

УДК 617-089.844

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-6\(52\)-1973-1987](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-6(52)-1973-1987)

**Креньов Костянтин Юрійович** анестезіолог, дитячий анестезіолог, лікар медицини невідкладних станів. PhD. КНП «Хмельницька обласна лікарня» Хмельницької обласної ради. Асистент кафедри хірургії з курсом основ стоматології ФПО ВНМУ ім. М.І. Пирогова, м. Хмельницький, тел.: (0382) 65-62-37, <https://orcid.org/0000-0003-0654-9726>.

## ПРОГНОЗУВАННЯ УСКЛАДНЕНОГО ПЕРЕБІГУ ПОЛІТРАВМИ ТА ГОСТРОЇ ХІРУРГІЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ ЧЕРЕВНОЇ ПОРОЖНИНИ

**Анотація.** Політравму описують, як пошкодження двох або більше ділянок тіла з оцінкою за шкалою AIS  $\geq 3$  балів та наявністю одного або більше з зазначених фізіологічних параметрів, а саме : систолічний артеріальний тиск  $\leq 90$  мм рт. ст.; оцінка за шкалою ком Глазго  $\leq 8$  балів; дефіцит основ  $\leq 6,0$  ммоль/л; міжнародне нормалізоване відношення (МНВ)  $\geq 1,4$  або активований частковий тромбопластиновий час (АЧТЧ)  $\geq 40$  секунд. Обтяжуючим станом є вік  $\geq 70$  років [22, 31]. Незалежними предикторами летальності в ранній період травматичної хвороби є рівень лактату, наявність коагулопатії, дані оцінки за шкалою ком Глазго, дефіцит основ, наявність ЧМТ та об'єм інфузії кристалоїдних розчинів, абдомінальний компартмент синдром (da Costa, 2017) [5, 16]. В свою чергу гостра хірургічна патологія черевної порожнини характеризується деструкцією порожнистих органів, контамінацією кишковою флорою внаслідок прямої дії патогену або транслокацією мікроорганізмів через кишкову стінку, швидкою генералізацією процесу із формуванням поширених або обмежених інфікованих рідинних скупчень, розвитком синдрому внутрішньочеревної гіпертензії та абдомінального компартмент-синдрому та формуванням поліорганної недостатності [3]. *Мета роботи:* проаналізувати фактори ризику розвитку неінфекційних та інфекційних ускладнень у пацієнтів із політравмою та гострою хірургічною патологією черевної порожнини, що знаходились на лікуванні в ВАІТ КНП «Хмельницька обласна лікарня» Хмельницької обласної ради в період 2024-2025 років. Проаналізовано перебіг описаних нозологій у 62 пацієнтів з політравмою ( $n=29$ ) та ізольованою гострою хірургічною патологією черевної порожнини ( $n=33$ ). *Результати дослідження:* при аналізі пацієнтів групи політравми із ускладненим та неускладненим перебігом, достовірну різницю виявлено тільки за оцінкою пацієнтів за шкалою SOFA при поступленні та через 72 години, яка становила  $1,5 \pm 0,8$  проти  $2,5 \pm 1$  бали та  $1,5 \pm 0,8$  проти  $2,8 \pm 1,6$  бали із  $p \leq 0,05$  відповідно. При аналізі групи пацієнтів із іншою гострою хірургічною патологією черевної порожнини достовірної різниці ( $p \leq 0,05$ ) набували показники рівнів креатиніну при поступленні  $108,3 \pm 50,6$  мкмоль/л в

групі неускладненого перебігу та  $186,9 \pm 124,4$  мкмоль/л в групі пацієнтів, що мали ускладнення; рівнів креатиніну через 24 години із показниками в  $96,1 \pm 33,3$  мкмоль/л проти  $190,1 \pm 119,2$  мкмоль/л відповідно; об'єму інфузій за 24 години, що становив  $3472,2 \pm 725,6$  мл в групі неускладненого перебігу проти  $2680,8 \pm 1019,9$  мл в групі із ускладненим перебігом патологічного стану та об'єму діурезу за 24 години, що становив  $2627,8 \pm 962,1$  мл проти  $1724,0 \pm 736,2$  мл відповідно. Також достовірної різниці набувала оцінка за шкалою SOFA при поступленні та через 72 години -  $1,6 \pm 0,8$  проти  $2,7 \pm 0,8$  балів та  $1,6 \pm 0,8$  проти  $2,7 \pm 0,9$  балів при  $p \leq 0,05$  відповідно.

**Ключові слова:** політравма, перитоніт, сепсис, поліорганна недостатність.

**Krenov Kostiantyn Yuriyovych** Anesthesiologist, pediatric anesthesiologist, doctor of emergency medicine. PhD. CNE «Khmelnyskyi Regional Hospital» of the Khmelnytskyi Regional Council. Assistant of the department of surgery with a course on the basics of dentistry of the faculty of postgraduate education of the National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Khmelnytskyi, tel.: (0382) 65-62-37, <https://orcid.org/0000-0003-0654-9726>.

## **PREDICTION OF COMPLICATED COURSE OF POLYTRAUMA AND ACUTE SURGICAL PATHOLOGY OF THE ABDOMINAL CAVITY**

**Abstract.** Polytrauma is described as injury to two or more body areas with an AIS score of  $\geq 3$  and the presence of one or more of the following physiological parameters: systolic blood pressure  $\leq 90$  mm Hg; Glasgow Coma Scale score  $\leq 8$ ; base deficiency  $\leq 6.0$  mmol/L; international normalized ratio (INR)  $\geq 1.4$ ; or activated partial thromboplastin time (APTT)  $\geq 40$  seconds. An aggravating condition is age  $\geq 70$  years [22, 31]. Independent predictors of mortality in the early period of traumatic illness are lactate level, presence of coagulopathy, Glasgow coma scale assessment data, base deficiency, presence of TBI and volume of crystalloid solution infusion, abdominal compartment syndrome, da Costa, 2017 [5, 16]. In turn, acute surgical pathology of the abdominal cavity is characterized by destruction of hollow organs, contamination with intestinal flora due to the direct action of the pathogen or translocation of microorganisms through the intestinal wall, rapid generalization of the process with the formation of widespread or limited infected fluid accumulations, the development of intra-abdominal hypertension syndrome and abdominal compartment syndrome, and the formation of multiple organ failure [3]. *Purpose of the work:* to analyze the risk factors for the development of non-infectious and infectious complications in patients with multiple trauma and acute surgical pathology of the abdominal cavity who were treated in the VAIT of the Khmelnytskyi Regional Hospital of the Khmelnytskyi Regional Council in the period 2024-2025. The course of the described nosologies was analyzed in 62 patients with multiple trauma ( $n=29$ ) and isolated acute surgical pathology of the abdominal cavity ( $n=33$ ). *Results of the study:*

