

Значение легочных функциональных тестов в комплексной оценке риска развития пострезекционных респираторных осложнений у пациентов, перенесших лобэктомию или пневмонэктомию

Е.В.Крюков¹, О.И.Савушкина¹, А.Н.Кирьянова¹, А.В.Черняк², В.В.Стец¹, А.Г.Васюкевич¹

1 – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации: 105229, Москва, Госпитальная пл., 3;

2 – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства: 115682, Москва, Ореховый бульвар, 28

Информация об авторах

Крюков Евгений Владимирович – д. м. н., профессор, член-корреспондент Российской академии наук; начальник Федерального государственного бюджетного учреждения «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации; тел.: (499) 263-03-65; e-mail: evgeniy.md@mail.ru

Савушкина Ольга Игоревна – к. б. н., заведующая отделением исследований функции внешнего дыхания Центра функционально-диагностических исследований Федерального государственного бюджетного учреждения «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации; тел.: (499) 263-38-61; e-mail: olga-savushkina@yandex.ru

Кирьянова Анна Николаевна – врач анестезиолог-реаниматолог Центра анестезиологии-реанимации, реанимации и интенсивной терапии Федерального государственного бюджетного учреждения «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации; тел.: (916) 429-83-63; e-mail: ankir1975@mail.ru

Черняк Александр Владимирович – к. м. н., заведующий лабораторией функциональных и ультразвуковых методов исследования Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт пульмонологии» Федерального медико-биологического агентства России; тел.: (917) 550-06-34; e-mail: achi2000@mail.ru

Стец Валерий Викторович – начальник Центра анестезиологии-реанимации, реанимации и интенсивной терапии Федерального государственного бюджетного учреждения «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации; тел.: (977) 811-69-17; e-mail: stetsv@gmail.com

Васюкевич Андрей Георгиевич – к. м. н., начальник отделения торакальной хирургии Федерального государственного бюджетного учреждения «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации; тел.: (903) 673-82-88; e-mail: agvasiukevich@mail.ru

Резюме

Риск легочных осложнений и развития сердечной недостаточности у пациентов торакального профиля, большую часть которых составляют лица пожилого и старческого возраста с сопутствующей кардиореспираторной патологией, увеличивается как в периоперационном, так и в раннем послеоперационном периоде после лобэктомии или пневмонэктомии. Важную роль в исходе лечения при этом играет оценка функциональных резервов дыхательной и сердечно-сосудистой систем. **Материалы и методы.** Проведен анализ показателей наиболее распространенных методов оценки параметров механики дыхания и диффузионной способности легких (ДСЛ) – спирометрии, бодиплетизмографии и диффузионного теста по угарному газу (СО) методом однократного вдоха с задержкой дыхания у пациентов ($n = 30$: 26 (86,7 %) мужчин, 4 (13,3 %) женщины; средний возраст – $66,6 \pm 10,3$ года) перед оперативным вмешательством на легких в объеме лобэктомии или пневмонэктомии. **Результаты.** Нарушения механики дыхания выявлены у 73,3 % пациентов (56,7 % – по обструктивному, 3,3 % – по рестриктивному, 13,3 % – по смешанному типу). У 33,3 % отмечено нарушение ДСЛ (снижение трансфер-фактора СО), которое в 90 % случаев сопровождалось вентиляционными нарушениями. На основании результатов спирометрии, бодиплетизмографии и диффузионного теста в зависимости от объема планируемого удаления функционирующей легочной ткани рассчитывались величины предсказанных послеоперационных показателей объема форсированного выдоха за 1-ю секунду и трансфер-фактора. **Заключение.** С учетом полученных показателей, а также величины фактического отношения показателей остаточного объема легких к общей емкости легких (%) пациенты были отнесены к одной из трех групп риска пострезекционных кардиореспираторных осложнений, что позволило выбрать оптимальное анестезиологическое пособие и спланировать хирургическую тактику лечения заболевания.

