



О. М. Павлова

Стратегії профілактики респіраторних порушень після пластик великих вентральних гриж

Луганський державний медичний університет, м. Рубіжне

Ключові слова: післяопераційні ускладнення, постійний позитивний тиск в дихальних шляхах, вентральні грижі, дихальних шляхів хвороби.

Периопераційні легеневі ателектази (ЛА) тісно пов'язані з розвитком післяопераційних респіраторних порушень (ПРП), котрі посідають перше місце у структурі загальних ускладнень післяопераційного періоду. З метою дослідити роль інтраопераційного рекрутменту (РМ) і післяопераційного постійного позитивного тиску в дихальних шляхах (CPAP) в усуненні ЛА та профілактиці ПРП після пластик великих вентральних гриж у 103 пацієнтів дослідили динаміку градієнта парціального тиску діоксиду вуглецю в артеріалізованій капілярній крові та в кінці видиху ($P(a-et)CO_2$), частоту й важкість ПРП, тривалість госпіталізації. Встановили, що післяопераційний CPAP та його поєднання з інтраопераційним РМ зменшують аномальний приріст градієнта $P(a-et)CO_2$, частоту й важкість ПРП, тривалість госпіталізації. Інтраопераційний РМ у монозастосуванні не впливає на розвиток ПРП. Це свідчить про ефективність післяопераційного CPAP та його поєднання з інтраопераційним РМ в усуненні периопераційних ЛА та профілактиці ПРП.

Стратегии профилактики респираторных нарушений после пластик больших вентральных грыж

О. Н. Павлова

Периоперационные лёгочные ателектазы (ЛА) тесно связаны с развитием послеоперационных респираторных нарушений (ПРН), которые занимают первое место в структуре общих осложнений послеоперационного периода. С целью исследовать роль интраоперационного рекрутмента (РМ) и послеоперационного постоянного позитивного давления в дыхательных путях (CPAP) в устранении ЛА и профилактике ПРН после пластик вентральных грыж у 103 пациентов исследована динамика градиента парциального давления диоксида углерода в артериализованной капиллярной крови и в конце выдоха ($P(a-et)CO_2$), частота и тяжесть ПРН, длительность госпитализации. Установлено, что послеоперационный CPAP и его сочетание с интраоперационным рекрутментом уменьшают аномальный прирост градиента $P(a-et)CO_2$, частоту и тяжесть ПРН, длительность госпитализации. Интраоперационный рекрутмент в монотерапии не влияет на развитие ПРН. Это говорит об эффективности послеоперационного CPAP и его сочетания с интраоперационным РМ в устранении ЛА и профилактике

Ключевые слова: послеоперационные осложнения, постоянное положительное давление в дыхательных путях, вентральные грыжи, дыхательных путей болезни.

Запорожский медицинский журнал. – 2015. – №6 (93). – С. 43–47

Strategies for the respiratory disorders prophylaxis after large ventral hernias plastic treatment

O. N. Pavlova

Perioperative pulmonary atelectasis (PA) is closely associated with the development of postoperative respiratory disorders (PRD) and takes first place in the structure of the general postoperative complications.

Aim. To assess role of intraoperative recruitment (PM) and postoperative continuous positive airway pressure (CPAP) in the elimination and prevention of LA, PRD after plastic ventral hernias.

Methods and results. Dynamics of the gradient of the partial pressure of carbon dioxide in the arterial blood and end-expiratory ($P(a-et)CO_2$), the frequency and severity of the PRD, the duration of hospitalization were studied in 103 patients. Postoperative CPAP and its combination with intraoperative recruitment of reduces abnormal increase in the $P(a-et)CO_2$ gradient, frequency and severity of PRD, duration of hospitalization.

Conclusion. Postoperative CPAP and its combination with intraoperative RM effectively prevents development of PRD after large ventral hernia plastic treatment.

Key words: Postoperative Complications, Continuous Positive Airway Pressure, Ventral Hernia, Respiratory Tract Diseases.

Zaporozhye medical journal 2015; №6 (93): 43–47

Післяопераційні респіраторні порушення (ПРП) після пластики вентральних гриж є серйозною проблемою периопераційної медицини. Частота розвитку ПРП при пластиках складних форм вентральних гриж становить 36% [1]. Причинами їх розвитку є не тільки післяопераційна діафрагмальна дисфункція, але й комплекс таких специфічних факторів периопераційного періоду в хірургії вентральних гриж як внутрішньочеревна гіпертензія (ВЧГ) та супутній їй розвиток компресійних легеневих ателектазів (ЛА) [2]. Натепер периопераційні ЛА вважаються головним морфоло-

гічним субстратом післяопераційних легеневих ускладнень (ПРП, післяопераційна пневмонія) [3].

