

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**імені О.О. БОГОМОЛЬЦЯ**

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

**ЛЯНСКОРУНСЬКИЙ ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ**

УДК616.71-001.5-08:616-001-031.82-036.17

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ОБГРУНТУВАННЯ ТАКТИКИ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ  
ПАЦІЄНТІВ З МНОЖИННИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК  
НИЖНІХ КІНЦІВОК ПРИ ТЯЖКІЙ ПОЄДНАНІЙ ТРАВМІ**

22 «Охорона здоров'я»

222 «Медицина»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ В.М. Лянскорунський

Науковий керівник – Бур'янов Олександр Анатолійович,  
доктор медичних наук, професор

Науковий керівник – Дубров Сергій Олександрович,  
доктор медичних наук, професор

Київ – 2021

## АНОТАЦІЯ

*Лянскорунський В.М.* Обґрунтування тактики оперативного лікування пацієнтів з множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при тяжкій поєднаній травмі. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина». – Національний медичний університет імені О.О. Богомольця МОЗ України, Київ, 2021.

### **Зміст анотації**

Дисертаційна робота присвячена обґрунтуванню тактики оперативного лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при політравмі.

Упродовж останніх десятиріч докладено чимало зусиль для розробки стратегій надання медичної допомоги пацієнтам із тяжкою поєднаною травмою та впровадження відповідних протоколів лікування у клінічну практику. На часі дискутабельними залишаються питання щодо вибору методів та термінів виконання остеосинтезу при переломах довгих кісток нижніх кінцівок у пацієнтів із політравмою. У численних дослідженнях описана безпечність виконання раннього остаточного остеосинтезу, а необґрунтоване його відтермінування супроводжується високим ризиком розвитку легеневих, тромбоемболічних, септичних ускладнень, збільшенням термінів лікування пацієнтів та більшими економічними витратами. Водночас у літературі представлено ряд досліджень, результати яких вказують, що, згідно з теорією «другого удару» в поєднанні з початковою травмою, додаткова травма, нанесена організму внаслідок виконання ранніх остаточних оперативних втручань, посилює загальну запальну реакцію (SIRS - systemic inflammatory response syndrome) та виснажує компенсаторні можливості організму, а це безпосередньо асоціюється з множинними

фізіологічними порушеннями, включаючи дисфункцію органів, непрогнозовані ускладнення та смерть пацієнта з політравмою. Низка інших, остаточно невирішених проблем щодо комплексної оцінки стану пацієнта при політравмі, визначення найбільш інформативних параметрів, що впливають на розвиток ускладнень та летальність даної категорії пацієнтів, розробки алгоритмізованої тактики хірургічного лікування, вибору оптимальних методів та термінів остеосинтезу, окремих аспектів ранньої реабілітації визначають як наукову, так і соціальну значимість вирішення цієї проблеми на сучасному рівні розвитку медицини.

**Мета дослідження:** Покращити результати лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при тяжкій поєднаній травмі шляхом визначення та обґрунтування оптимальних термінів та методів оперативних втручань залежно від характеру пошкодження, на основі комплексної оцінки загального стану хворого та функції системи зовнішнього дихання.

**Завдання дослідження:**

1. Провести ретроспективний аналіз результатів лікування пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, визначити структуру і характер пошкоджень, частоту розвитку ускладнень та летальність.

2. Визначити клініко-лабораторні та інструментальні критерії вибору терміну та методу остеосинтезу залежно від стану пацієнта, показників гемодинаміки, функції системи зовнішнього дихання при множинних переломах довгих кісток нижніх кінцівок у хворих із поєднаною травмою.

3. Визначити вплив хірургічної стабілізації реберного каркасу на частоту розвитку ускладнень та летальність у пацієнтів із множинними переломами ребер та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок.

4. Оцінити вплив окремих факторів на розвиток ускладнень у пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та тяжкою поєднаною травмою.

5. Розробити та науково обґрунтувати алгоритм лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок. Провести аналіз результатів лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок згідно з розробленим алгоритмом.

Дизайн даного дослідження схвалений комісією з питань біоетичної експертизи та етики наукових досліджень Національного медичного університету імені О.О. Богомольця протокол №133 від 12.06.2020 року.

**I-ий етап:** передбачав виконання аналітичного огляду джерел літератури (переважна більшість з яких не старше 5-ти років) з метою визначення: актуальності проблеми множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок у пацієнтів із політравмою, причин, структури, частоти ушкоджень та результатів лікування.

**II-ий етап:** ретроспективний аналіз медичної документації пацієнтів, яким надавалась медична допомога у відділенні політравми Комунального некомерційного підприємства «Київська міська клінічна лікарня №17» (КНП «КМКЛ №17») з січня 2010 року по грудень 2019 року, з метою визначення питомої ваги пацієнтів із політравмою серед контингенту травмованих осіб, структури пошкоджень різних анатомо-функціональних ділянок та їх комбінацій, характеру пошкоджень опорно-рухового апарату в цілому та переломів довгих кісток нижніх кінцівок зокрема; ретроспективний аналіз 220-ти карт стаціонарних хворих із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що перебували на лікуванні у відділенні політравми КНП «КМКЛ №17» із січня 2010 року по грудень 2016 року, з метою дослідження: вибору методу стабілізації переломів довгих кісток нижніх кінцівок та термінів виконання оперативних втручань; частоти розвитку ускладнень; тривалості лікування пацієнтів у відділенні інтенсивної

терапії (ВІТ), у відділенні політравми та в лікувальній установі; летальності та її причин у пацієнтів із політравмою.

Враховуючи, що другий етап дослідження передбачав виконання ретроспективного аналізу карт стаціонарних хворих та не включав виконання втручань на людині у якості об'єкта дослідження, на цьому етапі не було потреби у підписанні пацієнтом поінформованої згоди.

**Критерії включення в ретроспективне дослідження на другому етапі:**

- пацієнти, що перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні політравми КНП «КМКЛ №17» з діагнозом політравма;
- вік пацієнта  $\geq 18$  років;
- наявність відкритих, закритих множинних (два і більше сегменти) переломів довгих кісток нижніх кінцівок, одна з яких – стегнова;
- тяжкість травми за шкалою Injury Severity Score (ISS)  $\geq 18$  б.

**III-ий етап:** на основі даних ретроспективного дослідження визначено недоліки та помилки лікування даної категорії пацієнтів і розроблено алгоритм лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок із тяжкою поєднаною травмою.

**IV-ий етап:** розроблене та виконане проспективне контрольоване клінічне дослідження у паралельних групах із застосуванням запропонованого алгоритму лікування в дослідній групі.

**Критерії включення в дослідну групу на даному етапі:**

- вік пацієнта  $\geq 18$  років;
- добровільна згода пацієнта або його законних представників (за умови порушення свідомості пацієнта) на участь у дослідженні з підписанням поінформованої згоди;
- поєднана травма апарату руху і опори та однієї і більше анатомо-функціональної ділянки, тяжкість пошкоджень кожної з яких відповідає  $\geq 3$  балів за шкалою Abbreviated Injury Scale (AIS);

- наявність змін у пацієнта одного і більше з п'яти фізіологічних параметрів (гіпотензія (систоличний артеріальний тиск  $\leq 90$  мм.рт.ст.); порушення свідомості за шкалою Glasgow Coma Scale (GCS)  $\leq 8$  балів; ацидоз (надлишок основ)  $\leq - 6,0$ ; коагулопатія: активований частковий тромбoplastиновий час  $\geq 40$ с або міжнародне нормалізоване співвідношення  $\geq 1,4$ ; вік  $\geq 70$  років);
- наявність відкритих, закритих множинних (два і більше сегменти) переломів довгих кісток нижніх кінцівок, одна з яких – стегнова;
- тяжкість травми за шкалою ISS  $\geq 18$ б;
- відсутність декомпенсованої соматичної патології;
- пацієнти, які лікувались згідно з запропонованим алгоритмом лікування.

**Критерії невключення в дослідну групу на четвертому етапі дослідження:**

- відсутність згоди пацієнта або його законних представників для участі в дослідженні;
- переведення пацієнта з іншого лікувального закладу та, відповідно, відсутність повної, достовірної інформації щодо вибору первинної тактики лікування та об'єму надання медичних послуг;
- відомі на момент госпіталізації онкологічні захворювання або вагітність.

**Критерії виключення з дослідної групи на четвертому етапі дослідження:**

- відмова пацієнта або його законних представників від подальшої участі в дослідженні;
- пацієнти, що померли до виконання остаточного остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок;
- наявність у пацієнта тяжкої супутньої хронічної патології з боку серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання, що перешкоджає стабілізації стану пацієнта для проведення оперативного втручання;

- діагностовані у процесі дослідження онкологічні захворювання або вагітність.

**Критерії включення у групу порівняння на четвертому етапі дослідження:**

- вік пацієнта  $\geq 18$  років;
- добровільна згода пацієнта або його законних представників (за умови порушення свідомості пацієнта) на участь у дослідженні з підписанням поінформованої згоди;
- поєднана травма апарату руху і опори та однієї і більше анатомо-функціональної ділянки, тяжкість пошкоджень кожної з яких відповідає  $\geq 3$  балів за шкалою AIS;
- наявність змін у пацієнта одного і більше з п'яти фізіологічних параметрів (гіпотензія (сistolічний артеріальний тиск  $\leq 90$  мм.рт.ст.); порушення свідомості за шкалою GCS  $\leq 8$  балів; ацидоз (надлишок основ)  $\leq -6,0$ ; коагулопатія: активований частковий тромбoplastиновий час  $\geq 40$ с або міжнародне нормалізоване співвідношення  $\geq 1,4$ ; вік  $\geq 70$  років);
- наявність відкритих, закритих множинних ( $2 <$  сегменти) переломів довгих кісток нижніх кінцівок, одна з яких – стегнова;
- тяжкість травми за шкалою ISS  $\geq 18$ б;
- відсутність декомпенсованої соматичної патології;
- пацієнти, які лікувались відповідно до стандартних загальноприйнятих підходів діагностики та лікування.

**Критерії невключення у групу порівняння на четвертому етапі дослідження:**

- відсутність згоди пацієнта або його законних представників на участь у дослідженні;
- переведення пацієнта з іншого лікувального закладу, а, відповідно, відсутність повної, достовірної інформації щодо вибору первинної тактики лікування та об'єму надання медичних послуг;

- відомі на момент госпіталізації онкологічні захворювання або вагітність.

**Критерії виключення з групи порівняння на четвертому етапі дослідження:**

- відмова пацієнта або його законних представників від подальшої участі в дослідженні;
- пацієнти, що померли до виконання остаточного остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок;
- наявність у пацієнта тяжкої супутньої хронічної патології з боку серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання, що перешкоджає стабілізації стану пацієнта для проведення оперативного втручання;
- діагностовані у процесі дослідження онкологічні захворювання або вагітність.

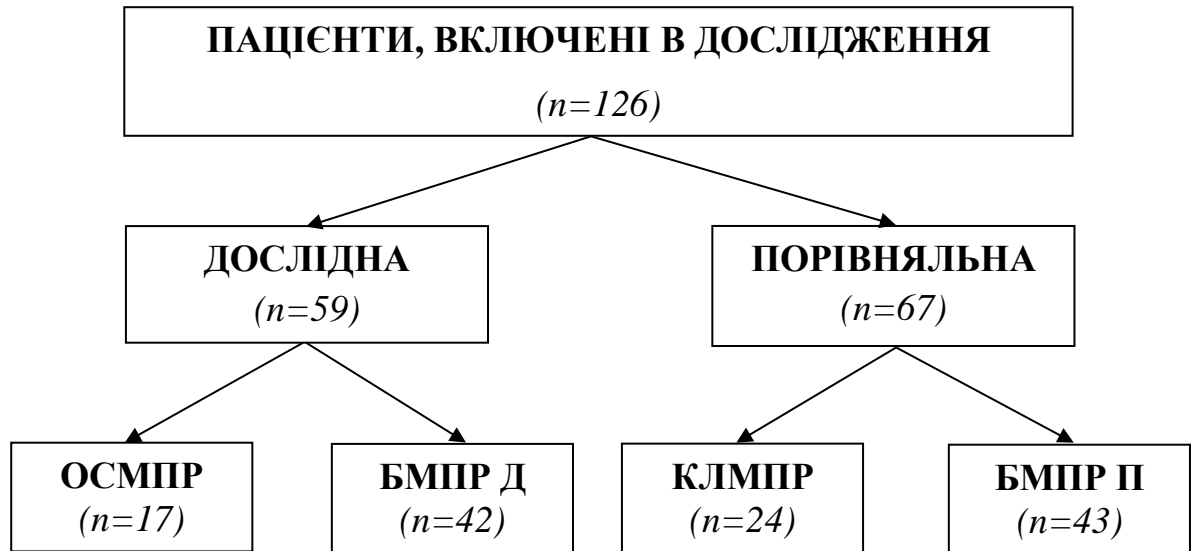
На даному етапі, що тривав із вересня 2016 по лютий 2020 року, критеріям включення в дослідження відповідало 173 пацієнти з поєднаною травмою апарату руху та опори, зокрема множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та інших анатомо-функціональних ділянок, що перебували на стаціонарному лікуванні у відділеннях анестезіології та інтенсивної терапії й політравми КНП «КМКЛ №17».

47 пацієнтів (27,2%) виключено у зв'язку з невиконанням умов дослідження, з них: померло 32 хворих (18,5%); 11 пацієнтів (6,4%) переведені з інших лікувальних закладів; у 3-ох пацієнтів діагностовано онкологічні захворювання (1,7%); у однієї пацієнтки – вагітність (0,6%).

Усіх пацієнтів, включених у дослідження, залежно від тактики лікування переломів довгих кісток нижніх кінцівок, розподілено на дві групи: дослідну та групу порівняння. У дослідну групу включено хворих, лікування яких здійснювали відповідно до розроблених алгоритму та тактики лікування. До групи порівняння увійшли пацієнти, лікування яких здійснювалось згідно з стандартними загальноприйнятими підходами діагностики та лікування.



Пацієнтів, включених на четвертому етапі дослідження, розподілено на чотири підгрупи (рис. 1).



Де:

- ОСМПР – оперативна стабілізація множинних переломів ребер;
- БМПР Д – без множинних переломів ребер, дослідна група;
- КЛМПР – консервативне лікування множинних переломів ребер;
- БМПР II – без множинних переломів ребер, група порівняння.

**Рис. 1 Розподіл пацієнтів на групи**

**V-ий етап:** проспективне контрольоване клінічне дослідження впливу оперативної стабілізації множинних переломів ребер (накістковий остеосинтез) на результати лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, поєднаних із тяжкою травмою грудної клітки.

Участь пацієнтів у четвертому та п'ятому етапах дослідження була добровільною, пацієнт міг відмовитись від участі в дослідженні або ж вийти з нього в будь-який момент без настання жодних небажаних наслідків для нього. Окрім того, дослідники або інша уповноважена особа без згоди пацієнта могли відсторонити його від участі в дослідженні за медичними

показниками, ймовірним розвитком побічних явищ або через недотримання пацієнтом вимог дослідження.

**VI-ий етап:** на основі отриманих результатів дослідження на попередніх етапах, виконано аналіз результатів лікування та ускладнень.

Ефективність лікування пацієнтів, включених у дослідження, оцінювалась за головними змінними дослідження – «кінцевими точками»:

– структура та частота розвитку ускладнень залежно від методу остеосинтезу та терміну його виконання:

- гострий респіраторний дистрес-синдром (ГРДС);
- пневмонія;
- сепсис;
- синдром жирової емболії;
- тромбоемболія легеневої артерії (ТЕЛА);
- поліорганна недостатність (ПОН).

- тривалість штучної вентиляції легень (ШВЛ);
- тривалість лікування у ВІТ;
- загальний термін лікування;
- летальність.

Клінічні дослідження виконувались відповідно до «Етичних принципів медичних досліджень за участю людини в якості об'єкта дослідження» Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації.

Застосовувалися наступні методи дослідження: клінічні, лабораторні, інструментальні, рентгенологічні, статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів: доповнені наукові дані про частоту та характер пошкоджень у пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок. Отримані нові наукові дані щодо предикторів розвитку ускладнень. Розроблено та науково обґрунтовано диференційний підхід до лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок. Вперше розроблені критерії до

виконання заміни методу тимчасової фіксації перелому іншого сегменту на остаточний остеосинтез. Вперше застосована інтраопераційна оцінка газового складу артеріальної крові для визначення подальшої тактики стабілізації перелому іншого сегмента після виконання остаточного остеосинтезу першого. Вперше в пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок виконано дослідження впливу оперативної стабілізації реберного каркасу пластинами та гвинтами на частоту розвитку ускладнень, летальність, тривалість ШВЛ, термін перебування пацієнта у відділеннях лікувального закладу.

Практичне значення одержаних результатів: розроблено диференційний підхід до лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що включає комплексну оцінку загального стану пацієнта, гемодинамічних та гомеостатичних показників, функції зовнішнього дихання, кислотно-основного балансу та метаболічних змін. Розроблено алгоритм щодо вибору методу фіксації переломів та терміну його виконання в пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок.

## **Висновки**

У дисертації наведено нове вирішення актуального завдання сучасної медицини, а саме покращення результатів лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при тяжкій поєднаній травмі шляхом визначення та обґрунтування оптимальних термінів та методів оперативних втручань.

1. Частота політравми складає 13,7% серед контингенту пацієнтів із травмою, а питома вага пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок – 0,5%. Найчастішими локалізаціями поєднаних пошкоджень при політравмі є травма грудної клітки (78,6%), черепно-мозкова травма (73,6%) та пошкодження апарату руху і опори (71,1%). У структурі травм опорно-рухового апарату множинні переломи

кісток нижніх кінцівок зустрічаються у 16,7% пацієнтів, із них множинні переломи довгих кісток – у 57,6% хворих. Серед пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок за критерієм статеві належності переважають особи чоловічої статі (71,8%), а головною причиною травми є дорожньо-транспортні пригоди (76,8%). У структурі переломів довгих кісток нижніх кінцівок переломи стегнової кістки складають 55,7%, великогомілкової кістки – 44,3%. За локалізацією перелому, залежно від анатомічної ділянки кістки, переважають переломи діафізарного відділу – 66,0%. За критерієм пошкодження цілісності шкірних покривів – більш ніж третина переломів (36,6%) має відкритий характер.

За частотою ускладнень ТЕЛА виникає в 4,1% пацієнтів, жирова емболія – у 12,7% хворих. Пневмонія діагностується в 38,2% пацієнтів. ГРДС – у 16,8% пацієнтів. Частота розвитку сепсису за критеріями дифеніцій «Sepsis III» складає 9,5%, ПОН – 18,6%. Летальність складає 22,3%, а серед основних причин смерті є: геморагічний шок – у 46,9% пацієнтів, ПОН – 34,7%, рефрактерний септичний шок – 18,4%.

2. Основними клініко-лабораторними та інструментальними критеріями до виконання безпечної остаточної фіксації переломів довгих кісток нижніх кінцівок є: виведення з шокового стану; стабілізація гемодинаміки та відсутність потреби у вазопресорній підтримці; показники кислотно-основного балансу:  $Lac < 4,0$  ммоль/л,  $BE \geq -5,5$  та  $pH \geq 7,25$ , та респіраторний індекс ( $PaO_2 / FiO_2$ )  $\geq 200$ .

3. Застосування накісткового остеосинтезу ребер пластинами та гвинтами в пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою, множинними переломами ребер та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок дозволило скоротити період від травми до остаточної остеосинтезу кісток нижніх кінцівок на 2,7 діб ( $p=0,001$ ), зменшити тривалість механічної вентиляції легень на 7,6 діб ( $p=0,016$ ), термін перебування пацієнта у ВІТ на 7,1 діб ( $p=0,042$ ) та загальний термін лікування на 10,9 діб ( $p=0,021$ ).

Остеосинтез ребер дозволив досягти статистично значущого зниження частоти розвитку ГРДС на 30,6% ( $p=0,041$ ), пневмонії на 33,1% ( $p=0,031$ ).

4. Виділено клінічні параметри, що є пріоритетними для першочергової оцінки окремих видів ускладнень. Для пневмонії інформативними параметрами є: шкали GCS та Clinical Grading System (CGS); травма грудної клітки; тяжкість травми голови, шиї, грудної клітки  $\geq 4$  за AIS; тривалість ШВЛ; тактика лікування; етапність конверсії (KI=1,0-1,9). Інформативними параметрами для ГРДС є: шкали GCS та CGS; тяжкість травми грудної клітки  $\geq 4$  за AIS; переломи  $> 2$  довгих кісток; об'єм крововтрати; масивні гемотрансфузії; респіраторний індекс; тривалість ШВЛ; тактика лікування (KI=1,1-4,7). Для сепсису – шкала GCS; травма грудної клітки та черевної порожнини; тяжкість травми голови, шиї, черевної порожнини  $\geq 4$  за AIS; переломи  $> 2$  довгих кісток; етапність конверсії (KI=1,1-3,0). Для ПОН – шкали GCS та CGS; травма черевної порожнини; тяжкість травми органів черевної порожнини  $\geq 4$  за AIS; переломи  $> 2$  довгих кісток; масивні гемотрансфузії; етапність конверсії (KI=1,1-2,0). Для летальності – вік, шкали ISS, GCS та CGS; травма черевної порожнини; тяжкість травми голови, шиї, грудної клітки, органів черевної порожнини, тазу  $\geq 4$  за AIS; об'єм крововтрати; масивні гемотрансфузії; тривалість ШВЛ (KI=1,0-5,8).

Серед факторів, що мають вплив на розвиток усіх досліджуваних ускладнень, виділені ті, на які впливає діагностично-лікувальний процес, а саме вибір тактики лікування (KI=1,1-1,2), застосування протоколу масивних гемотрансфузій (KI=1,9-4,7), тривалість ШВЛ (KI=1,1-1,9), конверсія методу фіксації (KI=1,2-1,6), та ті фактори, на які не впливає вибір тактики лікування, зокрема шкали GCS (KI=1,1-3,0), CGS (KI=1,1-1,2), AIS (KI=1,0-5,8).

5. Діагностично-лікувальний алгоритм та диференційний підхід до лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок дозволяє зменшити частоту розвитку пневмонії на 25,9% ( $p=0,002$ ), ГРДС на 20,6% ( $p=0,007$ ), період механічної вентиляції

легень на 6,8 діб ( $p=0,001$ ), тривалість перебування пацієнта у ВІТ на 6,5 діб ( $p=0,001$ ) та загальну тривалість лікування на 9,8 діб ( $p=0,002$ ).

***Ключові слова: політравма, поєднана травма, множинні переломи кісток, перелом стегнової кістки, остеосинтез.***

## SUMMARY

Liaskorunskiy V.M. Substantiation of surgical treatment tactics of patients with multiple long bone fractures of lower extremities with severe associated trauma. - Qualifying thesis research on the rights of the manuscript.

The thesis for obtaining the Doctor of Philosophy degree, branch of knowledge 22 "Health care", specialty 222 "Medicine". – O.O. Bogomolets National Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, 2021.

### **Annotation content**

The thesis deals with substantiation of surgical treatment tactics of multiple long bone fractures of lower extremities in polytrauma patients.

In recent decades, much effort has been made to develop care strategies for patients with severe associated trauma and to implement appropriate treatment protocols in clinical practice. A question about the choice of methods and terms of long bone fracture osteosynthesis of lower extremities in polytrauma patients remains debatable. Numerous studies have described the safety of early definitive osteosynthesis, while its unjustified delay is accompanied by a high risk of pulmonary, thromboembolic, septic complications, increased length of stay, and increased economic expenditures. At the same time, literature presents a number of studies, results of which indicate that according to the theory of "the second hit", in combination with initial trauma, additional trauma as a result of early definitive surgery, exacerbates systemic inflammatory response (SIRS - systemic inflammatory response syndrome) and depletes body's compensatory capacity, which is directly associated with multiple physiological disorders, including organ dysfunction, unpredictable complications, and death of a polytrauma patient. A list of other, unresolved issues regarding the comprehensive assessment of patient's condition after polytrauma, determining most informative parameters that impact on complication development and mortality of this patient category, development of surgical treatment tactics, choice of optimal osteosynthesis methods and terms, some aspects of early rehabilitation determine the scientific and social significance of solving this problem at the current level of medicine development.

**The aim of the study:** To improve treatment outcomes of patients with multiple long bone fractures of lower extremities and severe associated trauma by determining and substantiating of optimal surgery terms and methods depending on injury character, based on the comprehensive assessment of patient's general condition and respiratory function.

**Research objectives:**

1. To conduct a retrospective analysis of treatment outcomes in patients with severe associated trauma and multiple long bone fractures of lower extremities, to determine structure and character of injuries, frequency of complications and mortality.
2. To determine clinical, laboratory, and instrumental criteria of selection of term and method of osteosynthesis depending on patient's condition, hemodynamic parameters, respiration function in patients with multiple long bone fractures of lower extremities and severe associated trauma.
3. To determine the effect of surgical stabilization of rib fracture on the incidence of complications and mortality in patients with multiple rib fractures and multiple long bone fractures of lower extremities.
4. To evaluate the influence of individual factors on complication development in patients with multiple long bone fractures of lower extremities and severe associated trauma.
5. To develop and scientifically substantiate treatment algorithm for patients with polytrauma and multiple long bone fractures of lower extremities. To analyze treatment outcomes in patients with polytrauma and multiple long bone fractures of lower extremities according to the developed algorithm.

The design of this study was approved by the Commission on Bioethical Expertise and Ethics of Scientific Research of the O.O. Bogomolets National Medical University protocol №133 dated 12.06.2020.

**Stage I:** involved analytical review of literature sources (a vast majority of which are not older than 5 years) to determine: the relevance of the problem of



multiple long bone fractures of lower extremities in patients with polytrauma, causes, structure, frequency of injuries, and treatment outcomes.

**Stage II:** the retrospective analysis of medical records of patients received medical care in the polytrauma department of "Kyiv City Clinical Hospital №17" (KCCH №17) from January 2010 to December 2019, in order to determine percentage of patients with polytrauma among injured persons, structure of different anatomical region injuries and their combinations, the character of musculoskeletal system injuries in general and long bone fractures of lower extremities in particular; the retrospective analysis of 220 hospital records of patients with polytrauma and multiple long bone fractures of lower extremities, treated in the polytrauma department of KCCH №17 from January 2010 to December 2016, in order to study: the choice of method for fracture stabilization of lower extremity long bones and term of surgical interventions; complication frequency; length of stay in intensive care unit (LOS ICU), in polytrauma department and hospital length of stay (HLOS); mortality and its causes in patients with polytrauma.

Given that the second stage of the study involved the retrospective analysis of hospital records and did not include interventions on a person as the object of study, at this stage there was no need to sign an informed patient consent.

**Inclusion criteria for the second stage of the retrospective study:**

- patients hospitalized in the polytrauma department of KCCH №17 with a diagnosis of polytrauma;
- age of a patient  $\geq 18$  years;
- presence of open, closed multiple (two or more segments) long bone fractures of lower extremities, one of which is femur;
- severity of injury according to the ISS  $\geq 18$  points.

**Stage III:** based on the retrospective study data, disadvantages and mistakes in treatment of this category of patients were identified and treatment algorithm for patients with multiple long bone fractures of lower extremities with severe associated trauma was developed.

**Stage IV:** prospective controlled clinical study in parallel groups was developed and performed using the proposed treatment algorithm in the experimental group.

**Inclusion criteria for the experimental group at this stage:**

- age of a patient  $\geq 18$  years;
- patient consent or his/her legal representatives (in case of violation of patient's consciousness) to participate in the study with signing of informed consent;
- associated injury of the musculoskeletal system and one or more anatomical regions, damage severity each of them corresponds to  $\geq 3$  points according to the AIS;
- presence of changes of one or more of five physiological parameters in a patient (hypotension (systolic blood pressure  $\leq 90$  mm Hg); impaired consciousness according to GCS  $\leq 8$  points; acidosis (base excess)  $\leq -6.0$ , coagulopathy: activated partial thromboplastin time  $\geq 40$ s or international normalized ratio  $\geq 1.4$ ; age  $\geq 70$  years);
- presence of open, closed multiple (two or more segments) long bone fractures of lower extremities, one of which is femur;
- severity of injury according to the ISS  $\geq 18$  points;
- absence of decompensated somatic pathology;
- patients treated according to the proposed treatment algorithm.

**Non-inclusion criteria for the experimental group at the fourth stage of the study:**

- absence of patient consent or his/her legal representatives to participate in the study;
- patient transfer from another medical institution and, accordingly, absence of complete, reliable information about the choice of primary treatment tactics and quantities of medical services;
- known at the time of hospitalization neoplasm or pregnancy.

**Exclusion criteria for the experimental group at the fourth stage of the study:**

- refusal of a patient or his/her legal representatives from further participation in the study;
- patients died before definitive long bone osteosynthesis of lower extremities performance;
- a patient had severe concomitant chronic pathology of the cardiovascular system and external respiration preventing stabilization of patient's condition for surgery;
- diagnosed neoplasm or pregnancy during the study.

**Inclusion criteria for the comparison group at the fourth stage of the study:**

- age of a patient  $\geq 18$  years;
- voluntary patient consent or his/her legal representatives (in case of violation of patient's consciousness) to participate in the study with signing of informed consent;
- associated injury of the musculoskeletal system and one or more anatomical and functional regions, damage severity each of them corresponds to  $\geq 3$  points according to the AIS;
- presence of changes of one or more of five physiological parameters in a patient (hypotension (systolic blood pressure  $\leq 90$  mm Hg); impaired consciousness on the GCS  $\leq 8$  points; acidosis (base excess)  $\leq -6.0$ , coagulopathy: activated partial thromboplastin time  $\geq 40$ s or international normalized ratio  $\geq 1.4$ ; age  $\geq 70$  years);
- presence of open, closed multiple (two or more segments) long bone fractures of lower extremities, one of which is femur;
- severity of injury according to the ISS  $\geq 18$  points;
- absence of decompensated somatic pathology;
- patients treated in accordance with standard generally accepted approaches to diagnosis and treatment.

**Non-inclusion criteria for the comparison group at the fourth stage of the study:**

- absence of patient consent or his/her legal representatives to participate in the study;
- patient transfer from another medical institution and, accordingly, absence of complete, reliable information about the choice of primary treatment tactics and quantities of medical services;
- known at the time of hospitalization neoplasm or pregnancy.

**Criteria for exclusion from the comparison group at the fourth stage of the study:**

- refusal of a patient or his/her legal representatives from further participation in the study;
- patients died before definitive long bone osteosynthesis of lower extremities performance;
- a patient had severe concomitant chronic pathology of the cardiovascular system and external respiration, preventing stabilization of patient's condition for surgery;
- diagnosed neoplasm or pregnancy during the study.

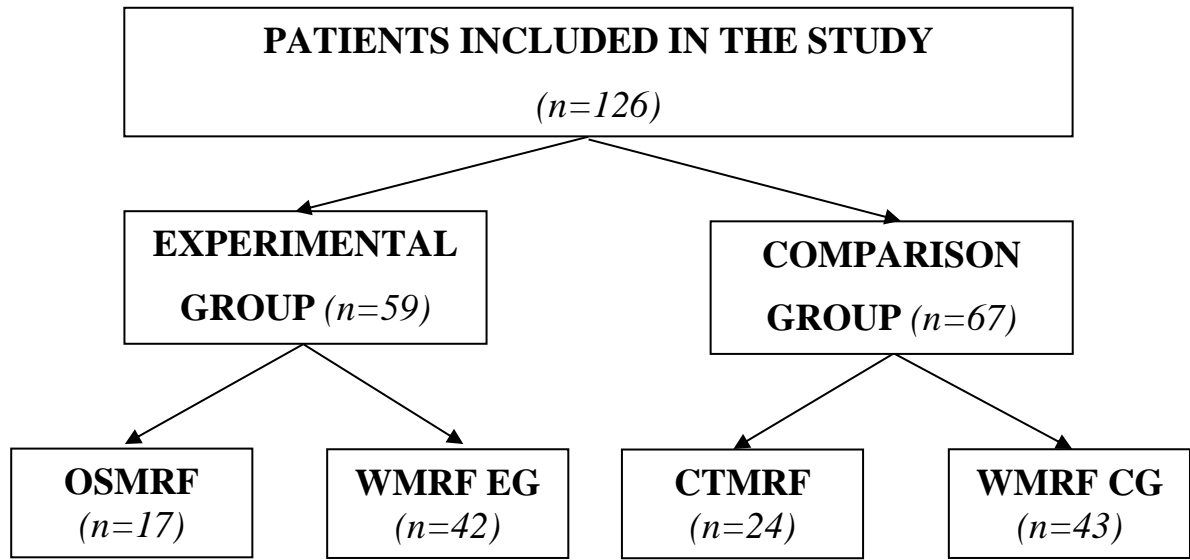
At this stage, which lasted from September 2016 to February 2020, 173 patients with associated trauma of musculoskeletal system, including multiple long bone fractures of lower extremities and other anatomical and functional regions, which were hospitalized in ICU and polytrauma departments of KCCH №17, met inclusion criteria for the study.

47 patients (27.2%) were excluded due to non-compliance with conditions of the study, of which: 32 patients died (18.5%); 11 patients (6.4%) were transferred from other medical institutions; 3 patients were diagnosed with neoplasm (1.7%); one patient was pregnant (0.6%).

All patients included in the study, depending on treatment tactics of long bone fractures of lower extremities, were divided into two groups: experimental and comparison groups. The experimental group included patients treated in

accordance with the developed algorithm and treatment tactics. The comparison group included patients treated in accordance with standard generally accepted approaches to diagnosis and treatment.

Patients included at the fourth stage of the study were divided into four subgroups (Fig. 1).



Where:

- OSMRF – operative stabilization of multiple rib fractures;
- WMRF EG – without multiple rib fractures, experimental group;
- CTMRF – conservative treatment of multiple rib fractures;
- WMRF CG – without multiple rib fractures, comparison group.

**Fig. 1 Division of patients into groups**

**Stage V:** prospective controlled clinical study of the effect of operative stabilization of multiple rib fractures (bone osteosynthesis) on the results of treatment in patients with multiple long bone fractures of lower extremities, associated with severe chest trauma.

Patient participation in the fourth and fifth stages of the study was voluntary, and a patient could refuse to participate in the study or withdraw at any time without any adverse effects for him/her. In addition, researchers or other authorized persons could disqualify a patient from the study on medical grounds,

suspected development of side effects, or patient's failure to comply with the study's requirements without the patient's consent.

**Stage VI:** based on the study results in previous stages, an analysis of treatment results and complications was conducted.

Treatment effectiveness of patients included in the study was assessed by main variables of the study - "endpoints":

– structure and frequency of complications, depending on the method of osteosynthesis and term of its implementation:

- acute respiratory distress syndrome (ARDS);
- pneumonia;
- sepsis;
- fat embolism syndrome;
- pulmonary embolism (PE);
- multiple organ failure (MOF).

– duration of mechanical ventilation (MV);

– LOS ICU;

– HLOS;

– mortality.

Clinical trials were performed in accordance with the "Ethical Principles of Medical Research with Human Participation as an Object of Study" of the Helsinki Declaration of the World Medical Association.

The following research methods were used: clinical, laboratory, instrumental, radiological, statistical.

The scientific novelty of the obtained results: scientific data on frequency and character of injuries in patients with polytrauma and multiple long bone fractures of lower extremities were supplemented. New scientific data on predictors of complications was obtained. The differential approach to the treatment of patients with polytrauma and multiple long bone fractures of lower extremities was developed and scientifically substantiated. For the first time,

criteria was developed to replace the method of temporary fixation of a fracture of another segment with definitive osteosynthesis. For the first time, intraoperative assessment of gas composition of arterial blood was used to determine further tactics for fracture stabilization of another segment after performing definitive osteosynthesis of the first. For the first time the effect of surgical stabilization of costal framework with plates and screws on the incidence of complications, mortality, duration of MV and LOS was studied in patients with multiple long bone fractures of lower extremities.

Practical significance of obtained results: the differential approach to treatment of patients with multiple long bone fractures of lower extremities has been developed, which includes comprehensive assessment of patient's general condition, hemodynamic and homeostatic parameters, external respiration function, acid-base balance and metabolic changes. The algorithm for the choice of fracture fixation method and its duration in patients with polytrauma and multiple long bone fractures of lower extremities has been developed.

### **Conclusions**

The dissertation presents a new solution to a relevant problem of modern medicine, namely improvement of treatment results in patients with multiple long bone fractures of lower extremities with severe associated trauma by determining and substantiating optimal terms and methods of surgery.

1. The frequency of polytrauma is 13.7% among patients with trauma, and the percentage of patients with polytrauma and multiple long bone fractures of lower extremities is 0.5%. The most common localizations of associated injuries after polytrauma are chest trauma (78.6%), traumatic brain injury (73.6%) and injuries of musculoskeletal system (71.1%). In the structure of the musculoskeletal injuries, multiple fractures of lower extremities occur in 16.7% of patients, of which multiple long bone fractures are in 57.6% of patients. Among patients with polytrauma and multiple long bone fractures of lower extremities males predominate by gender (71.8%), and the main cause of injury are traffic accidents

(76.8%). In the structure of long bone fractures of lower extremities, fractures of femur occur in 55.7%, tibia 44.3%. According to the location of a fracture, depending on an anatomical region of a bone, diaphyseal fractures predominate - 66.0%. According to the criterion of damage to integrity of the skin, more than a third of fractures are open - 36.6%.

According to the frequency of complications, pulmonary embolism occurs in 4.1% of patients, fat embolism in 12.7% of patients. Pneumonia is diagnosed in 38.2% of patients. ARDS - in 16.8% of patients. The incidence of sepsis according to the criteria of differentiation "Sepsis III" is 9.5%, MOF - 18.6%. Mortality is 22.3%, and the main causes of death are hemorrhagic shock - 46.9%, MOF in 34.7% of patients, refractory septic shock - 18.4%.

2. The main clinical, laboratory and instrumental criteria for safe definitive fixation of long bone fractures of lower extremities are as follows: shock management; hemodynamic stabilization and no need for vasopressor support; acid-base balance: Lac <4.0 mmol / l, BE  $\geq$  - 5.5 and pH  $\geq$  7.25, and respiratory index (PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub>)  $\geq$  200.

3. Performance of rib osteosynthesis by plates and screws in patients with severe associated trauma, multiple rib fractures and multiple long bone fractures of lower extremities shortened the period from injury to definitive osteosynthesis of lower extremity bones by 2.7 days (p=0.001), shortened duration of MV by 7.6 days (p=0.016), LOS ICU by 7.1 days (p=0.042) and HLOS by 10.9 days (p=0.021). Rib osteosynthesis allowed to achieve a statistically significant reduction in the incidence of ARDS by 30.6% (p=0.041), pneumonia by 33.1% (p=0.031).

4. Clinical parameters that are a priority for the primary assessment of certain types of complications have been identified. For pneumonia, informative parameters are as follows: GCS and Clinical Grading System (CGS) scales; chest injury; severity of head, neck, chest injury  $\geq$  4 points by AIS; duration of MV; treatment tactics; conversion phasing (IC=1.0-1.9). Informative parameters for ARDS are the following: GCS and CGS scales; severity of chest injury  $\geq$  4 points



according to AIS; fractures more than 2 long bones; blood loss volume; massive blood transfusions; respiratory index; duration of MV; treatment tactics (IC=1.1-4.7). For sepsis - GCS scale; chest and abdominal trauma; severity of head, neck, abdominal injury  $\geq 4$  points according to AIS; fractures  $> 2$  long bones; conversion phasing (IC=1.1-3.0). For MOF - GCS and CGS scales; abdominal trauma; severity of abdominal injury  $\geq 4$  points according to AIS; fractures  $> 2$  long bones; massive blood transfusions; conversion phasing (IC=1.1-2.0). For mortality - age, ISS, GCS and CGS scales; abdominal trauma; severity of head, neck, chest, abdominal organs and pelvis injury  $\geq 4$  points according to AIS; the volume of blood loss; massive blood transfusions; duration of MV (IC=1.0-5.8).

Among factors that influence the development of all studied complications there are those that are affected by diagnostic and treatment process, namely the choice of treatment tactics (IC=1.1-1.2), use the protocol of massive blood transfusion (IC=1.9) -4.7), duration of MV (IC=1.1-1.9), conversion of fixation method (IC=1.2-1.6), and those factors that are not affected by the choice of treatment tactics, in particular the GCS scale (IC=1.1-3.0), CGS (IC=1.1-1.2), AIS (IC=1.0-5.8).

5. Diagnostic and treatment algorithm and differential approach to the treatment of patients with polytrauma and multiple long bone fractures of lower extremities can reduce the incidence of pneumonia by 25.9% ( $p=0.002$ ), ARDS by 20.6% ( $p=0.007$ ), duration of MV by 6.8 days ( $p=0.001$ ), LOS ICU for 6.5 days ( $p=0.001$ ) and HLOS by 9.8 days ( $p=0.002$ ).

***Key words: polytrauma, associated trauma, multiple bone fractures, femur fracture, osteosynthesis.***

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Burianov, O., Dubrov, S., Omelchenko, T., **Lianskorunskyi, V.**, Lykhodii, V., & Vakulych, M. (2020). Does the term of definitive osteosynthesis of multiple long bone fractures of lower extremities impact on treatment outcomes in polytrauma patients. Eureka: Health Sciences, (4), 24-31. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001332> *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, підготував статтю до друку).* **(У періодичному науковому виданні іншої держави, яка входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та Європейського Союзу).**
2. Dubrov, S., Burianov, O., **Lianskorunskyi, V.**, Miasnikov, D., & Tkalich, V. (2020). Surgical stabilization of multiple rib fractures and multiple long bone fractures of lower extremities in polytrauma patients. Georgian medical news, (301), 28–34. *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, підготував статтю до друку).* **(У періодичному науковому виданні іншої держави, яке індексується у наукометричній базі Scopus).**
3. Burianov, O., Dubrov, S., Omelchenko, T., **Lianskorunskyi, V.** (2020). The impact of certain factors on complications development in patients with multiple long bone fractures of lower extremities and severe associated trauma. Journal Of Education, Health And Sport, 10(4), 317-332. [doi:http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.04.035](http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.04.035) *(Дисертантом проведено*

*пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, підготував статтю до друку).* **(У періодичному науковому виданні іншої держави, яка входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та Європейського Союзу).**

**4. Dubrov, S., Burianov, O., Omelchenko, T., Vakulych, M., Miasnikov, D., & Lianskorunskiy, V. (2020).** Retrospective analysis of treatment outcomes in polytrauma patients with multiple long bone fractures of lower extremities. *Journal Of Education, Health And Sport, 10(2), 327-339.* doi:<http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.02.038> *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів. Здобувач брав участь у виконанні аналізу та статистичному опрацюванні результатів, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував статтю до друку).* **(У періодичному науковому виданні іншої держави, яка входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та Європейського Союзу).**

**5. Лянскорунський, В.М., Бур'янов, О.А., Омельченко Т.М., Мясніков, Д.В., Вакулич М.В., Дубров, С.О. (2020).** Аналіз результатів лікування пацієнтів з травмою на базі центру політравми. *Pain, anaesthesia and intensive care / Біль, знеболення та інтенсивна терапія, №4 (93), 55-62.* [https://doi.org/10.25284/2519-2078.4\(93\).2020.220677](https://doi.org/10.25284/2519-2078.4(93).2020.220677) *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів. Здобувач брав участь у виконанні аналізу та статистичному опрацюванні результатів, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував статтю до друку).*

**6. Лянскорунський, В.М., Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., Мясніков, Д.В. (2020).** Вплив вибору тактики лікування пацієнтів з політравмою та

множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок на розвиток ускладнень. Pain, anaesthesia and intensive care / Біль, знеболення та інтенсивна терапія, №2 (91), 76-86. DOI: [https://doi.org/10.25284/2519-2078.2\(91\).2020.205603](https://doi.org/10.25284/2519-2078.2(91).2020.205603) (Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував статтю до друку).

7. Burianov, O., Yarmolyuk, Y., Omelchenko, T., **Lyanskorunsky, V.**, Vakulych, M. (2020). Telemedicine step-wise consultation of a patient with multiple gunshot fractures of the long bones in recovery treatment system. Telehealth and Medicine Today on April 30, 2020 Volume 5, Issue 2, 2020 doi.org/10.30953/TMT.V5.184 (Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, частково виконано клінічні та інструментальні обстеження. Здобувач брав участь в статистичному опрацюванні результатів лікування, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, брав участь в підготовці статті до друку). **(У періодичному науковому виданні іншої держави, яка входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та Європейського Союзу).**

8. Борисова, В., Дубров, С., & Лянскорунский, В. (2018). Анестезиологическое обеспечение при травматологической операции у пациентки с терминальной стадией хронической почечной недостаточности, находящейся на программном гемодиализе (клинический случай и обзор литературы). PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE, 2(83), 95-104. doi:http://dx.doi.org/10.25284/2519-2078.2(83).2018.135827 (Дисертантом проведено частина пошуку та аналіз джерел літератури. Здобувач брав участь у виконанні клінічних та інструментальних обстежень, аналізі та

*статистичному опрацюванні результатів лікування, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, брав участь в підготовці статті до друку).*

**9.** Бур'янов, О.А., Дубров, С.О., **Лянскорунський, ВМ.** (2016).

*Лікувальна тактика у пацієнтів з тяжкою поєднаною травмою з множинними переломи довгих кісток кінцівок. Літопис травматології та ортопедії, № 1-2 (33-34), 199-203. (Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, підготував статтю до друку).*

**10.** Травматологія та ортопедія: підручник для студ. вищих мед. навч.

*завкладів / за ред.: Голки Г.Г., Бур'янова О.А., Климовицького В.Г. – 2-ге вид. – Вінниця: Нова Книга, 2019. – 432 с.: іл. ISBN 978-966-382-783-4. (Дисертант брав участь в пошуку та аналізі джерел літератури, зборі клінічного матеріалу, аналізі та статистичному опрацюванні результатів лікування, написанні окремих розділів підручника).*

**11.** Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., **Лянскорунський, В.М.,** Мясніков,

*Д.В. (2020). Вплив хірургічної стабілізація переломів ребер на результати лікування пацієнтів з множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та політравмою. Матеріали дванадцятого британо-українського симпозіуму (БУС 12) «Протоколи vs індивідуалізація лікування в анестезіології та інтенсивній терапії». Журнал «Медицина невідкладних станів» том 16, №3. (Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував публікацію до друку).*

**12.** Khimion, L., Burianov, O., Omelchenko, T., **Lianskorunskyi, V.**

*(2019). Regenerative technologies in the complex treatment of patients with osteochondral injuries of the ankle joint /: 11th Congress of the European Pain*

Federation. – 2019 – Abstract: A-1021-0100-01-598. *(Дисертантом проведено частина пошуку та аналіз джерел літератури. Здобувач брав участь: у виконанні клінічних та інструментальних обстежень проведенні оперативних втручань, доопераційній підготовці пацієнтів та їх післяопераційному веденні, аналізі та статистичному опрацюванні результатів, формулюванні висновків, підготовці публікації до друку).*

**13.** Дубров, С.О, **Лянскорунський, В.М.** (2016). Корекція анемії у пацієнтів з переломами довгих кісток кінцівок при тяжкій поєднаній травмі. Матеріали VII міжнародного медичного форуму, V ювілейного міжнародного медичного конгресу «Впровадження сучасних досягнень медичної науки у практику охорони здоров'я України», 108с. *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував публікацію до друку).*

**14.** Беспаленко, А., **Лянскорунський, В.** (2015). Особливості ампутацій та формування кукс при бойових ураженнях нижніх кінцівок. Український науково - медичний молодіжний журнал. Спеціальний випуск 3(90) 97с. *(Дисертант брав участь у пошуку та аналізі джерел літератури, наборі пацієнтів, клінічних та інструментально-лабораторних обстеженнях, доопераційній підготовці пацієнтів, проведенні оперативних втручань, та їх післяопераційному веденні, аналізі та статистичному опрацюванні результатів, написанні та підготовці публікації до друку).*

**15.** Бур'янов, О., Дубров, С., **Лянскорунський, В.** (2013). Пути оптимизации медицинской помощи пациентам с политравмой. Матеріали конференції «V international scientific conference SCIENCE4HEALTH 2013», 135с. *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач*

*брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував публікацію до друку).*

**16. Лянскорунський, В.** (2012). Впровадження протоколу інфекційного контролю у відділенні інтенсивної терапії з метою зменшення нозокоміальних ускладнень у відділенні інтенсивної терапії. Український науково - медичний молодіжний журнал. Спеціальний випуск М1 2012 рік. С.151-152. *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, виконано аналіз та статистичне опрацювання результатів, підготовка публікації до друку).*

## ЗМІСТ

	<b>Стор.</b>
<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ</b>	<b>35</b>
<b>ВСТУП</b>	<b>37</b>
<b>РОЗДІЛ 1 ПОЛІТРАВМА. СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ МНОЖИННИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК НИЖНІХ КІНЦІВОК ПРИ ТЯЖКІЙ ПОЛІТРАВМІ (інформаційно-аналітичне дослідження)</b>	<b>45</b>
1.1. Актуальність проблеми травми, епідеміологія, економічні аспекти	45
1.2. Сучасне визначення політравми	47
1.3. Патофізіологічні зміни при політравмі та пов'язані з цим ускладнення	48
1.4. Заходи лікувально-діагностичного процесу в пацієнтів із скелетною травмою у складі політравми	60
1.4.1. Особливості організації та надання допомоги пацієнтам із політравмою	60
1.4.2. Оцінка тяжкості пошкоджень	62
1.4.3. Особливості лабораторної та інструментальної діагностики	64
1.5. Методи фіксації переломів у пацієнтів із множинними переломами кісток нижніх кінцівок при політравмі	66
1.6. Терміни виконання первинної та остаточної стабілізації переломів у пацієнтів із політравмою	71
1.7. Стратегії лікування пацієнтів із політравмою	74
1.7.1. «Early Total Care» та «Damage Control Orthopedics»	74



	33
1.7.2. Протокол Early Appropriate Care	76
<b>РОЗДІЛ 2 КЛІНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦІЄНТІВ ДИЗАЙН, УМОВИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	<b>79</b>
2.1. Умови та дизайн дослідження	79
2.2. Загальна характеристика пацієнтів	86
2.3. Методи дослідження	88
2.3.1. Методи оцінки тяжкості травми та загального стану пацієнта	88
2.3.2. Методи оцінки ушкоджень довгих кісток нижніх кінцівок	97
2.3.3. Інструментальні методи дослідження	102
2.3.4. Лабораторні методи дослідження	105
2.3.5. Оцінка результатів лікування та визначення кінцевих точок	108
2.3.6. Методи статистичної обробки результатів досліджень	109
<b>РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТИ, СТРУКТУРИ, ХАРАКТЕРУ ПОШКОДЖЕНЬ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ В ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПОЄДНАНОЮ ТРАВМОЮ</b>	<b>112</b>
3.1. Аналіз структури травми	112
3.2. Ретроспективний аналіз лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок	114
3.3. Аналіз пошкоджень кінцівок, вибору методу первинної та остаточної стабілізації переломів та тактики лікування	120
3.4. Аналіз результатів лікування за кінцевими точками	123
<b>РОЗДІЛ 4 ТАКТИКА ТА АЛГОРИТМ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПОЛІТРАВМОЮ ТА МНОЖИННИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ</b>	<b>129</b>

**КІСТОК НИЖНІХ КІНЦІВОК**

<b>РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ВПЛИВУ ОКРЕМИХ ФАКТОРІВ НА РОЗВИТОК УСКЛАДНЕНЬ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ МНОЖИННИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК НИЖНІХ КІНЦІВОК ТА ТЯЖКОЮ ПОЄДНАНОЮ ТРАВМОЮ</b>	<b>160</b>
<b>РОЗДІЛ 6 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПОЛІТРАВМОЮ ТА МНОЖИННИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК НИЖНІХ КІНЦІВОК ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ РОЗРОБЛЕНОГО АЛГОРИТМУ</b>	<b>187</b>
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>201</b>
<b>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ</b>	<b>204</b>
<b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>205</b>
<b>ДОДАТОК А</b>	<b>229</b>
<b>ДОДАТОК Б</b>	<b>235</b>

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

<b>Абревіатура</b>	<b>Значення</b>
<b>AIS</b>	<b>Abbreviated Injury Scale</b>
<b>APACHE</b>	<b>Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation</b>
<b>ATLS</b>	<b>Advanced Trauma Life Support</b>
<b>BE</b>	<b>Base Excess</b>
<b>CGS</b>	<b>Clinical Grading System</b>
<b>CPIS</b>	<b>Clinical Pulmonary Infection Score</b>
<b>DCO</b>	<b>Damage Control Orthopedics</b>
<b>EAC</b>	<b>Early Appropriate Care</b>
<b>ETC</b>	<b>Early Total Care</b>
<b>FAST</b>	<b>Focused Assessment with Sonography for Trauma</b>
<b>FiO<sub>2</sub></b>	<b>Вміст кисню у вдихуваній суміші</b>
<b>GCS</b>	<b>Glasgow Coma Scale</b>
<b>ISS</b>	<b>Injury Severity Score</b>
<b>NISS</b>	<b>New Injury Severity Score</b>
<b>OR</b>	<b>Відношення шансів</b>
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	<b>Парціальний тиск діоксиду вуглецю в артеріальній крові</b>
<b>PaO<sub>2</sub></b>	<b>Парціальний тиск кисню в артеріальній крові</b>
<b>PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub></b>	<b>Респіраторний індекс</b>
<b>PTS</b>	<b>Hannover Polytrauma Score</b>
<b>qSOFA</b>	<b>quick-SOFA</b>
<b>RTS</b>	<b>Revised Trauma Score</b>
<b>SIRS</b>	<b>Systemic Inflammatory Response Syndrome</b>
<b>SOFA</b>	<b>Sepsis-related Organ Failure</b>
<b>SpO<sub>2</sub></b>	<b>Насичення гемоглобіну киснем</b>
<b>TRISS</b>	<b>Trauma and Injury Severity Score</b>
<b>АЗФ</b>	<b>Апарат зовнішньої фіксації</b>
<b>АЧГЧ</b>	<b>Активований частковий тромбопластиновий час</b>

<b>ВАП</b>	<b>Вентилятор-асоційована пневмонія</b>
<b>ВІТ</b>	<b>Відділення інтенсивної терапії</b>
<b>ВООЗ</b>	<b>Всесвітня організація охорони здоров'я</b>
<b>ГРДС</b>	<b>Гострий респіраторний дистрес-синдром</b>
<b>ДТП</b>	<b>Дорожньо-транспортна пригода</b>
<b>ЕКГ</b>	<b>Електрокардіографія</b>
<b>ЕОП</b>	<b>Електронний оптичний перетворювач</b>
<b>КІ</b>	<b>Коефіцієнт інформативності</b>
<b>КНП «КМКЛ№17»</b>	<b>Комунального некомерційного підприємства «Київська міська клінічна лікарня №17</b>
<b>МНВ</b>	<b>Міжнародне нормалізоване відношення</b>
<b>МРТ</b>	<b>Магнітно-резонансна томографія</b>
<b>МСКТ</b>	<b>Мультиспіральна комп'ютерна томографія</b>
<b>МСКТВТ</b>	<b>Мультиспіральна комп'ютерна томографія всього тіла</b>
<b>ОЦК</b>	<b>Об'єм циркулюючої крові</b>
<b>ПОН</b>	<b>Поліорганна недостатність</b>
<b>ПТІ</b>	<b>Протромбіновий індекс</b>
<b>pH</b>	<b>Водневий показник</b>
<b>сАТ</b>	<b>Систолічний артеріальний тиск</b>
<b>СЛР</b>	<b>Серцево-легенева реанімація</b>
<b>СПОН</b>	<b>Системна поліорганна недостатність</b>
<b>ТЕЛА</b>	<b>Тромбоемболія легеневої артерії</b>
<b>УЗД</b>	<b>Ультразвукове дослідження</b>
<b>ЧД</b>	<b>Частота дихання</b>
<b>ЧМТ</b>	<b>Черепно-мозкова травма</b>
<b>ЧСС</b>	<b>Частота серцевих скорочень</b>
<b>ШВЛ</b>	<b>Штучна вентиляція легень</b>
<b>ШКГ</b>	<b>Шкала ком Глазго</b>

## ВСТУП

### Актуальність

Упродовж останніх десятиліть із інтенсивним ростом індустріального розвитку та безперервного технічного прогресу питання травматизму постало однією з найбільш актуальних соціально-економічних та медико-соціальних проблем як в Україні, так і в світі.

Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) травматизм є провідною причиною смерті й посідає третє місце серед загальних причин смертності та друге серед причин передчасної смерті працездатного населення у віці до 40 років. Варто зазначити, що максимальний показник смертності припадає на осіб у віці 15-34 років, серед яких значно переважають чоловіки (Faul M., 2017).

Щорічна смертність унаслідок травми у світі перевищує 5 млн осіб. Слід зауважити, що в результаті дорожньо-транспортних пригод (ДТП) у світі в 2017 році загинуло 1,3 млн осіб, серед яких 76% чоловіки (World Health Organization, 2018). Прогнозована смертність до 2020 року перевищить 8 млн на рік (Spahn et al., 2018).

