

УДК 616-01;616-71

DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.17.2.2021.230662>

Недашківський С.М., Галушко О.А., Дзюба Д.О.

Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Ризики анестезіологічного забезпечення при лапароскопічних втручаннях на черевній порожнині

Резюме. Лапароскопічні хірургічні технології при операціях на черевній порожнині з кожним роком зміцнюють свої позиції, особливо при планових хірургічних втручаннях, зменшують травматизацію пацієнта та термін його перебування у стаціонарі. Але техніка лапароскопічних втручань передбачає не фізіологічне для пацієнта положення на операційному столі (особливо при тривалих операціях), використання пневмоперитонеуму із залученням вуглекислого газу. Пневмоперитонеум створює підвищений тиск на діафрагму, порушує венозне повернення крові та може створити інші неприємні ситуації. Абсолютного протипоказання до лапароскопічної хірургії немає, хоча нам слід передбачати можливі проблеми при таких станах, як ожиріння, вагітність та попередні операції на черевній порожнині. Метою застосування лапароскопічної техніки є зменшення травматизації хірургічного втручання, а неправильна оцінка її можливостей у пацієнтів високого ризику може призвести до серйозних ускладнень. Анестезіологам слід ретельно враховувати всі ризики, що супроводжують лапароскопічну техніку, взаємодіяти з хірургами для зменшення ризику ускладнень, постійно моніторувати стан хворого та обирати сучасні методи анестезії. Мета цієї роботи — узагальнити найкращі наявні докази та усталену практику щодо періопераційного лікування при лапароскопічних втручаннях на черевній порожнині.

Ключові слова: лапароскопія; пневмоперитонеум; моніторинг пацієнта; сучасні методики анестезії

Вступ

За останні кілька років у країнах із розвиненою медициною значно зросла кількість оперативних втручань на черевній порожнині з використанням лапароскопічних технологій. Ця тенденція не обійшла й Україну. Зацікавленість цим методом з'явилася в 1987 р., коли французький хірург Phillipe Mouret успішно провів першу лапароскопічну холецистектомію. Зацікавленість лапароскопічними операціями на черевній порожнині та їх поширення зумовлені певними їх перевагами порівняно з відкритими лапаротомічними втручаннями. Значна частка ускладнень після традиційних операцій безпосередньо пов'язана з операційним доступом: нагноєння ран, евентерація, утворення післяопераційних гриж, лігатурних нориць тощо. Після тривалих об'ємних операцій на органах черевної порожнини пацієнти зазвичай дотримуються ліжкового режиму протягом 2–3 діб, що загрожує

розвитком загальних ускладнень, як-от: гіпостатична пневмонія, тромбоемболії, спайкова непрохідність. Окрема проблема — косметичні наслідки розрізів шкіри й тканин.

Після лапароскопічних операцій ці всі ускладнення значно менші, застосовується активний режим відновлення, післяопераційний період істотно коротший, хворі раніше переходять до природного режиму харчування, значно зменшується тривалість перебування пацієнта в лікарні [6]. Ці безперечні переваги лапароскопічних технологій стали причиною їх використання в інших хірургічних спеціальностях гінекологами, урологами, проктологами, онкологами тощо. Крім того, лапароскопічні технології застосовуються для діагностики пошкодження органів черевної порожнини (лапароскопія) та дедалі ширше при ургентних операціях на органах черевної порожнини [7]. Розвиток техніки лапароскопічної хірургії, направленої на зменшення

© «Медицина невідкладних станів» / «Emergency Medicine» («Medicina neotložnyh sostojânij»), 2021

© Видавець Заславський О.Ю. / Publisher Zaslavsky O.Yu., 2021

Для кореспонденції: Недашківський С.М., доцент кафедри анестезіології та інтенсивної терапії, Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, 04112, Україна; e-mail: sergned@ukr.net

For correspondence: Nedashkivskiy S., Associate Professor at the Department of anesthesiology and intensive care, Shupyk National University of Public Health of Ukraine, Dorohozhytska st., 9, Kyiv, 04112, Ukraine; e-mail: sergned@ukr.net

травматизації при оперативному втручанні, насамперед використання однопортової лапароскопії (якщо немає протипоказань), порівняно з традиційним чотирипортовим доступом сприяє швидкій активізації пацієнтів і дозволяє провести оперативне втручання у клініках хірургії одного дня [5].

Згідно зі статистичними даними [1], в Україні лапароскопічні операції проводяться при таких захворюваннях:

- гострий деструктивний холецистит — 71,7 %;
- гострий апендицит — 17,1 %;
- гострий панкреатит — 3,6 %;
- перфоративна виразка шлунка та дванадцятипалої кишки — 2,9 %;
- травма живота — 2,9 %;
- гостра спайкова тонкокишкова непрохідність — 1,5 %.