Загальними методиками профілактики ЛА і ПРП після пластики вентральних гриж є рання активізація пацієнтів, подовжена епідуральна анестезія, дихальна гімнастика, спонукальна спірометрія [4]. У достатній мірі цей комплекс профілактичних методик не виключає розвитку ЛА та супутній їм ПРП, що потребує здійснення додаткових заходів із профілактики.

В останнє десятиріччя набули розвитку такі нетрадиційні



підходи до здійснення респіраторної підтримки, як різні модифікації інтраопераційного маневру рекрутменту легень (РМ), післяопераційні профілактичні методики постійного позитивного тиску в дихальних шляхах (CPAP). Нетрадиційні підходи до здійснення інтраопераційної вентиляції в пацієнтів із високим ризиком розвитку ПРП, що діють нині, полягають у застосуванні серії маневрів рекрутменту з високими рівнями тиску, щоб розкрити ателектазовані ділянки альвеол, та надалі достатнім рівнем позитивного тиску в кінці видиху (ПТКВ) для підтримання альвеол у розкритому стані [5]. У післяопераційному періоді для боротьби з ателектазами використовують профілактичні методики CPAP [6]. У низці досліджень, зокрема зі здійсненням комп'ютерної томографії легень, вказується на суттєве зменшення площини ЛА під впливом інтраопераційного РМ і післяопераційного CPAP [7].

Однак сьогодні ще триває дискусія стосовно ефективності інтраопераційної вентиляції з РМ, післяопераційних профілактичних методик CPAP. Не в останню чергу така ситуація є пов'язаною з відомим нам великим різновидом способів здійснення РМ і CPAP-терапії. Дотепер залишаються остаточно невизначеними рівні необхідного та безпечного тиску при інтраопераційному РМ, його тривалість. При виконанні профілактичного CPAP залишається відкритим питання вибору оптимального рівня тиску, вибір ефективної методики та схеми здійснення CPAP. Як правило, в багатьох дослідженнях відзначені вище стратегії респіраторної підтримки використовують ізольовано, в межах інтра- та післяопераційного періоду. На той час їхній вплив на стан аерації легень унаслідок дії позитивного тиску в дихальних шляхах є тотожним, тому їхнє превентивне поєднане використання у пацієнтів із групи високого ризику ПРП є обґрунтованим [8]. У пацієнтів при пластиках великих вентральних гриж використовується тактика періопераційної респіраторної підтримки без цих респіраторних стратегій, хоча вони й належать до групи високого ризику розвитку ЛА та супутніх їм ПРП.

Мета роботи

Дослідити роль інтраопераційного РМ 40/10, післяопераційного CPAP та їхнє поєднання у профілактиці ЛА та ПРП при пластиках великих вентральних гриж.

Матеріали і методи дослідження

Виконали проспективне, рандомізоване, контрольоване дослідження (2011–2014 рр.) 103 пацієнти з великими й гігантськими вентральними грижами на базі відділення анестезіології та інтенсивної терапії, відділення хірургії Луганської міської багатопрофільної лікарні №2, котра є клінічною базою кафедри загальної хірургії ДЗ «Луганський державний медичний університет». Середній вік пацієнтів становив 61 (56–67) рік.

Критерії включення в дослідження: відкрита (нелопароскопічна) ненапряжна методика пластики вентральних гриж, діаметр грижових воріт ≥ 7 см, вік від 18 до 85 років, відсутність порушень газообміну на момент надходження до операційної (парціальний тиск діоксиду вуглецю в кінці

видиху ($\text{EtCO}_2 \leq 45$ мм рт. ст., сатурація артеріальної крові киснем ($\text{SpO}_2 \geq 95\%$)). Критерії виключення з дослідження: відмова від участі в дослідженні, нездатність до співпраці з медперсоналом, значні витоки дихальної суміші при здійсненні CPAP, порушення прохідності верхніх дихальних шляхів, порушення свідомості (за шкалою ком Глазго < 13 балів), гемодинамічна нестабільність (АТ сер. менше ніж 90 мм рт. ст. на тлі інфузії дофаміну зі швидкістю більше ніж 5 мкг/кг/хв); гострий інфаркт міокарда в попередні 6 місяців.

