

DOI 10.36074/grail-of-science.15.09.2023.74

ВІДСТРОЧЕНЕ ЗАКРИТТЯ ВІДКРИТОЇ ЧЕРЕВНОЇ ПОРОЖНИНИ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ АБДОМІНАЛЬНИМ СЕПСИСОМ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ТЕРАПІЇ НЕГАТИВНИМ ТИСКОМ ТА ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ДОЗОВАНОГО ЗАКРИТТЯ ЧЕРЕВНОЇ ПОРОЖНИНИ

Домбровський Олександр Анатолійович

лікар-хірург

КП «Рівненська обласна клінічна лікарня імені Юрія Семенюка» РОР,
Україна

Науковий керівник: Запорожан Степан Йосипович

доктор медичних наук, професор, ПРОРЕКТОР закладу вищої освіти з
науково педагогічної та лікувальної роботи

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського», Україна

Анотація: проблема лікування поширеного гнійного перитоніту залишається однією із найскладніших проблем невідкладної хірургії. Одним із важливих факторів розвитку ускладнень при перитоніті є абдомінальний компартмент синдром і лікувальна тактика має бути направлена на ліквідацію даного стану. Найкращі результати досягають з допомогою застосування терапії негативним тиском у поєднанні із пристроями для дозованого форсованого закриття черевної порожнини.

Ключові слова: поширений гнійний притоніт, абдомінальний компартмент синдром, релaparотомія, абдомінальна ВАК терапія

Інтраабдомінальну хірургічну інфекцію лікують відповідно до принципів, встановлених протягом перших десятиліть минулого століття. Основними принципами були: одне оперативне втручання, антибактеріальна терапія та корекція функціональних розладів [1]. Операція завжди вважалась найважливішим етапом. Її метою є евакуація гнійно-некротичного матеріалу з черевної порожнини та елімінація вогнища інфекції. Ця стратегія є золотим стандартом оперативного лікування інтраабдомінальної інфекції. Тоді загальна летальність знизилася з 90% на рубежі століть до приблизно 40% у 1926 році. Проте подальше вдосконалення хірургічної техніки та поява нових

антибактеріальних препаратів не призводило до подальшого зниження рівня післяопераційних ускладнень та летальності [2]. Це призвело до формування нової стратегії у лікуванні пацієнтів із вторинним поширеним перитонітом: релапаротомія «на вимогу» та програмована релапаротомія [3] і пошуку нових патофізіологічних механізмів перебігу абдомінального сепсису та механізму танатогенезу [4; 5].

Одним із провідних факторів у розвитку поліорганної недостатності при абдомінальному сепсисі є синдром внутрішньочеревної гіпертензії або «абдомінальний компартмент синдром». Не зважаючи на те, що знання про «напружений живіт» як стан небезпечний для життя, дуже давні. Дитячий хірург Гросс у 1948 році описав клінічну важливість «напруженого» живота» як ускладнення після відновлення великих омфалоцеле [6]. Власне термін «абдомінальний компартмент синдром» (АКС) був запропонований лише у 1984 році американським хірургом Кроном [7].

Для розуміння АКС потрібно чітко диференціювати наступні терміни: внутрішньочеревний тиск та абдомінальний перфузійний тиск.

Внутрішньочеревний тиск (ВЧТ) — це стабільний тиск, що постійно підтримується у черевній порожнині [8]. Значення ВЧТ у здорових людей коливаються від нижче атмосферного до 0 мм рт. ст.. ВЧТ зростає на вдиху та зменшується на видиху внаслідок скоротливих рухів діафрагми відповідно [8; 9]. Існує позитивна кореляція між IAP та індексом маси тіла [10]. ВЧТ також коливається в залежності від положення тіла (вищий у вертикальному положенні в порівнянні з горизонтальним) і від скорочення м'язів живота [9].

Абдомінальний перфузійний тиск (АПТ) – показник, що вказує на забезпечення внутрішніх органів черевної порожнини притоком крові. Аналогічно церебральному перфузійному тиску, котрий знайшов широке клінічне застосування, розраховується як середній артеріальний тиск (САТ) мінус внутрішньочеревний тиск (ВЧТ), АПТ, розраховується за формулою САТ мінус ВЧТ [8]. АПТ є об'єктивним показником, котрий може бути прогностичним маркером виживаності пацієнтів із ІАГ та АКС, та статистично перевершує будь-який показник окремо. Цільові показники АПТ повинні становити неменше 60 мм.рт.ст. [11].

