

## Програма заходів профілактики постлапароскопічного больового плечолопаткового синдрому

S. I. SAVOLIUK<sup>1</sup>, V. I. ZUBAL<sup>2</sup>, R. O. BALATSKYI<sup>1</sup>

P. Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education<sup>1</sup>  
Kyiv City Clinical Hospital № 8<sup>2</sup>

### PROPHYLACTIC MEASURES PROGRAM FOR POST LAPAROSCOPIC SCAPULOHUMERAL PAIN SYNDROME

У дослідження включено 186 хворих, яким було виконано лапароскопічну холецистектомію. Серед пацієнтів переважали жінки – 114 (61,3 %). Як газове середовище для створення робочого простору в черевній порожнині використовували CO<sub>2</sub> (карбоксиперитонеум). Хворим основної групи в до- та інтраопераційному періодах застосували програму заходів профілактики постлапароскопічного больового плечолопаткового синдрому, що включало положення хворого на операційному столі на початку і в кінці операційного втручання, метод створення карбоксиперитонеуму, швидкість інсуфляції та внутрішньочеревний тиск. У контрольній групі програму заходів профілактики не застосовували, операційне втручання проводили за стандартними методиками. До основної групи увійшли 96 (51,6 %) хворих, у контрольну групу включено 90 (48,4 %). Середня тривалість операції в обох групах (55±10) хв. В основній групі постлапароскопічний больовий плечолопатковий синдром виник у 22 (22,9 %) пацієнтів, у контрольній групі – у 37 (41,1 %). Рівень больових відчуттів за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ) в основній групі склав (3,5±0,3) (p<0,05) бала (за 10-бальною шкалою), задоволеність результатом лікування – (4,3±0,2) (p>0,05) бала за 5-бальною шкалою. Середній ліжко-день склав (2,0±0,5) доби. У хворих контрольної групи рівень больових відчуттів за ВАШ пацієнти оцінили в (5,5±0,3) бала, задоволеність результатом лікування – (3,3±0,2) бала за 5-бальною шкалою. Середній ліжко-день хворого в стаціонарі склав (3,0±0,5) доби. Запропонована програма є безпечним, новим та перспективним методом профілактики постлапароскопічного больового плечолопаткового синдрому. При застосуванні даної програми заходів підвищується ефективність лапароскопічного втручання, скорочується післяопераційний та реабілітаційний період, покращується якість життя.

The study involved 186 patients who underwent laparoscopic cholecystectomy. Women 114 (61.3 %) outnumbered men. There was used CO<sub>2</sub> (carboxyperitoneum) to create gas environment for conducting the operation in the abdominal cavity. During preoperative and intraoperative periods the patients of the main group were used prophylactic measures program for post laparoscopic scapulohumeral pain syndrome which included a patient's position on the operating table at the beginning and at the end of the surgical intervention, carboxyperitoneum method, insufflation rate and intra-abdominal pressure. The patients of the control group underwent standard surgical interventions without prophylactic measures program. The main group included 96 (51.6 %) patients, the control group included 90 (48.4 %) patients. The average operating time was (55±10) minutes. 22 (22.9 %) patients of the main group and 37 (41.1 %) patients of the control group suffered from post laparoscopic scapulohumeral pain syndrome. The level of pain by the Visual Analogue Scale (VAS) was measured as (3.5±0.3) (p<0.05) points (on the 10-point scale) in the main group, satisfaction with treatment outcomes was (4.3±0.2) (p>0.05) points (on the 5-point scale). The average bed day was (2.0±0.5) days. In the control group, the level of pain the patients assessed as (5.5±0.3) points by the VAS, satisfaction with treatment outcomes was (3.3±0.2) points (on the 5-point scale). The average patient day in hospital was (3.0±0.5) days. The suggested program is safe, new and prospective prophylactic method for post laparoscopic scapulohumeral pain syndrome. The use of such prophylactic measures program may improve laparoscopic interventions, shorten the post-operative rehabilitation, and improve life quality.