Залежно від виду періопераційної респіраторної підтримки сформували 4 групи пацієнтів. 1 група – контрольна. Штучна вентиляція легень (ШВЛ) – FiO_2 40 – 50%, дихальний об'єм (ДО) – 8 мл/кг, частота дихання (ЧД) 12–14 /хв, позитивний тиск наприкінці видиху (ПТКВ) 2–5 см вод. ст. 2 група – група РМ. ШВЛ із ПТКВ 7–10 см вод. ст. і РМ. РМ одразу після інтубації трахеї (ІТ) і після пластики в режимі CPAP 40 см вод. ст. на 10 с. 3 група – група CPAP. ШВЛ – протокол групи контролю, після пластики сеанси CPAP (патент України на корисну модель № 82212). У перші 24 год сеанси CPAP по 60 хв, FiO_2 найменше для підтримки $\text{SpO}_2 \geq 95\%$, тиск CPAP при індексі маси тіла (ІМТ) < 30 кг/м² – 7–8 см вод. ст., при ІМТ > 30 кг/м² – 9–10 см вод. ст., інтервал між сеансами 3–6 год. 4 група – група РМ+CPAP. ШВЛ – протокол групи РМ, респіраторна підтримка в післяопераційному періоді – протокол групи CPAP. Пацієнти всіх груп при $\text{SpO}_2 < 95\%$ отримували оксигенотерапію через лицьову маску з FiO_2 найменшою для підтримки $\text{SpO}_2 \geq 95\%$. За наявності показань пацієнти могли бути переведеними на традиційну неінвазивну вентиляцію легень (НІВЛ) у лікувальному режимі або ШВЛ з ІТ.

Оцінювали: P(a-et)CO_2 (капнографія, гази артеріалізованої капілярної крові) на етапах дослідження. Етапи дослідження: T_1 – через 5 хв після ІТ та одразу після РМ (якщо виконувався), T_2 – через 10 хв після пластики та одразу після РМ (якщо виконувався), T_3 – через 30 хв після екстубації трахеї (ЕТ), T_4 – через 90 хв після ЕТ, T_5 – 24 год після пластики, T_6 – 48 год після пластики, T_7 – 72 год після пластики. З метою оцінити ефективність методів респіраторної підтримки проаналізували відносні частоти ПРП, потребу в лікувальній НІВЛ, неефективність лікувальної НІВЛ, тривалість госпіталізації у відділенні інтенсивної терапії (ВІТ).

Статистичний аналіз виконали за допомогою ПП STATISTICA for Windows (версія 6.0). Якісні бінарні ознаки наводили у вигляді відносних частот. Кількісні ознаки при розподілі відмінному від нормального наведені у форматі медіана (Me) та 25–75 процентилів, при нормальному розподілі – у вигляді середнього (M) і стандартного відхилення (S). Попарні порівняння бінарних ознак у незалежних групах виконували за допомогою точного критерію Фішера та критерію хі-квадрат із поправкою Йетса. Міжгрупові порівняння кількісних ознак у незалежних групах здійснили за допомогою критерію Манна-Уїтні.

Результати та їх обговорення

Зміни градієнта P(a-et)CO_2 в періопераційному періоді при пластиках вентральних гриж наведені на *рисунку 1*.

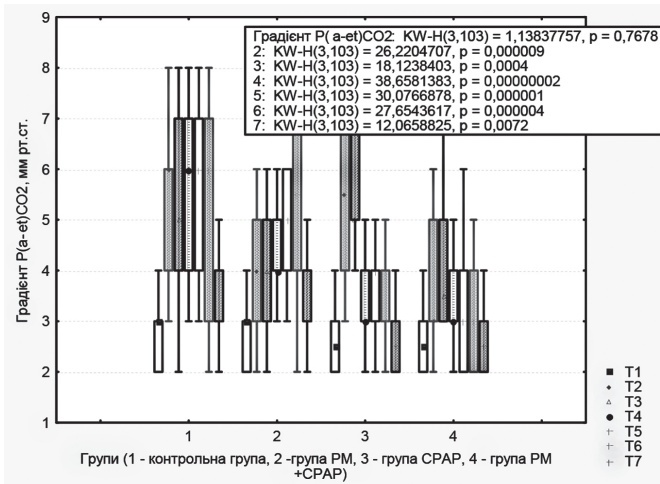


Рис. 1. Зміни градієнта $P(a-et)CO_2$ залежно від виду періопераційної респіраторної підтримки.

