

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СПОНУКАЛЬНОЇ СПІРОМЕТРІЇ У ПЕРЕДОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ  
Запорізький державний медичний університет (м. Запоріжжя)**

tatianakuzmenko1212@gmail.com

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Дослідження є фрагментом науково дослідницької роботи кафедри хірургії та ФПО Запорізького державного медичного університету: «Періопераційне лікування пацієнтів похилого та старшого віку», № державної реєстрації 0117U006955.

**Вступ.** Післяопераційні легеневі ускладнення (ПЛУ) – основна причина захворюваності та смертності пацієнтів після абдомінальної хірургії [1]. За результатами дослідження Guimaraes та співавт. [2], частота ПЛУ після оперативних втручань на органах черевної порожнини в межах від 17% до 88%. Передопераційна оптимізація функції легень допомагає зменшити кількість цих ускладнень, до неї відносяться – відмова від паління за 4-6 тижнів до операції, корекція фармакотерапії бронхіальної астми та хронічного обструктивного захворювання легень перед плановими оперативними втручаннями та різні методи дихальної фізіотерапії, включаючи тренування дихальних м'язів і спонукальну спірометрію (СС) [3]. СС – це метод розправлення легень, при якому стимулюється максимальне зусилля на вдиху з метою найбільш повного заповнення альвеол повітрям, шляхом імітації зівання. Вихідна функція легень – важливий фактор для попередження ПЛУ [4]. При проведенні СС залучаються у газообмін попередньо невентилювані альвеоли, що може збільшити інспіраторну ємність легень (ІЄЛ). Крім того спонукальні спірометри є доступними та простими у використанні, є можливість самостійного використання його, після попереднього навчання, як у перед- та і післяопераційному періоді, що дає змогу найшвидше розпочати тренувальні вправи, а це, у свою чергу, дозволяє уникнути порушення дихання та зменшення дихальних об'ємів [5]. Існує візуальний зворотній зв'язок для пацієнта, що дає змогу самостійно фіксувати отримані показники ІЄЛ.

Дані багатоваріантного рандомізованого дослідження 2018 року показали, що проведення передопераційної фізіотерапії у пацієнтів перед плановою операцією на органах верхнього поверху черевної порожнини, вдвічі знизило частоту виникнення ПЛУ, зокрема пневмонії [6]. Проте на сьогоднішній день існують суперечливі дані щодо ефективності застосування СС у передопераційному періоді [5,7,8,9].

**Мета дослідження:** оцінити вплив передопераційного застосування спонукальної спірометрії на показники інспіраторної ємності легень та розвиток післяопераційних легневих ускладнень у пацієнтів з помірним та високим ризиком їх розвитку в абдомінальній хірургії.

**Об'єкт і методи дослідження.** Після погодження протоколу дослідження комісією з питань біоетики при ЗДМУ та підписання відповідної інформованої згоди, було послідовно включено 47 пацієнтів віком  $\geq 18$  років та оцінкою ризику розвитку ПЛУ за шкалою ARISCAT  $\geq 26$  балів, яким було проведено оперативне втручання на верхньому поверсі черевної порожни-

ни, тривалість котрого більше 2 годин. Критерії виключення: вік  $< 18$  років, вагітність, ASA V, нестабільність гемодинаміки (серцевий індекс  $< 2,5$  л/хв/м<sup>2</sup>, потреба у інотропній підтримці), внутрішньочерепні ураження або пухлина головного мозку, проведення ШВЛ в анамнезі за останні два тижні, наявність в анамнезі операцій на легенях, захворювання легень будь-якої етіології, відмова пацієнта та припинення тренувань СС з будь-яких причин.

Пацієнти були розподілені на дві групи, до першої групи (n=23) увійшли пацієнти котрі розпочинали тренування СС за 2 доби до оперативного втручання та продовжували їх протягом 7 післяопераційних діб. До групи 2 (n=24) відносились пацієнти, що займалися СС у перший післяопераційний тиждень.