when analyzing patients in the polytrauma group with complicated and uncomplicated course, a significant difference was found only in the assessment of patients on the SOFA scale upon admission and after 72 hours, which was  $1.5 \pm 0.8$  versus  $2.5 \pm 1$  points and  $1.5 \pm 0.8$  versus  $2.8 \pm 1.6$  points with  $p \leq 0.05$ , respectively. When analyzing the group of patients with other acute surgical pathology of the abdominal cavity, a significant difference ( $p \leq 0.05$ ) was found in creatinine levels on admission:  $108.3 \pm 50.6 \mu\text{mol/l}$  in the uncomplicated group and  $186.9 \pm 124.4 \mu\text{mol/l}$  in the group of patients with complications; creatinine levels after 24 hours:  $96.1 \pm 33.3 \mu\text{mol/l}$  versus  $190.1 \pm 119.2 \mu\text{mol/l}$ , respectively; infusion volume per 24 hours, which was  $3472.2 \pm 725.6 \text{ ml}$  in the uncomplicated group versus  $2680.8 \pm 1019.9 \text{ ml}$  in the group with a complicated course of the pathological condition and diuresis volume per 24 hours, which was  $2627.8 \pm 962.1 \text{ ml}$  versus  $1724.0 \pm 736.2 \text{ ml}$ , respectively. Also, a significant difference was found in the SOFA score on admission and after 72 hours -  $1.6 \pm 0.8$  versus  $2.7 \pm 0.8$  points and  $1.6 \pm 0.8$  versus  $2.7 \pm 0.9$  points at  $p \leq 0.05$ , respectively.

**Keywords:** polytrauma, peritonitis, sepsis, multiple organ failure.

**Постановка проблеми.** Кількість пацієнтів із важкою травмою неухильно зростає. Частота летальних випадків, навіть при вчасно наданій допомозі становить 20-25% у пацієнтів молодого віку та зростає до 60% в старшому та похилому віці [22]. Впровадження в практику тактики «хірургії контролю ушкоджень», протоколів масивної гемотрансфузії, ранніх втручань направлених на стабілізацію кісткових уламків великих трубчастих кісток, тазу та профілактики абдомінального компартмент-синдрому суттєво покращили виживання пацієнтів на первинному етапі [1, 8]. З іншого боку поглиблення знань про універсальні механізми розвитку критичних станів : розвиток генералізованої запальної реакції ендотелію, порушення як доставки так і споживання кисню на тканинному рівні, виснаження імунокомпетентних клітин із розвитком септичних ускладнень у віддаленому періоді та тісний зв'язок систем імунітету та гемокоагуляції призвели до висновку про необхідність ранньої діагностики потенційно «загрозливих» по розвитку поліорганної дисфункції – недостатності пацієнтів [9]. Широкого використання набуло оцінка за прогностичними шкалами, визначення ранніх маркерів органної дисфункції, показників клітинного імунітету та оцінка роботи геному [24, 32]. Зокрема, в якості шкал з високою прогностичною здатністю запропоновані шкали APACHE-II, APACHE-III, SOFA, MODS [34]. Перспективними маркерами виглядають визначення інтерлейкінів 6 та 10 (ІЛ-6, ІЛ-10), рівнів міоглобіну, тропонінів, патоген-асоційованих молекул ушкодження (PAMP), циркулюючої ДНК та РНК тощо [12, 20]. Гостра хірургічна патологія черевної порожнини переважно асоційована із розвитком проявів перитоніту. Ведучу роль в ній грають деструктивний панкреатит, перфоративні захворювання порожнистих органів, кишкова непрохідність різного генезу, шлунково-кишкові кровотечі та інші обмежені або розповсюджені форми перитоніту. Швидкий та агресивний



перебіг «абдомінального сепсису» із формуванням поліорганної недостатності, внутрішньочеревної гіпертензії, змінами в обміні рідини та електролітів вимагає активної хірургічної та реанімаційної тактики із значними об'ємами інфузійно-трансфузійної терапії [26, 28]. Таким чином рання стратифікація пацієнтів дозволяє вчасно переоцінити та розширити програму інтенсивної терапії для запобігання негативного наслідку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Незважаючи на те, що більшість пацієнтів переживають гострий період як політравми так і гострої абдомінальної катастрофи, у частини з них відбувається формування синдрому поліорганної недостатності та гнійно-септичних ускладнень [10, 11]. У 25-50% пацієнтів із політравмою після проведення первинної стабілізації діагностується розвиток гострого пошкодження нирок [19], а в кінці першого тижня госпіталізації зростає ризик розвитку сепсису із летальністю в межах 30-75%, причинами якого є глибокий імунодефіцит, транслокація мікробної флори через стінку кишківника та колонізація макроорганізму грам-негативною флорою, найчастіше представленою мікроорганізмами, що об'єднані в групу із аббревіатурою ESCAPE [33]. Синдром поліорганної недостатності при травмі має первинним тригером дію самого травмуючого фактору, де причиною викиду цитокінів та формування молекулярних патернів, асоційованих з пошкодженням (DAMP) є масивне руйнування біологічних бар'єрів із розвитком крововтрати, гіповолемічного шоку, коагулопатії, швидким виснаженням як факторів згортання так і протизгортальної системи (Spahn DR et al., 2019), ацидозом та формуванням органної гіпоперфузії [13, 29]. В разі бактеріального сепсису (перитоніт) первинним ендотеліотоксичним фактором є найчастіше ліпополісахарид клітинної стінки бактерій або інші бактеріальні токсини. В кінцевому результаті описані патогенетичні шляхи призводять до підвищеної проникності ендотелію, злущуванню глікокаліксу, паралічу ретикулоендотеліальної системи, транслокацією кишкової флори та контамінації грам-негативною флорою відділень інтенсивної терапії [18]. Використання прогностичних шкал має на меті ранню стратифікацію пацієнтів та спробу визначити групи ризику, які потребують перегляду або інтенсифікації інтенсивної терапії. Matthias Fröhlich et al. (2016) вказують на співставну діагностичну цінність та більшу збалансованість шкали SOFA в порівнянні із шкалами MODS, Denver, для оцінки посттравматичних пацієнтів включаючи тих, хто мав важку ЧМТ. Оцінка розвитку поліорганної недостатності при сепсисі за зазначеною шкалою увійшла в гайдлайни 2016-2022 років [15]. Слід зазначити, що лікування таких пацієнтів є складним завданням, адже використання кристалоїдів, препаратів крові, альбуміну та синтетичних колоїдів несе в собі ризики формування полікомпаратмент синдрому, ГРДС, гострого пошкодження нирок, що в такій ситуації має характер ятрогенного та формування синдрому внутрішньочеревної гіпертензії [27, 30]. Рекомендація розпочати інфузійну терапію в разі септичного шоку з 30 мл/кг модифікована в даний час з метою визначення пацієнтів «респондерів» та

«не респондерів» (Marik PE, 2020) з використанням приліжкових функціональних тестів та переглядом об'ємів інфузійної терапії на користь інфузійних болюсів та раннього призначення вазопресорів [7, 14, 23]. Покази для використання колоїдів переглянуті на користь 20% розчину альбуміну [17]. В роботах Vincent (2015) продемонстровано, що позитивний рідинний баланс є незалежним прогностичним фактором летальності при сепсисі [2], що підтверджено Granado R., 2016 та Dargent A. із співавторами, які наголошують на ролі інтерстицію в ресусцитації зокрема при септичному шоці [4, 6]. Вивчення ролі синдрому капілярного витоку, ролі мікроциркуляції в розвитку органної недостатності при сепсисі та критичних станах (Potter EK, 2019, Saravi B, 2023) виглядає перспективними напрямками в лікуванні таких пацієнтів [21, 25].