Важливим аспектом даної проблеми на сучасному етапі є тенденція до зменшення питомої ваги хворих з ізольованою травмою та суттєве збільшення на 10-15% постраждалих із тяжкими множинними, комбінованими та поєднаними пошкодженнями. Згідно з даними наукових джерел у структурі поєднаної травми ураження кінцівок як найменш захищених анатомічних ділянок тіла людини, порівнюючи з іншими локалізаціями, складають 54-70%, серед них 45-50% з переломами довгих кісток кінцівок (Бур'янов О.А. та співавт., 2016).

Характерною особливістю майже всіх хворих із поєднаною травмою є комплекс анатомо-функціональних порушень із боку різних органів та систем, що обтяжують перебіг захворювання та є причиною численних ускладнень, до яких у гострому періоді відносять травматичний і геморагічний шок. Із боку дихальної системи: травма грудей із переломами

ребер та ключиці, порушенням каркасності грудної клітки та розвитком гіперкапнічної форми гострої дихальної недостатності, забій легень із розвитком гіпоксемічної форми гострої дихальної недостатності унаслідок порушення дифузії газів через альвеоло-капілярну мембрану, розвиток гострого респіраторного дистрес-синдрому, обтурація мілких дихальних шляхів згортками крові та зростання шунтування крові в малому колі кровообігу, розвитком пневмо/гемотораксу з вентиляційними порушеннями. Із боку серцево-судинної системи: жирова емболія, тромбоемболія легеневої артерії, флеботромбоз, постгеморагічна анемія. Із боку органів черевної порожнини: травма живота, контузія та розриви порожнистих органів, абдомінальний компартмент-синдром. Черепно-мозкова травма з відповідними неврологічними порушеннями, розладами регуляції зовнішнього дихання тощо. У відтермінованому періоді – гіпостатичні ускладнення внаслідок тривалої іммобілізації та вимушеного положення хворого: паренхіматозна дихальна недостатність, нозокоміальні інфекційні ускладнення та ін., що визначають тяжкість клінічних проявів та створюють труднощі в діагностиці та лікуванні множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок у хворих із поєднаною травмою.

Поєднані переломи стегнової та великогомілкової кісток із травмами голови, грудної клітки, живота, тазу є складним завданням у виборі стратегії лікування. Насамперед це стосується вибору первинного методу стабілізації переломів між тимчасовою зовнішньою фіксацією перелому та остаточним занурним остеосинтезом та термінів заміни первинної зовнішньої фіксації переломів на остаточний занурний остеосинтез.

Лікування пацієнтів із політравмою з множинними переломами є складною, актуальною та дискусійною проблемою сьогодення. Упродовж останніх років докладено багато зусиль для розробки методів та керівних принципів у лікуванні даної категорії пацієнтів, проте на сьогодні немає єдиного визначеного підходу до терміну та методу оперативного лікування переломів довгих кісток нижніх кінцівок. Існують певні суперечки щодо

застосування лікувальних тактик Early Total Care (ETC) та Damage Control Orthopedics (DCO) (Nicola R., 2017).

На думку одних авторів, необхідно максимально обмежити об'єм оперативних втручань до стабілізації гемодинаміки та загального стану пацієнта, інші ж рекомендують одномоментно та радикально усувати всі пошкодження незалежно від тяжкості стану пацієнта одразу після виведення хворого з шокowego стану (Pape H.C, 2005).

Хоча на сьогодні розроблено чимало систем та алгоритмів лікування даної категорії пацієнтів, проте у більшості випадків вони базуються на оцінці загального стану хворого, особистого вибору лікаря, локальних протоколах та стратегії лікувального закладу, що диктує необхідність подальших наукових досліджень.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами**

Дисертаційна робота є фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри травматології та ортопедії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця «Система відновного лікування пацієнтів з пошкодженнями опорно-рухового апарату при політравмі» (№ державної реєстрації 0119U101066).

**Мета дослідження:** Покращити результати лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при тяжкій поєднаній травмі шляхом визначення та обґрунтування оптимальних термінів та методів оперативних втручань залежно від характеру пошкодження, на основі комплексної оцінки загального стану хворого та функції системи зовнішнього дихання.

### **Завдання дослідження:**

1. Провести ретроспективний аналіз результатів лікування пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, визначити структуру й характер пошкоджень, частоту розвитку ускладнень та летальність.

2. Визначити клініко-лабораторні та інструментальні критерії вибору терміну та методу остеосинтезу залежно від стану пацієнта, показників гемодинаміки, функції системи зовнішнього дихання при множинних переломах довгих кісток нижніх кінцівок у хворих із поєднаною травмою.

3. Визначити вплив хірургічної стабілізації реберного каркасу на частоту розвитку ускладнень та летальність у пацієнтів із множинними переломами ребер та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок.

4. Оцінити вплив окремих факторів на розвиток ускладнень у пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та тяжкою поєднаною травмою.

5. Розробити та науково обґрунтувати алгоритм лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок. Провести аналіз результатів лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок згідно з розробленим алгоритмом.

**Об'єкт дослідження:** структурно-функціональні порушення при множинних переломах довгих кісток нижніх кінцівок у пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою.

**Предмет дослідження:** хірургічне лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при політравмі.

**Методи дослідження:**

1. Загальноклінічні.
2. Лабораторні.
3. Інструментальні.
4. Рентгенологічні.
5. Статистичні.



### **Наукова новизна**

Наукове значення роботи полягає в тому, що були доповнені наукові дані про частоту та характер пошкоджень у пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок. Отримані нові наукові дані щодо предикторів розвитку ускладнень. Розроблено та науково обґрунтовано диференційний підхід до лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок. Вперше розроблені критерії до виконання заміни методу тимчасової фіксації перелому іншого сегменту на остаточний остеосинтез. Вперше застосована інтраопераційна оцінка газового складу артеріальної крові для визначення подальшої тактики стабілізації перелому іншого сегмента після виконання остаточного остеосинтезу першого. Вперше в пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок виконано дослідження впливу оперативної стабілізації реберного каркасу пластинами та гвинтами на частоту розвитку ускладнень, летальність, тривалість штучної вентиляції легень (ШВЛ), термін перебування пацієнта у відділеннях лікувального закладу.

### **Практичне значення отриманих результатів**

Розроблено диференційний підхід до лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що включає комплексну оцінку загального стану пацієнта, гемодинамічних та гомеостатичних показників, функції зовнішнього дихання, кислотно-основного балансу та метаболічних змін. Розроблено алгоритм щодо вибору методу фіксації переломів та терміну його виконання в пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок.

### **Впровадження результатів дослідження**

Результати дослідження впроваджені в роботу: відділення політравми та відділення анестезіології та інтенсивної терапії Комунального некомерційного підприємства «Київська міська клінічна лікарня №17»; відділення патології стопи та складного протезування Державної установи «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук

України»; клініки ушкоджень Національного військово-медичного клінічного центру «Головний військовий клінічний госпіталь»; клініки ушкоджень Військово-медичного клінічного центру Північного регіону; відділення травматології Комунального некомерційного підприємства Київської обласної ради «Київська обласна клінічна лікарня».

Теоретичні положення дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі кафедри травматології та ортопедії і анестезіології та інтенсивної терапії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.

Матеріали дисертаційної роботи включено до лекційного курсу та практичних занять кафедри травматології та ортопедії, анестезіології та інтенсивної терапії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця.

#### **Особистий внесок здобувача**

Дисертаційна робота є особистою працею автора та виконана під керівництвом наукових керівників: завідувача кафедри травматології та ортопедії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Віце-президента Всеукраїнської громадської організації "Українська асоціація ортопедів-травматологів", Заслуженого діяча науки і техніки України, доктора медичних наук, професора **Олександра Анатолійовича Бур'янова**; професора кафедри анестезіології та інтенсивної терапії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, Президента Всеукраїнської громадської організації «Асоціація Анестезіологів України», доктора медичних наук, професора **Сергія Олександровича Дуброва**.

На основі проведеного автором аналітичного огляду літератури визначена актуальність проблеми. Спільно з науковими керівниками сформульовані тема, мета роботи, завдання та основні напрямки досліджень.

Дисертантом розроблений дизайн дослідження, критерії включення, невключення, виключення в дослідження, набір та розподіл пацієнтів на групи спостереження.

Здобувач брав безпосередню участь у клінічному обстеженні кожного пацієнта, оперативних втручаннях та післяопераційному лікуванні хворих у відділеннях інтенсивної терапії та політравми. Автор самостійно виконав збір клінічних, інструментальних та лабораторних даних, їх статистичну обробку, аналіз та інтерпретацію результатів дослідження.

Дисертантом самостійно сформульовані висновки та практичні рекомендації, написано всі розділи та оформлена дисертація.

### **Апробація результатів дослідження**

Основні положення дисертації представлені у вигляді доповідей на: VII міжнародному медичному форумі, V ювілейному міжнародному медичному конгресі «Впровадження сучасних досягнень медичної науки у практику охорони здоров'я України» (Київ, 2016); міжнародній науково-практичній конференції «8 Konferencja Ortopedyczna Polsko-Ukraińsko-Białoruska» (Krakow, 2019); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання воєнно-польової хірургії, політравми та торакальної хірургії» (Одеса, 2019); V ювілейному Міжнародному медичному конгресі «Впровадження сучасних досягнень медичної науки у практику охорони здоров'я України» (Київ, 2019); Наукових читаннях імені проф. Є.Т. Склярєнка, присвячених 95-річчю кафедри травматології та ортопедії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця «Впровадження наукових розробок в практику охорони здоров'я» (Київ, 2019); на міжгалузевій щорічній науково-практичній конференції «Інтегративна медицина: досягнення та перспективи» (Маріуполь, 2020); на III-му з'їзді Всеукраїнської організації «Всеукраїнська асоціація травматології та остеосинтезу» (Київ, 2020).

### **Публікації**

За темою дисертації опубліковано 16 наукових праць, зокрема 9 статей у наукових спеціалізованих виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз, із них 4 статті в періодичних наукових виданнях іншої держави, які входять до Організації економічного співробітництва та

розвитку й Європейського Союзу (Естонія, Польща, США), 1 стаття у періодичному науковому виданні іншої держави, яке індексується у базі Scopus, 4 – у наукових фахових виданнях, затверджених МОН України; 7 доповідей та 6 тез у матеріалах вітчизняних та закордонних науково-практичних конференцій, з'їздів та конгресів. Матеріали дисертації відображені в підручнику для студентів вищих медичних навчальних закладів. Зазначено особистий внесок здобувача до всіх наукових публікацій.

### **Об'єм і структура дисертації**

Дисертаційна робота викладена українською мовою на 242 сторінках машинописного тексту та складається із анотації, вступу, аналітичного огляду літератури, 5 розділів власних досліджень, висновків, практичних рекомендацій, переліку використаних джерел, додатків. Робота ілюстрована 26 таблицями та 40 рисунками. Перелік використаних джерел включає 186 посилань, з яких – 14 кирилицею і 172 – латиною.

**РОЗДІЛ 1**  
**ПОЛІТРАВМА. СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ**  
**ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ МНОЖИННИМИ ПЕРЕЛОМАМИ**  
**ДОВГИХ КІСТОК НИЖНІХ КІНЦІВОК ПРИ ПОЛІТРАВМІ**  
**(інформаційно-аналітичне дослідження)**

**1.1. Актуальність проблеми травми, епідеміологія, економічні аспекти**

Проблема травматизму є актуальною та важливою проблемою охорони здоров'я у всьому світі. Згідно з даними літератури травма є однією з основних причин смерті та посідає третє місце серед інших захворювань, крім того є провідною причиною захворюваності та смертності осіб віком до 40 років, серед яких значно переважають чоловіки [1-9].

Щорічно реєструється близько 5,8 мільйонів смертей від травм, що становить 9% смертей у світі, четверта частина яких припадає на травматизм, пов'язаний з ДТП, інші ж є результатом вбивств, самогубств, падінь, утоплень, отруень, опіків тощо. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) кількість потерпілих від нелетальних травм коливається в межах від 20 до 50 мільйонів осіб, висока частка з яких є причиною інвалідизації населення [10-14].

Для прикладу, за даними Національного інституту здоров'я і досконалості допомоги Великобританії (National Institute for Health and Care Excellence (NICE) 2015р.), тяжка травма є основною причиною летальних наслідків серед осіб віком до 40 років у Великобританії. За гендерною ознакою основний масив травмованих пацієнтів складають чоловіки – 75%. Причиною вищезазначених пошкоджень у 98% випадків є вплив на організм людини тупої сили високої енергії в результаті ДТП, падіння з висоти [15].

Що стосується ситуації в Україні, згідно з доступними джерелами літератури та за даними Міністерства охорони здоров'я України, щорічна смертність внаслідок травм складає 31-44 тис. осіб, із них 20-25% випадків

припадає на поєднану травму. Питома вага політравми серед інших видів травм складає 5,5-35% із рівнем летальності від 12,2% до 63,4%, серед яких 65,1-70,0% потерпілих помирає в перші 24-48 год після травми [16].

Окремої уваги заслуговує травматизм у результаті дорожньо-транспортних пригод. Згідно з даними звіту ВООЗ про стан безпеки дорожнього руху 2018 року, в усьому світі загальна кількість смертей від дорожнього руху залишається неприйнятно високою – 1,35 млн. на рік [3, 12].

Щорічна смертність в Україні в результаті ДТП, загальна кількість яких досягає 200 тисяч, складає близько 5 тисяч осіб, окрім того близько 30 тисяч отримують тілесні ушкодження [14, 17].

За даними епідеміологічних досліджень, найбільш частою локалізацією, що вражається при тяжкій травмі, є пошкодження опорно-рухового апарату, зокрема пошкодження кінцівок, при політравмі зустрічається до 81% випадків, рідше зустрічається черепно-мозкова травма (ЧМТ) – 50-65% та травма грудної клітки – 58% [3, 18].

### **Економічні аспекти**

Однією з важливих та актуальних проблем політравми є економічний фактор. Лікування пацієнтів даної категорії потребує значних фінансових витрат, що включають невідкладну медичну допомогу, інструментальні, лабораторні методи дослідження, оперативне та післяопераційне лікування у відділенні інтенсивної терапії (ВІТ) з використанням дороговартісної апаратури та медикаментозного забезпечення в умовах стаціонару, крім того більшість пацієнтів після політравми потребує довготривалої реабілітаційної програми [7].

Відповідно до даних Інституту показників та оцінки здоров'я Вашингтонського університету, США (Institute for Health Metrics and Evaluation, University of Washington, USA) очікувані світові витрати на лікування пацієнтів із травмами, що спричинені ДТП, зростуть у логарифмічній прогресії та до 2030 року складатимуть 518 мільярдів доларів

США, а 90% загальних витрат очікується в країнах із низьким та середнім рівнем доходу. Окрім прямих витрат на лікування та реабілітацію, існує проблема непрямих витрат, які часто не враховуються, за рахунок втрати працездатності населення [6, 19].

## 1.2. Сучасне визначення політравми

Незважаючи на численні дискусії між науковцями та практикуючими лікарями, загальноприйнятого консенсусу у визначенні терміну політравма не затверджено до сьогодні, а трактування суті терміну може відрізнятись навіть у межах лікувальних установ. За відсутності єдиного узгодженого визначення виникає різниця в розподілі пацієнтів за тяжкістю травми і, як результат, відмінність у тактиці лікування [6, 20, 21].

Терміни «polytrauma», «multiple trauma», «severe trauma» та «major trauma» у зарубіжних джерелах літератури використовуються як взаємозамінні та описують травмованих пацієнтів із високим показником за шкалою Injury Severity Score (ISS) [6, 22, 23].

Існує ряд визначень політравми з різними показниками за шкалою ISS (ISS > 15, ISS > 16, ISS > 18, ISS  $\geq$  18, ISS > 25). Проте високе значення ISS не є єдиним показником політравми. У пацієнта з ізольованою тяжкою травмою одного органу або системи можуть бути високі значення показника ISS за відсутні поєднання ушкоджень декількох анатомічних ділянок тіла. У 2012 році міжнародним консенсусом запропоновано включити до критеріїв визначення політравми п'ять показників фізіологічного стану та патофізіологічних змін, а саме: гіпотензія, порушення свідомості, ацидоз, коагулопатія та вік. Отже, згідно з визначенням політравмою вважається сукупність травм двох і більше анатомічних ділянок тіла, кожна з яких відповідає тяжкості пошкоджень  $\geq 3$  за шкалою AIS з наявністю однієї і більше фізіологічних змін: гіпотензія (систоличний артеріальний тиск (сАТ))  $\leq 90$  мм.рт.ст., порушення свідомості за шкалою ком Глазго (ШКГ)  $\leq 8$  балів, ацидоз (дефіцит основ (BE))  $\leq - 6,0$ , коагулопатія: активований частковий

тромбопластиновий час (АЧТЧ)  $\geq 40$ с або міжнародне нормалізоване відношення (МНВ)  $\geq 1.4$  та вік пацієнта  $\geq 70$  років [3, 6, 8, 24, 25].

### **1.3. Патофізіологічні зміни при політравмі та пов'язані з цим ускладнення**

Результатом тяжкої травми є складна патофізіологічна системна реакція організму, що включає взаємодію між запаленням, гемостазом, ендокринною та нервовою системами, погіршуючи первинні ушкодження, спричинені гіперперфузією та реперфузією. Внаслідок впливу запальних цитокінів, ендотелій судин стає більш проникний для факторів пошкодження тканин до міжклітинного простору. У результаті системної реакції на тяжку травму знижується імунна відповідь організму на вплив інфекційних агентів, наслідком чого є посилення запальної реакції та розвиток ускладнень [6, 26].

Із метою опису та визначення патофізіологічної реакції на травму, опік, інфекційне ураження, некроз тканин та ін. у 1991 році на конференції американської колегії торакальних хірургів (American College of Chest Physicians) та товариства медицини надзвичайних станів (Society of Critical Care Medicine) прийнята концепція синдрому системної запальної відповіді (Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) [27].

Окрім того, розроблені діагностичні критерії SIRS, а саме: частота серцевих скорочень (ЧСС)  $> 90$  ударів/хв, частота дихальних рухів (ЧД)  $> 20$  вдихів/хв, температура тіла ( $t$  C°)  $> 38$  або  $< 36$  C), кількість лейкоцитів  $> 12 \cdot 10^9/\text{дм}^3$ ,  $< 4 \cdot 10^9/\text{дм}^3$  або  $\geq 10\%$  незрілих форм. Наявність у пацієнта двох і більше вищевказаних ознак свідчить про синдром системної запальної відповіді [28].

Політравма завжди асоційована з SIRS, що активується впродовж години після тяжкої травми і є запальною реакцією на крововтрату та масивне пошкодження тканин [26].

Однією з теорій, що пояснює причину розвитку та посилення SIRS у пацієнтів із політравмою, є модель «двох ударів» (two-hit model), запропонована Moore F.A., Moore E.E. у 1995 році [29].



Гіпотензія, гіпоксія, травми органів та м'яких тканин, переломи, зокрема як стегнової, так і великогомілкової кісток, розглядаються як «перший удар» - «first hit», що є незалежним фактором розвитку запальної відповіді. В основі теорії «другого удару» лежить додаткова травма, нанесена організму тривалою ішемією, реперфузією, інфекційними агентами, а також виконанням ранніх остаточних оперативних втручань, особливо інтрамедулярного остеосинтезу стегнової та кістки, що в поєднанні з початковою травмою перевершує компенсаторні можливості організму, підвищує загальну запальну реакцію і, як наслідок, призводить до виникнення непрогнозованих ускладнень та смерті пацієнта [30-33].

Як відомо, переломи кісток кінцівок та пошкодження м'яких тканин істотно впливають на незадовільні клінічні результати лікування у пацієнтів із політравмою. Незважаючи на те, що дані декількох досліджень підтверджують переваги ранньої стабілізації переломів, а саме зменшення питомої ваги ускладнень та загального рівня летальності, проте існують діаметрально протилежні результати досліджень, котрі вказують на те, що рання агресивна хірургічна тактика у тяжко травмованих пацієнтів із гемодинамічною нестабільністю, ацидозом та травмою грудної клітки внаслідок перевищення потенціалу імунної відповіді погіршує результати лікування та призводить до дисфункції органів, ускладнень та летальних наслідків [34].

Під впливом посттравматичної системної запальної реакції організму, порушення мікроциркуляції, підвищення проникності ендотеліального бар'єру, збільшення інтерстиційного набряку, інфільтрація тканини лейкоцитами та некроз тканин спричиняють віддалену травму органів та систем, які первинно не були пошкоджені, що призводить до розвитку системної поліорганної недостатності (СПОН), у зарубіжних джерелах літератури описаного як «multiple organ dysfunction syndrome», «multiple organ failure» чи «multisystem organ failure» [14, 35].

Згідно з даними досліджень, частота розвитку синдрому системної поліорганної недостатності внаслідок тяжкої травми складає від 6% до 42% [36]. На момент госпіталізації пацієнтів із політравмою до лікувального закладу СПОН розвивається у 20% випадків [37].

Із метою ранньої діагностики СПОН та прогнозування летальних наслідків розроблено понад 40 систем оцінювання, проте єдиного «золотого стандарту» не прийнято до сьогодні. Серед найбільш розповсюджених шкал є «Sequential Organ Failure Assessment», «Denver PostInjury Multiple Organ Failure Score», «Marshall Multiple Organ Dysfunction Score» [38].

Тяжка травма є частою причиною летальних наслідків на місці події або впродовж декількох годин після неї, а головною причиною – крововотеча та геморагічний шок. Окрім того, на госпітальному етапі внаслідок системного запалення, пов'язаного з травмою, що впливає на порушення регуляції гомеостазу та пригнічення імунної системи, велика кількість тяжко травмованих пацієнтів помирає від ускладнень, серед яких СПОН, гострий респіраторний дистрес-синдром (ГРДС), сепсис, септичний шок [39-41].

### **Сепсис у пацієнтів із політравмою**

За даними літератури, щорічна смертність внаслідок сепсису в США складає близько 200 тис. осіб. Зважаючи на те, що реальні світові показники захворюваності невідомі, проте, відповідно до різних джерел літератури, септичні ускладнення є основною причиною пізньої смерті пацієнтів у ВІТ, зокрема внаслідок політравми [40, 42].

На думку дослідників, адекватна статистична оцінка частоти сепсису в Україні також відсутня [43].

Згідно з визначенням «Sepsis-1», прийнятим у 1991 році міжнародною консенсусною групою, а згодом «Sepsis-2» (2001 р.) постановка діагнозу здійснювалась на основі наявності у пацієнтів двох і більше вищеописаних діагностичних критеріїв SIRS з підозрою на наявність або верифікованого інфекційного агента. Критерії встановлення сепсису були незмінними впродовж декількох десятиліть [28].

Проте, дослідження SIRS у пацієнтів із сепсисом вказували на невідповідність діагностичних критеріїв даного синдрому до сепсису [44].

Згідно з новим визначенням, запропонованим у 2016 році міжнародною робочою групою, сепсисом вважають загрозливу для життя дисфункцію органів, спричинену дисрегуляцією реакції організму на інфекцію. Окрім того, для ідентифікації сепсису виключено діагностичні критерії SIRS та скасовано термін тяжкий сепсис [28, 42].

Дисфункція органів визначається як 2 і більше бали за шкалою Sepsis-related Organ Failure (SOFA), що включає оцінку порушення свідомості за ШКГ, показників артеріального тиску, респіраторного індексу, білірубіну, креатиніну, тромбоцитів та діурезу. Із метою експрес ідентифікації пацієнтів із потенційним сепсисом запропонована шкала quick-SOFA (qSOFA). Наявність у пацієнтів 2 і більше критеріїв за qSOFA, а саме ЧД  $\geq 22$  вдихів / хв,  $sAT \leq 100$  мм.рт.ст., порушення свідомості, свідчить про дисфункцію органів та подальшу оцінку за шкалою SOFA [42, 45].

Септичний шок як складова частина сепсису характеризується тяжкими розладами кровообігу, клітинними та метаболічними порушеннями, що пов'язані з підвищеним ризиком смерті, як порівняти з сепсисом [46].

Діагностичними критеріями септичного шоку є необхідність вазопресорної підтримки середнього артеріального тиску на рівні  $\geq 65$  мм.рт.ст. та рівень сироваткового лактату  $> 2,0$  ммоль/л після адекватної ресуситуції [45, 46].

Рівень лактату венозної крові як маркер тканинної гіперперфузії є одним із головних показників лабораторної діагностики, у лікуванні пацієнтів із сепсисом та септичним шоком [47].

Окрім лактату, важливим лабораторним показником у діагностиці та лікуванні сепсису є прокальцитонін. Стійко підвищені показники рівня прокальцитоніну є раннім діагностичним критерієм бактеріального посттравматичного сепсису та прогностичним щодо розвитку СПОН та смерті [6].

Лікування пацієнтів із сепсисом та септичним шоком є складною багатофакторною проблемою. Відповідно до рекомендацій міжнародного протоколу лікування сепсису та септичного шоку (International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock, 2016 р.) комплекс лікувальних заходів має включати: інфузійну, антибактеріальну, вазопресорну, гемотрансфузійну, антикоагулянтну терапію, вентиляційну та нутритивну підтримку [48].

**«Тріада смерті»: гіпотермія, коагулопатія, ацидоз внаслідок тяжкої травми**

Іншим комплексом патологічних реакцій організму в пацієнтів із тяжкою травмою є «тріада смерті», що швидко розвивається у потерпілих із гіповолемією та характеризується комбінацією гіпотермії, коагулопатії і ацидозу. Кожен фактор взаємодоповнює один одного, створюючи замкнений цикл, що пов'язано з високим ризиком смерті [49-51].

Окрім того, що розвиток летальної тріади залежить від ступеня тяжкості травми, важливу роль відіграють спрямовані на розрив замкненого циклу, адекватно виконані заходи ресусцитації та хірургічні втручання [49-51].

Одним із визначальних факторів у виборі тактики лікування пацієнтів із політравмою є їх гемодинамічний стан [6], враховуючи той факт, що у більшості випадків політравма асоціюється з переломами кісток кінцівок, особливо стегнової та великогомілкової, та геморагічним шоком [52].

За даними літератури, крововтрата від 750 до 1250 мл еквівалентна 15-20% об'єму циркулюючої крові, тоді як 1250-2000 мл відповідає 25%-40%. Внаслідок перелому великогомілкової кістки крововтрата складає близько 1000 мл, а стегнової – близько 2000 мл, що відповідає геморагічному шоку II-III ступеня [52].

Питома вага летальних випадків, причиною яких є неконтрольована посттравматична кровотеча, складає 40-50% від загальної смертності впродовж перших 48 годин після травми [8].

## **Порушення кислотно-основного балансу – метаболічний ацидоз у пацієнтів із політравмою**

У пацієнтів із політравмою крововтрата та геморагічний шок як клінічний стан гострої недостатності кровообігу, що супроводжується гіпоксією та є наслідком пошкодження судин, м'яких тканин, утворенням токсичних метаболітів, запуску анаеробного метаболізму та шок-асоційованого лактоацидозу, є основними причинами розвитку метаболічного ацидозу [50, 53, 54].

Лактоацидоз характеризується зниженням рівня водневого показника (рН)  $\leq 7,35$ , підвищенням рівня лактату  $> 2,0$  ммоль/л та зниженням парціального тиску діоксиду вуглецю в артеріальній крові ( $\text{PaCO}_2$ )  $\leq 42$  мм.рт.ст. До того ж виділяють тяжкий ацидоз (рН  $< 7,2$ ), який є однією з причин гемодинамічних порушень, дисфункції факторів згортання, посилення коагулопатії та кровотечі і, як наслідок, смерті пацієнта [50, 53, 55].

Тяжкий ацидоз пов'язують із високим рівнем летальності до 50%, а при рівні рН  $< 7,0$  – 100% смертність [53].

Окрім того, ацидоз є одним із предикторів розвитку легеневих ускладнень, СПОН [30, 56].

У рамках заходів невідкладної допомоги та інтенсивної терапії одним із пріоритетних напрямків є боротьба з ацидозом, що включає зупинку кровотечі, відновлення об'єму циркулюючої крові (ОЦК), вазопресорну, інфузійну, трансфузійну, симптоматичну терапію [30, 50].

Корекція рН впродовж перших 8 годин до рівня  $> 7,25$  призводить до зниження рівня легеневих ускладнень, СПОН та летальності [56].

### **Крововтрата, коагулопатія, гемотрансфузії**

На додаток до вищенаведеного, у 25–35% пацієнтів із травмою та кровотечею при госпіталізації присутні ознаки коагулопатії – синдрому мультисистемної дисфункції, що включає специфічні мультифакторні порушення в системі коагуляції та характеризується вищою частотою

розвитку ускладнень, СПОН та летальних випадків ніж у потерпілих із подібними травмами без коагулопатії [57, 58, 59].

Окрім травми, особливо черепно-мозкової, що є причиною гострої посттравматичної коагулопатії, на розвиток коагулопатії також впливають фактори, пов'язані з пацієнтом, серед яких вік, супутні захворювання, прийом медикаментів до отримання травми, особливо пероральних антикоагулянтів, та некоректна інфузійна терапія на догоспітальному етапі й заходи інтенсивної терапії, що є причиною розвитку коагулопатії, індукованої ресусцитацією (resuscitation-induced coagulopathies) [57, 60].

Відновлення крововтрати та корекція ОЦК є одним із пріоритетних напрямків у комплексі заходів інтенсивної терапії у пацієнтів зі скелетною травмою в складі політравми, що вимагає переливання кристалоїдних, колоїдних розчинів, свіжозамороженої плазми, еритроцитарної та тромбоцитарної мас [6, 30].

У процесі лікування пацієнтів із крововтратою гемотрансфузія є рутинною процедурою. Окрім відомих ризиків при переливанні компонентів крові, серед яких гемолітичні, алергічні реакції, інфекційні захворювання, цитратна інтоксикація, гемотрансфузії, за даними досліджень, у хворих із тяжкою політравмою посилюють первинну імуносупресивну запальну відповідь на травму [58, 61] та асоціюються з підвищеною толерантністю до нозокоміальних інфекцій, СПОН, подовженням загального терміну лікування та у ВІТ зокрема, підвищеним ризиком смерті, особливо у пацієнтів із масивними гемотрансфузіями [61-63].

За визначенням різних авторів, під терміном масивні гемотрансфузії мають на увазі переливання  $\geq 10$  доз впродовж перших 24 годин після травми; гемотрансфузія  $\geq 5$  доз протягом 4 год;  $\geq 6$  доз впродовж 6 год або ж переливання  $\geq 3$  доз протягом будь-якого одногодинного періоду впродовж першої доби [58, 62, 64].

Масивні гемотрансфузії відповідно до стратегії «Damage Control Resuscitation» часто застосовуються у потерпілих із критичною кровотечею

або ж прогнозованою великою крововтратою для негайного її відновлення [50, 57, 58].

Проте, слід обґрунтовано застосовувати масивні гемотрансфузії під контролем ряду лабораторних показників, серед яких АЧТЧ, МНВ, протромбіновий індекс (ПТІ), концентрації фібриногену, кількість тромбоцитів, тромбоеластографія, оскільки вони сприяють розвитку потенційних ускладнень та летального наслідку [60, 65].

### **Гіпотермія при політравмі**

Важливою складовою «смертельної тріади» поряд з ацидозом і коагулопатією, що є поширеною проблемою у пацієнтів із політравмою і погіршує прогноз на виживання, є гіпотермія. Вимірювання температури тіла є рутинною маніпуляцією для медичного персоналу в процесі лікування пацієнтів, проте на первинних етапах надання медичної допомоги на вимірювання даного показника звертається менша увага [49].

Згідно з даними дослідження, майже у половини травмованих пацієнтів (43,0%) при госпіталізації у відділення невідкладної допомоги присутні ознаки гіпотермії [15].

Тяжка гіпотермія асоціюється з високим рівнем смертності. За даними досліджень, у травмованих пацієнтів при температурі тіла нижче 32,8 °С спостерігалась 100% смертність[50].

Насамперед це спричинено впливом несприятливих погодних умов на потерпілого впродовж тривалого вилучення з пошкоджених автомобілів, з-під завалів будівель, заходами ресусцитації на місці події, внутрішньовенними інфузіями холодних розчинів [15, 50].

Якщо при ізольованій травмі даний показник можна нівелювати, то у випадку тяжкої травми своєчасна діагностика гіпотермії та її корекція відіграє важливу роль у профілактиці смертності пацієнтів із політравмою. Серед відомих обтяжуючих наслідків гіпотермії є порушення скоротливої функції міокарду, прогресування індукованою травмою коагулопатії (падіння температури тіла на 1°C знижує активність фактора згортання приблизно на

10%, пригнічуючи агрегацію тромбоцитів), зниження інтенсивності запальної реакції організму, СПОН, окрім того, збільшення потреби в переливанні препаратів крові та пригнічення елімінації наркотичних анестетиків, що створює додаткові труднощі в лікуванні даної категорії [49, 50, 57].

### **Гострий респіраторний дистрес-синдром**

Серед найбільш поширених ускладнень при політравмі є респіраторні, однією із найважчих форм яких є гострий респіраторний дистрес синдром [66].

Вперше ГРДС описаний Ashbaugh D.G. et al. в 1967 році у пацієнтів із тяжкими травмами як гострий тяжкий запальний стан легень, який характеризується рефрактерною до кисневої терапії гіпоксемією в поєднанні з двобічними дифузними інфільтративними змінами легень, за даними рентгенографії [66-69].

Згідно з останнім визначенням «Berlin Definition» від 2012 року, тяжкість ГРДС визначається на основі співвідношення між парціальним тиском кисню артеріальної крові до концентрації кисню у вдихуваній суміші ( $P_{aO_2}/F_{iO_2}$  – респіраторний індекс) та поділяється на три ступені тяжкості: легкий –  $200 < P_{aO_2}/F_{iO_2} \leq 300$ ; помірний  $100 < P_{aO_2}/F_{iO_2} \leq 200$ ; тяжкий  $P_{aO_2}/F_{iO_2} \leq 100$ . Окрім того, обов'язковою умовою в постановці діагнозу є наявність двобічних інфільтративних змін легень, підтверджених рентгенографією або КТ органів за відсутності ознак серцевої недостатності [69-73].

Причиною розвитку ГРДС є порушення оксигенації артеріальної крові, що спричинена інтерстиційним набряком легень рідиною, збагаченою протеїнами, внаслідок підвищеної проникності альвеоло-капілярної мембрани [72].

За даними епідеміологічних досліджень, щорічно у США фіксується близько 200 тис. випадків ГРДС, з яких майже 75 000 закінчується летальним наслідком. А в глобальному масштабі захворюваність ГРДС складає понад 3 мільйони пацієнтів на рік [73].



До факторів, що призводять до розвитку ГРДС, відносяться: сепсис, травма, аспірація, ятрогенні чинники, серед яких гемотрансфузії, довготривалі великі оперативні втручання, вентилятор-індуковані пошкодження легень при проведенні ШВЛ в агресивних режимах вентиляції [66].

Однією з головних причин розвитку ГРДС, окрім сепсису, є травма. За даними джерел літератури, смертність внаслідок ГРДС у пацієнтів з політравмою досягає 40% [66, 67, 72].

До предикторів розвитку ГРДС при травмі відносять: вік пацієнта, високі показники ISS, тупий механізм травми, контузія легень, флотуюча грудна клітка, масові гемотрансфузії [66, 72].

Попри значний прогрес у розумінні патофізіології, діагностики та лікування гострого респіраторного дистрес синдрому, на сьогодні основним методом лікування є підтримуюча механічна вентиляція легень, а при її неефективності альтернативою є екстракорпоральна мембранна оксигенація [69, 72, 74, 75].

### **Жирова емболія, синдром жирової емболії**

Незважаючи на значні досягнення в стратегіях лікування пацієнтів із переломами довгих кісток кінцівок, одним із добре відомих наслідків яких є синдром жирової емболії [76-78].

Важливо відрізнити жирову емболію, що зустрічається у більш ніж 90% пацієнтів із травмами та є субклінічним явищем, від синдрому жирової емболії, для якого характерно наявність клінічно значущих симптомів. За даними досліджень, синдром жирової емболії у пацієнтів із переломами довгих кісток кінцівок характеризується широкими варіаціями частоти від  $\leq 1\%$  до  $35\%$  та часу виникнення від  $\leq 6$  до  $> 48$  годин після травми [78-81].

Dettmer MS et al. у 2014 р. проведено ретроспективний аналіз аутопсій 982 пацієнтів, що померли в результаті травм, у якому зазначається, що легенева емболія частками кісткового мозку та жировими глобулами спостерігалась лише у 34 випадках (3,4%). Окрім того, емболія кістковим

мозком (0,5%) була пов'язана з переломами ребер внаслідок травми та проведенням серцево-легеневої реанімації, у той час як емболія вільним жиром асоціювалась з ортопедичними втручаннями [81, 82].

Синдром жирової емболії, що вперше описаний Zenker в 1861 р. [79], значно частіше розвивається у пацієнтів із переломами довгих кісток кінцівок, особливо стегнової, при тяжкій травмі [76] і характеризується класичною тріадою клінічних проявів: прогресуюча дихальна недостатність, порушення свідомості та петехіальний висип, що зазвичай спостерігаються впродовж 24 годин після травми [83, 84].

Дослідниками запропоновано багато теорій, що пояснюють патофізіологічні зміни при розвитку синдрому жирової емболії, основні з яких – механічна та біохімічна. Відповідно до механічної теорії, запропонованої Gauss H. у 1924 році, жирова емболія виникає в результаті потрапляння жирових глобул та емболів кісткового мозку із зони перелому в пошкоджені вени та досягає системного кровообігу через капіляри легень, фізіологічні внутрішньолегевені та патологічні внутрішньосерцеві шунти (незарощення овального отвору) переважно за рахунок рухливості в зоні перелому, що призводить до обструкції дрібних судин одним або обома компонентами [79, 81, 85].

Іншою теорією є біохімічна як наслідок подразнюючої дії вільних жирних кислот, що виділяються при взаємодії жирових емболів та ліпаз ендотелію легень та призводять до активації запальних та коагуляційних каскадів [81].

Діагностика синдрому жирової емболії у пацієнтів із політравмою є складною проблемою, оскільки симптоми, що проявляються у різних часових проміжках після травми є неспецифічними – від легкої задишки до тяжких порушень функції центральної нервової системи – та часто сприймаються як симптоми інших пошкоджень, ініційованих травмою [81].

Для виявлення даного синдрому розроблено ряд бальних систем оцінки. Згідно з шкалою, розробленою Gurd та Wilson's, наявність у пацієнта

жирової мікроглобулінемії, одного великого (дихальна недостатність із двосторонніми інфільтративними змінами легень, ураження центральної нервової системи та петехіальний висип) та чотирьох малих критеріїв (тахікардія, пірексія, жовтяниця, олігурія/анурія, спонтанна тромбоцитопенія, спонтанне зниження рівня гемоглобіну та гематокриту, підвищення ШОЕ, жирові глобули в сечі та / або слині, жир або петехії на сітківці) свідчить про синдром жирової емболії [79, 81].

Діагностична оцінка індексу жирової емболії, запропонована Schonfeld, включає показники, що відповідають певній кількості балів (дифузні петехії – 5 б., альвеолярні інфільтрати – 4 б., гіпоксемія ( $\text{PaO}_2 < 70$  мм.рт.ст.) – 3 б., порушення свідомості – 1 б., пірексія ( $\geq 38$  °C) – 1 б., тахікардія ( $> 120$  уд / хв) – 1 б., тахіпное ( $> 30$  / хв) – 1 б.); сума балів більше 5 впродовж перших трьох і більше діб після госпіталізації відповідає діагнозу жирової емболії [79, 81].

Відповідно до шкали Lindeque, вищезгаданий діагноз можна встановити на основі наявності у пацієнта перелому стегнової кістки та однієї з наступних ознак:  $\text{PaO}_2 < 60$  мм рт. ст.;  $\text{PaCO}_2 > 55$  мм рт. ст. або  $\text{pH} < 7,3$ ; ЧД  $> 35$  / хв.; задишка із залученням додаткових м'язів, тахікардія, відчуття страху [81].

Що стосується впливу вибору методу та терміну стабілізації переломів довгих кісток кінцівок на профілактику розвитку синдрому жирової емболії у пацієнтів із тяжкою травмою, то думки науковців дещо різняться.

На думку одних дослідників, первинний метод стабілізації перелому не впливає на частоту розвитку вищевказаного синдрому. За іншими даними, рання оперативна фіксація переломів довгих кісток кінцівок знижує частоту синдрому жирової емболії до 0,5% [79, 80].

Враховуючи відсутність специфічного лікування, рання стабілізація без розсвердлювання кісткового каналу є єдиним заходом профілактики даного ускладнення [78, 81].

#### **1.4. Заходи лікувально-діагностичного процесу в пацієнтів із скелетною травмою у складі політравми**

Лікування пацієнтів із політравмою є складним завданням для мультидисциплінарної команди лікарів. Починаючи з первинного огляду на місці події та подальших заходів лікувально-діагностичного процесу в операційній та палаті інтенсивної терапії, важливим є адекватне визначення пріоритету виконання оперативних втручань та маніпуляцій на основі стратифікації індивідуального ризику для пацієнта [86].

##### **1.4.1. Особливості організації та надання допомоги пацієнтам із політравмою**

Головним завданням на догоспітальному етапі, окрім надання медичної допомоги, є швидке транспортування пацієнта до лікувального закладу в межах «золотої години», оскільки скорочення терміну між моментом отримання травми та надходженням в операційну в пацієнтів із триваючою кровотечею має обернено-пропорційний вплив на летальний наслідок [57, 87, 88].

Проте, незважаючи на необхідність якнайшвидшого транспортування потерпілих із політравмою до лікарні, лікування даної категорії пацієнтів повинно здійснюватися в спеціалізованих багатопрофільних лікувальних закладах. Оскільки не у всіх лікарнях є можливість забезпечення адекватного лікувально-діагностичного процесу пацієнтів із поєднаною травмою. Насамперед це пов'язано з недостатністю матеріально-технічної бази, відсутністю бригади вузькопрофільних лікарів із відповідними навиками, що може створювати труднощі в наданні медичної допомоги та призводить до негативного результату [86].

Із цією метою в розвинених країнах створені спеціалізовані центри, які працюють у постійному цілодобовому режимі готовності, об'єднані в систему травми, що за статистикою знижує смертність серед пацієнтів із політравмою на 15% [57].

Попереднє повідомлення співробітників центру травми про транспортування потерпілого з тяжкими ушкодженнями до їхнього лікувального закладу дає час на підготовку чергової бригади лікарів, операційної, діагностичних служб та обладнання до прийому пацієнта [89].

Надання допомоги пацієнтам із політравмою передбачає залучення фахівців різних спеціальностей, серед яких анестезіологи, загальні, судинні, торакальні хірурги, травматологи, нейрохірурги, урологи, рентгенологи, отоларингологи та ін. Вирішальне значення має злагоджена комунікація між лікарями, пильність у діагностиці та усвідомлення пріоритетів лікування [90].

Первинна оцінка тяжкості пошкоджень, загального стану пацієнта з тяжкими травмами вимагає швидкого та системного підходу. Прийняття рішень стосовно послідовності лікувально-діагностичних заходів та розподіл обов'язків між членами бригади здійснюється відповідальним хірургом на основі механізму та локалізації пошкодження, фізіологічних параметрів, тяжкості окремих ушкоджень та загального стану пацієнта, оцінених за відомими шкалами відповідно до протоколу Advanced Trauma Life Support (ATLS), створеного в 1978 році Американською колегією хірургів (American College of Surgeons) [89, 91, 92].

Швидке обстеження всього тіла з одночасним виконанням реанімаційних заходів здійснюється за алгоритмом ABCDE, де «А» – забезпечення прохідності дихальних шляхів з фіксацією шийного відділу хребта; «В» – дихання та вентиляція; «С» – підтримка кровообігу та контроль кровотечі; «D» – оцінка та контроль неврологічного статусу; «Е» – вплив навколишнього середовища, контроль гіпотермії [89].

Після успішно завершеної ресусцитації діагностика всіх анатомічних пошкоджень є ключовим аспектом у виборі подальшої тактики лікування. Оскільки травма апарату руху та опори є домінуючою у пацієнтів із політравмою, завдання травматолога полягає у швидкій скрупульозній пальпації кісток та суглобів, виявленні деформацій, гематом, розривів та інших ознак травми. Усунення грубої деформації внаслідок зміщення

кісткових уламків як джерела додаткової больової імпульсації й кровотечі та іммобілізація травмованого сегменту сприяють уникненню розвитку потенційних ускладнень[90].

Проте, незважаючи на первинний та повторні огляди, відповідно до сучасних діагностичних систем та алгоритмів із використанням інструментальних методів досліджень у 9% пацієнтів із політравмою, особливо з порушенням свідомості, трапляються випадки недіагностованих пошкоджень, починаючи від легких травм (переломи кісток кисті, стопи, пошкодження сухожилків, зв'язок) до травм, загрожуючих життю хворого (пошкодження магістральних судин, гемо-, пневмоторакс, гемоперитонеум), з яких 15–22,3% мають клінічно значущий вплив [93, 94].

#### **1.4.2. Оцінка тяжкості пошкоджень**

У комплексі лікувально-діагностичних заходів важливим є оцінка тяжкості травми та загального стану пацієнта з політравмою для сортування, надання медичної допомоги на догоспітальному та госпітальному етапах, прогнозування результатів лікування, ускладнень та смертності. Упродовж останніх десятиліть розроблено понад 50 систем оцінювання тяжкості анатомічних пошкоджень та загального стану пацієнта з травмою. Серед відомих шкал: AIS, ISS, New Injury Severity Score (NISS), Trauma and Injury Severity Score (TRISS), Revised Trauma Score (RTS), Hannover Polytrauma Score (PTS), ШКГ, Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation (APACHE). Кожна з вищевказаних шкал, у тій чи іншій мірі використовується в лікувальних закладах, незважаючи на позитивні та негативні характеристики [95, 96].

Однією із найбільш часто використовуваних шкал оцінки ступеня тяжкості анатомічних пошкоджень є шкала ISS, розроблена Baker et al. в 1974р. з метою прогнозування смертності пацієнтів із політравмою, загальний бал якої розраховується як сума квадратів найвищих показників за шкалою AIS трьох найтяжчих пошкоджень. У свою чергу шкала AIS, яка розроблена в 1971 році, з останньою модифікацією в 2008 році стала

фундаментальною базою для створення багатьох систем оцінки тяжкості травми. Шкала AIS базується на оцінці тяжкості пошкоджень за допомогою цифрового методу для ранжування травм у шести анатомо-функціональних ділянок організму: голова, шия з шийним відділом хребта; обличчя, включаючи лицевий скелет, очі, вуха, ніс і рот; грудна клітка, включаючи діафрагму та грудний відділ хребта; живіт із тазовими органами та поперековим відділом хребта; кінцівки з тазовим кільцем; зовнішні пошкодження. Тяжкість пошкоджень за AIS оцінюється від 1 до 6 балів: 1 – незначні ушкодження, 2 – травми середньої тяжкості, 3 – тяжкі травми без загрози для життя, 4 – тяжкі травми із загрозою для життя, 5 – критичні травми із сумнівним прогнозом на життя, 6 – ушкодження несумісні з життям [10, 95, 97, 98].

Модифікацією шкали ISS є шкала NISS, що розроблена Osler T. в 1997 році. Відмінність полягає в тому, що підрахунок балів за шкалою NISS включає три найвищих показники тяжкості пошкоджень незалежно від локалізації, навіть якщо вони в одній анатомічній ділянці. Відповідно до даних декількох досліджень, шкала NISS має більше прогностичне значення ніж шкала ISS [99-101].

Шкала PTS, що схожа за принципом оцінки до шкали ISS, розроблена для визначення тяжкості пошкоджень за анатомічним критерієм та прогнозування летальності. Загальний показник тяжкості травми відповідає сумі балів окремих травм у п'яти анатомічних ділянок та віку пацієнта [102, 103].

Шкала RTS – модифікована шкала Trauma Score (TS) (Champion H., et. al., 1989 р.), призначена для сортування пацієнтів із травмою на основі оцінки показників частоти дихання, артеріального тиску та порушення свідомості за ШКГ [104, 105].

На основі показників тяжкості анатомічних пошкоджень за шкалою ISS, фізіологічних змінних за шкалою RTS та віку пацієнта в 1987 році Boyd

C., et al. запропонували шкалу TRISS для оцінки тяжкості травми, стану пацієнта та прогнозування летальності [101, 106, 107].

Шкала APACHE I розроблена Knaus W., et al. у 1981 році для оцінки тяжкості захворювань та прогнозування результатів лікування. У 1985 році тією ж групою дослідників створена шкала APACHE II, що набула найбільшого розповсюдження у відділеннях інтенсивної терапії. Шкала APACHE II ґрунтується на зміні нормальної функції основних систем органів та включає 12 фізіологічних показників, оцінку порушення свідомості за ШКГ, вік пацієнта та хронічні захворювання [108, 109].

Шкала Simplified Acute Physiology Score (SAPS) є спрощеним варіантом оцінки фізіологічних порушень [110].

ШКГ, створена та вперше опублікована в 1974 році в університеті Глазго професорами Teasdale G., Jennett B., активно використовувалась з 80-их років минулого століття для всіх пацієнтів із травмою згідно з рекомендаціями протоколу ATLS. Сьогодні включена в більшість шкал оцінки тяжкості травми та використовується для визначення ступеня порушення свідомості шляхом оцінки клінічних показників – відкривання очей, моторної функції та вербальної відповіді. Сума балів за трьома оцінюваними параметрами визначає загальну тяжкість пацієнта та оцінюється від 15 балів – ясна свідомість – до 3 балів – термінальна кома [111-114].

#### **1.4.3. Особливості лабораторної та інструментальної діагностики**

Комплекс лікувальних заходів у пацієнтів із політравмою спрямований насамперед на зупинку кровотечі та виведення пацієнта з шокового стану. Лабораторні методи дослідження відіграють чи не одну з ключових ролей у вирішенні даного завдання. Окрім виконання стандартного набору загальноклінічних аналізів, серед яких група крові, резус-фактор, концентрація гемоглобіну, гематокрит, важливим є оцінка гемостатичних показників та метаболічних порушень [115].



Визначення кислотно-основного балансу є чи не одним із найважливіших діагностичних та прогностичних аналізів, особливо на початкових етапах лікування. Рівень лактату венозної крові, ВЕ, як первинний маркер гіперперфузії тканин є дуже чутливими маркерами кровотечі, шоку та метаболічного ацидозу [65, 116].

Підвищення рівня лактату венозної крові є предиктором розвитку ускладнень та летальності в популяції пацієнтів із політравмою. Відповідно до даних окремих досліджень, чутливість та специфічність даного діагностичного показника складає 79,2% та 94,6% відповідно, окрім того рівень лактату вище 4 ммоль/л на момент госпіталізації пов'язаний з вищими показниками смертності [65, 116, 117].

Як і лактат венозної крові, показники газового складу крові, що включають ВЕ, рН,  $P_{aO_2}$ ,  $P_{aCO_2}$ ,  $SaO_2$ , використовуються для діагностики кислотно-основних порушень, ступеня гіпоксемії, гострого респіраторного дистрес синдрому та дихальної недостатності [118].

Із метою діагностики дихальної недостатності, насамперед ГРДС, на основі показників газового складу крові розраховується респіраторний індекс як співвідношення парціального тиску артеріальної крові ( $P_{aO_2}$ ) до концентрації кисню у вдихуваній суміші ( $F_{iO_2}$ ) та в нормі складає 300-500 [119-121].

Одним із невід'ємних первинних інструментальних методів діагностики у пацієнтів із травмою є ургентна сонографія (Focused assessment with sonography for trauma (FAST)), що передбачає сканування чотирьох цільових ділянок – правого та лівого верхнього квадрантів, перикардіального простору та тазу. Метою виконання даного дослідження є верифікація наявності вільної рідини, що у пацієнтів із тяжкою травмою обов'язково означає кров. Пацієнти з діагностованими важкими пошкодженнями та наявністю вільної рідини у черевній або плевральній порожнинах, за даними FAST, підлягають екстремим оперативним втручанням, спрямованим на усунення джерела кровотечі, декомпресію порожнин. FAST протокол,

рекомендований міжнародним консенсусом та включений до міжнародного протоколу ATLS, є надзвичайно цінним діагностичним інструментом під час сортування та лікування пацієнтів із політравмою як в умовах лікувального закладу, так і поза ним [6, 91, 122, 123].

Невід'ємною частиною діагностики є променеві методи обстеження, що включають рентгенографію в передньо-задній проекції органів грудної порожнини та тазу. Також при підозрі на переломи або вивихи додатково виконується рентгенографія пошкоджених кінцівок [89].

Одним із найважливіших діагностичних заходів є виконання комп'ютерної томографії з контрастуванням, що включає сканування голови, усіх відділів хребта, грудної та черевної порожнин, тазу (whole-body computed tomography with contrast). Перевагами даної методики є висока точність діагностики пошкоджень, що не були виявлені при первинному огляді, особливо у пацієнтів із порушенням свідомості [6, 65, 91].

### **1.5. Методи фіксації переломів у пацієнтів із множинними переломами кісток нижніх кінцівок при політравмі**

Вплив потужних травматичних факторів на організм людини часто є результатом тяжких багатоуламкових та відкритих типів переломів, що асоційовані з шокowymi станами та політравмою. Перелом стегнової кістки – одне з тяжких пошкоджень апарату руху та опори і є наслідком високоенергетичних травм, спричинених ДТП, падіннями з висоти, вогнепальними пораненнями тощо, та асоціюється з підвищеним рівнем захворюваності та смертності серед пацієнтів із політравмою [124-128].

Основна частка переломів стегнової кістки належить діафізарним, частота яких складає від 9,9 до 12 на кожні 100 000 осіб на рік, що характерні переважно молодим віковим групам: середній вік пацієнтів близько 25 років, серед них близько 60% чоловіки [124, 129-131].

Іншими пошкодженнями опорно-рухового апарату при політравмі, що прирівнюються до переломів стегнової кістки є переломи великогомілкової кістки [32].

Незважаючи на те, що переломи довгих кісток кінцівок у пацієнтів із поєднаними пошкодженнями, особливо стегнової та великогомілкової кісток, є досить частою травмою, питання оптимального лікування все ще не вирішено [7].

Існують суперечливі погляди щодо вибору методу остеосинтезу та термінів його виконання в пацієнтів із політравмою та переломами кісток нижніх кінцівок, що слугує предметом наукових досліджень [1, 6, 7, 132-134].

Хірурги стикаються з дилемою, що буде краще для пацієнта: виконання раннього остаточного занурного остеосинтезу чи стабілізація перелому апаратом зовнішньої фіксації (АЗФ) з подальшою заміною методу фіксації, терміни виконання якої остаточно не з'ясовані. Особливо це стосується пацієнтів із тяжкою поєднаною черепно-мозковою та травмою грудної клітки, у яких, на думку науковців, виконання остаточного остеосинтезу як первинного, так і запланованої заміни методу виступає в ролі ефекту «second hit» у фізіологічно скомпрометованому організмі хворого [7, 135-137].

Що стосується методів стабілізації переломів: вони є загальновідомими, широко розповсюдженими та включають занурний інтрамедулярний та накістковий остеосинтез, апарати зовнішньої фіксації, скелетний витяг. Кожен із вищезазначених методів остеосинтезу в тій чи іншій мірі використовується при лікуванні пацієнтів із політравмою та поєднаними переломами довгих кісток нижніх кінцівок [127].

### **Скелетний витяг**

Декілька десятків років тому первинним методом стабілізації переломів довгих кісток нижніх кінцівок у пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою був скелетний витяг та вичікувальна тактика до стабілізації стану пацієнта та подальшої заміни методу фіксації перелому оперативним шляхом. Проте застосування даної тактики лікування у пацієнтів із політравмою призводило до загальних та локальних ускладнень, серед яких пневмонія, ГРДС, СПОН. Особливою групою ризику були пацієнти з високими показниками ISS. Як

показали результати численних досліджень, рання оперативна стабілізація переломів довгих кісток у тяжко травмованих пацієнтів дозволила знизити частоту, кількість ускладнень та смертність. Однак, існують і протилежні твердження [130].

У 2010 році Scannell B., et al. проведено дослідження скелетного витягу та АЗФ як методу стабілізації перелому стегнової кістки у пацієнтів із політравмою. Основним завданням дослідження було вивчення впливу того чи іншого методу на розвиток ГРДС, пневмонії, сепсису, тромбоемболії легеневої артерії (ТЕЛА), тромбозу глибоких вен нижніх кінцівок, смертності, окрім того оцінювались показники тривалості ШВЛ, перебування у ВІТ та загального терміну лікування. На основі відсутності достовірних статистичних відмінностей між порівнюваними групами за оцінюваними показниками автори стверджують, що тимчасова стабілізація переломів стегнової кістки у пацієнтів із політравмою апаратом зовнішньої фіксації не дає значних переваг у клінічних результатах, порівнюючи зі скелетним витягом, та вказують на меншу частоту сепсису (8,3% проти 31,6%) і коротші терміни стаціонарного лікування в групі скелетного витягу (26,5 днів проти 36,2 днів) [138].