**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій.** Операційні втручання на органах черевної порожнини завжди супроводжуються больовим синдромом в післяопераційному періоді [42]. Одним з найбільш перспективних напрямів сучасної хірургії є малоінвазив-

ні втручання, а саме лапароскопічні операції. За узагальненими даними, від вираженого больового синдрому в післяопераційному періоді страждають від 30 до 75 % пацієнтів [4, 18, 37]. Розробка і впровадження патогенетично обґрунтованих підходів до попередження і лікування післяопера-

ційного болю, запобігання його хронізації є проявом гуманного ставлення до хворого та результатом поглибленого розуміння механізмів болю як інтегрального чинника негативної дії на основні функціональні показники організму і можливого обтяження перебігу післяопераційного періоду, а також одним із ключових аспектів сучасної лікувальної стратегії [16, 19].

Біль – це суб’єктивний феномен, що погано піддається об’єктивізації [14]. Виділяють два основних типи болю: ноцицептивний і нейропатичний, які розрізняються патогенетичними механізмами їх формування. Біль, що зумовлений травмою, у тому числі й хірургічною, відносять до ноцицептивного [24]. Ноцицептивний біль – це біль, що виникає внаслідок стимуляції ноцицепторів при uszkodженні шкіри, глибоких тканин, кісткових структур, внутрішніх органів згідно з механізмами аферентної імпульсації та нейротрансмітерним процесом. В інтактному організмі такий біль появляється відразу після нанесення локального болювого стимулу і проходить при його швидкому припиненні [10]. Що стосується хірургії, мова йде про більш або менш тривалий ноцицептивний вплив та великий масштаб uszkodження різних видів тканин, що створює умови для розвитку в них запалення і персистування болю, формування і закріплення патологічного хронічного болю [5, 6]. Ноцицептивний біль підрозділяється на соматичний і вісцеральний залежно від локалізації uszkodження: соматичні тканини (шкіра, м’язи, сухожилля, суглоби, кістки) або внутрішні органи і тканини – оболонки внутрішніх порожнин, капсули внутрішніх органів, внутрішні органи, клітковина.

Етіологія болю після лапароскопічних втручань полімодальна. Клінічно лапароскопічне втручання характеризується появою вісцерального болю, болю в ділянці доступів та у плечолопатковій ділянці. Найбільш виражений болювий синдром у першу добу після операційного втручання [8]. Ранній післяопераційний болювий синдром починається через 2–3 год і триває в середньому 2–3 дні, через що, за даними ряду авторів, збільшуються терміни перебування пацієнтів у стаціонарі, вартість лікування і знижується ефективність діяльності закладу [33, 35].

Загальновідомо, що лапароскопічна холецистектомія (ЛХЕ) – є “золотим стандартом” лікування жовчнокам’яної хвороби, що підтверджують дані, згідно з якими в 92–96 % випадків у провідних клініках світу операції холецистектомії виконуються лапароскопічно [2, 30, 40]. Традиційно вважається, що пацієнти після ЛХЕ можуть при-

ступати до трудової діяльності через 10–14 днів. Водночас, незважаючи відносну безпечність та ефективність, меншу травматичність ЛХЕ, деякі пацієнти мусять затримуватися в стаціонарі на кілька днів, оскільки ЛХЕ все ще не є безболісним втручанням, а післяопераційний болювий синдром є частим ускладненням холецистектомії [36, 46]. В роботі Ure В. М. та співавт., присвяченій дослідженню болювого синдрому після ЛХЕ, відмічено, що у 28 % пацієнтів болюві відчуття перевищували 5 балів за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ), у 33 % хворих необхідним було введення опіоїдних анальгетиків для купірування післяопераційного болювого синдрому, у 36 % – безпосередньо в день операції [39]. Запровадження лапароскопічних методів лікування дозволило розширити показання до операцій, однак виникли проблеми, пов’язані з карбоксиперитонеумом [27, 29].