Ключевые слова: спирометрия, бодиплетизмография, диффузионный тест, лобэктомия, пневмонэктомия.

Для цитирования: Крюков Е.В., Савушкина О.И., Кирьянова А.Н., Черняк А.В., Стец В.В., Васюкевич А.Г. Значение легочных функциональных тестов в комплексной оценке риска развития пострезекционных респираторных осложнений у пациентов, перенесших лобэктомию или пневмонэктомию. *Пульмонология*. 2017; 27 (6): 776–780. DOI: 10.18093/0869-0189-2017-27-6-776-780

A significance of pulmonary function tests for comprehensive assessment of risk of postoperative respiratory complications after lobectomy or pneumonectomy

Evgeniy V. Kryukov¹, Olga I. Savushkina¹, Anna N. Kir'yanova¹, Aleksandr V. Chernyak¹, Valeriy V. Stets¹, Andrey G. Vasyukevich¹

1 – Acad. N.N.Burdenko the Main Military Clinical Hospital, Ministry of Defense, Moscow, Russia: Gospital'naya pl. 3, Moscow, 105229, Russia;

2 – Federal Pulmonology Research Institute, Federal Medical and Biological Agency of Russia: Orekhovy bul. 28, Moscow, 115682, Russia

Author information

Evgeniy V. Kryukov, Doctor of Medicine, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Head of Acad. N.N.Burdenko the Main Military Clinical Hospital, Ministry of Defense, Moscow, Russia; tel.: (499) 263-03-65; e-mail: evgeniy.md@mail.ru

Ol'ga I. Savushkina, Candidate of Biology, Head of Department of Lung Function Testing, Center of Functional Diagnostic Investigations, Acad. N.N.Burdenko the Main Military Clinical Hospital, Ministry of Defense, Moscow, Russia; tel.: (499) 263-55-61; e-mail: olga-savushkina@yandex.ru
Anna N. Kir'yanova, anesthesiologist and resuscitator, Center of Anesthesiology, Emergency and Intensive Care, Acad. N.N.Burdenko the Main Military Clinical Hospital, Ministry of Defense, Moscow, Russia; tel.: (916) 429-83-63; e-mail: ankir1975@mail.ru
Aleksandr V. Chernyak, Candidate of Medicine, Head of Laboratory of Functional and Ultra-sound Investigations; Federal Pulmonology Research Institute, Federal Medical and Biological Agency of Russia, tel.: (917) 550-06-34; e-mail: achi2000@mail.ru
Valeriy V. Stets, Head of Center of Anesthesiology, Emergency and Intensive Care, Acad. N.N.Burdenko the Main Military Clinical Hospital, Ministry of Defense, Moscow, Russia; tel.: (977) 811-69-17; e-mail: stetsv@gmail.com
Andrey G. Vasyukevich, Candidate of Medicine, Head of Department of Thoracic Surgery, Acad. N.N.Burdenko the Main Military Clinical Hospital, Ministry of Defense, Moscow, Russia; tel.: (903) 673-82-88; e-mail: agvasiukevich@mail.ru

Abstract

This study was done to analyze respiratory mechanics and lung diffusing capacity in patients waiting for lobectomy or pneumonectomy in order to predict postoperative risk of cardiorespiratory complications, to choose the surgical treatment strategy and the optimal anesthesiologic approach. **Methods.** We analyzed parameters of spirometry, body plethysmography and diffusing capacity for carbon monoxide in 30 patients (86.7% were males; mean age, 66.6 ± 10.3 years) before lobectomy or pneumonectomy. **Results.** Ventilation abnormalities were found in 73.3% of the patients (obstructive abnormalities in 56.7%; restrictive abnormalities in 3.3%, and mixed abnormalities in 13.3%). Lung diffusing capacity (transfer-factor) was reduced in 33.3% of patients; this was accompanied by ventilation defects in 90% of cases. Given the lung tissue volume proposed for resection the expected postoperative forced expiratory volume in 1 second and transfer-factor were calculated. Thereafter, the patients were included in a group of low, moderate or high risk of postoperative complications according to the estimates, and to the ratio of the actual residual volume and the total lung capacity. **Conclusion.** The results could be used to choose the surgical treatment strategy and the optimal anesthesiologic approach. **Key words:** spirometry, body plethysmography, lung diffusing capacity, lobectomy, pneumonectomy.