Градiєнт $P(a-et)CO_2$ на етапах через 10 хв, 30 хв, 90 хв після ЕТ (T_2 , T_3 , T_4) у групі з РМ 40/10 і середніми рівнями ПТКВ (група РМ) був статистично вірогідно нижчим і знаходився в межах референтних значень у порівнянні з групою контролю ($p < 0,05$). На 24 год після пластики не знайдено вірогідних відмінностей між групою РМ і контрольною за градієнтом $P(a-et)CO_2$ за критерієм Манна-Уїтні ($p = 0,07$). На етапах через 24 год, 48 год після пластики (T_4 , T_5) градієнт $P(a-et)CO_2$ у групах із післяопераційним СРАР (групи СРАР, РМ+СРАР) був статистично вірогідно нижче контролю і знаходився в межах фізіологічних референтних значень ($p < 0,05$).

Градiєнт $P(a-et)CO_2$ – це значення, що показує взаємозв'язок між вентиляцією альвеол і перфузією легеневих капілярів. Аномальний приріст градієнта $P(a-et)CO_2$ (більше ніж 2–5 мм рт. ст.) може бути пов'язаним як зі збільшенням частки мертвого простору в легеневій вентиляції, так і з глибокими порушеннями в перфузії легень. Своєю чергою С. М. Strand et al. у своєму дослідженні на моделі карбоперитонеуму у свиней довели взаємозв'язок між збільшенням градієнта $P(a-et)CO_2$ й утворенням ЛА [9]. G. Tusman et al. також показали, що моніторинг $P(a-et)CO_2$ може бути корисним у діагностиці ЛА [10]. Комп'ютерна томографія легень (КТ) є нині золотим стандартом у діагностиці ЛА. Вона не завжди є доступною для рутинного використання в періопераційній діагностиці ЛА. Враховуючи той факт, що в дослідженні не виявлено порушень перфузії легень (тромбоемболія легеневої артерії), в діагностиці ЛА ми орієнтувались на наявність аномального приросту градієнта $P(a-et)CO_2$.

Відсутність аномального приросту градієнта $P(a-et)CO_2$ через 10, 30, 90 хв після ЕТ у групі РМ вказує на ефективність стратегії інтраопераційної вентиляції з РМ 40/10 і ПТКВ 7–10 см вод. ст. у профілактиці післяопераційних вентиляційно-перфузійних порушень і ЛА в перші 24 год після пластики. У групах із післяопераційним СРАР (групи СРАР, РМ+СРАР) відсутність аномального приросту градієнта $P(a-et)CO_2$ на 24, 48 год після пластики свідчить про

нормалізацію вентиляційно-перфузійних відношень під впливом післяопераційної СРАР-терапії за розробленою схемою та можливому усуненні ЛА.

Вплив нетрадиційних стратегій періопераційної вентиляції з РМ і післяопераційним СРАР на загальні легеневі ускладнення після пластик великих вентральних гриж та інші кінцеві точки в дослідженні наведений у таблиці 1.

Частота інцидентів післяопераційної ДН 1 типу була вірогідно меншою у групах СРАР, РМ+СРАР ($p < 0,05$). При порівняльному аналізі форм ПГ у групах СРАР, РМ+СРАР відзначали зменшення епізодів помірної форми ПГ у порівнянні з контролем унаслідок збільшення м'яких її форм ($p < 0,05$). Випадків післяопераційної пневмонії, загострення ХОХЛ, потреби в лікувальних методиках НІВЛ і ШВЛ з ІТ у групах СРАР, РМ+СРАР не було. У дослідженні не одержали вірогідних розбіжностей між контрольною групою та групою РМ за відносними частотами епізодів післяопераційної ДН 1 типу, ПГ, ДН 2 типу, післяопераційною пневмонією, загостренням ХОЗЛ, потребою в лікувальних методиках НІВЛ ($p > 0,05$).

