



ЧЕРНИЙ В.І., ДЕНИСЕНКО А.І.

ПЕРІОПЕРАЦІЙНИЙ МЕТАБОЛІЗМ ПАЦІЄНТІВ З ГРИЖЕЮ СТРАВОХІДНОГО ОТВОРУ ДІАФРАГМИ

Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини»
Державного управління справами, м. Київ, Україна

Актуальним являється вивчення періопераційних змін метаболізму у пацієнтів при лапароскопічних хірургічних втручаннях у зв'язку з грижею стравохідного отвору діафрагми (ГСОД).

Мета дослідження. Вивчити періопераційний метаболізм у пацієнтів з ГСОД та оцінити можливості його корекції.

Матеріал і методи. Дослідження було проспективним, не рандомізованим. Досліджено 127 пацієнтів, яким проводилися лапароскопічні операції у зв'язку з ГСОД, віком 31-76 років (ч-59, ж-68). Передопераційний ризик – ASA II-III. Загальне знеболення з використанням інгаляційного анестетика севофлюрана та наркотичного анальгетика фентанілу в умовах низько-поточної штучної вентиляції легень. Періопераційна інтенсивна терапія проводилася згідно з Міжнародними стандартами безпечної анестезіологічної практики WFSA (World Federation of Societies of Anesthesiologists, 2010). В групі I (n=61) проводився ретроспективний енергоаудит за протоколами знеболювання з історій хвороби та розрахунками непрямой калориметрії з визначенням поточного метаболізму (ПМ) та базального метаболізму (БМ). В групі II (n=66), операційний моніторинг був доповнений використанням непрямой калориметрії з визначенням ПМ, БМ, цільового метаболізму (ЦМ) та ступеню порушення метаболізму (СПМ = $100 \times (\text{ЦМ} - \text{ПМ}) / \text{ЦМ} \%$), а інтенсивна терапія доповнена додатковою інфузійною терапією та глюкокортикоїдами, з урахуванням динаміки змін метаболізму.

Результати. Вихідні показники метаболізму в обох групах були без порушення і значно перевищували базальний рівень (в групі I – на 30,5%, в групі II – на 28,8%) та мали значення: в групі I – 749 ± 12 кал \times хв $^{-1}$ \times м $^{-2}$, у групі II – 756 ± 13 кал \times хв $^{-1}$ \times м $^{-2}$. В обох групах, на етапі зворотного положення Тренделенбурга, накладанні пневмоперитонеума та початку операції, були суттєві порушення метаболізму зі зниженням його до базального рівня. У пацієнтів групи I спостерігалось повільне відновлення ПМ, значення якого на момент пробудження лишалось на 7,6 % нижчим від вихідного ($p < 0,05$). У пацієнтів групи II, на фоні посиленої інфузійної терапії та введення глюкокортикоїдів, відновлення ПМ було більш інтенсивним і, на момент пробудження, його значення перевищувало відповідне значення групи I на 10,4 % ($p < 0,05$). При цьому ЦМ та СПМ були не високі та не відрізнялись від вихідних значень. Пацієнти групи II, порівняно з групою I, швидше пробуджувалися та переводилися в палату, а нудота і блювання у них була в 2,7 раз рідше: 7,35 % у групі II і 19,7% у групі I ($p < 0,05$). Через 6 та 12 годин після пробудження, відчуття болю за шкалою ВАШ у групі II, було нижчим, ніж в групі I, відповідно, на 24,3 % та 34,4 % ($p < 0,05$).

Висновки. Періопераційний енергомоніторинг робить більш безпечним проведення лапароскопічної операції у пацієнтів з ГСОД. Додаткове визначення цільового метаболізму та ступеню порушення метаболізму дозволяє ефективніше будувати періопераційну інтенсивну терапію.

Ключові слова: періопераційний енергомоніторинг, грижа стравохідного отвору діафрагми, рівень метаболізму.

Для кореспонденції: ДЕНИСЕНКО АНАТОЛІЙ ІВАНОВИЧ – кандидат медичних наук.

Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини»
Державного управління справами, м. Київ, Україна. Науковий відділ малоінвазивної хірургії. Старший науковий співробітник.
01014 вул. Верхня 5, м. Київ, Україна. сл. тел. +38(044) 284-62-72; моб. тел. +38-067-284-09-95; +38-050-569-63-93,
e-mail: anatolyden@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-9057-0327>.

ВСТУП

Гастроєзофагеальна рефлюксна хвороба (ГЕРХ) є одним з найбільш поширених доброякісних захворювань верхніх відділів шлунково-кишкового тракту. ГЕРХ значно погіршує якість життя хворих і може призводити до серйозних ускладнень: виразкового езофагіту, пептичних виразок з розвитком кровотечі, стравоходу Барретта, аденокарциноми стравохідно-шлункового переходу [1]. За епідеміологічними даними зарубіжних авторів, поширеність ГЕРХ у всьому світі складає 2,5 % – 33,1 % (18,1 % – 27,8 % у Північній Америці, 8,8 % – 25,9 % у Європі, 2,5 % – 7,8 % у Східній Азії, 8,7%-33,1% на Близькому Сході, 11,6 % в Австралії та 23,0 % у Південній Америці). [2]. В Україні статистичні дані щодо реєстрації ГЕРХ, на жаль, ще не є повними. М. А. Бичков, і М. М. Яхницька вказують на поширеність ГЕРХ в Україні від 11,1 % до 30 %, при цьому не виключають, що вона може бути значно більшою, оскільки близько 25 % хворих на ГЕРХ не звертаються до лікарів, займаються самолікуванням, а у частини пацієнтів з ГЕРХ має безсимптомний перебіг [3]. Згідно клінічних рекомендацій EAES (European Association of Endoscopic Surgery) 2014 р., у 80–90 % хворих з ГЕРХ зустрічаються грижі стравохідного отвору діафрагми (ГСОД) [4] та діагностуються, приблизно, у 20-30% дорослого населення розвинених країн [1].