У пацієнтів обох груп фіксували такі показники – стать, зріст, вагу, індекс маси тіла (ІМТ), оцінку ризику розвитку ПЛУ за шкалою ARISCAT, тривалість оперативного втручання та ШВЛ, висновки суміжних спеціалістів щодо супутньої патології (рентгенолог, лікар УЗД-діагностики, терапевт, кардіолог, невропатолог, ендокринолог, гінеколог), клас операційно-анестезіологічного ризику по ASA. Для пацієнтів обох груп розраховували ідеальну масу тіла (ІдМТ) за формулою Devine [10].

Загальна анестезія всім пацієнтам проводилась за наступною схемою: премедикація – метоклопрамід 10 мг, дексаметазон 4 мг, атропін 0,3-1 мг/платифілін 1,0, фентаніл 1-1,5 мкг/кг; індукція – фентаніл 2-3 мкг/кг, тіопентал натрію 3-6 мг/кг/пропофол 2 мг/кг, міоплегія – атракуріум 0,3-0,6 мг/кг; підтримання анестезії – пропофол 4-12 мг/кг/год або севоран 1-4 об%/2-4 л, фентаніл 3-10 мкг/кг/год, атракуріум 0,2-0,4 мкг/кг. У частини пацієнтів обох груп (1 гр. 6/23 (26%) та 2 гр. 4/24 (17%) була комбінована анестезія. Глибина анестезії та ступінь міорелаксації визначалися при допомозі BIS-моніторингу апаратом UTAS, рівень свідомості підтримувався у межах 40-60.

Всім пацієнтам інтраопераційну ШВЛ проводили апаратами «Leon» у примусовому режимі з контролем по об'єму. Проводилася протективна вентиляція ДО 7 мл/кг ІдМТ, з використанням маневру рекрутвання альвеол та підбором індивідуальних значень ПТКВ. Базові параметри вентиляції: FiO<sub>2</sub> –  $\geq 40\%$  для підтримання SpO<sub>2</sub>  $\geq 93\%$ : відношення вдих/видих – 1:2; ЧД – визначається величиною CO<sub>2</sub> в кінці видиху (EtCO<sub>2</sub>) 35-37 мм. рт. ст.

Для денітрогенації та збільшення часу безпечно-го апное, проводилася преоксигенація потоком 8 л/хв протягом 5 хвилин, після чого виконували оротрахеальну інтубацію. Рекрутуючий маневр (РМ) проводили одразу після інтубації трахеї та при визначенні інтраопераційного зниження легеневого комплаєнсу  $> 30\%$ , за наступною схемою: на дихальному апараті виставляли рівень максимального тиску на вдиху – 35 см вод. ст., відношення вдих/видих 1:1, ЧД  $> 6$  вдихів за хвилину, після чого проводили покрокове збільшення ДО на 4 мл/кг ІдМТ до досягнення Pplat

– 30 см вод. ст. та підтримання його на цьому рівні протягом трьох вдихів, після чого параметри вентиляції повертали до вихідних значень. Одразу після проведення РМ виставляли оптимальний ПТКВ.

Принципи розрахунку індивідуального ПТКВ: у режимі вентиляції з контролем по об'єму, на респіраторі першочергово виставляли ПТКВ 0 см вод. ст., після чого збільшували ПТКВ кожні 30 секунд на 1 см вод. ст. до досягнення оптимального рівня динамічного легеневого комплаєнсу (Сдин) (40-50 мл/мбар), до цього рівня додавали 2 см вод. ст.

Після оперативного втручання, в залежності від показників зовнішнього дихання, гемодинаміки та ASA-статусу, пацієнти переводились або до палати хірургічного відділення, або до палати інтенсивної терапії до стабілізації стану пацієнта.

