, таз) у В-режимі з метою виявлення потенційного ураження органів живота та наявності вільної крові у перикарді та черевній порожнині протягом 5 хв і менше [6, 23–25]. До його переваг належать швидкість, мобільність УЗД-апарату, що допоможе використовувати його для сортування поранених, та можливість виявити ураження внутрішніх органів у гемодинамічно нестабільних пацієнтів, що можуть призвести до летального наслідку [6, 23, 26–28].

Проте УЗД не може відрізнити гострий крововилив від екстравазації сечі, оскільки і кров, і сеча можуть виглядати як гіперехогенна вільна рідина. Крововилив може мати гіпоехогенний або ізоехогенний характер залежно від часу виникнення, інші рідини, такі, як асцит, хронічні ге-



**Рис. 2. Комп'ютерно-томографічні зображення ушкоджень нирок**

*Примітки:* А – ушкодження лівої нирки 5-го ступеня за ASST та гематома

В – ушкодження лівої нирки 5-го ступеня за ASST

С – ушкодження ниркової артерії

Д – розрив лівої нирки та селезінки.

матоми, уриноми та фізіологічна вільна рідина, пов'язана з менструацією, можуть імітувати гемоперитонеум.

Отже, отримання негативного результату, низька чутливість та недостатня роздільна здатність для визначення стану нирок та ступеня їх ушкодження робить недостатнім проведення лише УЗД [1, 6, 28].

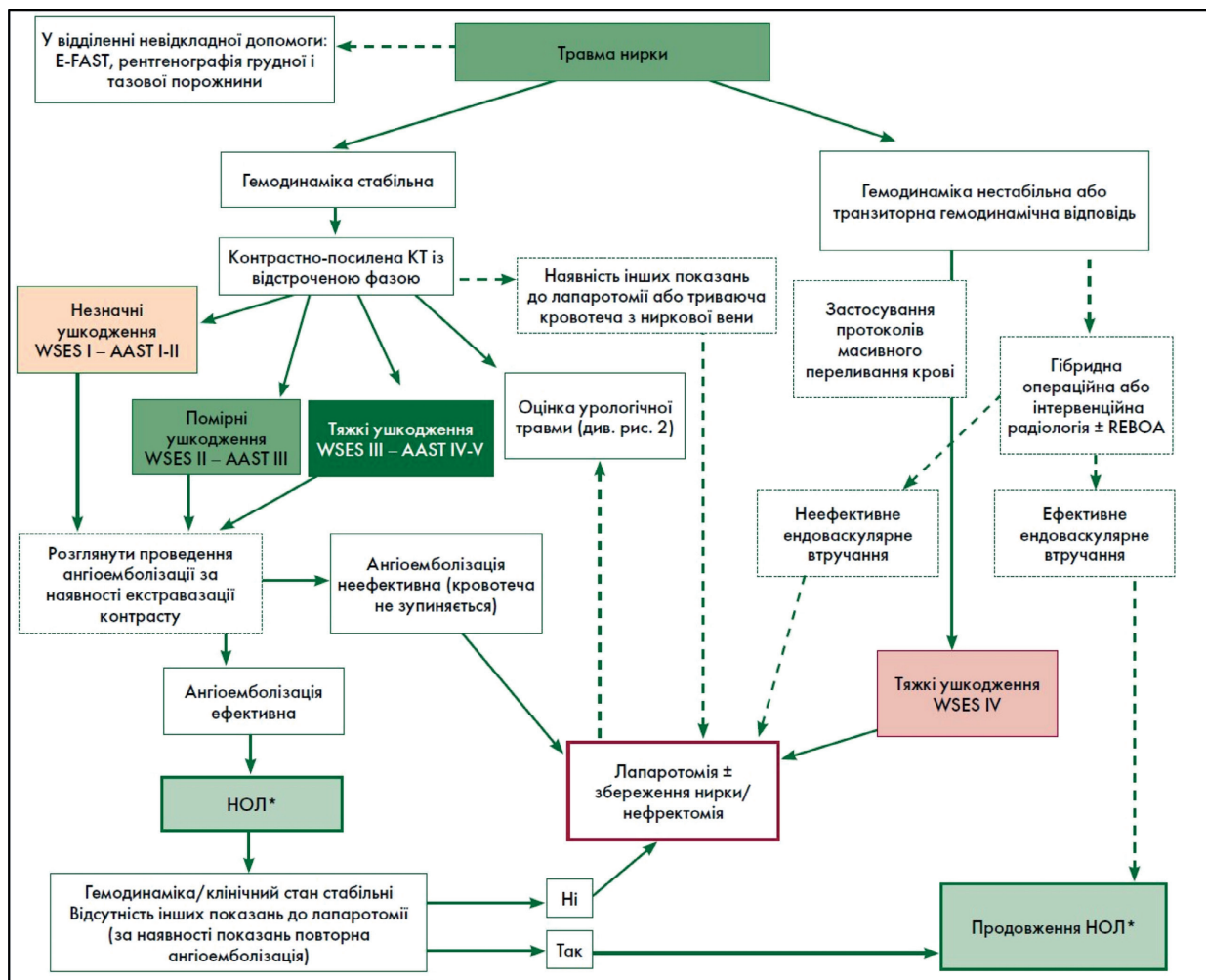
КТ вважається «золотим стандартом» діагностики травм нирок у пацієнтів зі стабільною гемодинамікою, надаючи інформацію про ступінь ураження паренхіми, ушкодження судинної та збиральної систем, функціональний стан нирок, активну кровотечу, а також супутні травматичні ураження інших органів черевної порожнини. На відміну від УЗД за допомогою КТ вдається відрізнити кров від вільної рідини у черевній порожнині. Використання контрастного підсилення підвищує інформативність методу. Крім того, рекомендується проводити сканування в артеріальній, венозній та екскреторній фазах (20–30 с, 70–80 с, 5 хв затримки в отриманні зображень відповідно), бо саме в екскреторній фазі можливо визначити наявність ураження збиральної системи, що супроводжується екстравазацією сечі. Оцінювання ушкодження проводиться за класифікацією AAST (рис. 2) [5, 6, 29–32].