Окрім того, у дослідженні Silva, J., et al. 2017 р., автори вивчали вплив первинного методу стабілізації діафізарних переломів стегнової кістки (АЗФ, скелетний витяг, постільний режим із деротаційними подушками) на розвиток синдрому жирової емболії. Із результатів дослідження відомо, що у групі пацієнтів, яким первинна стабілізація переломів виконувалась АЗФ, більш висока частота розвитку синдрому жирової емболії ніж у групах скелетного витягу та постільного режиму, проте у висновках дослідники стверджують, що первинний метод стабілізації не впливає на частоту синдрому жирової емболії, а пацієнти з політравмою більш схильні до його розвитку [76].

Незважаючи на те, що первинна стабілізація переломів довгих кісток у пацієнтів із політравмою апаратом зовнішньої фіксації відповідно до

стратегії DCO стала стандартом лікування, проте скелетний витяг підлягає досить частому практичному застосуванню [138].

Здавалось би, консервативне лікування методом скелетного витягу відходить у минуле, проте в Україні даний метод лікування продовжує часто використовуватися в якості як первинної, так і остаточної стабілізації переломів кісток кінцівок. Насамперед це пояснюється низькою матеріально-технічною базою лікувальних установ, відсутністю впроваджених сучасних міжнародних протоколів лікування даної категорії пацієнтів. Особливо актуальною проблемою постає застосування даного методу при тяжких поєднаних пошкодженнях опорно-рухового апарату, голови, грудної клітки, живота, що використовується в багатьох лікувальних закладах України.

### **Інтрамедулярний остеосинтез**

Переваги первинного і остаточного оперативного лікування над консервативним були оцінені ще в 60-их роках минулого століття. Дослідження, проведені Riska E.B. у період із 1969 по 1974 роки, вказує, що первинний інтрамедулярний остеосинтез множинних переломів довгих кісток кінцівок у хворих із тяжкою травмою є кращим варіантом лікування, порівнюючи з консервативним. Оскільки даний метод дозволяє ранню мобілізацію пацієнта, що є дуже важливим аспектом для профілактики гіпостатичних ускладнень [139].

Із сімдесятих років минулого століття застосування інтрамедулярного остеосинтезу показало кращі клінічні та функціональні результати лікування та на сьогодні є «золотим стандартом» остеосинтезу для більшості переломів стегнової та великогомілкової кісток [126, 137].

Популярність даного методу пов'язана з рядом переваг над накістковим остеосинтезом, АЗФ та консервативними методами, серед яких мінімальні доступи з незначною крововтратою, можливість ранньої мобілізації пацієнта з метою профілактики розвитку потенційних ускладнень [126].

Предметом дискусій став вибір між інтрамедулярним остеосинтезом із розсвердлюванням кістково-мозкового каналу та без нього. На думку одних дослідників, розсвердлювання призводить до погіршення ендосального кровопостачання, збільшення крововтрати, може спричинити термічний некроз кістки та емболію внаслідок вивільнення вільного жиру та кісткового мозку. На думку інших, до переваг методу з розсвердлюванням слід віднести вищу біомеханічну стабільність, швидшу консолідацію перелому [125, 140, 141].

Проте, на сьогодні інтрамедулярний остеосинтез із розсвердлюванням є оптимальним методом для більшості пацієнтів із політравмою навіть за наявності поєднаних пошкоджень органів грудної клітки та голови, після стабілізації стану хворого [142].

### **Стабілізація переломів апаратами зовнішньої фіксації**

Незважаючи на те, що інтрамедулярний остеосинтез вважається золотим стандартом лікування переломів довгих кісток, однак є ряд випадків, коли виконання даного методу неможливе. Насамперед це пов'язано з відсутністю необхідних імплантів, інструментарію та рентгенконтролюючої техніки, наявністю відкритих переломів із масивним пошкодженням м'яких тканин [7, 143, 144].

У цих ситуаціях із метою досягнення жорсткої тимчасової стабілізації переломів у пацієнтів із політравмою альтернативним методом є апарати зовнішньої фіксації, перевагами яких є простота та швидкість накладання з мінімальною крововтратою [143].

Окрім того, із метою уникнення додаткової травми для організму, спричиненої великими оперативними втручаннями, пацієнтам із політравмою в нестабільному або критичному стані використання апаратів зовнішньої фіксації для первинної стабілізації переломів рекомендовано в рамках стратегії DCO [145, 146].

Проте, слід врахувати і недоліки вибору даного методу, серед яких більша частота інфекційних ускладнень у ділянках виходу стержнів,

складніший догляд за травмованими м'якими тканинами за рахунок конструкцій АЗФ, контрактури та потенційні порушення консолидації переломів. Тому заміна методу фіксації повинна здійснюватись по стабілізації стану пацієнта [145, 146].

Однак застосування апаратів зовнішньої фіксації у пацієнтів із тяжкими пошкодженнями викликає протиріччя між науковцями. Одні дослідники вбачають у АЗФ лише тимчасову фіксацію перелому до заміни методу після стабілізації стану пацієнта. На думку інших, зовнішня фіксація переломів є ідеальним методом як первинної, так і остаточної стабілізації переломів, стегнової кістки зокрема [124].

### **1.6. Терміни виконання первинної та остаточної стабілізації переломів у пацієнтів із політравмою**

Виконання первинного остаточного остеосинтезу є загальноприйнятим та ідеальним варіантом у випадках ізольованої травми або ж у пацієнтів із політравмою у стабільному стані. Проте, у пацієнтів із тяжкими поєднаними пошкодженнями з переломами довгих кісток кінцівок, яким первинний остаточної остеосинтез із певних причин не виконувався, а стабілізація переломів здійснювалась за допомогою АЗФ, виникає необхідність у заміні методу фіксації.

Згідно з проведеним аналізом літератури терміни виконання остаточної оперативних втручань можна розділити на декілька часових проміжків: < 24 год., < 36 год., > 24 год. <48 год., 2-5 доба, 5-10 доба.

Прихильники ранньої остаточної стабілізації переломів (виконаної впродовж 24 годин із моменту отримання травми) стверджують, що її перевагами є зниження рівня ускладнень, скорочення термінів механічної вентиляції легень, перебування пацієнта у ВІТ, загального терміну лікування, [1, 6, 147, 148], а необґрунтоване відтермінування остаточного остеосинтезу пов'язане з підвищенням ризику розвитку легеневих, тромбоемболічних, септичних ускладнень, тривалішим терміном лікування, більшими економічними витратами, як прямими, так і альтернативними, зважаючи на

те, що впродовж тривалішого лікування одних пацієнтів обмежується доступ інших пацієнтів до даного лікувального закладу [148, 149].

Nahm N., et al., у 2011 р., проведено дослідження з вивчення впливу терміну ранньої остаточної стабілізації переломів стегнової кістки та поєднаних травм голови, грудної клітки, живота у пацієнтів із політравмою на розвиток ускладнень. Згідно з результатами дослідження, пацієнти після раннього остаточної остеосинтезу мали меншу кількість ускладнень – 18,9% порівняно з відтермінованим 42,9%, коротші терміни механічної вентиляції легень, перебування у ВІТ та загального лікування. Окрім того, автори вказують, що тяжка травма органів черевної порожнини ( $AIS \geq 3$ ) була наслідком більшої кількості та незалежним предиктором розвитку ускладнень (44,2%), порівнюючи з тяжкою черепно-мозковою травмою (ШКГ  $\leq 8$ ) (40,9%) та тяжкою травмою грудної клітки ( $AIS \geq 3$ ) (34,4%). Травма грудної клітки була незалежним фактором розвитку легеневих ускладнень, проте відтермінування остаточної стабілізації також впливало на збільшення їх кількості. У групі пізньої фіксації переломів спостерігався вищий рівень септичних ускладнень, порівнюючи з ранньою, у пацієнтів із тяжкою черепно-мозковою травмою на 18,2% та у пацієнтів із тяжкою травмою грудної клітки на 7,7% [150].

Проте деякі дослідження вказують, що ранній остаточної остеосинтез у пацієнтів із політравмою, особливо з ЧМТ та травмою грудної клітки, призводить до збільшення частоти ускладнень та рівня летальності.

Відповідно до протоколу Early Appropriate Care (EAC) остаточної остеосинтез довгих кісток, особливо стегнової, потрібно виконувати після нормалізації показників лактату венозної крові, рН та ВЕ у термін до 36 год [134, 148].

За даними дослідження, проведеного Sangkomkarn T., et al., 2018р., оптимальним часом для остаточної фіксації переломів кісток нижніх кінцівок при політравмі є проміжок часу від 24 до 48 годин. Остеосинтез виконаний



до 24 або пізніше 48 годин із моменту травми підвищує рівень ускладнень та смертності [136].

Якщо ж за остаточний остеосинтез упродовж перших двох діб висловлюється більшість авторів, то його виконання в період із другої до п'ятої доби є предметом дискусії.

Дослідники, які проти виконання остаточного остеосинтезу впродовж 2-5 діб, посилаються на підвищення рівня прозапальних маркерів та посилення системної запальної реакції з 3-ої до 5-ої доби після травми, аргументуючи це тим, що виконання великих оперативних втручань є причиною ефекту «second hit» і, як наслідок, розвитку ускладнень, зокрема легневих [147].

За даними вітчизняної літератури, автори рекомендують виконувати оперативні втручання по стабілізації скелетної травми у пацієнтів із політравмою з першої до п'ятої доби за умови стабілізації гемодинаміки, оскільки такий підхід знижує кількість ускладнень, зменшує терміни лікування та економічні витрати. Проте слід відтермінувати остеосинтез у пацієнтів із тяжкістю травми за шкалою ISS > 40 балів до стабілізації стану [115].

Pallister I. et al., 2012 р., проведено дослідження маркерів системної запальної реакції у пацієнтів з ізольованими й поєднаними пошкодженнями та переломами стегнової кістки, тазу або вертлюгової западини. Згідно з умовами дослідження пацієнтам виконувався остаточний остеосинтез після госпіталізації та первинного «Damage Control Surgery» за умови стабільного стану хворого в одній групі з 2 до 5 доби, в іншій групі пізніше 5 доби. Автори стверджують про відсутність впливу терміну виконання остаточного остеосинтезу в двох порівнюваних групах на ПЛ-6, системну запальну реакцію та загальний стан пацієнта [151].

Враховуючи, що переломи кісток кінцівок із поєднаною травмою притаманні молодим верствам населення, проте слід враховувати пацієнтів літнього віку. Дослідниками встановлено, що у пацієнтів старших вікових

груп із переломами стегнової кістки рівень летальності підвищувався, якщо остеосинтез відтермінувався на 3-4 доби [30].

Проте, у багатьох джерелах літератури рекомендований термін виконання остаточних оперативних втручань по стабілізації переломів довгих кісток нижніх кінцівок між 5-ою та 10-ою добою після травми описаний як «вікно можливостей» [127].

## **1.7. Стратегії лікування пацієнтів із політравмою**

### **1.7.1. «Early Total Care» та «Damage Control Orthopedics»**

У першій половині минулого століття вважалось, що стан пацієнтів із політравмою є занадто тяжким для остаточної оперативної стабілізації переломів довгих кісток кінцівок через імовірну загрозу розвитку синдрому жирової емболії внаслідок маніпуляцій кістковими уламками під час оперативного втручання [152].

Проте на початку 1970-их років результати лікування пацієнтів із політравмою вказували на те, що рання стабілізація основних скелетних травм дозволяє ранню мобілізацію пацієнта, сприяє зменшенню кількості післяопераційних ускладнень [127, 152].

Одномоментна остаточна стабілізація всіх переломів є ідеальним варіантом лікування пацієнтів із множинними травмами. На основі такого підходу у 80-их роках минулого століття створена концепція «Early Total Care», що набула широкого розповсюдження [127, 152].

Однією з перших публікацій, що підтверджують переваги раннього остаточного остеосинтезу згідно з ЕТС над відтермінованим, є проспективне рандомізоване дослідження Bone L.V. та співавт. 1989 р., результати якого вказують на те, що при пізній стабілізації переломів стегнової кістки у пацієнтів із політравмою вищий рівень ускладнень, особливо легеневих (ГРДС, пневмонія, жирова емболія). Окрім того, економічні витрати на лікування пацієнтів із відтермінованою стабілізацією переломів були значно вищими ніж із ранньою стабілізацією, що спричинено тривалішим загальним періодом лікування та у ВІТ зокрема [153].

Незважаючи на широке розповсюдження та практичне використання концепції ЕТС, переваги якої були підтверджені клінічними дослідженнями, на початку 90-их років минулого століття виникали протиріччя щодо правильності даної стратегії. Насамперед це пояснювалось високим рівнем легеневих ускладнень та летальності серед пацієнтів із політравмою у нестабільному та критичному станах, що підтверджувало непридатність ЕТС для даної категорії пацієнтів [127].

У 1993 році Rotondo M.F. et al., запропонований новий підхід у лікуванні пацієнтів із проникаючими пораненнями живота, а саме «Damage Control», що згодом отримав два напрямки свого розвитку – «Damage Control Surgery» та «Damage Control Orthopedics»; та використовується як одна із стратегій лікування пацієнтів із тяжкою травмою [154, 155].

Головною метою концепції DCO є уникнення погіршення стану пацієнта шляхом мінімізації оперативних втручань, відповідно зменшення крововтрати як додаткових травматичних факторів впливу на розвиток ефекту «second hit» [30, 47, 148, 155].

DCO включає чотири послідовних етапи лікування. Перший етап передбачає виконання лише оперативних втручань, спрямованих на порятунок життя та стабілізацію стану пацієнта з політравмою. Пріоритетами завданнями другого періоду є контроль кровотеч, тимчасова зовнішня стабілізація пошкоджень тазу, довгих кісток кінцівок та лікування пошкоджень м'яких тканин із мінімальною хірургічною активністю. Упродовж третього періоду пацієнт лікується у ВІТ до стабілізації стану та нормалізації гомеостатичних показників. На четвертому етапі виконуються оперативні втручання по остаточній стабілізації переломів [47, 127].

Проте, попри свою всесвітню загальновідомість та розповсюженість, концепція DCO, на думку науковців, не має єдиної узагальненої стратегії лікування, що при неправильному застосуванні призводить до подовження терміну лікування та збільшує економічні витрати [47, 148].

Прикладом відсутності загально визнаних критеріїв та різного трактування стратегій ETC та DCO є дослідження застосування у лікуванні пацієнтів із політравмою двох концепцій у травматологічних центрах I рівня Німеччини та Австралії. Згідно з результатами дослідження частота застосування ETC, порівнюючи з DCO в Австралії, складала 70% проти 30%, у Німеччині ці ж показники відповідали 30% проти 70% відповідно при майже однаковій тяжкості травми за шкалою ISS. При цьому середній бал за шкалою ISS і групі пацієнтів, що лікувались за стратегією ETC складав 34,0 бали в австралійських та 25,5 балів і німецьких травмоцентрах [6, 156].

Окрім того, проведений аналіз лікування 8000 пацієнтів із політравмою, згідно з даними реєстру травм Німеччини вказує на те, що стратегії лікування даної категорії пацієнтів значно відрізняються між лікувальними закладами [7, 157].

### **1.7.2. Протокол Early Appropriate Care**

Незважаючи на те, що впродовж останніх десятиліть науковцями та практикуючими лікарями докладено багато зусиль для розробки та удосконалення стратегій надання медичної допомоги пацієнтам із політравмою та впровадження відповідних протоколів лікування в клінічну практику, проте в даний час існують суперечки щодо визначення критеріїв вибору між «Early Total Care» та «Damage Control Orthopedics» [30, 127, 133, 158].

Результати досліджень вказують на значну роль лабораторних показників, серед яких є сироватковий лактат та ВЕ як основні чутливі маркери порушень кислотно-основного балансу, зокрема ацидозу, гіперперфузії тканин та тяжкості травматичного шоку [47, 57, 159].

Із метою спрощення вибору між стратегіями лікування DCO та ETC групою дослідників США (Vallier, H. A., et al.,) розроблено протокол Early Appropriate Care (EAC) для визначення термінів остаточного остеосинтезу на основі наявного у пацієнтів метаболічного ацидозу як одного із трьох складових «тріади смерті» при тяжких ушкодженнях шляхом вимірювання

показників рН артеріальної крові, лактату венозної крові або надлишком основ (BE) [134, 148].

Відповідно до рекомендацій протоколу ЕАС, остаточна фіксація переломів повинна виконуватись впродовж 36 год. після травми за умови успішних реанімаційних заходів, критеріями яких є один із трьох показників: лактат венозної крові  $< 4,0$  ммоль/л, рН  $\geq 7,25$  або BE  $\geq - 5,5$  ммоль/л. Перевагами даного протоколу є легкість оцінювання, простота використання та універсальне застосування для всіх пацієнтів. При нормалізованих параметрах рівня лактату та надлишку основ пацієнти здатні перенести великі оперативні втручання [47, 134, 148, 150].

Проте нормалізовані показники кислотно-основного стану, що передбачає протокол ЕАС, при ігноруванні інших метаболічних параметрів не є обов'язковим свідченням того, що загальний стан пацієнта задовільний, а виконання оперативного втручання є безпечним [47, 152, 160, 161].

Отже, виходячи з проведеного аналізу літератури, можна зробити висновок, що політравма є однією з основною причин смерті та інвалідизації населення молодих вікових груп. Скелетна травма в складі політравми – домінуюча локалізація ушкоджень. Переломи довгих кісток кінцівок є найбільш частим пошкодженням апарату руху та опори у пацієнтів із важкими травмами, що має значний вплив на тяжкість стану пацієнта, результат лікування [162].

Лікувально-діагностичні заходи в даній категорії пацієнтів є складним багатогранним процесом, що потребують високого рівня знань та вмінь із боку медичного персоналу, колосальних людських та технічних ресурсів та пов'язаних з цим економічних витрат.

Поєднані переломи стегнової та великогомілкової кісток із травмами голови, грудної клітки, живота, тазу є складним завданням вибору стратегії лікування. Насамперед це стосується вибору первинного методу стабілізації переломів між тимчасовою зовнішньою фіксацією перелому та остаточним

занурним остеосинтезом та термінів заміни первинної зовнішньої фіксації переломів на остаточний занурний остеосинтез [163].

На сьогодні розроблено чимало систем та алгоритмів лікування даної категорії пацієнтів, проте, за даними літератури, у більшості випадків вони базуються на оцінці загального стану хворого, особистому виборі лікаря, локальних протоколах та стратегії лікувального закладу.

У літературі представлено багато досліджень, що підтверджують переваги та недоліки того чи іншого методу та терміну його виконання, проте загальноприйнятих стандартів немає, що диктує необхідність подальших наукових досліджень.

Матеріали даного розділу відображено в роботах:

1. [59] Борисова, В., Дубров, С., & Лянскорунский, В. (2018). Анестезиологическое обеспечение при травматологической операции у пациентки с терминальной стадией хронической почечной недостаточности, находящейся на программном гемодиализе (клинический случай и обзор литературы). PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE, 2(83), 95-104. doi:[http://dx.doi.org/10.25284/2519-2078.2\(83\).2018.135827](http://dx.doi.org/10.25284/2519-2078.2(83).2018.135827)
2. [162] Бур'янов, О.А., Дубров, С.О., Лянскорунський, В.М. (2016). Лікувальна тактика у пацієнтів з тяжкою поєднаною травмою з множинними переломи довгих кісток кінцівок. Літопис травматології та ортопедії, № 1-2 (33-34), 199-203.
3. [163] Травматологія та ортопедія: підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / за ред.: Голки Г.Г., Бур'янова О.А., Климовицького В.Г. – 2-ге вид. – Вінниця: Нова Книга, 2019. – 432 с.: іл. ISBN 978-966-382-783-4.

## РОЗДІЛ 2

### КЛІНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦІЄНТІВ ДИЗАЙН, УМОВИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Умови та дизайн дослідження

Дисертаційну роботу, присвячену покращенню ефективності лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при тяжкій поєднаній травмі, виконано на клінічній базі кафедри травматології та ортопедії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (НМУ) – відділенні політравми (завідувач відділення к.мед.н. Мясніков Д.В.) та клінічній базі кафедри анестезіології та інтенсивної терапії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця – відділенні анестезіології та інтенсивної терапії (завідувач відділення Суслов Г.Г.) Комунального некомерційного підприємства «Київська міська клінічна лікарня № 17» (КНП КМКЛ №17) (директор Барановська Т.В.).

Із метою реалізації можливості досягнення завдань, відповідно до поставленої мети, нами проведено дослідження, що включало декілька етапів:

**I-ий етап:** передбачав виконання аналітичного огляду джерел літератури (переважна більшість із яких не старше 5-ти років) з метою визначення: актуальності проблеми множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок у пацієнтів із політравмою, причин, структури, частоти ушкоджень та результатів лікування.

**II-ий етап:** ретроспективний аналіз медичної документації пацієнтів, яким надавалась медична допомога у відділенні політравми КНП «КМКЛ №17» із січня 2010 року по грудень 2019 року, з метою визначення питомої ваги пацієнтів із політравмою серед контингенту травмованих осіб, структури пошкоджень різних анатомо-функціональних ділянок та їх комбінацій, характеру пошкоджень опорно-рухового апарату в цілому та

переломів довгих кісток нижніх кінцівок зокрема; ретроспективний аналіз 220-ти карт стаціонарних хворих із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що перебували на лікуванні у відділенні політравми КНП «КМКЛ №17» із січня 2010 року по грудень 2016 року, з метою дослідження: вибору методу стабілізації переломів довгих кісток нижніх кінцівок та термінів виконання оперативних втручань; частоти розвитку ускладнень; тривалості лікування пацієнтів у ВІТ, відділенні політравми та в лікувальній установі; летальність та її причини у пацієнтів із політравмою [164,165].

Враховуючи, що другий етап дослідження передбачав виконання ретроспективного аналізу карт стаціонарних хворих та не включав виконання втручань на людині у якості об'єкта дослідження, на цьому етапі не було потреби у підписанні пацієнтом поінформованої згоди.

**Критерії включення в ретроспективне дослідження на другому етапі:**

- пацієнти, що перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні політравми КНП «КМКЛ №17» із діагнозом політравма;
- вік пацієнта  $\geq 18$  років;
- наявність відкритих, закритих множинних (два і більше сегменти) переломів довгих кісток нижніх кінцівок, одна з яких – стегнова;
- тяжкість травми за шкалою ISS  $\geq 18$  б.

**III-ий етап:** на основі даних ретроспективного дослідження визначено недоліки та помилки лікування даної категорії пацієнтів та розроблено алгоритм лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок із тяжкою поєднаною травмою.

**IV-ий етап:** розроблене та виконане проспективне контрольоване клінічне дослідження в паралельних групах із застосуванням запропонованого алгоритму лікування в дослідній групі [166, 167].

**Критерії включення в дослідну групу на даному етапі:**

- вік пацієнта  $\geq 18$  років;



- добровільна згода пацієнта або його законних представників (за умови порушення свідомості пацієнта) на участь у дослідженні з підписанням поінформованої згоди;
- поєднана травма апарату руху й опори та однієї і більше анатомо-функціональної ділянки, тяжкість пошкоджень кожної з яких відповідає  $\geq 3$  балів за шкалою AIS;
- наявність змін у пацієнта одного і більше з п'яти фізіологічних параметрів (гіпотензія (систоличний артеріальний тиск  $\leq 90$  мм.рт.ст.); порушення свідомості за шкалою GCS  $\leq 8$  балів; ацидоз (надлишок основ)  $\leq -6,0$ ; коагулопатія: активований частковий тромбопластиновий час  $\geq 40$ с або міжнародне нормалізоване співвідношення  $\geq 1,4$ ; вік  $\geq 70$  років);
- наявність відкритих, закритих множинних (два і більше сегменти) переломів довгих кісток нижніх кінцівок, одна з яких – стегнова;
- тяжкість травми за шкалою ISS  $\geq 18$ б;
- відсутність декомпенсованої соматичної патології;
- пацієнти, які лікувались згідно з запропонованим алгоритмом лікування.

**Критерії невключення в дослідну групу на четвертому етапі дослідження:**

- відсутність згоди пацієнта або його законних представників для участі в дослідженні;
- переведення пацієнта з іншого лікувального закладу та, відповідно, відсутність повної, достовірної інформації щодо вибору первинної тактики лікування та об'єму надання медичних послуг;
- відомі на момент госпіталізації онкологічні захворювання або вагітність.

**Критерії виключення з дослідної групи на четвертому етапі дослідження:**

- відмова пацієнта або його законних представників від подальшої участі в дослідженні;

- пацієнти, що померли до виконання остаточного остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок;
- наявність у пацієнта тяжкої супутньої хронічної патології з боку серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання, що перешкоджає стабілізації стану пацієнта для проведення оперативного втручання;
- діагностовані в процесі дослідження онкологічні захворювання або вагітність.

**Критерії включення в групу порівняння на четвертому етапі дослідження:**

- вік пацієнта  $\geq 18$  років;
- добровільна згода пацієнта або його законних представників (за умови порушення свідомості пацієнта) на участь у дослідженні з підписанням поінформованої згоди;
- поєднана травма апарату руху і опори та однієї і більше анатомо-функціональної ділянки, тяжкість пошкоджень кожної з яких відповідає  $\geq 3$  балів за шкалою AIS;
- наявність змін у пацієнта одного і більше з п'яти фізіологічних параметрів (гіпотензія (сistolічний артеріальний тиск  $\leq 90$  мм.рт.ст.); порушення свідомості за шкалою GCS  $\leq 8$  балів; ацидоз (надлишок основ)  $\leq -6,0$ ; коагулопатія: активований частковий тромбoplastиновий час  $\geq 40$ с або міжнародне нормалізоване співвідношення  $\geq 1,4$ ; вік  $\geq 70$  років);
- наявність відкритих, закритих множинних ( $2 <$  сегменти) переломів довгих кісток нижніх кінцівок, одна з яких – стегнова;
- тяжкість травми за шкалою ISS  $\geq 18$ б;
- відсутність декомпенсованої соматичної патології;
- пацієнти, які лікувались відповідно до стандартних загальноприйнятих підходів діагностики та лікування.

**Критерії невключення в групу порівняння на четвертому етапі дослідження:**

- відсутність згоди пацієнта або його законних представників на участь у дослідженні;
- переведення пацієнта з іншого лікувального закладу, а, відповідно, відсутність повної, достовірної інформації щодо вибору первинної тактики лікування та об'єму надання медичних послуг;
- відомі на момент госпіталізації онкологічні захворювання або вагітність.

**Критерії виключення з групи порівняння на четвертому етапі дослідження:**

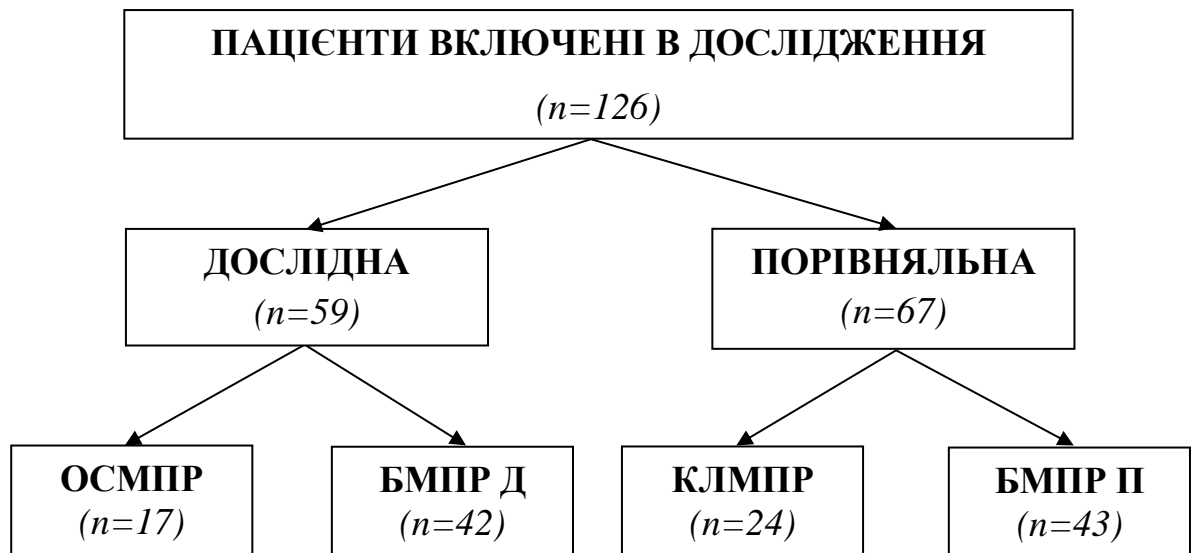
- відмова пацієнта або його законних представників від подальшої участі в дослідженні;
- пацієнти, що померли до виконання остаточного остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок;
- наявність у пацієнта тяжкої супутньої хронічної патології з боку серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання, що перешкоджає стабілізації стану пацієнта для проведення оперативного втручання;
- діагностовані в процесі дослідження онкологічні захворювання або вагітність.

На даному етапі, що тривав із вересня 2016 по лютий 2020 року, критеріям включення в дослідження відповідало 173 пацієнти з поєднаною травмою апарату руху та опори, зокрема множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та інших анатомо-функціональних ділянок, що перебували на стаціонарному лікуванні у відділеннях анестезіології та інтенсивної терапії й політравми КНП «КМКЛІ №17».

47 пацієнтів (27,2%) виключено у зв'язку з невиконанням умов дослідження, з них: померло 32 хворих (18,5%); 11 пацієнтів (6,4%) переведені з інших лікувальних закладів; у 3-ох пацієнтів діагностовано онкологічні захворювання (1,7%); у однієї пацієнтки – вагітність (0,6%).

Усіх пацієнтів, включених у дослідження, залежно від тактики лікування переломів довгих кісток нижніх кінцівок, розподілено на дві групи: дослідну та групу порівняння. У дослідну групу включено хворих, лікування яких здійснювали відповідно до розроблених алгоритму та тактики лікування. До групи порівняння увійшли пацієнти, лікування яких здійснювалось відповідно до стандартних загальноприйнятих підходів діагностики та лікування.

Пацієнтів, включених на четвертому етапі дослідження, розподілено на чотири підгрупи (рис. 2.1).



Де:

- ОСМПР – оперативна стабілізація множинних переломів ребер;
- БМПР Д – без множинних переломів ребер, дослідна група;
- КЛМПР – консервативне лікування множинних переломів ребер;
- БМПР П – без множинних переломів ребер, група порівняння.

**Рис. 2.1 Розподіл пацієнтів на групи та підгрупи**

**V-ий етап:** проспективне контрольоване клінічне дослідження впливу оперативної стабілізації множинних переломів ребер (накістковий остеосинтез) на результати лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, поєднаних із тяжкою травмою грудної клітки [168, 169].

Участь пацієнтів у четвертому та п'ятому етапах дослідження була добровільною, пацієнт міг відмовитись від участі в дослідженні або ж вийти з нього в будь-який момент без настання жодних небажаних наслідків для нього. Окрім того, дослідники або інша уповноважена особа без згоди пацієнта могли відсторонити його від участі в дослідженні за медичними показниками, ймовірним розвитком побічних явищ або через недотримання пацієнтом вимог дослідження.

**VI-ий етап:** на основі отриманих результатів дослідження на попередніх етапах, виконано аналіз результатів лікування та ускладнень.

Ефективність лікування пацієнтів, включених у дослідження, оцінювалась за головними змінними дослідження – «кінцевими точками»:

– структура та частота розвитку ускладнень залежно від методу остеосинтезу та терміну його виконання:

- ГРДС;
  - пневмонія;
  - сепсис;
  - синдром жирової емболії;
  - ТЕЛА;
  - поліорганна недостатність (ПОН).
- тривалість ШВЛ;
- тривалість лікування у ВІТ;
- загальний термін лікування;
- летальність.

Клінічні дослідження виконувались відповідно до «Етичних принципів медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження» Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації.

Згідно з експертним висновком на матеріали дослідження комісії з питань біоетичної експертизи та етики наукових досліджень Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, дослідження не несе підвищеного ризику для суб'єктів дослідження та виконано з урахуванням

існуючих біоетичних норм та наукових стандартів щодо проведення клінічних досліджень (витяг з протоколу засідання №133 від 12.06.2020 року).

## **2.2. Загальна характеристика пацієнтів**

Серед 126 пацієнтів, включених у дослідження, за критерієм статевої належності переважали особи чоловічої статі – 93 (73,8%), жінки – 33 (26,2%). Середній вік пацієнтів становив  $41,4 \pm 16,0$  років.

До основної групи увійшло 59 пацієнтів, які лікувались відповідно до розробленого алгоритму лікування, з них чоловіків – 45 (76,3%), жінок – 14 (23,7%). Середній вік хворих становив  $42,3 \pm 16,7$  років.

До групи порівняння включено 67 пацієнтів, які лікувались згідно з традиційними підходами діагностики та лікування, з них чоловіків – 48 (71,6%), жінок – 19 (28,4%). Середній вік хворих становив  $40,6 \pm 15,5$  років.

У підгрупу ОСМПР увійшли пацієнти, які лікувались відповідно до розробленого лікувального алгоритму та яким виконувалась оперативна стабілізація множинних переломів ребер. У дану підгрупу включено 17 пацієнтів, із них 14 чоловіків (82,4%) та 3 жінки (17,6%). Середній вік хворих становив  $43,2 \pm 15,7$  років.

У підгрупу БМПР Д увійшли пацієнти без множинних переломів ребер, які лікувались згідно з розробленим лікувальним алгоритмом. У дану підгрупу включено 42 пацієнта, з них 31 чоловік (73,8%) та 11 жінок (26,2%). Середній вік хворих становив  $42,0 \pm 17,3$  років.

У підгрупу КЛМПР включено 24 пацієнта, яких лікували відповідно до загальноприйнятих підходів діагностики та лікування, проте не виконували оперативної стабілізації реберного каркасу; із них 18 чоловіків (75,0%) та 6 жінок (25,0%). Середній вік хворих становив  $39,8 \pm 14,2$  років.

У підгрупу БМПР П увійшли пацієнти без множинних переломів ребер, які лікувались згідно з загальноприйнятими підходами діагностики та

лікування. У дану підгрупу включено 43 пацієнти, з них 30 чоловіків (69,8%) та 13 жінок (30,2%). Середній вік хворих становив  $41,4 \pm 16,3$  роки.

**Таблиця 2.1**

**Характеристика пацієнтів дослідної та порівняльної груп за демографічними показниками та причиною травми**

Показники	Дослідна (n=59)	Порівняльна (n=67)	P
Вік (роки)	42,3±16,7	40,6±15,5	0,628
Чоловіки (n /%)	45 / 76,3	48 / 71,6	0,555
ДТП (n /%)	43 / 72,9	51 / 76,1	0,677
Кататравма(n /%)	12 / 20,3	11 / 16,4	0,570
Інші (n /%)	4 / 6,8	5 / 7,5	0,882

При проведенні порівняльного аналізу за демографічними показниками та причиною травми між дослідною та порівняльною групами (табл. 2.1) та між порівнюваними підгрупами (табл. 2.2) не було статистично значущої різниці між оцінюваними показниками ( $p > 0,05$ ).

**Таблиця 2.2**

**Порівняльна характеристика пацієнтів порівнюваних підгруп за демографічними показниками та причиною травми**

Показники	ОСМПР (n=17)	КЛМПР (n=24)	P	БМПР Д (n=42)	БМПР П (n=43)	P
Вік (роки)	43,2±15,7	39,8±14,2	0,481	42,0±17,3	41,4±16,3	0,870
Чоловіки (n /%)	14 / 82,4	31 / 73,8	0,575	18 / 75,0	30 / 69,8	0,679
ДТП (n /%)	13 / 76,5	20 / 83,3	0,585	30 / 71,4	31 / 72,1	0,946
Кататравма (n /%)	3 / 17,6	3 / 12,5	0,646	9 / 21,4	8 / 18,6	0,745
Інші (n /%)	1 / 5,9	1 / 4,2	0,802	3 / 7,1	4 / 9,3	0,717

Серед контингенту пацієнтів, включених у дослідження, переважали особи чоловічої статі. Домінуючою причиною травм були дорожньо-

транспортні пригоди. Окрім ДТП, також мали місце кататравма (падіння з висоти) та інші варіанти отримання травм у побутових та виробничих умовах. Враховуючи, що крім ДТП та кататравми, питома вага різних механізмів травми невелика, тому вони були об'єднані в категорію «інші».

### 2.3. Методи дослідження

#### 2.3.1. Методи оцінки тяжкості травми та загального стану пацієнта

Оцінка тяжкості пошкоджень за анатомічним критерієм, фізіологічним статусом, ступенем порушення свідомості є важливим етапом діагностичного процесу під час надання допомоги пацієнтам із поєднаною травмою, що диктує подальшу лікувальну тактику та визначає прогноз на життя пацієнта.

Переважає більшість хворих, що брали участь у дослідженні, госпіталізовані до відділення політравми з тяжкими поєднаними ушкодженнями апарату руху та опори й інших анатомо-функціональних ділянок тіла людини (табл. 2.3).

**Таблиця 2.3**

**Структура травм анатомо-функціональних ділянок, поєднаних із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок у пацієнтів досліджуваних груп**

Показники	Дослідна (n=59)	Порівняльна (n=67)	P
Травма голови, шийного відділу хребта (n /%)	48 / 81,4	54 / 80,6	0,914
Травма грудної клітки та грудного відділу хребта (n /%)	48 / 81,4	57 / 85,1	0,576
Травма живота, поперекового відділу хребта (n /%)	26 / 44,1	28 / 41,8	0,797
Травма тазу (n /%)	14 / 23,7	17 / 25,4	0,831
Травма обличчя (n /%)	12 / 20,3	12 / 17,9	0,729
Зовнішні пошкодження (n /%)	9 / 15,3	13 / 19,4	0,540



Для загальної характеристики поєднаних ушкоджень за локалізацією ми застосували шкалу AIS, розроблену в 1970 році науковим колективом «American Association Automotive Medicine», з останньою модифікацією в 2008 році. AIS базується на оцінці тяжкості пошкоджень за допомогою цифрового методу ранжування травм у шести анатомо-функціональних ділянок організму:

- пошкодження голови, шиї, шийного відділу хребта;
- травми обличчя, включаючи лицьовий скелет, очі, вуха, ніс і рот;
- ушкодження грудної клітки, включаючи діафрагму та грудний відділ хребта;
- травма живота, тазових органів та поперекового відділу хребта;
- ушкодження кінцівок, тазового кільця, вертлюгової западини;
- зовнішні пошкодження.

Тяжкість пошкоджень за AIS оцінюється від 1 до 6 балів:

1. незначні ушкодження;
2. травми середньої тяжкості;
3. тяжкі травми без загрози для життя;
4. тяжкі травми із загрозою для життя;
5. критичні травми із сумнівним прогнозом на життя;
6. ушкодження несумісні з життям [170].

Оцінка за шалою AIS виконувалась після госпіталізації пацієнта в перші години після проведення всіх необхідних діагностичних заходів та уточнення діагнозу.

Порівняльна характеристика пошкоджень у пацієнтів досліджуваних підгруп, вказана в таблицях 2.3, 2.4, свідчить про те, що домінуючими локалізаціями були травма голови та грудної клітки, а між пацієнтами не було статистично значущої різниці між оцінюваними показниками ( $p > 0,05$ ).

Таблиця 2.4

**Травми різних анатомо-функціональних ділянок у пацієнтів  
порівнюваних підгруп у поєднанні з множинними переломами довгих  
кісток нижніх кінцівок**

<b>Показники</b>	<b>ОСМПР (n=17)</b>	<b>КЛМПР (n=24)</b>	<b>P</b>	<b>БМПР Д (n=42)</b>	<b>БМПР П (n=43)</b>	<b>P</b>
<b>Травма голови, шийного відділу хребта (n /%)</b>	15 / 88,2	20 / 83,3	0,662	33 / 78,6	34 / 79,1	0,955
<b>Травма грудної клітки та грудного відділу хребта (n /%)</b>	17 / 100,0	24 / 100,0	0,999	31 / 73,8	33 / 76,7	0,754
<b>Травма живота, поперекового відділу хребта (n /%)</b>	6 / 35,3	11 / 45,8	0,500	20 / 47,6	17 / 39,5	0,452
<b>Травма тазу (n /%)</b>	3 / 17,6	7 / 29,2	0,397	11 / 26,2	10 / 23,3	0,754
<b>Травма обличчя (n /%)</b>	4 / 23,5	5 / 20,8	0,837	8 / 19,0	7 / 16,3	0,738
<b>Зовнішні пошкодження (n /%)</b>	2 / 11,8	4 / 16,7	0,662	7 / 16,7	9 / 20,9	0,615

Оскільки пошкодження кінцівок, тазового кільця, вертлюгової западини за шалою AIS оцінюються, як травми однієї локалізації, а переломи кісток нижніх кінцівок згідно з умовами дослідження є критерієм включення і даний показник відповідає 100,0%, тому в аналіз були включені лише пошкодження тазу.

Серед загального контингенту пацієнтів мали місце тяжкі травми із загрозою для життя хворого, що оцінюються за AIS  $\geq 4$  балів. Порівняльна характеристика представлена в таблиці 2.5.

Дані про пошкодження обличчя (перелом по типу Ле Форт III) та зовнішніх покривів (опік II-III ст. 30-39% тіла), що відповідають AIS $\geq 4$ , у таблиці 2.5 не представлені, оскільки в пацієнтів не було вищевказаних пошкоджень. Статистично значущих відмінностей за оцінюваними показниками у хворих порівнюваних груп не виявлено ( $p > 0,05$ ).

**Таблиця 2.5**

**Характеристика пацієнтів за локалізацією травми з тяжкістю AIS $\geq 4$**

Показники	ОСМПР (n=17)	КЛМПР (n=24)	P	БМПР Д (n=42)	БМПР П (n=43)	P
Травма голови, шийного відділу хребта (n /%)	2 / 11,87	4 / 16,7	0,662	12 / 28,6	10 / 23,3	0,576
Травма грудної клітки та грудного відділу хребта (n /%)	12 / 70,6	16 / 66,7	0,790	15 / 35,7	12 / 27,9	0,440
Травма живота, поперекового відділу хребта (n /%)	3 / 17,6	7 / 29,2	0,397	7 / 16,7	8 / 18,6	0,815
Травма апарату руху та опори (n /%)	1 / 5,9	3 / 12,5	0,482	4 / 9,51	3 / 7,0	0,669

Із метою оцінки тяжкості травми у пацієнтів із політравмою застосовувалась шкала ISS, створена Baker et al. у 1974 р., що широко використовується в невідкладній медицині. Показник ISS розраховується як

сума квадратів найвищих показників трьох найтяжчих пошкоджень за шкалою AIS [171].

Іншою шкалою, за якою оцінювалась тяжкість пошкоджень у перші години після травми, була шкала NISS. Оцінка здійснювалась аналогічно шкалі ISS на основі AIS, проте суттєвою відмінністю шкали NISS є підрахунок балів, оскільки враховуються показники трьох найтяжчих травм незалежно від локалізації в межах як однієї анатомо-функціональної ділянки, так і декількох [100].

Підрахунок балу ISS виконувався після госпіталізації пацієнта в перші години після проведення всіх необхідних діагностичних заходів та уточнення діагнозу з використанням програми MDCALC.

**Таблиця 2.6**

**Характеристика тяжкості травми за шкалою ISS та NISS**

Показники	ОСМПР (n=17)	КЛМПР (n=24)	Р	БМПР Д (n=42)	БМПР П (n=43)	Р
<b>Шкала ISS</b>						
Середнє значення	35,8 ± 12,7	34,6 ± 10,3	0,753	31,2 ± 9,5	30,9 ± 10,4	0,887
<b>18-30 балів (n /%)</b>	8 / 47,1	8 / 33,3	0,375	21 / 50,0	23 / 53,5	0,748
<b>31-40 балів (n /%)</b>	3 / 17,6	9 / 37,5	0,169	14 / 33,3	10 / 23,3	0,302
<b>&gt; 41 балу (n /%)</b>	6 / 35,3	7 / 29,2	0,678	7 / 16,7	10 / 23,3	0,448
<b>Шкала NISS</b>						
Середнє значення	41,5 ± 13,8	39,7 ± 11,5	0,661	36,9 ± 10,6	37,1 ± 11,9	0,924
<b>18-30 балів (n /%)</b>	5 / 29,4	3 / 12,5	0,178	13 / 31,0	19 / 44,2	0,208
<b>31-40 балів (n /%)</b>	2 / 11,8	11 / 45,8	0,051	12 / 28,6	4 / 9,3	0,053
<b>&gt; 41 балу (n /%)</b>	10 / 58,8	10 / 41,7	0,279	17 / 40,5	20 / 46,5	0,575

Враховуючи відсутність у джерелах літератури єдиної градації тяжкості травми за шкалою ISS та NISS, пацієнти були розподілені на три групи: 18-30

балів; 31-40 балів; > 41 балу. Порівняльна характеристика тяжкості травми за шкалою ISS та NISS наведена в таблиці 2.6.

Статистично значущих відмінностей між показниками тяжкості пошкоджень за шкалою ISS та NISS у пацієнтів порівнюваних груп не виявлено ( $p > 0,05$ ).

Важливим аспектом при проведенні комплексу лікувально-діагностичних заходів є визначення ступеня порушення свідомості у пацієнтів із політравмою, враховуючи високу питому вагу хворих із поєднаною черепно-мозковою травмою. Для вирішення даного завдання ми використовували шкалу ком Глазго, створену професорами Teasdale G., Jennett B. в 1974 році [113] (табл. 2.7).

**Таблиця 2.7**

**Шкала ком Глазго**

<b>Параметр</b>	<b>Критерій</b>	<b>Бал</b>
Відкривання очей	Спонтанне	4
	На звернену мову	3
	На больові подразники	2
	Відсутнє	1
Мовна реакція	Орієнтованість повна	5
	Сплутана	4
	Незрозумілі слова	3
	Нечленороздільні звуки	2
	Відсутня	1
Рухова реакція	Виконує команди	6
	Цілеспрямована на больовий подразник	5
	Нецілеспрямована на больовий подразник	4
	Тонічне згинання на больовий подразник	3
	Тонічне розгинання на больовий подразник	2
	Відсутня	1

Визначення ступеня порушення свідомості за GCS здійснюється шляхом оцінки клінічних показників: відкриття очей, мовної та рухової реакції. Сума балів за трьома оцінюваними параметрами оцінюється від 15 балів – ясна свідомість до 3 балів – термінальна кома та визначає ступінь порушення свідомості.

Порівняльний аналіз порушення свідомості серед пацієнтів порівнюваних підгруп представлений у таблиці 2.8. Статистично значущих відмінностей за оцінюваними показниками не виявлено ( $p > 0,05$ ).

**Таблиця 2.8**

**Характеристика порушення рівня свідомості за GCS**

Показники	ОСМПР (n=17)	КЛМПР (n=24)	P	БМПР Д (n=42)	БМПР П (n=43)	P
Середнє значення	8,5 / 3,6	8,7 / 3,8	0,865	9,1 / 3,5	9,3 / 3,4	0,790
Ясна свідомість (15 б.) (n / %)	1 / 5,9	2 / 8,3	0,767	3 / 7,1	4 / 9,3	0,717
Приглушення (11–14 б.) (n / %)	3 / 17,6	5 / 20,8	0,800	9 / 21,4	9 / 20,9	0,955
Сопор (9–10 б.) (n / %)	6 / 35,3	8 / 33,3	0,896	17 / 40,5	18 / 41,9	0,897
Кома (3–8 б.) (n / %)	7 / 41,2	9 / 37,5	0,812	13 / 31,0	12 / 27,9	0,758

Тяжкість загального стану пацієнтів оцінювали впродовж перших годин після госпіталізації на основі показників шкали Clinical Grading System, що запропонована Pape H.C. et al. [172] (табл. 2.9). Пацієнтів поділяли на стабільних (stable), субкомпенсованих (borderline), нестабільних (unstable) та критичних (in extremis) (табл. 2.10).

Таблиця 2.9

**Шкала оцінки тяжкості загального стану пацієнта (Clinical Grading System (CGS) (переклад з англійської) (пос).**

	Параметр	Стабільний	Прикордонний	Нестабільний	Критичний
1	2	3	4	5	6
Шок	Систолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.)	100<	80-100	60-90	<50-60
	Кількість доз крові впродовж 2 год.	0-2	2-8	5-15	>15
	Рівень лактату	Норма	Близько 2,5	>2,5	Тяжкий ацидоз
	Надлишок основ (ммоль/л)	Норма	-	-	>6-18
	ATLS класифікація	I	II-III	III-IV	IV
	Діурез (мл/год)	>150	50-150	<100	<50
Коагуляція	Кількість тромбоцитів	>110 000	90 000-110 000	<70 000-90 000	<70 000
	Фактор II та V (%)	90-100	70-80	50-70	<50
	Фібриноген (г/л)	>1	Близько 1	<1	DIC
	D-димер	Нормальний рівень			DIC

1	2	3	4	5	5
Температура		>34°C	33-35	30-32	≤30
Пошкодження м'яких тканин	Функція дихання PaO <sub>2</sub> / FiO <sub>2</sub>	>350	300	200-300	<200
	Травма грудної клітки за (AIS)	AIS I або II	AIS≥2	AIS≥2	AIS≥3
	Травма грудної клітки за (TTS)	0	I-II	II-III	IV
	Травма живота (Moore)	≤ II	≤ III	III	≥ III
	Травма тазу (AO класифікація)	A	B або C	C	C (розчавлення)
	Травма тазу (AO класифікація)	AIS I або II	AIS II або III	AIS III або IV	Розчавлення кінцівки
TTS - Thoracic Trauma Severity score					



## Характеристика тяжкості загального стану пацієнтів за CGS

Показники	ОСМПР (n=17)	КЛМПР (n=24)	P	БМПР Д (n=42)	БМПР П (n=43)	P
<b>Стабільний</b> (n /%)	0 / 0,0	0 / 0,0	-	5 / 11,9	4 / 9,3	0,697
<b>«Субкомпенсований»</b> (n /%)	4 / 23,5	7 / 29,2	0,688	12 / 28,6	18 / 41,9	0,200
<b>Нестабільний</b> (n /%)	9 / 52,9	12 / 50,0	0,853	16 / 38,1	14 / 32,6	0,593
<b>Критичний</b> (n /%)	4 / 23,5	5 / 20,8	0,837	9 / 21,4	7 / 16,3	0,544

Порівняльний аналіз тяжкості загального стану пацієнтів, включених у дослідження, представлений у таблиці 2.10. Статистично значущих відмінностей за оцінюваними показниками у пацієнтів порівнюваних груп не виявлено ( $p > 0,05$ ).

### 2.3.2. Методи оцінки ушкоджень довгих кісток нижніх кінцівок

Визначення типу перелому та ступеня порушення цілісності шкірних покривів при переломах довгих кісток кінцівок здійснювались відповідно до єдиної уніфікованої міжнародної міждисциплінарної клінічної класифікації Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen / Association for the Study of Internal Fixation (AO/ASIF), запропонованої та впровадженої групою Швейцарських хірургів у 1958 році, що на сьогодні є загальноприйнятою в більшості країн світу (рис. 2.2) [173].

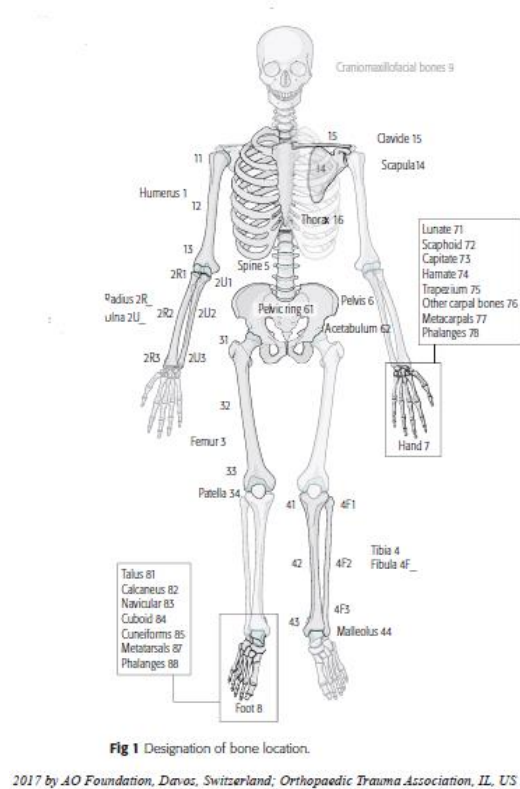
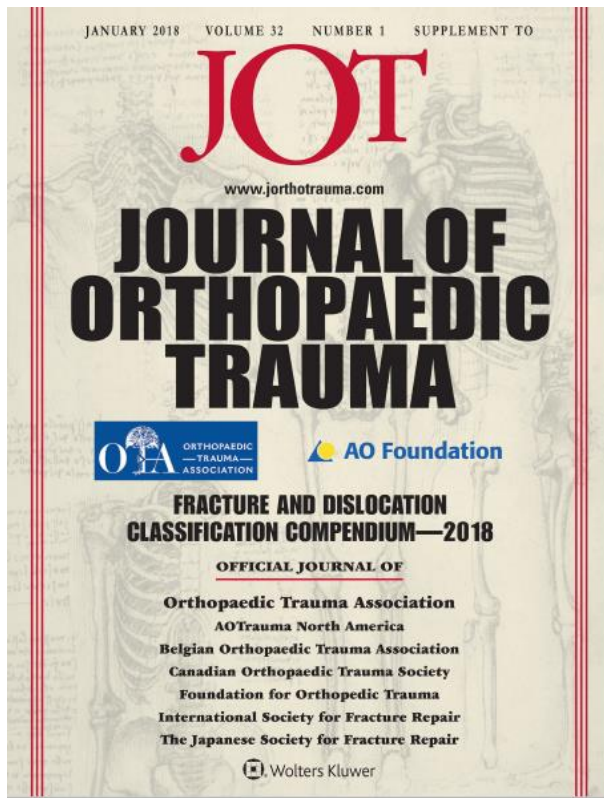


Рис. 2.2 Класифікація AO/ASIF.

Таблиця 2.11

Розподіл переломів нижніх кінцівок за кількістю та локалізацією

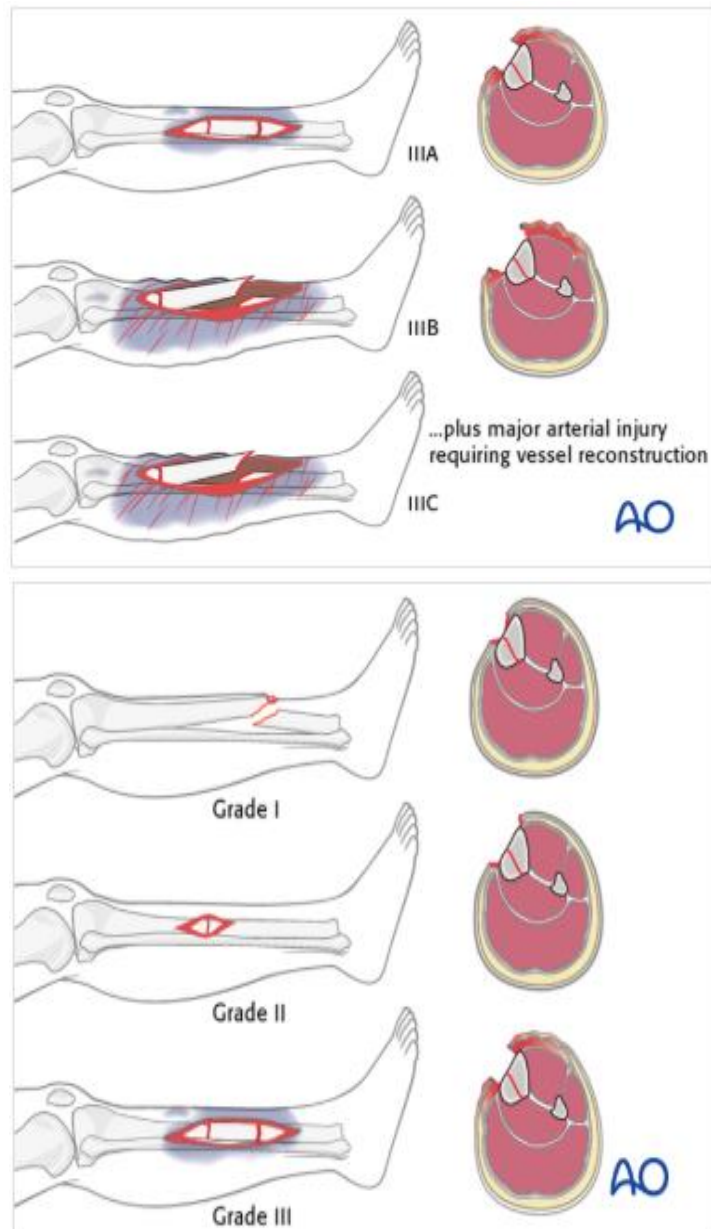
Показники	Дослідна (n=59)		Порівняльна (n=67)	
	ОСМПР (n=17)	БМПР Д (n=42)	КЛІМПР (n=24)	БМПР П (n=43)
<b>Загальна кількість переломів</b>	39	91	52	98
<b>Стегно (n /%)</b>	19 / 48,7	52 / 57,1	29 / 55,8	52 / 53,1
<b>Гомілка (n /%)</b>	20 / 51,3	39 / 42,9	23 / 44,2	46 / 46,9
<b>Два сегменти (n /%)</b>	13 / 76,5	37 / 88,1	20 / 83,3	34 / 79,1
<b>Три сегменти (n /%)</b>	3 / 17,6	3 / 7,1	4 / 16,7	6 / 14,0
<b>Чотири сегменти (n /%)</b>	1 / 5,9	2 / 4,8	0 / 0,0	3 / 7,0
<b>Переломи діафізарного відділу (n /%)</b>	33 / 84,6	69 / 75,8	40 / 76,9	83 / 84,7

Серед пацієнтів, включених у дослідження, в якості обов'язкового критерію включення були переломи стегнової кістки. У переважної більшості

пацієнтів пошкодженими були два сегменти, проте мали місце переломи трьох і чотирьох довгих кісток нижніх кінцівок. Домінуючою локалізацією переломів був діафізарний відділ (табл. 2.11).