**Мета статті.** Проаналізувати фактори ризику розвитку неінфекційних та інфекційних ускладнень у пацієнтів із політравмою та гострою хірургічною патологією черевної порожнини.

**Виклад основного матеріалу.** Проведено порівняння в групах пацієнтів неінфекційних та інфекційних ускладнень та факторів, що могли сприяти їх розвитку, зокрема рівнів внутрішньочеревного та абдомінального перфузійного тиску, лабораторних показників та їх динаміки, об'ємів та компонентів інфузійної терапії, трансфузій препаратів крові, використання вазопресорної підтримки. Критеріями включення пацієнтів в дослідження були вік 18-80 років, відсутність важкої супутньої декомпенсованої патології, рівень свідомості за шкалою ком Глазго (ШКГ) 8 та більше балів в кінці першої доби госпіталізації. Відбір пацієнтів в групи проводили через 24 години від поступлення. Рівень внутрішньочеревного тиску визначали за стандартами всесвітньої спілки абдомінального компартмент-синдрому (WSACS), абдомінальний перфузійний тиск розраховували, як різницю між АТ середнім та внутрішньочеревним тиском. Термін спостереження за пацієнтами склав 72 години. Статистична обробка даних була здійснена з використанням формул таблиць Microsoft Excel з визначенням середніх величин (M), відхилень середнього (m), визначення похибки (p).

**Результати.** При аналізі груп пацієнтів встановлено, що пацієнти із політравмою (n=29) становили 46,77%, пацієнти із ізольованою гострою хірургічною патологією черевної порожнини (n=33) становили 53,23%. В першій групі пацієнтів чоловіків було 22, жінок – 7, в другій групі чоловіків – 19, жінок – 14. За нозологічними проявами пацієнти першої групи були представлені наступними нозологічними формами: ЗЧМТ, забій мозку важкого ступеня – 51,7%; закрита травма грудної клітки, множинні переломи ребер, одно- та двобічний гемопневмоторакс – 62%; переломи грудного та поперекового відділу хребта – 6,89%; переломи кісток передпліччя – 17,2%; переломи плеча – 6,89%; переломи стегна – 24%; складні переломи тазу – 24%; переломи кісток гомілки – 10,3%; тупа травма живота з розривом порожнистого, паренхіматозних органів, гемоперитонеумом – 37,9%, шок ступеню III-IV діагностовано в 8 пацієнтів

(27,59%). За час лікування синдром поліорганної недостатності розвинувся в 5 пацієнтів (17,2%), нозокоміальна пневмонія в 2 пацієнтів (6,9%), гостра серцева недостатність в ранньому післяопераційному періоді, що потребувала інотропної підтримки діагностована в 4 пацієнтів (13,8%), делірій в ранньому післяопераційному періоді діагностовано в 1 пацієнта (3,4%), з такою ж частотою у пацієнтів даної групи діагностовано гострий респіраторний дистрес-синдром (ГРДС) та гостру ниркову недостатність (ГНН) – по 3,4%. Нозологічні форми пацієнтів другої групи були представлені: злоякісне новоутворення товстої кишки – 12%; гострий деструктивний панкреатит – 18,2%; шлункова кровотеча – 6%; защемлена кіла – 9%; мезентеріальний тромбоз – 6%; перфоративна виразка шлунку та дванадцятипалої кишки – 12%; перитоніт без верифікованого джерела – 6% та механічна жовтяниця в 6% випадків. Шок I-II ст. діагностовано в 15,2% пацієнтів (шлункова кровотеча, гострий деструктивний панкреатит). В групі пацієнтів із ізольованою гострою хірургічною патологією черевної порожнини за період лікування сепсис розвинувся в 9 випадках (27,3%), нозокоміальна пневмонія в 2 випадках (6%), серцева недостатність в ранньому післяопераційному періоді, що потребувала лікування препаратами вазопресорної дії розвинулась у 6 пацієнтів (18,2%), гостра ниркова недостатність – в 6 випадках (18,2%), причому 2 пацієнта потребували використання еферентних методик, гострий інфаркт міокарду та тромбоемболія легеневої артерії (ТЕЛА) діагностовано в 2 пацієнтів – 3% та 3% відповідно. Проведено порівняння вказаних груп пацієнтів, дані наведено в таблиці (таблиця 1):

Таблиця 1.

**Порівняння груп пацієнтів за клініко-інструментальними та лабораторними показниками.**

| Показник                                                   | Політравма<br>(n=29) | Інша гостра<br>хірургічна патологія<br>черевної<br>порожнини (n=33) | p      |
|------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|
| Вік, роки                                                  | 46,4±16,0            | 62,2±16,2                                                           | ≤ 0,05 |
| Внутрішньочеревний тиск через 24 години, мм рт. ст.        | 11,4±5,6             | 13,8±4,3                                                            | ≥ 0,05 |
| Абдомінальний перфузійний тиск через 24 години, мм рт. ст. | 76,5±14,95           | 64,1±14,95                                                          | ≤ 0,05 |
| Внутрішньочеревний тиск через 30 годин, мм рт. ст.         | 10,3±3,7             | 14,0±3,8                                                            | ≤ 0,05 |
| Абдомінальний перфузійний тиск через 30 годин, мм рт. ст.  | 75,6±12,1            | 67,3±11,1                                                           | ≤ 0,05 |
| Нв при поступленні, г/л                                    | 118,0±23,2           | 111,6±29,8                                                          | ≥ 0,05 |
| Нв через 24 години, г/л                                    | 105,7±17,7           | 107,8±21,5                                                          | ≥ 0,05 |
| Na <sup>+</sup> при поступленні, ммоль/л                   | 149,2±20,4           | 141,7±6,8                                                           | ≥ 0,05 |
| Na <sup>+</sup> через 24 години, ммоль/л                   | 144,8±16,7           | 142,3±6,4                                                           | ≥ 0,05 |
| Тромбоцити при поступленні, Т/л                            | 233,7±123,0          | 248,8±140,1                                                         | ≥ 0,05 |