МРТ, як і КТ, має високу інформативність у виявленні уражень внутрішніх органів, зокрема нирок, однак цей метод візуалізації є менш доступним та більш «ризиковим» у бойових умовах, оскільки у тілі поранених можуть знаходитись металеві елементи, що є абсолютним протипоказанням для проведення МРТ [33–36].

### Лікування

Під час війни медична допомога пораненим починається ще на полі бою за принципом само- або взаємодопомоги. Залежно від ситуації вона може включати тимчасову зупинку кровотечі, введення знеболюючих засобів та антибіотиків [3]. На відповідних етапах





**Рис. 3. Тактика ведення пацієнтів із травмами нирок**

Примітки: КТ – комп’ютерна томографія, E-FAST – розширена сфокусована сонографічна оцінка при травмах, REBOA – реанімаційна ендovasкулярна балонна оклюзія аорти, НОЛ – неоперативне лікування.

евакуації після проведення необхідних протишокових заходів, лабораторних та інструментальних методів досліджень, а також оцінювання стану пацієнтів за FAST, ASST та WSES вирішується питання про подальшу тактику ведення пацієнта (рис. 3) [2, 37, 38].

У гемодинамічно стабільних пацієнтів з ушкодженням нирок лікарі повинні використовувати неінвазивні стратегії в умовах мирного часу. Цей підхід пов’язаний із розвитком комп’ютерної томографії, яка дозволяє класифікувати ушкодження нирок, а також з досягненнями в техніці ангіоемболізації. Ця тактика передбачає підтримувальну терапію у відділенні інтенсивної терапії, проведення клінічних обстежень, контроль гематокриту кожні 6–8 год, переливання препаратів крові та ангіоемболізацію (за потреби) [3, 13, 38].