Статистично значущих відмінностей за оцінюваними показниками в пацієнтів порівнюваних груп не виявлено ( $p > 0,05$ ).

Важливою характеристикою перелому, що визначає подальшу тактику лікування, є критерій пошкодження цілісності шкірних покривів.



**Рис. 2.3 Класифікація відкритих переломів Gustilo-Anderson.**

Для оцінки ступеня пошкодження цілісності шкірних покривів застосовувалась класифікація Gustilo-Anderson [174, 175], (рис. 2.3) (Табл.

2.12) оскільки вона є простішою у практичному застосуванні як порівняти з класифікацією АО.

**Таблиця 2.12**

**Класифікація відкритих переломів Gustilo-Anderson**

<b>Тип</b>	<b>Опис</b>
I	Рана шкіри менш ніж 1см
	Чиста
	Простий тип перелому
II	Рана шкіри більш ніж 1см
	Пошкодження м'яких тканин, не обширне
	Відсутність лоскутів або відривів
	Простий тип перелому
III	Високоенергетичні пошкодження з обширним пошкодженням м'яких тканин
	Або уламковий перелом, сегментарний перелом, дефект кісткової тканини незалежно від розмірів рани
	Або тяжке розчавлення
	Або судинні порушення, що потребують відновлення
	Або тяжка контамінація, включаючи сільськогосподарські травми
III A	Кістки адекватно покриті м'якими тканинами незважаючи на їх обширне пошкодження
III B	Обширне пошкодження м'яких тканин із відшаруванням окістя та оголенням кістки
	Значна контамінація рани
III C	Відкритий перелом із пошкодженням артерії, що потребує відновлення

Порівняльний аналіз за критерієм пошкодження цілісності шкірних покривів наведений у таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

**Розподіл переломів довгих кісток нижніх кінцівок за критерієм  
пошкодження цілісності шкірних покривів, оцінених за шкалою  
Gustilo-Anderson**

Показники	Дослідна (n=59)		Порівняльна (n=67)	
	ОСМПР (n=17)	БМПР Д (n=42)	КЛМПР (n=24)	БМПР П (n=43)
<b>Закриті переломи (n /%)</b>	27 / 69,2	60 / 65,9	39 / 75,0	71 / 72,4
<b>Відкриті переломи (n /%)</b>	12 / 30,8	31 / 34,1	13 / 25,0	27 / 27,6
<b>Відкриті переломи I ст. (n /%)</b>	5 / 12,8	19 / 20,9	5 / 9,6	13 / 13,3
<b>Стегнова кістка (n /%)</b>	3 / 7,7	12 / 13,2	4 / 7,7	6 / 6,1
<b>Великогомілкова кістка (n /%)</b>	2 / 5,1	7 / 7,7	1 / 1,9	7 / 7,1
<b>Відкриті переломи II ст. (n /%)</b>	7 / 17,9	12 / 13,2	8 / 15,4	14 / 14,3
<b>Стегнова кістка (n /%)</b>	2 / 5,1	5 / 5,5	4 / 7,7	8 / 8,2
<b>Великогомілкова кістка (n /%)</b>	5 / 12,8	7 / 7,7	4 / 7,7	6 / 6,1

Окрім переломів стегнової та великогомілкової кісток, що є обов'язковим критерієм включення в дослідження, у пацієнтів були наявні переломи інших локалізацій, що мали вплив на загальний стан пацієнта й результат лікування.

Порівняльний аналіз переломів інших локалізацій у пацієнтів порівнювальних груп наведений у таблиці 2.14.

Таблиця 2.14

**Розподіл пацієнтів дослідної та порівняльної груп за кількістю переломів інших локалізацій**

Показники	Дослідна (n=59)		Порівняльна (n=67)	
	ОСМПР (n=17)	БМПР Д (n=42)	КЛМПР (n=24)	БМПР П (n=43)
Лопатка (n /%)	2 / 11,8	2 / 5,3	2 / 8,3	3 / 7,0
Ключиця (n /%)	6 / 35,3	5 / 11,9	7 / 29,2	6 / 14,0
Плечова кістка (n /%)	2 / 11,8	6 / 14,3	4 / 16,7	5 / 11,6
Ліктьова кістка (n /%)	1 / 5,9	5 / 11,9	2 / 8,3	4 / 9,3
Променева кістка (n /%)	2 / 11,8	3 / 7,1	3 / 12,5	6 / 14,0
Кістки кисті (n /%)	3 / 17,6	5 / 11,9	2 / 8,3	6 / 14,0
Хребет (n /%)	2 / 11,8	7 / 16,7	5 / 20,8	6 / 14,0
Тазове кільце (n /%)	5 / 29,4	15 / 35,7	6 / 25,0	14 / 32,6
Вертлюгова западина (n /%)	2 / 11,8	4 / 9,5	4 / 16,7	6 / 14,0
Кістки стопи (n /%)	3 / 17,6	6 / 14,3	3 / 12,5	8 / 18,6

Проте слід зазначити, що в таблиці 2.14 вказано кількісні та відсоткові показники переломів сегментів (перелом декількох хребців або перелом лонної, сідничної, крижової кісток рахувався як 1). Загальна ж кількість переломів, враховуючи переломи стегнової і великогомілкової кісток та інших локалізацій, склала 538, що в середньому відповідає 4,3 переломам на одного пацієнта.

### 2.3.3. Інструментальні методи дослідження

Усім пацієнтам, включеним у дослідження, під час надходження до стаціонару та в подальшому процесі лікування виконувався комплекс

променевих, ультразвукових, інструментальних, лабораторних діагностичних заходів.

Одним із первинних інструментальних методів діагностики пошкоджень внутрішніх органів у пацієнтів із політравмою, що виконувався в умовах приймального відділення, операційної, відділення інтенсивної терапії була ургентна сонографія FAST. Даний метод діагностики включає сканування правого та лівого верхнього квадрантів живота, перикардіального простору та тазу з метою верифікації наявності вільної рідини у плевральних, перикардіальній, черевній порожнинах, яка в пацієнтів із політравмою сприймається як кров, ми застосовували в умовах приймального відділення або операційної та виконували на апараті ультразвукового дослідження (УЗД) марки Honda Electronics.

Іншим інструментальним методом діагностики, що використовувався при наданні допомоги на різних етапах лікування була рентгенографія. При госпіталізації пацієнтів рентгенографія виконувалась на стаціонарному апараті марки КРД «Медіана» і включала обов'язкове обстеження органів грудної порожнини, тазу, а також пошкоджених кінцівок у двох стандартних перпендикулярних та в разі потреби додаткових проекціях.

В умовах операційної вищевказані обстеження виконувались за допомогою мобільного апарату марки GMM MAC та електронного оптичного перетворювача (ЕОП) GMM Symbol (рис. 2.4).

Неодмінним методом діагностики пошкоджень у пацієнтів із політравмою є спіральна комп'ютерна томографія. Даний метод виконувався на комп'ютерному томографі марки SIEMENS Somatom Emotion (рис. 2.4) по невідкладній допомозі з метою діагностики травматичних змін головного мозку, пошкоджень внутрішніх органів, переломів кісток черепа, хребта, грудної клітки, тазу, кінцівок та пов'язаних із ними наслідків. Окрім використання вищевказаного методу діагностики на етапі екстреної медичної допомоги, пацієнтам виконували СКТ з об'ємною трьохплощинною реконструкцією зображення в плановому порядку на етапі

передопераційного планування з метою деталізації типу перелому, кількості та характеру зміщення кісткових уламків, підбору необхідної кількості та видів металоконструкцій для оперативного лікування.



**Рис. 2.4** Променеві методи діагностики.



Під час проведення невідкладних та планових оперативних втручань рентген-контроль виконувався за допомогою ЕОПа марки «SIEMENS» GMM Symbol (рис. 2.4).

Пацієнтам із наявністю пошкоджень центральної та периферичної нервової системи, внутрішніх органів, м'якотканинних структур апарату руху та опори з метою верифікації або спростування діагнозу, в якості додаткового методу дослідження виконувалась магнітно-резонансна томографія (МРТ).

Моніторинг показників ЧСС, рівня сАТ, насичення гемоглобіну киснем ( $SpO_2$ ) здійснювався під час госпіталізації за допомогою методики Короткова, Ріва-Рочі, портативних пульсоксиметрів та впродовж подальшого лікування у ВІТ та відділенні політравми за допомогою моніторів Passport 2 «DATASCOPE» та ЮМ-300-12 «ЮТАС» цілодобово. Реєстрацію результатів виконували на 1-у, 3-у, 5-у, 7-у, 10-у та 14-у добу з моменту травми.

За час спостереження пацієнтів, включених у дослідження, за допомогою ртутних та електронних термометрів виконувалось стандартне вимірювання аксиллярної температури тіла на момент госпіталізації, у ВІТ – щогодини, у відділенні політравми – кожні 12 годин. Реєстрували результати ранкових вимірювань на 1-у, 3-у, 5-у, 7-у, 10-у та 14-у добу з моменту травми.

Також в якості первинного скринінгу пацієнтам виконувалась електрокардіографія (ЕКГ). В умовах приймального відділення або операційної у потерпілих із зупинкою серцевої діяльності, порушенням ритму дане обстеження виконувалось за допомогою дефібрилятора, а у ВІТ та відділенні політравми в стандартних 12-ти відведеннях.

#### **2.3.4. Лабораторні методи дослідження**

Пацієнтам порівнюваних груп у рамках лікувально-діагностичного процесу, з метою комплексної оцінки стану системи гомеостазу застосовували лабораторні методи дослідження. Моніторинг результатів

системи згортання крові, загальноклінічного, біохімічного аналізів здійснювався в динаміці, починаючи з моменту госпіталізації до виписки пацієнта. Оцінка результатів виконувалась на 1-у, 3-у, 5-у, 7-у, 10-у та 14-у добу з моменту травми.

Моніторинг показників загальноклінічного аналізу крові виконувався невідкладно після госпіталізації пацієнта та включав визначення кількості еритроцитів у крові, рівня гемоглобіну, колірного показника, гематокриту, швидкості осідання еритроцитів, кількості тромбоцитів, лейкоцитів у крові та лейкоцитарної формули.

Серед показників біохімічного аналізу крові ми оцінювали концентрацію загального білка в сироватці крові, рівня білірубіну, креатиніну, глюкози та визначення вмісту електролітів у крові: натрію (Na), калію (K).

Дослідження системи згортання крові (коагулограми) включало визначення протромбінового індексу ПТІ, АЧТЧ, рівня фібриногену, МНВ, D-димеру.

Окрім проведення стандартного набору лабораторних досліджень, також виконувався аналіз показників газового складу артеріальної крові та метаболічних змін, що заслуговує особливої уваги в пацієнтів із поєднаними пошкодженнями органів грудної клітки. До оцінюваних показників ми включили  $P_{aO_2}$  та  $P_{aCO_2}$ , рН, насичення гемоглобіну киснем ( $S_{aO_2}$ ), рівень гідрокарбонату ( $HCO_3^-$ ), надлишку основ (BE) та лактату крові.

Виконання даного аналізу виконувалось за допомогою газового аналізатора «SIEMENS RAPID Point» (рис. 2.5) та «Easy Blood Gas» і передбачало підготовку апарату, попереднє внесення в програму аналізатора даних пацієнта, рівня гемоглобіну, температури тіла, концентрацію кисню у вдихуваному повітрі ( $F_{iO_2}$ ), після чого з дотриманням правил септики та антисептики стерильним шприцом, попередньо промитим розчином Гепарину, виконувалась пункція стегнової або променевої артерії із забором 1-2 мл<sup>3</sup> артеріальної крові та невідкладним її завантаженням до

пробозабірника газового аналізатора та отриманням результату з вище вказаними показниками.



**Рис. 2.5** Лабораторні методи діагностики: газоаналізатор та лактометр

На відміну від частоти моніторингу загальноклінічних та біохімічних аналізів крові, враховуючи інвазивність даного методу, ймовірний розвиток ускладнень у вигляді кровотечі, гематоми, тромбозу, інфекції та вартість реактивів, виконання аналізу показників газового складу стану артеріальної крові нами проводилось на 1-у, 3-у, 5-у та 10-у добу.

Окрім стаціонарного газоаналізатора, застосовувався мобільний лактометр з метою моніторингу рівня лактату венозної крові (рис. 2.5).

Також виконувалось дослідження наявності вільних жирових глобул у біологічних рідинах хворих, зокрема аналіз крові, сечі, слини на наявність вільного жиру. Ми не вважали за необхідне виконувати даний аналіз всім пацієнтам, включених у дослідження з точки зору етичних та економічних

аспектів, оскільки даний аналіз відповідно до шкали Gurd та Wilson's є малим діагностичним критерієм синдрому жирової емболії [79, 81].

Під час проведення дослідження в рамках лікувально-діагностичного процесу пацієнтам із потенційним розвитком септичних ускладнень, про що свідчили результати фізикальних, інструментальних та лабораторних методів досліджень, виконували визначення концентрації прокальцитоніну в крові пацієнтів як одного з біологічних маркерів септичних ускладнень, що диктує подальшу тактику діагностики та лікування.

Із метою виключення або ж верифікації запальних інфекційних загальних та локальних ускладнень виконувались мікробіологічні дослідження біологічних рідин на відсутність або наявність мікрофлори з визначенням чутливості виділених культур до антибактеріальних препаратів. Серед таких досліджень були бактеріальний посів крові, сечі, ліквору, бронхо-альвеолярного лаважу, ексудату, трансудату ран та ін.

Аналізи біологічних рідин виконані за загальноприйнятими принципами та методами лабораторної діагностики.

### **2.3.5. Оцінка результатів лікування та визначення кінцевих точок**

Постановку діагнозу гострий респіраторний дистрес синдром здійснювали згідно з визначенням «Berlin Definition» від 2012 року [176], а саме наявність двобічних інфільтративних змін легень, підтверджених рентгенографією або СКТ органів грудної порожнини, за відсутності ознак серцевої недостатності. ГРДС класифікували на три ступені тяжкості на основі респіраторного індексу ( $P_{aO_2} / F_{iO_2}$ ):

- легкий –  $200 < P_{aO_2} / F_{iO_2} \leq 300$ ;
- помірний –  $100 < P_{aO_2} / F_{iO_2} \leq 200$ ;
- тяжкий –  $P_{aO_2} / F_{iO_2} \leq 100$ .

Сепсис визначали як дисфункція органів, загрозна для життя пацієнта, що спричинена дисрегуляцією реакції організму на інфекцію. У свою чергу дисфункція органів визначається як 2 і більше бали за шкалою

Sepsis-related Organ Failure (SOFA) [177], що включає оцінку порушення свідомості за GCS, показників артеріального тиску, респіраторного індексу, білірубину, креатиніну, тромбоцитів та діурезу. Постановка діагнозу сепсис здійснювалась відповідно до критеріїв визначення «Sepsis-3» від 2016 року [42]. Діагноз «пневмонія» встановлювався за умови Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS)  $\geq 6$  балів [178]. Діагноз синдром жирової емболії встановлювався за умови  $\geq 5$  балів шкали Gurd та Wilson's [79, 81]. Діагноз тромбоемболія легеневої артерії встановлювався на основі даних комп'ютерної томографії з контрастуванням або ж за даними аутопсії. Синдром поліорганної недостатності встановлювався на основі шкали SOFA [177].

### **2.3.6. Методи статистичної обробки результатів досліджень**

Первинна електронна база за досліджуваним масивом створена в Excel з можливістю індексації за ключовими параметрами групування даних. Статистичний аналіз проведено на основі ліцензійної програми статистичного аналізу STATA 12.

Для описової статистики визначали частотні характеристики показників атрибутивних ознак ( $y\%$ ) і середніх величин для кількісних параметрів (середня арифметична -  $M$ ). Для середніх величин варіабельність даних через стандартне (середнє квадратичне) відхилення,  $SD$ . Репрезентативність результатів проводили через розрахунок середніх похибок показників ( $m$ ) та 95% довірчого інтервалу.

Для порівняння якісних характеристик у групах дослідження з визначенням статистичної вірогідності різниці використовували методи порівняння пропорцій ( $Z$ -критерій) та критерій Хі-квадрат ( $\chi^2$ ). При малій частоті досліджуваних параметрів використовували точний критерій Фішера. Кількісні показники в групах порівнювали за  $T$ -критерієм та критеріями Вілкоксона, Манна-Уїтні ( $U$ ).

Оцінка відносного ризику окремих ускладнень у групах дослідження визначалась із розрахунком відношення шансів (OR) та 95% довірчого інтервалу, що служило основою оцінки прогностичної цінності окремих клінічних параметрів.

Аналіз інформативності клінічних параметрів для оцінки вірогідності окремих ускладнень базувався на застосуванні інформаційної міри Кульбака. Прийнятний рівень коефіцієнта інформативності  $KI > 1$  застосовували для визначення переліку інформативних параметрів клінічної оцінки прогнозу лікування.

У дослідженні граничний рівень статистичної похибки прийнято на рівні не більше 5% ( $p < 0,05$ ).

Матеріали даного розділу відображено в роботах:

1. [164] Dubrov, S., Burianov, O., Omelchenko, T., Vakulych, M., Miasnikov, D., & **Lianskorunskyi, V.** (2020). Retrospective analysis of treatment outcomes in polytrauma patients with multiple long bone fractures of lower extremities. *Journal Of Education, Health And Sport*, 10(2), 327-339. doi:<http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.02.038>

2. [165] **Лянскорунський, В.М.**, Бур'янов, О.А., Омельченко Т.М., Мясніков, Д.В., Вакулич М.В., Дубров, С.О. (2020). Аналіз результатів лікування пацієнтів з травмою на базі центру політравми. *Pain, anaesthesia and intensive care / Біль, знеболення та інтенсивна терапія*, №4 (93), 55-62. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.4\(93\).2020.220677](https://doi.org/10.25284/2519-2078.4(93).2020.220677)

3. [166] Burianov, O., Dubrov, S., Omelchenko, T., **Lianskorunskyi, V.**, Lykhodii, V., & Vakulych, M. (2020). Does the term of definitive osteosynthesis of multiple long bone fractures of lower extremities impact on treatment outcomes in polytrauma patients. *Eureka: Health Sciences*, (4), 24-31. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001332>

4. [167] **Лянскорунський, В.М.**, Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., Мясніков, Д.В. (2020). Вплив вибору тактики лікування пацієнтів з

політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок на розвиток ускладнень. Біль, знеболення та інтенсивна терапія, №2 (91), 76-86. DOI: [https://doi.org/10.25284/2519-2078.2\(91\).2020.205603](https://doi.org/10.25284/2519-2078.2(91).2020.205603)

5. [168] Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., **Лянскорунський, В.М.**, Мясніков, Д.В. (2020). Вплив хірургічної стабілізації переломів ребер на результати лікування пацієнтів з множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та політравмою. Матеріали дванадцятого британо-українського симпозиуму (БУС 12) «Протоколи vs індивідуалізація лікування в анестезіології та інтенсивній терапії». Журнал «Медицина невідкладних станів» том 16, №3.

6. [169] Dubrov, S., Burianov, O., **Lianskorunskyi, V.**, Miasnikov, D., & Tkalich, V. (2020). Surgical stabilization of multiple rib fractures and multiple long bone fractures of lower extremities in polytrauma patients. Georgian medical news, (301), 28–34.

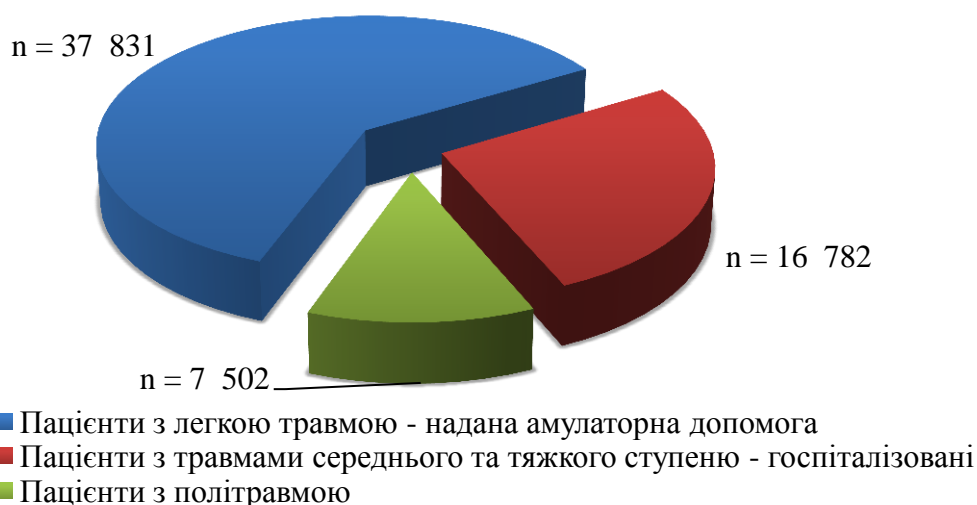
## РОЗДІЛ 3

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТИ, СТРУКТУРИ, ХАРАКТЕРУ ПОШКОДЖЕНЬ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ В ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПОЄДНАНОЮ ТРАВМОЮ

#### 3.1. Аналіз структури травми

Із метою визначення питомої ваги пацієнтів із політравмою серед контингенту травмованих осіб, структури пошкоджень різних анатомо-функціональних ділянок та їх комбінацій, характеру пошкоджень опорно-рухового апарату в цілому та переломів довгих кісток нижніх кінцівок зокрема виконано ретроспективний аналіз медичної документації пацієнтів, яким надавалась медична допомога у відділенні політравми КНП «КМКЛ №17» за період 10 років.

Упродовж із січня 2010 року по грудень 2019 року до відділення політравми за медичною допомогою звернулось 54 613 пацієнтів із травмою різних анатомо-функціональних ділянок різного ступеня тяжкості, із них 7502 пацієнта (13,7%) госпіталізовані з діагнозом політравма. 37 831 пацієнту (69,3%) з легкою травмою надана амбулаторна допомога, а 16 782 хворих (30,7%) потребували госпіталізації та надання високоспеціалізованої стаціонарної допомоги (рис. 3.1).



**Рис. 3.1 Розподіл пацієнтів за тяжкістю травми та характером надання медичної допомоги**



Серед пацієнтів із діагнозом політравма найчастішою локалізацією пошкоджень була травма грудної клітки, що діагностована у 6013 хворих (80,2%), черепно-мозкова травма – у 5883 пацієнтів (78,4%), пошкодження апарату руху та опори зафіксовано у 5336 пацієнтів (71,1%).

Окрім високої частоти травм грудної клітки, голови, апарату руху та опори, звертає на себе увагу відсоток поєднаних ушкоджень декількох анатомо-функціональних ділянок організму, серед яких найчастішою комбінацією були вище перераховані пошкодження, та спостерігались у 2228 пацієнтів (29,7%) (табл. 3.1).

*Таблиця 3.1*

**Комбінація пошкоджень анатомо-функціональних ділянок у пацієнтів із політравмою**

<b>Комбінація пошкоджень</b>	<b>Абс. (n)</b>	<b>Відн. (%)</b>
Травма апарату руху та опори + черепно-мозкова травма	1489	19,8
Травма органів грудної та черевної порожнини + травма апарату руху та опори	1619	21,6
Черепно-мозкова травма + травма органів грудної та черевної порожнини	2166	28,9
Травма органів грудної та черевної порожнини + черепно-мозкова травма + травма апарату руху та опори	2228	29,7
<b>Всього</b>	<b>7502</b>	<b>100,0</b>

У структурі пошкоджень опорно-рухового апарату з 5336 пацієнтів, множинні переломи кісток нижніх кінцівок були у 893 хворих (16,7%), із них переломи довгих кісток – у 514 пацієнтів (57,6%).

### **3.2. Ретроспективний аналіз лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок**

Із метою оцінки вибору тактики лікування, зокрема терміну та методу стабілізації множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок, частоти розвитку ускладнень та летальності виконано ретроспективний аналіз лікування пацієнтів із поєднаною травмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що перебували на стаціонарному лікуванні в КНП «КМКЛ №17» з січня 2010 року по грудень 2016 року. Алгоритм відбору пацієнтів для включення в дослідження відображений на рисунку 3.2.

З 287 пацієнтів, госпіталізованих із діагнозом політравма та множинні переломи довгих кісток нижніх кінцівок, 67 пацієнтів були виключені з дослідження у зв'язку з відсутністю медичної документації, що вилучена правоохоронними органами, оскільки переважна більшість травм у даної категорії пацієнтів носить кримінальний характер, та відсутністю у медичній документації інформації для повноцінного аналізу характеристики пошкоджень, вибору тактики та результатів лікування.

Слід зазначити, що ретроспективне дослідження включало аналіз лікування пацієнтів, що перебували на стаціонарному лікуванні з 2010 по 2016 роки, а нозології та ускладнення оцінювались згідно з визначеннями, актуальними на час лікування пацієнта. Тому з метою порівняння результатів ретроспективного дослідження та проспективного дослідження, що проводилось з 2016 по 2020 роки, оцінка результатів лікування здійснювалась відповідно до сучасних визначень. Для прикладу, до 2016 року постановку діагнозу «Сепсис» здійснювали на основі критеріїв «Sepsis II» [179], а з 2016 року – згідно з визначенням «Sepsis III» [42].



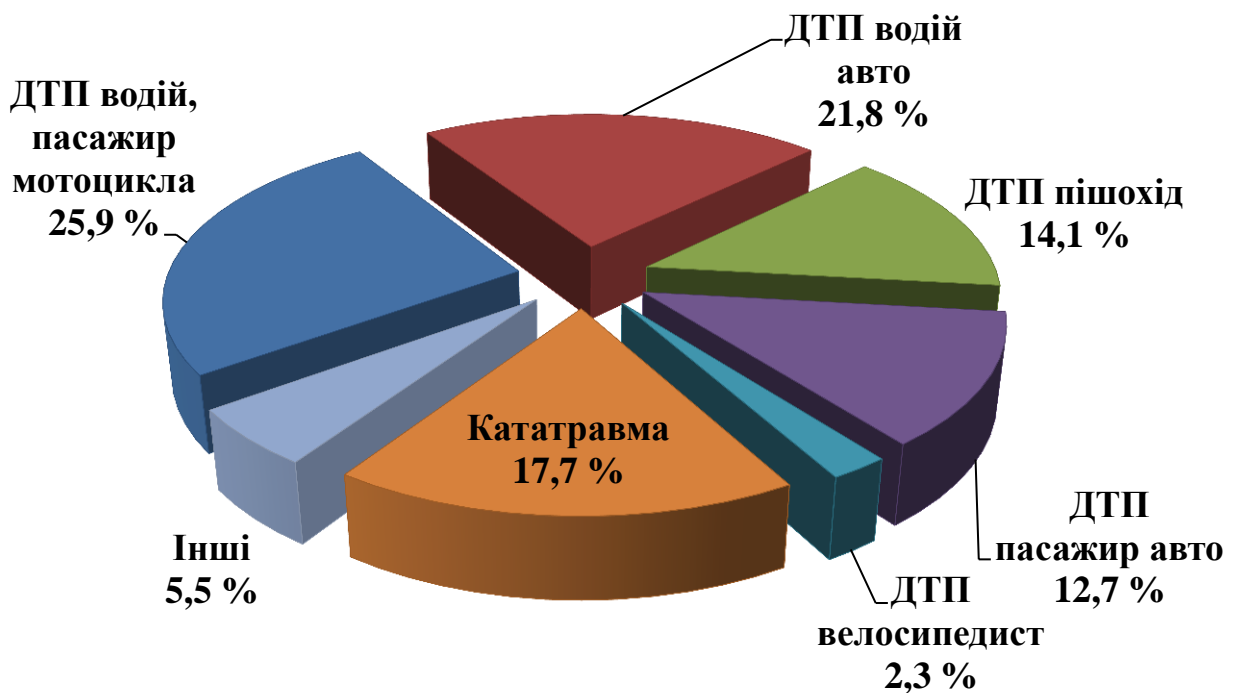
**Рис.3.2 Алгоритм відбору пацієнтів та включення в дослідження.**

Загалом у дослідження було включено 220 пацієнтів (рис.3.2). Середній вік хворих склав  $42,2 \pm 17,2$  (від 18 до 84 років). За критерієм статевої належності переважали особи чоловічої статі – 71,8% (158 чоловіків).

Домінуючою причиною тяжких поєднаних пошкоджень була ДТП – 169 (70,9%). Слід зазначити, що до даної категорії включені пацієнти, які отримали травму під час ДТП в якості водія 48 (28,4%) або пасажиром 28 (16,6%) автомобіля, водія або пасажиром мотоцикла 57 (33,7%), велосипедиста 5 (3,0%) та пішоходи, на яких здійснено наїзд 31 (18,3%) (рис. 3.3).

Кататравма була причиною травматичних пошкоджень у 39 пацієнтів (17,7%), які травмувались внаслідок падіння з висоти від 2 до 39 метрів (рис. 3.3).

У категорію інші увійшло 12 пацієнтів, які отримали травму внаслідок падіння вантажу на пацієнта – 5 (41,7%), травмування потягом – 4 (33,3%), побиття – 2 (16,7%), потрапляння в бетонозмішувач – 1 (8,3%). Оскільки питома вага вищевказаних механізмів отримання травми була невисокою (5,5%), тому вони були об'єднані в категорію «інші» (рис. 3.3).

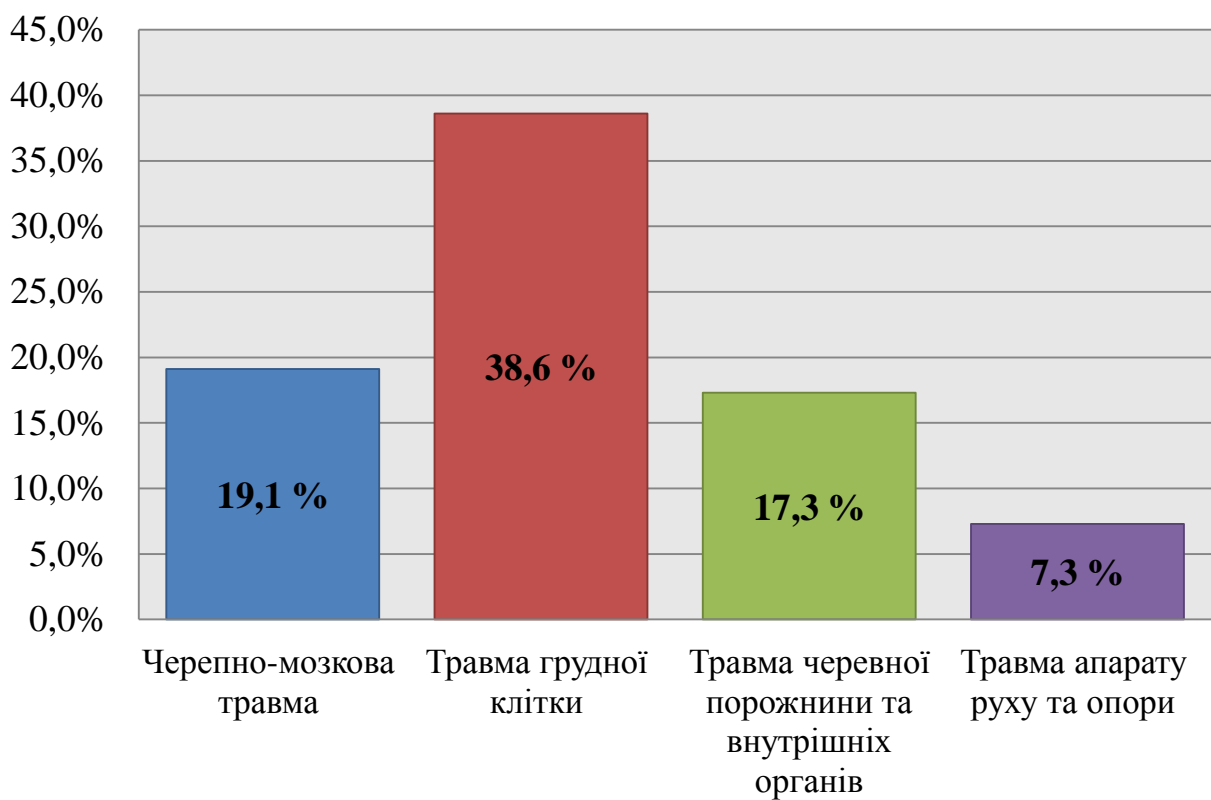


**Рис. 3.3 Розподіл пацієнтів за причиною травми**

За даними остаточних діагнозів, згідно з картами стаціонарних хворих домінуючими локалізаціями пошкоджень були травма грудної клітки (у 173

пацієнтів (78,6%) та черепно-мозкова травма (у 162 пацієнтів (73,6%) без урахування пацієнтів із пошкодженнями кінцівок, які відповідно до умов дослідження є обов'язковим критерієм включення).

Тяжкі пошкодження із загрозою для життя пацієнта з тяжкою поєднаною травмою у даній дисертаційній роботі визначалась як  $4 \leq$  за шкалою AIS. Тяжка черепно-мозкова травма зареєстрована у 42 пацієнтів (19,1%), тяжка травма грудної клітки визначалась у 85 хворих (38,6%), у 38 пацієнтів – травма черевної порожнини та внутрішніх органів (17,3%), травма апарату руху та опори – у 16 хворих (7,3%) (рис. 3.4).



**Рис. 3.4 Розподіл пацієнтів з тяжкістю травми AIS  $\geq$  4.**

Для пацієнтів із політравмою важливим фактором, що впливає на результат лікування та прогноз на життя, є надання допомоги в межах «золотої години» і, головним чином, це залежить від служби надзвичайних ситуацій та бригад швидкої медичної допомоги. Згідно з проведеним аналізом середня тривалість із моменту отримання травми до госпіталізації пацієнта складала  $41,4 \pm 17,2$  хв. Досить високі показники тривалості

транспортування пацієнта до лікувального закладу після отриманої травми зазвичай пов'язані з проблемною евакуацією з місця події, наприклад, вилучення потерпілого службою надзвичайних ситуацій із пошкодженого автотранспорту, із-під уламків будівель тощо.

Згідно з картами стаціонарних хворих на момент госпіталізації 31,4% пацієнтів були з ознаками шоку (сАТ < 90,0 мм.рт.ст.), а середні значення систолічного артеріального тиску склали  $102,6 \pm 50,3$  мм.рт.ст. Слід зазначити, що 16 пацієнтів (7,3%) з артеріальною гіпотензією (сАТ  $\leq 90$  мм.рт.ст.) потребували вазопресорної підтримки та у 8-ми пацієнтів (3,6%) була необхідність у заходах серцево-легеневої реанімації.

Також звертала на себе увагу виражена тахікардія – середні значення частоти серцевих скорочень склали  $109,8 \pm 43,5$  уд/хв. Індекс Альговера на момент надходження пацієнта до відділення політравми склав  $1,1 \pm 0,5$ , що відповідає дефіциту ОЦК II ст. та крововтраті в межах 20-25% (близько 1,0-1,2 л). У той же час, об'єм крововтрати, що був визначений об'ємно-ваговим методом та складався з суми об'єму крові в порожнинах (грудній і/або черевній) та орієнтовному об'ємі за пошкодженим сегментом, відповідно до наркозних карт складав  $3,4 \pm 1,3$  л.

Між показником крововтрати, розрахованим за індексом Альговера та об'ємно-ваговим методом, і оцінкою орієнтовного об'єму крововтрати за пошкодженим сегментом є статистично значуща різниця ( $p < 0,001$ ). Із чого можна зробити висновок, що індекс Альговера не дозволяє достовірно оцінити об'єм крововтрати у пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок із тяжкою поєднаною травмою, що, на нашу думку, залежить від ряду факторів, зокрема активації компенсаторних механізмів організму людини на тяжку травму.

Більшість пацієнтів були госпіталізовані до відділення політравми з порушенням свідомості 162 (73,6%). Ступінь порушення свідомості за ШКГ на момент госпіталізації складала  $9,2 \pm 3,1$  балів.

Відповідно до проведеної оцінки тяжкості травми за шкалою ISS для всіх пацієнтів характерною була висока тяжкість травми, яка становила  $29,7 \pm 9,2$  балів.

Виконана оцінка тяжкості травми за шкалою NISS, що, на відміну від шкали ISS, оцінює найтяжчі 3 пошкодження незалежно від локалізації, тяжкість анатомічних пошкоджень, за даною шкалою, становила  $37,1 \pm 11,7$  балів. Основною причиною високих показників тяжкості травми за анатомічним критерієм за шкалою NISS стала травма грудної та черевної порожнин, що, насамперед, пояснюється пошкодженням декількох органів у одній порожнині (розриви печінки, нирки, кишківника або розриви обох легень, забій серця з множинними переломами ребер).

Згідно з записами медичної документації хворих, включених в дослідження, за тяжкістю загального стану розподілено на тих, хто перебував у задовільному стані 11 (5,0%), середнього ступеня тяжкості 45 (20,5%), тяжкому 81 (36,8%) та вкрай тяжкому стані 83 (37,7%).

Виконати адекватну оцінку загального стану пацієнтів за шкалою Clinical Grading System, що використовувалась на проспективному етапі дослідження, при ретроспективному аналізі не виявлялось можливим, оскільки записи, що підтверджують оцінку тяжкості стану пацієнта за шкалою CGS в картах стаціонарних хворих у більшості випадків були відсутні, окрім того, відсутні й деякі лабораторні показники, серед яких показники аналізу газового складу артеріальної крові та деякі показники коагулограми.

Відповідно до записів у картах стаціонарних хворих УЗД за протоколом FAST виконувалось 172 пацієнтам (78,2%), із них 83 пацієнти (48,3%) були з позитивним FAST протоколом.

Упродовж першої години з часу госпіталізації мультиспіральна комп'ютерна томографія окремих локалізацій виконувалась 142 пацієнтам (64,5%), із них первинна мультиспіральна комп'ютерна томографія всього

тіла (МСКТВТ) виконувалась 58 пацієнтам (40,8%), що становить від загальної кількості пацієнтів лише 26,4%.

Моніторинг температури тіла у пацієнтів із тяжкою травмою, як одного із складових «тріади смерті», є важливим питанням лікувально-діагностичної тактики. Згідно з проведеним аналізом реєстрація температури тіла на момент госпіталізації виконувалась у 26 пацієнтів (11,8%), а середні значення склали  $35,4 \pm 1,8$  °С. Окрім того, відсутні записи про активне зігрівання пацієнта.

Однією із найважливіших маніпуляцій у пацієнтів із політравмою є стабілізація тазового кільця. Серед пацієнтів, включених у дослідження, травми тазу були зареєстровані у 41 хворого (18,6%). Інформація щодо накладання тазового поясу наявна лише у 6 картах стаціонарних хворих (2,7%). Слід зазначити, що відповідно до міжнародних протоколів тазовий пояс має бути накладений у всіх пацієнтів із високоенергетичною травмою незалежно від механізму травми, клінічної наявності або відсутності переломів тазу.

Уникнення масивної кровотечі та контроль гемостазу в пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою є одним із пріоритетних завдань у наданні допомоги даній категорії хворих. Окрім крововтрати з внутрішніх органів, грудної, черевної порожнин, травм тазового кільця і вертлюгової западини, має місце і крововтрата в результаті пошкодження кінцівок. На момент госпіталізації до відділення політравми надійшло 7 хворих (3,2%) з накладеним гемостатичним джгутом на кінцівці через наявність артеріальної кровотечі.

### **3.3. Аналіз пошкоджень кінцівок, вибору методу первинної та остаточної стабілізації переломів та тактики лікування**

Загальна кількість множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок склала 476 (2,2 переломи на одного пацієнта), із них у 265 випадках переломи стегнової кістки (55,7%) та у 211 (44,3%) – переломи великогомілкової кістки.



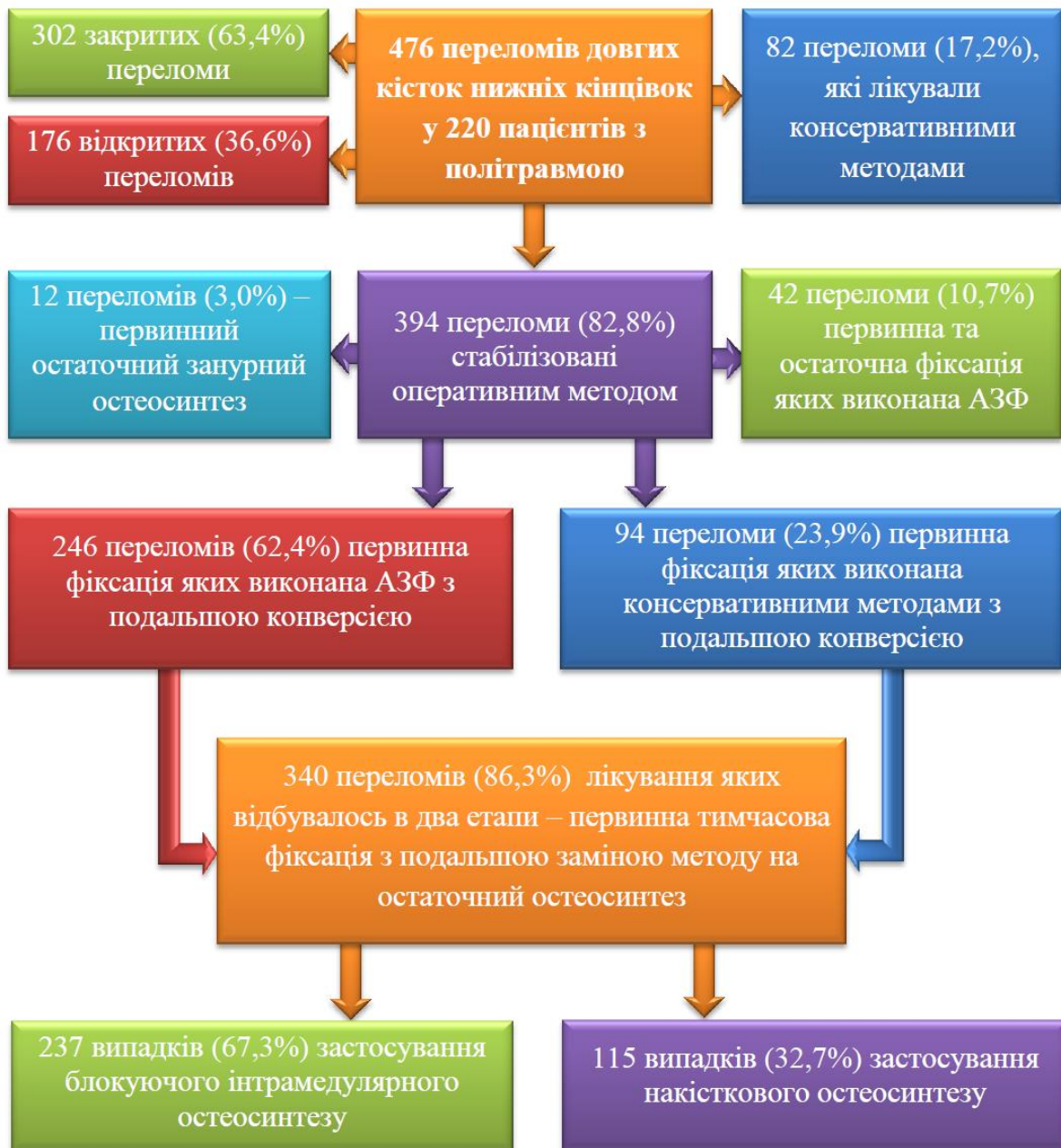
У більшості хворих переважали переломи двох сегментів нижніх кінцівок (192 (87,3%), проте були хворі з переломами трьох (20 (9,1%) і чотирьох довгих кісток (8 (3,6%). За локалізацією перелому залежно від анатомічної ділянки кістки переважали переломи діяфізу – 314 (66,0%).

За критерієм пошкодження цілісності шкірних покривів третина переломів носила відкритий характер – 174 (36,6%). Враховуючи, що переломи III ст. за класифікацією Gustilo-Anderson за рахунок судинних порушень та масивних пошкоджень м'яких тканин відтермінують остаточний синтез, а дослідження носило ретроспективний характер та той факт, що ступінь відкритого перелому ми оцінювали лише за записом у медичній документації без вказаної класифікації, пацієнти з відкритими переломами  $\geq$  III ст. були виключені з дослідження.

Відповідно до проведеного аналізу тактика Early Total Care застосовувалась лише у 3-ох пацієнтів групи ретроспективного дослідження (1,4%). Інші пацієнти лікувались згідно з тактикою Damage Control Orthopaedics – 217 (98,6%), що передбачає виконання тимчасової стабілізації перелому з подальшою заміною методу фіксації.

Стабілізація множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок здійснювалась консервативним та оперативним шляхами. У лікуванні 82 переломів (17,8%) застосовувались консервативні методи фіксації, що передбачали первинну тимчасову іммобілізацію гіпсовими пов'язками, постійну тракцію за допомогою системи скелетного витягу, без подальшої заміни методу на остаточний остеосинтез.

Оперативна стабілізація, що включала позавогнищевий остеосинтез апаратами зовнішньої фіксації та занурний накістковий або інтрамедулярний остеосинтез, застосовувалась у лікуванні 394 переломів (82,8%), із них 54 (13,7%) без заміни методу фіксації, у 340 випадках (86,3%) виконувалась конверсія.



**Рис. 3.5 Розподіл переломів довгих кісток нижніх кінцівок залежно від методу фіксації та термінів виконання.**

Стабілізація переломів за допомогою АЗФ в якості первинної та остаточної фіксації, без подальшої заміни методу була застосована у лікуванні 42 переломів (10,7%).

З 394 переломів довгих кісток нижніх кінцівок, що стабілізовані оперативно, лише у 12 випадках був виконаний первинний остаточний занурний остеосинтез, що складає 2,5% від загальної кількості переломів та

3,0% від переломів, стабілізованих оперативно, із них у 6-ти в рамках застосування тактики ЕТС.

Лікування 340 переломів здійснювалось у декілька етапів із застосуванням двох методів фіксації – первинної тимчасової та остаточного остеосинтезу. Первинно за допомогою шин, гіпсових пов'язок були стабілізовані 94 переломи 23,9%, апаратами зовнішньої фіксації – 246 (62,4%). Розподіл переломів довгих кісток нижніх кінцівок за методом фіксації та терміном його виконання відображений на рисунку 3.5.

З 220 пацієнтів одноетапна заміна методу фіксації всіх переломів довгих кісток нижніх кінцівок із тимчасового на остаточний була виконана лише у 36 пацієнтів (16,4%).

Середні терміни від дати отримання травми до заміни методу фіксації перелому на остаточний остеосинтез склали  $12,7 \pm 7,1$  діб.

Щодо вибору методу остаточного остеосинтезу, частіше застосовувався інтрамедулярний у 237 випадках (67,3%) у порівнянні з накістковим методом 115 (32,7%).

#### **3.4. Аналіз результатів лікування за кінцевими точками**

Безумовно політравма з множинними переломами довгих кісток кінцівок є причиною розвитку численних ускладнень та високого рівня летальності. Серед найбільш розповсюджених ускладнень у пацієнтів із політравмою є тромбоемолія легеневої артерії, жирова емболія, пневмонія, гострий респіраторний дистрес синдром, сепсис, поліорганна недостатність, локальні інфекції шкіри та м'яких тканин і сечовидільної системи, а також трофічні ускладнення.

Відповідно до проведеного аналізу діагноз ТЕЛА мав місце у 9 стаціонарних хворих (4,1%). Проте, оскільки діагноз нефатальної ТЕЛА встановлюється на основі ангіопульмонографії, реальна частота ТЕЛА у включених в групу ретроспективного дослідження може бути значно вищою.

Не менш серйозним ускладненням у пацієнтів із переломами довгих кісток нижніх кінцівок є синдром жирової емболії, який важливо

диференціювати з жировою емболією – субклінічним явищем, що зустрічається у більшості пацієнтів із переломами довгих кісток кінцівок. Проте згідно з картами стаціонарних хворих у заключних діагнозах формулювання «синдром жирової емболії» не було, натомість був діагноз жирова емболія у 28 пацієнтів (12,7%). Встановити, згідно з якими критеріями здійснювалась постановка діагнозу жирова емболія, не вдалось. Окрім того, достовірно оцінити кількість пацієнтів із синдромом жирової емболії на основі критеріїв Gurd та Wilson's, за даними медичної документації, також не було можливості. Насамперед, це пов'язано з наявністю не у всіх медичних картах показника  $PaO_2$  артеріальної крові.

Легеневі ускладнення – найбільш поширені серед ускладнень у пацієнтів із політравмою, одним із яких є пневмонія. За даними карт стаціонарних хворих, пневмонія зареєстрована у 84 пацієнтів (38,2%). Усі 84 випадки пневмонії оцінені за шкалою Clinical Pulmonary Infection Score. Хоча в медичній документації були наявні не всі дані для аналізу, зокрема відсутність показників респіраторного індексу, проте кожен пацієнт набрав 6 і більше балів за шкалою CPIS, що є умовою постановки діагнозу пневмонія.

Гострий респіраторний дистрес синдром як найтяжча форма дихальної недостатності буз зареєстрований у 37 пацієнтів (16,8%).

Інфекційні ускладнення є поширеними серед пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою, що, головним чином, проявляються під час лікування хворих у ВІТ. Тяжким наслідком інфекції є розвиток сепсису. Згідно з результатами проведеного ретроспективного аналізу частота розвитку сепсису склала 30,9% (68 випадків). Проте, враховуючи, що в дослідження включені пацієнти, які перебували на стаціонарному лікуванні з 2010 по 2016 роки і постановка діагнозу здійснювалась на основі критеріїв визначення «Sepsis II», тому виконана оцінка частоти сепсису за «Sepsis III». З 68 пацієнтів, яким встановлено діагноз сепсис на основі критеріїв «Sepsis II», за критеріями дифеніцій «Sepsis III» серед пацієнтів ретроспективної групи за

лабораторними критеріями в наявній медичній документації ми мали можливість провести оцінку лише у 53 хворих, із них сепсис встановлений у 21 (39,6%), що від загальної кількості пацієнтів складає 9,5%. З 68 у 15-ох картах стаціонарних хворих була відсутня оцінка за шкалою SOFA або ж інформація для її розрахунку, зокрема  $PaO_2$  для визначення респіраторного індексу.

Частота розвитку поліорганної недостатності серед пацієнтів, включених в дослідження, за даними медичної документації, склала 18,6% (41 випадок).

Окрім оцінки частоти розвитку ускладнень у пацієнтів, включених в дослідження, в якості результату оцінювалась тривалість ШВЛ, що, на наш погляд, є важливим показником у лікуванні пацієнта з політравмою. Раннє відлучення пацієнта від респіратору вирішує низку проблем, зокрема: зниження ризику розвитку вентилятор-асоційованої пневмонії та інших нозокоміальних ускладнень, що розвиваються на фоні тривалої механічної вентиляції легень  $\geq 3$  діб; відсутність необхідності у виконанні трахеостомії; зменшення тривалості використання апаратів ШВЛ та кисню; скорочення терміну перебування пацієнта у ВІТ, загальної тривалості стаціонарного лікування тощо. Тривалість ШВЛ згідно з картами стаціонарних хворих склала  $19,1 \pm 10,8$  діб.

Донедавна в лікувальних закладах України поставало питання щодо виконання плану ліжко-дня та повного заповнення ліжкового фонду. Наслідком цього була необґрунтована затримка пацієнта у відділеннях, подовження термінів лікування у лікувальному закладі і, як наслідок, збільшення витрат на систему охорони здоров'я.

Деяка інша ситуація в лікувальних закладах розвинених країн Європейського союзу та США, в яких доба перебування одного пацієнта у відділенні інтенсивної терапії за різними даними оцінюється від декількох тисяч до декількох десятків тисяч \$/€. Саме тому одним із важливих аспектів

роботи таких центрів травми є раннє переведення пацієнта з відділення інтенсивної терапії та виписки зі стаціонарного на амбулаторне лікування.

Тривалість лікування у ВІТ серед пацієнтів, включених в дослідження, склала  $24,8 \pm 12,6$  діб, термін перебування в лікувальному закладі склав  $48,9 \pm 22,4$  доби.

Летальність серед пацієнтів, включених в дослідження, склала 22,3%. Серед основних причин смерті – геморагічний шок у 23 пацієнтів (46,9%), розвиток поліорганної недостатності у 17 пацієнтів (34,7%), рефрактерний септичний шок – 9 (18,4%).

Отже, на основі проведеного аналізу лікування пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок на базі центру політравми встановлено, що серед контингенту пацієнтів із травмою частота політравми складає 13,7%, а політравма з поєднаними множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок лише 0,5%.

Серед пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок за гендерною ознакою домінують особи чоловічої статі, а головною причиною травми були ДТП.

Найчастішими локалізаціями пошкоджень у пацієнтів, включених у дослідження, були травма грудної клітки, черепно-мозкова травма, пошкодження апарату руху та опори. Наслідком тяжких поєднаних пошкоджень були високі показники тяжкості травми, ступеня порушення свідомості та тяжкості стану пацієнта [164, 165].

За даними карт стаціонарних хворих, на момент надходження пацієнта до стаціонару тазовий пояс був накладений шістьом хворим (2,7%), УЗД за FAST протоколом виконувалось у 78,2% випадків, а МСКТВТ лише 26,4%. Слід зазначити, що відповідно до міжнародних протоколів як і виконання УЗД, FAST та МСКТВТ, так і тазовий пояс має бути накладений у 100,0% пацієнтів із високоенергетичною травмою, незалежно від механізму травми, клінічної наявності або відсутності перелому тазу.

У структурі переломів довгих кісток нижніх кінцівок спостерігався рівномірний розподіл за кількістю переломів між стегною та великогомілковою кістками. Переломи діафізарного відділу переважали над метаепіфізарним, що підтверджує високоенергетичний механізм травми. Третина переломів носила відкритий характер.

Хоча пацієнти з політравмою та множинними переломами довгих кісток кінцівок у більшості випадків потребують відтермінування остаточних оперативних втручань у зв'язку з наявністю поєднаних пошкоджень та тяжкістю загального стану, проте, на нашу думку, частота застосування тактики ЕТС 1,4% є занадто низькою для даної категорії пацієнтів.

Хоча дослідження носило ретроспективний характер, а інформація про причини відтермінування остаточних оперативних втручань відсутня, проте, на наш погляд, остаточний остеосинтез у ряді випадків виконувався необґрунтовано пізно.

Також звертає на себе увагу 17,2% випадків первинної і остаточної та 23,9% тимчасової стабілізації переломів консервативними методами у пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою, що є не виправданим у даної категорії пацієнтів та постає причиною розвитку ускладнень та подовженням термінів лікування.

Ще одним важливим питанням є повнота досліджень, зокрема лабораторних. Згідно з проведеним аналізом результатів лікування провести повноцінну оцінку синдрому жирової емболії, ГРДС, сепсису, ПОН відповідно до сучасних визначень не вдавалось у зв'язку з відсутністю в деяких картах стаціонарних хворих показників газового складу артеріальної крові, зокрема  $PaO_2$ .

Матеріали даного розділу відображено в роботах:

1. [164] Dubrov, S., Burianov, O., Omelchenko, T., Vakulych, M., Miasnikov, D., & **Lianskorunskyi, V.** (2020). Retrospective analysis of treatment outcomes in polytrauma patients with multiple long bone fractures of lower

extremities. Journal Of Education, Health And Sport, 10(2), 327-339.  
doi:<http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.02.038>

2. [165] **Лянскорунський, В.М.**, Бур'янов, О.А., Омельченко Т.М., Мясніков, Д.В., Вакулич М.В., Дубров, С.О. (2020). Аналіз результатів лікування пацієнтів з травмою на базі центру політравми. Pain, anaesthesia and intensive care / Біль, знеболення та інтенсивна терапія, №4 (93), 55-62.  
[https://doi.org/10.25284/2519-2078.4\(93\).2020.220677](https://doi.org/10.25284/2519-2078.4(93).2020.220677)



## РОЗДІЛ 4

### ТАКТИКА ТА АЛГОРИТМ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПОЛІТРАВМОЮ ТА МНОЖИННИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК НИЖНІХ КІНЦІВОК

Після отримання травми з місця події пацієнти доправлялись до відділення політравми КНП «КМКЛ №17» каретами швидкої медичної допомоги (КШМД). Транспортування до нашого лікувального закладу хворих, що отримали травму внаслідок ДТП, падіння з висоти та за інших обставин і перебували в тяжкому стані, здійснювалось після попереднього повідомлення відділом госпіталізації Київського міського центру екстреної медичної допомоги про механізм травми, тяжкість пошкоджень та загальний стан потенційного пацієнта.