Болювий синдром після операцій складається з болю помірної інтенсивності в ділянці післяопераційних швів і дискомфорту в животі внаслідок подразливої дії остаточних об’ємів вуглекислого газу, а також натягнення печінково-діафрагмальної зв’язки при скупченні газу між печінкою і куполом діафрагми. Для забезпечення повноцінного знеболювання в абсолютній більшості випадків не потрібне застосування наркотичних анальгетиків [7]. Таким чином, основними патофізіологічними чинниками, що виникають при лапароскопічних операціях, є підвищення внутрішньочеревного тиску, що веде до краніального зміщення діафрагми, адсорбція газу з черевної порожнини при карбоксиперитонеумі і положення пацієнта на операційному столі [7]. Важливим недоліком  $CO_2$  є його властивість викликати біль під час операції і після неї. Точний механізм цього болю, властивого тільки для карбоксиперитонеуму, ще не пояснений.

Біль після лапароскопічних операцій просторово розподілений і є настільки унікальним, що часто позиціонується як “постлапароскопічний болювий синдром” [32]. Незважаючи на те, що біль після лапароскопічних операцій має менш інтенсивний характер і швидше регресує, ніж після традиційних втручань, максимальний рівень після операції може досягати 60 балів за 100-бальною ВАШ. Біль виникає у місцях введення троакарів, а також внаслідок інтраабдомінальної травми і швидкого розтягнення очеревини з травматичною тракцією кровеносних судин і нервових стовбурів, подразнення діафрагмального нерва і виходу прозапальних медіаторів [11]. Біль є парієнтальним у місці введення троакара, вісцеральний біль

відзначається внаслідок інтраабдомінального пошкодження і подразнення очеревини, а також виникає типовий для лапароскопічних втручань біль у плечолопатковій ділянці у ранньому післяопераційному періоді. За даними Япарова Р. М. та співавт. (2013), після лапароскопії приблизно 50 % пацієнтів повідомляють про біль в місцях введення троакара, зазвичай в пупковій ділянці, у 43 % відзначався біль у верхній частині черевної порожнини справа, 40 % описували біль в плечах і приблизно 20 % скаржилися на біль у спині [9].

Післяопераційний біль у плечі переважно незначної інтенсивності та короткотривалий, проте інколи може спричиняти більший дискомфорт, ніж біль у місці проведення операції, і тривати до 7 днів або навіть 5 тижнів після операції [38]. У дослідженні Joris J. та співавт. [22] описано різні часові прояви різних типів болю після лапароскопічних втручань: вісцеральний біль був переважаним протягом перших 24 год після операції, потім він зменшувався і змінювався болем у плечолопатковій ділянці [22]. Біль зазвичай був локалізований у ділянці правих плеча/лопатки. Він супроводжувався вісцеральним болем у верхній частині живота [44].

Особливістю лапароскопічної хірургії є створення штучного пневмоперитонеуму. Лапароскопічні операції на органах черевної порожнини на фоні інсуфляції вуглекислого газу супроводжуються розвитком синдрому підвищеного внутрішньочеревного тиску (ВЧТ). Якщо ВЧТ не перевищує 10 мм рт. ст., показники центральної гемодинаміки, як правило, залишаються нормальними, але відбувається значиме зниження артеріального кровотоку в печінці [17]. Високий ВЧТ (вище 14 мм рт. ст.) викликає зміну функції зовнішнього дихання і ротацію серця внаслідок зміщення діафрагми, при цьому зростає загальний легеневий опір і знижується функціональна ємність легень. Опір легневих судин збільшується, виникає порушення співвідношення вентиляція/перфузія [20].

Високий ВЧТ, що створюється під час лапароскопічної операції, може бути одним з чинників розвитку післяопераційного болю. Один з можливих механізмів його розвитку – підвищення рівня лактату в крові, пов'язане з анаеробним метаболізмом, ймовірно, через ішемію тканин [21]. При використанні ВЧТ 10–12 мм рт. ст. і вище зустрічається типовий біль у плечі [1]. Було виявлено значиме збільшення в сироватці крові рівня інтерлейкіну-6 (ІЛ-6) у кінці операції та післяопераційному періоді у хворих з групи з високим ВЧТ [13]. Це дуже важливо, оскільки саме цито-

кіни (ІЛ-1, ІЛ-6, фактор некрозу пухлини-альфа) сприяють персистенню болю [12, 26]. Тому обмеження ВЧТ дуже важливе з точки зору зменшення післяопераційного болю, скорочення застосування анальгетиків, відсутності негативного впливу на систему дихання і скорочення часу перебування в стаціонарі [23].

