

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ І ЗДОРОВ'Я**



**VII науково-практична конференція
студентів та молодих вчених з міжнародною участю**

**«ВІД ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ТА КЛІНІЧНОЇ ПАТОФІЗІОЛОГІЇ
ДО ДОСЯГНЕНЬ СУЧАСНОЇ МЕДИЦИНИ І ФАРМАЦІЇ»**

**15 травня 2025 р.
ХАРКІВ – Україна**

ОСОБЛИВОСТІ ПАТОГЕНЕЗУ БОЙОВОЇ ТРАВМИ

Налізько А. І.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

nalizkoanastasiya@gmail.com

Вступ. Бойова травма є одним з найтяжчих видів травматичних ушкоджень, що виникає в умовах збройного конфлікту або військових дій. Вона охоплює поєднані, множинні або комбіновані ушкодження, які як правило, мають високий ступінь тяжкості, супроводжуються значною втратою крові, вираженим больовим синдромом, а також великим ризиком розвитку інфекційних ускладнень. За статистикою, до 60 % поранених гинуть ще до надання першої медичної допомоги, до 25 % - протягом перших 24 годин, якщо допомога не була своєчасно надана, або якщо вона була неефективною. Детальне вивчення патофізіологічних змін, що відбуваються при бойовій травмі, дає змогу глибше зрозуміти механізми ураження органів і систем, та дає краще визначити ключові етапи розвитку патофізіологічного процесу.

Мета. Метою є аналіз особливостей патогенезу бойової травми, зокрема системних, фізіологічних та психологічних реакцій організму на поранення, з акцентом на новітні дослідження у сфері військової медицини.

Матеріали та методи. Для досягнення поставленої мети мною було проведено комплексний аналіз наукової літератури, що охоплює праці з військової медицини, травматології, патофізіології та психології.

Результати та їх обговорення. Бойова травма являє собою складний патофізіологічний процес, що виникає внаслідок впливу на організм факторів ураження, характерних для воєнних дій. На відміну від травм мирного часу, бойові ушкодження часто є множинними, комбінованими, характеризуються високою енергією ураження та супроводжуються значною деструкцією тканин. Розуміння патофізіологічної суті бойової травми є ключовим етапом для розробки ефективних стратегій лікування та запобігання тяжким ускладненням. Безпосередній вплив вражаючого фактора (кулі, осколка, вибухової хвилі тощо) призводить до первинного пошкодження тканин у зоні травми. Характер та обсяг цих змін залежать від типу зброї, кінетичної енергії, глибини проникнення та інших факторів. Прямий удар спричиняє розрив судин, нервів, м'язів, кісток та інших структур. Утворюється рановий канал, розміри якого залежать від характеристик вражаючого елемента. Навколо раневого каналу виникає зона контузії тобто ділянка пошкоджених, але ще життєздатних тканин. У цій зоні порушується мікроциркуляція, виникає набряк та крововиливи. Вогнепальні поранення можуть супроводжуватися термічним опіком тканин навколо раневого каналу внаслідок тертя та високої температури кулі, вибухова хвиля також може спричиняти опіки. Пошкодження судин призводить до порушення кровопостачання у зоні травми, розвитку ішемії та гіпоксії тканин. Тривала ішемія може призвести до незворотних змін та некрозу. Локальне пошкодження тканин при бойовій травмі не обмежується зоною ураження, а запускає складну системну відповідь організму, спрямовану на підтримання гомеостазу та відновлення пошкоджених структур. Однак, надмірна або неадекватно