Із року в рік ця тенденція зростає, і, відповідно, на сьогодні, на нашу думку, кількість їх значно збільшилася порівняно з 2016 р.

Але для того, щоб досконало володіти технікою лапароскопічних операцій, потрібно кропітке навчання. Неможливе самостійне засвоєння лапароскопічних технологій молодими хірургами лише за книгами та відеофільмами, що може призвести до грубих помилок і небажаних наслідків. Навчання початківців повинно проходити у великих спеціалізованих клініках під керівництвом досвідчених спеціалістів або при проходженні циклів підвищення кваліфікації на базах закладів післядипломної освіти. Відпрацювання техніки лапароскопічних маніпуляцій повинно починатися на спеціальних тренажерах та муляжах [6].

Набутий досвід використання лапароскопічної техніки при операціях на черевній порожнині показав, що ця технологія не ідеальна й існують прикрі ускладнення, якщо не береться до уваги підбір хворих, яким проводяться ці втручання, хірурги недостатньо опанували лапароскопічну техніку, а анестезіологи можуть неуважно оцінювати вихідний стан пацієнта, зміни в показниках моніторингу та не зупиняють хірургів, коли слід вжити заходів, які можуть запобігти погіршенню стану хворого. Основні проблеми під час лапароскопічної операції виникають унаслідок впливу пневмоперитонеуму на серцево-судинну та легеневу системи, поглинання вуглекислого газу та потрапляння його внутрішньосудинно, емболії вен, ненавмисних травм внутрішньочеревних структур та ускладнень, пов'язаних із тривалим нефізіологічним розташуванням пацієнта на операційному столі [8].

Ризики та протипоказання для лапароскопічної хірургії

Ризики, пов'язані з лапароскопічною хірургією, можуть бути класифіковані як специфічні для пацієнта, хірургічні, позиційні або пов'язані зі зміненою фізіологією, вторинною до створення пневмоперитонеуму.

Лапароскопічну хірургію ніколи не слід сприймати як рутинну чи хірургію низького ризику, оскільки ускладнення, як правило, є більш підступними порівняно з традиційними, при операціях із відкритим до-

ступом. Нещодавній звіт Національного агентства з безпеки пацієнтів (NPSA) виявив 48 серйозних інцидентів після лапароскопічної операції за 7-річний період, включаючи 11 смертей, за результатами дійшли висновку, що всі стаціонари, де проводяться лапароскопічні оперативні втручання, повинні мати місцеві протоколи, щоб гарантувати, що персонал розпізнає і швидко відреагує на погіршення стану пацієнтів під час і після операції [11].

Що стосується конкретних пацієнтів, які готуються для лапароскопічного втручання на черевній порожнині, то протипоказаннями служать ішемічна хвороба серця з тяжким перебігом, хвороби серця, що супроводжуються недостатністю клапанів серця, унаслідок чого в пацієнта формується серцева недостатність (ІБ і вище), значні порушення функції нирок або суб- і декомпенсовані стадії респіраторних захворювань. Однак ризик для окремого пацієнта повинен бути збалансований між ризиками ускладнень внаслідок положення, тривалості, ступеня поглинання CO_2 , фізіологічних ефектів карбоперитонеуму для конкретної лапароскопічної процедури та скороченого часу післяопераційного відновлення, який може переважати підвищений інтраопераційний ризик. До інших протипоказань відносять наявний підвищений внутрішньочерепний тиск та тяжку некореговану гіповолемію.

Що стосується пацієнтів з ожирінням (ІІІ ступеня і вище), оцінювати ризик слід у кожного конкретного пацієнта. З одного боку, пневмоперитонеум та положення Тренделенбурга можуть створювати для хворих передумови для суттєвих ускладнень, особливо при пролонгації операції, з іншого — досвід лапароскопічних втручань у клініках бариатричної хірургії показав зменшення короточасної смертності порівняно з традиційними відкритими методами [11].

Фізіологічні ефекти, що відбуваються в пацієнтів під час лапароскопічних втручань

Фізіологічні зміни під час лапароскопічної операції відбуваються головним чином із двох причин: а) створення пневмоперитонеуму; б) положення пацієнта під час операції.

Негативні ефекти, що зумовлені пневмоперитонеумом (карбоперитонеумом)

Найчастіше для створення пневмоперитонеуму використовується вуглекислий газ (CO_2). Діоксид азоту та гелій були вивчені як альтернативи, але їх безпека потребує подальших досліджень. Індукований CO_2 пневмоперитонеум (карбоперитонеум) здійснює свої фізіологічні ефекти за допомогою двох різних механізмів:

а) механічних ефектів, пов'язаних із підвищенням внутрішньочеревного тиску;

б) хімічних ефектів CO_2 , що використовується для інсуфляції.