Даний етап надання допомоги потерпілим із політравмою є важливим, оскільки попередження співробітників лікувального закладу дає час на мобілізацію бригади чергового медичного персоналу лікарів у складі: відповідального хірурга, анестезіологів, торако-абдомінальних хірургів, нейрохірургів, ортопедів-травматологів, залучення фахівців інших спеціальностей, приведення в готовність операційного блоку, рентгенологічної, лабораторної та додаткових служб [180].

На момент доправлення пацієнта до відділення політравми виконувалось звільнення його від одягу з одночасним ретельним первинним оглядом всього тіла згідно з алгоритмом CABCDE (рис. 4.1), де:

«С» – (catastrophic haemorrhage ) зупинка кровотечі;

«А» – (airway) забезпечення прохідності дихальних шляхів із фіксацією шийного відділу хребта, контроль SpO<sub>2</sub>;

«В» – (breathing) контроль частоти дихання, оцінка симетричності грудної клітки, аускультация легень, перкусія грудної клітки, огляд трахеї, шийних вен;

«С» – (circulation) підтримка кровообігу; контроль АТ, пульсу, ЕКГ; забезпечення внутрішньовенного доступу, інфузія, аналізи;

«D» – (disability) оцінка та контроль неврологічного статусу за AVPU та GCS, реакції зіниць, сили м'язів, рівня глюкози в крові;

«E» – (exposure) вплив навколишнього середовища, контроль температури, уникнення гіпо/гіпертермії.

За наявності хоча б одного з наступних критеріїв: сАТ < 90 мм.рт.ст; GCS < 13 б.; 10 / хв < ЧД > 30 / хв; ознаки напруженого пневмотораксу; УЗД FAST «позитивний» – пацієнт транспортувався до операційної кімнати, де виконувались зупинка кровотечі, декомпресія плевральних порожнин, заходи ресусцитації, що спрямовані на уникнення розвитку «тріади смерті» (гіпотермія, коагулопатія, ацидоз), при зупинці серцевої діяльності – заходи серцево-легеневої реанімації (СЛР). При неефективності заходів серцево-легеневої реанімації впродовж не менше ніж 30 хв здійснювалась констатація смерті пацієнта.

За умови успішного виконання вищевказаних заходів, стабілізації гемодинаміки пацієнт транспортувався на МСКТВТ. Після МСКТВТ пацієнти транспортувались до операційного блоку для тимчасової або остаточної стабілізації пошкоджень, зокрема, множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок.

В операційній під керівництвом відповідального хірурга або анестезіолога членами чергової бригади одночасно виконувався комплекс заходів (рис. 4.1), що включав:

- продовження заходів ресусцитації з контролем показників гемодинаміки, дихання, діурезу;
- вторинне обстеження всього тіла від голови до п'ят, діагностика пошкоджень та призначення додаткових або повторних обстежень;
- активне зігрівання пацієнта термоковдрою, інфузії виключно теплих розчинів;

- моніторинг лабораторних показників: визначення групи крові, системи згортання крові, загальноклінічних, біохімічних аналізів, показників кислотно-основного балансу, газового складу артеріальної крові;
- оцінка тяжкості травми, загального стану пацієнта за відомими шкалами.



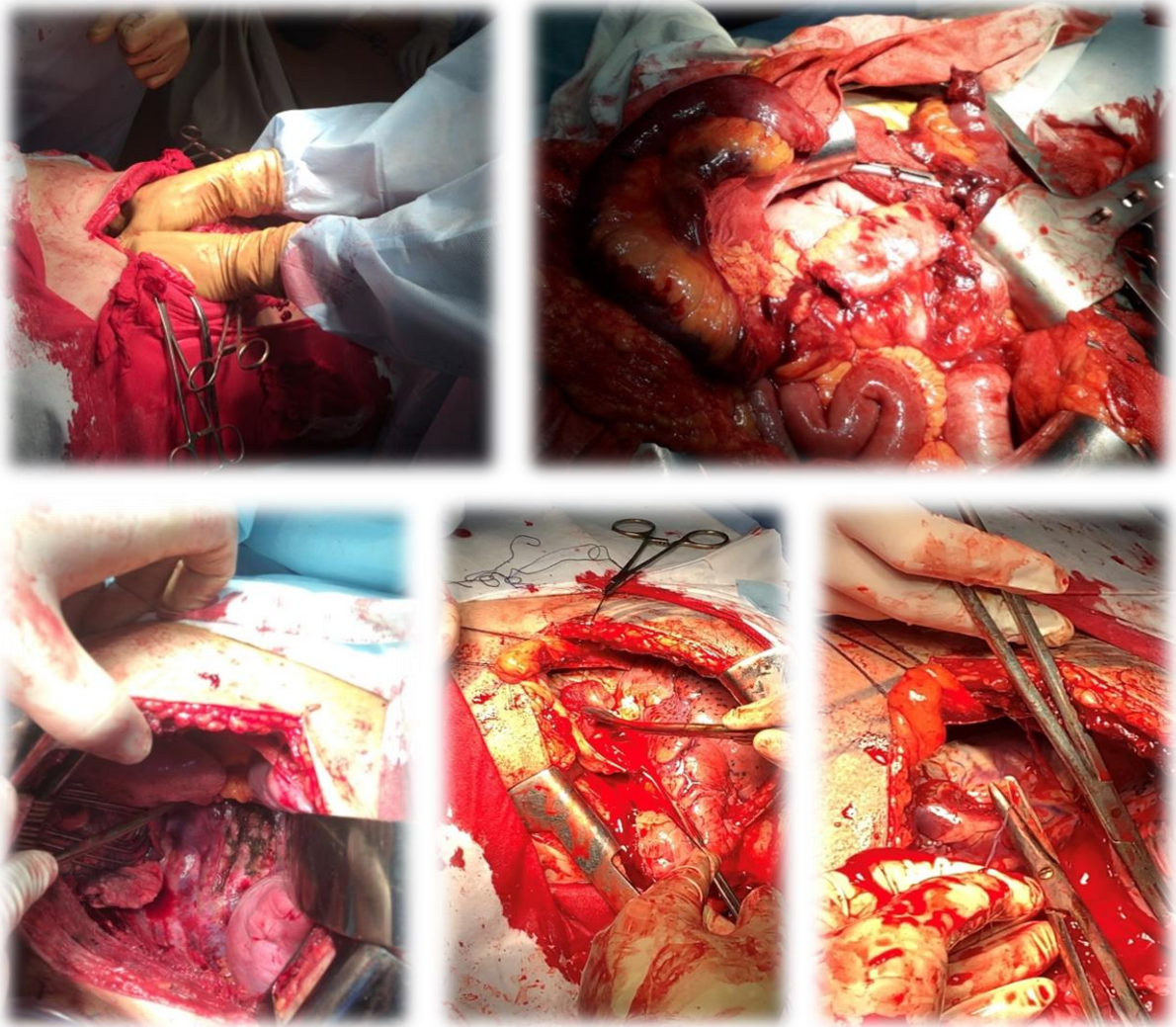
**Рис. 4.1 Комплекс заходів надання допомоги пацієнтам із тяжкою поєднаною травмою**

Для оцінки тяжкості пошкоджень окремих локалізацій ми використовували розроблену в 1970 році науковим колективом «American

Association Automotive Medicine» шкалу AIS [21]. На основі шкали AIS розраховували тяжкість травми за анатомічним критерієм за шкалою ISS, що розроблена Baker et al. в 1974 р. [22]. Оцінку ступеня порушення свідомості здійснювали на основі GCS [23], створеної Teasdale G., Jennett B. в 1974 році. Для визначення типу переломів кісток використовували класифікацію Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen / Orthopaedic Trauma Association (AO / OTA) [24]. Для класифікації переломів відкритого типу використовували класифікацію Gustilo-Anderson [25]. На основі показників шкали CGS за тяжкістю загального стану пацієнтів поділяли на стабільних (stable), субкомпенсованих (borderline), нестабільних (unstable) та критичних (in extremis).

### ***Виконання невідкладних оперативних втручань***

Із приводу діагностованих пошкоджень, на основі клінічних та лабораторно-інструментальних обстежень виконувались невідкладні оперативні втручання. Важливим питанням тактики лікування є черговість виконання оперативних втручань. У процесі лікування пацієнтів, включених у дослідження, головний пріоритет надавався травмі грудної клітки, що, на відміну від черепно-мозкової травми або травми органів черевної порожнини, пов'язана з підвищеним ризиком летального наслідку. Наявність у пацієнта таких загрозливих для життя станів, як напружений пневмо-, пневмогемоторакс, гемоперикард, тампонада серця, впродовж короткого часового проміжку (декількох хвилин) може призвести до летального наслідку. Не менш значущою причиною розвитку смерті пацієнта є травма органів черевної порожнини з розривами внутрішніх органів та масивною кровотечею. За умови позитивного результату ургентної сонографія FAST пацієнту виконувались діагностична торакоскопія та/або лапароцентез. При наявності у хворого проникаючих поранень грудної та/або черевної порожнин або ж виявлена кров при торакоскопії у плевральній, або при лапароцентезі в черевній порожнині виконувалась ургентна торако-, лапаротомія (рис. 4.2).



**Рис. 4.2 Виконання невідкладних оперативних втручань на органах грудної та черевної порожнини**

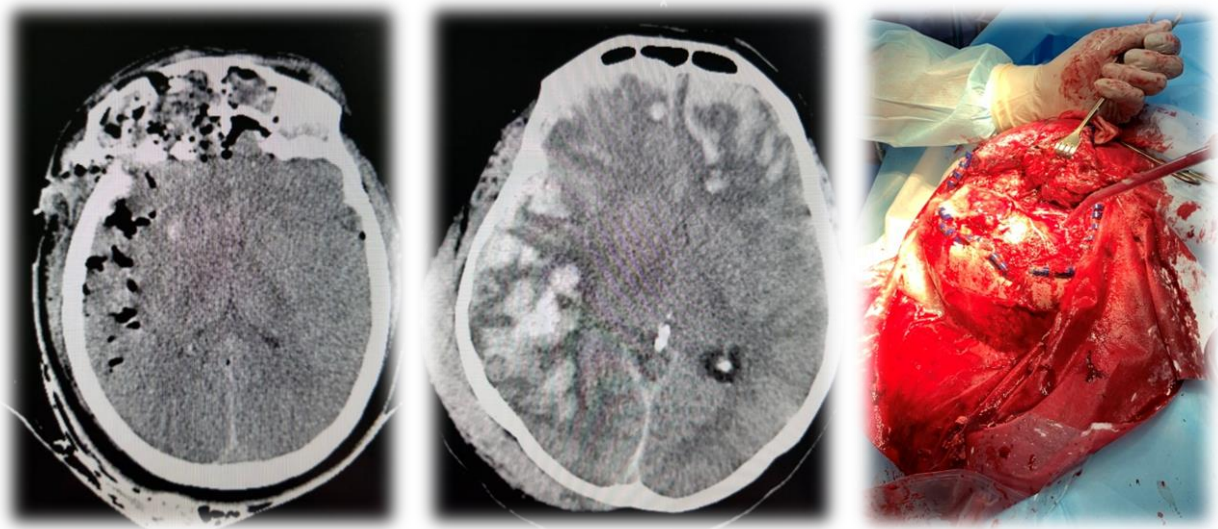
Як вже зазначалось, велику небезпеку для пацієнта несе масивна крововтрата, одним із джерел якої є внутрішня кровотеча внаслідок переломів кісток тазу. Тому при підозрі або ж діагностованому нестабільному переломі тазу накладали тазовий пояс над вертлюговими ділянками (рис. 4.3), головним завданням якого було зменшення об'єму порожнини малого тазу до завершення невідкладних діагностичних заходів та оперативних втручань із подальшою заміною на апарат зовнішньої фіксації.

Хворим у критичному стані заміна тазового поясу виконувалась після стабілізації загального стану, проте даний вид фіксації тривав не довше 48 год. з метою уникнення трофічних порушень внаслідок тривалої компресії.



**Рис. 4.3 Накладений тазовий пояс**

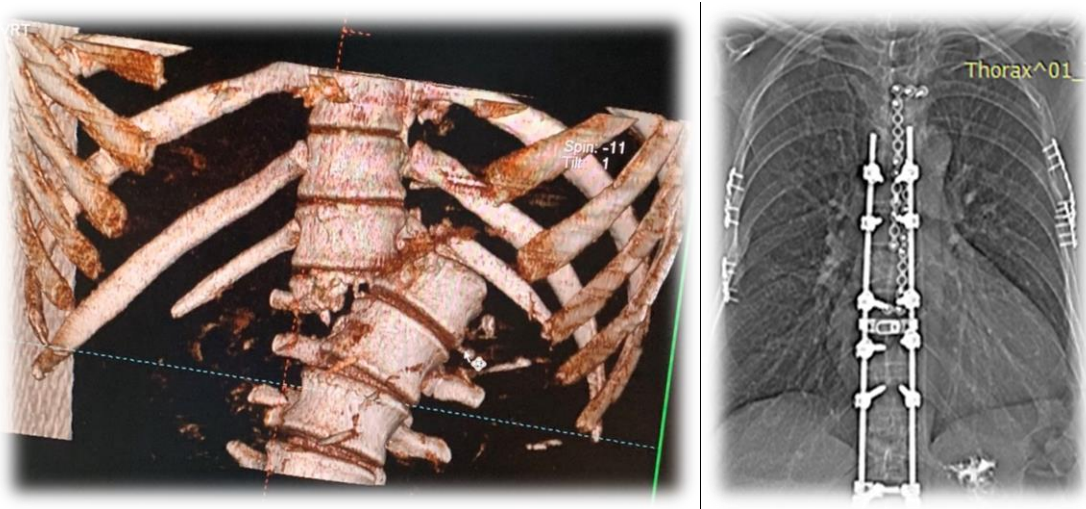
Пацієнтам із вертикально- та/або ротаційно- нестабільними пошкодженнями тазового кільця стабілізація передніх структур виконувалась АЗФ із введенням стержнів у супраацетабулярну ділянку, задніх відділів – канюльованим гвинтом. Окрім того, із метою зупинки внутрішньотазової кровотечі виконувалась тампонада порожнини малого тазу.



**Рис.4.4 РДТЧ з приводу тяжкої ЧМТ**

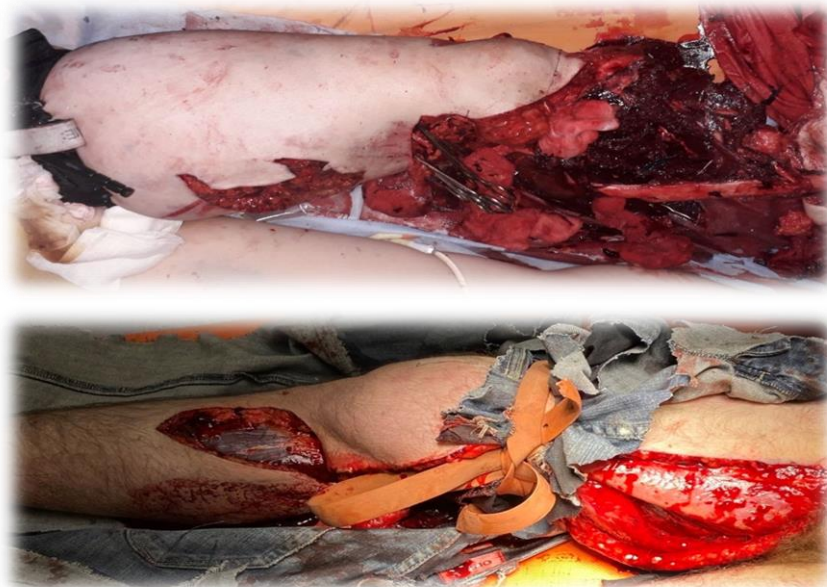
Черепно-мозкова травма як одна з найчастіших локалізацій пошкоджень часто представлена переломами кісток черепа, пошкодженнями структур головного мозку з наявністю внутрішньочерепних гематом, потребувала виконання резекційної декомпресійної трепанації черепа та гемостазу (рис. 4.4).

При переломах хребців із загрозою пошкодження або пошкодженням структур спинного мозку виконувалась декомпресійна ламінектомія, транспедикулярна стабілізація хребта (рис. 4.5).



**Рис.4.5 Закрита хребтово-спинномозкова травма, транспедикулярна стабілізація**

У пацієнтів із переломами кісток кінцівок і пошкодженням судинно-нервового пучка зупинка зовнішньої кровотечі забезпечувалась механічними кровоспинними засобами (джгути, турнікети, затискачі, тиснучі пов'язки) (рис. 4.6).



**Рис.4.6 Зупинка зовнішньої кровотечі**

Виконувалась реваскуляризація, а при розчавленні м'яких тканин, травматичному відчленуванні кінцівки – ампутація (екзартикуляція) [181] (рис. 4.7).



**Рис.4.7 Пошкодження кінцівок із травматичним відчленуванням та масивним розчавленням м'яких тканин.**

Хоча, як вже вище зазначено, пріоритетним напрямком було усунення наслідків травми грудної клітки, проте у більшості випадків оперативні втручання виконувались симультанно, а усі лікувально-діагностичні заходи були спрямовані на уникнення комплексу патологічних реакцій організму на тяжку травму, відомого як «тріада смерті», що включає гіпотермію, коагулопатію та ацидоз.



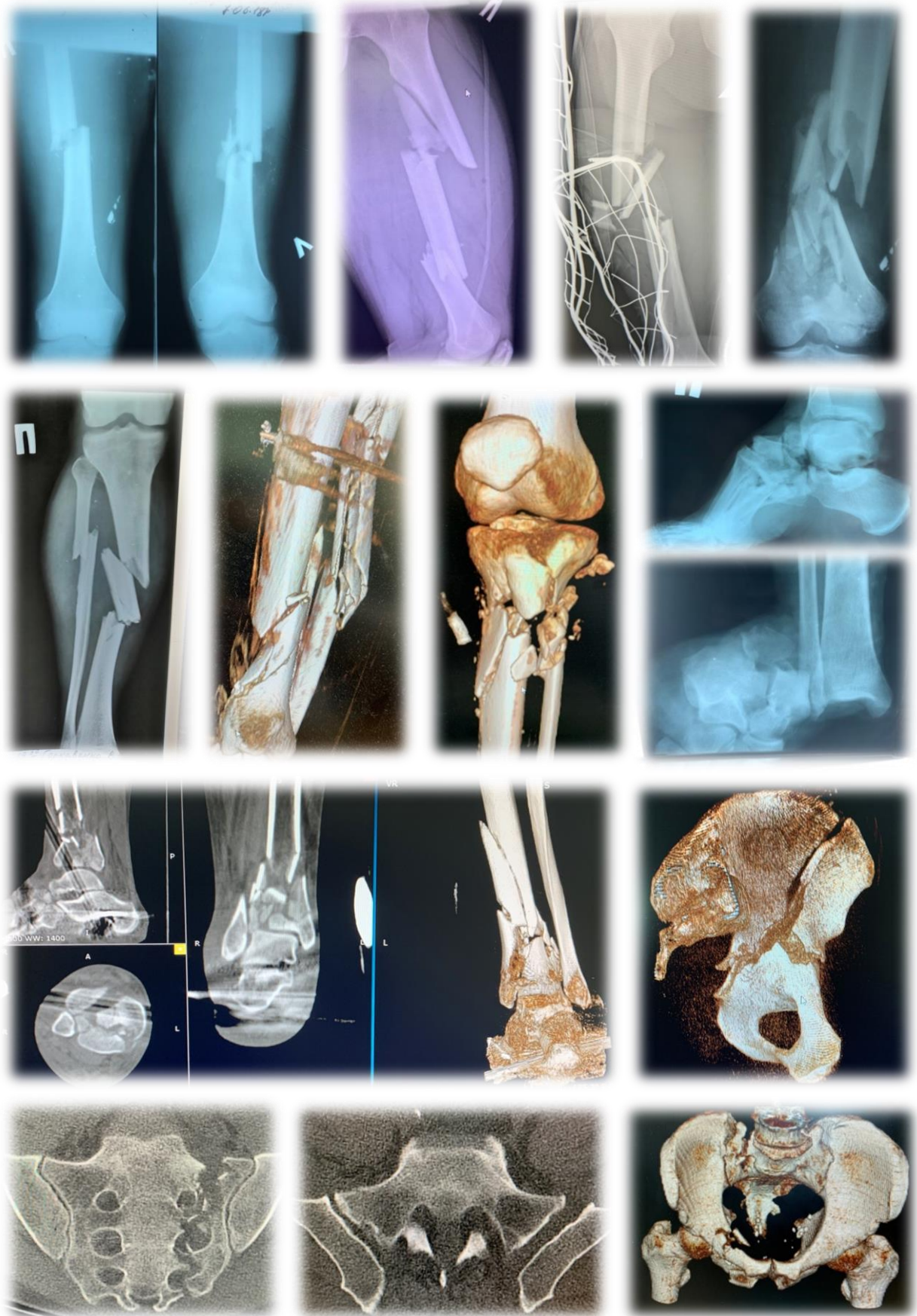
### *Передопераційне планування остаточного остеосинтезу*

Оперативна стабілізація множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок є багатофакторним завданням, що потребує заздалегідь продуманого передопераційного планування. У процесі виконання дослідження були визначені основні напрямки передопераційного планування:

1. Рентгенологічні обстеження, оцінка типу та складності переломів.
2. Визначення черговості виконання оперативних втручань.
3. Оцінка стану шкірних покривів, вибір оперативного доступу та методу фіксації.
4. Вибір методу анестезії та положення пацієнта на операційному столі.
5. Підбір металофіксаторів, інструментарію та обладнання.
6. Визначення методу закриття рани, післяопераційна іммобілізація та подальша реабілітація.

Першим етапом перед виконанням стабілізації перелому було рентгенологічне обстеження ушкодженого сегменту в двох проекціях із захопленням суміжних суглобів. Усі навколо-, внутрішньосуглобові переломи підлягали обов'язковому обстеженню за допомогою комп'ютерної томографії. Окрім того, при підозрі на пошкодження внутрішньосуглобових м'якотканинних структур пацієнту виконувалось МРТ дослідження. За даними рентгенологічного обстеження, визначався тип перелому, його складність за класифікацією АО / ОТА (рис. 4.8).

Обов'язковим обстеженням у передопераційному плануванні було ультразвукове дослідження прохідності судин нижніх кінцівок. Наявність флотуючих тромбів у поверхневих чи глибоких венах нижніх кінцівок несуть високий ризик тромбоемболічних ускладнень та потребують зміни тактики лікування. Окрім того, недиагностовані порушення артеріального кровотоку нижніх кінцівок у поєднанні з післяопераційним набряком м'яких тканин призводить до ішемії та критичних наслідків.



**Рис.4.8 Рентгенологічна діагностика переломів кісток у пацієнтів із політравмою**

На відміну від пацієнтів з ізольованою травмою, у хворих із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок існує потреба у визначенні черговості виконання оперативних втручань. Пріоритетним був остаточний остеосинтез перелому стегнової кістки, потім великогомілкової, тазу, хребта. Проте черговість виконання оперативних втручань обиралась для кожного пацієнта індивідуально залежно від комбінації пошкоджень та тяжкості загального стану хворого, який повторно оцінювався після виконання невідкладних оперативних втручань за CGS.

Хворим у критичному та нестабільному станах виконувалась первинна тимчасова стабілізація переломів АЗФ (рис. 4.9), окрім того мала місце фіксація шинами та скелетним витягом. У подальшому дані категорії пацієнтів продовжували лікування у ВІТ до стабілізації загального стану та потребували конверсії методу первинної тимчасової фіксації на остаточну. Критеріями готовності пацієнта до виконання остаточної фіксації переломів довгих кісток нижніх кінцівок були: виведення з шокowego стану; стабілізація гемодинаміки та відсутність потреби у вазопресорній підтримці; відносна стабілізація вітальних функцій; показники кислотно-основного балансу ( $\text{Lac} < 4,0$  ммоль/л,  $\text{BE} \geq -5,5$  та  $\text{pH} \geq 7,25$ ) згідно протоколу ЕАС та  $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2 \geq 200$ , де  $\text{PaO}_2$  – парціальний тиск кисню в артеріальній крові,  $\text{FiO}_2$  – концентрація кисню у вдихуваній суміші.



**Рис.4.9** Пацієнт у критичному стані у ВІТ, переломи фіксовні АЗФ

Пацієнтам у субкомпенсованому стані після виконання невідкладних оперативних втручань та ресусцитації проводилась повторна оцінка тяжкості загального стану. Якщо ж пацієнт не відповідав встановленим критеріям – продовжував лікування у ВІТ до стабілізації загального стану. За умови стабілізації загального стану пацієнту виконувався остаточний остеосинтез одного сегменту. Що стосується заміни методу фіксації іншого ушкодженого сегменту, то прийняття рішення щодо виконання остаточного остеосинтезу перелому іншої довгої кістки приймалось на основі інтраопераційного контролю метаболічних показників та газового складу артеріальної крові за умови рівня показників:  $Lac < 4,0$  ммоль / л,  $BE \geq -5,5$ ,  $pH \geq 7,25$  та  $PaO_2 / FiO_2 \geq 200$ . Якщо хоча б один показник не відповідав вищевказаними значенням, остаточний остеосинтез іншого сегмента відтермінували до нормалізації показників.

У процесі передопераційного планування здійснювалась обов'язкова оцінка стану шкірних покривів та м'яких тканин. Серед головних протипоказів до виконання остаточних оперативних втручань були наявність у ділянці хірургічного доступу пошкодження шкірних покривів у вигляді ран, садн, вираженого набряку м'яких тканин, особливо в нижній третині гомілки (рис. 4.10).



**Рис.4.10 Протипокази до виконання оперативних втручань**

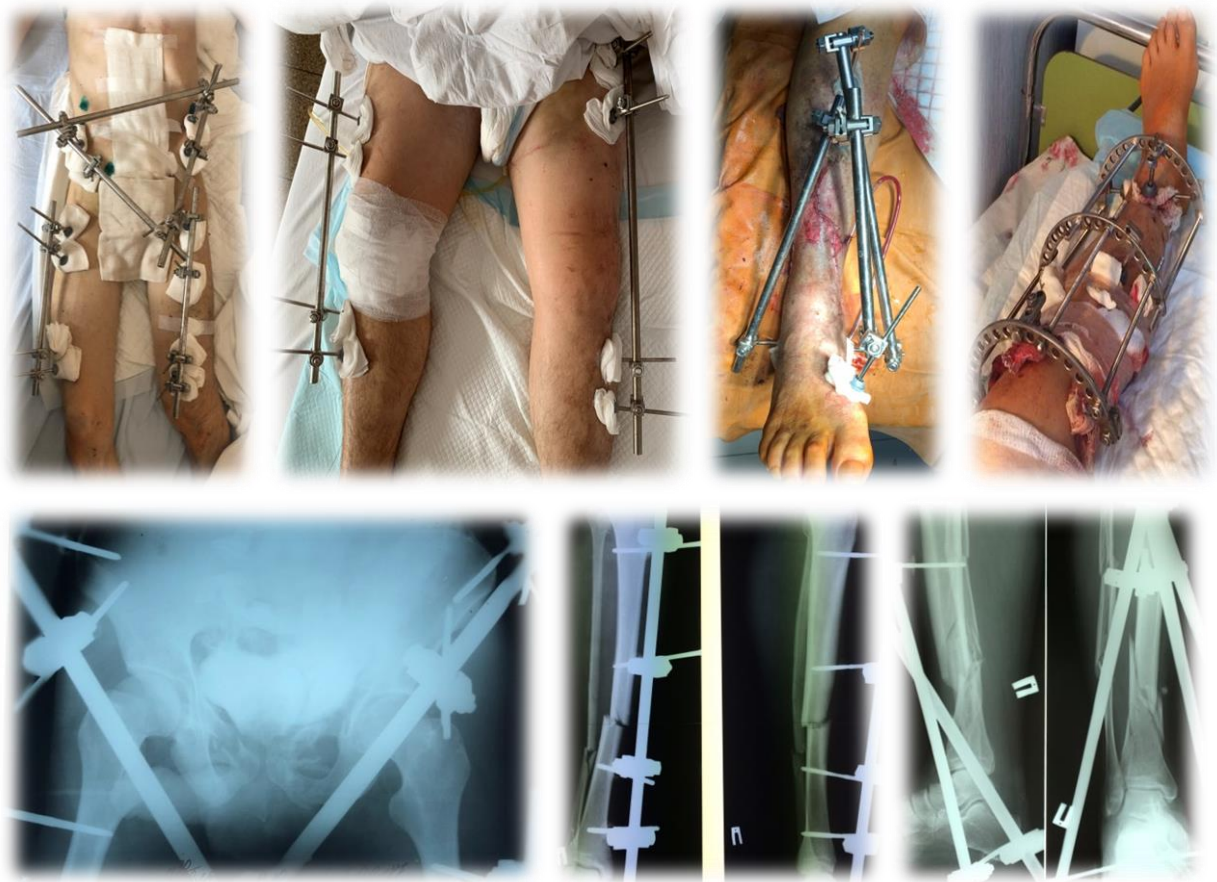
Після попередньої оцінки стану м'яких тканин, дискусійним питанням постає вибір оптимального оперативного доступу та методу фіксації

перелому з мінімальною травматизацією м'яких тканин та максимальною візуалізацією зони перелому і стабільністю фіксації. Ретельне передопераційне планування методу репозиції, тимчасової та остаточної фіксації перелому залежно від локалізації та типу перелому, відповідно до сучасних рекомендацій АО / ОТА, дозволяє забезпечити злагоджену роботу операційної бригади, скорочення тривалості операції і пов'язаних з цим наслідків.

Залежно від запланованого оперативного доступу здійснювався вибір положення пацієнта на операційному столі та метод анестезіологічного забезпечення з можливістю переходу до стабілізації іншого сегменту.

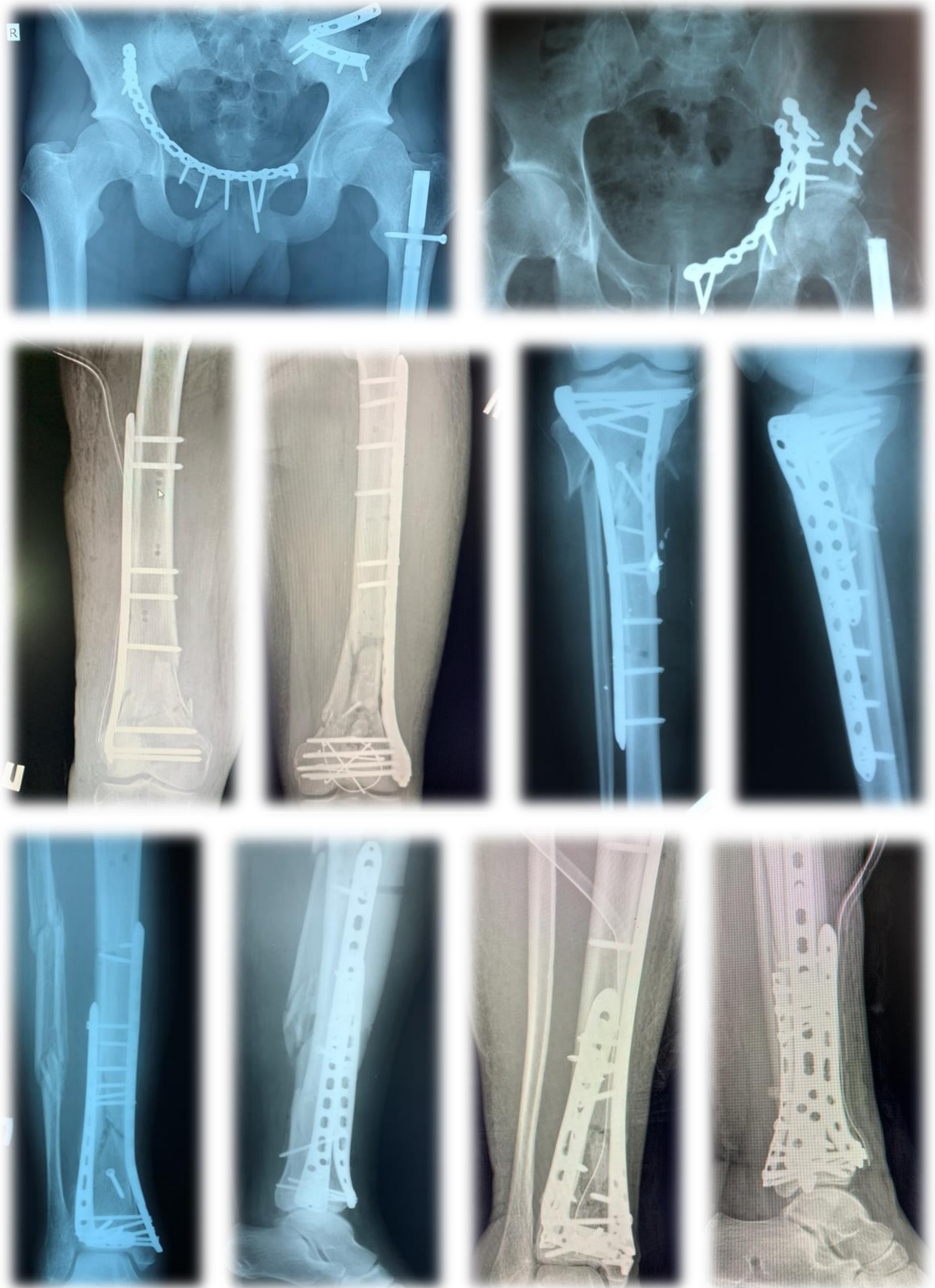
Переломи стабілізувались:

- стержневими і комбінованими апаратами зовнішньої фіксації (рис. 4.11);



**Рис. 4.11 Тимчасова фіксація переломів АЗФ**

- пластинами та гвинтами з компресійним, опорним, захисним, стягуючим, мостоподібним типом фіксації (рис. 4.12);



**Рис. 4.12 Фіксація переломів пластинами та гвинтами**

- за допомогою інтрамедулярного блокуючого остеосинтезу з розсвердлюванням кістково-мозкового каналу за компресійним, статичним, динамічним типом (рис. 4.13).



**Рис. 4.13** БІОС множинних переломів довгих кісток кінцівок

У пацієнів із внутрішньосуглобовими пошкодженнями застосовувались регенераторні технології [182].

На даному етапі важливим є підбір необхідних металофіксаторів, інструментарію та обладнання (резервний стерильний комплект).

Завершальним на етапі планування є визначення методу закриття та необхідність дренивання операційної рани, післяопераційної іммобілізації кінцівки та подальшого процесу реабілітації.

### ***Оперативна стабілізація множинних переломів ребер та грудни***

Усім пацієнтам підгрупи ОСМПР на момент госпіталізації виконували комплекс вище описаних лікувально-діагностичних заходів, після чого вирішувалось питання щодо стабілізації реберного каркасу. При виборі методу первинної стабілізації переломів ребер керувались оцінкою загального стану пацієнта за шкалою CGS. Проте, серед пацієнтів даної підгрупи не було жодного в стабільному стані, що унеможливило виконання первинної остаточної фіксації переломів. Тому переломи довгих кісток нижніх кінцівок тимчасово були стабілізовані апаратами зовнішньої фіксації з подальшою конверсією методу, а головним пріоритетом поставало відновлення реберного каркасу.

Показами до виконання остеосинтезу ребер були:

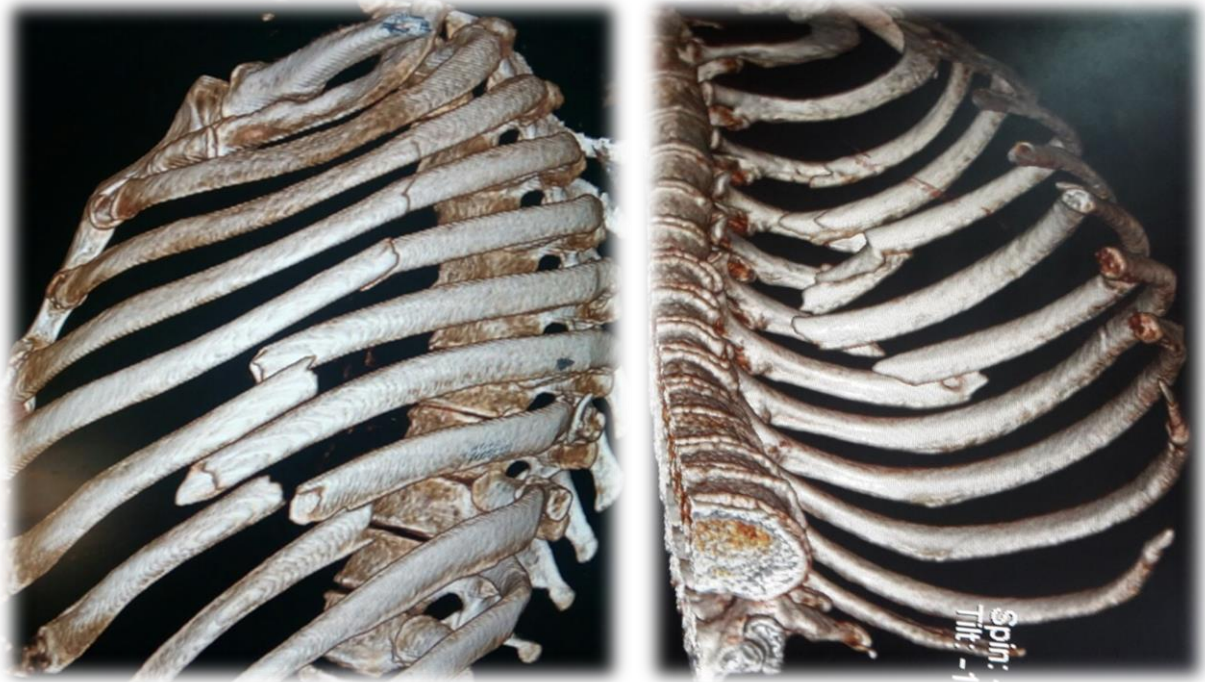
- наявність у пацієнта флотуючої грудної стінки, що визначається як перелом трьох і більше ребер у двох та більше місцях і характеризується парадоксальними рухами грудної стінки (рис. 4.14);



**Рис. 4.14 Флотуюча грудна стінка**



- множинні переломи ребер із бікортикальним зміщенням уламків (рис. 4.15);



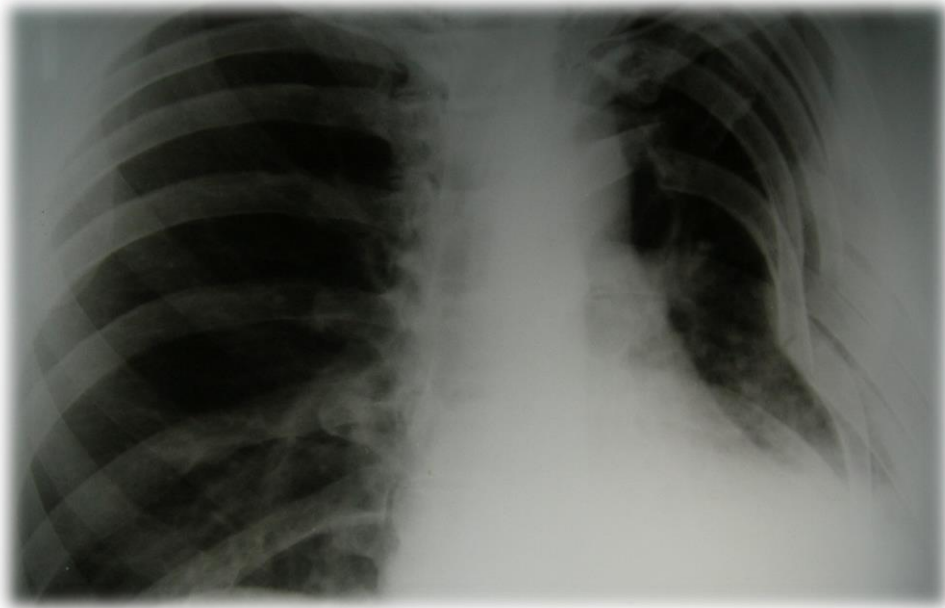
**Рис. 4.15 Множинні переломи ребер із бікортикальним зміщенням уламків**

- значна деформація грудної клітки (рис. 4.16);



**Рис. 4.16 Значна деформація грудної клітки**

- зменшення гемітораксу на 30% (рис. 4.17);



**Рис. 4.17** Зменшення гемітораксу більш ніж на 30%

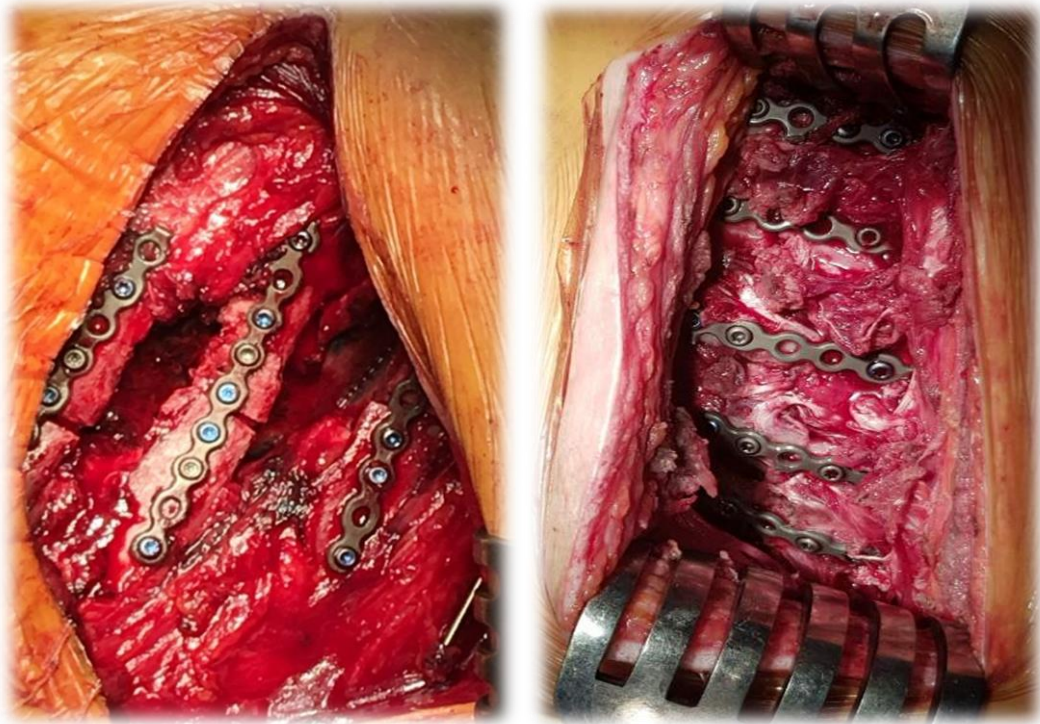
- інтерпозиція легені між уламками ребер (рис. 4.18).



**Рис. 4.18** Інтерпозиція легені між уламками ребер

Критеріями готовності пацієнта до виконання остаточної фіксації переломів ребер були: відносна стабілізація вітальних функцій та загального стану пацієнта, виведення з шокового стану, стабілізація гемодинаміки та відсутність потреби у вазопресорній підтримці, показники кислотно-основного балансу (лактат венозної крові  $< 4$  ммоль/л,  $BE \geq -5,5$  та  $pH \geq 7,25$ ), та  $PaO_2 / FiO_2 \geq 200$ .

Остеосинтез ребер виконувався пластинами та гвинтами, враховуючи, що даний метод фіксації забезпечує точну репозицію уламків та стабільну фіксацію переломів, особливо фрагментарних (рис. 4.19).



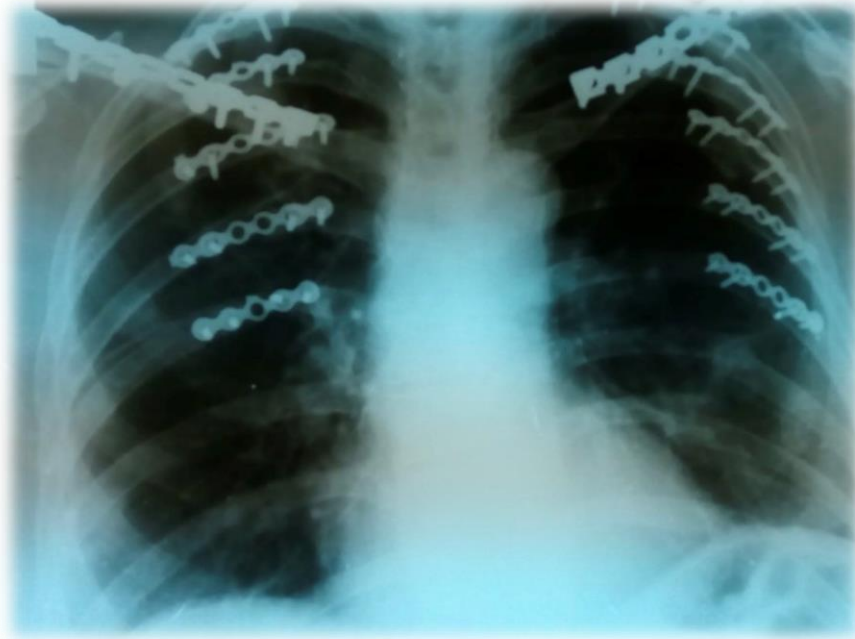
**Рис. 4.19 МОС ребер пластинами та гвинтами**

Окрім переломів ребер, у значної частки пацієнтів були переломи грудини, що підлягали остеосинтезу пластинами та гвинтами (рис. 4.20).



**Рис. 4.20 МОС грудини пластинами та гвинтами**

Також у пацієнтів порівнюваних груп мали місце переломи ключиці, стабілізація яких виконувалась пластиною та гвинтами (рис. 4.21).



**Рис. 4.21** Остеосинтез переломів ребер та ключиць

***Післяопераційне лікування та профілактика розвитку ускладнень***

Післяопераційне лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок включало:

1. ШВЛ, підбір режиму вентиляції та профілактика вентилятор-асоційованої пневмонії (ВАП).
2. Інфузійна терапія.
3. Тромбопрофілактика.
4. Антибіотикопрофілактика.
5. Корекція показників клінічних та біохімічних показників, водно-електоролітного балансу.
6. Антиангінальна терапія, седация.
7. Нутритивна терапія.
8. Лікування та профілактика анемії.
9. Профілактика стресових виразок.
10. Профілактика розвитку трофічних порушень та контрактур.

### ***ШВЛ, профілактика ВАП***

Переважна більшість пацієнтів, включених у дослідження, потребувала ШВЛ. Пріоритетним завданням механічної вентиляції легень було раннє відлучення пацієнта від респіатора. При необхідності тривалої ШВЛ (більше, ніж 3 доби) із метою уникнення трофічних порушень верхніх дихальних шляхів виконувалась дилатаційна трахеостомія. Із метою профілактики розвитку вентилятор-асоційованої пневмонії, окрім раннього відлучення пацієнта від респіатора, ШВЛ здійснювалась у протективних режимах, виконувались санаційно-діагностичні бронхоскопії трахеобронхіального дерева, проводилась антибактеріальна терапія.

### ***Інфузійна, гемотрансфузійна терапія***

Одним із ключових моментів надання допомоги потерпілим із тяжкою поєднаною травмою є відновлення об'єму втраченої крові. Враховуючи, що у всіх пацієнтів, включених у дослідження, фактична або ж прогнозована крововтрата складала понад 2-3 л, тому всі хворі отримували інфузійну терапію. Першочергово інфузія розпочиналась із внутрішньовенного введення збалансованих кристалоїдів. Головним пріоритетом у даному напрямку було дотримання рестриктивної тактики інфузійної терапії, оскільки великі об'єми інфузії сприяють підвищенню артеріального тиску, наслідком чого у пацієнтів із наявними пошкодженнями внутрішніх органів є «зрив» сформованих тромбів та відновлення або посилення кровотечі й збільшення крововтрати. Окрім збалансованих кристалоїдних розчинів, вводились колоїдні розчини, свіжозаморожена плазма, еритроцитарна маса.

Гемотрансфузії виконувалась усім пацієнтам із ознаками триваючої кровотечі чи прогнозованою крововтратою більше ніж 500 мл, окрім того показами до переливання еритроцитарної маси був рівень гемоглобіну нижче 70 г/л. Також застосовувався протокол масивних гемотрансфузій.

Із метою гемостатичної терапії на ранньому госпітальному етапі вводився 1 г Транексамової кислоти.

### *Тромбопрофілактика*

Одним із найважливіших напрямків у післяопераційному лікуванні пацієнтів із політравмою є профілактика тромбоемболічних ускладнень, ризик розвитку яких розраховували за шкалою Caprini. Враховуючи, що згідно з умовами дослідження у пацієнтів наявні переломи двох довгих кісток нижніх кінцівок, кожен з яких оцінюється 5 балами, мінімальна оцінка за шкалою Caprini складає 10 балів та відповідає високому ризику розвитку тромбоемболічних ускладнень. Усім пацієнтам, включеним у дослідження, виконувались заходи профілактики тромбоемболічних ускладнень, що включали:

- обов'язкове застосування антикоагулянтних препаратів;
- механічні засоби профілактики;
- рання мобілізація пацієнта.

Антикоагулянтна терапія проводилась низькомолекулярним або нефракціонованим гепарином. Слід зазначити, що особливістю пацієнтів з політравмою та порушенням свідомості є відсутність анамнезу про прийом антикоагулянтів чи антиагрегантів до травми, що, в свою чергу, несе серйозні ризики розвитку коагулопатії та геморагічних станів. Дана категорія пацієнтів переводилась на низькомолекулярні гепарини під контролем показників коагулограми (АЧТЧ, МНВ, кількість тромбоцитів та ін.).

Із розрахунку на високий ризик тромбоемболічних ускладнень у передопераційному періоді за 6-8 години до операції та через 12 годин в післяопераційному періоді пацієнти отримували підшкірні ін'єкції низькомолекулярних гепаринів (Еноксапарин 0,4 мл, Беміпарин 3500 ОД) 1 раз на добу 35 діб після оперативного втручання або впродовж постільного режиму.

Механічна профілактика тромбоемболічних ускладнень включала переміжну пневматичну компресію. Також застосовувались компресійний трикотаж та еластичне бинтування нижніх кінцівок (рис. 4.22).



**Рис. 4.22 Механічна профілактика тромбоемболічних ускладнень**

Одним із заходів профілактики тромбоемболічних ускладнень є мобілізація хворого, яка забезпечувалась завдяки ранньому виконанню остаточних оперативних втручань на довгих кістках нижніх кінцівок. Проте, на відміну від ізольованої травми, у пацієнтів із політравмою, включених у дослідження, були тяжкі пошкодження інших анатомо-функціональних ділянок, що створювали перешкоди для ранньої мобілізації хворого.

***Антибіотикопрофілактика та лікування інфекційних ускладнень***

Усім пацієнтам, включеним у дослідження, проводилась антибіотикопрофілактика. Після госпіталізації та виконання невідкладних оперативних втручань призначалась емпірична системна антибактеріальна терапія, що має вплив на Грам – позитивну та Грам – негативну флору, та найпростіші, як правило Цефалоспорини III покоління (Цефтриаксон) + Антипротозойні препарати (Метронідазол, Орнідазол). Емпірична антибактеріальна терапія продовжувалась до нормалізації кількості лейкоцитів в одиниці об'єму крові та температури тіла пацієнта [183].

У випадках інфекційних ускладнень із боку дихальної, сечостатевої та інших систем, післяопераційних ран виконувався обов'язковий забір біологічних рідин, виділень з ран, бронхоальвеолярного лаважу для

мікробіологічного дослідження з метою визначення культури збудника та чутливості до нього антибактеріальних препаратів. Заміну антибактеріального препарату здійснювали відповідно до результатів антибіограми, а саме чутливості виділеної культури до антибіотика.

За умови високих лейкоцитозу та гіпертермії ( $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$ ), що продовжувались більше 7-10 діб після травми без вагомих на те причин, пацієнтам виконувалось визначення в динаміці рівня прокальцитоніну в крові, що є чутливим маркером септичних ускладнень.

Окрім антибіотикопрофілактики, при виникненні локальних ускладнень із боку післяопераційних ран ми дотримувались активної хірургічної тактики, що включала широке розкриття та ревізію післяопераційної рани, мікробіологічний посів із визначенням чутливості до антибактеріальних препаратів, санацію, дренування рани з використанням VAC-терапії (рис.4.23).



**Рис. 4.23 VAC-терапія**

У випадку ускладнень після остаточного остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок, окрім вищезазначеного, виконували видалення металоконструкцій із тимчасовою заміною на зовнішню фіксацію до загоєння післяопераційної рани, відсутності культури або мінімального її титру при мікробіологічному дослідженні рани, після чого виконувався остаточний остеосинтез.



### ***Нутритивна підтримка***

Особлива увага приділялась нутритивній підтримці пацієнтів. Обсяг енергетичного забезпечення хворого в тяжкому стані розраховувався 25-30 ккал на кілограм маси на добу. Харчування усіх пацієнтів, які перебували у ВІТ, за відсутності протипоказів здійснювалось ентеральним шляхом. При наявності у хворого травми органів шлунково-кишкового тракту, кровотечі, кишкової непрохідності, нутритивна підтримка забезпечувалась парентеральним введенням препаратів.

### ***Лікування та профілактика анемії***

У всіх пацієнтів, включених у дослідження, були високі показники крововтрати і постгеморагічна гіпохромна анемія, критерієм постановки якої був рівень гемоглобіну < 130 г/л для чоловіків та < 120 г/л для жінок. Відновлення показників червоної крові до нормальних значень відіграє одну з ключових ролей у лікуванні даної категорії пацієнтів у післяопераційному періоді. Як вже було вище зазначено, критерієм для переливання еритроцитарної маси був рівень гемоглобіну нижче 70 г/л. У пацієнтів із рівнем гемоглобіну > 70 г/л < 120 г/л проводились інфузії антианемічних препаратів заліза [184]. Доза препарату заліза, що вводилась, відповідала загальному дефіциту заліза в організмі та розраховувалась індивідуально для кожного пацієнта за формулою Ганзоні:

Загальний дефіцит заліза (мг)=маса тіла пацієнта (кг) \* (нормальний рівень Нв (г/л)<sup>A</sup> - рівень Нв пацієнта (г/л)) \* 0,24<sup>B</sup> + кількість депонованого заліза (мг)<sup>C</sup>.

<sup>A</sup> Нормальний рівень гемоглобіну у пацієнтів з масою тіла < 35 кг – 130 г/л, > 35 кг – 150 г/л.

<sup>B</sup> 0,24 (коефіцієнт)=0,0034 \* 0,07 \* 1000, де 0,0034 – вміст заліза в гемоглобіні (0,34%), 0,07 – об'єм крові (7%), 1000 – кількість грамів в міліграмі.

<sup>C</sup> Кількість депонованого заліза у пацієнтів з масою тіла < 35 кг – 15 мг/кг маси тіла, > 35 кг – 500 мг.

### ***Профілактика стресових виразок***

Враховуючи, що усі пацієнти тривалий період отримували антиангінальну та антикоагулянтну терапію, існував високий ризик розвитку стресової виразки та шлунково-кишкової кровотечі, тому з метою її профілактики хворі щоденно отримували по 40 мг розчину інгібітора протонної помпи (Пантопразол, Лантопразол). Із метою виключення або підтвердження виразкових захворювань шлунково-кишкового тракту планово в передопераційному періоді виконувалась езофагофіброгастроуденоскопія.

### ***Профілактика місцевих трофічних порушень та розвитку контрактур***

Одним із важливих напрямків лікувального процесу була профілактика трофічних порушень, що передбачала: ранню мобілізацію пацієнта, а при неможливості її виконання – зміну положення хворого кожні 3-4 год; матрац із протипролежневою системою; вібраційний масаж та обробка дезінфікуючими засобами (камфорний спирт) ділянок шкіри з підвищеним розвитком локальних трофічних порушень, серед яких лопатки, криж, сідничні горби, кісточки, п'ятки (рис.4.24).

Відсутність фізичної активності та тривале вимушене положення пацієнта, особливо з тяжкою черепно-мозковою травмою, призводить до гіпотрофії м'язів, розвитку контрактур у суглобах кінцівок. Із метою їх профілактики застосовувались реабілітаційні заходи, що включали тренування м'язів («закачування»), різні види масажу, лікувальну фізкультуру, зокрема розробку рухів в суглобах кінцівок як мануально, так і за допомогою мотошин.



**Рис. 4.24 Трофічні зміни шкірних покривів**

Контроль за процесом реабілітації пацієнта після виписки здійснювався за допомогою телемедичних технологій [185].

***Розробка алгоритму лікування***

На основі виконаного ретроспективного аналізу 220 карт стаціонарних хворих, які перебували на лікуванні у відділенні політравми КНП «КМКЛ №17» з січня 2010 року по грудень 2016 року, існуючих алгоритмів та власного досвіду лікування даної категорії пацієнтів, нами розроблено та запропоновано власний алгоритм надання допомоги та лікування пацієнтів із множинними переломам довгих кісток нижніх кінцівок при політравмі.

У процесі розробки алгоритму використовувались матеріали міжнародного протоколу Advanced Trauma Life Support, Clinical Grading System, Safe Definitive Orthopaedic Surgery.

Розроблений алгоритм надання допомоги пацієнтам із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок представлений на рисунку 4.25, 4.26 [167].