| Показник                                                          | Політравма<br>(n=29) | Інша гостра<br>хірургічна патологія<br>черевної<br>порожнини (n=33) | p      |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|
| Тромбоцити через 24 години, Т/л                                   | 189±94,0             | 215,0±113,6                                                         | ≥ 0,05 |
| Креатинін при поступленні, мкмоль/л                               | 112,6±72,9           | 166,1±119,2                                                         | ≤ 0,05 |
| Креатинін через 24 години, мкмоль/л                               | 116,0±57,1           | 165,2±115,3                                                         | ≤ 0,05 |
| Об'єм інфузії за 24 години, мл                                    | 2591,1±944,8         | 2890,3±1051,0                                                       | ≥ 0,05 |
| Об'єм діурезу за 24 години, мл                                    | 1811,3±844,3         | 1963,2±933,4                                                        | ≥ 0,05 |
| Об'єм трансфузій препаратів та компонентів крові за 24 години, мл | 664,8±639,5          | 344,1±530,2                                                         | ≥ 0,05 |
| SOFA, 0 годин                                                     | 1,9±1,1              | 2,4±0,9                                                             | ≥ 0,05 |
| SOFA, 72 години                                                   | 2±1,4                | 2,4±1,0                                                             | ≥ 0,05 |

Таким чином достовірної різниці між досліджуваними групами набували показники віку  $46,4 \pm 16,0$  роки в групі політравми проти  $62,2 \pm 16,2$  роки в групі іншої гострої хірургічної патології черевної порожнини,  $p \leq 0,05$ , абдомінального перфузійного тиску в кінці першої доби  $76,5 \pm 14,95$  мм рт. ст. проти  $64,1 \pm 14,95$  мм рт. ст.,  $p \leq 0,05$ , причому показники тиску не виходили за межі нормальних, тобто були вище 60 мм рт. ст. Також відзначено достовірну різницю по показниках внутрішньочеревного тиску через 30 годин спостереження, що в групі політравми становив відповідно  $10,3 \pm 3,7$  мм рт. ст. проти  $14,0 \pm 3,8$  мм рт. ст. в групі пацієнтів іншої гострої хірургічної патології черевної порожнини із  $p \leq 0,05$ ; абдомінального перфузійного тиску через 30 годин спостереження із показниками  $75,6 \pm 12,1$  мм рт. ст. проти  $67,3 \pm 11,1$  мм рт. ст. із  $p \leq 0,05$  та рівнів креатиніну при поступленні та через 24 години спостереження, що становили  $112,6 \pm 72,9$  мкмоль/л в групі пацієнтів з політравмою та  $166,1 \pm 119,2$  мкмоль/л в групі пацієнтів іншої гострої хірургічної патології черевної порожнини,  $p \leq 0,05$  та  $116,0 \pm 57,1$  мм рт. ст. проти  $165,2 \pm 115,3$  мм рт. ст. при  $p \leq 0,05$  відповідно. Таким чином, узагальнюючи можна сказати, що група пацієнтів із політравмою представлена пацієнтами більш молодого віку із вищими значеннями абдомінального перфузійного тиску та внутрішньочеревного тиску в кінці першої доби та через 30 годин спостереження, меншою частотою розвитку ускладнень та меншими рівнями креатиніну як при поступленні так і в кінці першої доби лікування, що можна пояснити більш старшим віком пацієнтів другої групи, високою частотою гнійних захворювань органів черевної порожнини із тенденцією до генералізації процесу.

На другому етапі дослідження пацієнтів виділених груп було проведено порівняння вказаних показників у пацієнтів із ускладненим перебігом захворювань в обох групах. Пацієнти з ускладненим перебігом політравми склали 12, з яких чоловіків було 9, жінок – 3, натомість в групі пацієнтів із іншою гострою хірургічною патологією черевної порожнини ускладнений перебіг спостерігався в 25 пацієнтів, з яких чоловіків було 12, жінок – 13. Дані груп пацієнтів представлено в таблиці 2.

Таблиця 2.

**Порівняння груп пацієнтів із ускладненим перебігом захворювань за клініко-інструментальними та лабораторними показниками.**

| Показник                                                          | Політравма (n=12) | Інша гостра хірургічна патологія черевної порожнини (n=25) | p      |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------|--------|
| Вік, роки                                                         | 50,1±13,6         | 65,8±13,7                                                  | p≤0,05 |
| Внутрішньочеревний тиск через 24 години, мм рт. ст.               | 10,5±6,8          | 13,9±3,1                                                   | p≥0,05 |
| Абдомінальний перфузійний тиск через 24 години, мм рт. ст.        | 76,6±17,4         | 62,5±14,9                                                  | p≤0,05 |
| Внутрішньочеревний тиск через 30 годин, мм рт. ст.                | 9,1±2,7           | 14,3±3,3                                                   | p≤0,05 |
| Абдомінальний перфузійний тиск через 30 годин, мм рт. ст.         | 78,8±14,2         | 66,2±10,9                                                  | p≤0,05 |
| Нв при поступленні, г/л                                           | 114,9±18,8        | 107,3±28,4                                                 | p≥0,05 |
| Нв через 24 години, г/л                                           | 104,7±17,2        | 106,4±17,9                                                 | p≥0,05 |
| Na <sup>+</sup> при поступленні, ммоль/л                          | 145,6±8,1         | 142,6±6,9                                                  | p≥0,05 |
| Na <sup>+</sup> через 24 години, ммоль/л                          | 149,8±14,6        | 142,7±6,6                                                  | p≥0,05 |
| Тромбоцити при поступленні, Т/л                                   | 237,3±115,6       | 216,3±108,2                                                | p≥0,05 |
| Тромбоцити через 24 години, Т/л                                   | 194,8±105,3       | 194,6±88,52596316                                          | p≥0,05 |
| Креатинін при поступленні, мкмоль/л                               | 136,9±94,8        | 186,9±124,4                                                | p≥0,05 |
| Креатинін через 24 години, мкмоль/л                               | 142,3±68,9        | 190,1±119,2                                                | p≥0,05 |
| Об'єм інфузії за 24 години, мл                                    | 2661,1±821,4      | 2680,8±1019,9                                              | p≥0,05 |
| Об'єм діурезу за 24 години, мл                                    | 1603,3±702,0      | 1724,0±736,2                                               | p≥0,05 |
| Об'єм трансфузій препаратів та компонентів крові за 24 години, мл | 677,7±584,2       | 196,5±253,0                                                | p≥0,05 |
| SOFA, 0 годин                                                     | 2,5±1             | 2,7±0,8                                                    | p≥0,05 |
| SOFA, 72 години                                                   | 2,8±1,6           | 2,7±0,9                                                    | p≥0,05 |