Таким чином, негативні ефекти карбоксиперитонеуму пов'язані з підвищенням ВЧТ і біохімічними змінами, що відбуваються внаслідок всмоктування вуглекислого газу в загальний кровотік. Проблемам внутрішньочеревної гіпертензії останнім часом приділяється значна увага, що пов'язано з тим, що навіть після неускладнених абдомінальних втручань ВЧТ нерідко підвищується до 3–15 мм рт. ст. (при нормальних значеннях 0–5 мм рт. ст.) [15, 23, 45]. Як відомо, вуглекислий газ здатний викликати біль в ділянці надпліч під час проведення лапароскопії і після неї [41]. Застосування CO<sub>2</sub> при лапароскопічних операціях призводить до зниження рН венозної крові, причому виявлена ацидемія зберігається і в ранньому післяопераційному періоді. Введений в черевну порожнину CO<sub>2</sub> призводить до напруження буферних систем організму і може привести до їх виснаження [3].

Вважають, що при використанні CO<sub>2</sub> біль виникає в результаті подразнення піддіафрагмальної ділянки й очеревини інсуфльованим газом, а саме вугільною кислотою, що утворюється при розпаді CO<sub>2</sub>. Активна аспірація і повне видалення вуглекислого газу в кінці та повільна інсуфляція його на початку операції можуть знизити кількість ускладнень, пов'язаних з подразненням діафрагми [3, 28, 43]. Більшість авторів вважає, що піддіафрагмальний газовий міхур, який виявляється у 90 % пацієнтів, і його наявність протягом щонайменше 48 год після дефляції карбоксиперитонеуму сприяють виникненню болю в плечолопатковій ділянці. Для інсуфляції також використовують закис азоту, повітря, гелій, аргон та ін.

У дослідженні Yasir M. та співавт. (2012), пацієнти, яким виконували ЛХЕ, були поділені на дві групи. У групі А (n=50) створювався пневмоперитонеум з низьким ВЧТ (8 мм рт. ст.), в групі В (n=50) – стандартний (14 мм рт. ст.) [45]. 14 пацієнтів (28 %) групи В скаржилися на біль у плечолопатковій ділянці порівняно з 5 пацієнтами (10 %) в групі А. Інтенсивність болю, оцінена за ВАШ, потреба у використанні знеболювальних засобів і термін перебування у лікарні також були більшими в групі з більшим ВЧТ [39]. Авторами зроблено висновок, що зниження ВЧТ при ЛХЕ значно зменшує частоту та інтенсивність післяопераційного болю в плечі, потребу в знеболювальних і за-

спокійливих засобах, скорочує термін перебування в лікарні та підвищує якість життя в ранній стадії післяопераційного відновлення [25, 34].

Phelps P. та співавт. (2008) [31] провели рандомізоване контрольоване дослідження серед 116 жінок після гінекологічного лапароскопічного втручання. В контрольній групі виконували стандартну пасивну дефляцію залишкового вуглекислого газу через канюлі. У групі втручання додали положення Тренделенбурга (30°) та 5 інфляцій легень. Через 12, 24, 36 і 48 год після операції біль у групі втручання був знижений з 63 до 31 %, а частота післяопераційної нудоти і блювання зменшилася з 57 до 20 %. Таким чином, ця проста процедура зменшила частоту проявів болю в плечі, а також післяопераційної нудоти і блювання більш ніж у половині випадків [31].