Ангіографія з подальшою суперселективною ангіоемболізацією є безпечною та ефективною процедурою, показник успішної емболізації сягає 88%, а показник збереження нирки – 92%. Вона показана для гемодинамічно стабільних або стабілізованих пацієнтів з артеріальною екстравазацією контрасту, псевдоаневризмиами, артеріо-венозними нориціями та стійкою гематурією [13, 38, 39].

Пацієнтам з IV або V ступенем за ASST у випадку неопераційного лікування рекомендується проведення повторної КТ з контрастним підсиленням через 48–72 год після первинного сканування або раніше, якщо це клінічно виправдано, для оцінювання можливих ускладнень у вигляді кровотечі [13].

В умовах воєнного часу не завжди є можливість проведення неоперативного лікування у випадку БТН, оскільки воно має проводитися тільки в установах, які мають відповідні діагностичні та лікувальні ресурси: ретельне клінічне спостереження і моніторинг гемодинаміки в умовах відділень інтенсивної терапії, де можливе проведення повторних клінічних обстежень і лабораторних аналізів, з негайним доступом до діагностичної, інтервенційної радіології та хірургії, з можливістю переливання крові та її препаратів, що не завжди є можливим на фронті [13, 38, 39].

Пацієнти з травмою нирки, які є гемодинамічно нестабільними, не реагують на реанімаційні заходи або не піддаються консервативному лікуванню, терміново повинні бути направлені на оперативне втручання. Військова хірургія, будучи складною і непередбачуваною за своєю

природою, вимагає мультидисциплінарного підходу, який має зосереджуватися не лише на первинній травмі, але й на імовірних і потенційно небезпечних для життя ускладненнях, таких, як ранові інфекції [3, 13, 38–40].

Першочерговим завданням при хірургічному втручанні є зупинка кровотечі і, за можливістю, врятування нирки. Ендоваскулярна селективна балонна оклюзія ниркової артерії, яка проводиться під рентгеноскопічним контролем, може бути використана в якості перехідного етапу до досягнення остаточного гемостазу [40].

При розгляді питання про нефректомію важливим моментом є визначення функції контралатеральної нирки. Невідкладна тотальна нефректомія рекомендована при серйозних ушкодженнях нирки, коли спроби її врятувати зазнали невдачі, а життя пацієнта опинилося під загрозою. Найкращий доступ у цій ситуації забезпечується відшаруванням внутрішніх органів від задньої стінки живота в медіальному напрямку після

поздовжнього розрізу пристінкової очеревини збоку від ободової кишки [2, 13].

## ВИСНОВКИ

У контексті воєнної агресії росії проти України, що почалася у 2014 р., та повномасштабного вторгнення у 2022 р., бойові травми нирок набувають особливої актуальності. Аналізуючи дані, отримані із зони бойових дій, можна констатувати, що ушкодження нирок є однією з поширених і серйозних проблем серед військовослужбовців та цивільного населення. Причини таких травм варіюються від прямого впливу вибухових хвиль та осколків до непрямих ушкоджень, спричинених обвалами та іншими наслідками бойових дій.

Своєчасний та комплексний підхід до діагностики та лікування бойових травм нирок, адаптований до специфічних умов бойових дій, є критично важливим для збереження життя та здоров'я постраждалих під час війни.

## Відомості про авторів

**Нікітін Олег Дмитрович** – д-р мед. наук, проф., завідувач, кафедра урології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (067) 209-42-22. *E-mail: o.nikitin@i.ua*

ORCID: 0000-0002-6563-7008

**Самчук Павло Олександрович** – асистент, кафедра урології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (097) 951-86-75. *E-mail: doctorspa@ukr.net*

ORCID: 0000-0001-6164-8634

**Красюк Олексій Юрійович** – студент, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (063) 754-52-24. *E-mail: krasjuk778@gmail.com*

ORCID: 0009-0004-3737-2796

**Горбань Олексій Олексійович** – студент, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (068) 942-35-06. *E-mail: oleksiigorban3012@gmail.com*