Тренування проводились спонукальним спірометром Coach 2 (Smiths Medical International, Великобританія), що складається з двох циліндрів, до яких приєднана гнучка трубка з загубником (рис. 1). Ве-

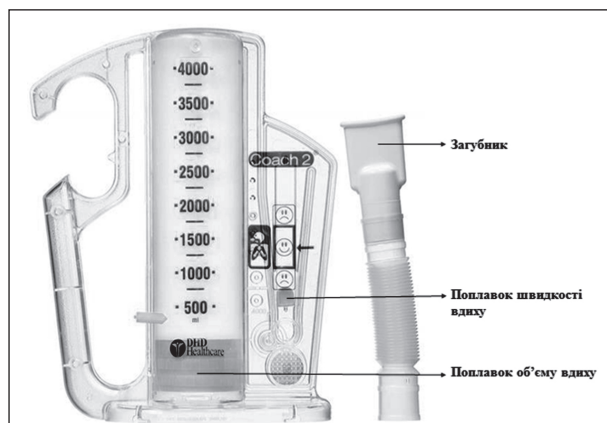


Рис. 1. Спонукальний спірометр Coach 2.

ликий циліндр з розміщеною в мілілітрах шкалою, має поплавок, який піднімається при вдосі та показує об'єм останнього. Мінімальне значення об'єму вдиху відповідно шкалі – 500 мл, максимальне – 4000 мл, точність вимірювання  $\pm 50$  мл. На великому циліндрі знаходиться регульовальна планка, за допомогою якої виставляється належний об'єм вдиху. Об'єм належної ІЄЛ розраховувався по номограмі. Шкала меншого циліндру розмічена на три рівні та відображає швидкість вдиху. Верхній рівень відповідає занадто швидкому вдиху, нижній – занадто повільному, середній рівень – оптимальній швидкості.

Етапи проведення СС:

Підготування до вправи, визначення належної ІЄЛ регульовальною планкою.

Пацієнт, у сидячому або напівсидячому положенні, розташовував спірометр перед собою, тримаючись одною рукою за ручку спірометра, а іншою тримаючи гнучку трубку з загубником.

Виконувався глибокий вдих через загубник спірометра, на висоті вдиху затримка дихання 3-6 секунд. Пацієнти вдихали з такою швидкістю, при якій поплавок залишався у середньому положенні.

Звичайний видих у атмосферу.

Сеанси СС проводили по 10 хвилин кожні 2 години, починаючи з 10:00 до 20:00. Було не рекомендовано виконувати вправи протягом однієї години після їжі.

Для оцінки стану дихальної системи та як критерій ефективності методики, використовували ІЄЛ. Перед початком тренувань за допомогою спонукального спірометра визначали початкову ІЄЛ. Тренування СС починали у всіх пацієнтів незалежно від початкової ІЄЛ.

Кінцевими крапками дослідження були зафіксовані ПЛУ, що розвинулися протягом 7 післяопераційних діб. До них відносили: ателектази, пневмонію, пневмоторакс, плевральний випіт, гіпоксемію. Наявність ателектазів визначали за допомогою такої клінічної ознаки, як зниження  $SpO_2 \leq 96\%$  при диханні кімнатним повітрям протягом 5 хвилин, а також при наявності ультразвукових (УЗ) ознак консолидації легеневої тканини. Якщо рівень  $SpO_2$  був нижчим, ніж 92% – цей випадок фіксували як гіпоксемію. Для діагностики пневмонії, окрім клінічних проявів, використовували рентгенологічні та УЗ-дані. Наявність пневмотораксу визначали за допомогою клінічного обстеження (аускультация та перкусія легень) та, за необхідності, виконуючи рентгенографію ОГК. Плевральний випіт визначався при наявності рентгенологічних або ультразвукових ознак скупчення рідини в плевральній порожнині.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою пакету програми «Microsoft Excel 2013» та «Statistica for Windows 6.0». В залежності від розподілу даних, вони були представлені для кількісних показників у вигляді середньої та середнього відхилення ( $M \pm SD$ ) або медіани та інтерквартильного розмаху ( $Me [Q_{25}; Q_{75}]$ ), для номінальних якісних показників – як абсолютні значення, для порядкових якісних – у вигляді медіани та інтерквартильного розмаху. При порівнянні даних використовували методи непараметричної статистики, а саме U-критерій Манна-Уїтні. При порівнянні груп за клінічним результатом визначали відносний ризик (ВР), відношення шансів (ВШ), для яких розраховували довірчі інтервали (95% ДІ). Різницю величин вважали значущою при  $p < 0,05$ .