Для розуміння необхідних заходів боротьби із АКС необхідно чітко розуміти зміни, що відбуваються в черевній порожнині та органах, що розміщені в ній. Черевна порожнина – це простір обмежена черевною стінкою, діафрагмою, і тазовим дном, має відносно високу податливість, тому значні зміни об'єму супроводжуються незначним підвищенням ВЧТ.

В загальному патофізіологія АКС подібна до інших компартмент-синдромів. Підвищення тиску всередині простору призводить до змін у кровопостачанні органів, розташованих у замкненому просторі, зміни розпочинаються з мікроциркуляції та поступово впливають на венозне повернення та артеріальний кровотік. Таким чином, існує поріг ВЧТ, вище якого розпочинається процес позитивного зворотного зв'язку, який досягається, коли підвищення ВЧТ перешкоджає венозному відтоку, створюючи зворотній венозний удар, що підвищує тиск у капілярах. При ВЧТ приблизно 20 мм.рт.ст. спостерігається зниження артеріального притоку до тканин із подальшою

ішемією органів черевної порожнини та, як результат, активація запального каскаду. Запальні явища призводять до збільшення капілярного просякання та виходу рідини у міжклітинний простір зі збільшенням набряку органів та збільшенням ВЧТ, створюючи замкнуте коло. У зв'язку з цим відбувається зниження лімфовідтоку, що сприяє посиленню набряку та підвищенню ВЧТ [12].

Хоча ІАГ та її найважчий прояв, АКС, впливають на весь організм, її симптоми зазвичай спочатку проявляються у сечовидільній системі та шлунково-кишковому тракті. У міру розвитку АКС і без лікування з'являються найсерйозніші прояви з респіраторною та серцево-судинною недостатністю.

Нирки особливо вразливі до впливу ІАГ, враховуючи їх анатомічне розміщення та високе кровонаповнення. Перше дослідження, яке продемонструвало прямий зв'язок між підвищенням ВЧТ, але у нехірургічних критичних пацієнтів, було з 2008 року [13]. У цій роботі було встановлено, що «межею» ВЧТ для розвитку гострої ниркової недостатності є 12 мм.рт.ст. Така схильність нирок реагувати на незначне підвищення ВЧТ, зумовлена анатомією судинної системи, де 2 капілярні сплетення розташовані послідовно. Не лише гемодинамічні порушення ведуть до ниркової недостатності у важкохворих пацієнтів, значний вплив викликають зміну гомеостазу, що включають в себе макро-, та мікрогемодинамічні порушення, ендокринні та паракринні ефекти. Найбільш вираженим ефектом збільшення ВЧТ є збільшення опору ниркових судин. Враховуючи вище вказані фактори доплерографію нирок можна використовувати як ранній індикатор ризику розвитку гострої ниркової недостатності у поєднанні із ІАГ. Іншим важливим фактором розвитку гострої ниркової недостатності є підвищення ниркового венозного опору, що спричиняє зниження клубочкової фільтрації та збільшення секреції реніну та ангіотензину [14]. Одночасно відбувається перерозподіл ниркової мікроциркуляції зі зменшенням капсульного потоку та невеликим збільшенням потоку в мозковій речовині нирок, що може пояснити зменшення об'єму сечі.

Інший важливий ефект збільшення ВЧТ – це зниження АПТ за подвійним механізмом, оскільки АПТ є різницею між ВЧТ та САТ, і ІАГ призводить до зниження серцевого викиду, з подальшим падінням САТ. Висунуто гіпотезу, що підвищення САТ з допомогою норадреналіну може відновити АПТ і відновити нирковий кровотік, навіть якщо ВЧТ залишається на рівні, що перевищує норму [15].

Підвищення ВЧТ також безпосередньо підвищує тиск на ниркову паренхіму та сечоводи, що є ще одним фактором розвитку ниркової недостатності. Іншим значимим фактором є активація каскаду ренін-ангіотензин-альдостерон, викликане підвищенням ВЧТ.