ORCID: 0009-0001-1570-644X

**Резніков Геннадій Дмитрович** – д-р філософії, асистент, кафедра урології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (050) 904-95-33. *E-mail: hennadii.reznikov@gmail.com*

ORCID: 0000-0001-8603-9851

**Онїс Руслан Олексійович** – асистент, кафедра урології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (063) 720-86-00. *E-mail: onisl@ukr.net*

ORCID: 0009-0008-2590-5064

## Information about the authors

**Nikitin Oleg D.** – MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Urology, Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (067) 209-42-22. *E-mail: o.nikitin@i.ua*

ORCID: 0000-0002-6563-7008

**Samchuk Pavlo O.** – MD, PhD, Assistant of Professor, Department of Urology, Bogomolets National Medical University, Department of Urology, Kyiv; tel.: (097) 951-86-75. *E-mail: doctorspa@ukr.net*

ORCID: 0000-0001-6164-8634

**Krasiuk Olexsii Yu.** – student, Bogomolets National Medical University, Department of Urology, Kyiv; tel.: (063) 754-52-24. *E-mail: krasjuk778@gmail.com*

ORCID: 0009-0004-3737-2796

**Horban Olexsii O.** – student, Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (068) 942-35-06. *E-mail: oleksiigorban3012@gmail.com*

ORCID: 0009-0001-1570-644X

**Reznikov Hennadii D.** – PhD, assistant of Professor, Department of Urology, Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (050) 904-95-33. *E-mail: hennadii.reznikov@gmail.com*

ORCID: 0000-0001-8603-9851

**Onis Ruslan O.** – MD, Assistant of Professor, Department of Urology, Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (063) 720-86-00. *E-mail: onisl@ukr.net*

ORCID: 0009-0008-2590-5064

## ПОСИЛАННЯ

1. Ferencz SE, Davidson AJ, Howard JT, Janak JC, Sosnov JA, Chung KK, et al. Coagulopathy and Mortality in Combat Casualties: Do the Kidneys Play a Role? *Mil Med.* 2018;183(1):34-9. doi:

10.1093/milmed/usx173.

2. Gumeniuk K, Lurin I, Savytskyi O, Nehoduiko V, Makarov V, Smolianyk K. Surgical tactics in fire kidney injury and the first experience in performing

laparoscopic nephrectomy at the II level of medical support (role II) in combat conditions: Case report. *Int J Surg Case Rep.* 2023;106:108046. doi: 10.1016/j.ijscr.2023.108046.

3. Morey AF, Broghammer JA, Hollowell CMP, McKibben MJ, Souter L. Urotrauma Guideline 2020: AJA Guideline. *J Urol.* 2021;205(1):30-5. doi: 10.1097/JU.0000000000001408.