**Результати дослідження та їх обговорення.** Характеристика пацієнтів наведена в таблиці 1.

Як видно з таблиці 1, більшість хворих першої групи були похилого віку, кількість жінок переважала чоловіків. Переважна частина пацієнтів групи 1 мали помірний ризик розвитку ПЛУ, групи 2 – високий. В обох групах кардіальна патологія переважала над іншими супутніми патологіями. При порівнянні двох груп було доведено їх репрезентативність за усіма показниками.

Характер та кількість оперативних втручання наведено в таблиці 2.

Більшість пацієнтів групи 1 були оперовані на жовчному міхурі та жовчовивідних шляхах, а також товстій кишці. У другій групі переважали оперативні втручання на шлунку, тонкій та товстій кишці.

В таблиці 3 представлені показники інспіраторної ємності легень першої групи на передопераційному етапі.

Виявлено, що у групі 1 у 91% (21/23) пацієнтів початкова ІЄЛ була нижче належної на 11-68%.

Динаміка змін ІЄЛ у передопераційному періоді наведена на рисунку 2. Після першої доби тренувань СС ІЄЛ в групі збільшилась в середньому на  $228 \pm 149$  мл ( $p=0,000062$ ). В кінці другої доби занять відміча-

**Таблиця 1.**

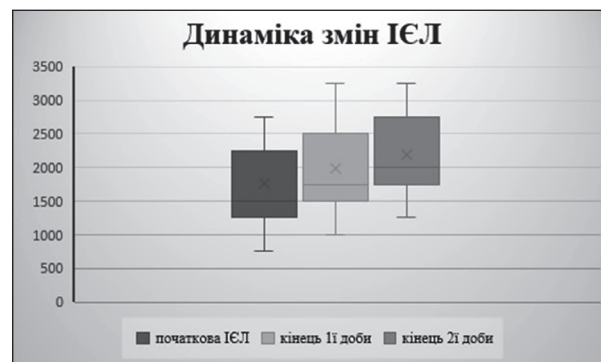
**Характеристика пацієнтів досліджуваних груп**

Показники	Група 1 (n=23)	Група 2 (n=24)	p	
Вік, роки	66±11	54±15	>0,05	
Стать, ч/ж	9/14	14/10		
Зріст, см	169±9	175 [171; 178]		
Вага, кг	78±14	80±16		
Індекс маси тіла (ІМТ), кг/м <sup>2</sup>	27±4	26 [23; 29]		
Ідеальна маса тіла (ІдМТ), кг	62±10	69 [62; 72]		
Оцінка за шкалою ARISCAT	34 [34; 42]	42 [39; 42]		
Клас по ASA I/II/III/IV	-/9/13/1	1/8/13/2		
<b>Патологія</b>				
<b>Кардіальна патологія:</b>				
Ішемічна хвороба серця	11	9	>0,05	
Артеріальна гіпертензія	13	6		
Серцева недостатність	12	8		
Порушення ритму (фібриляція передсердь)	1	2		
Дисметаболическа кардіоміопатія	1	1		
<b>Церебральна патологія</b>				
Церебральний атеросклероз	8	2		
ДЕП	5	3		
Патологія ШКТ	3	2		
Патологія опорно-рухового відділу	-	3		
Ендокринна патологія	4	-		