For citation: Kryukov E.V., Savushkina O.I., Kir'yanova A.N., Chernyak A.V., Stets V.V., Vasyukevich A.G. A significance of pulmonary function tests for comprehensive assessment of risk of postoperative respiratory complications after lobectomy or pneumonectomy. *Russian Pulmonology*. 2017; 27 (6): 776–780 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2017-27-6-776-780

Среди пациентов торакального профиля, подлежащих лобэктомии или пневмонэктомии, большую часть составляют лица пожилого и старческого возраста с сопутствующей кардиореспираторной патологией, что увеличивает риск легочных осложнений и развития сердечной недостаточности как в периоперационном, так и раннем послеоперационном периоде. Оценка функциональных резервов дыхательной и сердечно-сосудистой систем у больных данной категории имеет важное значение в исходе лечения заболевания.

Найдено небольшое число исследований, посвященных исходам лечения пациентов данной категории в периоперационном и раннем послеоперационном периоде, результатами которых можно руководствоваться при определении методов предоперационной подготовки, тактики хирургического лечения и анестезии [1–3].

Целью данного исследования явился анализ показателей механики дыхания и диффузионной способности легких (ДСЛ) у пациентов перед оперативным вмешательством на легких в объеме лобэктомии или пневмонэктомии и расчета рисков пострезекционных кардиореспираторных осложнений для определения хирургической тактики лечения заболевания и выбора оптимального метода анестезиологического пособия.

Материалы и методы

В исследование включены 30 пациентов (26 (86,7 %) мужчин, 4 (13,3 %) женщины; средний возраст – $66,6 \pm 10,3$ года). Периферический рак легких установлен у 20 (66,7 %) больных, центральный рак легких – у 6 (20 %), метастазы в легкие выявлены у 2 (6,7 %), периферический рак легких с централизацией – у 1 (3,3 %), поствоспалительный фиброз с карнификацией – у 1 (3,3 %).

Большинство обследованных – 21 (70 %) – являлись курильщиками, некурящих было 2 (6,7 %), бросивших курить > 3 лет назад – 7 (23,3 %).

Всем пациентам проведено хирургическое лечение: 27 (90 %) выполнена лобэктомия, 2 (6,7 %) – пневмонэктомия, 1 (3,3 %) – нижняя лобэктомия справа и верхняя лобэктомия слева с интервалом в 2 мес.

У всех пациентов проводилась предоперационная подготовка, в рамках которой был определен уровень гемоглобина, парциального давления кислорода и углекислого газа крови; выполнены электрокардиография, эхокардиография с оценкой давления в легочной артерии, а также комплексное исследование функции внешнего дыхания (ФВД).

В работе использованы современные тесты для определения функции легких: спирометрия, бодиплетизмография, диффузионный тест, которые проводились на установке *Master Screen Body* и *Master Screen PFT PRO (Viasys Healthcare, Германия)*. Все исследования выполнены с соблюдением стандартов качества, рекомендованных Американским торакальным обществом (*American Thoracic Society – ATS*) и Европейским респираторным обществом (*European Respiratory Society – ERS, 2005*) [4–6]. ДСЛ оценивалась методом однократного вдоха с задержкой дыхания и коррекцией полученных данных по уровню гемоглобина.