Серцево-судинна система: підвищення ВЧТ зумовлене зниженням серцевого викиду та підвищенням центрального венозного тиску (ЦВТ) і, як результат, системного судинного опору, тиску в легеневій артерії. Серцевий викид знижується в основному за рахунок зменшення ударного об'єму, оскільки збільшення ВЧТ викликає зменшення венозного повернення (переднавантаження) і збільшення системного судинного опору (післянавантаження). Необхідно пам'ятати, що підвищення ВЧТ спричиняє підвищення ЦВТ і тиску оклюзії легеневої артерії (кліну легеневої артерії (ТОЛА)) навіть у випадку гіповолемії. З іншої сторони, гіповолемія посилює негативний

вплив ВЧТ та на серцевий викид. Таким чином, має проводитись агресивна ресусцитація, навіть при підвищених значеннях ЦВТ або ТОЛА. Зниження систолічного викиду спостерігалось при ВЧТ > 10 мм.рт.ст.[16].

Вивчення мікроциркуляції в різних органах і при різних гемодинамічних ситуаціях, з якими можуть стикатися критично важкі пацієнти, набуло інтересу в галузі інтенсивної терапії. У умовах ІАГ спостерігається зниження капілярного кровотоку в різних органах і як прямий результат підвищення ВЧТ. Це зниження не є однорідним, воно є більшим у кірковій речовині нирок та в серозній оболонці тонкої кишки та товстого кишечника, і значно меншим у слизовій оболонці кишечника.

Усі ці патофізіологічні зміни у внутрішній органах стосуються усіх систем та потребують негайних дій для розірвання каскаду реакцій на ІАГ. Дані зміни виникають як у пацієнтів відділень реанімації та інтенсивної терапії так і у пацієнтів хірургічного профілю. Пацієнт може потрапити в цю ситуацію ІАГ та АКС кількома клінічними шляхами: це масивна травма із ушкодженням внутрішніх органів; абдомінальний сепсис та при наявності захворювань, що супроводжуються порушеннями мікроциркуляції і, як наслідок, ІАГ. Якщо говорити точніше, то, існує деяка плутанина щодо лікування пацієнтів із травмою та сепсису, як основної клінічної причини, та чи має таким чином лікування відрізнятися. Важливо усвідомлювати, що фундаментальний патофізіологічний процес однаковий для обох сценаріїв, єдина різниця полягає в часових проміжках розвитку патологічного процесу.

Боротьба із ІАГ це комплекс заходів спрямованих на усунення першопричини виникнення ІАГ та власне на зменшення ВЧТ. Ці дії проводяться сумісно хірургами та реаніматологами. Згідно рекомендацій всесвітньої асоціації невідкладної хірургії комплекс заходів включає в себе наступні ключові моменти: вимірювати та контролювати внутрішньочеревний тиск; фізіологічна оптимізація є одним із визначальних факторів раннього закриття черевної порожнини; введення інотропів та вазопресорів має бути адаптовано до стану пацієнта та проведених хірургічних втручань; необхідно ретельно контролювати водно-електролітний баланс; необхідно приділяти особливу увагу температурі тіла, уникати гіпотермії. Як бачимо на першому місці власне контроль ВЧТ. Проте навіть після повної елімінації перешопричини виникнення ІАГ та АКС зміни, що виникла не зникають одномоментно, тому часто інтраопераційне закриття черевної порожнини призводить до різкого підвищення ВЧТ з усіма вище вказаними наслідками. Це призвело до формування декількох стратегій ведення пацієнтів із АКС. Це стратегія релапаротомій на вимогу, програмованих релапаротомій та релапаротомій із застосуванням абдомінальної VAC терапії, тобто терапії негативним тиском та залишення живота відкритим.

Відкритий живіт (ВЖ) може бути ефективною стратегією для лікування критично важких пацієнтів із триваючим абдомінальним сепсисом, що полегшує подальший контроль органів черевної порожнини та запобігає АКС.

Концепція ВЖ тісно пов'язана з хірургією "damage control".

ВЖ полегшує повторний огляд черевної порожнини у пацієнтів з поширеним перитонітом, дозволяючи легко контролювати джерело інфекції та евакуювати запальний вміст [17].

Запропоновано досить багато способів тимчасового закриття черевної порожнини, зокрема за допомогою марлевого матеріалу, непроникних мембранних пов'язок, як розсмоктуючих, так і нерозсмоктуючих сітчастих імплантів, а також пристроїв для терапії негативним тиском. Першим запропонованим способом тимчасового закриття черевної порожнини було застосування пластикового мішка («Bogota bag»). Ця система недорога. Однак не забезпечує достатньої фіксації країв рани та дозволяє апоневрозу латералізуватись, що призводить до утрудненого закриття фасції, особливо якщо проводиться відтерміноване закриття [18].