ГСОД – хронічне рецидивуюче захворювання, яке виникає зі зміщенням в грудну порожнину через стравохідний отвір діафрагми абдомінального відділу стравоходу, кардії, верхнього відділу шлунку, рідше, петель кишечника. Хворим із ГСОД показано оперативне лікування, «золотим стандартом» якого є лапароскопічна крурорафія та фундоплікація по Ніссену, нерідко з застосуванням сітчастих імплантатів [1, 5, 6]. У більшості пацієнтів з ГЕРХ показання до хірургічного лікування виникають через появу супутніх симптомів, які можуть призвести до серйозних ускладнень або, навіть, летального результату (задишка, аспірація, рецидивна анемія, підвищений ризик механічних ускладнень – заворот і ущемлення шлунку) [7]. Загальна анестезія з ендотрахеальною інтубацією та керованою вентиляцією легенів найбільше відповідає загальним вимогам, закладеним в основних принципах ERAS (Enhanced Recovery After Surgery – прискорене відновлення після операції), а саме: безпека пацієнта, малоінвазивне хірургічне втручання, рання активізація пацієнта, оптимальна післяопераційна аналгезія, мінімізація післяопераційних ускладнень. Тому вона показана при лапароскопічних антирефлюксних операціях [8-9]. Останніми роками стала очевидною перевага інгаляційних методів анестезії, які позбавлені некеро-

ваності глибини наркозу та депресивного впливу на системи життєзабезпечення. Крім того, інгаляційні анестетики інертні, менш токсичні, достатньо ефективні, оптимально керовані та екологічно безпечні [10]. Інгаляційна анестезія в сучасній медицині зробила суттєвий крок вперед, що було пов'язане як з появою нових інгаляційних анестетиків (ізофлуран, севофлуран, ксенон), так і впровадженням нових анестезіологічних технологій: «Low flow anesthesia» та «Minimal flow anesthesia». Ці технології в інгаляційній анестезії виявились найбільш ефективними та максимально відповідають вимогам ERAS-протоколу [11-12]. Проте, ряд авторів вказує на відсутність клінічно значимих переваг використання внутрішньовенної чи інгаляційної анестезії при хірургічних втручаннях, про що дискусії ведуться до теперішнього часу [13]. Особливості лапароскопічних технологій, використання карбоксиперитонеуму, специфічні «круті» положення тіла пацієнта на операційному столі, нерідко тривалість операційних втручань, висувають свої вимоги до їх анестезіологічного забезпечення та періопераційної інтенсивної терапії [14-15]. При цьому, ряд авторів вказують на те, що рівень періопераційної енергопродукції та її енергозабезпечення відіграє важливу роль у безпеці всіх періопераційних анестезіологічних та хірургічних технологій [16-18]. Раніше нами були отримані дані про позитивний вплив глюкокортикоїдів на метаболізм, зокрема у хворих з вторинним гіперпаратиреозом [19].

Враховуючи вище вказане, анестезіологічне забезпечення та періопераційна інтенсивна терапія при оперативних втручаннях у пацієнтів з ГСОД, потребує досконалого вивчення періопераційних змін метаболізму та його корекції за необхідності.

Мета дослідження – вивчити періопераційний метаболізм у хворих із ГСОД та оцінити можливість його корекції.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Дослідження виконане на базі хірургічного центру Державної наукової установи «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами м. Київ, відповідно до стандартів належної клінічної практики (Good Clinical Practice) і принципів Гельсінської декларації, використовуючи лабораторно-технічні можливості установи. Усі пацієнти давали усну та письмову добровільну інформовану згоду на проведення обстеження, аналізів, лікування, виконання операції, знеболення та обробку отриманих даних. Дозвіл на проведення дослідження та протокол дослідження був схвалений комісією з питань біоетики установи.

Дослідження було проспективним, не рандомізованим. У групу дослідження увійшли 127

пацієнтів з ГСОД, яким проводились лапароскопічні крурорафії з фундоплекцією по Ніссену. Вік хворих складав 31–76 років, функціональний клас за ASA – II–III. 59 (46,5 %) чоловіків та 68 (53,5 %) жінок. У 48 (37,8 %) пацієнтів були супутні захворювання (переважно серця, судин та шлунково-кишкового тракту). У 14 (10,9 %) пацієнтів, у процесі передопераційного обстеження були виявлені супутні захворювання, які потребували додаткового хірургічного лікування. Так, у 18 (14,2 %) пацієнтів, додатково була виконана лапароскопічна холецистектомія, у 14 (11 %) – протезуюча герніопластика з приводу пупкової і пахової киля. Середня тривалість операції 168,6 хв.

Безпосередньо перед операцією внутрішньовенно вводили цефтріаксон 2 г, фентаніл 0,1 мг. Крім того, внутрішньовенно крапельно здійснювали інфузію 1000 мг розчину парацетамолу. З метою запобігання нудоти та блювання в ранньому післяопераційному періоді перед оперативним втручанням призначали селективний антагоніст 5-НТ₃ серотонінових рецепторів ондансетрон в загальній дозі 8 мг. Оперативне втручання проводилися під загальним знеболюванням з використанням інгаляційного анестетика севофлюрана та наркотичного анальгетика фентаніла (дозовано 3-5 мкг/кг/год) в умовах низькопотокової штучної вентиляції легень наркозно-дихальним апаратом Dräger Fabius Tiro (Dräger, Germany). Індукцію наркозу здійснювали пропофолом з розрахунку 1,5-2,5 мкг/кг. В якості м'язового релаксанта використовувався атракуріуму бесилат в загальноприйнятій дозі. Під час штучної вентиляції легень, дихальний об'єм (Tidal volume, TV) підтримувався на рівні 6-8 мл/кг ідеальної маси тіла (ІМТ). FiO₂ = 60%. Частота дихання коливалась у межах 12-18 дих/хв., що, сумісно з TV, підтримувало цільові значення парціального тиску CO₂ в газовій суміші на видиху (PetCO₂) в межах 35-37 мм рт. ст. У випадку появи та зростання гіперкапнії, додатково використовувалися позитивний тиск в кінці видиху та зміна співвідношення вдих/видих із 2:1 на 1:1. Протягом оперативного втручання, інтраабдомінальний тиск складав ≤ 16 мм рт.ст. Періопераційна інтенсивна терапія була спрямована на підтримку та корекцію основних показників життєво важливих функцій згідно з Міжнародними стандартами безпечної анестезіологічної практики WFSA (World Federation Of Societies of Anesthesiologists, 2010). За 20 хвилин до пробудження внутрішньовенно вводили 50 мг дексметопрофену і далі, після закінчення операції, в тій же дозі через 8 годин. Моніторинг температури тіла, показників вентиляції легень, газового складу дихальної суміші, середнього артеріального тиску (Mean Blood Pressure, MBP), нервово-м'язової провідності та глибини наркозу виконували вбу-