**Таблиця 2.**

**Характеристика хірургічного лікування по групам**

Вид оперативного втручання	Група 1 (n=23)	Група 2 (n=24)
Оперативні втручання на шлунку	2	6
Оперативні втручання на жовчочному міхурі та жовчочовідних шляхах	8	3
Оперативні втручання на тонкому кишечнику	2	6
Оперативні втручання на товстій кишці	9	6
Герніолапаротомія	5	4



**Рис. 2.** Динаміка змін ІЄЛ у передопераційному періоді (мл).

У післяопераційному періоді не було виявлено статистично значущих відмінностей між рівнями ІЄЛ по дням дослідження (табл. 4).

**Таблиця 3.**

**Показники ІЄЛ групи 1 у передопераційному періоді**

Пацієнт	Належна ІЄЛ	Початкова ІЄЛ (% від належної ІЄЛ)	ІЄЛ в кінці 1ї доби	p	ІЄЛ в кінці 2ї доби	p
1	1950	1500 (77%)	1750	0,000062	1950	0,000013
2	2900	2500 (86%)	2750		2900	
3	2250	2250 (100%)	2250		2250	
4	1800	1800 (100%)	1800		1800	
5	2750	2000 (73%)	2250		2500	
6	2300	2000 (87%)	2000		2300	
7	3000	2500 (83%)	2500		3000	
8	2050	1500 (73%)	1500		1750	
9	3200	2500 (78%)	2750		3000	
10	2200	1500 (68%)	1750		1750	
11	2500	1000 (40%)	1250		1750	
12	3300	2500 (76%)	2750		2750	
13	2300	1500 (65%)	1750		2000	
14	1750	1250 (71%)	1500		1500	
15	1650	750 (45%)	1000		1250	
16	2750	1250 (45%)	1750		2000	
17	1750	1250 (71%)	1500		1750	
18	2200	1250 (57%)	1500		1750	
19	2000	1500 (75%)	1750		2000	
20	3000	2000 (67%)	2500		2750	
21	2250	2000 (89%)	2250		2250	
22	3250	2750 (85%)	3250		3250	
23	2250	1500 (67%)	1750		2000	

лось достовірне збільшення ІЄЛ на 419±202 мл від початкової (p=0,000013), 43% (10/23) пацієнтів досягли належної ІЄЛ. Слід зазначити, що у всіх пацієнтів з початково зниженою ІЄЛ показник в процесі занять СС збільшувався. У пацієнтів в початково належним рівнем ІЄЛ цей показник залишився сталим.

Протягом перших 7 днів після оперативного втручання у групі 1 ПЛУ розвинулися у 3 пацієнтів (13%), з них у 3 пацієнтів (100%) – ателектази легеневої тканини, у одного пацієнта (33%) – пневмонія, у двох (67%) визначений плевральний випіт. В групі 2 ПЛУ були зафіксовані у 6 пацієнтів (25%), з них у 4 пацієнтів (67%) – ателектази, у 3 пацієнтів (50%) пневмонія та плевральний випіт.

Аналіз порівняння клінічних результатів показав, що кількість ПЛУ була меншою у групі, що займалася СС у периопераційному періоді, але відмінності між групами є статистично незначущими (ВР 0,78 [95% ДІ 0,19-3,12], ВШ 0,75 [95% ДІ 0,15-3,79] – для ателектазування; ВР 0,35 [95% ДІ 0,039-3,10], ВШ 0,32 [95% ДІ 0,031-3,31] – для пневмонії; ВР 0,69 [95% ДІ 0,13-3,79], ВШ 0,66 [95% ДІ 0,10-4,40] – для плеврального випоту).

