УДК 616.381–007.43–089.168:617.55–007.43–021.2–07–037 DOI: 10.26779/2522-1396.2018.01.59

Функціональний стан м'язів черевної стінки при післяопераційних вентральних грижах: сучасні клінічні інструменти діагностики та прогнозу

В. В. Грубнік[1], Н. Д. Парфентьєва[1], Р. С. Парфентьєв[1], І. А. Колкер[2], Ю. О. Солодовнікова[1], І. Г. Чемересюк[1], В. Б. Яблонська[1]

[1]Одеський національний медичний університет, [2]ПМЦ «Оптікор», м. Одеса

Functional state of the abdominal wall muscles in postoperative abdominal hernias: modern clinical instruments of diagnosis and prognosis

V. V. Grubnik[1], N. D. Parfentyeva[1], R. S. Parfentyev[1], I. A. Kolker[2], Yu. O. Solodovnikova[1], I. G. Chemeresyuk[1], V. B. Yablonska[1]

[1]Odessa National Medical University, [2]PMC «Optikor», Odessa

Реферат

Мета. Комплексне оцінювання функціонального стану м'язів черевної стінки при післяопераційних вентральних грижах з використанням функціональних тестів та інтерференційної електроміографії.

Матеріал і методи. Робота виконана на базі клініки кафедри хірургії № 1 з післядипломною підготовкою Одеського національного медичного університету. За період з 2003 по 2016 рр. було обстежено і прооперовано 280 хворих з післяопераційними вентральними грижами (ПОВГ) віком від 30 до 75 років. До першої групи (порівняння) увійшли 140 пацієнтів, яким виконували алопластику за методикою «onlay». До другої (основної) групи увійшли 140 пацієнтів, прооперованих за оригінальною методикою алопластики з переміщенням прямих м'язів живота. На віддаленому етапі після проведеного оперативного втручання оцінювали частоту рецидивів, наявність синдрому хронічного абдомінального болю, функцію черевного преса. Усі пацієнти були обстежені неврологом та терапевтом. Отримані в результаті дослідження дані обробляли за методами дисперсійного аналізу за допомогою пакету прикладних програм Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США).

Результати. У пацієнтів основної групи наприкінці 1–го року спостереження вдалося значно покращити результати виконання функціональних тестів: сила черевного пресу (СЧП) 7,3 ± 0,2 балів, тоді як в контрольній групі цей показник становив 4,0 ± 0,2 балів. Аналіз амплітудно–частотних характеристик електроміограми (ЕМГ) показав, що через 6 міс. після оперативного втручання в основній групі значення максимальної амплітуди турнів становило 1195,5 ± 55,1 мкВ, а частота турнів – 121,2 ± 6,7 Гц, тоді як в контрольній групі максимальна амплітуда турнів була 788,8 ± 89,2 мкВ, а частота турнів – 111,5 ± 9,9 Гц.

Висновки. Використання функціональних тестів разом з проведенням інтерференційної електроміографії дозволяє оцінити функціональний стан прямих м'язів живота та клінічний ефект проведення оперативних втручань у хворих з ПОВГ.

Ключові слова: післяопераційні вентральні грижі; лікування; функціональні тести; електроміографія.

Abstract

Objective. Complex estimation of functional state of the abdominal wall muscles in postoperative abdominal hernias, using functional tests and interferential electromyography.

Material and methods. The investigation was performed on the base of the Clinic in Cathedra of Surgery № 1 with Postgraduate Education of Odessa National Medical University. In 2003 – 2016 yrs 280 patients, suffering postoperative abdominal hernias (POAH), aged from 30 to 75 yrs, were examined and operated. To Group I (comparison) were included 140 patients, to whom alloplasty in accordance to «onlay» method was performed. To Group II (the main) 140 patients were included, operated in accordance to original method of alloplasty with transposition of rectal muscles. The rate of recurrence, presence of the chronic abdominal pain syndrome, the abdominal press function were estimated in late postoperative period. All the patients were examined by neurologist and therapeutist. The data obtained in the investigation were processed in accordance to the dispersion analysis method, using the package of additional programs Statistica 10.0 (StatSoft Inc., USA).

Results. In the patients of the main group at the end of the first follow–up year it became possible to improve the results of functional tests significantly: the abdominal press strength have constituted (7.3 ± 0.2) points, while in a control group – (4.0 ± 0.2) points. Analysis of the amplitude–frequency characteristic of electromyogram (EMG) have shown, than in 6 mo postoperatively in the main group the value of maximal amplitude have constituted (1195.5 ± 55.1) mcW, and frequency – (121.2 ± 6.7) Hz, while in a control group maximal amplitude was (788,8 ± 89,2) mcW, and frequency – (111.5 ± 9.9) Hz.