дованим монітором наркозно-дихального апарату та біомонітором Infinity Delta (Dräger, Germany). Серцевий індекс (Cardiac Index, CI) контролювали безперервним розрахунковим методом esCCO біомонітором «Life Scope “PVM – 2701, NIHON KONDEN (Japan, Europe GmbH). Показники кисневого режиму визначали за комп'ютерним алгоритмом на спеціальному пристрої під «Android 5», використовуючи біомонітор Infinity Delta та дихальний контур наркозно-дихального апарату. Газовий склад та кислотно-лужний стан крові визначали аналізатором Cobas b 221 (Roche Diagnostics GmbH, Germany, Austria). У післяопераційному періоді, у всіх пацієнтів оцінювали швидкість пробудження після закінчення операції за часом (у хвиликах): початок спонтанного відкриття очей (СВО), відновлення свідомості (ВС), екстубація трахеї (ЕТ) та готовність до переведення у палату (ГПВП) при 10 балах за шкалою післяопераційного відновлення Aldrete, інцидентність післяопераційної нудоти та блювання (ПОНБ). Оцінку післяопераційного знеболювання проводили за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ) оцінки болю відразу після пробудження (1 етап), через 3 годин (2 етап), через 6 годин (3 етап), через 12 годин (4 етап) та через 24 години (5 етап).

Пацієнти були розподілені на дві групи. Групу I (n=61) склали пацієнти, у яких періопераційна інтенсивна терапія, була спрямована на підтримку та корекцію основних показників життєво важливих функцій, згідно з «Міжнародними стандартами безпечної анестезіологічної практики» WFSA, 2010, та яким проводився ретроспективний періопераційний енергоаудит з визначенням поточного метаболізму (Metabolic Rate, MR, кал×хв⁻¹×м⁻²) за протоколами знеболювання історій хвороби, використовуючи спрощений варіант запропонованої нами раніше формули розрахунку MR згідно формули 1 [20], умовно вважаючи, що пацієнти були стабільними і не мали вентиляційно-перфузійних порушень легень.

$$MR = [0,863 \times V_E \times (P_E CO_2 / PaCO_2) \times (FiO_2 - FeO_2)] (1,157 \times RQ + 4,037) / S, \quad (1)$$

де 0,863 – коефіцієнт перетворення значень із системи STPD до системи ВTPS (Jeretin N. et al., 1971), V_E – загальна вентиляція легень (мл/хв), яка на етапі вихідних значень умовно приймалась як референтне значення, при дихальному об'ємі 7 мл/кг ІМТ та частоті дихання 16/хв. P_E CO₂ і PaCO₂ – парціальний тиск в дихальній суміші, яка видихається за артеріальної крові, відповідно, які приймалися за референтні значення 36 і 40 мм рт.ст. FiO₂ та F_E O₂ – фракції кисню (O₂) в газовій суміші, яка вдихається та видихається в одиницях (%/100). Для розрахунку вихідних значень MR, ми використовували середні значення FiO₂–FeO₂, рівне 0,05,

отримане нами при дослідженні 62 добровольців, які самостійно, протягом 15 хвилин, дихали через герметичну лицеву маску наркозно-дихального апарату Drager Fabius Tiro та біомонітором «Infinity Delta» («Drager», Germany). RQ – дихальний коефіцієнт, який приймався за референтне значення 0,85. S – площа тіла (м²), яка розраховувалась згідно формули Mosteller R.D. (1987):

$$S = \frac{\sqrt{m \times h}}{60} \quad (2)$$

де: m – вага тіла (кг), h – зріст пацієнта (см).

На етапах дослідження, MR порівнювався з вихідним його значенням та базальним метаболізмом (Basal Metabolic Rate, BMR кал×хв⁻¹×м⁻²), який розраховувався по модифікованій нами формулі [21].

$$\text{BMR (чоловіка)} = 0,694 \times [10 \times m(\text{кг}) + 6,25 \times h(\text{см}) - 5 \times \text{вік(роки)} + 5] / S; \quad (3)$$

$$\text{BMR (жінки)} = 0,694 \times [10 \times m(\text{кг}) + 6,25 \times h(\text{см}) - 5 \times \text{вік(роки)} - 161] / S; \quad (3),$$

де S – площа тіла (м²), m – вага тіла (кг), h – зріст пацієнта (см).

При цьому, додатково розраховувалися споживання VO₂ та доставка DO₂ кисню (мл×хв⁻¹×м⁻²):

$$\text{VO}_2 = 0,863 \times V_E \times (P_E \text{CO}_2 / P_a \text{CO}_2) \times (F_i \text{O}_2 - F_e \text{O}_2) / S \quad (3)$$

На етапі вихідних значень FiO₂-FeO₂, умовно приймалось, рівне 0,05.

$$\text{DO}_2 = \text{CI} \times 1,34 \times \text{Hb} \times (\text{SaO}_2 / 100), \quad (4)$$

де CI – серцевий індекс (л×хв⁻¹×м⁻²), 1,34 – константа Гюфнера (мл/г), Hb – рівень гемоглобіну крові (г/л). SaO₂ – сатурація артеріальної крові киснем.

В групу II (n=66) увійшли пацієнти, яким крім базового періопераційного моніторингу та корекції показників життєзабезпечення (WFSA, 2010), проводився періопераційний енергомоніторинг у режимі реального часу, з використанням непрямой калориметрії, за даними газового аналізу дихальної суміші та газового складу артеріальної крові [20] з додатковим визначенням цільового метаболізму (Target Metabolic Rate, TMR, кал×хв⁻¹×м⁻²) та тяжкості порушення метаболізму (Metabolic Disorders, MD, %) [19].