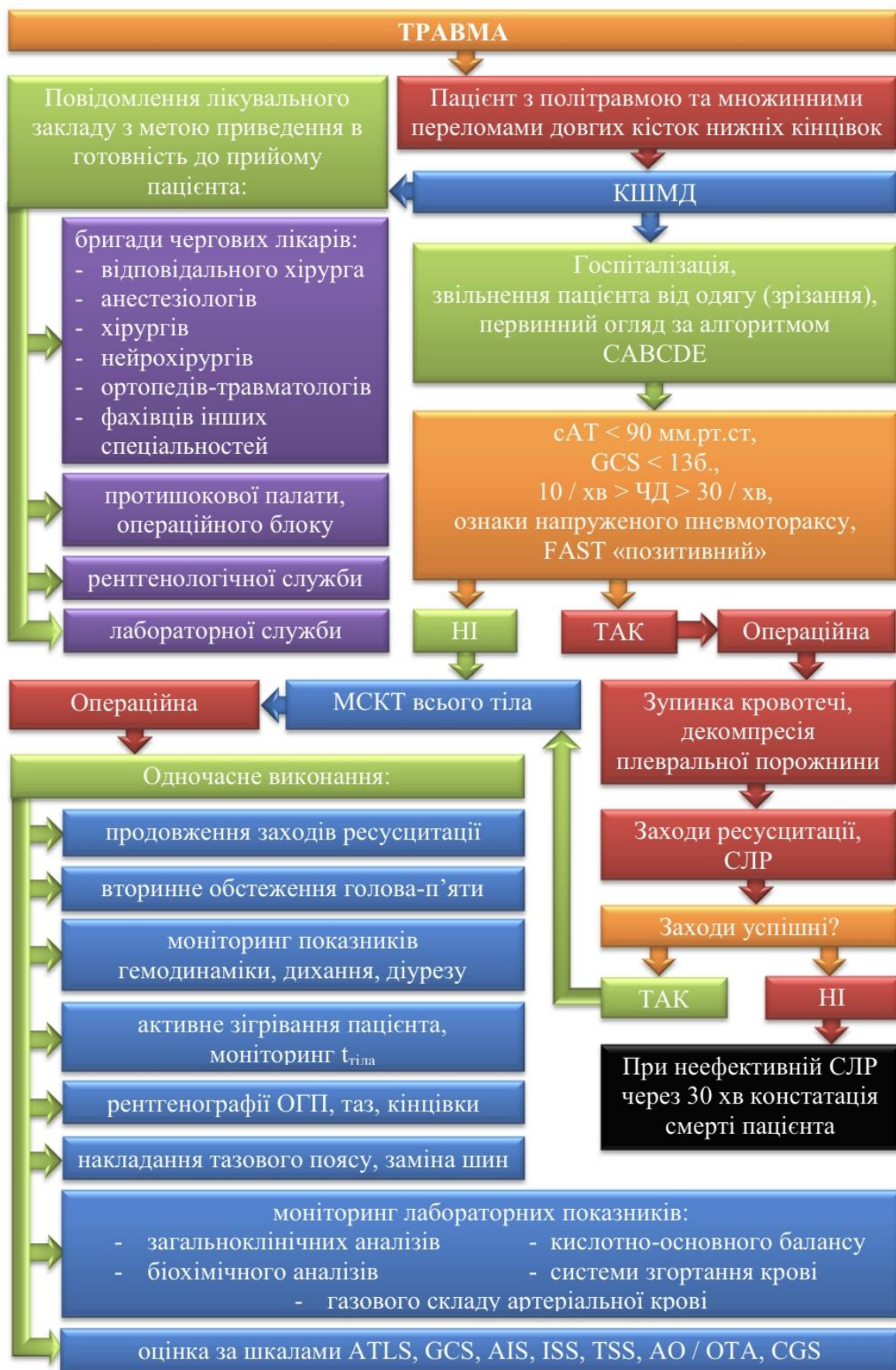


Рис. 4.25 Алгоритм лікування пацієнтів політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок (частина I)

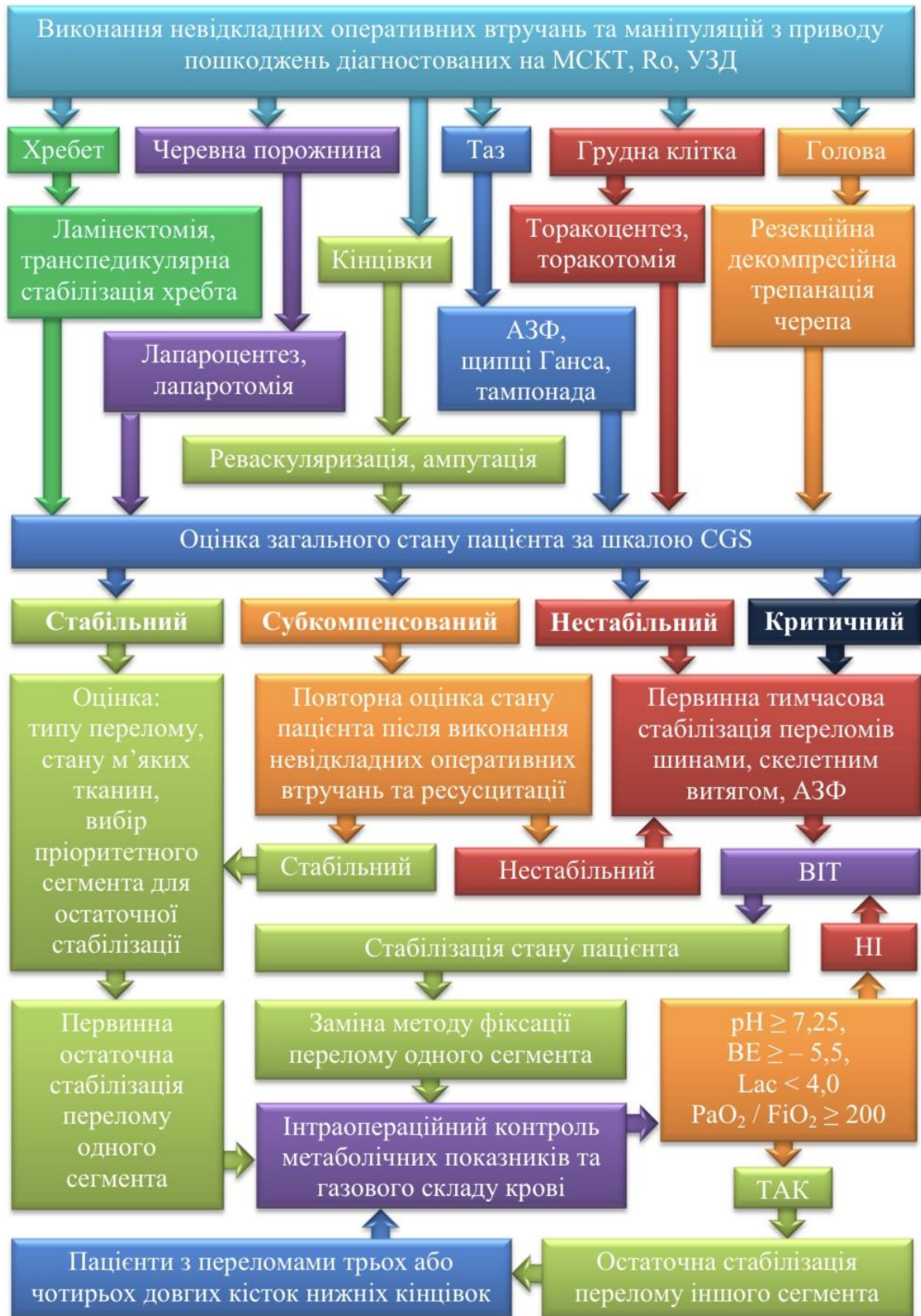


Рис.4.26 Алгоритм лікування пацієнтів політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок (частина II)

Пацієнти з політравмою часто представлені складними клінічними випадками, що потребують нестандартних підходів у тактиці лікування. Починаючи з первинного огляду на місці події та подальших заходів лікувально-діагностичного процесу в операційній та палаті інтенсивної терапії, дискусійними питаннями є визначення пріоритету виконання оперативних втручань та маніпуляцій, що створюють додаткову травму для організму, чим можуть спровокувати розвиток ускладнень та смерть пацієнта. Над вирішенням питань вибору тактики лікування, а, відповідно, вибору пріоритету, послідовності та об'єму надання допомоги працюють сотні науковців та практикуючих лікарів. Розроблено та опубліковано чимало лікувальних алгоритмів. Проте єдино-прийнятого стандарту лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок на сьогодні не прийнято.

Матеріали даного розділу відображено в роботах:

1. [167] **Лянскорунський, В.М.**, Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., Мясніков, Д.В. (2020). Вплив вибору тактики лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок на розвиток ускладнень. Біль, знеболення та інтенсивна терапія, №2 (91), 76-86. DOI: [https://doi.org/10.25284/2519-2078.2\(91\).2020.205603](https://doi.org/10.25284/2519-2078.2(91).2020.205603)
2. [180] Бур'янов, О., Дубров, С., **Лянскорунський, В.** (2013). Пути оптимизации медицинской помощи пациентам с политравмой. Матеріали конференції «V international scientific conference SCIENCE4HEALTH 2013», 135с.
3. [181] Беспаленко, А., **Лянскорунський, В.** (2015). Особливості ампутацій та формування кукс при бойових ураженнях нижніх кінцівок. Український науково - медичний молодіжний журнал. Спеціальний випуск 3(90) 97с.
4. [182] Khimion, L., Burianov, O., Omelchenko, T., **Lianskorunskyi, V.** (2019). Regenerative technologies in the complex treatment of patients with

osteochondral injuries of the ankle joint /: 11th Congress of the European Pain Federation. – 2019 – Abstract: A-1021-0100-01-598.

5. [183] **Лянскорунський, В.** (2012). Впровадження протоколу інфекційного контролю у відділенні інтенсивної терапії з метою зменшення нозокоміальних ускладнень у відділенні інтенсивної терапії. Український науково - медичний молодіжний журнал. Спеціальний випуск М1 2012 рік. С.151-152.

6. [184] Дубров, С.О, **Лянскорунський, В.М.** (2016). Корекція анемії у пацієнтів з переломами довгих кісток кінцівок при тяжкій поєднаній травмі. Матеріали VII міжнародного медичного форуму, V ювілейного міжнародного медичного конгресу «Впровадження сучасних досягнень медичної науки у практику охорони здоров'я України», 108с.

7. [185] Burianov, O., Yarmolyuk, Y., Omelchenko, T., **Lyanskorunsky, V.**, Vakulych, M. (2020). Telemedicine step-wise consultation of a patient with multiple gunshot fractures of the long bones in recovery treatment system. Telehealth and Medicine Today on April 30, 2020 Volume 5, Issue 2, 2020 doi.org/10.30953/TMT.V5.184

## РОЗДІЛ 5

### ОЦІНКА ВПЛИВУ ОКРЕМИХ ФАКТОРІВ НА РОЗВИТОК УСКЛАДНЕНЬ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ МНОЖИННИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК НИЖНІХ КІНЦІВОК ТА ТЯЖКОЮ ПОЄДНАНОЮ ТРАВМОЮ

Згідно з проведеним аналізом лікування пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок визначено частоту і структуру ускладнень. У структурі ускладнень виділені ті, що мають найбільшу частоту: пневмонія, гострий респіраторний дистрес синдром, сепсис, поліорганна недостатність, летальність [166, 168, 169, 186].

Виділено ряд факторів, що мали вплив на розвиток ускладнень при множинних переломах довгих кісток нижніх кінцівок і тяжкої поєднаної травми та проведено їх кореляційний аналіз (табл. 5.1-5.5).

Одним із найчастіших ускладнень у пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при політравмі є пневмонія, частота розвитку якої в дослідній групі склала 20,3% (12 пацієнтів).

Аналіз показав (табл. 5.1), що для розвитку пневмонії найбільше значення мають такі фактори, як: тяжкість травми за шкалою Injury Severity Score > 41 балу (OR=7,43 (1,9-29,5), p=0,002); ступінь порушення свідомості за шкалою Glasgow Coma Scale ≤ 8 балів, (OR=3,66 (1,0-13,6), p=0,045); нестабільний стан пацієнта на момент госпіталізації за шкалою Clinical Grading Scale (OR=4,91 (1,3-18,6), p=0,012); тяжкість травми грудної клітки за шкалою AIS ≥4 (OR=4,83 (1,2-20,3), p=0,023); тривалість механічної вентиляції легень > 3 діб (OR=7,46 (0,9-62,7), p=0,036); лікування відповідно до тактики Damage Control Orthopaedics (OR=6,83 (0,9-57,4), p=0,047); конверсія методу фіксації в декілька етапів (OR=4,35 (1,0-18,6), p=0,039) (рис.5.1).



Таблиця 5.1

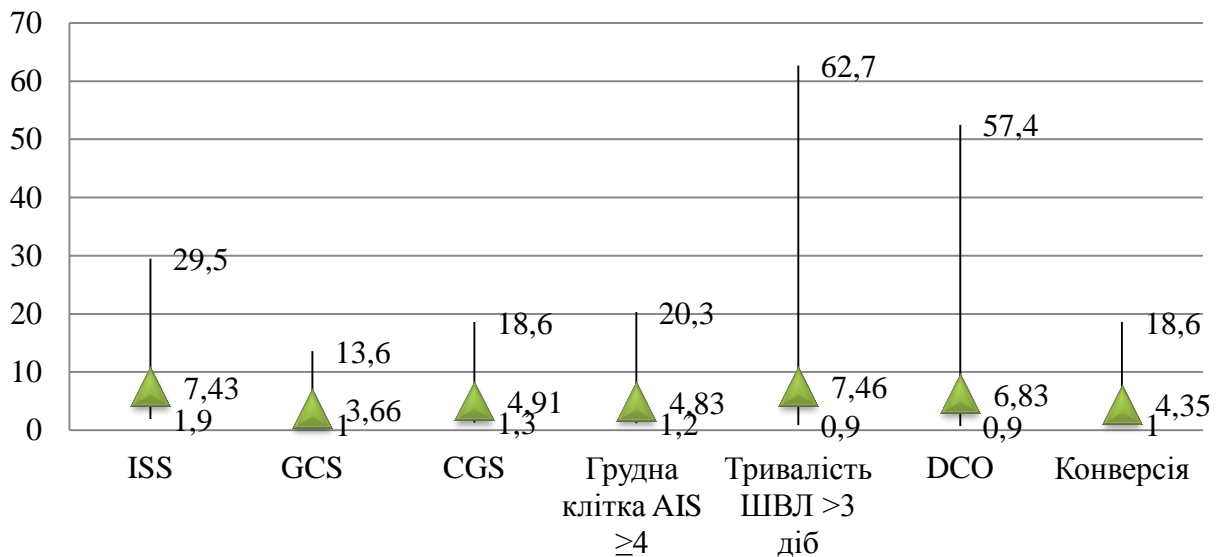
Аналіз впливу окремих факторів на частоту розвитку пневмонії у пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що лікувались відповідно до розробленого алгоритму лікування

№ з/п	Фактор	Групи	Кількість в групах	Результати, n (%)	Відношення шансів OR	P
1	2	3	4	5	6	7
1.	Вік	До 40	30	4 (13,3%)	0,40 (0,1-1,5)	0,174
		Від 40	29	8 (27,6%)	2,48 (0,7-9,4)	
2.	Стать	Чоловіки	45	9 (20,0%)	0,92 (0,2-4,0)	0,908
		Жінки	14	3 (21,4%)	1,09 (0,3-4,7)	
3.	Injury Severity Score	18-30 балів	29	3 (10,3%)	0,42 (0,1-1,7)	0,221
		31-40 балів	17	3 (17,6%)	1,07 (0,3-4,5)	0,925
		> 41 балу	13	6 (46,2%)	7,43 (1,9-29,5)	0,002*
4.	Glasgow Coma Scale	> 8 балів	39	5 (12,8%)	0,27 (0,1-1,0)	0,045*
		≤ 8 балів	20	7 (35,0%)	3,66 (1,0-13,6)	
5.	Тяжкість загального стану пацієнта за CGS на момент госпіталізації	Стабільний	5	1 (20,0%)	1,25 (0,1-12,3)	0,848
		Субкомпенсований	16	2 (12,5%)	0,64 (0,1-3,3)	0,594
		Нестабільний	25	8 (32,0%)	4,94 (1,3-18,6)	0,012*
		Критичний	13	1 (7,7%)	0,36 (0,0-3,0)	0,327
6.	Травма голови, шиї	Так	48	10 (20,8%)	1,18 (0,2-6,4)	0,844
		Ні	11	2 (18,2%)	0,84 (0,2-4,5)	

1	2	3	4	5	6	7
7.	Травма грудної клітки	Так	48	11 (22,9%)	2,97 (0,3-25,9)	0,304
		Ні	11	1 (9,1%)	0,34 (0,0-2,9)	
8.	Травма черевної порожнини	Так	26	3 (11,5%)	0,35 (0,1-1,4)	0,136
		Ні	33	9 (27,3%)	2,88 (0,7-12,0)	
9.	Травма тазу	Так	14	2 (14,3%)	0,58 (0,1-3,0)	0,519
		Ні	45	10 (22,2%)	1,71 (0,3-9,0)	
Тяжкість травми $\geq 4$ за AIS						
10.	Голова, шия	Так	14	5 (35,7%)	3,02 (0,8-11,7)	0,102
		Ні	45	7 (15,6%)	0,33 (0,1-1,3)	
11.	Грудна клітка	Так	27	9 (33,3%)	4,83 (1,2-20,3)	0,023*
		Ні	32	3 (9,4%)	0,21 (0,0-0,9)	
12.	Черевна порожнина	Так	10	2 (20,0%)	0,98 (0,2-5,3)	0,977
		Ні	49	10 (20,4%)	1,03 (0,2-5,6)	
13.	Тазу	Так	6	1 (16,7%)	0,76 (0,1-7,2)	0,814
		Ні	53	11 (20,8%)	1,31 (0,1-12,4)	
14.	Кількість сегментів пошкоджених кінцівок	2 сегменти	50	9 (18,0%)	0,44 (0,1-2,1)	0,293
		> 2 сегментів	9	3 (33,3%)	2,28 (0,5-10,9)	
15.	Тип перелому за Gustilo-Anderson	Закритий	87	7 (8,0%)	0,67 (0,2-2,2)	0,507
		Відкритий	43	5 (11,6%)	1,50 (0,4-5,0)	

1	2	3	4	5	6	7
16.	Об'єм крововтрати	≥ 4000 мл	42	10 (23,8%)	2,34 (0,5-12,1)	0,298
		< 4000 мл	17	2 (11,8%)	0,43 (0,1-2,2)	
17.	Масивні гемотрансфузії	Так	14	4 (28,6%)	1,85 (0,5-7,4)	0,381
		Ні	45	8 (17,8%)	0,54 (0,1-2,2)	
18.	Респіраторний індекс	≥ 200	51	10 (19,6%)	0,73 (0,1-4,2)	0,725
		< 200	8	2 (25,0%)	1,37 (0,2-7,8)	
19.	Тривалість ШВЛ	≤ 3 діб	20	1 (5,0%)	0,13 (0,0-1,1)	0,036*
		> 3 діб	39	11 (28,2%)	7,46 (0,9-62,7)	
20.	Тактика лікування	ETC	19	1 (5,3%)	0,15 (0,0-1,1)	0,047*
		DCO	40	11 (27,5%)	6,83 (0,9-57,4)	
21.	Метод остеосинтезу	БІОС	100	8 (8,0%)	0,57 (0,2-2,0)	0,376
		Накістковий	30	4 (13,3%)	1,77 (0,5-6,3)	
22.	Етапність конверсії	Одноетапно	33	4 (12,1%)	0,23 (0,1-1,0)	0,039*
		Декілька етапів	16	6 (37,5%)	4,35 (1,0-18,6)	

Це означає, що при наявності у пацієнта: тяжкості травми за шкалою ISS > 41 балу ризик розвитку пневмонії зростає у 7,43 рази; при порушенні свідомості за шкалою GCS  $\leq$  8 балів, такий ризик зростає у 3,66 рази; за умови нестабільного стану пацієнта на момент госпіталізації за шкалою CGS ризик пневмонії зростає у 4,91 рази; за наявності у пацієнта травми грудної клітки, тяжкість якої складає  $\geq 4$  за шкалою AIS, ризик розвитку пневмонії зростає у 4,83 рази; якщо тривалість ШВЛ складає понад 3 доби ризик пневмонії зростає у 7,46 рази; при застосуванні тактики DCO ризик розвитку пневмонії зростає у 6,83 рази; при конверсії методу фіксації в декілька етапів, ризик розвитку пневмонії зростає у 4,35 рази.



**Рис. 5.1 Фактори, що мають найбільший вплив на розвиток пневмонії**

Частота розвитку гострого респіраторного дистрес синдрому в дослідній групі склала 15,3% (9 пацієнтів).

Аналіз показав (табл. 5.2), що для розвитку ГРДС найбільше значення мають такі фактори, як: тяжкість травми за шкалою ISS > 41 балу (OR=7,97 (1,8-36,1),  $p=0,003$ ); критичний стан пацієнта на момент госпіталізації за шкалою CGS (OR=4,44 (1,0-19,8),  $p=0,038$ ); тяжкість травми грудної клітки за шкалою AIS  $\geq 4$  (OR=13,05 (1,5-112,7),  $p=0,005$ ); переломи > 2 довгих кісток нижніх кінцівок (OR=7,20 (1,4-35,9),  $p=0,008$ ); масивні гемотрансфузії (OR=21,50 (3,7-125,3),  $p=0,0001$ ); респіраторний індекс на момент госпіталізації < 200 (OR=9,20 (1,7-48,6),  $p=0,003$ ); тактика DCO (OR=6,00 (0,9-50,8),  $p=0,031$ ) (рис 5.2).

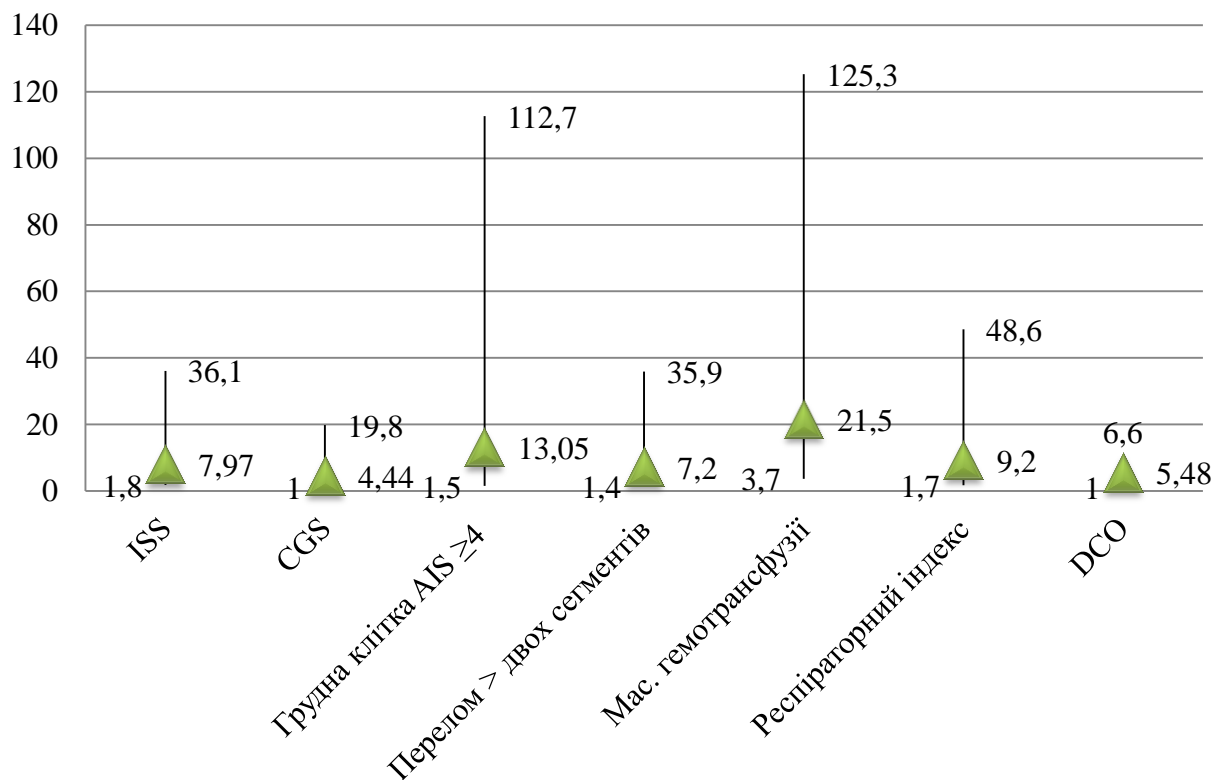
Аналіз впливу окремих факторів на частоту розвитку ГРДС у пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що лікувались згідно з розробленим алгоритмом лікування

№ з/п	Фактор	Групи	Кількість в групах	Результати, n (%)	Відношення шансів OR	P
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Вік	До 40	30	4 (13,3%)	0,74 (0,2-3,1)	0,676
		Від 40	29	5 (17,2%)	1,35 (0,3-5,6)	
2.	Стать	Чоловіки	45	7 (15,6%)	1,11 (0,2-6,1)	0,908
		Жінки	14	2 (14,3%)	0,90 (0,2-5,0)	
3.	Injury Severity Score	18-30 балів	29	2 (6,9%)	0,34 (0,1-1,8)	0,183
		31-40 балів	17	2 (11,8%)	0,84 (0,2-4,5)	0,836
		> 41 балу	13	5 (38,5%)	7,97 (1,8-36,1)	0,003*
4.	Glasgow Coma Scale	> 8 балів	39	4 (10,3%)	0,34 (0,1-1,5)	0,136
		≤ 8 балів	20	5 (25,0%)	2,92 (0,7-12,4)	
5.	Тяжкість загального стану пацієнта за CGS на момент госпіталізації	Стабільний	5	0 (0,0%)	-	-
		Субкомпенсований	16	2 (12,5%)	0,92 (0,2-4,9)	0,921
		Нестабільний	25	3 (12,0%)	0,84 (0,2-3,7)	0,819
		Критичний	13	4 (30,8%)	4,44 (1,0-19,8)	0,038*
6.	Травма голови, шиї	Так	48	8 (16,7%)	2,00 (0,2-17,9)	0,528
		Ні	11	1 (9,1%)	0,50 (0,1-4,5)	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
7.	Травма грудної клітки	Так	48	8 (16,7%)	2,00 (0,2-17,9)	0,528
		Ні	11	1 (9,1%)	0,50 (0,1-4,5)	
8.	Травма черевної порожнини	Так	26	3 (11,5%)	0,59 (0,1-2,6)	0,481
		Ні	33	6 (18,2%)	1,70 (0,4-7,6)	
9.	Травма тазу	Так	14	1 (7,1%)	0,36 (0,0-3,1)	0,334
		Ні	45	8 (17,8%)	2,81 (0,3-24,7)	
Тяжкість травми $\geq 4$ за AIS						
10.	Голова, шия	Так	14	3 (21,4%)	1,77 (0,4-8,3)	0,462
		Ні	45	6 (13,3%)	0,56 (0,1-2,6)	
11.	Грудна клітка	Так	27	8 (29,6%)	13,05 (1,5-112,7)	0,005*
		Ні	32	1 (3,1%)	0,08 (0,0-0,7)	
12.	Черевна порожнина	Так	10	2 (20,0%)	1,50 (0,3-8,6)	0,647
		Ні	49	7 (14,3%)	0,67 (0,1-3,8)	
13.	Тазу	Так	6	1 (16,7%)	1,13 (0,1-10,9)	0,919
		Ні	53	8 (15,1%)	0,89 (0,1-8,6)	
14.	Кількість сегментів пошкоджених кінцівок	2 сегменти	50	5 (10,0%)	0,14 (0,0-0,7)	0,008*
		> 2 сегментів	9	4 (44,4%)	7,20 (1,4-35,9)	
15.	Тип перелому за Gustilo-Anderson	Закритий	87	6 (6,9%)	0,99 (0,2-4,2)	0,986
		Відкритий	43	3 (7,0%)	1,01 (0,2-4,3)	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
16.	Об'єм крововтрати	≥ 4000 мл	42	8 (19,0%)	3,76 (0,4-32,7)	0,203
		< 4000 мл	17	1 (5,9%)	0,27 (0,0-2,3)	
17.	Масивні гемотрансфузії	Так	14	7 (50,0%)	21,50 (3,7-125,3)	0,0001*
		Ні	45	2 (4,4%)	0,05 (0,0-0,3)	
18.	Респіраторний індекс	≥ 200	51	5 (9,8%)	0,11 (0,0-0,6)	0,003*
		< 200	8	4 (50,0%)	9,20 (1,7-48,6)	
19.	Тривалість ШВЛ	≤ 3 діб	20	1 (6,7%)	0,20 (0,0-1,8)	0,117
		> 3 діб	39	8 (18,2%)	4,90 (0,6-42,3)	
20.	Тактика лікування	ЕТС	19	0 (0,0%)	0,17 (0,0-1,1)	0,031*
		DCO	40	9 (22,5%)	6,00 (0,9-50,8)	
21.	Метод остеосинтезу	БІОС	100	7 (7,0%)	1,05 (0,2-5,4)	0,950
		Накістковий	30	2 (6,7%)	0,95 (0,2-4,8)	
22.	Етапність конверсії	Одноетапно	33	5 (15,2%)	0,77 (0,2-3,7)	0,749
		Декілька етапів	16	3 (18,8%)	1,29 (0,3-6,2)	

Отже, ризик розвитку ГРДС зростає: при тяжкості травми за шкалою ISS > 41 балу у 7,97 рази; у пацієнтів у критичному стані на момент госпіталізації за шкалою CGS в 4,44 рази; при тяжкості травми грудної клітки за шкалою AIS  $\geq 4$  в 13,05 рази; за наявності у пацієнта переломів > 2 довгих кісток нижніх кінцівок у 7,20 рази; масивних гемотрансфузіях у 21,50 рази; при показниках респіраторного індексу на момент госпіталізації < 200 у 9,20 рази; при застосуванні тактики DCO у 6,0 рази.



**Рис. 5.2 Фактори, що мають найбільший вплив на розвиток гострого респіраторного дистрес синдрому**

Частота розвитку сепсису, в дослідній групі склала 8,5% (5 пацієнтів).

Аналіз показав (табл. 5.3), що для розвитку сепсису найбільше значення мають такі фактори, як: ступінь порушення свідомості за шкалою GCS  $\leq 8$  балів, (OR=9,50 (1,0-91,8),  $p=0,023$ ); тяжкість травми голови за шкалою AIS  $\geq 4$  (OR=5,86 (0,9-39,5),  $p=0,046$ ); тяжкість травми черевної порожнини за шкалою AIS  $\geq 4$  (OR=10,07 (1,4-71,3),  $p=0,007$ ) (рис 5.3).



Таблиця 5.3

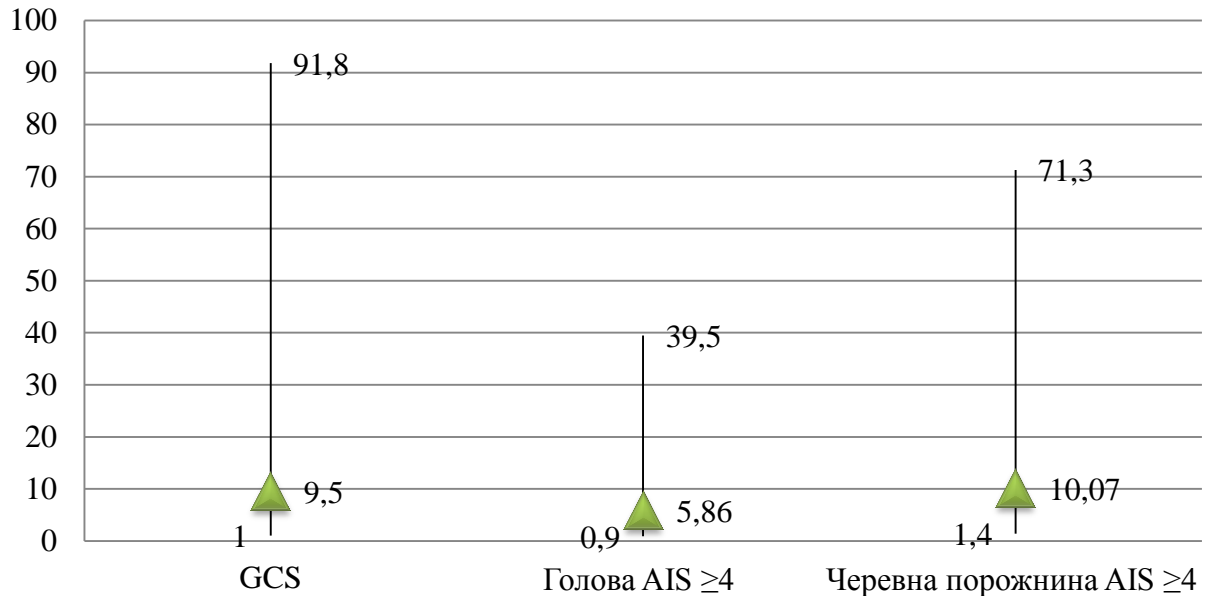
**Аналіз впливу окремих факторів на частоту розвитку сепсису в пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що лікувались згідно з розробленим алгоритмом лікування**

№ з/п	Фактор	Групи	Кількість в групах	Результати, n (%)	Відношення шансів OR	P
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Вік	До 40	30	3 (10,0%)	1,50 (0,2-9,7)	0,669
		Від 40	29	2 (6,9%)	0,67 (0,1-4,3)	
2.	Стать	Чоловіки	45	4 (8,9%)	1,27 (0,1-12,4)	0,838
		Жінки	14	1 (7,1%)	0,79 (0,1-7,7)	
3.	Injury Severity Score	18-30 балів	29	2 (6,9%)	0,79 (0,1-5,1)	0,804
		31-40 балів	17	1 (5,9%)	0,67 (0,1-6,5)	0,729
		> 41 балу	13	2 (15,4%)	2,91 (0,4-19,6)	0,254
4.	Glasgow Coma Scale	> 8 балів	39	1 (2,6%)	0,11 (0,0-1,0)	0,023*
		≤ 8 балів	20	4 (20,0%)	9,50 (1,0-91,8)	
5.	Тяжкість загального стану пацієнта за CGS на момент госпіталізації	Стабільний	5	0 (0,0%)	-	0,498
		Субкомпенсований	16	1 (6,3%)	0,73 (0,1-7,1)	0,788
		Нестабільний	25	2 (8,0%)	1,04 (0,2-6,7)	0,964
		Критичний	13	2 (15,4%)	2,91 (0,4-19,6)	0,254
6.	Травма голови, шиї	Так	48	4 (8,3%)	0,91 (0,1-9,0)	0,935
		Ні	11	1 (9,1%)	1,10 (0,1-10,9)	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
7.	Травма грудної клітки	Так	48	3 (6,3%)	0,30 (0,0-2,1)	0,200
		Ні	11	2 (18,2%)	3,33 (0,5-22,9)	
8.	Травма черевної порожнини	Так	26	4 (15,4%)	5,82 (0,6-55,6)	0,091
		Ні	33	1 (3,0%)	0,17 (0,0-1,6)	
9.	Травма тазу	Так	14	1 (7,1%)	0,79 (0,1-7,7)	0,838
		Ні	45	4 (8,9%)	1,27 (0,1-12,4)	
Тяжкість травми $\geq 4$ за AIS						
10.	Голова, шия	Так	14	3 (21,4%)	5,86 (0,9-39,5)	0,046*
		Ні	45	2 (4,4%)	0,17 (0,0-1,1)	
11.	Грудна клітка	Так	27	3 (11,1%)	1,88 (0,3-12,1)	0,504
		Ні	32	2 (6,3%)	0,53 (0,1-3,5)	
12.	Черевна порожнина	Так	10	3 (30,0%)	10,07 (1,4-71,3)	0,007*
		Ні	49	2 (4,1%)	0,10 (0,0-0,7)	
13.	Тазу	Так	6	1 (16,7%)	2,45 (0,2-26,4)	0,447
		Ні	53	4 (7,5%)	0,41 (0,0-4,4)	
14.	Кількість сегментів пошкоджених кінцівок	2 сегменти	50	3 (6,0%)	0,22 (0,0-1,6)	0,108
		> 2 сегментів	9	2 (22,2%)	4,48 (0,6-31,7)	
15.	Тип перелому за Gustilo-Anderson	Закритий	87	3 (3,4%)	0,73 (0,1-4,6)	0,737
		Відкритий	43	2 (4,7%)	1,37 (0,2-8,5)	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
16.	Об'єм крововтрати	≥ 4000 мл	42	4 (9,5%)	1,68 (0,2-16,3)	0,649
		< 4000 мл	17	1 (5,9%)	0,59 (0,1-5,7)	
17.	Масивні гемотрансфузії	Так	14	1 (7,1%)	0,79 (0,1-7,7)	0,838
		Ні	45	4 (8,9%)	1,27 (0,1-12,4)	
18.	Респіраторний індекс	≥ 200	51	4 (7,8%)	0,60 (0,1-6,1)	0,660
		< 200	8	1 (12,5%)	1,68 (0,2-17,3)	
19.	Тривалість ШВЛ	≤ 3 діб	20	1 (5,0%)	0,46 (0,0-4,4)	0,493
		> 3 діб	39	4 (10,3%)	2,17 (0,2-20,8)	
20.	Тактика лікування	ЕТС	19	1 (5,3%)	0,50 (0,1-4,8)	0,542
		ДСО	40	4 (10,0%)	2,00 (0,2-19,2)	
21.	Метод остеосинтезу	БІОС	100	4 (4,0%)	1,21 (0,1-11,2)	0,868
		Накістковий	30	1 (3,3%)	0,83 (0,1-7,7)	
22.	Етапність конверсії	Одноетапно	33	2 (6,1%)	0,28 (0,0-1,9)	0,169
		Декілька етапів	16	3 (18,8%)	3,58 (0,5-24,0)	

Отже, при наявності в пацієнта: порушення свідомості за шкалою GCS  $\leq 8$  балів ризик розвитку сепсису зростає в 9,50 рази; травми голови, тяжкість якої за шкалою AIS більше 4 балів, ризик розвитку сепсису зростає у 5,86 рази; травми органів черевної порожнини, тяжкість якої за шкалою AIS більше 4 балів, ризик розвитку сепсису зростає в 10,07 рази.



**Рис. 5.3 Фактори, що мають найбільший вплив на розвиток сепсису**

Частота розвитку поліорганної недостатності в дослідній групі склала 15,3% (9 пацієнтів).

Аналіз показав (табл. 5.4), що для розвитку поліорганної недостатності найбільше значення мають такі фактори, як: тяжкість травми за шкалою ISS  $> 41$  балу (OR=4,44 (1,0-19,8),  $p=0,038$ ); критичний стан пацієнта на момент госпіталізації за шкалою CGS (OR=7,97 (1,8-36,1),  $p=0,003$ ); тяжкість травми черевної порожнини за шкалою AIS  $\geq 4$  (OR=5,87 (1,2-28,1),  $p=0,017$ ); переломи  $> 2$  довгих кісток нижніх кінцівок (OR=7,20 (1,4-35,9),  $p=0,008$ ); масивні гемотрансфузії (OR=5,69 (1,3-25,5)  $p=0,015$ ) (рис 5.4).

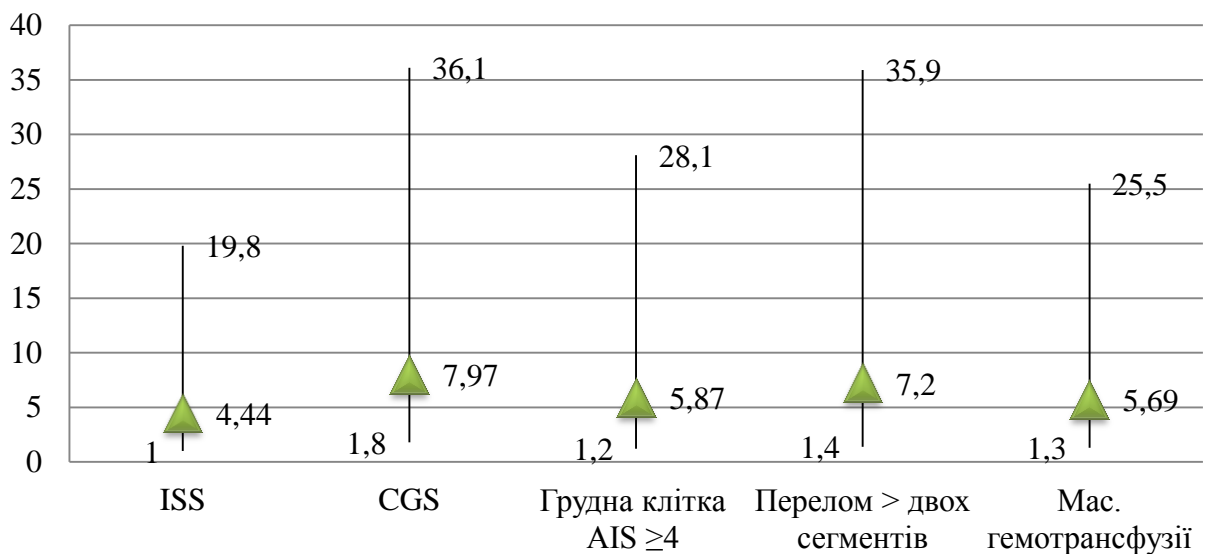
Аналіз впливу окремих факторів на частоту розвитку ПОН у пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що лікувались згідно з розробленим алгоритмом лікування

№ з/п	Фактор	Групи	Кількість в групах	Результати, n (%)	Відношення шансів OR	P
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Вік	До 40	30	5 (16,7%)	1,25 (0,3-5,2)	0,759
		Від 40	29	4 (13,8%)	0,80 (0,2-3,3)	
2.	Стать	Чоловіки	45	7 (15,6%)	1,11 (0,2-6,1)	0,908
		Жінки	14	2 (14,3%)	0,90 (0,2-5,0)	
3.	Injury Severity Score	18-30 балів	29	2 (6,9%)	0,34 (0,1-1,8)	0,183
		31-40 балів	17	3 (17,6%)	1,61 (0,4-7,3)	0,535
		> 41 балу	13	4 (30,8%)	4,44 (1,0-19,8)	0,038*
4.	Glasgow Coma Scale	> 8 балів	39	4 (10,3%)	0,34 (0,1-1,5)	0,136
		≤ 8 балів	20	5 (25,0%)	2,92 (0,7-12,4)	
5.	Тяжкість загального стану пацієнта за CGS на момент госпіталізації	Стабільний	5	0 (0,0%)	-	0,364
		Субкомпенсований	16	1 (6,3%)	0,37 (0,0-3,2)	0,346
		Нестабільний	25	3 (12,0%)	0,84 (0,2-3,7)	0,819
		Критичний	13	5 (38,5%)	7,97 (1,8-36,1)	0,003*
6.	Травма голови, шії	Так	48	8 (16,7%)	2,00 (0,2-17,9)	0,528
		Ні	11	1 (9,1%)	0,50 (0,1-4,5)	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
7.	Травма грудної клітки	Так	48	7 (14,6%)	0,77 (0,1-4,3)	0,765
		Ні	11	2 (18,2%)	1,30 (0,2-7,3)	
8.	Травма черевної порожнини	Так	26	6 (23,1%)	3,00 (0,7-13,4)	0,138
		Ні	33	3 (9,1%)	0,33 (0,1-1,5)	
9.	Травма тазу	Так	14	2 (14,3%)	0,90 (0,2-5,0)	0,908
		Ні	45	7 (15,6%)	1,11 (0,2-6,1)	
Тяжкість травми $\geq 4$ за AIS						
10.	Голова, шия	Так	14	3 (21,4%)	1,77 (0,4-8,3)	0,462
		Ні	45	6 (13,3%)	0,56 (0,1-2,6)	
11.	Грудна клітка	Так	27	5 (18,5%)	1,59 (0,4-6,6)	0,522
		Ні	32	4 (12,5%)	0,63 (0,2-2,6)	
12.	Черевна порожнина	Так	10	4 (40,0%)	5,87 (1,2-28,1)	0,017*
		Ні	49	5 (10,2%)	0,17 (0,0-0,8)	
13.	Тазу	Так	6	1 (16,7%)	1,13 (0,1-10,9)	0,919
		Ні	53	8 (15,1%)	0,89 (0,1-8,6)	
14.	Кількість сегментів пошкоджених кінцівок	2 сегменти	50	5 (10,0%)	0,14 (0,0-0,7)	0,008*
		> 2 сегментів	9	4 (44,4%)	7,20 (1,4-35,9)	
15.	Тип перелому за Gustilo-Anderson	Закритий	87	5 (5,7%)	0,59 (0,2-2,3)	0,452
		Відкритий	43	4 (9,3%)	1,68 (0,4-6,6)	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
16.	Об'єм крововтрати	≥ 4000 мл	42	7 (16,7%)	1,50 (0,3-8,1)	0,635
		< 4000 мл	17	2 (11,8%)	0,67 (0,1-3,6)	
17.	Масивні гемотрансфузії	Так	14	5 (35,7%)	5,69 (1,3-25,5)	0,015*
		Ні	45	4 (8,9%)	0,18 (0,0-0,8)	
18.	Респіраторний індекс	≥ 200	51	7 (13,7%)	0,48 (0,1-2,9)	0,410
		< 200	8	2 (25,0%)	2,10 (0,4-12,5)	
19.	Тривалість ШВЛ	≤ 3 діб	20	2 (10,0%)	0,51 (0,1-2,7)	0,421
		> 3 діб	39	7 (17,9%)	1,97 (0,4-10,5)	
20.	Тактика лікування	ЕТС	19	1 (5,3%)	0,22 (0,0-1,9)	0,141
		ДСО	40	8 (20,0%)	4,50 (0,5-38,9)	
21.	Метод остеосинтезу	БІОС	100	6 (6,0%)	0,57 (0,1-2,5)	0,449
		Накістковий	30	3 (10,0%)	1,74 (0,4-7,4)	
22.	Етапність конверсії	Одноетапно	33	4 (12,1%)	0,30 (0,1-1,3)	0,105
		Декілька етапів	16	5 (31,3%)	3,30 (0,7-14,6)	

Отримані дані свідчать, що при: тяжкості травми за шкалою ISS > 41 балу ризик розвитку ПОН зростає у 4,44 рази; критичному стані пацієнта на момент госпіталізації за шкалою CGS ризик розвитку ПОН зростає в 7,97 рази; тяжкості травми органів черевної порожнини за шкалою AIS  $\geq$  4 ризик розвитку ПОН зростає у 5,87 рази; наявності переломів більше двох довгих кісток нижніх кінцівок ризик розвитку ПОН зростає у 7,20 рази; застосуванні протоколу масивних гемотрансфузії ризик розвитку ПОН зростає у 5,69 рази.



**Рис. 5.4 Фактори, що мають найбільший вплив на розвиток ПОН**

Серед пацієнтів дослідної групи летальність після виконання остаточного остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок склала 11,9% (7 летальних випадків)

Кореляційний аналіз показав (табл. 5.5), що на летальність мають вплив такі фактори, як: тяжкість травми за шкалою ISS > 41 балу (OR=7,41 (1,4-38,8), p=0,008); ступінь порушення свідомості за шкалою GCS  $\leq$  8 балів (OR=6,17 (1,1-35,3), p=0,025); критичний стан пацієнта на момент госпіталізації за шкалою CGS (OR=7,41 (1,4-38,8), p=0,008); тяжкість травми голови за шкалою AIS  $\geq$  4 (OR=33,00 (3,5-312,2), p=0,001); тяжкість травми органів черевної порожнини за шкалою AIS  $\geq$  4 (OR=10,22 (1,8-57,2), p=0,003); масивні гемотрансфузії (OR=5,60 (1,1-29,1), p=0,027) (рис 5.5).



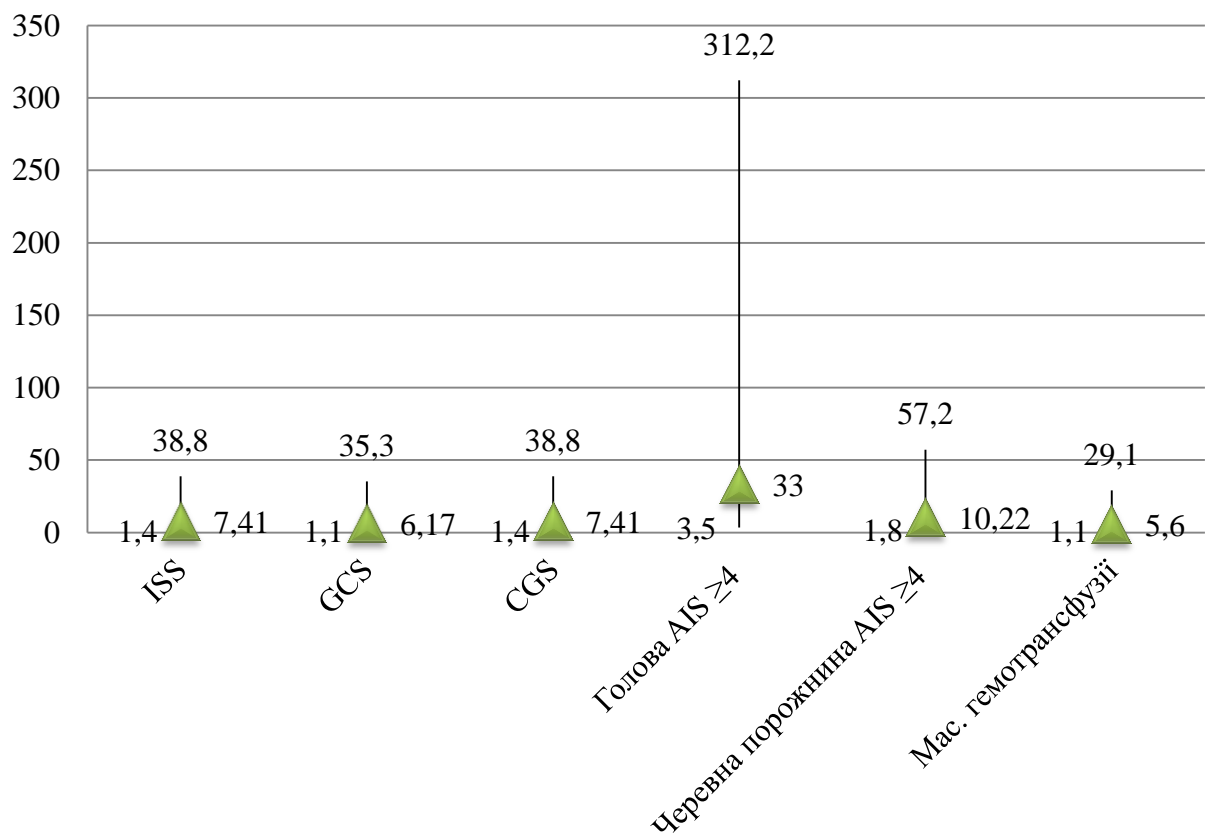
Аналіз впливу окремих факторів на летальність серед пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що лікувались згідно з розробленим алгоритмом лікування

№ з/п	Фактор	Групи	Кількість в групах	Результати, n (%)	Відношення шансів OR	P
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Вік	До 40	30	2 (6,7%)	0,34 (0,1-1,9)	0,209
		Від 40	29	5 (17,2%)	2,92 (0,5-16,4)	
2.	Стать	Чоловіки	45	6 (13,3%)	2,00 (0,2-18,2)	0,532
		Жінки	14	1 (7,1%)	0,50 (0,1-4,5)	
3.	Injury Severity Score	18-30 балів	29	1 (3,4%)	0,18 (0,0-1,6)	0,095
		31-40 балів	17	2 (11,8%)	1,17 (0,2-6,7)	0,857
		> 41 балу	13	4 (30,8%)	7,41 (1,4-38,8)	0,008*
4.	Glasgow Coma Scale	> 8 балів	39	2 (5,1%)	0,16 (0,0-0,9)	0,025*
		≤ 8 балів	20	5 (25,0%)	6,17 (1,1-35,3)	
5.	Тяжкість загального стану пацієнта за CGS на момент госпіталізації	Стабільний	5	0 (0,0%)		0,423
		Субкомпенсований	16	1 (6,3%)	0,49 (0,1-4,4)	0,516
		Нестабільний	25	2 (8,0%)	0,63 (0,1-3,5)	0,591
		Критичний	13	4 (30,8%)	7,41 (1,4-38,8)	0,008*
6.	Травма голови, шиї	Так	48	6 (12,5%)	1,43 (0,2-13,2)	0,752
		Ні	11	1 (9,1%)	0,70 (0,1-6,5)	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
7.	Травма грудної клітки	Так	48	5 (10,4%)	0,52 (0,1-3,1)	0,473
		Ні	11	2 (18,2%)	1,91 (0,3-11,4)	
8.	Травма черевної порожнини	Так	26	5 (19,2%)	3,69 (0,7-20,8)	0,120
		Ні	33	2 (6,1%)	0,27 (0,0-1,5)	
9.	Травма тазу	Так	14	2 (14,3%)	1,33 (0,2-7,8)	0,748
		Ні	45	5 (11,1%)	0,75 (0,1-4,4)	
Тяжкість травми $\geq 4$ за AIS						
10.	Голова, шия	Так	14	6 (42,9%)	33,00 (3,5-312,2)	0,0001*
		Ні	45	1 (2,2%)	0,03 (0,0-0,3)	
11.	Грудна клітка	Так	27	5 (18,5%)	3,41 (0,6-19,2)	0,147
		Ні	32	2 (6,3%)	0,29 (0,1-1,7)	
12.	Черевна порожнина	Так	10	4 (40,0%)	10,22 (1,8-57,2)	0,003*
		Ні	49	3 (6,1%)	0,10 (0,0-0,5)	
13.	Тазу	Так	6	2 (33,3%)	3,29 (0,5-21,4)	0,194
		Ні	53	7 (13,2%)	0,30 (0,0-2,0)	
14.	Кількість сегментів пошкоджених кінцівок	2 сегменти	50	5 (10,0%)	0,39 (0,1-2,4)	0,297
		> 2 сегментів	9	2 (22,2%)	2,57 (0,4-15,9)	
15.	Тип перелому за Gustilo-Anderson	Закритий	87	4 (4,6%)	0,64 (0,1-3,0)	0,572
		Відкритий	43	3 (7,0%)	1,56 (0,3-7,3)	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
16.	Об'єм крововтрати	≥ 4000 мл	42	6 (14,3%)	2,67 (0,3-24,0)	0,366
		< 4000 мл	17	1 (5,9%)	0,38 (0,0-3,4)	
17.	Масивні гемотрансфузії	Так	14	4 (28,6%)	5,60 (1,1-29,1)	0,027*
		Ні	45	3 (6,7%)	0,18 (0,0-0,9)	
18.	Респіраторний індекс	≥ 200	51	6 (11,8%)	0,93 (0,1-9,0)	0,952
		< 200	8	1 (12,5%)	1,07 (0,1-10,3)	
19.	Тривалість ШВЛ	≤ 3 діб	20	1 (5,0%)	0,29 (0,0-2,6)	0,243
		> 3 діб	39	6 (15,4%)	3,45 (0,4-30,9)	
20.	Тактика лікування	ЕТС	19	1 (5,3%)	0,31 (0,0-2,8)	0,280
		ДСО	40	6 (15,0%)	3,18 (0,4-28,5)	
21.	Метод остеосинтезу	БІОС	100	5 (5,0%)	0,74 (0,1-4,0)	0,723
		Накістковий	30	2 (6,7%)	1,36 (0,2-7,4)	
22.	Етапність конверсії	Одноетапно	33	4 (12,1%)	0,60 (0,1-3,1)	0,534
		Декілька етапів	16	3 (18,8%)	1,67 (0,3-8,6)	

Отже, за умови наявності в пацієнта: тяжкості травми за шкалою ISS > 41 балу ризик розвитку летального наслідку зростає в 7,41 рази; ступеня порушення свідомості за шкалою GCS ≤ 8 балів ризик розвитку летального наслідку зростає в 6,17 рази; критичного стану пацієнта на момент госпіталізації за шкалою CGS ризик розвитку летального наслідку зростає в 7,41 рази; тяжкості травми голови за шкалою AIS ≥4 ризик розвитку летального наслідку зростає в 33,00 рази; тяжкості травми органів черевної порожнини за шкалою AIS ≥4 ризик розвитку летального наслідку зростає в 10,22 рази; масивної гемотрансфузії ризик розвитку летального наслідку зростає в 5,60 рази.