По результатам проведенных исследований проанализированы следующие данные:

- спирометрические показатели: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ, %_{долж.}); объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ₁, %_{долж.}); отношений ОФВ₁ и жизненной емкости легких (ЖЕЛ, %) после регистрации ЖЕЛ, ОФВ₁ / ФЖЕЛ (%), средней объемной скорости на участке кривой поток–объем форсированного выдоха между 25 и 75 % ФЖЕЛ (СОС_{25–75}, %_{долж.});

- статические легочные объемы и емкости: общая емкость легких (ОЕЛ, %_{долж.}), ЖЕЛ, %_{долж.}, остаточный объем легких (ООЛ, %_{долж.}), его доля в общей емкости легких (ООЛ / ОЕЛ, %), внутригрудной объем газа (ВГО, %_{долж.});
- показатели аэродинамического бронхиального сопротивления: общее бронхиальное сопротивление ($R_{авобщ.}$), бронхиальное сопротивление на выдохе ($R_{аввыд.}$);
- показатель ДСЛ (трансфер-фактор, скорректированный по уровню гемоглобина – $DL_{CO_{корр.}}$) и отношение $DL_{CO_{корр.}}$ и альвеолярного объема (V_A).

Для оценки величин полученных параметров использовались должные значения Европейского общества угля и стали (1993). Результаты выражались в процентах от должных значений: полученное (фактическое) / должное значение $\times 100$ %.

Степень выраженности выявленных изменений показателей спирометрии, бодиплетизмографии и диффузионного теста оценивалась с учетом требований ATS и ERS (2005) [4–6], а также Руководства по клинической физиологии дыхания (под ред. Л.Л.Шика, Н.Н.Канаева) [7].

При интерпретации результатов спирометрии базовыми диагностическими параметрами являлись ЖЕЛ, ОФВ₁, индекс Тиффно (ОФВ₁ / ЖЕЛ), СОС_{25–75}. Обструктивные нарушения вентиляционной функции легких диагностировались при нормальных значениях ЖЕЛ и снижении индекса Тиффно менее нижней границы нормы (НГН) для данного возраста. Степень тяжести вентиляционных нарушений оценивалась по ОФВ₁ следующим образом: > 70 %_{долж.} – легкие нарушения; 60–69 %_{долж.} – умеренные; 50–59 %_{долж.} – средней тяжести; 35–49 %_{долж.} – тяжелые; < 35 %_{долж.} – крайне тяжелые [5]. С учетом величины ОФВ₁, полученной до операции (ОФВ₁, %до) и рассчитанной как $O_{ФВ1_{факт.}} / O_{ФВ1_{долж.}} \times 100$ %, вычислялась предсказанная послеоперационная величина ОФВ₁ (ппоОФВ₁, %) по формуле [8, 9]:

$$ппоОФВ_1 = ОФВ_1 \%до \times (1 - \%V / 100), \quad (1)$$

где %V – процент планируемого удаления функционирующей ткани легкого.

Процент планируемого удаления ткани легкого (%V) рассчитывался следующим образом: на правую верхнюю долю приходится 20 % легочной ткани, на среднюю – 8 %, правую нижнюю долю – 25 %, левую верхнюю долю – 23 %, левую нижнюю долю – 24 %¹.

При интерпретации результатов бодиплетизмографии рестриктивные нарушения вентиляционной функции легких диагностировались при нормальных значениях индекса Тиффно и снижении ОЕЛ $<$ НГН, которая определялась как разница должного значения и $1,64\sigma$ (σ – стандартное отклонение от среднего). При величине ОЕЛ ≥ 75 %_{долж.} снижение расценивалось как легкое; от 74 до 60 %_{долж.} – как умеренное, < 60 %_{долж.} – как тяжелое [7]. «Воздушные

ловушки» диагностировались на основании увеличения ООЛ и / или ООЛ / ОЕЛ, гиперинфляция легких – при увеличении ВГО и наличии функциональных признаков бронхиальной обструкции. Кроме того, особое внимание обращалось на фактическое значение отношения ООЛ / ОЕЛ, % – максимальную дыхательную емкость легких. Значение ООЛ / ОЕЛ > 50 % расценивается как высокий риск развития дыхательных и сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном и раннем послеоперационном периоде [10].