Карбоперитонеум зумовлює підвищення внутрішньочеревного тиску з подальшим підняттям діафрагми. Це призводить до колапсу базальної легеневої

тканини, що в кінцевому підсумку спричиняє зниження функціональної залишкової ємності (FRC), невідповідність коефіцієнта вентиляції (V/Q), збільшення внутрішньолегового шунтування крові, веде до гіпоксемії та збільшення альвеолярного артеріального градієнта кисню. Ці функціональні порушення можна частково компенсувати за рахунок збільшення частоти механічної вентиляції легень, позитивного тиску в кінці видиху (PEEP), а також збільшення частки вдихуваного кисню (FiO_2) під час лапароскопічної хірургії. Різні дослідження підтверджують, що PEEP 5 см водн.ст. слід вважати необхідним під час лапароскопічних операцій для зменшення можливого інтраопераційного ателектазу, спричиненого пневмоперитонеумом. Це збільшує FRC, тим самим покращуючи газообмін та оксигенацію.

Хімічні ефекти виникають при всмоктуванні CO_2 до судинного русла й реалізуються при значному підвищенні тиску внаслідок карбоперитонеуму. Більше властиві пацієнтам із значним ожирінням. Слід також визнати ризик потрапляння газу в судину або оточуючі тканини. Газові емболії можуть спричинити серйозний серцево-судинний колапс. Правильна візуалізація внутрішньочеревного вмісту потребує належного підняття передньої черевної стінки. Тиск у черевній порожнині може становити 15–20 мм рт.ст. Тому під час операції слід забезпечити глибоку м'язову релаксацію. Цей високий внутрішньочеревний тиск може призвести до гіперкарбії, тому ці пацієнти повинні перебувати під суворим контролем рівня $et-CO_2$. Будь-яке підвищення рівня $et-CO_2$ слід контролювати шляхом десуфляції живота та введення пацієнта в зворотне положення Тренделенбурга. За можливості, корисним буде періодичне визначення газів крові, щоб контролювати концентрацію CO_2 . Бажано підтримувати внутрішньочеревний тиск на рівні 12–15 мм рт.ст. Ожиріння є незалежним фактором ризику тромбозу глибоких вен після операції, і тому доцільно застосовувати компресійний пневматичний пристрій разом із призначенням профілактичних доз низькомолекулярних гепаринів пацієнту, якщо до цього немає протипоказань. Зміни в диханні відбуваються також через позицію Тренделенбурга. При цьому діафрагмальна екскурсія обмежена, що призводить до підвищення внутрішньогрудного тиску, знижується легеневий комплаєнс та поглиблюються ті зміни у функціонуванні дихальної системи, що характерні для наявного пневмоперитонеуму.

Спланхнічні ефекти

Приплив крові до нирок та печінки суттєво порушується із збільшенням внутрішньочеревного тиску, і це повинно бути ретельно розглянуте в пацієнтів із наявними захворюваннями при визначенні придатності до лапароскопічної операції.

Постійний внутрішньочеревний тиск (intra-abdominal pressure, IAP) понад 20 мм рт.ст. спричиняє зменшення кровотоку слизової оболонки брижі та шлунково-кишкового тракту до 40 % при прогресуючому ацидозі тканин, що розвивається в міру підвищення тиску.

Ниркові ефекти пневмоперитонеуму є значними, і підвищений показник IAP визнаний незалежною причиною гострої травми нирок. IAP 20 мм рт.ст. зменшить швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ) на ~ 25 %. Вважається, що механізмом цього є порушення градієнта ниркової перфузії, що є вторинним до поєданого ефекту зменшення ниркового аферентного потоку через порушення серцевого викиду та зменшеного еферентного потоку через підвищений нирковий венозний тиск.

Серцево-судинні ефекти

Зі збільшенням IAP системний судинний опір підвищується за рахунок як механічного стиснення черевної аорти, так і вироблення нейрогуморальних факторів, таких як вазопресин, та активації системи ренін — ангіотензин — альдостерон. Стиснення нижньої порожнистої вени зменшує попереднє навантаження й може призвести до зменшення серцевого викиду та подальшого зниження артеріального тиску, особливо якщо пацієнт у стані гіповолемії. Ці ефекти посилюються внаслідок кефального зміщення діафрагми, що підвищує внутрішньогрудний тиск із подальшим обмеженням кровотоку через нижню порожнисту вену, та стиснення легеневої паренхіми, що збільшує легеневий судинний опір, додатково зменшуючи серцевий викид. Гіперкарбія, ацидоз, симпатична стимуляція внаслідок зменшення венозного повернення та вагусна стимуляція розтягуванням очеревини також порушують серцевий ритм. Гіперкарбія від помірного до тяжкого ступеня може призвести до передчасних скорочень шлуночків, шлуночкової тахікардії та навіть фібриляції шлуночків. Вагусна стимуляція також може викликати брадіаритмії. Цим наслідкам можна запобігти, мінімізуючи внутрішньочеревний тиск (не вище 12 мм рт.ст.) [9].