Таким чином групи пацієнтів із політравмою та іншою гострою хірургічною патологією черевної порожнини, що мали ускладнений перебіг захворювання достовірно відрізнялися за віком 50,1±13,6 років проти 65,8±13,7 із p≤0,05, абдомінальним перфузійним тиском через 24 години, 76,6±17,4 мм рт. ст. проти 62,5±14,9 мм рт. ст. із рівнем p≤0,05, внутрішньочеревним тиском через 30 годин, 9,1±2,7 мм рт. ст. проти 14,3±3,3 мм рт. ст., p≤0,05 та абдомінальним перфузійним тиском через 30 годин, 78,8±14,2 мм рт. ст. проти 66,2±10,9 мм рт. ст., із p≤0,05 відповідно. Також слід зауважити, що маючи достовірні міжгрупові відмінності, рівень абдомінального перфузійного тиску завжди залишався в нормальних межах, тобто вище за 60 мм рт. ст. Більш високі цифри абдомінального перфузійного тиску в пацієнтів із групи політравми можна пояснити гіпердинамічним типом кровообігу із високим середнім АТ на фоні невираженої внутрішньочеревної гіпертензії, а також використанням вазопресорної підтримки, частота якої склала в цих пацієнтів 50% (середня доза норадреналіну



гідротартрату 0,1 мкг/кг/хв) проти 68% в групі пацієнтів із ускладненим перебігом іншої гострої хірургічної патології черевної порожнини (середня доза норадреналіну гідротартрату 0,097 мкг/кг/хв). Для визначення відмінностей в ускладненому та неускладненому перебігу вказаних патологій в групах пацієнтів проведено внутрішньогруповий аналіз, дані представлено в таблиці 3.

Таблиця 3.

**Результати внутрішньогрупового аналізу неускладненого (Н) та ускладненого (У) перебігу патологічного процесу в групах пацієнтів із політравмою та іншою гострою патологією органів черевної порожнини.**

| Показник                                                   | Політравма (n=29) |              | Інша гостра хірургічна патологія черевної порожнини (n=33) |               | p, p*             |
|------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|
|                                                            | Н (n=17)          | У (n=12)     | Н (n=8)*                                                   | У (n=25)*     |                   |
| Вік, роки                                                  | 43,4±16,1         | 50,1±13,6    | 52,1±16,6                                                  | 65,8±13,8     | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Внутрішньочеревний тиск через 24 години, мм рт. ст.        | 12,1±4,1          | 10,5±6,9     | 13,5±5,9                                                   | 13,8±3,1      | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Абдомінальний перфузійний тиск через 24 години, мм рт. ст. | 77,6±11,1         | 76,6±17,4    | 68,3±11,7                                                  | 62,5±14,9     | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Внутрішньочеревний тиск через 30 годин, мм рт. ст.         | 11,3±3,7          | 9,1±2,7      | 13,4±4,2                                                   | 14,3±3,3      | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Абдомінальний перфузійний тиск через 30 годин, мм рт. ст.  | 73,3±8,7          | 78,8±14,2    | 70,1±9,5                                                   | 66,2±10,9     | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Нв при поступленні, г/л                                    | 121,6±23,7        | 114,9±18,8   | 123,4±25,7                                                 | 107,3±28,4    | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Нв через 24 години, г/л                                    | 107,4±16,6        | 104,7±17,2   | 111,6±26,1                                                 | 106,4±17,9    | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Na <sup>+</sup> при поступленні, ммоль/л                   | 152,2±24,7        | 145,6±8,1    | 139±4,1                                                    | 142,6±6,9     | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Na <sup>+</sup> через 24 години, ммоль/л                   | 148,9±16,8        | 149,8±14,6   | 141±4,7                                                    | 142,7±6,6     | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Тромбоцити при поступленні, Т/л                            | 220,1±112,4       | 237,3±115,6  | 339,2±156,2                                                | 216,3±108,2   | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Тромбоцити через 24 години, Т/л                            | 173,6±62,6        | 194,8±105,3  | 271,8±135,2                                                | 194,6±88,5    | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| Креатинін при поступленні, мкмоль/л                        | 97,6±37,2         | 136,9±94,8   | 108,3±50,6                                                 | 186,9±124,4   | p≥0,05<br>p≤0,05* |
| Креатинін через 24 години, мкмоль/л                        | 98,6±32,5         | 142,3±68,9   | 96,1±33,3                                                  | 190,1±119,2   | p≥0,05<br>p≤0,05* |
| Об'єм інфузії за 24 години, мл                             | 2635,3±897,3      | 2661,1±821,4 | 3472,2±725,6                                               | 2680,8±1019,9 | p≥0,05<br>p≤0,05* |

| Показник                                                          | Політравма (n=29) |              | Інша гостра хірургічна патологія черевної порожнини (n=33) |              | p, p*             |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|                                                                   | Н (n=17)          | У (n=12)     | Н (n=8)*                                                   | У (n=25)*    |                   |
| Об'єм діурезу за 24 години, мл                                    | 1917,6±852,4      | 1603,3±702,0 | 2627,8±962,1                                               | 1724,0±736,2 | p≥0,05<br>p≤0,05* |
| Об'єм трансфузій препаратів та компонентів крові за 24 години, мл | 694,8±622,0       | 677,7±584,2  | 333,2±610,1                                                | 196,5±253,0  | p≥0,05<br>p≥0,05* |
| SOFA, 0 годин                                                     | 1,5±0,8           | 2,5±1        | 1,6±0,8                                                    | 2,7±0,8      | p≤0,05<br>p≤0,05* |
| SOFA, 72 години                                                   | 1,5±0,8           | 2,8±1,6      | 1,6±0,8                                                    | 2,7±0,9      | p≤0,05<br>p≤0,05* |

При внутрішньогруповому аналізі пацієнтів групи політравми із ускладненим та неускладненим перебігом, достовірну різницю виявлено тільки за оцінкою пацієнтів за шкалою SOFA при поступленні та через 72 години, яка становила 1,5±0,8 проти 2,5±1 бали та 1,5±0,8 проти 2,8±1,6 бали із  $p \leq 0,05$  відповідно. Частота використання вазопресорної підтримки норадреналіну гідротартратом становила 2 випадки або 11,8% в групі неускладненого перебігу політравми та 6 випадків або 50% в групі ускладненого перебігу із середньою дозою 0,075 мкг/кг/хв та 0,12 мкг/кг/хв відповідно. Більш суттєві зміни виявлено при аналізі групи пацієнтів із іншою гострою хірургічною патологією черевної порожнини, що мали неускладнений та ускладнений перебіг. Так достовірної різниці ( $p \leq 0,05$ ) набували показники рівнів креатиніну при поступленні 108,3±50,6 мкмоль/л в групі неускладненого перебігу та 186,9±124,4 мкмоль/л в групі пацієнтів, що мали ускладнення; рівнів креатиніну через 24 години із показниками в 96,1±33,3 мкмоль/л проти 190,1±119,2 мкмоль/л відповідно; об'єму інфузій за 24 години, що становив 3472,2±725,6 мл в групі неускладненого перебігу проти 2680,8±1019,9 мл в групі із ускладненим перебігом патологічного стану та об'єму діурезу за 24 години, що становив 2627,8±962,1 мл проти 1724,0±736,2 мл відповідно. Також достовірної різниці набувала оцінка за шкалою SOFA при поступленні та через 72 години - 1,6±0,8 проти 2,7±0,8 балів та 1,6±0,8 проти 2,7±0,9 балів при  $p \leq 0,05$  відповідно. Частота використання вазопресорної підтримки (норадреналіну гідротартрат) в групі без ускладнень становила 11,1% (1 випадок з 9) із середньою дозою 0,1 мкг/кг/хв, натомість в групі пацієнтів із ускладненим перебігом частота використання вазопресорів становила 68%, як було описано вище.