Conclusion. Application of functional tests with conduction of interferential electromyography permits to estimate functional state of abdominal rectal muscles and clinical effect of the operative treatment performance in patients POAH.

Keywords: postoperative abdominal hernias; treatment; functional tests; electromyography.

За оцінками експертів, щороку у світі виконують понад 20 000 000 операцій з приводу гриж [1, 2]. Водночас зростає кількість лапаротомій, що також призводить до збільшення частки післяопераційних вентральних гриж (ПОВГ). Серед загальної кількості осіб ПОВГ становлять 22,9%, у тому числі післяопераційні троакарні грижі – 3,9% [3]. Еволюція хірургічного лікування ПОВГ пов'язана з широким впровадженням сучасних алопластичних

матеріалів, що значно поліпшило післяопераційні результати та дало змогу суттєво зменшити частоту загальних ускладнень і рецидивів [4].

Крім місцевих і загальних ускладнень після алопластики ПОВГ у хворих тривалий час спостерігається зниження якості життя, що пов'язане з розладом функції прямих м'язів живота [5, 6]. Це проявляється порушенням скоротливої функції прямих м'язів, обмеженням рухів черевної стінки та, відповідно, фізичної активності. Утім досі в арсеналі хірургів бракує надійних методів оцінювання функції прямих м'язів на різних етапах ведення хворих. Одним з перспективних напрямів є поєднання функціональних тестів та інструментальних методик, зокрема електроміографічних [7].

Мета дослідження – комплексне оцінювання функціонального стану м'язів черевної стінки при післяопераційних вентральних грижах з використанням функціональних тестів та інтерференційної електроміографії.

Матеріали і методи дослідження

За період з 2003 по 2016 рр. в клініці оперовано 280 хворих з ПОВГ віком від 30 до 75 років, з них чоловіків – 130 (46,4%), жінок – 150 (53,6%).

Супутні захворювання були виявлені у 88,9% хворих: ішемічна хвороба серця та гіпертонічна хвороба – у 215 (76,8%), хронічна обструктивна хвороба легень – у 34 (12,1%), ожиріння різного ступеня – у 198 (70%), хронічний холецистит, виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки, хронічний панкреатит – у 13 (7,9%), сечокам'яна хвороба – у 7 (2,5%), варикозна хвороба вен та хронічна венозна недостатність нижніх кінцівок – у 21 (7,5%) хворих.

Відповідно до класифікації Європейської асоціації хірургів–герніологів (EHS classification, Гент, Бельгія, 2008) [8] ПОВГ розподіляли таким чином: M1–2W3R0 – діагностовано у 80 (28,6%) хворих, M1–2W3R1 – у 38 (13,6%), M1–3W3R0 – у 18 (6,4%), M1–3W3R1 – у 5 (1,8%), M2–4W3R0 – у 48 (17,1%), M2–4W3R1 – у 16 (5,7%), M3–5W3R0 – у 31 (11,1%), M3–5W3R1 – у 8 (2,9%), M3–4W3R0 – у 32 (11,4%), M3–4W3R1 – у 4 (1,4%) хворих.

Аналіз анамнезу за видом та обсягом перенесеного оперативного втручання показав, що найчастіше пацієнтам виконували операції на жовчному міхурі та зовнішніх жовчних протоках – у 59 (21,1%) хворих, операції на шлунку – у 50 (17,8%), в тому числі баріатричні операції з приводу морбідного ожиріння – в 11 (3,9%) хворих. У жінок основною причиною виникнення ПОВГ були гінекологічні операції – у 56 (37,3% від загальної кількості жінок). Операція з приводу спайкової непрохідності мала місце у 25 (8,9%) хворих. Операції на товстій кишці – у 39 (13,9%) хворих. У 13,9% виникненню ПОВГ передували рецидивні та первинні пупкові грижі. Лише у 4,3% хворих ПОВГ виникло після операцій з приводу панкреонекрозу.

Залежно від застосованого способу хірургічного лікування хворих розподілили на дві групи. До першої групи увійшли 140 пацієнтів, яким виконували алопластику за методикою «onlay». До другої (основної) групи увійшли 140 пацієнтів, прооперованих за оригінальною методикою алопластики з переміщенням прямих м'язів живота [9]. Обидві групи були порівнюваними за статтю, віком, розмірами грижі, супутньої патології.