Зворотна позиція Тренделенбурга в пацієнта може також призвести до гіпотонії через зменшення попереднього навантаження за рахунок венозного переповнення нижніх кінцівок і малого таза, що, у свою чергу, посилюється зменшенням венозного повернення зі стегнових кісток внаслідок підвищеного IAP.

Неврологічні ефекти

Підвищений IAP спричиняє підвищення внутрішньомозкового тиску (ВМТ), обмежуючи мозковий венозний дренаж, як наслідок підвищення внутрішньогрудного тиску. У той час як клінічні дослідження припускають, що церебральний перфузійний тиск підтримується за рахунок підвищення середнього артеріального тиску, що виникає при підвищеному внутрішньогрудному тиску, збільшення ВМТ може призвести до набряку мозку. Це сприяє тимчасовій неврологічній дисфункції, яку пацієнти часто відчувають під час виходу з тривалих лапароскопічних процедур, особливо тих, що вимагають тривалих періодів крутого позиціонування Тренделенбурга.

Позиціонування пацієнта на операційному столі

Часто хірурги просять надати пацієнтові таке положення, яке покращувало б візуалізацію під час втручання. Але ці побажання реалізуються або знаходженням пацієнта в крайньому положенні Тренделенбурга (іноді так само в зворотному положенні Тренделенбурга), або перебуванням пацієнта в даній позиції тривалий час. Інший варіант — перебування пацієнта в положенні на боці при урологічних втручаннях на нирці або на сечоводі. Екстремальні положення пацієнта загрожують зміщенням на операційному столі (особливо хворих зі значною масою тіла) аж до падіння з операційного столу при нахилі стола вбік у горизонтальній площині. Тому слід приділити пильну увагу, щоб забезпечити надійне розташування і фіксацію пацієнта, визначити вразливі точки тиску на м'які тканини протягом усієї процедури.

Тривале круте положення Тренделенбурга збільшує ризик набряку мозку, на додаток до ризику, пов'язаного з пневмоперитонеумом та набряком верхніх дихальних шляхів, який може проявитися стридорозним диханням після екстубації. Функціональна залишкова ємність та невідповідність вентиляції та перфузії (V/Q) погіршуються, і при кефальному русі легенів трахеальна трубка може мігрувати в один із головних бронхів.

Одним із рідкісних, але серйозних ускладнень при тривалому хірургічному втручанні, особливо при перебуванні хворого у крутому положенні Тренделенбурга, є компартмент-синдром нижніх кінцівок, викликаний поєднанням порушення артеріальної перфузії піднятих нижніх кінцівок, здавлення венозних судин опорами нижніх кінцівок та зменшення венозного відтоку зі стегнових кісток завдяки пневмоперитонеуму. У результаті виникнення компартмент-синдрому нижніх кінцівок після операції спостерігається виражений біль у ногах, іноді це супроводжується рабдоміолізом та гострою нирковою недостатністю внаслідок виходу в кровотік вільного міоглобіну й блокади ниркових каналців у результаті міоглобінурійного нефрозу. Це призводить до суттєвого збільшення захворюваності та смертності.

Фактори ризику цих ускладнень включають хірургічне втручання тривалістю понад 4 години, наявність у пацієнта нижніх кінцівок із розвиненими м'язами, ожиріння, захворювання периферичних судин, гіпотонію та круте положення Тренделенбурга. Ризики можна зменшити, використовуючи під час втручання компресійні панчохи, регулярно рухаючи ногами пацієнта під час операції та використовуючи м'які підкладки для опори під щиколотки замість опор під литки/коліна (стремена Ллойда — Девіса). При тривалій хірургічній операції пацієнта повертають у горизонтальне положення принаймні кожні 2 год, а нижні кінцівки масажують протягом 5–10 хв, перш ніж знову повернути хворого у зручне для хірургів положення. Пульсоксиметр також розміщують на великому пальці ноги протягом операції, щоб оцінити адекватність пульсуючого потоку до дистальних ділянок нижніх кінцівок.

Ще одним варіантом порушення кровотоку в нижніх кінцівках є так званий well leg compartment syndrome — порушення перфузії у здоровій нозі, при літотомічному положенні пацієнта. Причини розвитку — тривале нерухоме положення кінцівки, особливо коли існують фактори її стискання та порушення кровотоку аналогічно до такого при компартмент-синдромі нижніх кінцівок. Проявляється після операції при пробудженні хворого болем у нозі, іноді дуже інтенсивним, набряком, занімінням, у крайніх випадках можуть виявлятися дільниці м'язового затвердіння як при синдромі позиційного стиснення тканин. Профілактика розвитку цього ускладнення така ж сама, як і для компартмент-синдрому нижніх кінцівок.