### Висновки.

- Інфекційні, кардіоваскулярні та церебральні ускладнення частіше розвивались у пацієнтів групи гострої хірургічної патології черевної порожнини із вихідним підвищеним рівнем креатиніну, що не знижувався в динаміці, меншим об'ємом інфузії (що може свідчити як про

обмежені резерви пацієнта : «не респондер», так і про ранній розвиток ГРДС та ГНН), зниженим діурезом та високим балом за шкалою SOFA, як при поступленні так і при переоцінці через 72 години.

2. Для групи пацієнтів із політравмою, що мали ускладнений перебіг, характерним був високий бал за шкалою SOFA, як при поступленні так і при переоцінці через 72 години.

### *Література:*

1. Олейник Г.А., Литовченко А.Н., Литовченко Е.Ю. Профилактика и лечение абдоминального компартмент-синдрома у больных с тяжелой термической травмой. Медицина невідкладних станів, № 1 (96), 2019: 34-41.
2. Acheampong A, Vincent JL. A positive fluid balance is an independent prognostic factor in patients with sepsis. Critical Care [Internet]. 2015 Dec;19(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-015-0970-1>.
3. Boxhoorn L, Voermans RP, Bouwense SA, Bruno MJ, Verdonk RC, Boermeester MA, et al. Acute pancreatitis. The Lancet [Internet]. 2020 Sep;396(10252):726–34. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)31310-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31310-6).
4. Claure-Del Granado R, Mehta RL. Fluid overload in the ICU: evaluation and management. BMC Nephrology [Internet]. 2016 Aug 2;17(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-016-0323-6>.
5. da Costa LGV, Carmona MJC, Malbouisson LM, Rizoli S, Rocha-Filho JA, Cardoso RG, et al. Independent early predictors of mortality in polytrauma patients: a prospective, observational, longitudinal study. Clinics (Sao Paulo). 2017; 72(8): 461-468. [http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2017\(08\)02](http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2017(08)02).
6. Dargent A, Dumargne H, Labruyère M, Brezillon S, Brassart-Pasco S, Blot M, et al. Role of the interstitium during septic shock: a key to the understanding of fluid dynamics? Journal of Intensive Care [Internet]. 2023 Oct 10;11(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40560-023-00694-z>.
7. Feldheiser A, Gelman S, Chew M, Stopfkuchen-Evans M. Vasopressor effects on venous return in septic patients: a review. European Journal of Anaesthesiology [Internet]. 2021 Apr 29; 38(6):659–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/eja.0000000000001508>.
8. Harrois A, Libert N, Duranteau J. Acute kidney injury in trauma patients. Curr Opin Crit Care. 2017; 23(6): 447-456. <http://dx.doi.org/10.1097/MCC.0000000000000463>.
9. Hutchings L., Watkinson P., Young J.D., Willett K. Defining multiple organ failure after major trauma: a comparison of the Denver, Sequential Organ Failure Assessment, and Marshall scoring systems. J Trauma Acute Care Surg. 2017; 82 (3): 534–541. <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0000000000001328>.
10. Kolosovych IV, Hanol IV. INTRA-ABDOMINAL HYPERTENSION AS A COMPLICATION OF ACUTE PANCREATITIS. Fiziologichnyi zhurnal [Internet]. 2023 Mar 15; 69(2):78–89. Available from: <http://dx.doi.org/10.15407/fz69.02.078>.
11. Legrand M, Bagshaw SM, Bhatraju PK, Bihorac A, Caniglia E, Khanna AK, et al. Sepsis-associated acute kidney injury: recent advances in enrichment strategies, sub-phenotyping and clinical trials. Critical Care [Internet]. 2024 Mar 21;28(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-024-04877-4>.
12. Li W, Wang M, Zhu B, Zhu Y, Xi X. Prediction of median survival time in sepsis patients by the SOFA score combined with different predictors. Burns Trauma. 2020;8:tkz006. <https://doi.org/10.1093/burnst/tkz006>.



13. Malbrain MLNG, Roberts DJ, Sugrue M, De Keulenaer BL, Ivatury R, Pelosi P, et al. The polycompartment syndrome: a concise state-of-the-art review. *Anestezjologia Intensywna Terapia* [Internet]. 2014 Nov 28;46(5):433–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.5603/ait.2014.0064>.
14. Marik PE, Byrne L, van Haren F. Fluid resuscitation in sepsis: the great 30 mL per kg hoax. *Journal of Thoracic Disease* [Internet]. 2020 Feb;12(S1): S37–47. Available from: <http://dx.doi.org/10.21037/jtd.2019.12.84>
15. Nuala J. Meyer, M.D., and Hallie C. Prescott, M.D. Sepsis and Septic Shock. *N Engl J Med*. 2024; 391:2133-46. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra2403213>.
16. Matthias Fröhlich et al. Which score should be used for posttraumatic multiple organ failure? - Comparison of the MODS, Denver- and SOFA- Scores. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016 Nov 3;24(1):130. <http://dx.doi.org/10.1186/s13049-016-0321-5>.
17. McDonald SJ, Sun M, Agoston DV, Shultz SR. The effect of concomitant peripheral injury on traumatic brain injury pathobiology and outcome. *J Neuroinflammation*. 2016; 13(1): 90. <http://dx.doi.org/10.1186/s12974-016-0555-1>.
18. Meyhoff TS, Granholm A, Hjortrup PB, Sivapalan P, Lange T, Laake JH, et al. Albumin use in patients with septic shock—Post-hoc analyses of an international randomised fluid trial. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* [Internet]. 2023 Nov 17;68(3):372–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/aas.14359>.
19. Mical Paul et al. European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) guidelines for the treatment of infections caused by multidrug-resistant Gram-negative bacilli (endorsed by European society of intensive care medicine). *Clin Microbiol Infect*. 2022 Apr;28(4):521-547. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmi.2021.11.025>.
20. Pickkers P, Darmon M, Hoste E, Joannidis M, Legrand M, Ostermann M, et al. Acute kidney injury in the critically ill: an updated review on pathophysiology and management. *Intensive Care Medicine* [Internet]. 2021 Jul 2;47(8):835–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-021-06454-7>.
21. Pickkers P, Ostermann M, Joannidis M, Zarbock A, Hoste E, Bellomo R, et al. The intensive care medicine agenda on acute kidney injury. *Intensive Care Medicine* [Internet]. 2017 Jan 30; 43(9):1198–209. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-017-4687-2>.
22. Potter EK, Hodgson L, Creagh-Brown B, Forni LG. Manipulating the Microcirculation in Sepsis – the Impact of Vasoactive Medications on Microcirculatory Blood Flow: A Systematic Review. *Shock* [Internet]. 2019 Jul;52(1):5-12. <http://dx.doi.org/10.1097/SHK.0000000000001239>.
23. Rupperecht H, Heppner HJ, Wohlfart K, Türkoglu A. The geriatric polytrauma: Risk profile and prognostic factors. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2017; 23(2): 156-162. <http://dx.doi.org/10.5505/tjtes.2016.77177>.
24. Russell JA. Vasopressor therapy in critically ill patients with shock. *Intensive Care Medicine* [Internet]. 2019 Oct 23;45(11):1503–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-019-05801-z>.
25. Safari E, Torabi M. Relationship between End-Tidal CO<sub>2</sub> (ETCO<sub>2</sub>) and trauma patients; a cohort study. *Bull Emerg Trauma*. 2020; 8(2): 83-88. <http://dx.doi.org/10.30476/BEAT.2020.46447>.
26. Saravi B, Goebel U, Hassenzahl LO, Jung C, David S, Feldheiser A, et al. Capillary leak and endothelial permeability in critically ill patients: a current overview. *Intensive Care Medicine Experimental* [Internet]. 2023 Dec 20;11(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40635-023-00582-8>.
27. Seitz KP, Qian ET, Semler MW. Intravenous fluid therapy in sepsis. *Nutrition in Clinical Practice* [Internet]. 2022 Jul 8;37(5):990–1003. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/ncp.10892>.
28. Semler M, Self W, Rice T. Balanced Crystalloids vs Saline for Critically Ill Adults. *Chest* [Internet]. 2017 Oct;152(4): A1120. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2017.09.009>.