При интерпретации результатов исследования ДСЛ показатель $DL_{CO_{корр.}}$ считался сниженным при его значении менее НГН. При величине $DL_{CO_{корр.}} > 60$ %_{долж.} снижение расценивалось как легкое, от 60 до 40 %_{долж.} – как умеренное, < 40 %_{долж.} – как тяжелое [5]. С учетом величины показателя $DL_{CO_{корр.}}$, полученной до операции ($DL_{CO_{корр.}}$, %до) и рассчитанной как $DL_{CO_{факт. \text{ корр.}}} / DL_{CO_{долж.}} \times 100$ %, вычислялась предсказанная послеоперационная величина DL_{CO} (ппо DL_{CO} , %) по формуле [8, 9]:

$$ппоDL_{CO} = DL_{CO_{корр.}} \%до \times (1 - \%V / 100), \quad (2)$$

где %V – процент планируемого удаления функционирующей ткани легкого.

В зависимости от величин ппоОФВ₁ и ппо DL_{CO} Р.Миллер и соавт.² рекомендовано выделить 3 группы риска периоперационных и послеоперационных кардиореспираторных осложнений:

1-я – минимального риска развития пострезекционных респираторных осложнений (ппоОФВ₁ > 40 %_{долж.}; ООЛ / ОЕЛ ≤ 50 %; ппо DL_{CO} > 60 %_{долж.});

2-я – риска возможных серьезных пострезекционных респираторных осложнений (30 %_{долж.} \leq ппоОФВ₁ < 40 %_{долж.}; ООЛ / ОЕЛ ≤ 50 %; 40 %_{долж.} \leq ппо DL_{CO} < 60 %_{долж.});

3-я – высокого риска тяжелых пострезекционных респираторных осложнений (ппоОФВ₁ < 30 %_{долж.}; ООЛ / ОЕЛ > 50 %; ппо DL_{CO} < 40 %_{долж.}).

Однако на основании результатов комплексного исследования ФВД не всегда удается однозначно отнести больного к одной из указанных групп риска по предложенным критериям. В спорных ситуациях пациент включается в группу более тяжелого риска.

Статистическая обработка результатов выполнена методами описательной статистики с применением прикладного пакета программ *Statistica 6.0*. Получены средние значения измеряемых параметров, их стандартные отклонения от среднего, 95%-ный доверительный интервал (ДИ), а также максимальные и минимальные значения.

Результаты и обсуждение

Показатели механики дыхания и ДСЛ у обследованных представлены в таблице.

По результатам спирометрии и бодиплетизмографии у 8 (26,7 %) пациентов вентиляционных нару-

¹ Бахлаев И.Е., Толпинский А.П. Рак легкого. Клиническая анатомия легких: учебное пособие. Петрозаводск; 2000.

² Миллер Р., ред. Анестезия Рональда Миллера: Учебное пособие. СПб: Человек; 2015. Т. 3: 1955–1958.

Таблица
Показатели механики дыхания и диффузионной способности легких у обследованных больных перед лобэктомией или пневмонэктомией (n = 30)

Table
Parameters of respiratory mechanics and lung diffusing capacity in patients before lobectomy or pneumonectomy (n = 30)

Показатель	M ± SD	95%-ный ДИ	Min–Max
ЖЕЛ, %долж.	100,47 ± 15,77	94,58–106,36	73,00–136,00
ФЖЕЛ, %долж.	93,35 ± 17,46	86,83–99,87	62,00–128,00
ОФВ ₁ , %долж.	87,07 ± 21,12	79,18–94,95	39,00–134,00
ОФВ ₁ / ЖЕЛ, %	64,17 ± 10,81	60,13–68,20	35,00–83,00
ОФВ ₁ / ФЖЕЛ, %	71,63 ± 8,02	68,64–74,63	49,00–84,00
СОС _{25–75} , %долж.	59,90 ± 30,71	48,43–71,37	13,00–147,00
ОЕЛ, %долж.	98,73 ± 14,61	93,28–104,19	65,00–126,00
ВГО, %долж.	97,80 ± 27,46	87,55–108,05	53,00–170,00
ООЛ, %долж.	104,93 ± 26,30	95,11–114,75	56,00–161,00
ООЛ / ОЕЛ, %	39,97 ± 7,89	37,02–42,91	28,00–58,00
R _{авобщ.1} кПа·с / л	0,37 ± 0,18	0,30–0,44	0,14–0,78
R _{аввыд.1} кПа·с / л	0,46 ± 0,29	0,36–0,57	0,15–1,13
DL _{со_{корр.1}} мл / мин / мм рт. ст.	83,37 ± 16,29	77,17–89,56	51,00–110,00
DL _{со_{корр.} / V_A} мл / мин / мм рт. ст. / л	108,55 ± 21,36	100,31–116,78	67,00–162,00