регульована системна реакція може призвести до розвитку тяжких ускладнень. Одним з найважливіших компонентів системної відповіді на бойову травму є порушення гемодинаміки, яке часто призводить до розвитку травматичного шоку, що характеризується критичним зниженням перфузії тканин та порушенням доставки кисню до життєво важливих органів, що загрожує їх функціональній недостатності. Найчастішою причиною шоку при бойовій травмі є гіповолемія, що виникає внаслідок масивної кровотечі з пошкоджених судин та призводить до каскаду патофізіологічних змін. Втрата крові зменшує надходження венозної крові до серця, що знижує переднавантаження серця та ударний об'єм. Це призводить до падіння серцевого викиду та артеріального тиску, це є ключові ознаки шоку. Активація симпатoadреналової системи викликає спазм периферичних судин, погіршуючи мікроциркуляцію та доставку кисню до клітин, поглиблюючи ішемію. Недостатня перфузія тканин, що триває певний період часу в умовах шоку, викликає серйозні наслідки для організму: від клітинних ушкоджень, зумовлених гіпоксією та порушенням метаболізму з накопиченням лактату та руйнуванням мембран, до розвитку органної дисфункції, що вражає нирки (гострою нирковою недостатністю), печінку (розладами синтезу та детоксикації) та серце (міокардіальною дисфункцією). Найбільш загрозливим наслідком є синдром поліорганної недостатності, стан, при якому життєво важливі органи одночасно або послідовно втрачають свою функцію, що є провідною причиною смерті при важких бойових травмах. Основною причиною розвитку синдрому поліорганної недостатності при бойовій травмі є неконтрольована системна запальна реакція, що виникає як відповідь на масивне пошкодження тканин, шок, ішемію, а також на інфекційні ускладнення. Розвиток поліорганної недостатності зазвичай проходить кілька етапів: ранній, що характеризується проявами системної запальної відповіді та можливою початковою дисфункцією одного органу; етап прогресування, коли відбувається ураження нових органів і систем (нирок, печінки, серцево-судинної системи); та розгорнута поліорганна недостатність, що характеризується глибокою дисфункцією багатьох органів і систем. Клінічні прояви поліорганної недостатності різноманітні та залежать від уражених органів, включаючи дихальну, серцево-судинну, ниркову, печінкову недостатність, порушення з боку центральної нервової системи, гематологічні порушення та шлунково-кишкові розлади. Розвиток поліорганної недостатності є критичним станом з високою летальністю, що призводить до мультисистемних наслідків для організму, включаючи глибокі метаболічні порушення, виражений катаболізм, порушення імунної системи, високий ризик інфекційних ускладнень, тривалу потребу в інтенсивній терапії та значне погіршення якості життя у пацієнтів, які вижили. Бойова травма ініціює потужну запальну реакцію як локально, так і системно, що є складним процесом, спрямованим на відновлення, але може призвести до ускладнень при надмірній інтенсивності. Запуск запалення відбувається через розпізнавання імунними клітинами особливих молекул пошкоджених клітин (DAMPs), що вивільняються з ушкоджених клітин, при інфекціях, що активує рецептори розпізнавання (PRRs), зокрема TLRs, на нейтрофілах та макрофагах. Активація цих клітин призводить до вивільнення

цитокінів (TNF- α , IL-1, IL-6, IL-8), які є медіаторами системної запальної відповіді, спричиняючи підвищення проникності судин, активацію коагуляційної системи, порушення функції ендотелію. У випадку важкої травми та інфекції, цей цитокіновий склад може стати неконтрольованим, призводячи до надмірної системної запальної відповіді.

Висновки. Бойова травма є надзвичайно складним і багатогранним патологічним процесом, який поєднує у собі важкі місцеві ушкодження та системні розлади, що розвиваються у відповідь на травматичний вплив. Її патофізіологічна суть полягає не лише в механічному пошкодженні тканин, а й у запуску системних реакцій організму, спрямованих на адаптацію, відновлення та збереження гомеостазу. Первинне ушкодження тканин супроводжується розвитком ішемії, гіпоксії, активацією імунної відповіді, а у випадку значної крововтрати-гіповолемічним шоком та порушенням гемодинаміки. Ці процеси можуть призводити до централізації кровообігу, тривалої ішемії, метаболічних розладів та вивільнення великої кількості медіаторів запалення. Таким чином, глибоке розуміння патофізіології бойової травми дозволяє не лише краще прогнозувати перебіг стану поранених, а й формувати ефективні стратегії надання невідкладної допомоги, інтенсивної терапії та реабілітації постраждалих. Комплексний підхід до оцінки змін в організмі при бойовій травмі є ключовим фактором зниження летальності та покращення результатів лікування в умовах бойових дій.

Ключові слова: бойова травма, патофізіологія, гіповолемічний шок, поліорганна недостатність, системна запальна відповідь.