4. Wendler JJ, Meyer F, March C, Cash H, Porsch M, Schostak M. Traumatic injuries of the kidney and the urinary tract in blunt abdominal trauma. *Chirurgie*. 2023;94(8):688-95. doi: 10.1007/s00104-023-01906-w.
5. Petrone P, Perez-Calvo J, Brathwaite CEM, Islam S, Joseph DK. Traumatic kidney injuries: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2020;74:13-21. doi: 10.1016/j.ijsu.2019.12.013.
6. Ząbkowski T, Brzozowski R, Durma AD. Renal injuries in conflict zones: a 6-year study of traumatic cases in Afghanistan. *Confl Health*. 2024;18(1):6. doi: 10.1186/s13031-023-00566-1.
7. Author's collective. Emergency military surgery [Internet]. Kyiv: Nash Format; 2022. 576 p. Available from: <http://ir.library.nmu.com/bitstream/123456789/9028/1/nevidkladna-vijskova-hirurgiya.pdf>.
8. Sever MS, Vanholder R, Lameire N. Acute Kidney Injury in Active Wars and Other Man-Made Disasters. *Semin Nephrol*. 2020;40(4):341-53. doi: 10.1016/j.semnephrol.2020.06.001.
9. Gutvert R. Modern combat kidney injury. *Urol. Nephrol. Androl*. 2023;(1-2):28-9.
10. Golovko S. Modern combat trauma of the genitourinary system. *Urol. Nephrol. Androl*. 2021;(2):23.
11. Arif A, Engin Ö, Emrullah D, Halil FÖ, İsmail K, Remzi S, et al. Management of War-related Genitourinary Injuries. *J Urol Surg*. 2021;8(3):212-6. doi: 10.4274/jus.galenos.2021.2020.0019.
12. Salyutin R, Trutyak I. Treatment of wounded with combat (based on the experience of ATO/JFO): monograph. Kherson: Oldie+; 2022. 194 p.
13. Singh S, Sookraj K. Kidney Trauma [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532896/>.
14. Lotfollahzadeh S, Burns B. Penetrating Abdominal Trauma [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459123/>.
15. Pasechnikov SP, Vozianov SO, Lisovoy VM, Kostev FI, Lyulko OO, Sarychev LP, et al. UROLOGY: National textbook for students of higher medical schools of IV level of accreditation. Vinnytsia: New book; 2019. 217 p.
16. Alzerwi NAN. Traumatic injuries to the renal blood vessels and in-hospital renal complications in patients with penetrating or blunt trauma. *Front Surg*. 2023;(10):1134945. doi: 10.3389/fsurg.2023.1134945.
17. Morey AF, Brandes S, Dugi DD 3rd, Armstrong JH, Breyer BN, Broghammer JA, et al. Urotrauma: AUA guideline. *J Urol*. 2014;192(2):327-35. doi: 10.1016/j.juro.2014.05.004.
18. Kitrey ND, Campos-Juanatey F, Hallscheidt P, Mayer E, Serafetinidis E, Sharma DM, et al. EAU Guidelines on Urological Trauma [Internet]. European Association of Urology; 2024. 54 p. Available from: <https://uroweb.org/guidelines/urological-trauma/chapter/urogenital-trauma-guidelines>.
19. Yecies T, Bandari J, Macleod L, Fam M, Davies BJ, Jacobs BL. Evaluation of the Risks and Benefits of Computed Tomography Urography for Assessment of Gross Hematuria. *Urol*. 2019;133:40-5. doi: 10.1016/j.urol.2019.04.055.
20. Balzano FL, Hudak SJ. Military genitourinary injuries: past, present, and future. *Transl Androl Urol*. 2018;7(4):646-52. doi: 10.21037/tau.2018.04.05.
21. Kronstedt S, Boyle J, Fisher AD, Patel HV, Grabo D, April MD, et al. A Contemporary Analysis of Combat-related Urological Injuries: Data From the Department of Defense Trauma Registry. *J Urol*. 2023;209(6):1159-66. doi: 10.1097/JU.0000000000003392.
22. Haines RW, Fowler AJ, Liang K, Pearse RM, Larsson AO, Puthuchery Z, et al. Comparison of Cystatin C and Creatinine in the Assessment of Measured Kidney Function during Critical Illness. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2023;18(8):997-1005. doi: 10.2215/CJN.000000000000203.