Примечание: ДИ – доверительный интервал; ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких; ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1-ю секунду; СОС_{25–75} – средняя объемная скорость на участке кривой поток–объем форсированного выдоха между 25 и 75 % ФЖЕЛ; ОЕЛ – общая емкость легких; ВГО – внутригрудной объем; ООЛ – остаточный объем легких; R_{авобщ.} – общее бронхиальное сопротивление; R_{аввыд.} – бронхиальное сопротивление на выдохе; DL_{со_{корр.}} – показатель диффузионной способности легких, скорректированный по уровню гемоглобина; V_A – альвеолярный объем.

шений функции легких не выявлено; у 17 (56,7 %) больных отмечены нарушения вентиляционной функции легких по обструктивному типу, из них у 13 (72,2 %) – легкой, у 3 (16,7 %) – умеренной, у 1 (5,5 %) – среднетяжелой, у 1 (5,5 %) – тяжелой степени. В 1 (3,3 %) случае установлены нарушения вентиляционной функции легких по рестриктивному типу легкой степени, в 4 (13,3 %) – по смешанному типу, из них в 1 случае – легкой, в 3 – умеренной степени.

По результатам оценки ДСЛ снижение показателя DL_{со_{корр.}} выявлено у 10 (33,3 %) пациентов. В большинстве случаев отмечено снижение ДСЛ легкой, в 2 – умеренной степени.

Таким образом, в настоящем исследовании нарушения механики дыхания выявлены у 73,3 % обследованных; у 33,3 % отмечено нарушение ДСЛ (снижение трансфер-фактора СО), которое в 90 % случаев сопровождалось вентиляционными нарушениями.

Выявленные нарушения механики дыхания и ДСЛ на этапе предоперационной подготовки к лобэктомии или пневмонэктомии позволили выбрать оптимальные режим и параметры искусственной вентиляции легких (ИВЛ) для конкретного больного.

У пациентов с обструктивным типом нарушения вентиляции легких применялась ИВЛ в режиме

управления по объему с дыхательным объемом 5–6 мл / кг идеальной массы тела и с увеличенным временем выдоха. Положительное давление в конце аппаратного выдоха (ПДКВ) > 5 см вод. ст. применялось у больных с высоким риском развития ауто-ПДКВ (положительное давление в конце выдоха в альвеолах в состоянии покоя) с диагностированными признаками раннего экспираторного коллапса и наличием «воздушных ловушек».

При рестриктивном типе нарушения вентиляции и сниженной ДСЛ применялась ИВЛ в режиме управления по давлению с увеличенной частотой дыхания и ПДКВ ≥ 5–10 см вод. ст., что позволило обеспечить адекватную оксигенацию и выведение СО₂.

При смешанном типе нарушения вентиляции для каждого пациента режим и параметры однолечной вентиляции легких (ОВЛ) подбирались индивидуально и корректировались в ходе анестезии под контролем показателей газового состава крови и данных мониторинга вентиляционных параметров ИВЛ.

На основании результатов комплексного исследования ФВД в зависимости от величин ппоОФВ₁ (1) и ппоDL_{со} (2) к 1-й группе риска отнесены 17 (56,6 %), ко 2-й – 8 (26,7 %), к 3-й – 5 (16,7 %) пациентов.