28. Silversides JA, Perner A, Malbrain MLNG. Liberal versus restrictive fluid therapy in critically ill patients. *Intensive Care Medicine* [Internet]. 2019 Aug 9;45(10):1440–2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-019-05713-y>.
29. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu D, Hunt BJ, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care*. 2019; 23(1): 98. <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-019-2347-3>.
30. Tseng CH, Chen TT, Wu MY, Chan MC, Shih MC, Tu YK. Resuscitation fluid types in sepsis, surgical, and trauma patients: a systematic review and sequential network meta-analyses. *Critical Care* [Internet]. 2020 Dec;24(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-020-03419-y>.
31. van Breugel J. M. M., Niemeyer M. J. S., Houwert R. M., Groenwold R. H. H., Leenen L. P. H., van Wessem K. J. P. Global changes in mortality rates in polytrauma patients admitted to the ICU — a systematic review. *World J Emerg Surg*. 2020; 15 (1): 55. <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-020-00330-3>.
32. van Wessem KJP, Leenen LPH. Incidence of acute respiratory distress syndrome and associated mortality in a polytrauma population. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2018; Dec 19; 3(1): e000232. <http://dx.doi.org/10.1136/tsaco-2018-000232>.
33. Wagenlehner FME, Dittmar F. Re: Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *European Urology* [Internet]. 2022 Feb;81(2):213. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eururo.2021.11.014>.
34. Wu CY, Chan KC, Cheng YJ, Yeh YC, Chien CT. Effects of different types of fluid resuscitation for hemorrhagic shock on splanchnic organ microcirculation and renal reactive oxygen species formation. *Critical Care* [Internet]. 2015 Dec;19(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-015-1135-y>.

### References:

1. Olejnik, G.A., Litovchenko, A.N., Litovchenko, E.Ju. (2019). Profilaktika i lechenie abdominal'nogo kompartment-sindroma u bol'nyh s tjazhelej termicheskoj travmoj [Prevention and treatment of abdominal compartment syndrome in patients with severe thermal injury]. *Medicina nevidkladnih staniv - Emergency Medicine*, 1 (96), 34-41 [in Ukrainian].
2. Acheampong, A., Vincent, J.L. (2015). A positive fluid balance is an independent prognostic factor in patients with sepsis. *Critical Care* [Internet]. 2015 Dec;19(1). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-015-0970-1>. [in English].
3. Boxhoorn L, Voermans RP, Bouwense SA, Bruno MJ, Verdonk RC, Boermeester MA, et al. (2020). Acute pancreatitis. *The Lancet* [Internet]. 2020 Sep;396(10252):726–34. Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)31310-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31310-6). [in English].
4. Claire-Del Granado R, Mehta RL. (2016). Fluid overload in the ICU: evaluation and management. *BMC Nephrology* [Internet]. 2016 Aug 2;17(1). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-016-0323-6>. [in English].
5. da Costa LGV, Carmona MJC, Malbouisson LM, Rizoli S, Rocha-Filho JA, Cardoso RG, et al. (2017). Independent early predictors of mortality in polytrauma patients: a prospective, observational, longitudinal study. *Clinics (Sao Paulo)*. 2017; 72(8): 461-468. [http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2017\(08\)02](http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2017(08)02). [in English].
6. Dargent A, Dumargne H, Labruyère M, Brezillon S, Brassart-Pasco S, Blot M, et al. (2023). Role of the interstitium during septic shock: a key to the understanding of fluid dynamics? *Journal of Intensive Care* [Internet]. 2023 Oct 10;11(1). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1186/s40560-023-00694-z>. [in English].
7. Feldheiser A, Gelman S, Chew M, Stopfkuchen-Evans M. (2021). Vasopressor effects on venous return in septic patients: a review. *European Journal of Anaesthesiology* [Internet]. 2021 Apr 29; 38(6):659–63. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1097/eja.0000000000001508>. [in English].