Досі нема одностайної думки щодо застосування СС передопераційному періоді. Kundra P та співавт. [5] виявили значне покращення легеневої функції при застосуванні СС у передопераційному періоді. При порівнянні з групою, котрій СС проводилась

після оперативного втручання. було виявлено, що функція легень краще збережена у групі передопераційної СС. В дослідженні [8] було доведено, що передопераційна СС знижує кількість післяопераційних ускладнень та термін перебування у лікувальному закладі. Balandiuk A. та співавт. [7] виявили, що передопераційна СС значно покращує дихальну здатність легень та артеріальну оксигенацію. Проте Cattano D та співавт. [9] не виявили покращення інспіраторної функції легень у баріатричних пацієнтів, та вважають цю процедуру марною. Результати нашого дослідження показали покращення легеневої функції у передопераційному періоді, що визначається ростом ІЄЛ. Кількість ПЛУ у групі, що застосовувала СС у периопераційному періоді була меншою, ніж у групі післяопераційної СС, однак ми не виявили статистично значущих відмінностей.

**Висновки.** Використання спонукальної спірометрії у передопераційному періоді призводить до збільшення інспіраторної ємності легень у пацієнтів з початково зниженим її рівнем, однак не впливає на

Таблиця 4.

**ІЄЛ у післяопераційному періоді в групах дослідження**

	Група 1 (n=23)	Група 2 (n=24)	P
День 1	1750 [1500; 2500]	1572±379	0,28
День 2	1750 [1500; 2500]	2000 [1500; 2250]	1
День 3	2000 [1750; 2750]	2054±453	0,45
День 4	2000 [1750; 2500]	2185±534	0,07
День 5	2239±475	2375 [1900; 2750]	0,61
День 6	2250 [2000; 2900]	2600 [1900; 2750]	1
День 7	2250 [2000; 2900]	2700 [2125; 3000]	1

розвиток легеневих ускладнень у післяопераційному періоді.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у оцінці впливу індивідуалізованої респіраторної підтримки з периопераційним застосуванням СС на розвиток післяопераційних легеневих ускладнень в абдомінальній хірургії.

## Література

1. Souza Possa S, Braga Amador C, Meira Costa A, Takahama Sakamoto E, Seiko Kondo C, Maida Vasconcellos A, et al. Implementation of a guideline for physical therapy in the postoperative period of upper abdominal surgery reduces the incidence of atelectasis and length of hospital stay. *Rev Port Pneumol.* 2014;20(2):69-77.
2. Guimarães M, El Dib R, Smith A, Matos D, Gomes B. Incentive Spirometry for Prevention of Postoperative Pulmonary Complications in Upper Abdominal Surgery. *Anesth Analg.* 2009;109(5):1700.
3. Azhar N. Pre-operative optimisation of lung function. *Indian J Anaesth.* 2015;59(9):550.
4. Ozalevli S, Ilgin D, Ersoz H, Agababaoglu I, Onen A, Sanli A, et al. The clinical importance of preoperative incentive spirometry value in lung resections. *Eur Respir J.* 2011;38(55):4323.
5. Kundra P, Vitheeswaran M, Nagappa M, Sistla S. Effect of Preoperative and Postoperative Incentive Spirometry on Lung Functions After Laparoscopic Cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2010;20(3):170-2.
6. Boden I, Skinner EH, Browning L, Reeve J, Anderson L, Hill C, et al. Preoperative physiotherapy for the prevention of respiratory complications after upper abdominal surgery: pragmatic, double blinded, multicentre randomised controlled trial. *BMJ.* 2018;360:j5916.
7. Balandiuk A, Kozlov I. Incentive spirometry for preoperative preparation of cardiac patients. *Eur J Anaesthesiol.* 2004;21(33):3-4.
8. Bergin C, Speroni K, Travis T, Bergin J, Sheridan M, Kelly K, et al. Effect of Preoperative Incentive Spirometry Patient Education on Patient Outcomes in the Knee and Hip Joint Replacement Population. *J Perianesth Nurs.* 2014;29(1):20-7.
9. Cattano D, Altamirano A, Vannucci A, Melnikov V, Cone C, Hagberg C. Preoperative use of incentive spirometry does not affect postoperative lung function in bariatric surgery. *Transl Res.* 2010;156(5):265-72.
10. Soft m. rascheta ideal'noy massy tela po metodu Devine. Professional'nye medicinskie kal'kulyatory, algoritmy, shkaly [Internet]. *Medicalc.ru.* 2019 [cited 28 February 2019]. Dostupno: <https://medicalc.ru/devine> [in Russian].

### ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СПОНУКАЛЬНОЇ СПІРОМЕТРІЇ У ПЕРЕДОПЕРАЦІЙНОМУ ПЕРІОДІ

**Кузьменко Т. С., Воротинцев С. І.**

**Резюме.** В роботі була проведена оцінка впливу передопераційного застосування спонукальної спірометрії (СС) на показники інспіраторної ємності легень та розвиток післяопераційних легеневих ускладнень. В дослідження були послідовно включені 47 пацієнтів з помірним та високим ризиком розвитку післяопераційних легеневих ускладнень за шкалою ARISCAT. Учасники дослідження були розподілені на дві групи, до першої (n=23) увійшли пацієнти котрі розпочинали тренування СС за 2 доби до оперативного втручання та продовжували їх протягом 7 післяопераційних діб. До групи 2 (n=24) відносились пацієнти, що займалися СС у перший післяопераційний тиждень. Показано, що використання СС у передопераційному періоді призводить до збільшення інспіраторної ємності легень у пацієнтів з початково зниженим її рівнем, проте не впливає на розвиток легеневих ускладнень у післяопераційному періоді.

**Ключові слова:** спонукальна спірометрія, післяопераційні легеневі ускладнення.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОБУДИТЕЛЬНОЙ СПИРОМЕТРИИ В ПРЕДОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

**Кузьменко Т. С., Воротынцев С. И.**

**Резюме.** В работе была проведена оценка влияния предоперационного применения побудительной спирометрии (ПС) на показатели инспираторной емкости легких и развитие послеоперационных легочных осложнений. В исследование были последовательно включены 47 пациентов с умеренным и высоким риском развития послеоперационных легочных осложнений по шкале ARISCAT. Участники исследования были разделены на две группы, в первой (n=23) вошли пациенты которые начинали тренировки ПС за 2 дня до оперативного вмешательства и продолжали их в течение 7 послеоперационных суток. В группу 2 (n=24) относились пациенты, занимались ПС в первую послеоперационную неделю. Показано, что использование ПС в пред-



перационном периоде приводит к увеличению инспираторной емкости легких у пациентов с исходно сниженным ее уровнем, однако не влияет на развитие легочных осложнений в послеоперационном периоде.

**Ключевые слова:** побудительная спирометрия, послеоперационные легочные осложнения.

### THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF INCENTIVE SPIROMETRY IN THE PREOPERATIVE PERIOD

**Kuzmenko T. S., Vorotyntsev S. I.**

**Abstract.** *The aim* of the study was to assess the effect of preoperative use of incentive spirometry (IS) on inspiratory lung capacity (ILC) and the development of postoperative pulmonary complications in patients with moderate and high risk of their development in abdominal surgery.

*Object and methods.* The study consistently included 47 patients aged  $\geq 18$  years and with ARISCAT rating of more than 26 points, that underwent surgery on the upper floor of the abdominal cavity for more than two hours. Exclusion criteria: age  $< 18$  years, pregnancy, ASA V, hemodynamic instability (cardiac index  $< 2.5$  l/min/m<sup>2</sup>, need for inotropic support), intracranial lesions or a brain tumor, history of mechanical ventilation for the last two weeks, history of pulmonary operations, lung disease of any etiology, patient's refusal to participate in the study and discontinuation of spirometry training for any reason.

The patients were divided into two groups, the first group (n=23) included patients who began training IS 2 days before surgery and continued them for 7 postoperative days. Group 2 (n=24) included patients who were engaged in IS in the first postoperative week.