Независимо от группы риска пострезекционных кардиореспираторных осложнений, методом выбора проведения анестезиологического пособия является сочетанная ингаляционная анестезия севофлюраном / десфлюраном (минимальная альвеолярная концентрация – 0,5–0,7) и эпидуральная анестезия 0,5%-ным раствором ропивакаина.

В 1-й группе минимального риска пострезекционных кардиореспираторных осложнений лобэктомия выполнена всем пациентам (n = 17). Длительность ОВЛ составила 120–360 мин. Через 10–20 мин после окончания операции при условии восстановления адекватного дыхания больных экстубировали в операционной. Длительность наблюдения в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) составляла 15 ч. Кардиореспираторные нарушения в периоперационном и раннем послеоперационном периодах не зарегистрированы.

Во 2-й группе риска возможных тяжелых пострезекционных кардиореспираторных осложнений всем пациентам (n = 8) выполнялась лобэктомия, в т. ч. 1 пациенту – нижняя лобэктомия справа и верхняя лобэктомия слева с интервалом в 2 мес. Длительность ОВЛ составляла 290–400 мин, продленная ИВЛ в ОРИТ – 220–280 мин, длительность наблюдения в ОРИТ – 15 ч. Кардиореспираторные нарушения в периоперационном и раннем послеоперационном периодах не зарегистрированы.

В 3-й группе высокого риска тяжелых пострезекционных кардиореспираторных осложнений (n = 5) выполнены 3 лобэктомии и 2 пневмонэктомии. Длительность ОВЛ составила 195–470 мин, продленная ИВЛ в ОРИТ – 0–2 170 мин (37 ч), длительная интенсивная терапия в ОРИТ – 18,5–135,0 ч. В периоперационном и раннем послеоперационном периоде зарегистрированы случаи сердечно-сосуди-

стой недостаточности ($n = 1$), острой дыхательной недостаточности ($n = 1$) и остановки кровообращения через асистолию с успешной сердечно-легочной реанимацией и восстановлением сердечной деятельности ($n = 1$). Во всех случаях проводилась вазопрессорная / инотропная поддержка. Летальных исходов не зарегистрировано.

Необходимо обратить внимание, что пациенты из 1-й и 3-й групп риска пострезекционных кардиореспираторных осложнений подвергаются высокому риску развития гипоксемии при ОВЛ [11]. Это связано с тем, что особые условия анестезиологического пособия для проведения оперативного вмешательства на легких (ОВЛ, миорелаксация, положение пациента на стороне здорового легкого, открытый верхний гемиторакс, приводящий к смещению средостения и сдавлению зависимого легкого) вызывают физиологические изменения, которые непредсказуемо влияют на распределение вентиляции и перфузии в легких. Ограничение инфузионной терапии из расчета восполнения только периоперационных потерь, чтобы не «утопить» здоровое легкое, приводит к необходимости использования катехоламинов в инотропной и / или вазопрессорной дозе с целью предупреждения развития сердечно-сосудистой недостаточности.

Заключение

У пациентов торакального профиля из группы риска развития пострезекционных кардиореспираторных осложнений в периоперационном и раннем послеоперационном периодах большое значение имеет включение в протокол предоперационной подготовки комплексного исследования ФВД. Результаты спирометрии, бодиплетизмографии и диффузионного теста дают возможность выявить нарушения механики дыхания и определить их тип, а также оценить ДСЛ, что позволяет выделить группу больных с высоким операционно-анестезиологическим риском развития тяжелых пострезекционных кардиореспираторных осложнений, спланировать хирургическую тактику лечения заболевания и выбрать оптимальные режимы ИВЛ.

Конфликт интересов

Конфликт интересов отсутствует. Исследование проводилось без участия спонсоров.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest. The study was not supported.