Післяопераційний СРАР та його поєднання з інтраопераційним рекрутментом 40/10 і ПТКВ 7–10 зменшують розвиток ПРП (ДН 1 типу, ПГ) та їх важкість. Інтраопераційна вентиляція з маневром рекрутменту 40/10 і ПТКВ 7–10 не зменшувала важкість та частоту розвитку ПРП (ДН 1 типу, ПГ), частоту післяопераційної пневмонії, потребу в лікувальних методиках НІВЛ.

На рисунку 2 наводимо порівняльну характеристику тривалості госпіталізації у ВІТ залежно від виду періопераційної респіраторної підтримки.

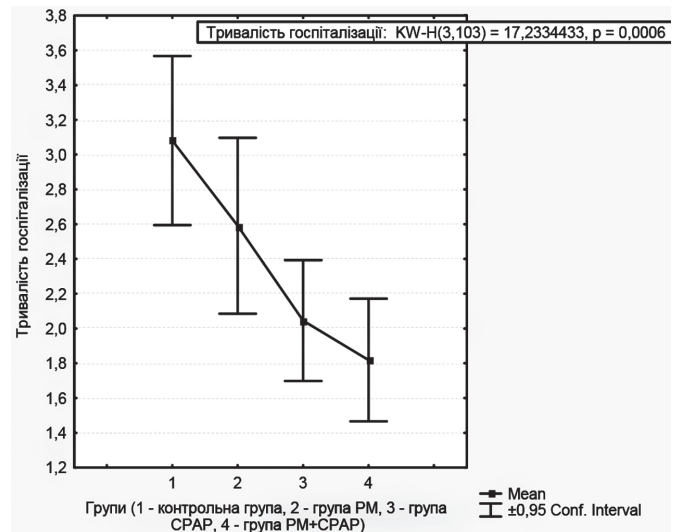


Рис. 2. Тривалість госпіталізації у ВІТ залежно від виду періопераційної респіраторної підтримки.

Тривалість госпіталізації у групах СРАР, РМ+СРАР була меншою ніж у контрольній групі ($p < 0,05$) (рис. 2, табл. 1). При порівняльному аналізі тривалості госпіталізації у ВІТ між групою СРАР і РМ+СРАР визначили, що у групі РМ+СРАР тривалість госпіталізації у ВІТ була статистично вірогідно меншою ($p < 0,05$) (рис. 2, табл. 1).



Характеристика груп за кінцевими точками дослідження

Показники, од. вимірювання	Значення показників у групах			
	Група контролю, n=37	Група РМ, n=22	Група СРАР, n=22	Група РМ+СРАР, n=22
ДН 1 тип, n(%)	16/37 (43%)	8/22 (36%)	3/22 (14%)*	2/22 (9%)*
ПГ, n(%)	22/37 (59%)	13/22 (59%)	7/22 (32%)	6/22 (27%)
М'яка ПГ (SpO ₂ 90–94%), n(%)	6/22 (27%)	5/13 (38%)	4/7 (71%)*	5/6 (83%)*
Помірна ПГ (SpO ₂ 89–75%), n(%)	16/22 (73%)	8/13 (62%)	3/7 (43%)*	1/6 (17%)*
Важка ПГ (SpO ₂ <75%), n(%)	-	-	-	-
ДН 2 тип, n(%)	2/37 (5%)	1/22 (5%)	-	-
Післяопераційна пневмонія, n(%)	1/37 (3%)	-	-	-
Загострення ХОХЛ, n(%)	2/37 (5%)	1/22 (5%)	-	-
Лікувальна НІВЛ, n(%)	4/37 (11%)	2/22 (10%)	-	-
ІТ і ШВЛ, n(%)	1/37 (3%)	-	-	-
Тривалість госпіталізації в ВІТ, М±S діб	3(1,46)	2,6(1,19)	2,1(0,79)*	1,4(0,59)*#

Примітки: * – $p < 0,05$ (у порівнянні з контрольною групою); # – $p < 0,05$ (у порівнянні з групою СРАР); М±S – середнє арифметичне та середнє квадратичне відхилення; ХОХЛ – хронічна обструктивна хвороба легень; НІВЛ – неінвазивна вентиляція легень; ПГ – післяопераційна гіпоксемія; ДН – дихальна недостатність.