The training was conducted with a Coach 2 spirometer (Smiths Medical International, UK). The patient performed a deep breath through the mouthpiece of spirometer in a sitting or half-sitting position, the incentive spirometer was placed in front of the patient. At the height of inhalation, the breath is held for 3-6 seconds, then the usual exhalation into the atmosphere. IS sessions were performed for 10 minutes every 2:00, starting from 10:00 to 20:00. It was not recommended to perform the exercises for one hour after eating. To assess the state of the respiratory system and as a criterion of the effectiveness of the technique was used ILC. Before starting training, the initial ILC was determined with the help of an incentive spirometer. IS training was started in all patients, regardless of the initial inspiratory capacity of the lungs.

The end points of the study were recorded pulmonary complications that developed within 7 postoperative days. These included: atelectasis, pneumonia, pneumothorax, pleural effusion and hypoxemia.

Statistical processing of the data was performed using the software package Microsoft Excel 2013 and Statistica for Windows 6.0.

*Results.* After the first day of training the ILC in the first group increased on average by  $228 \pm 149$  ml ( $p=0.000062$ ). At the end of the second day of training, there was a significant increase in inspiratory lung capacity by  $419 \pm 202$  ml from the initial ( $p=0.000013$ ), 43% (10/23) of patients reached the proper value of inspiratory lung capacity. It should be noted that in all patients with initially low inspiratory capacity of the lungs, the indicator increased during the sessions. In patients with initially the proper level of inspiratory capacity of the lungs, this indicator remained constant. Analysis of the comparison of clinical results showed that the number of pulmonary complications was less in the group engaged in stimulating spirometry in the perioperative period, but the differences between the groups were statistically insignificant (relative risk (RR) 0.78 [95% CI 0.19-3.12], odds ratio (OR) 0.75 [95% CI 0.15-3.79] - for atelectasis; RR 0.35 [95% CI 0.039-3.10]; OR 0.32 [95% CI 0.031-3.31] - for pneumonia, RR 0.69 [95% CI 0.13-3.79], OR 0.66 [95% CI 0.10-4.40] for pleural effusion).

*Conclusions.* The use of incentive spirometry in the preoperative period leads to an increase in inspiratory lung capacity in patients with initially reduced levels, but does not affect the development of pulmonary complications in the postoperative period.

**Key words:** incentive spirometry, postoperative pulmonary complications.

*Рецензент – проф. Ксьонз І. В.  
Стаття надійшла 06.02.2019 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2019-1-2-149-160-163

УДК 616-053.31-089.5-031.83

*Курочкін М. Ю., Давидова А. Г., Городкова Ю. В., Капустін С. А.*

**МУЛЬТИМОДАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ У НОВОНАРОДЖЕНИХ,**

**РОЛЬ ЦЕНТРАЛЬНИХ НЕЙРОАКСІАЛЬНИХ БЛОКАД**

**Запорізький державний медичний університет (м. Запоріжжя)**

**annadavydova1978@gmail.com**

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Дана робота є фрагментом НДР кафедри дитячих хвороб ЗДМУ «Особливості перебігу захворювань та розробка програм раціонального харчування, удосконалення лікувальних, реабілітаційних заходів і профілактики відхилень в стані здоров'я дітей різного віку, мешканців промислового міста», № державної реєстрації 0109U003985.

**Вступ.** Проблема вибору методу загальної анестезії при хірургічних втручаннях у новонароджених

залишається актуальною у зв'язку з тим, що біль та її наслідки ускладнюються незрілістю і виснажливостю багатьох систем у немовлят, які реагують і відповідають на операційний стрес [1,2,3,4] (симпатична, опіоїддергічна та інш.). Незрілість опіоїдної системи, особливість вмісту води в організмі і розподілення її по секторах (експансія позаклітинного сектору у цієї категорії хворих) потребує призначення дуже високих доз наркотичних анальгетиків для досягнення адекватного рівня аналгезії. При об'ємних оператив-