Литература

1. Licker M.J., Widikker I., Robert J. et al. Operative mortality and respiratory complications after lung resection for cancer: impact of chronic obstructive pulmonary disease and time trends. *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81 (5): 1830–1837. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.11.048.
2. Myrdal G., Gustafsson G., Lambe M. Outcome after lung cancer surgery. Factors predicting early mortality and major morbidity. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2001; 20 (4): 694–699.
3. Wang J., Olak J., Ferguson M.K. Diffusing capacity predicts operative mortality but not long-term survival after resection for lung cancer. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1999; 117 (3): 581–586.

4. Macintyre N., Crapo R.O., Viegi G. et al. Standardisation of the single-breath determination of carbon monoxide uptake in the lung. *Eur. Respir. J.* 2005; 26 (4): 720–735.
5. Pellegrino R., Viegi G., Brusasco V. et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur. Respir. J.* 2005; 26 (5): 948–968. DOI: 10.1183/09031936.05.00035205.
6. Wanger J., Clausen J.L., Coates A. et al. Standardisation of the measurement of lung volumes. *Eur. Respir. J.* 2005; 26 (3): 511–522. DOI: 10.1183/09031936.05.00035005.
7. Шик Л.Л., Канаев Н.Н., ред. Руководство по клинической физиологии дыхания. Ленинград: Медицина; 1980.
8. Bollinger C.T., Wyser C., Roser H. et al. Lung scanning and exercise testing for the prediction of postoperative performance in lung resection candidates at increased risk for complications. *Chest.* 1995; 108 (2): 341–348.
9. Slinger P.D., Johnston M.R. Preoperative assessment: an anesthesiologist's perspective. *Thorac. Surg. Clin.* 2005; 15 (1): 11–25. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2004.08.003.
10. Морган Д.Э. мл., Мэгид С.М. Клиническая анестезиология: книга 2-я. Пер. с англ. М.: Бином; 2001.
11. Хенсли Ф.А. мл., Мартин Д.Е., Гревли Г.П. Практическая кардианестезиология. Пер. с англ. М.: Медицинское информационное агентство; 2008.

Поступила 10.04.17

References

1. Licker M.J., Widikker I., Robert J. et al. Operative mortality and respiratory complications after lung resection for cancer: impact of chronic obstructive pulmonary disease and time trends. *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81 (5): 1830–1837. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.11.048.
2. Myrdal G., Gustafsson G., Lambe M. Outcome after lung cancer surgery. Factors predicting early mortality and major morbidity. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2001; 20 (4): 694–699.
3. Wang J., Olak J., Ferguson M.K. Diffusing capacity predicts operative mortality but not long-term survival after resection for lung cancer. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1999; 117 (3): 581–586.
4. Macintyre N., Crapo R.O., Viegi G. et al. Standardisation of the single-breath determination of carbon monoxide uptake in the lung. *Eur. Respir. J.* 2005; 26 (4): 720–735.
5. Pellegrino R., Viegi G., Brusasco V. et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur. Respir. J.* 2005; 26 (5): 948–968. DOI: 10.1183/09031936.05.00035205.
6. Wanger J., Clausen J.L., Coates A. et al. Standardisation of the measurement of lung volumes. *Eur. Respir. J.* 2005; 26 (3): 511–522. DOI: 10.1183/09031936.05.00035005.
7. Shik L.L., Kanaev N.N. (eds.). A Handbook on Clinical Physiology of Breathing. Leningrad: Meditsina; 1980 (in Russian).
8. Bollinger C.T., Wyser C., Roser H. et al. Lung scanning and exercise testing for the prediction of postoperative performance in lung resection candidates at increased risk for complications. *Chest.* 1995; 108 (2): 341–348.
9. Slinger P.D., Johnston M.R. Preoperative assessment: an anesthesiologist's perspective. *Thorac. Surg. Clin.* 2005; 15 (1): 11–25. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2004.08.003.
10. Morgan D.E. Jr, Magid S.M. Clinical Anesthesiology: the 2nd book. Translated from English. Moscow: Binom; 2001 (in Russian).
11. Hensley F.A. Jr, Gravlee G.P., Martin D.E. A Practical Approach to Cardiac Anesthesia. Translated from English. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo; 2008 (in Russian).

Received April 10, 2017