Післяопераційний СРАР, поєднання післяопераційного СРАР з інтраопераційним РМ 40/10 і ПТКВ 7–10 зменшували тривалість госпіталізації у ВІТ на 30% і 53% відповідно. Поєднання інтраопераційного РМ 40/10 і ПТКВ 7–10 із післяопераційним профілактичним СРАР було більш ефективним щодо скорочення строків госпіталізації у ВІТ, порівнюючи з ізолюваним використанням СРАР.

Висновки

При аналізі впливу периопераційної респіраторної підтримки з інтраопераційним маневром рекрутменту 40/10 і ПТКВ 7–10, післяопераційним профілактичним СРАР та їх поєднанням на стан вентиляційно-перфузійних відносин, частоту та важкість ПРП, тривалість госпіталізації у ВІТ у пацієнтів при пластиках великих вентральних гриж зробили такі висновки:

1. Інтраопераційна вентиляція з маневром рекрутменту 40/10 і ПТКВ 7–10 нормалізує вентиляційно-перфузійні відносини, зменшує легеневе ателектазування (за даними градієнта $P(a-et)CO_2$) у перші 24 год після пластики великих вентральних гриж.

2. Післяопераційний профілактичний СРАР за розробленою схемою нормалізує вентиляційно-перфузійні відносини, усуває легеневі ателектази (за даними градієнта $P(a-et)CO_2$) протягом перших 24–48 год після завершення сеансів профілактичного СРАР.

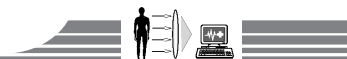
3. Післяопераційний профілактичний СРАР за розробленою схемою та його поєднання з інтраопераційним маневром рекрутменту 40/10 і ПТКВ 7–10 зменшує важкість і частоту ПРП (ДН 1 типу, ПГ), тривалість госпіталізації у ВІТ.

4. Інтраопераційний маневр рекрутменту 40/10 із наступним ПТКВ 7–10 не впливає на важкість і частоту ПРП (ДН 1 типу, ПГ), тривалість госпіталізації у ВІТ.

5. Стратегія вентиляції з поєднанням інтраопераційного маневру рекрутменту 40/10 і ПТКВ 7–10 із наступним післяопераційним профілактичним СРАР за розробленою схемою була найбільш ефективною методикою периопераційної вентиляції щодо скорочення строків госпіталізації у ВІТ, ніж ізолюване використання післяопераційного профілактичного СРАР.

Список літератури

1. Гербали О.Ю. Легочно-плевральные осложнения у больных с послеоперационными вентральными грыжами живота / О.Ю. Гербали // Український журнал хірургії. – 2009. – №3. – С. 39–42.
2. Роль внутрибрюшного давления в нарушении легочного газообмена у больных после пластики вентральных грыж / К.М. Гайдуков, Е.Н. Райбужис, А. Хусейн // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2012. – Т. 8. – №3. – С. 008–0011.
3. Magnusson L. New concepts of atelectasis during general anaesthesia / L. Magnusson, D.R. Spahn // Br J Anaesth. – 2003. – Vol. 91. – P. 61–72.
4. Restrepo R.D. Incentive spirometry / R.D. Restrepo, R. Wettstein, M. Tracy // Respir Care. – 2011. – Vol. 56. – №10. – P. 1600–1604.
5. Defresne A.A. Recruitment of lung volume during surgery neither affects the postoperative spirometry nor the risk of hypoxaemia after laparoscopic gastric bypass in morbidly obese patients: a randomized controlled study / A.A. Defresne, G.A. Hans, P.J. Goffin, et al. // British Journal of Anaesthesia. – 2014. – Vol. 15. – №5. – P. 1–7.
6. Continuous positive airway pressure (CPAP) during the postoperative period for prevention of postoperative morbidity and mortality following major abdominal surgery / C.J. Ireland, M.T. Chapman, S.F. Mathew, et al. // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2014. – Issue 8.
7. Duggan M. Pulmonary atelectasis: a pathogenic perioperative entity / M. Duggan, B.P. Kavanagh // Anesthesiology. – 2005. – Vol. 102. – №4. – P. 838–854.
8. Pulmonary effects of noninvasive ventilation combined with the recruitment maneuver after cardiac surgery / S. Celebi, O. Koner, F. Menda, et al. // Anesthesia&Analgesia. – 2008. – Vol. 107. – Issue 2. – P. 614–619.
9. Development of atelectasis and arterial to end-tidal PCO_2 -difference in a porcine model of pneumoperitoneum / C.M. Strang, T. Hachenberg, F. Fredén, G. Hedenstierna // Br J Anaesth. – 2009. – Vol. 103. – №2. – P. 298–303.
10. Monitoring dead space during recruitment and PEEP titration in an experimental model / G. Tusman, F. Suarez-Sipmann, S.H. Böhm, et al. // Intensive Care Med. – 2006. – Vol. 32. – P. 1863–1871.