Використання методики негативного тиску або абдомінальної VAC терапії, стало одним із найпоширеніших способів тимчасового закриття черевної стінки. Цей метод є недорогим, його легко застосовувати, дана методика захищає внутрішні органи, запобігає утворенню спайок, дозволяє видаляти ексудат і запобігає зменшенню об'єму черевної порожнини. На даний момент доступні комерційні набори для VAC терапії.

Закриття черевної порожнини за допомогою терапії негативним тиском у пацієнтів із відкритим животом запобігає серйозним ускладненням ВЖ, таким як нориці, втрата об'єму черевної порожнини та масивні післяопераційні грижі. Частота вище вказаних ускладнень зростає із кожним днем залишення живота відкритим. Раннє остаточне закриття (протягом 4–7 днів після початкової лапаростомії) є основою запобігання та зниження ризику ускладнень [18].

Опублікований у 2014 році метааналіз порівнював переваги раннього фасціального закриття живота над відстроченим [19]. Дослідження підтвердило клінічні переваги раннього закриття апоневрозу порівняно з відстроченим закриттям у лікуванні пацієнтів з ВЖ. Якщо неможливо провести раннє закриття живота, тоді виникає необхідність використання пристрою для поступового дозованого закриття.

Інший мета-аналіз продемонстрував найкращі результати щодо досягнення відстроченого фасціального закриття та зниження ризику ентеро-атмосферної нориці показало застосування ВАК терапії із безперервною фасціальною тракцією, тобто із застосуванням пристроїв для дозованого закриття черевної порожнини [20].

На даний момент запропоновано досить багато методів для утримання країв лапаротомної рани від латералізації та поступового закриття черевної порожнини: це і сітчасті імпланти, і пристрої, що фіксуються на поверхні шкіри. При застосуванні сітчастих імплантів відмічається максимально жорстке утримання країв апоневрозу, проте він постійно травмується і при остаточному закритті черевної порожнини часто потребує додаткового висічення країв апоневрозу. Пристрої, що фіксуються на поверхні шкіри наприклад Abdominal Re-Approximation Anchor device (ABRA) [21] забезпечують максимально швидко закриття шкіри над лапаростомною раною та знижують ризик виникнення ентеро-атмосферних нориць. Проте ці пристрої не сертифіковані в Україні та дуже дорогі.

У відділенні невідкладної хірургії та колопроктології Рівненської обласної лікарні імені Юрія Семенюка було розроблено пристрій для дозованого форсованого закриття черевної порожнини: в основу корисної моделі

поставлено задачу вдосконалити відомий пристрій шляхом підвищення його технологічності та клінічної ефективності за рахунок форсованого контрольованого закриття черевної стінки хворого. Поставлена задача вирішується шляхом застосування пропонованого пристрою для контрольованого форсованого закриття черевної стінки, який складається з циліндричної порожнистої направляючої з нанесеною на її зовнішню поверхню шкалою, на яку з обох боків встановлюються круглі площинні адаптери, які закріплюються фіксаторами в заданому відповідно до шкали направляючої положенні.

Пропонований пристрій застосовують наступним чином: при лапаростомії для фіксації та зближення країв лапаростомної рани крізь усі шари черевної стінки проводять порожнисті циліндричні направляючі зі шалою, згідно з попередньою розміткою. Направляючі вводять, відступивши від краю рани з одного боку рани і пройшовши ними крізь всі тканини (шкіра, підшкірна клітковина, апоневроз, очеревина) черевної стінки, виходять назовні в симетричній ділянці протилежного краю рани. Після постановки направляючих, по них на виступаючі над шкірою їх частини з обох боків рани накладають круглі площинні адаптери, що служать запобіганню травматизації тканин за допомогою розподілу тиску по всій своїй площині адаптера. Після постановки адаптерів, по направляючим розміщують фіксатори, які, рухаючись по них в напрямку вниз до рани (до шкіри), закріплюють круглі адаптери в певному (заданому відповідно до шкали направляючих) положенні. Таким чином, переміщаючи по направляючих круглі площинні адаптери, зводять краї рани, наближаючи їх один до одного під контролем внутрішньочеревного тиску. Після отриманого результату положення адаптерів закріплюють фіксаторами та відмічають їх положення згідно зі шкалою. Згідно з планом лікування, періодично пересувають адаптери, фіксуючи їх положення на направляючих, та форсовано і контрольовано (відповідно до шкали) закривають післяопераційний рановий дефект. Пропонований пристрій, за потреби, дозволяє відкривати черевну порожнину для лікувальних та діагностичних цілей, після чого краї рани закриваються, повертаючись в попередній стан.