23. Radi ZA. Kidney Pathophysiology, Toxicology, and Drug-Induced Injury in Drug Development. *Inter J Toxicol*. 2019;38(3):215-27. doi: 10.1177/1091581819831701.
24. Savoia P, Jayanthi SK, Chammas MC. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST). *J Med Ultrasound*. 2023;31(2):101-06. doi: 10.4103/jmu.jmu.12.23.
25. Richards JR, McGahan JP. Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: What Radiologists Can Learn. *Radiol*. 2017;283(1):30-48. doi: 10.1148/radiol.2017160107.
26. Schauer SG, Naylor JF, Fisher AD, April MD, Hill R, Mdaki K, et al. An Analysis of 13 Years of Prehospital Combat Casualty Care: Implications for Maintaining a Ready Medical Force. *Prehosp Emerg Care*. 2022;26(3):370-9. doi: 10.1080/10903127.2021.1907491.
27. Feng C, Wang L, Huang S, Wang L, Zhou X, Cui X, et al. Application of Contrast-Enhanced Real-time 3-Dimensional Ultrasound in Solid Abdominal Organ Trauma. *J Ultrasound Med*. 2020;39(5):869-74. doi: 10.1002/jum.15167.
28. Edwards A, Hammer M, Artunduaga M, Peters C, Jacobs M, Schlomer, B. Renal ultrasound to evaluate for blunt renal trauma in children: A retrospective comparison to contrast enhanced CT imaging. *J Pediatr Urol*. 2020;16(5):557.e1-557.e7. doi: 10.1016/j.jpuro.2020.04.020.
29. Paltiel HJ, Barth RA, Bruno C, Chen AE, Deganello A, Harkanyi Z, et al. Contrast-enhanced ultrasound of blunt abdominal trauma in children. *Pediatr Radiol*. 2021;51(12):2253-69. doi: 10.1007/s00247-020-04869-w.
30. Lindner AK, Luger AK, Fritz J, Stäblein J, Radmayr C, Aigner F, et al. Do we need repeated CT imaging in uncomplicated blunt renal injuries? Experiences of a high-volume urological trauma centre. *World J Emerg Surg*. 2022;17(1):38. doi: 10.1186/s13017-022-00445-9.
31. Coccolini F, Moore EE, Kluger Y. Renal and uro-trauma: recommendations WSES-AAST. *World J Emerg Surg*. 2019;(14):54. doi: 10.1186/s13017-019-0274-x.
32. Wells H, Somani BK. Current Management of Renal Trauma. *J Emerg Med Trauma Surg Care*. 2015;(2):009. doi: 10.1148/rg.2021200181.
33. Fretton L, Pradere B, Fiard G, Chebbi A, Caes T, Hutin M, et al. Renal Trauma. *Prog Urol*. 2019;29(15):936-42. doi: 10.1016/j.puro.2019.09.007.
34. Nair AD, Kumar A, Gamanagatti S, Gupta A, Kumar S. CT findings in renovascular injuries following abdominal trauma: a pictorial review. *Emerg Radiol*. 2022;29(3):595-604. doi: 10.1007/s10140-022-02027-3.
35. Alafar S, Koubar SH, Gautam SC, Jaar BG. Kidney Care in Times of Crises: A Review. *American journal of kidney diseases: the official J National Kidney Found*. 2024;0272-6386(24)00789-3. doi: 10.1053/j.ajkd.2024.03.030.
36. Khoschnau S, Jabbour G, Al-Hassani A, El-Menyar A, Abdelrahman H, Afifi I, et al. Traumatic Kidney Injury: An Observational Descriptive Study. *Urol Int*. 2020;104(1-2):148-55. doi: 10.1159/000504895.
37. Salcedo A, Ordoñez CA, Parra MW, Osorio JD, Leib P, Caicedo Y, et al. Damage Control for renal trauma: the more conservative the surgeon, better for the kidney. *Colombia medica*. 2021;52(2):e4094682. doi: 10.25100/cm.v52i2.4682.
38. Villareal H, Al-Bayati S, Wang CP, Pugh MJ, Liss MA. Transitional Care of Service Members With Genitourinary Injury. *Mil Med*. 2021;186(9-10):969-74. doi: 10.1093/milmed/usab086.
39. Arefieva M. Injuries of the kidney and urinary tract. *Urol. Nephrol. Androl*. 2023;(4):31.
40. Onuk Ö, Çilesiz NC, Özkan A, Zarbaliyev E, Dayıoğlu N, Nuhoglu B. Urological injuries in the civil war of Libya. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2022;28(1):90-3. doi: 10.14744/tjtes.2020.57291.

*Стаття надійшла до редакції 13.08.2024. – Дата першого рішення 20.08.2024. – Стаття подана до друку 17.09.2024*