З метою профілактики нозокоміальної хірургічної інфекції призначали превентивну антибіотикотерапію цефуроксимом за схемою: внутрішньовенно 1,5 г за 0,5 – 1 год до операції і по 750 мг внутрішньовенно кожні 8 год при тривалих операціях. Для профілактики тромбоемболічних ускладнень уводили еноксапарин натрію 40 мг підшкірно за 12 год до операції та один раз в день після операції протягом 7 – 9 діб. Застосовувалась компресійна білизна для нижніх кінцівок під час операції і протягом 1 міс. в післяопераційний період.

Контроль функціональних резервів проводили через 10 днів після операції (перед виписуванням), через 1 і 6 міс.

Ефективність лікування оцінювали за динамікою спірографічних показників, даних ультразвукового дослідження (УЗД) і комп'ютерної томографії (КТ). Як додаткові критерії ефективності оперативного втручання розглядали тривалість операції, частоту ускладнень з боку рани й загальних ускладнень, з підвищенням внутрішньочеревного тиску (ВЧТ) більше 12 мм рт. ст., терміни перебування хворих у стаціонарі.

На віддаленому етапі після проведеного оперативного втручання оцінювали частоту рецидивів, наявність синдрому хронічного абдомінального болю, функцію черевного преса. Усі пацієнти були обстежені неврологом та терапевтом.

У післяопераційний період рандомізовано обраним 20 пацієнтам (по 10 з кожної групи) виконували інтерференційну електроміографію за допомогою 29–канального багатофункціонального комплексу для проведення нейрофізіологічних досліджень Нейрон–Спектр–5 (Україна). Для визначення референтних значень параметрів ЕМГ було обстежено 10 практично здорових осіб середнього віку. Строки виконання дослідження при виписуванні (7 – 12–та доба), через 1 і 6 місяців після операції. Під час оцінювання даних ЕМГ основну увагу приділяли динаміці показників Amax (мкВ) (максимальна амплітуда турнів) і Tv (Гц) (частота турнів) [10].

Функціональні тести з утриманням положення тіла та нижніх кінцівок проводили за наступною методикою. Перший тест: пацієнт лежить на спині, дослідник піднімає обидві ніжні кінцівки в положення під кутом 90° в кульшових суглобах. Надалі пацієнта просять повільно опускати ноги, утримуючи їх за рахунок м'язів передньої стінки живота. Кут, під яким залишаються ноги пацієнта під час виконання тесту, вимірюють за допомогою гоніометра. Залежно від результату визначають бальну оцінку тесту: 41° і більше (норма 5 балів), 31 – 40° (хороший результат, 4 бали), 21 – 30° (задовільний, 3 бали), 11 – 20° (незадовільний, 2 бали), 0 – 10° (поганий, 1 бал).

Другий тест: пацієнт лежить на спині з ногами, зігнутими під кутом 45° в кульшовому і 90° в колінних суглобах. Дослідник просить пацієнта підняти верхню частину тулуба (відірвати лопатки від горизонтальної поверхні) за рахунок м'язів передньої стінки живота й утримати тіло в такому положенні протягом 20 с. Високий (5) бал пацієнт отримає в разі виконання цього тесту при положенні рук, зчеплених на потилиці. Якщо він не може виконати тест у такому положенні, його просять виконати тест, схрестивши руки на грудях (4 бали). Нарешті, якщо він не може виконати тест і в такому положенні йому пропонують витягнути обидві руки перед собою, що дозволяє оцінити функцію прямих м'язів живота в найбільш несприятливих умовах (3 бали).

воляє під час виконання тесту залучити допоміжні м'язи. В останньому випадку отримує 3 бали якщо він утримує тіло протягом 10 с, 2 бали – якщо менше 10 с. У разі повної неможливості виконати тест пацієнт отримує 1 бал. Результати обох тестів додавали один до одного. Сумарний показник має назву «Abdominal wall strength» (AWS) або «Сила черевного преса» (СЧП) (M. Parker et al., 2011) [11].

Отримані в результаті дослідження дані обробляли за методами дисперсійного аналізу за допомогою пакету прикладних програм Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США) [12].

Результати

Тривалість оперативного втручання в середньому становила (124,4 ± 2,4) хв, середня площа використаної сітки в цій групі – (794 ± 46) см^2.