**Рис. 5.5 Фактори, що мають найбільший вплив на летальність**

Проведений аналіз дозволив виділити найбільш значущі фактори, що призводять до виникнення ускладнень у пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при тяжкій поєднаній травмі та провести їх ранжування (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

**Фактори впливу на розвиток ускладнень у пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та тяжкою поєднаною травмою**

№ з/п	Фактор	Пневмонія	ГРДС	Сепсис	ПОН	Летальність
1.	AIS $\geq$ 4	+	+	+	+	+
	Injury Severity Score	+	+	-	+	+
3.	Тяжкість загального стану пацієнта за CGS на момент госпіталізації	+	+	-	+	+
4.	Glasgow Coma Scale	+	-	+	-	+
5.	Масивні гемотранфузії	-	+	-	+	+
6.	Кількість сегментів пошкоджених кінцівок	-	+	-	+	-
7.	Респіраторний індекс	-	+	-	-	-
8.	Тривалість ШВЛ	+	-	-	-	-
9.	Тактика лікування	+	+	-	-	-
10.	Етапність конверсії	+	-	-	-	-

Значна кількість досліджуваних факторів та їх оцінка для вірогідності розвитку окремих ускладнень визначає доцільність проведення узагальнюючої оцінки. Частота ускладнень залежить від цілого ряду наявних клінічних характеристик пацієнта, їх динаміки та обраної тактики лікування. Для проведення якісного клінічного моніторингу і своєчасної корекції

лікувальної тактики завданням даного етапу стало визначення пріоритетності досліджуваних клінічних характеристик для вірогідності розвитку окремих видів ускладнень.

Оцінка інформаційної цінності (вагомості) наявних клінічних параметрів для розвитку ускладнень базується на використанні інформаційної міри Кульбака. Дана методика адаптована для клінічної практики Е.В. Гублером і має значний досвід практичного використання. Вказані методологічні підходи базуються на алгоритмах вірогідносного аналізу Байєса.

Оцінка окремих клінічних характеристик дає можливість пріоритетного використання в клінічній оцінці саме високоінформативних параметрів. Актуальним також є те, що окремі клінічні параметри можуть змінювати свою вагомість для вірогідності розвитку окремих ускладнень, що визначає доцільність визначення переліку параметрів, які є пріоритетними для окремих ускладнень.

Базуючись на наявних даних за частотою окремих ускладнень та клінічних характеристик пацієнтів із ускладненнями та без них, проведено визначення коефіцієнтів інформативності для окремих клінічних характеристик. Розрахунок проведено за формулою:

$$J(x) = 10 \lg \frac{P\left(\frac{x_j}{A1}\right)}{P\left(\frac{x_j}{A2}\right)} \cdot \frac{P\left(\frac{x_j}{A1}\right) - P\left(\frac{x_j}{A2}\right)}{2}$$

Де :  $J(x)$  - інформаційна цінність клінічної підгрупи певної ознаки  $X$ . Коефіцієнт інформативності для кожної клінічної ознаки в цілому визначався як сума коефіцієнтів інформативності окремих підгруп клінічного параметра  $KI = \sum J(x)$ ;

$P(x_j/A1)$ - ймовірність виявлення клінічної підгрупи  $j$  для ознаки  $X$  в сукупності хворих з досліджуваними ускладненнями ( $A1$ );

$P(x_j/A_2)$ - ймовірність виявлення клінічної підгрупи  $j$  для ознаки  $X$  в сукупності хворих без відповідних ускладнень ( $A_2$ ).

Визначені коефіцієнти інформативності представлено в таблиці 5.7 у вигляді їх фактичних значень. Порівняльна оцінка інформативності клінічних факторів базується на співставленні абсолютних значень коефіцієнтів інформативності. Для даного дослідження встановлено, що коефіцієнти інформативності вище 1,0 (виділені клітинки таблиці) визначають можливість першочергового використання даних параметрів для оцінки стану пацієнта з точки зору вірогідності розвитку окремих видів ускладнень (табл. 5.7) [186].

**Таблиця 5.7**

**Коефіцієнти інформативності (КІ) факторів для оцінки розвитку ускладнень у пацієнтів з множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та тяжкою поєднаною травмою**

<b>Фактор</b>	<b>Пневмонія</b>	<b>ГРДС</b>	<b>Сепсис</b>	<b>ПОН</b>	<b>Летальність</b>
<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	<i>5.</i>	<i>6.</i>
Вік	0,9	0,5	0,6	0,5	1,1
Стать	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7
Injury Severity Score	0,7	0,8	0,7	0,9	1,1
Glasgow Coma Scale	1,4	1,1	3,0	1,1	2,2
Тяжкість загального стану пацієнта за CGS на момент госпіталізації	1,1	1,2	0,9	1,2	1,0
Травма голови, шиї	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5
Травма грудної клітки	1,1	0,6	1,1	0,5	0,7
Травма черевної порожнини	0,8	0,6	2,0	1,1	1,4
Травма тазу	0,6	0,8	0,5	0,5	0,5

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Травма голови, шиї (AIS $\geq 4$ )	1,0	0,6	2,0	0,6	5,8
Травма грудної клітки (AIS $\geq 4$ )	1,8	3,3	0,7	0,6	1,3
Травма черевної порожнини (AIS $\geq 4$ )	0,5	0,6	2,9	1,7	2,8
Травма тазу (AIS $\geq 4$ )	0,5	0,5	0,7	0,5	1,2
Кількість сегментів пошкоджених кінцівок	0,7	2,0	1,4	2,0	0,8
Тип перелому за Gustilo-Anderson	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6
Об'єм крововтрати	0,8	1,1	0,6	0,6	1,1
Масивні гемотрансфузії	0,7	4,7	0,5	1,9	1,9
Респіраторний індекс	0,5	2,3	0,6	0,7	0,5
Тривалість ШВЛ	1,9	1,4	0,8	0,7	1,1
Тактика лікування	1,2	1,1	0,5	0,6	0,5
Метод остеосинтезу	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5
Етапність конверсії	1,6	0,5	1,3	1,2	0,6

В таблиці 5.7 виділено клінічні параметри, що є пріоритетними для першочергової оцінки окремих видів ускладнень.

Для пневмонії інформативними параметрами є: шкали GCS та CGS; травма грудної клітки; тяжкість травми голови, шиї, грудної клітки  $\geq 4$  за AIS; тривалість ШВЛ; тактика лікування; етапність конверсії (KI=1,0-1,9).

Інформативними параметрами для ГРДС є: шкали GCS та CGS; тяжкість травми грудної клітки  $\geq 4$  за AIS; переломи  $> 2$  довгих кісток; об'єм крововтрати; масивні гемотрансфузії; респіраторний індекс; тривалість ШВЛ; тактика лікування (KI=1,1-4,7).



Для сепсису інформативними параметрами є: шкала GCS; травма грудної клітки та черевної порожнини; тяжкість травми голови, шиї, черевної порожнини  $\geq 4$  за AIS; переломи  $> 2$  довгих кісток; етапність конверсії (KI=1,1-3,0).

Інформативними параметрами для ПОН є: шкали GCS та CGS; травма черевної порожнини; тяжкість травми органів черевної порожнини  $\geq 4$  за AIS; переломи  $> 2$  довгих кісток; масивні гемотрансфузії; етапність конверсії (KI=1,1-2,0).

Для летальності інформативними параметрами є: вік, шкали ISS, GCS та CGS; травма черевної порожнини; тяжкість травми голови, шиї, грудної клітки, органів черевної порожнини, тазу  $\geq 4$  за AIS; об'єм крововтрати; масивні гемотрансфузії; тривалість ШВЛ (KI=1,0-5,8).

Серед факторів, що мають вплив на розвиток усіх досліджуваних ускладнень, виділені ті, на які впливає діагностично-лікувальний процес, а саме вибір тактики лікування (KI=1,1-1,2), застосування протоколу масивних гемотрансфузій (KI=1,9-4,7), тривалість ШВЛ (KI=1,1-1,9), конверсія методу фіксації (KI=1,2-1,6), та ті фактори, на які не впливає вибір тактики лікування, зокрема шкали GCS (KI=1,1-3,0), CGS (KI=1,1-1,2), AIS (KI=1,0-5,8).

Матеріали даного розділу відображено в роботах:

1. [166] Burianov, O., Dubrov, S., Omelchenko, T., **Liaskorunskyi, V.**, Lykhodii, V., & Vakulych, M. (2020). Does the term of definitive osteosynthesis of multiple long bone fractures of lower extremities impact on treatment outcomes in polytrauma patients. Eureka: Health Sciences, (4), 24-31. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001332>
2. [168] Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., **Лянскорунський, В.М.**, Мясніков, Д.В. (2020). Вплив хірургічної стабілізація переломів ребер на результати лікування пацієнтів з множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та політравмою. Матеріали дванадцятого британо-

українського симпозиуму (БУС 12) «Протоколи vs індивідуалізація лікування в анестезіології та інтенсивній терапії». Журнал «Медицина невідкладних станів» том 16, №3.

3. [169] Dubrov, S., Burianov, O., **Liaskorunskyi, V.**, Miasnikov, D., & Tkalich, V. (2020). Surgical stabilization of multiple rib fractures and multiple long bone fractures of lower extremities in polytrauma patients. *Georgian medical news*, (301), 28–34.

4. [186] Burianov, O., Dubrov, S., Omelchenko, T., **Liaskorunskyi, V.** (2020). The impact of certain factors on complications development in patients with multiple long bone fractures of lower extremities and severe associated trauma. *Journal Of Education, Health And Sport*, 10(4), 317-332. doi:<http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.04.035>

## РОЗДІЛ 6

### АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПОЛІТРАВМОЮ ТА МНОЖИННИМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК НИЖНІХ КІНЦІВОК ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ РОЗРОБЛЕНОГО АЛГОРИТМУ

Згідно з умовами дослідження пацієнти дослідної групи лікувались відповідно до розробленого алгоритму лікування, хворі групи порівняння – стандартних загальноприйнятих підходів діагностики та лікування.

Пацієнти обох груп доправлялись КШМД із місця події після отримання травми до відділення політравми КНП «КМКЛ №17». Середні значення термінів доправлення пацієнта до лікувального закладу з моменту травми склали  $39,7 \pm 19,8$  хв у дослідній групі та  $36,4 \pm 16,3$  хв у хворих групи порівняння, між порівнюваними групами не було статистично значущої різниці ( $p=0,307$ ).

Результатом тяжких травм та масивної крововтрати у переважної більшості пацієнтів були низькі показники сАТ та високі показники пульсу на момент госпіталізації. САТ у дослідній групі склав  $92,6 \pm 52,4$  мм.рт.ст. та  $96,2 \pm 48,6$  мм.рт.ст. у групі порівняння і не мав статично значущої різниці між групами ( $p=0,689$ ). 21 пацієнт (35,6%) дослідної групи та 22 (32,8%) групи порівняння ( $p=0,482$ ) були з ознаками шоку (сАТ < 90,0 мм.рт.ст.), окрім того, 14 (23,7%) хворих дослідної групи та 12 (17,9%) групи порівняння ( $p=0,421$ ) потребували вазопресорної підтримки з приводу артеріальної гіпотензії. У дослідній групі у 4 пацієнтів (6,8%) та в групі порівняння у 3 пацієнтів (4,5%) застосовувались заходи серцево-легеневої реанімації ( $p=0,573$ ). У підгрупах ОСМПР та КЛМПР хоча без статистично значущої різниці, але частота СЛР була вищою (11,8% та 8,3% відповідно), порівнюючи з підгрупами БМПР Д та БМПР П (4,8% та 2,3% відповідно) ( $p=0,333$  та  $p=0,272$  відповідно).

На момент госпіталізації показники ЧСС у дослідній групі склали  $125,6 \pm 48,5$  / хв, у групі порівняння –  $120,3 \pm 42,7$  / хв та не мали статистично значущої різниці між порівнюваними групами ( $p=0,515$ ).

Зупинка кровотечі відіграє чи не найважливішу роль у заходах реусцитації. Хоча заупинка кровотечі має здійснюватися на догоспітальному етапі, проте з усіх хворих, включених у дослідження, двоє (3,4%) були направлені до відділення політравми з недиагностованою кровотечею з артерії кінцівки без накладених кровоспинних засобів, що пояснюється відсутністю рани та зовнішньої кровотечі.

Унаслідок тяжких поєднаних пошкоджень опорно-рухового апарату та травм інших анатомо-функціональних ділянок у всіх пацієнтів, включених у дослідження, були високі об'єми крововтрати. Одним із показників величини крововтрати є індекс Альговера, що розраховувався як частка від ділення частоти пульсу на систолічний артеріальний тиск. На момент надходження пацієнта до відділення політравми індекс Альговера склав  $1,4 \pm 0,6$  у дослідній групі та  $1,3 \pm 0,5$  у групі порівняння ( $p=0,309$ ), що відповідає дефіциту ОЦК III ст. та крововтраті в межах 30-40% (близько 1,5-2,0 л).

Проте інформативність індексу Альговера для оцінки величини крововтрати викликає сумніви, оскільки крововтрата визначена сумою орієнтовного об'єму крові залежно від пошкодженого сегменту та об'ємно-ваговим методом (об'єм крові в грудній і/або черевній порожнинах) склала  $3,9 \pm 1,6$  л у досліджуваній групі та  $3,6 \pm 1,8$  у групі порівняння ( $p=0,328$ ).

Із вищезазначеного можна зробити висновок, що на момент госпіталізації індекс Альговера з ряду причин не достовірно оцінює об'єм крововтрати в пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок із тяжкою поєднаною травмою.

Із приводу високих показників крововтрати пацієнтам проводилась інфузійна терапія. Об'єм інфузії кристалоїдних та колоїдних розчинів у першу добу в пацієнтів дослідної групи, де застосовувалась рестриктивна

тактика інфузійної терапії, склав  $3,6 \pm 2,1$ л, у групі порівняння даний показник склав  $4,8 \pm 3,5$ л та мав статистично значущу різницю ( $p=0,023$ ).

Об'єм плазми, перелитої в першу добу склав  $1,4 \pm 1,6$ л у дослідній групі та  $1,8 \pm 2,1$ л у групі порівняння ( $p=0,236$ ). Об'єм гемотранфузії еритроцитарної маси в першу добу склав  $1,9 \pm 1,6$ л у дослідній групі та  $1,5 \pm 1,3$ л у групі порівняння ( $p=0,124$ ). Переливання тромбоцитарної маси виконувалось у 2-ох пацієнтів (3,4%) дослідної групи.

Для пацієнтів обох груп були характерні дихальні розлади центрального та периферичного генезу, хоча середні значення частоти дихальних рухів у хворих обох груп були в межах норми, що пояснюється наявністю брадикардії у одного пацієнта та тахікардії в іншого.

У 44 пацієнтів (74,6%) дослідної групи та у 45 (67,2%) групи порівняння, за даними пульсоксиметрії, на момент госпіталізації були присутні ознаки гіпоксії  $SpO_2 \leq 95,0\%$  ( $p=0,362$ ).

У більшості випадків була необхідність в інтубації і механічній вентиляції легень: у дослідній групі (41 пацієнт 69,5%) та у групі порівняння (54 пацієнт 80,6%) ( $p=0,149$ ). Причиною цього постали травма грудної клітки з дихальними розладами, ЧМТ із порушенням центральної регуляції дихання та неадекватна поведінка пацієнта, що перешкоджала проведенню діагностичних заходів, необхідність виконання невідкладних оперативних втручань.

Моніторинг температури тіла на момент госпіталізації виконувався усім пацієнтам дослідної групи і склав  $35,2 \pm 1,8$  °C та у 26,9% пацієнтів групи порівняння, що унеможливило виконати порівняльний аналіз груп.

УЗД за протоколом FAST було виконано усім пацієнтам дослідної групи та 76,1% пацієнтам групи порівняння ( $p=0,001$ ).

Хворим обох груп виконувалась мультиспіральна комп'ютерна томографія (МСКТ) окремих локалізацій, у дослідній групі у 100% випадків, групі порівняння – 79,1%, МСКТВТ виконувалось 53 пацієнтам (89,8%) дослідної групи та 32 пацієнтам (47,8%) групи порівняння ( $p=0,001$ ). Між

порівнюваними групами існує статистично значуща різниця за частотою застосування даного методу променевої діагностики ( $p=0,001$ ). Виконання МСКТВТ, на відміну від МСКТ окремих ділянок, у пацієнтів з політравмою дозволяє з високою точністю діагностувати наявні пошкодження внутрішніх органів. Окрім того, дана тактика дослідження дозволяє виключити приховані пошкодження, котрі не були діагностовані під час клінічного обстеження та УЗД FAST.

На момент госпіталізації усім пацієнтам виконувався комплекс лабораторних обстежень, що включав контроль показників: загальноклінічного, біохімічного аналізів крові, кислотно-основного балансу, системи згортання крові та газового складу артеріальної крові.

Серед усіх лабораторних досліджень, що виконувались на ранньому госпітальному етапі, визначення кислотно-основного балансу є чи не одним із найважливіших діагностичних та прогностичних аналізів, серед яких рівень лактату венозної крові та ВЕ.

Показники лактату венозної крові на момент госпіталізації в дослідній групі склали  $4,3 \pm 3,2$  ммоль / л, у групі порівняння  $4,1 \pm 3,7$  ммоль / л ( $p=0,748$ ). Показник ВЕ в дослідній групі на момент госпіталізації склав  $-5,4 \pm 4,1$  ммоль / л та  $-5,0 \pm 3,4$  ммоль / л у групі порівняння ( $p=0,551$ ), що свідчить про метаболічний ацидоз.

Наслідком високих показників лактату венозної крові та від'ємних ВЕ були великі об'єми крововтрати та геморагічний шок, що є причиною гіпоксії та гіпоперфузії м'яких тканин, запуску анаеробного метаболізму та розвитку шок-асоційованого лактоацидозу, що є основною причиною метаболічного ацидозу.

Окрім контролю лабораторних показників на момент госпіталізації, їх моніторинг здійснювався в динаміці. Для пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок характерні анемія, лейкоцитоз, тромбоцитопенія, гіпопротеїнемія, гіпербілірубінемія, реактивна гіперглікемія, ацидоз, гіперкоагуляція.

### *Стабілізація множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок*

Загальна кількість множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок склала 280 (130 у пацієнтів дослідної групи та 150 групи порівняння), із них 152 переломи стегнової кістки (54,3%) та 128 переломів великогомілкової кістки (45,7%).

43 переломи (33,1%) у дослідній групі та 40 переломів (26,7%) у групі порівняння за критерієм пошкодження цілісності шкірних покривів носили відкритий характер ( $p=0,241$ ).

У дослідній та порівняльній групах переважали переломи двох сегментів нижніх кінцівок (50 (84,7%) та 54 (80,6%) відповідно, ( $p=0,540$ ), проте мали місце переломи кісток трьох і чотирьох сегментів.

Домінуючою локалізацією залежно від анатомічної ділянки кістки були переломи діафізарного відділу: 102 (78,5%) та 123 (82,0%) у дослідній та порівняльній групах відповідно ( $p=0,457$ ).

При стабілізації переломів використовувались різні тактики лікування. Тактика Early Total Care хоча і без статистично значущої різниці ( $p=0,101$ ), проте частіше застосовувалась у пацієнтів дослідної групи, що лікувались відповідно до запропонованого алгоритму (16,9%) проти групи порівняння (7,5%). Слід зазначити, що усі випадки застосування тактики ЕТС були виконані у пацієнтів підгруп БМПР Д та БМПР П, оскільки серед хворих підгруп ОСМПР та КЛМПР не було жодного в стабільному стані на момент госпіталізації, а у тих, які стабілізувались, пріоритетним напрямком лікування була оперативна стабілізація пошкоджень реберного каркасу.

Інші хворі лікувались відповідно до тактики Damage Control Orthopaedics (49 (83,1%) та 62 (92,5%) дослідної та порівняльної груп відповідно), а саме виконувалась тимчасова стабілізація перелому АЗФ із подальшою заміною методу стабілізації. Заміна методу тимчасової фіксації на остаточний остеосинтез виконувалась одноетапно або в декілька етапів. Застосування запропонованого алгоритму лікування, зокрема інтраопераційний контроль на основі критеріїв готовності пацієнта до

виконання остаточного остеосинтезу наступного сегмента дозволив збільшити частоту одноетапної заміни методів фіксації на остаточний остеосинтез у дослідній групі порівняно з групою порівняння зі статистично значущою різницею (55,9% проти 35,5%, ( $p=0,009$ )).

Частіше при заміні методу тимчасової фіксації переломів на остаточну застосовувався інтрамедулярний остеосинтез у 76,9% випадків у дослідній групі, у групі порівняння – у 72,7%.

### ***Стабілізація множинних переломів ребер та грудини***

Окрім стабілізації множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок, пацієнтам виконувалась фіксація пошкоджень реберного каркасу. Враховуючи, що травма грудної клітки є однією з найчастіших локалізацій травм та причин ускладнень у пацієнтів із політравмою (відповідно до проведеного аналізу зі 126 пацієнтів, включених у дослідження, у 105 (83,3%) діагностовано травму грудної клітки, із них 52 (49,5%) з множинними переломами ребер ( $\geq 3$ ), тому з обох порівнюваних груп виділено дві підгрупи (ОСМПР та КЛМПР), в які увійшли пацієнти з множинними переломами ребер. Проте показам до оперативної стабілізації переломів ребер відповідав 41 пацієнт. До підгрупи КЛМПР включено 24 хворих, яким із ряду причин остеосинтез ребер не виконувався, а лікування пошкодження реберного каркасу здійснювалось консервативно та включало підбір режиму механічної вентиляції легень, знеболюючу терапію, санаційні фібробронхоскопії, кінезіотерапію.

До підгрупи ОСМПР увійшло 17 пацієнтів, котрі відповідали критеріям включення, невключення та виключення, встановлених для дослідної групи, їм виконувалась оперативна стабілізація переломів ребер та грудини пластинами та гвинтами.

У пацієнтів підгруп ОСМПР та КЛМПР були високі показники тяжкості травми за ISS ( $35,8 \pm 12,1$  та  $34,6 \pm 10,3$  відповідно, ( $p=0,753$ )), NISS ( $41,5 \pm 13,8$  та  $39,7 \pm 11,5$  відповідно, ( $p=0,661$ )), порушення рівня свідомості за GCS ( $8,5 \pm 3,6$  та  $8,7 \pm 3,8$  відповідно, ( $p=0,865$ )) та тяжкості загального



стану пацієнта (табл. 6.1). Між пацієнтами обох підгруп не було статистично значущих відмінностей за оцінюваними показниками.

**Таблиця 6.1**

Характеристика пацієнтів за демографічними показниками, причиною травми, тяжкістю пошкоджень та стану пацієнта

	<b>ОСМПР (n=17)</b>	<b>КЛМПР (n=24)</b>	<b>P</b>
ISS (point)	35,8 ± 12,1	34,6 ± 10,3	0,753
NISS (point)	41,5 ± 13,8	39,7 ± 11,5	0,661
GCS (point)	8,5 ± 3,6	8,7 ± 3,8	0,865
<b>Тяжкість загального стану за CGS</b>			
Стабільний (n /%)	-	-	
Borderline (n /%)	4 / 23,5	7 / 29,2	0,688
Нестабільний (n /%)	9 / 53,0	12 / 50,0	0,853
Критичний (n /%)	4 / 23,5	5 / 20,8	0,837

Окрім великих значень тяжкості травми та загального стану пацієнта, наслідком тяжких ушкоджень у хворих ОСМПР та КЛМПР були високі відсоток двобічних переломів ребер (52,9% та 45,8% відповідно, (p=0,508) (табл.6.2) та частота ранніх посттравматичних ускладнень. Забій легень різного ступеня діагностували у 100,0% пацієнтів, пневмоторакс у 94,1% та 91,7%, (p=0,630), розрив легені/обох легень та гемоторакс у 88,2% та 87,5%, (p=0,665) пацієнтів підгруп ОСМПР та КЛМПР відповідно (табл.6.2).

Із метою усунення вищезазначених ускладнень пацієнтам обох підгруп виконувались невідкладні оперативні втручання, а в підгрупі ОСМПР оперативна стабілізація каркасу грудної клітки [168]. Окрім переломів ребер, у значної частки хворих (41,2%) були переломи грудини, що підлягали остеосинтезу пластинами та гвинтами.

Таблиця 6.2

## Характеристика пошкоджень грудної клітки

	<b>ОСМПР (n=17)</b>	<b>КЛМПП (n=24)</b>	<b>P</b>
Пошкодження грудної клітки			
Переломи ребер (n)	164	219	
Однобічні (%)	8 / 47.1	13 / 54.2	0.416
Двобічні (%)	9 / 52.9	11 / 45.8	0.508
≥ 5 ≤ 9 (n /%)	9 / 52.9	16 / 66.7	0.476
≥ 10 ≤ 15 (n /%)	5 / 29.4	6 / 25.0	0.546
≥ 16 ≤ 20 (n /%)	3 / 17.6	2 / 8.3	0.367
Переломи грудини (n /%)	7 / 41.2	6 / 25.0	0.295
Переломи ключиці (n /%)	6 / 35.3	7 / 29.2	0.510
Ускладнення внаслідок травми грудної клітки			
Пневмоторакс (n /%)	16 / 94.1	22 / 91.7	0.630
Гемоторакс (n /%)	15 / 88.2	21 / 87.5	0.665
Забій легень (n /%)	17 / 100.0	24 / 100.0	
Розрив легень (n /%)	15 / 88.2	21 / 87.5	0.665
Пошкодження діафрагми (n /%)	2 / 11.8	1 / 4.2	0.370
Флотажія грудної стінки (n /%)	8 / 47.1	9 / 37.5	0.358
Значне зміщення уламків (n /%)	6 / 35.3	10 / 41.7	0.467
Зменшення об'єму геміторакса (n /%)	6 / 35.3	7 / 29.2	0.489
Деформація грудної клітки (n /%)	3 / 17.6	5 / 20.8	0.563
Інтерпозиція легені (n /%)	2 / 11.8	0 / 0	0.166

Окремої уваги у пацієнтів із політравмою заслуговують переломи ключиці, що мали місце у 6 хворих (35,3%) підгрупи ОСМПР та у 7 пацієнтів (29,2%) підгрупи КЛМПП (p=0,510), враховуючи, що ключиця відіграє важливу роль у формуванні каркасності грудної клітки, а її перелом у поєднанні з множинними переломами ребер призводить до порушення

біомеханіки дихання, погіршення вентиляційно-перфузійних співвідношень, гіпоксемії та гіпоксії тканин, що веде до розвитку ускладнень. Із метою уникнення вищевикладених проблем, остаточний остеосинтез ключиці пластиною та гвинтами виконували усім пацієнтам з 2 по 23 годину після травми ( $9,7 \pm 3,7$  годин). Таким чином, переломи ключиці були синтезовані у пацієнтів обох груп та не мали впливу на загальний результат лікування.

В обох порівнюваних групах не було стабільних пацієнтів, а більшість на час включення в дослідження перебували в нестабільному стані (53,0% та 50,0%,  $p=0,853$ ), що слугувало відтермінуванню первинної остаточної стабілізації реберного каркасу.

Одним із головних критеріїв готовності пацієнта до оперативного втручання та контролю функції зовнішнього дихання в процесі лікування була динаміка респіраторного індексу.

**Таблиця 6.3**

Динаміка респіраторного індексу

	<b>ОСМПР (n=17)</b>	<b>КЛМПР (n=24)</b>	<b>P</b>
1-ша доба після травми	$228,7 \pm 58,6$	$236,5 \pm 60,7$	0,664
5-та доба після травми	$262,9 \pm 65,2$	$241,7 \pm 56,6$	0,161
10-та доба після травми	$353,8 \pm 43,9$	$267,4 \pm 36,4$	0,0001
14-та доба після травми	$403,5 \pm 45,2$	$318,1 \pm 37,3$	0,0001

Згідно з проведеним аналізом показники респіраторного індексу в підгрупах ОСМПР та КЛМПР в першу ( $228,7 \pm 58,6$  та  $236,5 \pm 60,7$  відповідно, ( $p=0,664$ ) та п'яту добу після травми ( $262,9 \pm 65,2$  та  $241,7 \pm 56,6$  відповідно, ( $p=0,161$ ) не мали статистично значущої різниці. Проте даний показник у підгрупі ОСМПР порівняно з підгрупою КЛМПР на 10-ту ( $353,8 \pm 43,9$  проти  $267,4 \pm 36,4$  відповідно, ( $p=0,0001$ ) та 14-ту добу ( $403,5 \pm 45,2$  проти  $318,1 \pm 37,3$  відповідно, ( $p=0,0001$ ) був вищим зі статистично значущою різницею (табл.6.3).

Термін від отримання травми до виконання остеосинтезу ребер у пацієнтів підгрупи ОСМПР склав  $3,1 \pm 1,9$  доби. Термін від травми до остаточного остеосинтезу довгих кісток нижніх кінцівок у підгрупі ОСМПР склав  $6,9 \pm 3,2$  діб (табл.6.4).

**Таблиця 6.4**

Терміни виконання синтезу кінцівок та ребер

	<b>ОСМПР (n=17)</b>	<b>КЛМПР (n=24)</b>	<b>P</b>
Термін від травми до остеосинтезу ребер (години)	$3,1 \pm 1,9$	-	-
Термін від травми до остеосинтезу кісток кінцівок (дні)	$6,9 \pm 3,2$	$9,4 \pm 3,8$	0,038

Терміни від травми до синтезу кінцівок у підгрупі ОСМПР були очікувано коротшими, враховуючи, що оперативна стабілізація ребер потребувала б відновлення гомеостатичних показників пацієнта перед наступною операцією. Проте, як показав аналіз результатів, період від травми до остаточного синтезу кінцівок у підгрупі КЛМПР склав  $9,4 \pm 3,8$  доби та мав статистично значущо більшу різницю порівняно з підгрупою ОСМПР ( $p=0,038$ ). Причиною цього була дихальна недостатність у пацієнтів, що унеможлиблювала раннє виконання оперативних втручань.

***Оцінка результаті лікування відповідно до кінцевих точок***

На основі встановлених кінцевих точок, що включали: частоту розвитку ускладнень (ГРДС, пневмонія, сепсис, синдром жирової емболії, ТЕЛА, ПОН); летальність; тривалість ШВЛ; тривалість лікування пацієнта у ВІТ; загальний термін перебування в лікувальному закладі, виконано аналіз результатів лікування пацієнтів порівнюваних груп та підгруп [166, 168, 169].

Одним із тяжких ускладнень серед пацієнтів із політравмою є тромбоемболія гілок легеневої артерії. У даному дослідженні врахована фатальна ТЕЛА, частота якої в дослідній групі склала 1,7%, у групі

порівняння 4,5% ( $p=0,374$ ), у підгрупі ОСМПР 0,0%, у підгрупі КЛМПР 4,2% ( $p=0,394$ ), 2,4% у підгрупі БМПР Д та 4,7% підгрупі БМПР П ( $p=0,571$ ). Між пацієнтами порівнюваних груп та підгруп не було статистично значущої різниці.

Синдром жирової емболії серед пацієнтів, включених у дослідну групу дослідження, зустрічався з частотою 6,8%, у хворих групи порівняння 9,0% ( $p=0,652$ ), у пацієнтів підгрупи ОСМПР – 5,9%, у підгрупі КЛМПР – 8,3% ( $p=0,767$ ), у підгрупі БМПР Д – 7,1% та у підгрупі БМПР П – 9,3% ( $p=0,717$ ). Між пацієнтами порівнюваних груп та підгруп за частотою розвитку синдрому жирової емболії не було статистично значущої різниці.

Серед інших тяжких ускладнень у пацієнтів із поєднаними пошкодженнями є септичні. У даному дослідженні оцінювався сепсис, частота якого у пацієнтів дослідної групи склала 8,5%, у групі порівняння – 10,4% ( $p=0,707$ ). Серед пацієнтів порівнюваних підгруп сепсис діагностували в підгрупі ОСМПР у 11,8% пацієнтів, у підгрупі КЛМПР - 12,5% ( $p=0,943$ ), у підгрупі БМПР Д – 7,1% та у підгрупі БМПР П – 9,3% ( $p=0,717$ ). Статистично значущої різниці між пацієнтами порівнюваних груп та підгруп за частотою розвитку сепсису виявлено не було.

У пацієнтів із політравмою одним з прогностично несприятливих ускладнень є ПОН. Частота розвитку ПОН у хворих у дослідній групі становила 15,3%, у порівнюваній групі – 17,9% ( $p=0,690$ ) та не мала статистично значущої різниці, як і між пацієнтами порівнюваних підгруп ОСМПР – 17,6% і КЛМПР – 20,8% ( $p=0,800$ ) та БМПР Д – 14,3% і БМПР П – 16,3% ( $p=0,799$ ).

Легеневі ускладнення є одними з найбільш поширених у тяжко-травмованих осіб. Частота розвитку ГРДС у пацієнтів дослідної групи, котрі лікувались відповідно до запропонованих тактики та алгоритму, склала 15,3% та мала статистично значущу різницю з порівнюваною групою, де ГРДС діагностований у 35,8% пацієнтів ( $p=0,007$ ). Окрім того, статистично значуща різниця була між пацієнтами підгрупи ОСМПР, у яких

пошкодження реберного каркасу були стабілізовані оперативним методом, та хворих підгрупи КЛМПП, котрі отримували консервативне лікування множинних переломів ребер (23,5% проти 54,2%,  $p=0,041$ ), що свідчить про ефективність застосування оперативної стабілізації множинних переломів ребер у пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при політравмі. У хворих підгрупи БМПП Д частота розвитку ГРДС (11,9%) була меншою, порівнюючи з пацієнтами підгрупи БМПП П (25,6%), проте без статистично значущої різниці ( $p=0,104$ ).

Найбільш частим ускладненням серед пацієнтів, включених у дослідження, була пневмонія, частота розвитку якої в дослідній групі складала 20,3%, у групі порівняння – 46,3% ( $p=0,002$ ). Нижчою частота розвитку пневмонії була і у підгрупі ОСМПП порівняно з КЛМПП (29,4% проти 62,5%,  $p=0,031$ ) та у підгрупі БМПП Д порівняно з БМПП П (16,7% проти 37,2%,  $p=0,032$ ) зі статистично значущою різницею, з чого можна зробити висновок про ефективність застосування запропонованого алгоритму лікування пацієнтів.

Летальність у дослідній групі була нижчою ніж у групі порівняння (11,9% проти 17,9%,  $p=0,344$ ), проте не мала статистично значущої різниці. Аналогічно дослідним групам, у підгрупі ОСМПП порівняно з КЛМПП (11,8% проти 20,8%,  $p=0,447$ ) та у підгрупі БМПП Д порівняно з БМПП П (11,9% проти 16,3%,  $p=0,563$ ) летальність була нижчою, але без статистично значущої різниці.

Наявність у переважної більшості пацієнтів, включених у дослідження, дихальних розладів внаслідок травми грудної клітки та головного мозку, а також необхідність виконання оперативних втручань диктували потребу тривалої механічної вентиляції легень. Як вже було зазначено, пріоритетним напрямком було раннє відлучення пацієнта від респіратору та скорочення тривалості вентиляції. Тривалість ШВЛ у дослідній групі склала  $10,4 \pm 8,0$  діб та була нижчою зі статистично значущою різницею ( $p=0,001$ ) порівняно з групою порівняння –  $17,2 \pm 9,1$  діб. У підгрупі ОСМПП порівняно з КЛМПП

( $11,5 \pm 9,3$  діб проти  $19,1 \pm 9,8$  діб,  $p=0,016$ ) та у підгрупі БМПР Д порівняно з БМПР П ( $9,7 \pm 7,1$  діб проти  $15,3 \pm 9,2$  діб,  $p=0,002$ ) тривалість ШВЛ була нижчою зі статистично значущою різницею.

Іншими кінцевими точками дослідження були терміни лікування пацієнта у ВІТ та лікувальному закладі. Середні значення тривалості перебування пацієнта у ВІТ у дослідній та порівняльній групах склали  $14,4 \pm 9,2$  діб та  $20,9 \pm 11,5$  діб відповідно, ( $p=0,001$ ), у підгрупах ОСМПР та КЛМПР –  $15,4 \pm 10,2$  діб та  $22,5 \pm 10,9$  діб відповідно, ( $p=0,042$ ) та у підгрупах БМПР Д і БМПР П склали  $13,8 \pm 8,6$  діб та  $19,3 \pm 12,3$  діб відповідно, ( $p=0,019$ ).

Терміни лікування пацієнтів дослідної та порівняльної груп у лікувальному закладі склали  $32,2 \pm 15,3$  діб та  $42,1 \pm 16,6$  діб відповідно, ( $p=0,002$ ), у підгрупах ОСМПР та КЛМПР –  $34,6 \pm 13,4$  діб та  $45,5 \pm 15,8$  діб відповідно, ( $p=0,021$ ) та у підгрупах БМПР Д і БМПР П склали  $29,2 \pm 14,9$  діб та  $38,6 \pm 18,7$  діб відповідно, ( $p=0,012$ ).

Отже, згідно з проведеним аналізом результатів лікування, на основі кінцевих точок запропонований діагностично-лікувальний алгоритм та диференційний підхід до лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок дозволив зменшити частоту розвитку ГРДС на 20,6% ( $p=0,007$ ), пневмонії на 25,9% ( $p=0,002$ ), тривалість механічної вентиляції легень на 6,8 діб ( $p=0,001$ ), період перебування пацієнта у ВІТ на 6,5 діб ( $p=0,001$ ) та загальний термін лікування на 9,8 діб ( $p=0,002$ ).

Матеріали даного розділу відображено в роботах:

1. [166] Burianov, O., Dubrov, S., Omelchenko, T., **Liaskorunskyi, V.**, Lykhodii, V., & Vakulych, M. (2020). Does the term of definitive osteosynthesis of multiple long bone fractures of lower extremities impact on treatment outcomes in polytrauma patients. Eureka: Health Sciences, (4), 24-31. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001332>

2. [168] Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., **Лянскорунський, В.М.**, Мясніков, Д.В. (2020). Вплив хірургічної стабілізації переломів ребер на результати лікування пацієнтів з множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та політравмою. Матеріали дванадцятого британо-українського симпозиуму (БУС 12) «Протоколи vs індивідуалізація лікування в анестезіології та інтенсивній терапії». Журнал «Медицина невідкладних станів» том 16, №3.

3. [169] Dubrov, S., Burianov, O., **Lianskorunskyi, V.**, Miasnikov, D., & Tkalich, V. (2020). Surgical stabilization of multiple rib fractures and multiple long bone fractures of lower extremities in polytrauma patients. Georgian medical news, (301), 28–34.



## ВИСНОВКИ:

У дисертації наведено нове вирішення актуального завдання сучасної медицини, а саме покращення результатів лікування пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок при тяжкій поєднаній травмі шляхом визначення та обґрунтування оптимальних термінів та методів оперативних втручань.

1. Частота політравми складає 13,7% серед контингенту пацієнтів із травмою, а питома вага пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок – 0,5%. Найчастішими локалізаціями поєднаних пошкоджень при політравмі є травма грудної клітки (78,6%), черепно-мозкова травма (73,6%) та пошкодження апарату руху й опори (71,1%). У структурі травм опорно-рухового апарату множинні переломи кісток нижніх кінцівок зустрічаються у 16,7% пацієнтів, із них множинні переломи довгих кісток у 57,6% хворих. Серед пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок за критерієм статеві належності переважають особи чоловічої статі (71,8%), а головною причиною травми є дорожньо-транспортні пригоди (76,8%). У структурі переломів довгих кісток нижніх кінцівок переломи стегнової кістки складають 55,7%, великогомілкової кістки 44,3%. За локалізацією перелому, залежно від анатомічної ділянки кістки, переважають переломи діафізарного відділу – 66,0%. За критерієм пошкодження цілісності шкірних покривів більш ніж третина переломів має відкритий характер – 36,6%.

За частотою ускладнень ТЕЛА виникає у 4,1% пацієнтів, жирова емболія у 12,7% хворих. Пневмонія діагностується у 38,2% пацієнтів. ГРДС - у 16,8% пацієнтів. Частота розвитку сепсису за критеріями дифеніцій «Sepsis III» складає 9,5%, ПОН – 18,6%. Летальність складає 22,3%, а серед основних причин смерті є: геморагічний шок – у 46,9% пацієнтів, ПОН – у 34,7%, рефрактерний септичний шок – 18,4%.

2. Основними клініко-лабораторними та інструментальними критеріями до виконання безпечної остаточної фіксації переломів довгих

кісток нижніх кінцівок є: виведення з шокового стану; стабілізація гемодинаміки та відсутність потреби у вазопресорній підтримці; показники кислотно-основного балансу:  $Lac < 4,0$  ммоль/л,  $BE \geq -5,5$  та  $pH \geq 7,25$ , та респіраторний індекс ( $PaO_2 / FiO_2$ )  $\geq 200$ .

3. Застосування накісткового остеосинтезу ребер пластинами та гвинтами в пацієнтів із тяжкою поєднаною травмою, множинними переломами ребер та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок дозволило скоротити період від травми до остаточного остеосинтезу кісток нижніх кінцівок на 2,7 діб ( $p=0,001$ ), зменшити тривалість механічної вентиляції легень на 7,6 діб ( $p=0,016$ ), термін перебування пацієнта у ВІТ на 7,1 діб ( $p=0,042$ ) та загальний термін лікування на 10,9 діб ( $p=0,021$ ). Остеосинтез ребер дозволив досягти статистично значущого зниження частоти розвитку ГРДС на 30,6% ( $p=0,041$ ), пневмонії на 33,1% ( $p=0,031$ ).

4. Виділено клінічні параметри, що є пріоритетними для першочергової оцінки окремих видів ускладнень. Для пневмонії інформативними параметрами є: шкали GCS та CGS; травма грудної клітки; тяжкість травми голови, шиї, грудної клітки  $\geq 4$  за AIS; тривалість ШВЛ; тактика лікування; етапність конверсії ( $KI=1,0-1,9$ ). Інформативними параметрами для ГРДС є: шкали GCS та CGS; тяжкість травми грудної клітки  $\geq 4$  за AIS; переломи  $> 2$  довгих кісток; об'єм крововтрати; масивні гемотрансфузії; респіраторний індекс; тривалість ШВЛ; тактика лікування ( $KI=1,1-4,7$ ). Для сепсису – шкала GCS; травма грудної клітки та черевної порожнини; тяжкість травми голови, шиї, черевної порожнини  $\geq 4$  за AIS; переломи  $> 2$  довгих кісток; етапність конверсії ( $KI=1,1-3,0$ ). Для ПОН – шкали GCS та CGS; травма черевної порожнини; тяжкість травми органів черевної порожнини  $\geq 4$  за AIS; переломи  $> 2$  довгих кісток; масивні гемотрансфузії; етапність конверсії ( $KI=1,1-2,0$ ). Для летальності – вік, шкали ISS, GCS та CGS; травма черевної порожнини; тяжкість травми голови, шиї, грудної клітки, органів черевної порожнини, тазу  $\geq 4$  за AIS; об'єм крововтрати; масивні гемотрансфузії; тривалість ШВЛ ( $KI=1,0-5,8$ ).

Серед факторів, що мають вплив на розвиток усіх досліджуваних ускладнень, виділені ті, на які впливає діагностично-лікувальний процес, а саме вибір тактики лікування (KI=1,1-1,2), застосування протоколу масивних гемотрансфузій (KI=1,9-4,7), тривалість ШВЛ (KI=1,1-1,9), конверсія методу фіксації (KI=1,2-1,6), та ті фактори, на які не впливає вибір тактики лікування, зокрема шкали GCS (KI=1,1-3,0), CGS (KI=1,1-1,2), AIS (KI=1,0-5,8).

5. Діагностично-лікувальний алгоритм та диференційний підхід до лікування пацієнтів із політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок дозволяє зменшити частоту розвитку пневмонії на 25,9% ( $p=0,002$ ), ГРДС на 20,6% ( $p=0,007$ ), період механічної вентиляції легень на 6,8 діб ( $p=0,001$ ), тривалість перебування пацієнта у ВІТ на 6,5 діб ( $p=0,001$ ) та загальну тривалість лікування на 9,8 діб ( $p=0,002$ ).

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Пацієнтам із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, що перебувають у стабільному стані, показане виконання первинного остаточного остеосинтезу одного перелому з повторною оцінкою тяжкості загального стану пацієнта та прийняттям рішення щодо остаточної стабілізації перелому іншого сегмента.

Пацієнтам у субкомпенсованому стані показана тимчасова фіксація множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок шинами, скелетним витягом до завершення невідкладних оперативних втручань та заходів ресусцитації, після яких виконується повторна оцінка загального стану.

При нестабільному або критичному стані пацієнта, первинна стабілізація переломів має виконуватись апаратами зовнішньої фіксації з продовженням заходів ресусцитації у ВІТ до стабілізації загального стану та виконанням конверсії методу первинної тимчасової фіксації на остаточний остеосинтез.

Критеріями до виконання остаточної фіксації переломів довгих кісток нижніх кінцівок є: виведення пацієнта з шокового стану; стабілізація гемодинаміки та відсутність потреби у вазопресорній підтримці; показники кислотно-основного балансу ( $\text{Lac} < 4,0$  ммоль/л,  $\text{BE} \geq -5,5$  та  $\text{pH} \geq 7,25$ ) та  $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2 \geq 200$ .

Із метою уникнення розвитку дихальної недостатності та інших ускладнень у пацієнтів із множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок із тяжкою поєднаною травмою грудної клітки та наявністю множинних переломів ребер пріоритетним напрямком лікування є оперативна стабілізація реберного каркасу пластинами та гвинтами.

**ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Thomson, L., Fry, N., Jackson, R., (2017). Timing of fracture fixation from an Intensive Care Unit perspective: the obstacles to early fracture fixation. *Postgraduate Medical Journal*;93:91-95.
2. da Costa, L., Carmona, M., Malbouisson, L. M., Rizoli, S., Rocha-Filho, J. A., Cardoso, R. G., & Auler-Junior, J. (2017). Independent early predictors of mortality in polytrauma patients: a prospective, observational, longitudinal study. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 72(8), 461–468. doi:10.6061/clinics/2017(08)02
3. Yang, B., Bundkirchen, K., Krettek, C., Relja, B., & Neunaber, C. (2019). Traumatic injury pattern is of equal relevance as injury severity for experimental (poly)trauma modeling. *Scientific reports*, 9(1), 5706. doi:10.1038/s41598-019-42085-1
4. Sakran, J. V., Greer, S. E., Werlin, E., & McCunn, M. (2012). Care of the injured worldwide: trauma still the neglected disease of modern society. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 20, 64. doi:10.1186/1757-7241-20-64
5. De Munter, L., Polinter, S., Lansink, K., et al. (2017). Mortality prediction models in the general trauma population: a systemic review. *Injury*. 2017. February; 48(2):221–229. PMID: 28011072 10.1016/j.injury.2016.12.009.
6. Kucukdurmaz, F., & Alijanipour, P. (2015). Current Concepts in Orthopedic Management of Multiple Trauma. *The open orthopaedics journal*, 9, 275–282. doi:10.2174/1874325001509010275
7. Rixen, D., Steinhausen, E., Sauerland, S., Lefering, R., Maegele, M. G., Bouillon, B., ... and members of the Damage Control Study Group (2016). Randomized, controlled, two-arm, interventional, multicenter study on risk-adapted damage control orthopedic surgery of femur shaft fractures in multiple-trauma patients. *Trials*, 17, 47. doi:10.1186/s13063-016-1162-2
8. Weber, B., Lackner, I., Haffner-Luntzer, M., Palmer, A., Pressmar, J., Scharffetter-Kochanek, K., ... Kalbitz, M. (2019). Modeling trauma in rats:

similarities to humans and potential pitfalls to consider. *Journal of translational medicine*, 17(1), 305. doi:10.1186/s12967-019-2052-7

9. *Traumatology & orthopedics : a textbook for students of higher medical schools IV level of accreditation : transl. from. ukr. lang / O. A. Burianov, G. G. Golka, V. G. Klimovitsky [et al.] ; ed.: G. G. Golka, O. A. Burianov, V. G. Klimovitsky. - Vinnytsia : Nova knyha, 2018. - 399 с : іл., табл. - ISBN 978-966-382-671-4.*

10. Salehi, O., Tabibzadeh Dezfuli, S. A., Namazi, S. S., Dehghan Khalili, M., & Saeedi, M. (2016). A New Injury Severity Score for Predicting the Length of Hospital Stay in Multiple Trauma Patients. *Trauma monthly*, 21(1), e20349. doi:10.5812/traumamon.20349.

11. Injuries and violence: the facts.

[[http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/media/news/2015/Injury\\_violence\\_facts\\_2014/en/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/media/news/2015/Injury_violence_facts_2014/en/)].

12. Road traffic injuries (Fact sheet N°358)

[<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/>]

13. Curry, N., & Davenport, R. (2018). Transfusion strategies for major haemorrhage in trauma. *British Journal of Haematology*. 184. 10.1111/bjh.15737.

14. Serve, R., Sturm, R., Schimunek, L., Störmann, P., Heftrig, D., Teuben, M., ... Relja, B. (2018). Comparative Analysis of the Regulatory T Cells Dynamics in Peripheral Blood in Human and Porcine Polytrauma. *Frontiers in immunology*, 9, 435. doi:10.3389/fimmu.2018.00435.

15. Keane, M. (2016). Triad of death: the importance of temperature monitoring in trauma patients. *Emergency nurse : the journal of the RCN Accident and Emergency Nursing Association*, 24 5, 19-23.

16. Політравма : метод. вказ. зі спеціальності "Медицина невідкладних станів" для підготовки лікарів-інтернів, слухачів передатестаційних циклів / упор. А.А. Хижняк, С.С. Дубівська, І.А. Веклич.– Харків : ХНМУ, 2014. – 28 с

17. Оцінка тяжкості ушкоджень за шкалою ISS у постраждалих унаслідок дорожньо-транспортної пригоди [Електронний ресурс] / Г. В. Гайко, А. В. Калашніков, В. В. Тимочук, Р. В. Деркач, Ю. М. Літун, Ю. О. Ставінський, І. І. Біла // Вісник ортопедії, травматології та протезування. - 2014. - № 4. - С. 4-7.

18. Probst C, Pape HC, Hildebrand F, Regel G, Mahlke L, Giannoudis P, et al. 30 years of polytrauma care: an analysis of the change in strategies and results of 4849 cases treated at a single institution. *Injury*. 2009;40(1):77–83. doi: 10.1016/j.injury.2008.10.004.

19. Frouzan, A., Masoumi, K., Delirroyfard, A., Mazdaie, B., & Bagherzadegan, E. (2017). Diagnostic accuracy of ultrasound in upper and lower extremity long bone fractures of emergency department trauma patients. *Electronic physician*, 9(8), 5092–5097. doi:10.19082/5092

20. Butcher NE, Enninghorst N, Sisak K, Balogh ZJ. The definition of polytrauma: variable interrater versus intrarater agreement--a prospective international study among trauma surgeons. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;74(3):884–889. doi: 10.1097/TA.0b013e31827e1bad.

21. Butcher N.E., Balogh Z.J. The practicality of including the systemic inflammatory response syndrome in the definition of polytrauma: Experience of a level one trauma centre. *Injury*. 2013;44:12–17. doi: 10.1016/j.injury.2012.04.019.

22. Guerado, E., Bertrand, M. L., Valdes, L., Cruz, E., & Cano, J. R. (2015). Resuscitation of Polytrauma Patients: The Management of Massive Skeletal Bleeding. *The open orthopaedics journal*, 9, 283–295. doi:10.2174/1874325001509010283

23. Paffrath T, Lefering R, Flohe S, TraumaRegister DGU. How to define severely injured patients? - an Injury Severity Score (ISS) based approach alone is not sufficient. *Injury*. 2014;45(Suppl 3):S64–S69. doi: 10.1016/j.injury.2014.08.020.

24. Pape HC, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I, et al. The definition of polytrauma revisited: an international consensus process and

proposal of the new 'Berlin definition' *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77(5):780–786. doi: 10.1097/TA.0000000000000453.

25. Rau, C. S., Wu, S. C., Kuo, P. J., Chen, Y. C., Chien, P. C., Hsieh, H. Y., & Hsieh, C. H. (2017). Polytrauma Defined by the New Berlin Definition: A Validation Test Based on Propensity-Score Matching Approach. *International journal of environmental research and public health*, 14(9), 1045. doi:10.3390/ijerph14091045

26. Lord, J. M., Midwinter, M. J., Chen, Y. F., Belli, A., Brohi, K., Kovacs, E. J., ... Lilford, R. J. (2014). The systemic immune response to trauma: an overview of pathophysiology and treatment. *Lancet (London, England)*, 384(9952), 1455–1465. doi:10.1016/S0140-6736(14)60687-5

27. Balk R. A. (2014). Systemic inflammatory response syndrome (SIRS): where did it come from and is it still relevant today?. *Virulence*, 5(1), 20–26. doi:10.4161/viru.27135

28. Marik, P. E., & Taeb, A. M. (2017). SIRS, qSOFA and new sepsis definition. *Journal of thoracic disease*, 9(4), 943–945. doi:10.21037/jtd.2017.03.125

29. Moore FA, Moore EE. Evolving concepts in the pathogenesis of postinjury multiple organ failure. *Surg Clin North Am.* 1995;75(2):257–277. doi: 10.1016/S0039-6109(16)46587-4.

30. Reich, M. S., Dolenc, A. J., Moore, T. A., & Vallier, H. A. (2016). Is Early Appropriate Care of axial and femoral fractures appropriate in multiply-injured elderly trauma patients?. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 11(1), 106. doi:10.1186/s13018-016-0441-7

31. Keel M., Trentz O. Pathophysiology of polytrauma. *Injury.* 2005;36:691–709. doi: 10.1016/j.injury.2004.12.037.

32. Ebrahimpour, A., Okhovatpour, M. A., Sadighi, M., Sarejloo, A. H., & Sajjadi, M. M. (2017). Comparative investigation of percutaneous plating and intramedullary nailing effects on IL-6 production in patients with tibia shaft



fracture. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 51(6), 478–481. doi:10.1016/j.aott.2017.09.006

33. Haller JM, McFadden M, Kubiak EN, Higgins TF. Inflammatory cytokine response following acute tibial plateau fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97:478–483. doi: 10.2106/JBJS.N.00200.