Хірургічні ризики

Введення великих троакарів у черевну порожнину, часто без прямої візуалізації, може стати причиною травматизації внутрішніх органів, кишечника, сечового міхура, великих і дрібних судин, заочеревинного простору тощо. Хоча травма судин у межах пневмоперитонеуму, як правило, виявляється негайно, тампонада вен може мати місце при пневмоперитонеумі, маскуючи видиму кровотечу. Крім того, заочеревинні гематоми часто є підступними, діагностика може бути відкладена до післяопераційного періоду, що призведе до значних кровотеч.

Особливості проведення анестезії

Усім пацієнтам для проведення лапароскопічної хірургічної операції слід пройти повне обстеження перед операцією, особливо тим, у кого підвищений ризик ускладнень унаслідок пневмоперитонеуму, позиції операційного столу. Пацієнту слід повідомити, що враховується ймовірність переходу на відкриту лапаротомію, та дати докладну інформацію щодо запланованого методу знеболювання. Пацієнти з хронічними захворюваннями серцево-судинної та дихальної системи мають отримати консультацію відповідно кардіолога та пульмонолога (або інших фахівців у разі наявності патології інших органів).

Моніторинг. Операції з використанням лапароскопічної техніки можуть тривати кілька годин, із значними фізіологічними порушеннями в пацієнта та обмеженим доступом після початку операції. Вплив пневмоперитонеуму на дихальну систему можна оцінити за допомогою капнографії та пульсоксиметрії, що підтверджується інформацією, наявною на сучасних наркозних апаратах: це піковий тиск та тиск плато в дихальних шляхах, доставлений дихальний об'єм і спостереження за динамічними петлями об'ємного потоку.

Більшість анестезіологів виступають за використання інвазивного артеріального моніторингу під час тривалої операції, особливо в пацієнтів із супутніми захворюваннями серцево-судинної системи. Однак точна оцінка попереднього навантаження є досить складною через вплив підвищеного IAP і надалі внутрішньогрудного тиску на тиск наповнення серця. Отже, показники попереднього навантаження на

основі тиску, такі як центральний венозний тиск, можуть вводити в оману, тоді слід користуватися апаратурою, що дозволяє в режимі online визначати ударний об'єм, серцевий викид та інші показники, які можуть стати корисними для контролю функції серця. Для цього можливе залучення комерційно доступних малоінвазивних пристроїв, таких як езофагеальний доплерівський монітор (ODM™) або монітор серцевого викиду на основі розведення літію (LiDCO™), які можуть забезпечити більш точні оцінки попереднього навантаження при подібних ситуаціях. Гемодинамічну нестабільність найкраще лікувати шляхом оптимізації попереднього навантаження рідиною та розумного використання вазоактивних препаратів. Оскільки систолічний артеріальний тиск зазвичай підвищується під дією стискаючого ефекту підвищеного ІАП на черевну аорту, інотропні препарати, наприклад ефедрин, часто ефективніші, ніж вазопресори, такі як метарамінол.

Інфузійна підтримка. У пацієнтів високого анестезіологічного та хірургічного ризику, які готуються до планових оперативних втручань, волемічний стан важливо почати коригувати ще в передопераційному періоді. Оскільки внаслідок запальних процесів у черевній порожнині (наприклад, холецистит) більшість хворих перебуває у стані гіповолемії, найбільш фізіологічним способом покращення волемічного стану є прийом рідини ентеральним шляхом. У разі труднощів із цим способом поновлення волемії призначаються інфузійні середники. Перевага надається збалансованим сольовим розчинам. Чим краще підготовлений пацієнт до оперативного втручання, тим менше слід очікувати ускладнень, пов'язаних із гіповолемією, особливо в тих ситуаціях, коли операція супроводжується крововтратою. Багатоцентрові рандомізовані дослідження [8] показали, що під час лапароскопічних втручань на черевній порожнині в пацієнтів підвищеного ризику слід застосовувати тактику нульового періопераційного балансу. У разі використання моніторів із можливістю визначення ударного об'єму, серцевого викиду, серцевого індексу інфузійні середники призначаються за результатами моніторингу, але вони близькі до тих, що отримали пацієнти, яким застосовувався режим інтраопераційної еуволемії. Об'єм середників становив близько 10 мл/кг/год. Використовувався розчин Рінгера лактатний, за необхідності долучалися гідроксипропілцелюлозні розчини. Діурез бажано підтримувати в середньому 1 мл/кг/год. Якщо на лапароскопічну операцію тривалістю не більше 1,5–2 год ідуть пацієнти без значущих супутніх захворювань (II ASA), то перевага надається ліберальному режиму інфузійної терапії (близько 15–20 мл/кг/год кристаліоїдів). Досліджено, що при такому режимі інфузії пацієнтів у післяопераційному періоді менше турбують головокружіння, нудота, поліпшуються відновлення й загальне самопочуття [8].