У післяопераційний період пацієнти відзначали помірну болючість – середнє значення інтенсивності болю за візуально–аналоговою шкалою (ВАШ) було (3,3 ± 0,1) балів. Крайовий некроз шкіри спостерігався у 19 (13,6%) хворих. У 15 (10,7%) пацієнтів відзначалася ранова інфекція, що супроводжувалася підвищенням температури, почервонінням і набряком країв рани. Надалі відбувалося загоєння вторинним натягом. Дренаж у середньому перебував у рані (5,4 ± 0,3) діб.

Більшість хворих виписували на 6 – 7–му добу після операції. За наявності ускладнень терміни перебування в стаціонарі збільшувалися до 10 – 15 діб (у середньому (12,3 ± 0,3) доби). Через 14 – 16 діб при УЗД виявляли гіподенсивні ділянки в зоні імплантату.

У 48 (34,3%) хворих відзначали сероми із середнім об'ємом вмісту (263 ± 9) мл. Пункції виконували на 3 – 4–ту добу, за потреби повторюючи їх до ліквідації сероми.

Виникнення такої високої частоти ускладнень з боку післяопераційної рани при використанні методики «onlay» необхідно віднести за рахунок широкої мобілізації та травматизації підшкірної жирової клітковини, а також достатньо великого контакту сітки з підшкірною жировою основою.

Незважаючи на проведену профілактику тромбоемболічних ускладнень, у 2 пацієнтів I групи в ранній післяопераційний період виникла тромбоемболія легеневої артерії, а в 1 пацієнта – гострий інфаркт міокарда. Ці ускладнення стали причиною смерті у 3 (2,1%) хворих. Пневмонії діагностували у 10 (7,1%) пацієнтів. Виражений больовий синдром у післяопераційний період відзначався у 18 (12,9%) хворих.

Після першого року спостереження рецидив вентральних гриж виник у 12 (8,6%) хворих I групи. Випадки рецидивів реєстрували переважно в перший рік після оперативного втручання. У 8 (6,4%) хворих крім рецидиву виникла мешома, зумовлена міграцією сітки.

У пацієнтів I групи через 1 міс. після оперативного втручання показники функціональної активності прямих м'язів живота залишалися незадовільними (середній показник СЧП 3,2 ± 0,2 бала); через 12 міс. після операції показник СЧП покращився, до (4,0 ± 0,2) бали.

У післяопераційний період у пацієнтів I групи реєстрували знижені, порівняно з групою контролю, турн–амплітудні характеристики ЕМГ зі зменшенням числа турнів як у стані спокою, так і при навантаженні. Описані зміни супроводжувалися позитивною динамікою показників якості життя, що зберігалася протягом усього післяопераційного періоду. Перед виписуванням амплітуда турнів у контрольній групі була (702,2 ± 43,2) мкВ, частота турнів – (75,5 ± 6,8) Гц, що свідчило про зниження скоротливої функції прямих м'язів живота у зв'язку з їх зшиванням.

У II групі хворих обсяг крововтрати склав (256 ± 16) мл, що статистично значно менше обсягу крововтрати в I групі (445 ± 9) мл. В авторській модифікації легко було фіксувати сітку до краю апоневрозу зовнішнього косого м'яза живота. Відповідно, раніше видаляли дренажі (на 2 – 3–тю добу). Больовий синдром також був меншим (ВАШ – 1,9 ± 0,1 бал), що відповідає 2 (1,4%) випадкам вираженого післяопераційного болю.

Сероми відзначали лише у 8 (5,7%) хворих. У 44 (31,4%) хворих дренаж не встановлювали зовсім через невеликий обсяг дисекції тканин. У цій групі ми спостерігали лише 3 (2,1%) випадки прояву ранової інфекції.

На відміну від I групи порівняння, у пацієнтів, прооперованих за модифікованою методикою, не було крайових некрозів шкіри. Середній час виконання оперативного втручання складав (85,3 ± 4,8) хв, при цьому тривалість перебування в стаціонарі скоротилася до (5,6 ± 0,1) діб.

Площа сітчастого імплантату, необхідного для пластики становила в середньому (408 ± 33) см^2, тоді як при традиційній «onlay» – методиці середня площа досягала (794 ± 46) см^2.

У II групі в ранній післяопераційний період пневмонію спостерігали у 3 (2,1%) хворих. У пацієнтів II групи фатальних тромбоемболічних ускладнень не виникло, що було зумовлено меншою травматичністю оперативного втручання та меншим ВЧТ.