Основним напрямком періопераційної інтенсивної терапії, в групі II, була корекція метаболізму за рахунок оптимізації показників вентиляції, газообміну, гемодинаміки, кислотно-лужного стану крові та використання глюкокортикоїдів, з урахуванням динаміки змін метаболізму та визначення тяжкості їх порушень в режимі реального часу. З моменту зворотного положення Тренделенбурга, накладання пневмоперитонеума, початку оперативного втручання і до завершення основного етапу оперативного втручання (крурорафія і

фундоплікація), у хворих посилювалась інфузійна терапія збалансованими кристалоїдними розчинами та в/в крапельно вводилося 125-250 мг преднізолону (солу-медролу) під контролем поточного та цільового метаболізму, з наступним визначенням та оцінкою рівня метаболічних порушень (MD). У випадках зниження MR та росту TMR відносно вихідних значень, особливо при значеннях поточного метаболізму, близьких до базального рівня та нижче, додатково вводився в/в гідрокортизон (солу-кортеф) 125-250 мг.

В обох групах, на етапах дослідження (вихідні дані перед операцією – 1-й етап, індукція в наркоз – 2-й етап, зворотне положення Тренделенбурга тіла пацієнта на операційному столі, пневмоперитонеум та початок операції – 3-й етап, крурорафія і фундоплікація – 4-й етап, ушивання післяопераційної рани та відновлення горизонтального положення тіла – 5-й етап, кінець операції – 6-й етап, пробудження та транспортування в палату – 7-й етап), визначали середній артеріальний тиск (Mean Blood Pressure, MBP), серцевий індекс (Cardiac Index, CI), доставку кисню (Oxygen Delivery, DO₂), споживання кисню (Oxygen Uptake, VO₂), коефіцієнт екстракції кисню (Oxygen Extraction Ratio, O₂ER), поточний метаболізм (Metabolic Rate, MR), базальний метаболізм (Basal Metabolic Rate, BMR). У групі II – додатково дихальний коефіцієнт (Respiratory quotient, RQ – відношення видаленого вуглекислого газу до спожитого кисню), цільовий метаболізм (Target Metabolic Rate, TMR) та тяжкість порушення метаболізму (Metabolic Disorders, MD, %).

Статистичне опрацювання результатів здійснювали за допомогою пакету програм MedStat v.4 (ліцензійний № MS 000020). Використовуючи вказаний програмний пакет, отримані кількісні параметри перевірили та підтвердили їх відповідність закону нормального розподілу Гауса за критерієм Шапіро-Уїлка. Маючи нормальний розподіл значень параметрів, визначали середнє арифметичне значення (M) і його стандартну похибку (m). Оцінювали значущість відмінностей показників за допомогою критерію Стьюдента (t). Для всіх видів аналізу критичний рівень значущості (p) становив <0,05.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Результати дослідження приведені в таблицях 1 і 2. Вихідні показники метаболізму, в обох групах, значуще не відрізнялись один від одного, (в групі I -753±11 кал×хв⁻¹×м⁻² та групі II – 757±13 кал×хв⁻¹×м⁻²), що свідчило про однакові умови їх енергоутворення та енергозабезпечення, чому відповідає відсутність відмінностей рівня споживання кисню (122±6 мл×хв⁻¹×м⁻² у групі I і 125±4 мл×хв⁻¹×м⁻² у групі II) та доставки кисню (463±12 мл×хв⁻¹×м⁻² у

групі I та 460 ± 14 $\text{мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ у групі II), при референтних значеннях коефіцієнту екстракції кисню ($p < 0,05$). При цьому рівень метаболізму в групі I перевищував базальний рівень на 180 (31,4 %) $\text{кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ а в групі II – на 170 (29 %) $\text{кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ ($p < 0,05$). В обох групах, на етапі індукції наркозу, зворотного положення Тренделенбурга пацієнта на операційному столі, пневмоперитонеуму та початку операції спостерігалось зниження показників гемодинаміки та порушення кисневого режиму (табл.1, 2).

Так, в групі I, на момент індукції, МВР знизився на 19 мм рт.ст. (17,4%) і набув значення 90 мм рт.ст. та продовжував знижуватися до закінчення етапу накладання пневмоперитонеума та початку операції до 79 мм рт.ст., що було на 30 мм рт.ст. (27,5 %) нижче вихідних значень. ($p < 0,05$). При цьому СІ на момент індукції, знизився на 25,7 %, зворотному положенні Тренделенбурга пацієнта та накладанні пневмоперитонеуму – на 42,9 %, і на момент початку операції набув значення $2,0 \pm 0,1$ $\text{л} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ ($p < 0,05$). Що стосується доставки та споживання кисню, то при зворотному положенні Тренделенбурга та накладанні пневмоперитонеума і початку операції, вони знижувалися синхронно з показниками гемодинаміки. Так, порівняно з вихідними значеннями, DO_2 знизилась на $120 \text{мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (25,9 %), а VO_2 – на $16 \text{мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (13,1 %), при, ймовірно, компенсаторному підвищенні показників екстракції кисню до $31,3 \pm 0,4$ %, що свідчить про незбалансованість енергокисневого забезпечення рівню його потреби, на даному етапі оперативного втручання. ($p < 0,05$). В групі II зміни гемодинаміки на цих етапах були менш значними. Так, МВР на момент індукції, порівняно з вихідними значеннями, знизився на 15 мм рт.ст.