Дихальні шляхи і вентиляція. Якщо під час наркозу передбачається застосування ШВЛ, то пацієнт має бути заінтубований. Досі точаться дискусії щодо застосування ендотрахеальної трубки чи ларингеальної маски. Справа в тому, що знаходження ларингеальної маски в гортаноглотці має певні часові обмеження,

і в ситуації, коли її слід змінювати на ендотрахеальну трубку, це може призводити до додаткових ускладнень. Щоб зменшувати негативні ефекти карбоперитонеуму, хворий має бути добре релаксованим. ШВЛ проводиться під позитивним тиском на видиху. Ендотрахеальна трубка ні в якому разі не повинна бути меншого розміру, ніж це передбачено (за масою тіла і будовою гортаноглотки пацієнта). Разом із роздутою манжеткою герметичний дихальний контур захищає від аспірації шлункового вмісту й забезпечує оптимальний контроль CO_2 . Рекомендується мінімізувати вентиляцію респіратором перед інтубацією, щоб уникнути розтягування шлунка. Іноді може знадобитися введення назогастрального зонда для дефляції шлунка не тільки для поліпшення візуалізації хірурга, а й для уникнення травми шлунка при введенні троакара.

І пневмоперитонеум, і круте позиціонування Тренделенбурга утруднюють ефективну вентиляцію під час лапароскопічної операції. Традиційні способи, якщо вибирається режим роботи респіратора «за об'ємом», використовують постійний потік, щоб доставити заздалегідь заданий дихальний об'єм і забезпечити адекватний хвилинний об'єм, і можуть стати причиною підвищеного ризику баротравми та високого тиску в контурі, особливо в пацієнтів з ожирінням. Натомість використання методів, що регулюються не заданим об'ємом, а тиском, створюють вищі миттєві піки потоку, мінімізуючи пікові тиски, було показано, що вони забезпечують кращу альвеолярну доставку та оксигенацію в лапароскопічній хірургії для пацієнтів з ожирінням. Додавання титрованих рівнів РЕЕР може бути використане для мінімізації деєкрутації альвеол, але це слід застосовувати обережно, оскільки збільшення РЕЕР може додатково порушити серцевий викид на додаток до ефектів пневмоперитонеуму [11].

Премедикація та протиеметичні засоби. Основним завданням премедикації є усунення в пацієнта страху та тривоги перед плановим (ургентним) оперативним втручанням і знеболюванням. У разі планового втручання засоби для нормалізації сну призначаються за 1–1,5 години перед відходом до сну. Існує багато медикаментів, що є достатньо ефективними, але ми використовуємо віта-мелатонін у дозі 6 мг. За 1,5–2 год перед початком знеболювання з метою анксиолітичної дії рекомендується призначати мідазолам 5–10 мг (залежно від тривожності та маси тіла пацієнта). У разі ургентних операцій його можна призначати безпосередньо на операційному столі. Добре керований, має нетривалий період дії, практично не впливає на показники дихання та гемодинаміки. Єдина проблема з мідазоламом — його доступність в Україні. Звичайно, можуть бути вибрані й інші ефективні препарати залежно від протоколів у конкретній клініці.

При лапароскопічних втручаннях у значної частки пацієнтів післяопераційний перебіг ускладнюється випадками нудоти та блювання. Це іноді дуже турбує хворих, збільшує больові відчуття й може стати причиною подовження перебування у стаціонарі. Профілактика є важливою, особливо в пацієнтів з іншими факторами ризику. Із профілактичною антиеметичною метою ре-

комендують такі препарати, як ондансетрон, циклізин та дексаметазон, що здаються найбільш ефективними на додаток до загальних заходів, таких як дефляція шлунка, уникання відомих еметогенних препаратів, наприклад опіатів, та забезпечення якісної післяопераційної аналгезії.

Знеболювання

Основною перевагою лапароскопічної хірургії є зменшення тривалості післяопераційного відновлення та необхідність якісного знеболювання, що є важливим чинником для скорочення терміну перебування пацієнта в лікарні. За характером малоінвазивної хірургії біль у хворих часто короткий, але інтенсивний, і до 80 % пацієнтів потребують опіоїдного знеболювання на певному етапі оперативного втручання. Регіонарні методи, такі як субарахноїдальна, епідуральна анестезія та нещодавно розроблений TAP-блок черевної порожнини, все частіше застосовуються як опіатзберігаюча техніка, особливо в лапароскопічних методиках, де потрібні більші розрізи. Інфільтрація ран місцевим анестетиком корисна і зменшує післяопераційні потреби в опіатах. Дексаметазон, що має протинудотний ефект, також пропонується перед індукцією, щоб зменшити подальші потреби в опіатах, особливо в перші 2 год після лапароскопічної гістеректомії.