У I групі ВЧТ не перевищував 12 мм рт. ст. у 59,7% хворих, а в II групі досягав 98,1%. Тільки у 3 (1,9%) хворих II групи значення ВЧТ перебували в інтервалі 12,2 – 13,2 мм рт. ст. У II групі хворих ми спостерігали лише один випадок абдомінального компартмент синдрому (АКС) I ступеня.

При дослідженні параметрів ЕМГ перед виписуванням в основній групі амплітуда турнів була (708,6 ± 34,4) мкВ, частота турнів – (77,3 ± 8,4) Гц.

Після першого року спостереження рецидив вентральних гриж виник у 12 (8,4%) хворих I групи, у II групі 3 (2,1%) випадки рецидивів. Крім того, у хворих II групи був відзначений кращий функціональний результат, зумовлений відновленням функції прямих м'язів живота за рахунок їх зведення по серединній лінії.

Таким чином, застосування модифікованого способу оперативного лікування дозволяло у пацієнтів II групи в 75% випадків повністю відновити функціональну здатність прямих м'язів живота. При цьому показник СЧП у II групі через 6 міс. після оперативного втручання дорівнював (7,3 ± 0,2) балів, а в I групі – лише (4,0 ± 0,2) балів ($p < 0,05$).

Проведена електроміографія показала, що у пацієнтів I групи значно знижувалися турн–амплітудні характеристики глобальної електроміограми зі зменшенням кількості турнів, як у стані спокою, так і при навантажен-

ні (тест з відривом лопаток від горизонтальної поверхні) порівняно з аналогічними показниками у хворих II групи.

Під час оцінювання динаміки показників ЕМГ у хворих обох клінічних груп через 1 і 6 міс. визначені певні відмінності. Так через 1 міс. після виконаного оперативного втручання максимальна амплітуда турнів становила в I групі (763,3 ± 91,4) мкВ, а в II групі – (997,7 ± 72,3) мкВ. Через 6 міс. цей показник склав у контрольній групі 788,8 ± 89,2 мкВ, а в основній – 1195,5 ± 55,1 мкВ, що практично не відрізняється від значень, отриманих у практично здорових осіб (1266,5 ± 83,6) мкВ.

Щодо частоти турнів (Tv), то вона становила в контрольної групі через 1 міс. після оперативного втручання (80,8±12,2) Гц, а через 6 міс. – (88,9 ± 11,1) Гц. В основній групі цей показник через 1 міс. дорівнював (111,5 ± 9,9) Гц, а через 6 міс. – (121,2 ± 6,7) Гц, що є також близьким до показників практично здорових осіб (125,2 ± 6,3) Гц.

Обговорення

Результати оцінювання функціонального стану м'язів передньої черевної стінки після модифікованої алогерніопластики є обнадійливими. Натомість, після виконання алопластики за методикою «onlay» виникає порушення функціональної активності прямих м'язів живота, що супроводжується зниженням скоротливої функції м'язів та підтверджується зниженням турн–амплітудних характеристик. Вочевидь, спосіб хірургічного лікування післяопераційних вентральних гриж, який передбачає розсічення передніх стінок піхв прямих м'язів живота за ходом м'язів, зшивання апоневротичних країв дефекту, що з'єднує прямі м'язи по середній лінії, з подальшою фіксацією сітчастого імплантату до зовнішніх країв розсіченого апоневрозу прямих м'язів живота, що не призводить до їх рубцевого переродження та не порушує їх функціональну активність.

Результати моніторингу функції прямих м'язів живота у хворих з ПОВГ показали, що після застосування оригінального способу показники ЕМГ становили: максимальна амплітуда турнів – (1195 ± 55,1) мкВ, частота турнів – (121,2 ± 6,7) Гц, а показник функціональних тестів – СЧП (7,3 ± 0,2) балів, що є достовірно кращим за показники, одержані після застосування методики «onlay».

Поряд з функціональними тестами, які визначають трансформаційні зміни м'язової активності та ступінь адаптації хворого в післяопераційний період, доцільно проводити ЕМГ–моніторинг із застосуванням напівкількісного оцінювання ступеня відновлення функцій м'язів передньої черевної стінки.