Таблиця 1. Динаміка показників центральної гемодинаміки, кисневого режиму та метаболізму пацієнтів групи I (n=61, M \pm m)

Показники/ етапи дослідження	1	2	3	4	5	6	7
МВР (мм рт.ст.)	109 \pm 6	90 \pm 7	79 [*] \pm 5	83 \pm 5	92 \pm 6	99 \pm 5	102 \pm 6
СІ ($\text{л} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	3,5 \pm 0,1	2,6 \pm 0,2	2,0 [*] \pm 0,1	2,2 \pm 0,1	2,3 \pm 0,1	2,5 [*] \pm 0,1	3,1 [#] \pm 0,1
DO_2 ($\text{мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	463 \pm 12	437 \pm 13	343 [*] \pm 11	472 ^{**} \pm 11	491 ^{*#} \pm 13	516 ^{**} \pm 10	522 ^{**} \pm 10
VO_2 ($\text{мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	122 \pm 6	112 \pm 5	106 \pm 6	135 \pm 4	138 \pm 4	141 \pm 5	143 \pm 4
O_2ER (%)	26,4 \pm 0,2	26,2 \pm 0,3	31,3 \pm 0,4	28,6 \pm 0,5	28,1 \pm 0,5	27,3 \pm 0,5	27,4 \pm 0,6
MR ($\text{кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	753 ^φ \pm 11	651 ^{*φ} \pm 14	578 ^{**} \pm 12	639 ^{*φ} \pm 11	696 ^{*φ} \pm 11	688 ^{*φ} \pm 10	691 ^{*φ} \pm 10
ВМР ($\text{кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	573 \pm 13						

Примітка:

- * – різниця достовірна в порівнянні з вихідними даними ($p < 0,05$).
- # – різниця достовірна в порівнянні з аналогічним етапом групи II ($p < 0,05$).
- х – різниця достовірна в порівнянні з попереднім значенням ($p < 0,05$).
- φ – різниця достовірна в порівнянні з базальним рівнем метаболізму ($p < 0,05$).

Таблиця 2. Динаміка показників центральної гемодинаміки, кисневого режиму та метаболізму пацієнтів групи II (n=66, M \pm m)

Показники / етапи дослідження	1	2	3	4	5	6	7
МВР (мм рт.ст.)	108 \pm 6	93 \pm 4	93 [*] \pm 4	95 \pm 6	104 \pm 4	108 \pm 4	114 \pm 3
СІ ($\text{л} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	3,6 \pm 0,1	3,4 \pm 0,1	2,9 [#] \pm 0,1	2,7 \pm 0,1	3,1 [#] \pm 0,1	3,3 [#] \pm 0,1	3,5 [#] \pm 0,1
DO_2 ($\text{мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	460 \pm 14	447 \pm 13	414 [#] \pm 14	542 ^{**} \pm 12	546 ^{**} \pm 11	568 ^{**} \pm 11	584 ^{**} \pm 12
VO_2 ($\text{мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	125 \pm 4	114 \pm 4	111 \pm 5	141 \pm 5	148 \pm 4	152 \pm 4	154 \pm 4
O_2ER (%)	27,1 \pm 0,6	26,1 \pm 0,5	26,7 \pm 0,5	25,9 \pm 0,4	27,2 \pm 0,5	26,7 \pm 0,4	26,4 \pm 0,6
RQ (ум.од.)	0,85 \pm 0,01	0,84 \pm 0,02	0,86 \pm 0,03	0,83 \pm 0,03	0,84 \pm 0,02	0,84 \pm 0,01	0,85 \pm 0,01
MRI ($\text{кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	757 ^φ \pm 13	689 ^{*φ} \pm 14	623 ^{*φ} \pm 11	703 ^{*φ} \pm 12	736 ^{*φ} \pm 14	747 ^{*φ} \pm 13	767 ^{*φ} \pm 10
ВМРІ ($\text{кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	587 \pm 13						
ТМРІ, ($\text{кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$)	786 \pm 12	762 \pm 15	781 \pm 13	820 ^φ \pm 11	825 ^φ \pm 13	818 ^φ \pm 14	811 ^φ \pm 12
MD (%)	3,8 \pm 2,3	9,5 \pm 2,9	20,2 \pm 3,7	14,3 \pm 3,6	10,9 [*] \pm 2,7	8,6 \pm 3,1	5,4 \pm 2,7

Примітка:

- * – різниця достовірна в порівнянні з вихідними даними ($p < 0,05$).
- # – різниця достовірна в порівнянні з аналогічним етапом групи I ($p < 0,05$).
- х – різниця достовірна в порівнянні з попереднім значенням ($p < 0,05$).
- φ – різниця достовірна в порівнянні з базальним рівнем метаболізму ($p < 0,05$).

(13,9 %) і залишався таким на етапі зворотного положення Тренделенбурга, накладання пневмоперитонеума та початку операції ($p < 0,05$). CI , на етапі індукції, значуще не відрізнявся від вихідного значення, а на етапі зворотного положення Тренделенбурга тіла, накладання пневмоперитонеума та початку операції знизився на 19,4% та мав значення $2,9 \text{ л} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$, що було вище, ніж в групі I ($p < 0,05$). Зміни доставки та споживання кисню, на цих етапах, теж були менш значимими, ніж в групі I. Так, на етапі зворотного положення Тренделенбурга, накладання пневмоперитонеума і початку операції, порівняно з вихідними значеннями, DO_2 знизилася на $46 \text{ мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (10%), а VO_2 – на $14 \text{ мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (11,2 %) ($p < 0,05$), при збереженні референтних значень екстракції кисню ($O_2ER = 26,7 \pm 0,5$ %). Метаболізм в обох групах на цих етапах дослідження, знижувався з перевагою змін у групі I. Так, у цій групі на етапі індукції він знизився на $102 \text{ кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (13,6%), а в групі II – на $68 \text{ кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (10%), порівняно з вихідним значенням. На етапі зворотного положення Тренделенбурга, накладання пневмоперитонеума і початку операції, метаболізм мав значення, близькі до базальних. Так у групі I він знизився на 23,2 %, та мав значення $578 \pm 12 \text{ кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$, а в групі II – на 17,7 % та мав значення $623 \pm 11 \text{ кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ ($p < 0,05$). На етапі індукції, на фоні помірного (8,9%) зниження метаболізму, спостерігалось синхронне його порушення, яке зростало та набуло значення $9,5 \pm 2,9$ %. А на етапі зворотного положення Тренделенбурга, накладання пневмоперитонеума і початку операції, спостерігалась суттєве порушення метаболізму ($20,2 \pm 3,7$ %) на фоні зростання цільового його значення ($781 \pm 13 \text{ кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$). З моменту виконання крурорафії та фундоплекції, в обох групах спостерігалась стабілізація та зростання показників гемодинаміки, з перевагою в групі II. Так, в групі I, відновлення всіх показників гемодинаміки до рівня вихідних значень наступило лише на момент закінчення операції та повного пробудження. В групі II, з моменту відновлення горизонтального положення пацієнтів та ушивання рани, спостерігалось зростання CI до $3,1 \pm 0,1 \text{ л} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$, а на етапі закінчення операції та пробудження, відповідно, набуло значення $3,3 \pm 0,1$ і $3,5 \pm 0,1 \text{ л} \times \text{хв}^{-1}$