34. Almahmoud, K., Abboud, A., Namas, R. A., Zamora, R., Sperry, J., Peitzman, A. B., ... Vodovotz, Y. (2019). Computational evidence for an early, amplified systemic inflammation program in polytrauma patients with severe extremity injuries. *PloS one*, 14(6), e0217577. doi:10.1371/journal.pone.0217577

35. Soo, A., Zuege, D. J., Fick, G. H., Niven, D. J., Berthiaume, L. R., Stelfox, H. T., & Doig, C. J. (2019). Describing organ dysfunction in the intensive care unit: a cohort study of 20,000 patients. *Critical care (London, England)*, 23(1), 186. doi:10.1186/s13054-019-2459-9

36. Fröhlich, M., Wafaisade, A., Mansuri, A., Koenen, P., Probst, C., Maegele, M., ... Sakka, S. G. (2016). Which score should be used for posttraumatic multiple organ failure? - Comparison of the MODS, Denver- and SOFA- Scores. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 24(1), 130. doi:10.1186/s13049-016-0321-5

37. Hussmann, B., Heuer, M., Lefering, R., Touma, A., Schoeneberg, C., Keitel, J., & Lendemans, S. (2015). Prehospital volume therapy as an independent risk factor after trauma. *BioMed research international*, 2015, 354367. doi:10.1155/2015/354367

38. Hutchings, L., Watkinson, P., Young, J. D., & Willett, K. (2017). Defining multiple organ failure after major trauma: A comparison of the Denver, Sequential Organ Failure Assessment, and Marshall scoring systems. *The journal of trauma and acute care surgery*, 82(3), 534–541. doi:10.1097/TA.0000000000001328

39. Relja, B., Mörs, K., & Marzi, I. (2018). Danger signals in trauma. *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*, 44(3), 301–316. doi:10.1007/s00068-018-0962-3

40. Trancă, S., Petrișor, C., Hagău, N., & Ciuce, C. (2016). Can APACHE II, SOFA, ISS, and RTS Severity Scores be used to Predict Septic Complications in Multiple Trauma Patients?. *Journal of critical care medicine* (Universitatea de Medicina si Farmacie din Targu-Mures), 2(3), 124–130. doi:10.1515/jccm-2016-0019
41. Hazeldine, J., Naumann, D. N., Toman, E., Davies, D., Bishop, J., Su, Z., ... Lord, J. M. (2017). Prehospital immune responses and development of multiple organ dysfunction syndrome following traumatic injury: A prospective cohort study. *PLoS medicine*, 14(7), e1002338. doi:10.1371/journal.pmed.1002338
42. Singer, M., Deutschman, C. S., Seymour, C. W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., ... Angus, D. C. (2016). The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, 315(8), 801–810. doi:10.1001/jama.2016.0287.
43. Дубров, С., Сорокіна, О., Дуброва, К., Славута, Г. (2017). Актуальність проблеми сепсису у світі та в Україні. Гострі та невідкладні стани у практиці лікаря, № 4 (67), 32-35.
44. Zhang, W., Zheng, Y., Feng, X., Chen, M., & Kang, Y. (2019). Systemic inflammatory response syndrome in Sepsis-3: a retrospective study. *BMC infectious diseases*, 19(1), 139. doi:10.1186/s12879-019-3790-0
45. Henning, D. J., Puskarich, M. A., Self, W. H., Howell, M. D., Donnino, M. W., Yealy, D. M., ... Shapiro, N. I. (2017). An Emergency Department Validation of the SEP-3 Sepsis and Septic Shock Definitions and Comparison With 1992 Consensus Definitions. *Annals of emergency medicine*, 70(4), 544–552.e5. doi:10.1016/j.annemergmed.2017.01.008
46. Shankar-Hari, M., Phillips, G. S., Levy, M. L., Seymour, C. W., Liu, V. X., Deutschman, C. S., ... Sepsis Definitions Task Force (2016). Developing a New Definition and Assessing New Clinical Criteria for Septic Shock: For the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, 315(8), 775–787. doi:10.1001/jama.2016.0289

47. Guerado, E., Bertrand, M. L., Cano, J. R., Cerván, A. M., & Galán, A. (2019). Damage control orthopaedics: State of the art. *World journal of orthopedics*, 10(1), 1–13. doi:10.5312/wjo.v10.i1.1
48. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Crit Care Med*. 2017;45:486–552.
49. Vardon F, Mrozek S, Geeraerts T, et al. Accidental hypothermia in severe trauma. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2016; 35: 355–361
50. Giannoudi, M., & Harwood, P. (2016). Damage control resuscitation: lessons learned. *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*, 42(3), 273–282. doi:10.1007/s00068-015-0628-3
51. Muthukumar, V., Karki, D., & Jatin, B. (2019). Concept of Lethal Triad in Critical Care of Severe Burn Injury. *Indian journal of critical care medicine : peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 23(5), 206–209. doi:10.5005/jp-journals-10071-23161
52. Bundkirchen, K., Macke, C., Reifenrath, J., Schäck, L. M., Noack, S., Relja, B., ... Neunaber, C. (2017). Severe Hemorrhagic Shock Leads to a Delayed Fracture Healing and Decreased Bone Callus Strength in a Mouse Model. *Clinical orthopaedics and related research*, 475(11), 2783–2794. doi:10.1007/s11999-017-5473-8
53. Kimmoun, A., Novy, E., Auchet, T., Ducrocq, N., & Levy, B. (2015). Hemodynamic consequences of severe lactic acidosis in shock states: from bench to bedside. *Critical care (London, England)*, 19(1), 175. doi:10.1186/s13054-015-0896-7
54. McKinley, T. O., McCarroll, T., Metzger, C., Zarzaur, B. L., Savage, S. A., Bell, T. M., & Gaski, G. E. (2018). Shock volume: Patient-specific cumulative hypoperfusion predicts organ dysfunction in a prospective cohort of multiply injured patients. *The journal of trauma and acute care surgery*, 85(1S Suppl 2), S84–S91. doi:10.1097/TA.0000000000001871

55. Jung, B., Martinez, M., Claessens, Y. E., Darmon, M., Klouche, K., Lautrette, A., ... Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) (2019). Diagnosis and management of metabolic acidosis: guidelines from a French expert panel. *Annals of intensive care*, 9(1), 92. doi:10.1186/s13613-019-0563-2
56. Vallier HA, Wang X, Moore TA, Wilber JH, Como JJ. Timing of orthopaedic surgery in multiple trauma patients: development of a protocol for early appropriate care. *J Orthop Trauma*. 2013;27(10):543–51. 10.1097/BOT.0b013e31829efda1.
57. Spahn, D. R., Bouillon, B., Cerny, V., Duranteau, J., Filipescu, D., Hunt, B. J., ... Rossaint, R. (2019). The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Critical care (London, England)*, 23(1), 98. doi:10.1186/s13054-019-2347-3
58. Pohlman, T. H., Fecher, A. M., & Arreola-Garcia, C. (2018). Optimizing transfusion strategies in damage control resuscitation: current insights. *Journal of blood medicine*, 9, 117–133. doi:10.2147/JBM.S165394
59. Борисова, В., Дубров, С., & Лянскорунский, В. (2018). Анестезиологическое обеспечение при травматологической операции у пациентки с терминальной стадией хронической почечной недостаточности, находящейся на программном гемодиализе (клинический случай и обзор литературы). *PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE*, 2(83), 95-104. doi:http://dx.doi.org/10.25284/2519-2078.2(83).2018.135827
60. Gonzalez, E., Moore, E. E., & Moore, H. B. (2017). Management of Trauma-Induced Coagulopathy with Thrombelastography. *Critical care clinics*, 33(1), 119–134. doi:10.1016/j.ccc.2016.09.002
61. Torrance HD, Brohi K, Pearse RM, Mein CA, Wozniak E, Prowle JR, et al. Association between gene expression biomarkers of immunosuppression and blood transfusion in severely injured polytrauma patients. *Annals of Surgery*. 2015;261(4):751–9. 10.1097/SLA.0000000000000653
62. Oldroyd, J. C., Venardos, K. M., Aoki, N. J., Zatta, A. J., McQuilten, Z. K., Phillips, L. E., ... Wood, E. M. (2016). Improving outcomes for hospital

patients with critical bleeding requiring massive transfusion: the Australian and New Zealand Massive Transfusion Registry study methodology. *BMC research notes*, 9(1), 457. doi:10.1186/s13104-016-2261-6

63. Torrance HD, Vivian ME, Brohi K, Prowle JR, Pearse RM, Owen HC, et al. Changes in gene expression following trauma are related to the age of transfused packed red blood cells. *J.Trauma Acute.Care Surg.* 2015;78: 535–542. doi: 10.1097/TA.0000000000000534

64. Chang, R., & Holcomb, J. B. (2017). Optimal Fluid Therapy for Traumatic Hemorrhagic Shock. *Critical care clinics*, 33(1), 15–36. doi:10.1016/j.ccc.2016.08.007

65. Guerado E., Medina A., Mata M.I., Galvan J.M., Bertrand M.L. Protocols for massive blood transfusion: when and why, and potential complications. *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* 2016;42:283–295.

66. Engström, J., Reinius, H., Ström, J., Bergström, M. F., Larsson, I. M., Larsson, A., & Borg, T. (2016). Lung complications are common in intensive care treated patients with pelvis fractures: a retrospective cohort study. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 24, 52. doi:10.1186/s13049-016-0244-1

67. Xu, W., & Song, Y. (2017). Biomarkers for patients with trauma associated acute respiratory distress syndrome. *Military Medical Research*, 4, 25. doi:10.1186/s40779-017-0134-5

68. Ashbaugh D.G., Bigelow D.B., Petty T.L., Levine B.E. Acute Respiratory Distress in Adults Assistant in Medicine and American Thoracic Society-National Tuberculosis Association Fellow in Pulmonary Disease. *Lancet.* 1967;2:319–323. doi: 10.1016/S0140-6736(67)90168-7.

69. Hernández-Beeftink, T., Guillen-Guio, B., Villar, J., & Flores, C. (2019). Genomics and the Acute Respiratory Distress Syndrome: Current and Future Directions. *International journal of molecular sciences*, 20(16), 4004. doi:10.3390/ijms20164004

70. Matthay, M. A., Zemans, R. L., Zimmerman, G. A., Arabi, Y. M., Beitler, J. R., Mercat, A., ... Calfee, C. S. (2019). Acute respiratory distress syndrome. *Nature reviews. Disease primers*, 5(1), 18. doi:10.1038/s41572-019-0069-0
71. Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT. ARDS Definition Task Force. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA* 2012;307:2526–33.
72. van Wessem, K., & Leenen, L. (2018). Incidence of acute respiratory distress syndrome and associated mortality in a polytrauma population. *Trauma surgery & acute care open*, 3(1), e000232. doi:10.1136/tsaco-2018-000232
73. Fan E, Brodie D, Slutsky AS. Acute Respiratory Distress Syndrome: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA*. 2018;319:698–710.
74. Puzio, T., Murphy, P., Gazzetta, J., Phillips, M., Cotton, B. A., & Hartwell, J. L. (2019). Extracorporeal life support in pediatric trauma: a systematic review. *Trauma surgery & acute care open*, 4(1), e000362. doi:10.1136/tsaco-2019-000362
75. Robba C, Ortu A, Bilotta F, Lombardo A, Sekhon MS, Gallo F, Matta BF. Extracorporeal membrane oxygenation for adult respiratory distress syndrome in trauma patients: a case series and systematic literature review. *J Trauma Acute Care Surg* 2017;82:165–73. 10.1097/TA.0000000000001276
76. Silva, J., Diana, D. A., Salas, V., Zamboni, C., Hungria Neto, J. S., & Christian, R. W. (2017). Fat embolism syndrome in femoral shaft fractures: does the initial treatment make a difference?. *Revista brasileira de ortopedia*, 52(5), 535–537. doi:10.1016/j.rboe.2016.08.021
77. DeFroda S. F., Klinge S. A. Fat embolism syndrome with cerebral fat embolism associated with long-bone fracture. *American journal of orthopedics (Belle Mead, N.J.)* 2016;45(7):E515–E521.
78. Blokhuis T. J., Pape H., Frölke J. Timing of definitive fixation of major long bone fractures: Can fat embolism syndrome be prevented? *Injury*. 2017;48:S3–S6. doi: 10.1016/j.injury.2017.04.015.

79. Akoh, C. C., Schick, C., Otero, J., & Karam, M. (2014). Fat embolism syndrome after femur fracture fixation: a case report. *The Iowa orthopaedic journal*, 34, 55-62.
80. Kleinert K, Marug D, Soklic P, Simmen H. [Fat embolism syndrome following lower limb fracture despite rapid external fixation. Two case reports and review of the literature]. *Der Unfallchirurg*. 2009; 112(9):796. doi: 10.1007/s00113-009-1626-x.
81. Berlot, G., Bussani, R., Shafiei, V., & Zarrillo, N. (2018). Fulminant Cerebral Fat Embolism: Case Description and Review of the Literature. *Case reports in critical care*, 2018, 7813175. doi:10.1155/2018/7813175
82. Dettmer M. S., Willi N., Thiesler T., Ochsner P., Cathomas G. The impact of pulmonary bone component embolism: An autopsy study. *Journal of Clinical Pathology*. 2014;67(4):370–374. doi: 10.1136/jclinpath-2013-202056.
83. Dunn, R.H., Jackson, T., Burlew, C.C. et al. (2017). *International Orthopaedics (SICOT)*. 41: 1729. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3507-1>
84. Akhtar, S. (2009). Fat embolism. *Anesthesiol Clin*. 27:533–550.
85. Watson, W., Louro, J., & Dudaryk, R. (2018). Perioperative management of massive fat embolism syndrome presenting as refractory status epilepticus. *International journal of critical illness and injury science*, 8(2), 107–110. doi:10.4103/IJCIIS.IJCIIS\_63\_17
86. von Rüden C, Bühren V, Perl M. Polytrauma management - treatment of severely injured patients in ER and OR. *Z Orthop Unfall*. 2017; 155(5):603–622. doi: 10.1055/s-0042-124275.
87. El Zahran, T., & El Sayed, M. J. (2018). Prehospital Ultrasound in Trauma: A Review of Current and Potential Future Clinical Applications. *Journal of emergencies, trauma, and shock*, 11(1), 4-9.
88. Knobel, A., Overheu, D., Gruessing, M., Juergensen, I., & Struwer, J. (2018). Regular, in-situ, team-based training in trauma resuscitation with video debriefing enhances confidence and clinical efficiency. *BMC medical education*, 18(1), 127. doi:10.1186/s12909-018-1243-x

89. Advanced Trauma Life Support (ATLS) of the American College of Surgeons (ACS), Committee on Trauma. (2018). 6-21.
90. Bach, J. A., Leskovan, J. J., Scharschmidt, T., Boulger, C., Papadimos, T. J., Russell, S., ... Stawicki, S. P. (2017). The right team at the right time - Multidisciplinary approach to multi-trauma patient with orthopedic injuries. *International journal of critical illness and injury science*, 7(1), 32–37. doi:10.4103/IJCIIS.IJCIIS\_5\_17
91. Frink, M., Lechler, P., Debus, F., & Ruchholtz, S. (2017). Multiple Trauma and Emergency Room Management. *Deutsches Arzteblatt international*, 114(29-30), 497–503. doi:10.3238/arztebl.2017.0497
92. Cernea, D., Novac, M., Drăgoescu, P. O., Stănculescu, A., Duca, L., Al-Enezy, A. A., & Drăgoescu, N. A. (2014). Polytrauma and Multiple Severity Scores. *Current health sciences journal*, 40(4), 244–248. doi:10.12865/CHSJ.40.04.02
93. Pfeifer, R., & Pape, H. C. (2008). Missed injuries in trauma patients: A literature review. *Patient safety in surgery*, 2, 20. doi:10.1186/1754-9493-2-20
94. Keijzers, G. B., Del Mar, C., Geeraedts, L. M., Jr, Byrnes, J., & Beller, E. M. (2015). What is the effect of a formalised trauma tertiary survey procedure on missed injury rates in multi-trauma patients? Study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 16, 215. doi:10.1186/s13063-015-0733-y
95. Almahmoud, K., Namas, R. A., Abdul-Malak, O., Zaaqoq, A. M., Zamora, R., Zuckerbraun, B. S., ... Vodovotz, Y. (2015). Impact of Injury Severity on Dynamic Inflammation Networks Following Blunt Trauma. *Shock (Augusta, Ga.)*, 44(2), 101–109. doi:10.1097/SHK.0000000000000395
96. Pothmann, C., Baumann, S., Jensen, K. O., Mica, L., Osterhoff, G., Simmen, H. P., & Sprengel, K. (2018). Assessment of polytraumatized patients according to the Berlin Definition: Does the addition of physiological data really improve interobserver reliability?. *PloS one*, 13(8), e0201818. doi:10.1371/journal.pone.0201818



97. 2. Does the applied polytrauma definition notably influence outcome and patient population? – a retrospective analysis *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2017; 25: 87. Published online 2017 Aug 31.

98. 3. *Int J Environ Res Public Health.* 2017 Dec; 14(12): 1552. Same Abbreviated Injury Scale Values May Be Associated with Different Risks to Mortality in Trauma Patients: A Cross-Sectional Retrospective Study Based on the Trauma Registry System in a Level I Trauma Center

99. Kopatsis, A., Chetram, V. K., Kopatsis, K., Morin, N., & Wagner, C. (2019). A Novel Risk Score to Predict Post-Trauma Mortality in Nonagenarians. *Journal of emergencies, trauma, and shock,* 12(3), 192–197. doi:10.4103/JETS.JETS\_145\_18

100. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma.* 1997;43(6):922–925. doi: 10.1097/00005373-199712000-00009.

101. Shi, J., Shen, J., Zhu, M., Wheeler, K. K., Lu, B., Kenney, B., ... Xiang, H. (2019). A new weighted injury severity scoring system: better predictive power for adult trauma mortality. *Injury epidemiology,* 6, 40. doi:10.1186/s40621-019-0217-8

102. Tscherne H, Sturm J, Nerlich M. Classification of the severity of injury. *Unfallchirurg.* 1985;88(11):465–472.

103. Richter M, Krettek C, Otte D, Wiese B, Stalp M, Ernst S, et al. Correlation between crash severity, injury severity, and clinical course in car occupants with thoracic trauma: a technical and medical study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2001;51(1):10–16. doi: 10.1097/00005373-200107000-00002.

104. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the trauma score. *J Trauma.* 1989;29:623–629. doi: 10.1097/00005373-198905000-00017.

105. Wu, S. C., Rau, C. S., Kuo, S., Chien, P. C., Hsieh, H. Y., & Hsieh, C. H. (2018). The Reverse Shock Index Multiplied by Glasgow Coma Scale Score (rSIG) and Prediction of Mortality Outcome in Adult Trauma Patients: A Cross-

Sectional Analysis Based on Registered Trauma Data. *International journal of environmental research and public health*, 15(11), 2346. doi:10.3390/ijerph15112346

106. Maeda, Y., Ichikawa, R., Misawa, J., Shibuya, A., Hishiki, T., Maeda, T., ... Kondo, Y. (2019). External validation of the TRISS, CRASH, and IMPACT prognostic models in severe traumatic brain injury in Japan. *PloS one*, 14(8), e0221791. doi:10.1371/journal.pone.0221791

107. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma*. 1987;27(4):370–378.

108. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985;13:818–29.

109. Nik, A., Sheikh Andalibi, M. S., Ehsaei, M. R., Zarifian, A., Ghayoor Karimiani, E., & Bahadoorkhan, G. (2018). The Efficacy of Glasgow Coma Scale (GCS) Score and Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II for Predicting Hospital Mortality of ICU Patients with Acute Traumatic Brain Injury. *Bulletin of emergency and trauma*, 6(2), 141–145. doi:10.29252/beat-060208

110. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA*. 1993;270:2957–63.

111. Jain, S., Teasdale, G.,M., Iverson, L.,M. (2019). Glasgow Coma Scale. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513298/>

112. 2. Ghelichkhani P, Esmaeili M, Hosseini M, Seylani K. Glasgow Coma Scale and FOUR Score in Predicting the Mortality of Trauma Patients; a Diagnostic Accuracy Study. *Emerg (Tehran)*. 2018;6(1):e42.

113. 3. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974 Jul 13;2(7872):81-4.

114. 4. Mehta Rhea, , Chinthapalli Krishna, . Glasgow coma scale explained *BMJ* 2019; 365 :11296

115. Политравма: хирургия, травматология, анестезиология, интенсивная терапия: учебн. издание; под ред. Ф.С. Глумчера, П.Д. Фомина, Е.Г. Педаченко и др. – К.: ВСИ «Медицина», 2012. – 736 с. + 14 с. цв. вкл. 725 с.
116. Gustafson, M. L., Hollosi, S., Chumbe, J. T., Samanta, D., Modak, A., & Bethea, A. (2015). The effect of ethanol on lactate and base deficit as predictors of morbidity and mortality in trauma. *The American journal of emergency medicine*, 33(5), 607–613. doi:10.1016/j.ajem.2015.01.030
117. Aslar AK, Kuzu MA, Elhan AH, Tanik A, Hengirmen S. Admission lactate level and the APACHE II score are the most useful predictors of prognosis following torso trauma. *Injury*. 2004;35(8):746–752.
118. Vohra, T., & Paxton, J. (2013). Abnormal arterial blood gas and serum lactate levels do not alter disposition in adult blunt trauma patients after early computed tomography. *The western journal of emergency medicine*, 14(3), 212–217. doi:10.5811/westjem.2012.3.6905
119. Brown, S. M., Duggal, A., Hou, P. C., Tidswell, M., Khan, A., Exline, M., ... National Institutes of Health (NIH)/National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) Prevention and Early Treatment of Acute Lung Injury (PETAL) Network (2017). Nonlinear Imputation of PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> From SpO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Among Mechanically Ventilated Patients in the ICU: A Prospective, Observational Study. *Critical care medicine*, 45(8), 1317–1324. doi:10.1097/CCM.0000000000002514
120. Eskesen, T. G., Baekgaard, J. S., Steinmetz, J., & Rasmussen, L. S. (2018). Initial use of supplementary oxygen for trauma patients: a systematic review. *BMJ open*, 8(7), e020880. doi:10.1136/bmjopen-2017-020880
121. Sarkar, M., Niranjana, N., & Banyal, P. K. (2017). Mechanisms of hypoxemia. *Lung India : official organ of Indian Chest Society*, 34(1), 47–60. doi:10.4103/0970-2113.197116
122. Savatmongkorngul, S., Wongwaisayawan, S., & Kaewlai, R. (2017). Focused assessment with sonography for trauma: current perspectives. *Open access emergency medicine : OAEM*, 9, 57-62. doi:10.2147/OAEM.S120145

123. Latteri, S., Malaguarnera, G., Mannino, M., Pesce, A., Currò, G., Tamburrini, S., & Scuderi, M. (2017). Ultrasound as point of care in management of polytrauma and its complication. *Journal of ultrasound*, 20(2), 171–177. doi:10.1007/s40477-017-0252-7
124. Testa G, Aloj D, Ghirri A, Petruccelli E, Pavone V, Massé A. Treatment of femoral shaft fractures with monoaxial external fixation in polytrauma patients. *F1000Research*. 2017;6:1333. doi:10.12688/f1000research.11893.1.
125. Li, A. B., Zhang, W. J., Guo, W. J., Wang, X. H., Jin, H. M., & Zhao, Y. M. (2016). Reamed versus unreamed intramedullary nailing for the treatment of femoral fractures: A meta-analysis of prospective randomized controlled trials. *Medicine*, 95(29), e4248. doi:10.1097/MD.00000000000004248
126. Alobaidi, A. S., Al-Hassani, A., El-Menyar, A., Abdelrahman, H., Tuma, M., Al-Thani, H., & Aldosari, M. A. (2016). Early and late intramedullary nailing of femur fracture: A single center experience. *International journal of critical illness and injury science*, 6(3), 143–147. doi:10.4103/2229-5151.190649
127. Nicola R. (2013). Early Total Care versus Damage Control: Current Concepts in the Orthopedic Care of Polytrauma Patients. *ISRN orthopedics*, 2013, 329452. doi:10.1155/2013/329452
128. El Beaino, M., Morris, R. P., Lindsey, R. W., & Gugala, Z. (2019). Biomechanical Evaluation of Dual Plate Configurations for Femoral Shaft Fracture Fixation. *BioMed research international*, 2019, 5958631. doi:10.1155/2019/5958631
129. El-Menyar, A., Muneer, M., Samson, D., Al-Thani, H., Alobaidi, A., Mussleman, P., & Latifi, R. (2018). Early versus late intramedullary nailing for traumatic femur fracture management: meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 13(1), 160. doi:10.1186/s13018-018-0856-4
130. Liu, X. Y., Jiang, M., Yi, C. L., Bai, X. J., & Hak, D. J. (2016). Early intramedullary nailing for femoral fractures in patients with severe thoracic

trauma: A systemic review and meta-analysis. Chinese journal of traumatology=Zhonghua chuang shang za zhi, 19(3), 160-3.

131. Bertrand, M. L., Andrés-Cano, P., & Pascual-López, F. J. (2015). Periarticular Fractures of the Knee in Polytrauma Patients. The open orthopaedics journal, 9, 332-46. doi:10.2174/1874325001509010332

132. Pape, H. C., Rixen, D., Morley, J., Husebye, E. E., Mueller, M., Dumont, C., Gruner, A., Oestern, H. J., Bayeff-Filoff, M., Garving, C., Pardini, D., van Griensven, M., Krettek, C., Giannoudis, P., EPOFF Study Group (2007). Impact of the method of initial stabilization for femoral shaft fractures in patients with multiple injuries at risk for complications (borderline patients). Annals of surgery, 246(3), 491-9; discussion 499-501.

133. Weinberg DS, Narayanan AS, Moore TA, Vallier HA. Assessment of resuscitation as measured by markers of metabolic acidosis and features of injury. Bone Joint J 2017;99-B:122–127.

134. Weinberg, D. S., Narayanan, A. S., Moore, T. A., & Vallier, H. A. (2015). Prolonged resuscitation of metabolic acidosis after trauma is associated with more complications. Journal of orthopaedic surgery and research, 10, 153. doi:10.1186/s13018-015-0288-3

135. SICOT e-Newsletter - April 2015: Scientific Debate Management of Multiple Trauma Patient <http://www.sicot.org/enewsletter-73-scientific-debate>

136. Sangkomkamhang, T., Thinkhamrop, W., Thinkhamrop, B., & Laohasiriwong, W. (2018). Incidence and risk factors for complications after definitive skeletal fixation of lower extremity in multiple injury patients: a retrospective chart review. F1000Research, 7, 612. doi:10.12688/f1000research.14825.1

137. Gasser, B., Tiefenboeck, T. M., Boesmueller, S., Kivaranovic, D., Bukaty, A., & Platzer, P. (2017). Damage control surgery - experiences from a level I trauma center. BMC musculoskeletal disorders, 18(1), 391. doi:10.1186/s12891-017-1751-6

138. Scannell B.P., Waldrop N.E., Sasser H.C., Sing R.F., Bosse M.J. Skeletal traction versus external fixation in the initial temporization of femoral shaft fractures in severely injured patients. *J. Trauma*. 2010;68:633–640. doi:10.1097/TA.0b013e3181cef471.

139. Riska EB, Von Bonsdorff H, Hakkinen S. Primary operative fixation of long bone fractures in patients with multiple injuries. *Journal of Trauma*. 1977;17(2):111–121.

140. Xue, D., Zheng, Q., Li, H., Qian, S., Zhang, B., & Pan, Z. (2010). Reamed and unreamed intramedullary nailing for the treatment of open and closed tibial fractures: a subgroup analysis of randomised trials. *International orthopaedics*, 34(8), 1307–1313. doi:10.1007/s00264-009-0895-x

141. Study to Prospectively Evaluate Reamed Intramedullary Nails in Patients with Tibial Fractures Investigators, Bhandari, M., Guyatt, G., Tornetta, P., 3rd, Schemitsch, E. H., Swiontkowski, M., ... Walter, S. D. (2008). Randomized trial of reamed and unreamed intramedullary nailing of tibial shaft fractures. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 90(12), 2567–2578. doi:10.2106/JBJS.G.01694

142. Gänsslen A, Gössling T, Hildebrand F, Pape HC, Oestern HJ. Femoral shaft fractures in adults: treatment options and controversies. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2014;81:108–17.

143. Scalea TM, Boswell SA, Scott JD, Mitchell KA, Kramer ME, Pollak AN. External fixation as a bridge to intramedullary nailing for patients with multiple injuries and with femur fractures: damage control orthopedics. *J Trauma*. 2000;48:613–621; discussion 621-623.

144. Dingemans, S. A., Sier, M., Peters, R. W., Goslings, J. C., & Schepers, T. (2018). Two-stage treatment in patients with patients with high-energy femoral fractures does not lead to an increase in deep infectious complications: a propensity score analysis. *European journal of trauma and emergency surgery : official publication of the European Trauma Society*, 44(1), 125–131. doi:10.1007/s00068-017-0822-6

145. Agrawal, A., Chauhan, V. D., Maheshwari, R. K., & Juyal, A. K. (2013). Primary Nailing in the Open Fractures of the Tibia-Is it worth?. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*, 7(6), 1125-30.

146. Pairon P, Ossendorf C, Kuhn S, Hofmann A, Rommens PM (2015) Intramedullary nailing after external fixation of the femur and tibia: a review of advantages and limits. *Eur J Trauma Emerg Surg* 41, 25–38.

147. Harvin J.A., Harvin W.H., Camp E., Caga-Anan Z., Burgess A.R., Wade C.E., Holcomb J.B., Cotton B.A. Early femur fracture fixation is associated with a reduction in pulmonary complications and hospital charges: a decade of experience with 1,376 diaphyseal femur fractures. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(6):1442–1448. doi: 10.1097/TA.0b013e3182782696.

148. Vallier, H. A., Moore, T. A., Como, J. J., Wilczewski, P. A., Steinmetz, M. P., Wagner, K. G., ... Dolenc, A. J. (2015). Complications are reduced with a protocol to standardize timing of fixation based on response to resuscitation. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 10, 155. doi:10.1186/s13018-015-0298-1

149. Vallier HA, Cureton BA, Patterson BM. Factors affecting revenue from management of pelvis and acetabulum fractures. *J Orthop Trauma.* 2013;27:267–74. doi: 10.1097/BOT.0b013e318269b2c3.

150. Nahm, N.J., Como, J.J., Wilber, J.H., & Vallier, H.A. (2011). Early appropriate care: definitive stabilization of femoral fractures within 24 hours of injury is safe in most patients with multiple injuries. *The Journal of trauma*, 71 1, 175-85 .

151. Pallister I, Francis WR, Stanley JC et al. Definitive major fracture surgery after damage control & in isolated injuries – a pragmatic approach to timing is safe. *J Bone Joint Surg Br* 2012; (Suppl 18): 71.

152. Bates, P., Parker, P., McFadyen, I., & Pallister, I. (2016). Demystifying damage control in musculoskeletal trauma. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 98(5), 291–294. doi:10.1308/rcsann.2016.0111

153. Bone LB, Johnson KD, Weigelt J, Scheinberg R. Early versus delayed stabilization of femoral fractures. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:336–40. doi:10.2106/00004623-198971030-00004.

154. Rotondo M.F., Schwab C.W., McGonigal M.D., Phillips G.R., 3rd, Fruchterman T.M., Kauder D.R. ‘Damage control’: an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J. Trauma*. 1993;35:375–382.

155. Dong, C., Wang, Y., Wang, Z., Wang, Y., Wu, S., Du, Q., & Wang, A. (2016). Damage Control Orthopedics Management as Vital Procedure in Elderly Patients with Femoral Neck Fractures Complicated with Chronic Renal Failure: A Retrospective Cohort Study. *PloS one*, 11(5), e0154906. doi:10.1371/journal.pone.0154906.

156. Andruszkow H, et al. Surgical strategies in polytraumatized patients with femoral shaft fractures - comparing a German and an Australian level I trauma centre. *Injury*. 2013;44:1068–1072. doi: 10.1016/j.injury.2013.03.032.

157. Rixen D, Grass G, Sauerland S, Lefering R, Raum MR, Yücel N, et al. Evaluation of criteria for temporary external fixation in risk-adapted damage control orthopedic surgery of femur shaft fractures in multiple trauma patients: “evidence-based medicine” versus “reality” in the trauma registry of the German Trauma Society. *J Trauma*. 2005;59:1375–95. doi: 10.1097/01.ta.0000198364.50334.39

158. Klüter, T., Lippross, S., Oestern, S., Weuster, M., & Seekamp, A. (2013). [Operative treatment strategies for multiple trauma patients : early total care versus damage control]. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*, 84(9), 759-63.

159. Spahn, D. R., Bouillon, B., Cerny, V., Coats, T. J., Duranteau, J., Fernández-Mondéjar, E., ... Rossaint, R. (2013). Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. *Critical care (London, England)*, 17(2), R76. doi:10.1186/cc12685



160. Stewart analysis of apparently normal acid-base state in the critically ill. Moviat M, van den Boogaard M, Intven F, van der Voort P, van der Hoeven H, Pickkers P. *J Crit Care*. 2013;28:1048–1054.

161. Pape HC, Andruszkow H, Pfeifer R, Hildebrand F, Barkatali BM. Options and hazards of the early appropriate care protocol for trauma patients with major fractures: Towards safe definitive surgery. *Injury*. 2016;47:787–791.

162. Бур'янов, О.А., Дубров, С.О., Лянскорунський, В.М. (2016). Лікувальна тактика у пацієнтів з тяжкою поєднаною травмою з множинними переломи довгих кісток кінцівок. *Літопис травматології та ортопедії*, № 1-2 (33-34), 199-203.

163. Травматологія та ортопедія: підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / за ред.: Голки Г.Г., Бур'янова О.А., Климовицького В.Г. – 2-ге вид. – Вінниця: Нова Книга, 2019. – 432 с.: іл. ISBN 978-966-382-783-4.

164. Dubrov, S., Burianov, O., Omelchenko, T., Vakulych, M., Miasnikov, D., & Lianskorunskyi, V. (2020). Retrospective analysis of treatment outcomes in polytrauma patients with multiple long bone fractures of lower extremities. *Journal Of Education, Health And Sport*, 10(2), 327-339. doi:<http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.02.038>

165. Лянскорунський, В.М., Бур'янов, О.А., Омельченко Т.М., Мясніков, Д.В., Вакулич М.В., Дубров, С.О. (2020). Аналіз результатів лікування пацієнтів з травмою на базі центру політравми. *Pain, anaesthesia and intensive care / Біль, знеболення та інтенсивна терапія*, №4 (93), 55-62. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.4\(93\).2020.220677](https://doi.org/10.25284/2519-2078.4(93).2020.220677)

166. Burianov, O., Dubrov, S., Omelchenko, T., Lianskorunskyi, V., Lykhodii, V., & Vakulych, M. (2020). Does the term of definitive osteosynthesis of multiple long bone fractures of lower extremities impact on treatment outcomes in polytrauma patients. *Eureka: Health Sciences*, (4), 24-31. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001332>

167. Лянскорунський, В.М., Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., Мясніков, Д.В. (2020). Вплив вибору тактики лікування пацієнтів з політравмою та

множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок на розвиток ускладнень. Біль, знеболення та інтенсивна терапія, №2 (91), 76-86. DOI: [https://doi.org/10.25284/2519-2078.2\(91\).2020.205603](https://doi.org/10.25284/2519-2078.2(91).2020.205603)

168. Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., Лянскорунський, В.М., Мясніков, Д.В. (2020). Вплив хірургічної стабілізації переломів ребер на результати лікування пацієнтів з множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та політравмою. Матеріали дванадцятого британо-українського симпозиуму (БУС 12) «Протоколи vs індивідуалізація лікування в анестезіології та інтенсивній терапії». Журнал «Медицина невідкладних станів» том 16, №3.

169. Dubrov, S., Burianov, O., Lianskorunskyi, V., Miasnikov, D., & Tkalich, V. (2020). Surgical stabilization of multiple rib fractures and multiple long bone fractures of lower extremities in polytrauma patients. *Georgian medical news*, (301), 28–34.

170. Rating the severity of tissue damage. I. The abbreviated scale. (1971). *JAMA*, 215(2), 277–280. <https://doi.org/10.1001/jama.1971.03180150059012>.

171. Baker, S. P., O'Neill, B., Haddon, W., Jr, & Long, W. B. (1974). The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *The Journal of trauma*, 14(3), 187–196.

172. Pape, H. C., Giannoudis, P. V., Krettek, C., & Trentz, O. (2005). Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making. *Journal of orthopaedic trauma*, 19(8), 551–562. <https://doi.org/10.1097/01.bot.0000161712.87129.80>

173. Meinberg, E. G., Agel, J., Roberts, C. S., Karam, M. D., & Kellam, J. F. (2018). Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *Journal of orthopaedic trauma*, 32 Suppl 1, S1–S170. doi:10.1097/BOT.0000000000001063

174. Gustilo, R. B., & Anderson, J. T. (1976). Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 58(4), 453–458.

175. Gustilo, R. B., Mendoza, R. M., & Williams, D. N. (1984). Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *The Journal of trauma*, 24(8), 742–746. <https://doi.org/10.1097/00005373-198408000-00009>

176. ARDS Definition Task Force, Ranieri, V. M., Rubenfeld, G. D., Thompson, B. T., Ferguson, N. D., Caldwell, E., ... Slutsky, A. S. (2012). Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA*, 307(23), 2526–2533. doi:10.1001/jama.2012.5669

177. Vincent, J. L., Moreno, R., Takala, J., Willatts, S., De Mendonça, A., Bruining, H., Reinhart, C. K., Suter, P. M., & Thijs, L. G. (1996). The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive care medicine*, 22(7), 707–710. <https://doi.org/10.1007/bf01709751>

178. Schurink, C., Nieuwenhoven, C., Jacobs, J. A., Rozenberg-Arska, M., Joore, H., Buskens, E., Hoepelman, A., & Bonten, M. (2004). Clinical pulmonary infection score for ventilator-associated pneumonia: accuracy and inter-observer variability. *Intensive care medicine*, 30(2), 217–224. <https://doi.org/10.1007/s00134-003-2018-2>

179. Levy, M. M., Fink, M. P., Marshall, J. C., Abraham, E., Angus, D., Cook, D., Cohen, J., Opal, S. M., Vincent, J. L., Ramsay, G., & International Sepsis Definitions Conference (2003). 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive care medicine*, 29(4), 530–538. <https://doi.org/10.1007/s00134-003-1662-x>

180. Бур'янов, О., Дубров, С., Лянскорунський, В. (2013). Пути оптимізації медичинської допомоги пацієнтам с політравмою. Матеріали конференції «V international scientific conference SCIENCE4HEALTH 2013», 135с.

181. Беспаленко, А., Лянскорунський, В. (2015). Особливості ампутацій та формування кукс при бойових ураженнях нижніх кінцівок.

Український науково - медичний молодіжний журнал. Спеціальний випуск 3(90) 97с.

182. Khimion, L., Burianov, O., Omelchenko, T., Lianskorunskyi, V. (2019). Regenerative technologies in the complex treatment of patients with osteochondral injuries of the ankle joint /: 11th Congress of the European Pain Federation. – 2019 – Abstract: A-1021-0100-01-598.

183. Лянскорунський, В. (2012). Впровадження протоколу інфекційного контролю у відділенні інтенсивної терапії з метою зменшення нозокоміальних ускладнень у відділенні інтенсивної терапії. Український науково - медичний молодіжний журнал. Спеціальний випуск М1 2012 рік. С.151-152.

184. Дубров, С.О, Лянскорунський, В.М. (2016). Корекція анемії у пацієнтів з переломами довгих кісток кінцівок при тяжкій поєднаній травмі. Матеріали VII міжнародного медичного форуму, V ювілейного міжнародного медичного конгресу «Впровадження сучасних досягнень медичної науки у практику охорони здоров'я України», 108с.

185. Burianov, O., Yarmolyuk, Y., Omelchenko, T., Lyanskorunsky, V., Vakulych, M. (2020). Telemedicine step-wise consultation of a patient with multiple gunshot fractures of the long bones in recovery treatment system. Telehealth and Medicine Today on April 30, 2020 Volume 5, Issue 2, 2020 doi.org/10.30953/TMT.V5.184

186. Burianov, O., Dubrov, S., Omelchenko, T., Lianskorunskyi, V. (2020). The impact of certain factors on complications development in patients with multiple long bone fractures of lower extremities and severe associated trauma. Journal Of Education, Health And Sport, 12(4). doi:http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.02.038.

## ДОДАТОК А

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Burianov, O., Dubrov, S., Omelchenko, T., **Lianskorunskyi, V.**, Lykhodii, V., & Vakulych, M. (2020). Does the term of definitive osteosynthesis of multiple long bone fractures of lower extremities impact on treatment outcomes in polytrauma patients. Eureka: Health Sciences, (4), 24-31. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001332> *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, підготував статтю до друку).* **(У періодичному науковому виданні іншої держави, яка входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та Європейського Союзу).**
2. Dubrov, S., Burianov, O., **Lianskorunskyi, V.**, Miasnikov, D., & Tkalich, V. (2020). Surgical stabilization of multiple rib fractures and multiple long bone fractures of lower extremities in polytrauma patients. Georgian medical news, (301), 28–34. *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, підготував статтю до друку).* **(У періодичному науковому виданні іншої держави, яке індексується у наукометричній базі Scopus).**
3. Burianov, O., Dubrov, S., Omelchenko, T., **Lianskorunskyi, V.** (2020). The impact of certain factors on complications development in patients with multiple long bone fractures of lower extremities and severe associated trauma. Journal Of Education, Health And Sport, 10(4), 317-332.

doi:<http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.04.035> *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, підготував статтю до друку).* **(У періодичному науковому виданні іншої держави, яка входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та Європейського Союзу).**

4. Dubrov, S., Burianov, O., Omelchenko, T., Vakulych, M., Miasnikov, D., & Lianskorunskyi, V. (2020). Retrospective analysis of treatment outcomes in polytrauma patients with multiple long bone fractures of lower extremities. *Journal Of Education, Health And Sport*, 10(2), 327-339. doi:<http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2020.10.02.038> *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів. Здобувач брав участь у виконанні аналізу та статистичному опрацюванні результатів, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував статтю до друку).* **(У періодичному науковому виданні іншої держави, яка входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та Європейського Союзу).**

5. Лянскорунський, В.М., Бур'янов, О.А., Омельченко Т.М., Мясніков, Д.В., Вакулич М.В., Дубров, С.О. (2020). Аналіз результатів лікування пацієнтів з травмою на базі центру політравми. *Pain, anaesthesia and intensive care / Біль, знеболення та інтенсивна терапія*, №4 (93), 55-62. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.4\(93\).2020.220677](https://doi.org/10.25284/2519-2078.4(93).2020.220677) *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів. Здобувач брав участь у виконанні аналізу та статистичному опрацюванні результатів, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував статтю до друку).*

**6. Лянскорунський, В.М.,** Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., Мясніков, Д.В. (2020). Вплив вибору тактики лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок на розвиток ускладнень. Pain, anaesthesia and intensive care / Біль, знеболення та інтенсивна терапія, №2 (91), 76-86. DOI: [https://doi.org/10.25284/2519-2078.2\(91\).2020.205603](https://doi.org/10.25284/2519-2078.2(91).2020.205603) *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував статтю до друку).*

**7. Burianov, O., Yarmolyuk, Y., Omelchenko, T., Lyanskorunsky, V., Vakulych, M.** (2020). Telemedicine step-wise consultation of a patient with multiple gunshot fractures of the long bones in recovery treatment system. Telehealth and Medicine Today on April 30, 2020 Volume 5, Issue 2, 2020 [doi.org/10.30953/TMT.V5.184](https://doi.org/10.30953/TMT.V5.184) *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, частково виконано клінічні та інструментальні обстеження. Здобувач брав участь в статистичному опрацюванні результатів лікування, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, брав участь в підготовці статті до друку).* **(У періодичному науковому виданні іншої держави, яка входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та Європейського Союзу).**

**8. Борисова, В., Дубров, С., & Лянскорунский, В.** (2018). Анестезиологическое обеспечение при травматологической операции у пациентки с терминальной стадией хронической почечной недостаточности, находящейся на программном гемодиализе (клинический случай и обзор литературы). PAIN, ANAESTHESIA & INTENSIVE CARE, 2(83), 95-104. [doi:http://dx.doi.org/10.25284/2519-2078.2\(83\).2018.135827](https://doi.org/10.25284/2519-2078.2(83).2018.135827) *(Дисертантом проведено частина пошуку та аналіз джерел літератури. Здобувач брав*

*участь у виконанні клінічних та інструментальних обстежень, аналізі та статистичному опрацюванні результатів лікування, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, брав участь в підготовці статті до друку).*

**9.** Бур'янов, О.А., Дубров, С.О., **Лянскорунський, ВМ.** (2016). Лікувальна тактика у пацієнтів з тяжкою поєднаною травмою з множинними переломи довгих кісток кінцівок. Літопис травматології та ортопедії, № 1-2 (33-34), 199-203. *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, підготував статтю до друку).*

**10.** Травматологія та ортопедія: підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / за ред.: Голки Г.Г., Бур'янова О.А., Климовицького В.Г. – 2-ге вид. – Вінниця: Нова Книга, 2019. – 432 с.: іл. ISBN 978-966-382-783-4. *(Дисертант брав участь в пошуку та аналізі джерел літератури, зборі клінічного матеріалу, аналізі та статистичному опрацюванні результатів лікування, написанні окремих розділів підручника).*

**11.** Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., **Лянскорунський, В.М.,** Мясніков, Д.В. (2020). Вплив хірургічної стабілізації переломів ребер на результати лікування пацієнтів з множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та політравмою. Матеріали дванадцятого британо-українського симпозіуму (БУС 12) «Протоколи vs індивідуалізація лікування в анестезіології та інтенсивній терапії». Журнал «Медицина невідкладних станів» том 16, №3. *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував публікацію до друку).*

**12.** Khimion, L., Burianov, O., Omelchenko, T., **Lianskorunskyi, V.** (2019). Regenerative technologies in the complex treatment of patients with



osteochondral injuries of the ankle joint /: 11th Congress of the European Pain Federation. – 2019 – Abstract: A-1021-0100-01-598. *(Дисертантом проведено частина пошуку та аналіз джерел літератури. Здобувач брав участь: у виконанні клінічних та інструментальних обстежень проведенні оперативних втручань, доопераційній підготовці пацієнтів та їх післяопераційному веденні, аналізі та статистичному опрацюванні результатів, формулюванні висновків, підготовці публікації до друку).*

**13.** Дубров, С.О, **Лянскорунський, В.М.** (2016). Корекція анемії у пацієнтів з переломами довгих кісток кінцівок при тяжкій поєднаній травмі. Матеріали VII міжнародного медичного форуму, V ювілейного міжнародного медичного конгресу «Впровадження сучасних досягнень медичної науки у практику охорони здоров'я України», 108с. *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, здійснено набір пацієнтів, виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував публікацію до друку).*

**14.** Беспаленко, А., **Лянскорунський, В.** (2015). Особливості ампутацій та формування кукс при бойових ураженнях нижніх кінцівок. Український науково - медичний молодіжний журнал. Спеціальний випуск 3(90) 97с. *(Дисертант брав участь у пошуку та аналізі джерел літератури, наборі пацієнтів, клінічних та інструментально-лабораторних обстеженнях, доопераційній підготовці пацієнтів, проведенні оперативних втручань, та їх післяопераційному веденні, аналізі та статистичному опрацюванні результатів, написанні та підготовці публікації до друку).*

**15.** Бур'янов, О., Дубров, С., **Лянскорунський, В.** (2013). Пути оптимизации медицинской помощи пациентам с политравмой. Матеріали конференції «V international scientific conference SCIENCE4HEALTH 2013», 135с. *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури,*

*виконано клінічні та інструментально-лабораторні обстеження. Здобувач брав участь у проведенні оперативних втручань, проводив доопераційну підготовку пацієнтів та їх післяопераційне ведення, виконав аналіз та статистично опрацював результати, висновки сформовані спільно з науковими керівниками, написав та підготував публікацію до друку).*

**16. Лянскорунський, В.** (2012). Впровадження протоколу інфекційного контролю у відділенні інтенсивної терапії з метою зменшення нозокоміальних ускладнень у відділенні інтенсивної терапії. Український науково - медичний молодіжний журнал. Спеціальний випуск М1 2012 рік. С.151-152. *(Дисертантом проведено пошук та аналіз джерел літератури, виконано аналіз та статистичне опрацювання результатів, підготовка публікації до друку).*

## ДОДАТОК Б

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор

Комунального некомерційного підприємства

«Київська міська клінічна лікарня № 17

Барановська Т.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 року



## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції для впровадження:** вибір терміну остаточного остеосинтезу множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок та його вплив на результати лікування пацієнтів з політравмою.
2. **Ким запропоновано, адреса виконавця:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (01601, м. Київ, б-р Т. Шевченка, 13).
3. **Автори:** Бур'янов О.А., Дубров С.О., Омельченко Т.М., Лянскорунский В.М., Лиходій В.В., Вакулич М.В.
4. **Джерело інформації:** Burianov O., Dubrov S., Omelchenko T., Lianskorunskiy V., Lykhodii V., & Vakulych M. (2020). Does the term of definitive osteosynthesis of multiple long bone fractures of lower extremities impact on treatment outcomes in polytrauma patients. EUREKA: Health Sciences, (4), 24-31. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001332>
5. **Де і коли впроваджено:** відділення політравми.
6. **Строки впровадження:** лютий 2020 – листопад 2020
7. **Загальна кількість спостережень:** 19
8. **Ефективність впровадження:** покращення результатів лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок. Зменшення частоти розвитку пневмонії, гострого респіраторного дистрес синдрому, зниження частоти механічної вентиляції легень та тривалості лікування пацієнта.
9. **Зауваження, пропозиції:** рекомендувати для подальшого впровадження в практику охорони здоров'я.

Відповідальна за впровадження особа:

Завідувач відділення політравми,

к.мед.н.

Д.В. Мясніков

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Директор**

**Комунального некомерційного підприємства**

**«Київська міська клінічна лікарня № 17**

**Барановська Т.В.**

«\_\_\_\_\_» 2020 року

### **АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. **Назва пропозиції для впровадження:** оперативна стабілізація множинних переломів ребер і множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок у пацієнтів політравмою.
2. **Ким запропоновано, адреса виконавця:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (01601, м. Київ, б-р Т. Шевченка, 13).
3. **Автори:** Дубров С.О., Бур'янов О.А., Лянскорунський В.М., Мясніков Д.В., Ткаліч В.В.
4. **Джерело інформації:** Dubrov, S., Burianov, O., Lianskorunskyi, V., Miasnikov, D., & Tkalich, V. (2020). Surgical stabilization of multiple rib fractures and multiple long bone fractures of lower extremities in polytrauma patients. Georgian medical news, (301), 28–34.
5. **Де і коли впроваджено:** відділення політравми.
6. **Строки впровадження:** січень 2020 – листопад 2020
7. **Загальна кількість спостережень:** 12
8. **Ефективність впровадження:** покращення результатів лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами ребер і множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, зокрема зменшення частоти розвитку пневмонії, гострого респіраторного дистрес синдрому, зниження частоти механічної вентиляції легень та тривалості лікування пацієнта.
9. **Зауваження, пропозиції:** рекомендувати для подальшого впровадження в практику охорони здоров'я.

**Відповідальна за впровадження особа:**

**Завідувач відділення політравми,**

**к.мед.н.**



**Д.В. Мясніков**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Директор**

**Комунального некомерційного підприємства**

**«Київська міська клінічна лікарня № 17**

**Барановська Т.В.**

**2020 року**



### **АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. **Назва пропозиції для впровадження:** вибір тактики лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та його вплив на розвиток ускладнень.
2. **Ким запропоновано, адреса виконавця:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (01601, м. Київ, б-р Т. Шевченка, 13).
3. **Автори:** Лянскорунський В.М., Дубров С.О., Бур'янов О.А., Мясніков Д.В.
4. **Джерело інформації:** Лянскорунський, В.М., Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., Мясніков, Д.В. (2020). Вплив вибору тактики лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок на розвиток ускладнень. Біль, знеболення та інтенсивна терапія, №2 (91), 76-86. DOI: [https://doi.org/10.25284/2519-2078.2\(91\).2020.205603](https://doi.org/10.25284/2519-2078.2(91).2020.205603)
5. **Де і коли впроваджено:** відділення політравми.
6. **Строки впровадження:** березень 2020 – грудень 2020
7. **Загальна кількість спостережень:** 15
8. **Ефективність впровадження:** покращення результатів лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, зокрема зменшення частоти розвитку пневмонії, гострого респіраторного дистрес синдрому, зниження частоти механічної вентиляції легень та тривалості лікування пацієнта.
9. **Зауваження, пропозиції:** рекомендувати для подальшого впровадження в практику охорони здоров'я.

**Відповідальна за впровадження особа:**

**Завідувач відділення політравми,**

**к.мед.н.**

**Д.В. Мясніков**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Головний лікар ДУ «Інституту травматології та ортопедії НАМН України»

д.мед.н., професор  Герасименко С.І.

« 15 » \_\_\_\_\_ 2020 року

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції для впровадження:** вибір терміну остаточного остеосинтезу множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок та його вплив на результати лікування пацієнтів з політравмою.
2. **Ким запропоновано, адреса виконавця:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (01601, м. Київ, б-р Т. Шевченка, 13).
3. **Автори:** Бур'янов О.А., Дубров С.О., Омельченко Т.М., Лянскорунский В.М., Лиходій В.В., Вакулич М.В.
4. **Джерело інформації:** Burianov O., Dubrov S., Omelchenko T., Lianskorunskiy V., Lykhodii V., & Vakulych M. (2020). Does the term of definitive osteosynthesis of multiple long bone fractures of lower extremities impact on treatment outcomes in polytrauma patients. EUREKA: Health Sciences, (4), 24-31. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001332>
5. **Де і коли впроваджено:** відділ патології стопи та складного протезування.
6. **Строки впровадження:** лютий 2020 – грудень 2020
7. **Загальна кількість спостережень:** 8
8. **Ефективність впровадження:** покращення результатів лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок. Зменшення частоти розвитку пневмонії, гострого респіраторного дистрес синдрому, зниження частоти механічної вентиляції легень та тривалості лікування пацієнта.
9. **Зауваження, пропозиції:** рекомендувати для подальшого впровадження в практику охорони здоров'я.

Відповідальна за впровадження особа:

завідувач відділення патології стопи

та складного протезування,

д.мед.н., професор



А.П. Лябах

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**В.о генерального директора  
Комунального некомерційного підприємства  
Київської обласної ради**

**«Київська обласна клінічна лікарня»**

**д.мед.н, професор** \_\_\_\_\_ **Анкін М.Л.**

« *Ос* » \_\_\_\_\_ **2020 року**



### **АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. **Назва пропозиції для впровадження:** вибір тактики лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок та його вплив на розвиток ускладнень.
2. **Ким запропоновано, адреса виконавця:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (01601, м. Київ, б-р Т. Шевченка, 13).
3. **Автори:** Лянскорунський В.М., Дубров С.О., Бур'янов О.А., Мясніков Д.В.
4. **Джерело інформації:** Лянскорунський, В.М., Дубров, С.О., Бур'янов, О.А., Мясніков, Д.В. (2020). Вплив вибору тактики лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок на розвиток ускладнень. Біль, знеболення та інтенсивна терапія, №2 (91), 76-86. DOI: [https://doi.org/10.25284/2519-2078.2\(91\).2020.205603](https://doi.org/10.25284/2519-2078.2(91).2020.205603)
5. **Де і коли впроваджено:** ортопедо-травматологічний центр.
6. **Строки впровадження:** березень 2020 – листопад 2020
7. **Загальна кількість спостережень:** 11
8. **Ефективність впровадження:** покращення результатів лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, зокрема зменшення частоти розвитку пневмонії, гострого респіраторного дистрес синдрому, зниження частоти механічної вентиляції легень та тривалості лікування пацієнта.
9. **Зауваження, пропозиції:** рекомендувати для подальшого впровадження в практику охорони здоров'я.

**Відповідальна за впровадження особа:**

**завідувач ортопедо-травматологічного центру**

**к.мед.н.**

**Т.М. Петрик**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**В.о генерального директора**

**Комунального некомерційного підприємства**

**Київської обласної ради**

**«Київська обласна клінічна лікарня»**

**д.мед.н, професор** Анкін М.Л.

**« 02 »** листопада **2020 року**



### **АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. **Назва пропозиції для впровадження:** вибір терміну остаточного остеосинтезу множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок та його вплив на результати лікування пацієнтів з політравмою.
2. **Ким запропоновано, адреса виконавця:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (01601, м. Київ, б-р Т. Шевченка, 13).
3. **Автори:** Бур'янов О.А., Дубров С.О., Омельченко Т.М., Лянскорунский В.М., Лиходій В.В., Вакулич М.В.
4. **Джерело інформації:** Burianov O., Dubrov S., Omelchenko T., Lianskorunskiy V., Lykhodii V., & Vakulych M. (2020). Does the term of definitive osteosynthesis of multiple long bone fractures of lower extremities impact on treatment outcomes in polytrauma patients. EUREKA: Health Sciences, (4), 24-31. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001332>
5. **Де і коли впроваджено:** ортопедо-травматологічний центр.
6. **Строки впровадження:** лютий 2020 – грудень 2020
7. **Загальна кількість спостережень:** 15
8. **Ефективність впровадження:** покращення результатів лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок. Зменшення частоти розвитку пневмонії, гострого респіраторного дистрес синдрому, зниження частоти механічної вентиляції легень та тривалості лікування пацієнта.
9. **Зауваження, пропозиції:** рекомендувати для подальшого впровадження в практику охорони здоров'я.

**Відповідальна за впровадження особа:**

**завідувач ортопедо-травматологічного центру**

**к.мед.н.**

**Т.М. Петрик**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Начальник Національного військово-медичного  
клінічного центру

«Головний військовий медичний госпіталь»

генерал-майор м/с

“17” грудня 2020р.

КАЗМІРЧУК А.П.



### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції для впровадження:** вибір терміну остаточного остеосинтезу множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок та його вплив на результати лікування пацієнтів з політравмою.
2. **Ким запропоновано, адреса виконавця:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (01601, м. Київ, б-р Т. Шевченка, 13).
3. **Автори:** Бур'янов О.А., Дубров С.О., Омельченко Т.М., Лянскорунский В.М., Лиходій В.В., Вакулич М.В.
4. **Джерело інформації:** Burianov O., Dubrov S., Omelchenko T., Lianskorunskiy V., Lykhodii V., & Vakulych M. (2020). Does the term of definitive osteosynthesis of multiple long bone fractures of lower extremities impact on treatment outcomes in polytrauma patients. EUREKA: Health Sciences, (4), 24-31. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001332>
5. **Де впроваджено:** клініка ушкоджень.
6. **Строки впровадження:** лютий 2020 – листопад 2020
7. **Загальна кількість спостережень:** 12
8. **Ефективність впровадження:** покращення результатів лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок. Зменшення частоти розвитку пневмонії, гострого респіраторного дистрес синдрому, зниження частоти механічної вентиляції легень та тривалості лікування пацієнта.
9. **Зауваження, пропозиції:** рекомендувати для подальшого впровадження в практику охорони здоров'я.

„ 17 ” грудня 2020 р.

ТВО начальника травматологічного відділення

Полковник медичної служби

Ю.О. Ярмолюк

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

ТВО Начальника

Військово-медичного клінічного центру

Північного регіону

Полковник медичної служби,

Є. Скиба

«*15*» *12* 2020 року



### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції для впровадження:** оперативна стабілізація множинних переломів ребер і множинних переломів довгих кісток нижніх кінцівок у пацієнтів політравмою.
2. **Ким запропоновано, адреса виконавця:** Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (01601, м. Київ, б-р Т. Шевченка, 13).
3. **Автори:** Дубров С.О., Бур'янов О.А., Лянскорунський В.М., Мясніков Д.В., Ткаліч В.В.
4. **Джерело інформації:** Dubrov, S., Burianov, O., Lianskorunskyi, V., Miasnikov, D., & Tkalich, V. (2020). Surgical stabilization of multiple rib fractures and multiple long bone fractures of lower extremities in polytrauma patients. Georgian medical news, (301), 28–34.
5. **Де і коли впроваджено:** клініка ушкоджень.
6. **Строки впровадження:** січень 2020 – грудень 2020
7. **Загальна кількість спостережень:** 5
8. **Ефективність впровадження:** покращення результатів лікування пацієнтів з політравмою та множинними переломами ребер і множинними переломами довгих кісток нижніх кінцівок, зокрема зменшення частоти розвитку пневмонії, гострого респіраторного дистрес синдрому, зниження частоти механічної вентиляції легень та тривалості лікування пацієнта.
9. **Зауваження, пропозиції:** рекомендувати для подальшого впровадження в практику охорони здоров'я.

Відповідальна за впровадження особа:

В.о. начальника клініки ушкоджень,  
підполковник медичної служби



Ю. Клапчук