Отже, запропонований пристрій має ряд вагомих переваг над відомим, а саме: його застосування дозволяє форсовано та під контролем (за допомогою шкали) закривати та відкривати черевну стінку для санації і діагностики. А також пристрій запобігає травматизації тканини черевної стінки і формуванню фестончастої рани, що, в свою чергу, значно підвищує технологічність та клінічну ефективність оперативних втручань на органах черевної порожнини при лапаростомії з метою прискорення закриття черевної стінки і попередження фіксації тканин живота при латералізації прямих м'язів [22].

Проводилось порівняння ефективності та безпечності використання пристрою у пацієнтів із вторинним поширеним гнійним перитонітом. Контрольна група уключала в себе 12 пацієнтів, котрим проводилось лікування із застосуванням абдомінальної ВАК терапії. У групу було 8 чоловіків та 4 жінок віком від 21 до 69 років. Причиною виникнення вторинного перитоніту біли гострий аліментарний або біліарний панкреатит – 5 пацієнтів, гострий апендицит – 3, перфорація виразки ДПК та шлунку – 1, перфорація дивертикула ободової кишки – 1, колоректальний рак ускладнений супрастенотичним

розривом ободової кишки – 1, ятрогенне пошкодження тонкої кишки не помічене під час первинного втручання – 1 пацієнт. Первинне втручання полягало у елімінації первинного вогнища, санації черевної порожнини та постановки системи для ВАК терапії. Було виконано від 2 до 7 релапаротомій. Середня кількість 3,67. Тривалість відкритого живота (від лапаротомії до закриття апоневрозу) від 7 до 30 днів. Середня тривалість 15 днів.

У дослідну групу було включено 14 пацієнтів із вторинним поширеним гнійним перитонітом котрим виконувалось втручання, що полягало у елімінації первинного вогнища, санації черевної порожнини та постановки системи для ВАК терапії, при виконанні релапаротомії встановлювався пристрій для дозованого закриття черевної порожнини у поєднанні із абдомінальною ВАК терапією. У групу було 8 чоловіків та 6 жінок віком від 27 до 74 років. Причиною виникнення вторинного перитоніту біли гострий аліментарний або біліарний панкреатит – 6 пацієнтів, гострий апендицит – 3, перфорація виразки ДПК та шлунку – 1, перфорація дивертикула ободової кишки – 2, колоректальний рак ускладнений супрастенотичним розривом ободової кишки – 1, супрастенотичний розрив тонкої кишки на фоні інфільтративного ендометріозу – 1 пацієнт. Було виконано від 2 до 6 релапаротомій. Середня кількість 3,5. Тривалість відкритого живота (від лапаротомії до закриття апоневрозу) від 7 до 24 днів. Середня тривалість 13,78 днів.

Порівнюючи результати лікування обох груп можна звернути увагу на меншу тривалість відкритого живота, тобто більш швидке закриття апоневрозу у групі де застосовувався пристрій для дозованого закриття черевної порожнини та меншу кількість релапаротомій. У жодному випадку при використанні ВАК терапії не відмічалось значне підвищення ВЧТ (більше 15 мм.рт.ст.).

Висновки: 1. Лікування пацієнтів із вторинним поширеним перитонітом за часту вимагає проведення релапаротомій для санації первинного вогнища та видалення токсичного вмісту черевної порожнини;

2. Важливим аспектом лікування таких пацієнтів є контроль внутрішньочеревного тиску та профілактика абдомінального компартмент синдрому;

3. Абдомінальна ВАК терапія є найбезпечнішим способом корекції абдомінального компартмент синдрому та видалення інфікованого вмісту черевної порожнини;

4. Максимально швидке закриття черевної порожнини без підвищення внутрішньочеревного тиску може бути досягнуте застосуванням абдомінальної ВАК терапії у поєднанні із пристроєм для дозованого форсованого закриття черевної порожнини.