Таким чином, можна зробити висновок, що малоінвазивні втручання, незважаючи на малу травматичність, мають ряд особливостей, які необхідно враховувати під час підготовки хворого до операції, вибору способу хірургічного втручання, ведення в інтра- і післяопераційному періоді. При лапароскопічних операціях необхідно враховувати особливості техніки лапароскопічного втручання: підвищення внутрішньочеревного тиску і адсорбцію вуглекислого газу з черевної порожнини. Більшість існуючих методів попередження розвитку болю та післяопераційного знеболювання, в тому числі при плечолопатковому больовому синдромі, після лапароскопічного втручання не позбавлена недоліків. Тому розробка засобів профілактики та лікування больового плечолопаткового синдрому, спровокованого лапароскопією, є актуальною проблемою, вирішення якої дозволить покращити результати операційних втручань у даній категорії хворих.

**Мета роботи:** покращити результати лікування хворих після лапароскопічних операцій шляхом впровадження комплексу профілактичних заходів у до- та інтраопераційному періодах.

**Матеріали і методи.** В аналіз результатів роботи увійшли 186 хворих, віком від 23 до 76 років (середній вік 32,6 року), серед яких чоловіків – 72 (38,7 %), жінок – 114 (61,3 %), кому виконано лапароскопічну холецистектомію (ЛХЕ) в хірургічних відділеннях клініки хірургії та судинної хірургії НМАПО імені П. Л. Шупика. Як газове середовище для створення робочого простору в черевній порожнині використовували CO<sub>2</sub> (карбоксиперитонеум). Операційні втручання були виконані за стандартною методикою під загальним знеболюванням.

За основу було взято власно розроблену класифікацію вираженості постлапароскопічного больо-

вого плечолопаткового синдрому: відсутні будь-які ознаки – негативний, дискомфорт в ділянці плеча та лопатки – I ст., біль помірного характеру (терпимий) – II ст., інтенсивний біль – III ст.

Постлапароскопічний больовий плечолопатковий синдром (ПБПЛС) виник у 59 (31,7 %) пацієнтів. Больовий френікус-синдром I ст. виник у 33 (17,7 %) хворих, II ст. – у 18 (9,7 %), III ст. – у 8 (4,3 %).

До основної групи увійшли 96 (51,6 %) пацієнтів, яким з метою профілактики в перед- та інтраопераційному періоді виконували комплекс заходів. Пневмоперитонеум здійснювали за допомогою голки Вереша із швидкістю інсуфляції 8–10 л/хв та підтримкою ВЧТ на рівні 8–9 мм рт. ст. До створення пневмоперитонеуму та після закінчення операційного втручання пацієнти перебували у положенні Тренделенбурга з кутом нахилу головного кінця близько 30°. В контрольну групу включено 90 (48,4 %) хворих. Пневмоперитонеум здійснювали через 5–10-міліметровий троакар із швидкістю інсуфляції 15–20 л/хв. ВЧТ інтраопераційно – 12–15 мм рт. ст. Хворі на операційному столі перебували у горизонтальному положенні.

Відповідно до протоколу обстеження хворих проводили через 12, 24 та 48 год. Обстеження включало в себе фізикальні, лабораторні методи та УЗД.

#### **Результати досліджень та їх обговорення.**

186 хворим було виконано ЛХЕ. Вік пацієнтів коливався від 23 до 76 років. До основної групи увійшли 96 (51,6 %) хворих, яким в перед- та інтраопераційний періоді проводили комплекс заходів з метою профілактики ПБПЛС. В контрольну групу включено 90 (48,4 %) пацієнтів, в яких комплекс заходів не проводили, операційне втручання виконували стандартно. Основна та контрольна групи були репрезентативні. Не було відмічено значимих відмінностей за статеву-віковою структурою, індексом маси тіла, тривалістю операційного втручання. Середня тривалість операції в обох групах (55±10) хв.

В основній групі ПБПЛС виник у 22 (22,9 %) пацієнтів, у контрольній групі – у 37 (41,1 %). Рівень больових відчуттів за ВАШ в основній групі склав (3,5±0,3) (p<0,05) бала (за 10-бальною шкалою), задоволеність результатом лікування – (4,3±0,2) (p>0,05) бала за 5-бальною шкалою. Середній ліжко-день склав (2,0±0,5) доби. У хворих контрольної групи рівень больових відчуттів за ВАШ пацієнти оцінили в (5,5±0,3) бала, задоволеність результатом лікування – (3,3±0,2) бала за 5-бальною шкалою. Середній ліжко-день хворого в стаціонарі склав (3,0±0,5) доби.