8. Harrois A, Libert N, Duranteau J. (2017). Acute kidney injury in trauma patients. *Curr Opin Crit Care*. 2017; 23(6): 447-456. <http://dx.doi.org/10.1097/MCC.0000000000000463>. [in English].
9. 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. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017; 82 (3): 534–541. <http://dx.doi.org/10.1097/TA.0000000000001328>. [in English].
10. Kolosovych IV, Hanol IV. (2023). INTRA-ABDOMINAL HYPERTENSION AS A COMPLICATION OF ACUTE PANCREATITIS. *Fiziologichnyi zhurnal [Internet]*. 2023 Mar 15; 69(2):78–89. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.15407/fz69.02.078>. [in English].
11. Legrand M, Bagshaw SM, Bhatraju PK, Bihorac A, Caniglia E, Khanna AK, et al. (2024). Sepsis-associated acute kidney injury: recent advances in enrichment strategies, sub-phenotyping and clinical trials. *Critical Care [Internet]*. 2024 Mar 21;28(1). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-024-04877-4>. [in English].
12. Li W, Wang M, Zhu B, Zhu Y, Xi X. (2018). Prediction of median survival time in sepsis patients by the SOFA score combined with different predictors. *Burns Trauma*. 2020;8:tkz006. <https://doi.org/10.1093/burnst/tkz006>. [in English].
13. Malbrain MLNG, Roberts DJ, Sugrue M, De Keulenaer BL, Ivatury R, Pelosi P, et al. (2014). The polycompartment syndrome: a concise state-of-the-art review. *Anestezjologia Intensywna Terapia [Internet]*. 2014 Nov 28;46(5):433–50. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.5603/ait.2014.0064>. [in English].
14. Marik PE, Byrne L, van Haren F. (2020). Fluid resuscitation in sepsis: the great 30 mL per kg hoax. *Journal of Thoracic Disease [Internet]*. 2020 Feb;12(S1): S37–47. Available from: <http://dx.doi.org/10.21037/jtd.2019.12.84> Nuala J. Meyer, M.D., and Hallie C. Prescott, M.D. Sepsis and Septic Shock. *N Engl J Med*. 2024; 391:2133-46. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra2403213>. [in English].
15. Matthias Fröhlich et al. (2016). Which score should be used for posttraumatic multiple organ failure? - *Comparison of the MODS, Denver- and SOFA- Scores*. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016 Nov 3;24(1):130. <http://dx.doi.org/10.1186/s13049-016-0321-5>. [in English].
16. McDonald SJ, Sun M, Agoston DV, Shultz SR. (2016). The effect of concomitant peripheral injury on traumatic brain injury pathobiology and outcome. *J Neuroinflammation*. 2016; 13(1): 90. <http://dx.doi.org/10.1186/s12974-016-0555-1>. [in English].
17. Meyhoff TS, Granholm A, Hjortrup PB, Sivapalan P, Lange T, Laake JH, et al. Albumin use in patients with septic shock—Post-hoc analyses of an international randomised fluid trial. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica [Internet]*. 2023 Nov 17;68(3):372–84. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1111/aas.14359>.
18. Mical Paul et al. (2022). European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) guidelines for the treatment of infections caused by multidrug-resistant Gram-negative bacilli (endorsed by European society of intensive care medicine). *Clin Microbiol Infect*. 2022 Apr;28(4):521-547. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmi.2021.11.025>. [in English].
19. Pickkers P, Darmon M, Hoste E, Joannidis M, Legrand M, Ostermann M, et al. (2021). Acute kidney injury in the critically ill: an updated review on pathophysiology and management. *Intensive Care Medicine [Internet]*. 2021 Jul 2;47(8):835–50. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-021-06454-7>. [in English].
20. Pickkers P, Ostermann M, Joannidis M, Zarbock A, Hoste E, Bellomo R, et al. (2017). The intensive care medicine agenda on acute kidney injury. *Intensive Care Medicine [Internet]*. 2017 Jan 30;43(9):1198–209. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-017-4687-2>. [in English].
21. Potter EK, Hodgson L, Creagh-Brown B, Forni LG. (2019). Manipulating the Microcirculation in Sepsis – the Impact of Vasoactive Medications on Microcirculatory Blood Flow: A Systematic Review. *Shock [Internet]*. 2019 Jul;52(1):5-12. <http://dx.doi.org/10.1097/SHK.0000000000001239>. [in English].



22. Rupperecht H, Heppner HJ, Wohlfart K, Türkoglu A. The geriatric polytrauma: Risk profile and prognostic factors. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2017; 23(2): 156-162. <http://dx.doi.org/10.5505/tjtes.2016.77177>. [in English].
23. Russell JA. (2019). Vasopressor therapy in critically ill patients with shock. *Intensive Care Medicine [Internet]*. 2019 Oct 23;45(11):1503–17. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-019-05801-z>. [in English].
24. Safari E, Torabi M. Relationship between End-Tidal CO<sub>2</sub> (ETCO<sub>2</sub>) and trauma patients; a cohort study. *Bull Emerg Trauma.* 2020; 8(2): 83-88. <http://dx.doi.org/10.30476/BEAT.2020.46447>. [in English].
25. Saravi B, Goebel U, Hassenzahl LO, Jung C, David S, Feldheiser A, et al. (2023). Capillary leak and endothelial permeability in critically ill patients: a current overview. *Intensive Care Medicine Experimental [Internet]*. 2023 Dec 20;11(1). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1186/s40635-023-00582-8>. [in English].
26. Seitz KP, Qian ET, Semler MW. (2022). Intravenous fluid therapy in sepsis. *Nutrition in Clinical Practice [Internet]*. 2022 Jul 8;37(5):990–1003. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1002/ncp.10892>. [in English].
27. Semler M, Self W, Rice T. (2017). Balanced Crystalloids vs Saline for Critically Ill Adults. *Chest [Internet]*. 2017 Oct;152(4): A1120. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2017.09.009>. [in English].
28. Silversides JA, Perner A, Malbrain MLNG. Liberal versus restrictive fluid therapy in critically ill patients. *Intensive Care Medicine [Internet]*. 2019 Aug 9;45(10):1440–2. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-019-05713-y>. [in English].
29. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu D, Hunt BJ, et al. (2019). The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care.* 2019; 23(1): 98. <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-019-2347-3>. [in English].
30. Tseng CH, Chen TT, Wu MY, Chan MC, Shih MC, Tu YK. (2020). Resuscitation fluid types in sepsis, surgical, and trauma patients: a systematic review and sequential network meta-analyses. *Critical Care [Internet]*. 2020 Dec;24(1). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-020-03419-y>. [in English].
31. van Breugel J. M. M., Niemeyer M. J. S., Houwert R. M., Groenwold R. H. H., Leenen L. P. H., van Wessem K. J. P. (2020). Global changes in mortality rates in polytrauma patients admitted to the ICU — a systematic review. *World J Emerg Surg.* 2020; 15 (1): 55. <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-020-00330-3>. 1[in English].
32. van Wessem KJP, Leenen LPH. (2018). Incidence of acute respiratory distress syndrome and associated mortality in a polytrauma population. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2018; Dec 19; 3(1): e000232. <http://dx.doi.org/10.1136/tsaco-2018-000232>. [in English].
33. Wagenlehner FME, Dittmar F. (2022). Re: Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *European Urology [Internet]*. 2022 Feb;81(2):213. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.eururo.2021.11.014>. [in English].
34. Wu CY, Chan KC, Cheng YJ, Yeh YC, Chien CT. (2015). Effects of different types of fluid resuscitation for hemorrhagic shock on splanchnic organ microcirculation and renal reactive oxygen species formation. *Critical Care [Internet]*. 2015 Dec;19(1). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-015-1135-y>. [in English].