$\times \text{м}^{-2}$, що значуще не відрізнялось від вихідного. Що стосується доставки та споживання кисню, то на цих етапах дослідження, вони стійко зростали, з перевагою змін у групі II, і на момент пробудження перевищували вихідні значення, відповідно, DO_2 у групі I – на $59 \text{ мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (12,7 %), у групі II – на $124 \text{ мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (27 %), VO_2 у групі I – на $21 \text{ мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (17,2 %), у групі II – на $29 \text{ мл} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (23,2 %) ($p < 0,05$). При цьому, коефіцієнт екстракції кисню в обох групах був у межах референтних значень. На етапі пробудження метаболізм у групі I на тлі поступового свого зростання, наближався до вихідного значення, залишаючись на $62 \text{ кал} \times \text{хв}^{-1} \times \text{м}^{-2}$ (8,2%) нижче його значення. В групі II спостерігалось більш інтенсивне відновлення MR та перевершення відповідних значень групи I зі зниженням метаболічних порушень до безпечного рівня ($5,4 \pm 2,7$ %) та повного відновлення до вихідних значень ($p < 0,05$).

Стосовно пробудження пацієнтів, варто звернути увагу на те, що в групі II вони швидше пробуджувалися після наркозу та переводилися з операційної в палату після закінчення оперативного втручання (табл. 3).

Випадки післяопераційної нудоти та блювання в групі II траплялися в 2,4 рази рідше: 5 (8,2 %) проти 13 (19,7 %) у групі I, що потребувало додаткового введення селективного антагоністу 5HT₃ серотонінових рецепторів ондансетрону в загальній дозі 8-16 мг ($p < 0,05$). Аналізуючи перебіг періопераційного період слід сказати, що в групі II він був більш стабільний та прогнозований, ніж у групі I. Ми вважаємо, що це пов'язано з проведенням динамічного періопераційного енергомоніторингу і контролюваною підтримкою оптимальних, максимально близьких до цільових, значень метаболізму та мінімальними його порушеннями внаслідок поліпшення показників гемодинаміки, і, відповідно, доставки кисню та оптимізації кисневого стану за рахунок своєчасного посилення інфузійної терапії, особливо на етапі зворотного положення Тренделенбурга, накладання пневмоперитонеума і початку операції, коли венозне повернення крові до правих відділів серця знижувалось, а також використання глюкокортикоїдів. Так, у них спонтанне відкриття очей, відновлення свідомості, ек-

Таблиця 3. Показники пробудження та візуально-аналогової шкали болю (ВАШ)

№ Групи	СВО	ВС	ЕТ	ГПВП	Візуально-аналогова шкала (см)				
					Етапи обстеження				
					1	2	3	4	5
I	$13,5 \pm 1,2$	$15,8 \pm 1,5$	$19,8 \pm 2,1$	$23,5 \pm 2,5$	$1,4 \pm 0,2$	$4,6 \pm 0,4$	$3,7 \pm 0,3$	$3,2 \pm 0,3$	$2,0 \pm 0,3$
II	$8,3 \pm 1,3$	$9,4 \pm 1,6$	$11,2 \pm 2,8$	$15,2 \pm 2,8$	$1,3 \pm 0,3$	$3,8 \pm 0,2$	$2,8 \pm 0,3$	$2,1 \pm 0,4$	$1,3 \pm 0,2$

Примітка:

1. * – різниця достовірна в порівнянні з аналогічним етапом групи I ($p < 0,05$).

стубація трахеї та готовність до переведення в палату були швидші, ніж у групі I, відповідно, на 38,5 %, 40,5%, 43,4 % і 35,3 % ($p < 0,05$). При цьому післяопераційний біль, за даними ВАШ, у групі II через 6 та 12 годин після пробудження був нижчим, відповідно, на 24,3 % та 34,4 %, ніж в групі I ($p < 0,05$).

ВИСНОВКИ

1. Пацієнти з грижею стравохідного отвору діафрагми під час лапароскопічних втручань, мають суттєві порушення метаболізму, особливо на етапі зворотного положення Тренделенбурга, накладанні пневмоперитонеума та початку операції, де метаболізм знижувався майже до базального рівня, що є обґрунтуванням необхідності використання у них персоналізованого періопераційного енергомоніторингу.

2. Доведено, що з моменту зворотнього положення Тренделенбурга, накладання пневмоперитонеума, початку оперативного втручання і до етапу крурорафії і фундоплекції, у хворих необхідно посилювати інфузійну терапію збалансованими кристалоїдними розчинами та в/в крапельно вводити 125-250 мг преднізолону (солу-медролу) під контролем поточного, та цільового метаболізму, з наступним визначенням та оцінкою рівня метаболічних порушень.

3. Доведено, що з проведенням динамічного періопераційного енергомоніторингу в групі II, пацієнти швидше пробуджувалися після наркозу (спонтанне відкриття очей, відновлення свідомості, екстубація трахеї) та переводилися з операційної в палату після закінчення оперативного втручання. При цьому післяопераційний біль, за даними ВАШ, у групі II через 6 та 12 годин після пробудження, був нижчим, ніж у групі I.

4. Своєчасна корекція метаболізму у пацієнтів з грижею стравохідного отвору діафрагми за рахунок посилення інфузійної терапії, оптимізації показників вентиляції, газообміну, гемодинаміки та використання глюкокортикоїдів, з урахуванням динаміки змін метаболізму та визначення тяжкості його порушень, в режимі реального часу, робить більш безпечним періопераційну інтенсивну терапію.