**Висновки.** Достовірно кращі результати лікування отримано у хворих, яким виконували програму заходів. Запропонована програма є безпечним, новим та перспективним методом профілактики постлапароскопічного болювого плечолопаткового синдрому.

При застосуванні даної програми заходів підвищується ефективність лапароскопічного втручання, скорочуються післяопераційний та реабілітаційний періоди, покращується якість життя.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Вартанова И. В. Управление нервно-мышечным блоком: зачем это нужно и как это сделать? / И. В. Вартанова, Е. П. Макаренко // Тольяттинский мед. консилиум. – 2012. – № 3/4. – С. 63–70.
- Гальперин Э. И. Руководство по хирургии желчных путей / под ред. Э. И. Гальперина, П. С. Ветшева. – 2-е изд. – М. : Видар-М, 2009. – 563 с.
- Корик В. Е. Карбоксиперитонеум при лапароскопических операциях – необходимость альтернативы? / В. Е. Корик // Воен. медицина. – 2009. – № 4. – С. 73–75.
- Кохно В. Н. Влияние упреждающей анемезии на послеоперационный болевой синдром в лапароскопической хирургии / В. Н. Кохно, П. С. Шмерко, И. Ю. Шахтарин // Анестезиология и реаниматология. – 2009. – № 6. – С. 68–70.
- Лебедев Н. В. Оценка тяжести состояния больных в неотложной хирургии и травматологии / Н. В. Лебедев. – М. : Медицина, 2008. – 142 с.
- Осипова Н. А. Боль в хирургии. Средства и способы защиты : руководство / Н. А. Осипова, В. В. Петрова. – М. : Мед. информ. агентство (МИА), 2013. – 458 с.
- Особенности анестезиологического пособия при лапароскопических операциях / В. А. Поповкин, М. А. Филатов, М. Ю. Гречищев [и др.] // Тольяттинский мед. консилиум. – 2011. – № 3/4. – С. 149–153.
- Послеоперационный болевой синдром: его составляющие и механизмы формирования при плановых оперативных вмешательствах / Н. П. Шень, В. В. Логвиненко, П. Б. Василенко [и др.] // Мед. наука и образование Урала. – 2011. – № 3. – С. 77–79.
- Япаров Р. М. Лечение постлапароскопического болевого синдрома / Р. М. Япаров, А. Е. Албакова, О. Ю. Рыбачек // Вестник КазНМУ. – 2013. – № 3. – С. 1–3.
- Яхно Н. Н. Боль : практ. руководство для врачей / под ред. Н. Н. Яхно, М. Л. Кукушкина ; Российская акад. мед. наук. – М. : Изд-во РАМН, 2011. – 511 с.
- Alexander J. I. Pain after laparoscopy / J. L. Alexander // Br. J. Anaesth. – 1997. – Vol. 79, No. 3. – P. 369–378.
- Almagor M. Preoperative and postoperative levels of interleukin-6 in patients with acute appendicitis: comparison between open and laparoscopic appendectomy / M. Almagor, A. Mintz, O. Sibirsky, A. Durst // Surg. Endosc. – 2005. – Vol. 19, No. 3. – P. 331–333.
- Effects of low and high intra-abdominal pressure on immune response in laparoscopic cholecystectomy / E. Basgul, B. Bahadır, V. Celiker [et al.] // Saudi Med. J. – 2004. – Vol. 25, No. 12. – P. 1888–1891.
- Bourke J. What is pain? a history the prothero lecture / J. Bourke // Trans. R. Hist. Soc. – 2013. – Vol. 23. – P. 155–173.
- Laparoscopic cholecystectomy and postoperative pain: is it affected by intra-abdominal pressure? / A. S. Celik, N. Frat, F. Celebi [et al.] // Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech. – 2010. – Vol. 20, No. 4. – P. 220–222.