Список використаних джерел:

- [1] Kirschner M. (1926). Die Behandlung der akuten eitrigen freien Bauchfellentzündung. *Langenbecks Arch. Klin. Chir.* , 142:53;
- [2] Wittmann D.H., Aprahamian C., Bergstein J.M. (1990). Etappenlavage: advanced diffuse peritonitis managed by planned multiple laparotomies utilizing zippers, slide fastener, and Velcro analogue for temporary abdominal closure. *World J Surg*, (14(2)), 218–226;
- [3] van Ruler O, Mahler C.W. та інші (2007). Comparison of on-demand vs planned relaparotomy strategy in patients with severe peritonitis: a randomized trial. *JAMA*, (298(8)), 865–872;

- [4] Balogh Z.J., Leppaniemi A. (2009). The neglected (abdominal) compartment: what is new at the beginning of the 21st century? *World J Surg*, (33), 1109;
- [5] Криворучко І.А., Іванова Ю.В., Повелічко М.С., Андреевцев С.А. (2014). Синдром внутрішньочеревної гіпертензії у хворих при абдомінальному сепсисі. *Клінічна хірургія*, (5), 5–8;
- [6] Gross R. (1948). A new method for surgical treatment of omphaloceles. *Surgery*, (24), 277–292;
- [7] Kron I.L., Harmon P.K., Nolan S.P. (1984). The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Ann Surg*, (199), 28–30;
- [8] Malbrain M., Cheatham M., Kirkpatrick A., та інші. (2006). Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. Definitions. *Intensive Care Med*, (32), 1722–1732;
- [9] Malbrain, M. (2001). *Intra-abdominal pressure in the intensive care unit: Clinical tool or toy? Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine*. Vincent J.L (Ed). (pp. 547–585). Berlin, Heidelberg, New York: Springer;
- [10] Sanchez N.C., Tenofsky P.L., Dort J.M., та інші (2001). What is normal intra-abdominal pressure? *Am Surg*, (67), 243–248;
- [11] Cheatham M.L., White M.W., Sagraves S.G., Johnson J.L., Block E.F. (2000). Abdominal perfusion pressure: a superior parameter in the assessment of intra-abdominal hypertension. *J Trauma*, (49), 621–626;
- [12] Piacentini E., Pereto C.F. (2010). Hipertensiyn intraabdominal y syndrome compartmental abdominal. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, (28(Supl 2)), 2-10;
- [13] Dalfino L., Tullo L., Donadio I., Malcagni V., Brienza N. (2008). Intra-abdominal hypertension and acute renal failure in critically ill patients. *Intensive Care Med*. (34), 707-13;
- [14] Doty J.M., Saggi B.H., Sugerman H.J., Blocher C.R., Pin R., Fakhry I., та інші (1999). The effect of increased intra-abdominal pressure on renal function. *J Trauma*, (47), 1000-3;
- [15] Peng Z., Critchley L., Joynt G., Gruber P., Jenkins C., Ho A. (2008). Effects of norepinephrine during intraabdominal hypertension on renal blood flow in bacteremic dogs. *Crit. Care Med*, (36), 834-41;
- [16] Cheatham M.L., Malbrain M.L.. (2007). Cardiovascular implications of abdominal compartment syndrome. *Acta Clin Belg Suppl.*, (1), 98-112;
- [17] Sartelli M., Abu-Zidan F.M., Ansaloni L., Bala M., Beltrán M.A., Biffi W.L., та інші (2015). The role of the open abdomen procedure in managing severe abdominal sepsis: WSES position paper. *World J Emerg Surg.*, (10), 35;
- [18] Sartelli et al. (2017). The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intraabdominal infections. *World Journal of Emergency Surgery* 12:29;
- [19] Chen Y, Ye J, Song W, Chen J, Yuan Y, Ren J. Comparison of outcomes between early fascial closure and delayed abdominal closure in patients with open abdomen: a systematic review and meta-analysis. *Gastroenterol Res Pract*. 2014;2014:784056;
- [20] Atema JJ, Gans SL, Boermeester MA. Systematic review and meta-analysis of the open abdomen and temporary abdominal closure techniques in nontrauma patients. *World J Surg*. 2015;39:912–25;
- [21] Chen N., McLaren M., & Slater K. (2020) The Abdominal Re-Approximation Anchor device (ABRA®) has the potential to be useful in both emergency and elective dynamic temporary fascial closure. *ANZ Journal of Surgery*, 90(12), 2456-2462;
- [22] Пристрій для контрольованого форсованого закриття черевної порожнини: пат. 151892 Україна: А61В 17/03 С.І. Запорожан, О.А. Домбровський, В.О. Ткач, Ю.М. Ординський, А.В. Павлишин. — № u 2022 00657; заявл. 14.02.2022; опубл. 28.09.2022, Бюл. № 39. — 4 с.