Висновки

1. Застосування розробленого методу алогерніопластики дало змогу зменшити кількість сером з 48 (34,3%) до 8 (5,7%), випадків ранової інфекції з 15 (10,7%) до 3 (2,1%); випадків АКС I ступеня з 6 (4,3%) до 1 (0,7%), післяопераційних пневмоній з 10 (7,1%) до 3 (2,1%). Частота вираженого больового синдрому зменшилася з 18 (12,9%) до 2 (1,4%). Рецидиви ПОВГ після операції в групі порівняння спостерігалися у 12 (8,6%) хворих, а в основній групі – лише у 3 (2,1%) хворих.

2. У пацієнтів основної групи наприкінці 1–го року спостереження вдалося значно покращити результати виконання функціональних тестів: СЧП 7,3 ± 0,2 балів, тоді як в групі порівняння цей показник дорівнював (4,0 ± 0,2) балів.

3. Аналіз амплітудно–частотних характеристик ЕМГ показав, що через 6 міс. після оперативного втручання в основній групі значення максимальної амплітуди турнів становило (1195,5 ± 55,1) мкВ, а частота турнів – (121,2 ± 6,7) Гц, тоді як у групі порівняння максимальна амплітуда турнів була (788,8 ± 89,2) мкВ, а частота турнів – (111,5 ± 9,9) Гц.

4. Використання функціональних тестів у поєднанні з проведенням інтерференційної електроміографії дозволяє оцінити функціональний стан прямих м'язів живота та клінічний ефект проведення оперативних втручань у хворих з ПОВГ.

5. Запропонований метод оперативного лікування ПОВГ дає змогу досягти кращих результатів щодо відновлення функції м'язів черевного пресу в довгостроковій перспективі.

References

1. Devlin BH. Management of Abdominal Hernias. London etc.: Butterworths; 2000. 430 p.
2. Yoffe YV, Pepenyn AV, Aliekseev OV, Erytsian AA. Vybor metoda alloplastyky retsydyvnykh posleoperatsyonnykh ventralnykh hryzh. Khirurhiia Donbasu. 2012;1(2):30–3. [In Russian].
3. Feleshtynskyi Ya. Pisliaoperatsiini hryzhi zhyvota. Kyiv; 2012. 224 s. [In Ukrainian].
4. William W. Hope (Editor), William S. Cobb (Editor), Gina L Adrales. Textbook of Hernia. Publisher: Springer; 1ts ed. 2017 (December 1, 2016) 849 p.
5. Jensen KK, Munim K, Kjaer M, Jorgensen LN. Abdominal wall reconstruction for incisional hernia optimizes truncal function and quality of life: a prospective controlled study. ann surg. 2017 Jun;265(6):1235–40.
6. Kulykov LK, Buslaev OA, Mykhalevych YM, y dr. Kachestvo zhyzny u patsyentov, operyrovannykh po povodu posleoperatsyonnykh ventralnykh hryzh. Novosty khyrurhyy. 2014;22(3):286–95. [In Russian].
7. Railianu RY, Botezatu AA. Elektromyohrafyia y ee rol v yssledovanyy funktsyi myshts zhyvota u bolnykh s hryzhamy perednei briushnoi stenky (obzor lyteraturы). Vestnyk Prydnestrovskoho unyversyteta. Seryia: Medyko–byolohycheskye y khymycheskye nauky. 2015;2(50):52–61. [In Russian].
8. Muysoms FE, Miserez M, Berrevoet F, Campanelli G, Champault GG, Chelala E, et al. Classification of primary and incisional abdominal wall hernias. Hernia. 2009 Aug;13(4):407–14.
9. Hrubnik VV, Baiazitov MR, Parfentiev RS, Venher ND. Sposib khirurhichnoho likuvannia velykykh ta hihantskykh ventralnykh hryzh. Pat. № 66306A Ukraina MPK A 61V 17/00 zaiavnyk ta pravovlasnyk: Odeskyi natsionalnyi medychnyi universytet. – № 20031110723; zaiavl. 27.11.2003 r.; opubl. 15.04.2004 biul. № 4. [In Ukrainian].
10. Nykolaev SH. Atlas po elektromyohrafyy (metodycheskoe rukovodstvo). Moskva; 2010. 460 s. [In Russian].
11. Parker M, Goldberg RF, Dinkins MM, et al. Pilot study on objective measurement of abdominal wall strength in patients with ventral incisional hernia. Surg Endosc. 2011 Nov;25(11):3503–8.
12. Khalafian AA. Statistica 6. Matematycheskaia statystyka s elementamy teoryy veroiatnostei. Moskva: Bynom; 2011. 491 s. [In Russian].