5. Періопераційний перебіг пацієнтів в групі II був більш стабільний та прогнозований, ніж у групі I, що пов'язано з проведенням динамічного періопераційного енергомоніторингу і контрольованою підтримкою оптимальних, максимально близьких до цільових значень метаболізму та мінімальними його порушеннями внаслідок поліпшення показників гемодинаміки, а відповідно, доставки кисню та оптимізації кисневого стану за рахунок своєчасної корекції волюмі та використання глюкокортикоїдів як адаптогена, особливо на найбільш

стресорних етапах операції: етапі зворотного положення Тренделенбурга, накладанні пневмоперитонеума і початку операції.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Необхідне подальше проведення досліджень рівня метаболізму, методів його корекції у пацієнтів з різноманітною хірургічною патологією при лапароскопічних хірургічних втручаннях з використанням пневмоперитонеума, детальне вивчення предикативного значення рівня метаболізму, ступені його порушень у періопераційному перебігу, розвитку інтра- та післяопераційних ускладнень.

Інформація про фінансування. Дана науково-дослідна робота виконується в рамках комплексної НДР «Оптимізація надання спеціалізованої та високоспеціалізованої медичної допомоги хірургічного профілю на принципах «хірургії швидкого шляху» при окремих захворюваннях щитоподібної та щитоподібних залоз, носоглотки, внутрішніх та репродуктивних органів, черевної стінки, судин і суглобів, зокрема, з використанням атомно-силової мікроскопії та із застосуванням методу преламінації для обробки імплантів». Номер держреєстрації: № 0119U001046. Джерело фінансування: Державний бюджет України.

Дотримання етичних норм. Автори дотримуються принципів, що містяться в Гельсінкській декларації, а також в Міждисциплінарних принципах і керівних вказівках щодо використання тварин в дослідженнях, тестуванні та освіті, опублікованих Спеціальним комітетом з досліджень на тваринах при Нью-Йоркській академії наук. Робота з хворими людьми підготовлена і проведена відповідно до принципів етики.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of Interest: authors have no conflict of interest to declare.

Фінансування / Funding

Немає джерела фінансування / There is no funding source.

Конфлікт інтересів / Conflicts of interest

Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /

All authors report no conflict of interest

Етичне схвалення / Ethical approval

Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінкської декларації та за-

тверджено місцевим комітетом з етики досліджень /

This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was

approved by the local research ethics committee.

Надійшла до редакції / Received: 18.06.2022

Після доопрацювання / Revised: 02.07.2022

Прийнято до друку / Accepted: 21.07.2022

Опубліковано онлайн / Published online: 30.09.2022

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Stefanidis D., Hope W. W., Kohn, G. P., Reardon P. R., Richardson W. S., Fanelli R. D., & SAGES Guidelines Committee. Guidelines for surgical treatment of gastroesophageal reflux disease. *Surgical endoscopy*. 2010. Vol. 24(11). P. 2647–2669. <https://doi.org/10.1007/s00464-010-1267-8>.
2. El-Serag H. B., Sweet S., Winchester C. C., & Dent J. Update on the epidemiology of gastro-oesophageal reflux disease: a systematic review. *Gut*. 2014. Vol. 63(6). P. 871–880. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2012-304269>.
3. Бичков М. А., Яхницька М. М. Поширеність гастроєзофагеальної рефлюксної хвороби за даними ендоскопічних досліджень. *Здобут-*