Переважає більшість методик знеболювання передбачає індукцію пацієнта в наркоз гіпнотиками (тіопентал натрію, пропофол) із подальшим підтриманням анестезії інгаляційними анестетиками (діазоту оксид, севофлуран, десфлуран, ізофлуран, комбінація діазоту оксиду з одним із галогенвмісних анестетиків) із використанням тотальної міоплегії та опіоїдів або підтримання анестезії постійною інфузією пропофолу через дозатор також у комбінації з опіоїдами і тотальною міоплегією. Глибока міорелаксація важлива для зменшення побічних дій пневмоперитонеуму.

Але використання поданих традиційних схем знеболювання пов'язане з можливістю ускладнень у хворого в післяопераційному періоді (виражений біль, що передбачає введення опіатів, та нудота/блювання, що виснажує пацієнта, посилює біль і іноді стає причиною збільшення часу перебування у стаціонарі). Для зменшення побічних ефектів і збільшення комфорту пацієнта в післяопераційному періоді були розроблені, пройшли вдале випробування й використовуються різні методики мультимодальної анестезії. Вони включають комбінацію традиційних схем із парацетамолом, нестероїдними протизапальними препаратами, місцевими анестетиками, що можуть використовуватися як нейроаксально або регіонарно, так і інфільтраційно (знеболювання місця розрізу шкіри перед введенням порту) або інтраабдомінально після введення через порт. Активно впроваджується в/в введення лідокаїну, кетаміну, нефопаму через венозний катетер шляхом постійної інфузії дозатором.

Автори великого огляду про різні варіанти використання місцевої анестезії в комбінації із методиками загальної анестезії [9] наводять результати досліджень щодо ефективності цього поєднання.

Дослідження показали: при лапароскопічній холецистектомії (сім із восьми досліджень) місцеві анестетики, які вводяться в місця розрізу перед введенням лапароскопічних інструментів, забезпечують чудову аналгезію і значно зменшують кількість опіоїдів, що використовуються в післяопераційному періоді. Сім досліджень включали використаний бупівакаїн у дозах від 70 до 140 мг, і лише одне дослідження використовувало ропівакаїн 200 мг.

Метааналіз Бісгарда та співавт. щодо внутрішньо-очеревинної місцевої анестезії порівняно з групою пацієнтів, яким вводилося плацебо, при лапароскопічній холецистектомії показав, що 15 із 24 рандомізованих досліджень довели значні переваги наведеної схеми знеболювання, тоді як решта 9 досліджень не мали ефекту. Крім того, в огляді Mitra та співавт. зазначено, що більші об'єми розчину для місцевої анестезії призводять до кращого контролю болю, ніж менші. Крім того, більш високі концентрації місцевого анестетика (0,25 або 0,5% ропівакаїн або бупівакаїн) можуть мати кращий знеболювальний ефект [9].

Спінальну анестезію слід розглядати щодо її потенційних переваг у лапароскопічній хірургії. До переваг цього виду знеболювання слід віднести те, що відразу після завершення операції хворі перебувають у свідомості, у них менше випадків нудоти і блювання, а також більш швидке відновлення порівняно з хворими, яким проводилася загальна анестезія. В Україні цей метод анестезії при лапароскопічних операціях на черевній порожнині доволі добре відпрацьований. Результати досліджень С.М. Бишовця [2, 3] (більше 300 хворих, які входили до дослідження) довели ефективність даного виду знеболювання навіть у хворих ASA III. Методика полягала в субарахноїдальному введенні бупівакаїну, бупренорфіну, у пневмоперитонеумі діазоту оксидом і зрошенні поверхні діафрагми спреєм лідокаїну через лапароскопічний порт. Суттєвих ускладнень не спостерігалось. Пневмоперитонеум діазоту оксидом створював умови, що запобігали ускладненням, притаманним карбоперитонеуму [4].

Метааналіз впливу **епідуральної анестезії** на функцію кишечника після лапароскопічної колоректальної хірургії виявив меншу потребу в препаратах для знеболювання, швидше поновлення функції кишечника в пацієнтів, але не показав перевагу в термінах перебування в лікарні [10].

Дослідження El-Dawlaty та співавт. показали, що двосторонній TAP-блок знижує потребу в опіоїдах протягом перших 24 годин після операції.

До концепції **малоопіоїдної мультимодальної анестезії** входить **в/в контрольоване введення лідокаїну**. Установлено, що інтраопераційна інфузія лідокаїну зменшує споживання опіоїдів, зменшує потребу в п/о введенні анальгетиків, прискорює поновлення функції кишечника при лапароскопічних операціях на черевній порожнині. Однак у дослідженні Wuethrich et al. не було різниці у споживанні опіоїдів, перебуванні в лікарні або в поновленні функції кишечника після лапароскопічної операції на нирках. Переваги внутрішньовенної інфузії лідокаїну також були відзначені

в амбулаторних лапароскопічних хворих. У них зменшувалося споживання опіоїдів, а також покращувалася якість післяопераційного періоду, не впливаючи на час виписки з відділення після анестезії [9].