References

1. Gerbali, O. Yu. (2009). Legochno-plevral'nye oslozhneniya u bol'nykh s posleoperacionnymi ventral'nymi grizhami zhivota [Pleural pulmonary complications in patients with postoperative ventral hernias of the abdomen]. *Ukrainskyi zhurnal khirurgii*, 3, 39–42. [in Ukrainian].
2. Gajdukov, K. M., Rajbuzhis, E. N., Khusejn, A., Teterin, A. Yu., & Kirov M. Yu. (2012). Rol' vntribryushnogo davleniya v narushenii legochnogo gazoobmena u bol'nykh после plastiki ventral'nykh gryzh [The role of intra-abdominal pressure in violation of pulmonary gas exchange in patients after plastic ventral hernias]. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*, 8(3), 008–0011. [in Russian].
3. Magnusson, L., & Spahn, D. R. (2003). New concepts of atelectasis during general anaesthesia. *Br J Anaesth*, 91, 61–72.
4. Restrepo, R. D., Wettstein, R., & Tracy, M. (2011). Restrepo Incentive spirometry. *Respir Care*, 56(10), 1600–1604. doi: 10.4187/respcare.01471.
5. Defresne, A. A., Hans, G. A., Goffin, P. G., Bindelle, S. P., Amabili, P. G., DeRoover, A. M., et al. (2014). Recruitment of lung volume during surgery neither affects the postoperative spirometry nor the risk of hypoxaemia after laparoscopic gastric bypass in morbidly obese patients: a randomized controlled study. *British Journal of Anaesthesia*, 15(5), 1–7. doi: 10.1093/bja/aeu101.
6. Ireland, C. J., Chapman, M. T., Mathew, S. F., Herbison, G. P., & Zacharias, M. (2014). Continuous positive airway pressure (CPAP) during the postoperative period for prevention of postoperative morbidity and mortality following major abdominal surgery. *Cochrane database of systematic reviews*, 8, doi: 10.1002/14651858.CD008930.pub2.
7. Duggan, M., & Kavanagh, B. P. (2005). Pulmonary atelectasis: a pathogenic perioperative entity. *Anesthesiology*, 102(4), 838–854. doi: 10.1097/0000542200504000-00021.
8. Celebi, S., Koner, O., Menda, F., Omay, O., Gunay, I., Suzer, K., & Cakar, N. (2008). Pulmonary effects of noninvasive ventilation combined with the recruitment maneuver after cardiac surgery. *Anesthesia&Analgesia*, 107(2), 614–619. doi: 10.1213/0b013e31817e651.
9. Strang, C. M., Hachenberg, T., Fredén, F., & Hedenstierna, G. (2009). Development of atelectasis and arterial to end-tidal PCO₂-difference in a porcine model of pneumoperitoneum. *Br J Anaesth*, 103(2), 298–303. doi: 10.1093/bja/aep102.
10. Tushman, G., Suarez-Sipmann, F., Böhm, S. H., Pech, T., Reissmann, H., Meschino, G., Scandurra, A., & Hedenstierna, G. (2006) Monitoring dead space during recruitment and PEEP titration in an experimental model. *Intensive Care Med.*, 32, 1863–1871 doi: 10.1007/s00134-006-0371-7.

Відомості про автора:

Павлова О. М., аспірант каф. анестезіології, реаніматології та невідкладних станів ФПО, Луганський державний медичний університет,

E-mail: lise07@mail.ru.

Номер ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4833-1103>.

Сведения об авторе:

Павлова О. Н., аспирант каф. анестезиологии, реаниматологии и неотложных состояний ФПО, Луганский государственный медицинский университет, E-mail: lise07@mail.ru.

Номер ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4833-1103>.

Information about author:

Pavlova O. N., Postgraduate student, Department of Anesthesiology, Resuscitation and Emergency Conditions, Lugansk State Medical University, E-mail: lise07@mail.ru.

Number ORSID: <http://orcid.org/0000-0002-4833-1103>.

Поступила в редакцию 16.12.2015 г.