- ки клінічної і експериментальної медицини. 2017. № 2. С. 38–43. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2017.v0.i2.7701>.
4. Fuchs K. H., Babic B., Breithaupt W., Dallemagne B., Fingerhut A., Furnee E., Granderrath F., Horvath P., Kardos P., Pointner R., Savarino E., Van Herwaarden-Lindeboom M., Zaninotto G., & European Association of Endoscopic Surgery (EAES) (2014). EAES recommendations for the management of gastroesophageal reflux disease. *Surgical endoscopy*. 2014. Vol. 28(6). P. 1753–1773. <https://doi.org/10.1007/s00464-014-3431-z>.
 5. Kohn G. P., Price R. R., DeMeester S. R., Zehetner J., Muensterer O. J., Awad Z., Mittal S. K., Richardson W. S., Stefanidis D., Fanelli R. D., & SAGES Guidelines Committee (2013). Guidelines for the management of hiatal hernia. *Surgical endoscopy*. 2013. Vol. 27(12). P. 4409–4428. <https://doi.org/10.1007/s00464-013-3173-3>.
 6. Park S., Park Joong-Min., Kim Jin-Jo, Lee In-Seob, Han Sang-Uk, Won Seo Kyung, and Kwon Jin Won. Multicenter Prospective Study of Laparoscopic Nissen Fundoplication for Gastroesophageal Reflux Disease in Korea. *J Neurogastroenterol. Motil*. 2019. Vol. 25(3). P.394–402. <https://doi.org/10.5056/jnm19059>.
 7. Kaplan J. A., Schecter S., Lin M. Y., Rogers S. J., & Carter J. T. Morbidity and Mortality Associated With Elective or Emergency Paraesophageal Hernia Repair. *JAMA surgery*. 2015. Vol. 150(11). P. 1094–1096. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2015.1867>.
 8. Topuz U., Umutoglu T., Bakan M., Ozturk E. Anesthetic management of the SRSTM endoscopic stapling system for gastro-esophageal reflux disease. *World J. Gastroenterol*. 2013. Vol. 19 (2). P. 319-320. <https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i2.319>.
 9. Nelson G., Altman A. D., Nick A., Meyer L. A., Ramirez P. T., Achari C., Antrobus J., Huang J., Scott M., Wijk L., Acheson N., Ljungqvist O., Dowdy S. C. Guidelines for postoperative care in gynecologic/oncology surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations – Part II. *Gynecologic Oncology*. 2016. 140(2). P. 323-332. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ygyno.2015.12.019>.
 10. Hönemann Ch., Hagemann O., Doll D. Inhalational anaesthesia with low fresh gas flow. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2013. Vol. 57(4). P. 345–350. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.118569>.
 11. Mynchaskiw G. Low and minimal flow anaesthesia: Angels dancing on the point of a needle. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2012. Vol. 28(4). P. 423-425. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.101883>.
 12. Li F. & Yuan Y. Meta-analysis of the cardioprotective effect of sevoflurane versus propofol during cardiac surgery. *BMC Anesthesiology*. 2015. Vol.15. P. 128. <http://doi.org/10.1186/s12871-015-0107-8>.
 13. Herling S. F., Dreijer B., Wrist Lam G. W., Thomsen T., Møller A. M. Total intravenous anaesthesia versus inhalational anaesthesia for transabdominal robotic assisted laparoscopic surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014. 12. CD011387. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD011387>.
 14. Pissetti V. C., Nunes R. D., Zomer M. T., et al. Fast-track surgery in intestinal deep infiltrative endometriosis. *J. Endometriosis Pelvic Pain Disorders*. 2017. Vol.9 (4)/ P. 263–269. <https://doi.org/10.5301%2Fjpeppd.5000308>.
 15. Thorell A., MacCormick A. D., Awad S., Reynolds N., Roulin D., Demartines N., Vignaud M., Alvarez A., Singh P. M., Lobo D. N. Guidelines for Perioperative Care in Bariatric Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations. *World J. Surg*. 2016. Vol. 40 (9). P. 2065-2083. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3492-3>.
 16. Смирнова Л. М. Биоенергетическая недостаточность анестезиологического обеспечения. Біль, знеболювання і інтенсивна терапія. 2016. №4. (77) С. 59-65. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.4\(77\).2016.94332](https://doi.org/10.25284/2519-2078.4(77).2016.94332).
 17. Бойцова О. Н. Персоналізація періопераційного біомоніторингу. Патологія. 2017. Том. 14. №2 (40). Травень-серпень. С. 188–192. <https://doi.org/10.14739/2310-1237.2017.2.109663>.
 18. Бойцова О. Н. Энергоструктурный статус при періопераційній седоаналгезії. Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2018. Т. 11. №2. (27). С.197-203. http://nbuv.gov.ua/UJRN/apfmmtr_2018_11_2_14.
 19. Черній В. І., Денисенко А. І. Концентрація кортизолу крові, гемодинаміка та метаболізм пацієнтів з вторинним гіперпаратиреозом, можливості періопераційної корекції. Біль, знеболювання та інтенсивна терапія. 2021. № 3 (96). С. 54-63. [https://doi.org/10.25284/2519-2078.3\(96\).2021.242148](https://doi.org/10.25284/2519-2078.3(96).2021.242148).
 20. Черній В. І., Денисенко А. І. Сучасні можливості використання непрямої калориметрії у післяопераційному енергомоніторингу. Клінічна та профілактична медицина. 2020. Т2. № 12. С. 79-89. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(12\).2020.05](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(12).2020.05).

CHERNIY V.I., DENISENKO A.I.

PERIOPERATIVE METABOLISM OF PATIENTS WITH ESOPHAGEAL HERNIA OF THE DIAPHRAGM

Summary: Premedication – medical and non-medical preparation of the patient for surgery or examination, which will take place with The study of perioperative changes in metabolism in patients undergoing laparoscopic surgical interventions for esophageal hiatal hernia (EHH) is relevant.

The aim of the study. To study the perioperative metabolism in patients with EHH and evaluate the possibilities of its correction.

Material and methods. The study was prospective, not randomized. 127 patients, aged 31-76 years, who underwent laparoscopic operations in connection with EHH, were studied (m=59, w=68). Preoperative risk ASA II-III. General anesthesia using the inhaled anesthetic sevoflurane and the narcotic analgesic fentanyl in conditions of low-flow artificial lung ventilation. Perioperative intensive care was carried out in accordance with the International Standards of Safe Anesthesiological Practice of the WFSA (World Federation of Societies of Anesthesiologists, 2010). In group I (n=61), a retrospective energy audit was carried out according to protocols for analgesia of medical charts and calculations of indirect calorimetry with determination of current metabolism (CM) and basal metabolism (BM). In group II (n=66), operational monitoring was supplemented with the use of indirect calorimetry with the determination of CM, BM, target metabolism (TM) and the degree of metabolic disturbance (DMD = 100×(TM-CM) / TM) %, and intensive therapy was supplemented additional infusion therapy and glucocorticoids, accordingly to the dynamics of metabolic changes.

The results. The initial indicators of metabolism, in both groups, were without disturbance and significantly exceeded the basal level (in group I – by 30.5%, in group II – by 28.8%) and had the following values: in group I – 749±12 cal×min⁻¹×m², in group II – 756±13 cal×min⁻¹×m². In both groups, at the stage of reverse Trendelenburg position, imposition of pneumoperitoneum and the beginning of the operation, there were significant metabolic disturbances with a decrease to the basal level. In patients of group I, a slow recovery of PM was observed, the value of which at the moment of awakening remained 7.6% lower than the initial one (p<0.05). In patients of group II, against the background of increased infusion therapy and administration of glucocorticoids, PM recovery was more intense, and, at the moment of awakening, its value exceeded the corresponding value of group I by 10.4% (p<0.05). At the same time, CM and SPM were not high and did not differ from the initial values. Patients of group II, compared to group I, woke up faster and were transferred to the ward, and nausea and vomiting were 2.7 times less frequent: 7.35% in group II and 19.7% in group I (p<0, 05). After 6 and 12 hours after waking up, the feeling of pain on the VAS scale in group II was lower than in group I, respectively, by 24.3% and 34.4% (p < 0.05).

Conclusions. Perioperative energy monitoring makes it safer to perform laparoscopic surgery in patients with EHH. Additional definition of the target metabolism and the degree of metabolic disturbance allows more effective construction of perioperative intensive therapy.

Key words: perioperative energy monitoring, esophageal hiatal hernia, metabolic level.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

Черній В.І. – загальне керівництво, редакція рукопису,

Денисенко А.І. – дизайн дослідження, збір та аналіз інформації, робота з пацієнтами, написання статті.