Висновки

1. Знеболювання у хворих при лапароскопічних операціях на черевній порожнині може ускладнитися негативними ефектами пневмоперитонеуму, нефізіологічним положенням пацієнта на операційному столі, особливо при тривалих хірургічних втручаннях.

2. Анестезіологу слід уважно оцінювати ризик розвитку ускладнень у пацієнта, постійно контролювати його стан і, за можливості, запобігати можливим ризикам та проводити їх профілактику.

3. Застосування сучасних методик малоопіоїдної мультимодальної анестезії дозволяє зменшувати післяопераційний біль, уникати післяопераційної нудоти та блювання, раніше активізувати хворих та скорочувати час їх перебування у стаціонарі.

4. Успіх при лапароскопічних операціях та їх анестезіологічного супроводу досягається тільки злагодженою командною роботою, коли на короткий час можливо припинити операцію, вирівняти операційний стіл, провести інші профілактичні заходи для уникнення можливих ускладнень у пацієнта.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Білянський Л.С., Абу Шамсія Р.Н. Лапароскопічні втручання в ургентній абдомінальній хірургії. *Клінічна хірургія*. 2016. 8(892). 3-4.

2. Бишовець С.М. Поєднання субарахноїдальної блокади та термінальної анестезії діафрагми для знеболювання лапароскопічних операцій. *Збірник наукових праць НМАПО імені П.Л. Шупика*. 2013. 10-14.

3. Бишовець С.М. Трикомпонентна місцева анестезія для знеболювання лапароскопічних втручань. *Український медичний часопис*. 2013. 146-150.

4. Бишовець С.М. Пневмоперитонеум для лапароскопії під регіонарною анестезією: закис азоту vs діоксид вуглецю. *Медицина невідкладних станів*. 2018. 2. 92-99.

5. Кравченко Б.С. Анотація до дис... д-ра філософії «Одно-портова холецистектомія у хворих на хронічний калькульозний холецистит. Показання, технічні аспекти, прогнозування та профілактика ускладнень». *Запоріжжя*. 2020. 1-9.

6. Крижановський О.А., Шейко В.Д., Ситнік Д.А., Должковий С.В. Базові лапароскопічні технології в хірургії. *Полтава*, 2020. 1-110.

7. Ткачук О.Л., Дзвонковський Т.М., Ткачук-Григорчук О.О. Досвід застосування малоінвазивних втручань в ургентній хірургії. *Шпитальна хірургія*. 2016. 3. 64-67.

8. Voldby A.W., Brandstrup B. Fluid therapy in the perioperative setting — a clinical review. *J. Intensive Care*. 2016. 4. 27.

9. Srivastava A., Niranjana A. Secrets of safe laparoscopic surgery: Anaesthetic and surgical considerations. *Journal of Minimal Access Surgery*. 2010 Oct-Dec. 6(4). 91-94.

10. Ortiz J., Rajagopalan S. A Review of Local Anesthetic Techniques for Analgesia After Laparoscopic Surgery. *J. Minim. Invasive Surg. Sci*. 2014. 3(2). 11-15.

11. Hayden P., Cowman S. FRCA, Anaesthesia for laparoscopic surgery. *Anaesthesia for laparoscopic surgery. Continuing Education in Anaesthesia. Critical Care & Pain*. 2011. 11(5). 177-180.

Отримано/Received 04.01.2021

Рецензовано/Revised 16.01.2021

Прийнято до друку/Accepted 20.01.2021 ■

S.M. Nedashkivskiy, O.A. Halushko, D.O. Dzuba
Shupyk National University of Public Health of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Risks of anaesthesia in laparoscopic interventions in the abdominal cavity

Abstract. Laparoscopic surgical technologies in abdominal surgeries strengthen their position every year, especially during planned surgeries, reduce the patient's trauma and length of stay in the hospital. However, the technique of laparoscopic interventions involves non-physiological position of the patient on the operating table (especially during long operations), the use of pneumoperitoneum with carbon dioxide. Pneumoperitoneum creates increased pressure on the diaphragm, disrupts venous return and can create other unpleasant situations. There is no absolute contraindication to laparoscopic surgery, although we should anticipate possible problems in conditions such as obesity, pregnancy and previous abdominal surgeries. In order

to reduce the trauma of surgery, laparoscopic techniques are used, and incorrect assessment of their capabilities in high-risk patients can lead to serious complications. Anaesthesiologists should carefully consider all the risks associated with laparoscopic technique, interact with surgeons to reduce the risk of complications, constantly monitor the patient's state and use modern approaches to the choice of anaesthesia. The purpose of this work is to summarize the best available evidence and established practice for perioperative management of patients with laparoscopic interventions in the abdominal cavity.

Keywords: laparoscopy; pneumoperitoneum; patient monitoring; modern methods of anaesthesia