- Transversus abdominis plane block to ameliorate postoperative pain outcomes after laparoscopic surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials / G. S. De Oliveira, L. J. Castro-Alves, A. Nader [et al.] // Anesth. Analg. – 2014. – Vol. 118, No. 2. – P. 454–463.
- Effect of increased intra-abdominal pressure on hepatic arterial, portal venous, and hepatic microcirculatory blood flow / L. N. Diebel, R. F. Wilson, S. A. Dulchavsky, J. Saxe // J. Trauma. – 1992. – Vol. 33, No. 2. – P. 279–282.
- Francis L. Postoperative pain: nurses' knowledge and patients' experiences / L. Francis, J. J. Fitzpatrick // Pain Manag. Nurs. – 2013. – Vol. 14, No. 4. – P. 351–357.
- Garimella V. Postoperative pain control / V. Garimella, C. Cellini // Clin. Colon. Rectal. Surg. – 2013. – Vol. 26, No. 3. – P. 191–196.
- Grabowski J. E. Physiological effects of pneumoperitoneum / J. E. Grabowski, M. A. Talamini // J. Gastrointest. Surg. – 2009. – Vol. 13, No. 5. – P. 1009–1016.
- Ibraheim O. A. Lactate and acid base changes during laparoscopic cholecystectomy / O. A. Ibraheim, A. H. Samarkandi, H. Alshehry [et al.] // Middle East J. Anesthesiol. – 2006. – Vol. 18, No. 4. – P. 757–768.
- Joris J. Pain after laparoscopic cholecystectomy: characteristics and effect of intraperitoneal bupivacaine / J. Joris, E. Thiry, P. Paris [et al.] // Anesth. Analg. – 1995. – Vol. 81, No. 2. – P. 379–384.
- Joshi V. P. A prospective randomized, controlled study comparing low pressure versus high pressure pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy / V. P. Joshi, S. P. Haribhakti, N. R. Patel [et al.] // Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech. – 2009. – Vol. 19, No. 3. – P. 234–240.
- Kalso E. IV. Persistent post-surgery pain: research agenda for mechanisms, prevention, and treatment / E. Kalso // Br. J. Anaesth. – 2013. – Vol. 111, No. 1. – P. 9–12.
- Kanwer D. B. Comparative study of low pressure versus standard pressure pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy – a randomised controlled trial / D. B. Kanwer, L. Kaman, M. Nedounsejane [et al.] // Trop. Gastroenterol. – 2009. – Vol. 30, No. 3. – P. 171–174.
- Kieber J. J. Cytokinins / J. J. Kieber, G. E. Schaller // Arabidopsis Book. – 2014. – Vol. 12. – P. e0168.
- Randomized, prospective comparison of postoperative pain in low- versus high-pressure pneumoperitoneum / M. Koc, T. Ertan, M. Tez [et al.] // ANZ J. Surg. – 2005. – Vol. 75, No. 8. – P. 693–696.
- Laparoscopic cholecystectomy with carbon dioxide pneumoperitoneum is safe even for high-risk patients / A. M. Koivusalo, P. Pere, M. Valjus, T. Scheinin // Surg. Endosc. – 2008. – Vol. 22, No. 1. – P. 61–67.
- Pathophysiologic effects of CO<sub>2</sub>-pneumoperitoneum in laparoscopic surgery / V. Neseek-Adam, V. Mrsić, A. Smiljanić [et al.] // Acta. Med. Croatica. – 2007. – Vol. 61, No. 2. – P. 165–170.
- DRGs in Europe: a cross country analysis for cholecystectomy / G. Paat-Ahi, M. Swiderek, P. Sakowski [et al.] // Health Econ. – 2012. – Vol. 21, Suppl. 2. – P. 66–76.
- A simple clinical maneuver to reduce laparoscopy-induced shoulder pain: a randomized controlled trial / P. Phelps,

- O. S. Cakmakkaya, C. C. Apfel, O. C. Radke // *Obstet. Gynecol.* – 2008. – Vol. 111, No. 5. – P. 1155–1160.
32. Postlaparoscopic pain syndrome. Results of a prospective, randomized study / A. Pier, M. Benedic, B. Mann, V. Buck // *Chirurg.* – 1994. – Vol. 65, No. 3. – P. 200–208.
33. Effectiveness and safety of postoperative pain management: a survey of 18 925 consecutive patients between 1998 and 2006 (2nd revision): a database analysis of prospectively raised data / D. M. Pöpping, P. K. Zahn, H. K. Van Aken [et al.] // *Br. J. Anaesth.* – 2008. – Vol. 101, No. 6. – P. 832–840.
34. Postoperative pain in patients undergoing elective laparoscopic cholecystectomy with low versus standard-pressure pneumoperitoneum. A randomized clinical trial / C. H. Sandoval-Jiménez, G. J. Méndez-Sashida, L. M. Cruz-Márquez-Rico [et al.] // *Rev. Gastroenterol. Mex.* – 2009. – Vol. 74, No. 4. – P. 314–320.
35. A comparison of three techniques for acute postoperative pain control following major abdominal surgery / A. Shapiro, E. Zohar, D. Hoppenstein [et al.] // *J. Clin. Anesth.* – 2003. – Vol. 15, No. 5. – P. 345–350.
36. Pain management after laparoscopic cholecystectomy—a randomized prospective trial of low pressure and standard pressure pneumoperitoneum / S. Singla, G. Mittal, J. Raghav, R. K. Mittal // *J. Clin. Diagn. Res.* – 2014. – Vol. 8, No. 2. – P. 92–94.
37. Taverner T. Nurse screening for neuropathic pain in postoperative patients / T. Taverner, J. Prince // *Br. J. Nurs.* – 2014. – Vol. 23, No. 2. – P. 76–80.
38. Prevention of postlaparoscopic shoulder and upper abdominal pain: a randomized controlled trial / H. W. Tsai, P. H. Wang, M. S. Yen [et al.] // *Obstet. Gynecol.* – 2013. – Vol. 121, No. 3. – P. 526–531.
39. Pain after laparoscopic cholecystectomy. Intensity and localization of pain and analysis of predictors in preoperative symptoms and intraoperative events / B. M. Ure, H. Troidl, W. Spangenberg [et al.] // *Surg. Endosc.* – 1994. – Vol. 8, No. 2. – P. 90–96.
40. Laparoscopic cholecystectomy: a report from a single center / K. Vagenas, S. N. Karamanakos, C. Spyropoulos [et al.] // *World J. Gastroenterol.* – 2006. – Vol. 12, No. 24. – P. 3887–3890.
41. Vázquez-Sequeiros E. Carbon dioxide insufflation in endoscopy – Luxury or need? / E. Vázquez-Sequeiros // *Rev. Esp. Enferm. Dig.* – 2012. – Vol. 104, No. 8. – P. 395–398.
42. Ward C. W. Procedure-specific postoperative pain management / C. W. Ward // *Medsurg. Nurs.* – 2014. – Vol. 23, No. 2. – P. 107–110.
43. Wills V. L. A randomized controlled trial assessing the effect of heated carbon dioxide for insufflation on pain and recovery after laparoscopic fundoplication / V. L. Wills, D. R. Hunt, A. Armstrong // *Surg. Endosc.* – 2001. – Vol. 15, No. 2. – P. 166–170.
44. Shoulder pain after abdominal laparoscopic operation: a multicenter study / F. F. Xu, L. B. Xiao, J. D. Zuo [et al.] // *Chin. Med. J.* – 2013. – Vol. 126, No. 2. – P. 382–384.
45. Evaluation of post operative shoulder tip pain in low pressure versus standard pressure pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy / M. Yasir, K. S. Mehta, V. H. Banday [et al.] // *Surgeon.* – 2012. – Vol. 10, No. 2. – P. 71–74.
46. Effect of laparoscopic cholecystectomy techniques on postoperative pain: a prospective randomized study / H. Yilmaz, O. Arun, S. Apiliogullari [et al.] // *J. Korean. Surg. Soc.* – 2013. – Vol. 85, No. 4. – P. 149–153.

Отримано 15.03.16