

© Коллектив авторов, 2017  
УДК 616.24-007.63-06:616.24-008.64-089

С. Д. Горбунков<sup>1</sup>, В. В. Варламов<sup>1</sup>, С. М. Черный<sup>1</sup>, З. А. Зарипова<sup>1</sup>, А. Ю. Гичкин<sup>1</sup>,  
О. В. Лукина<sup>1</sup>, Л. Д. Кирюхина<sup>2</sup>, М. Г. Ковалев<sup>1</sup>, А. И. Романихин<sup>1</sup>, А. Л. Акопов<sup>1</sup>

## ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ С ДИФфуЗНОЙ ЭМФИЗЕМОЙ ЛЁГКИХ, ПОЛУЧАЮЩИХ ДЛИТЕЛЬНУЮ КИСЛОРОДОТЕРАПИЮ

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России (ректор — академик РАН проф. С. Ф. Багненко);  
<sup>2</sup> ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России (дир. — проф. П. К. Яблонский), Санкт-Петербург

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Показать возможность оперативного лечения пациентов с терминальной стадией дыхательной недостаточности, получающих кислородную терапию в постоянном режиме. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** 2 больных, которым после клинических, функциональных и лучевых исследований выполняли хирургическую коррекцию дыхательной недостаточности. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** После операции вследствие улучшения вентиляции максимально сохраненных участков лёгочной ткани значительно уменьшилась степень артериальной гипоксемии, что позволило перейти к ситуационной кислородотерапии. При этом существенно повысилась переносимость физической нагрузки и снизилась величина BODE-индекса. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** При оперативном лечении подготовленных пациентов терминальная стадия дыхательной недостаточности не является противопоказанием к операции.

**Ключевые слова:** эмфизема лёгких, хирургическая редукция объёма лёгких, длительная кислородотерапия, трансплантация лёгких

*S. D. Gorbunkov<sup>1</sup>, V. V. Varlamov<sup>1</sup>, S. M. Chernyi<sup>1</sup>, Z. A. Zaripova<sup>1</sup>, A. Yu. Gichkin<sup>1</sup>, O. V. Lukina<sup>1</sup>, L. D. Kiryukhina<sup>2</sup>, M. G. Kovalev<sup>1</sup>, A. I. Romanikhin<sup>1</sup>, A. L. Akopov<sup>1</sup>*

**Surgical correction of respiratory failure in patients with diffuse pulmonary emphysema who underwent long-term oxygen therapy**

*<sup>1</sup> I. P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University; <sup>2</sup> St. Petersburg Research Institute of Phthysipulmonology*  
**OBJECTIVE.** The research showed the possibility of operative treatment of patients with terminal stage of respiratory failure who underwent long-term oxygen therapy. **MATERIAL AND METHODS.** Surgical correction of respiratory failure was performed for two patients after clinical, functional and radio studies. **RESULTS.** The degree of arterial hypoxemia significantly decreased after operation due to improved ventilation of maximally saved pulmonary tissue areas. This allowed doctors to apply a situational oxygen therapy. Tolerance of physical activity reliably improved and value of BODE-index decreased. **CONCLUSIONS.** The terminal stage of respiratory failure couldn't be a contraindication to surgical treatment.

**Key words:** *pulmonary emphysema, surgical reduction of lung volume, long-term oxygen therapy, lung transplantation*

**Введение.** Длительная кислородотерапия (ДКТ) и физическая реабилитация используются для лечения дыхательной недостаточности (ДН) у больных с диффузной эмфиземой лёгких (ДЭЛ) [3]. Классическим показанием для ДКТ является артериальная гипоксемия в состоянии покоя: парциальное давление кислорода ( $P_aO_2$ ) меньше

55 мм рт. ст. или сатурация артериальной крови ( $S_aO_2$ ) меньше 88%, а при наличии признаков лёгочной гипертензии или полицитемии —  $P_aO_2$  меньше 59 мм рт. ст. или  $S_aO_2$  меньше 89%. Необходимо также учитывать дополнительные факторы: объём форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ<sub>1</sub>) менее 30% от должного и неэф-

фективность предшествующей медикаментозной терапии [3]. Редукция объёма лёгких выполняется для снижения дыхательной недостаточности (ДН) или уменьшения частоты инфекционных обострений [2]. Доказано положительное влияние хирургической редукции объёма лёгких (ХРОЛ) и эндобронхиального клапанного блокирования поражённых сегментов [4], однако длительность функционального эффекта эндоскопической процедуры, как правило, не превышает одного года. При ведении пациентов с ДЭЛ в листе ожидания трансплантации лёгких возникает необходимость ХРОЛ.

Цель работы — демонстрация возможности оперативного лечения пациентов с терминальной стадией ДН, получающих ДКТ в постоянном режиме.

**Материал и методы.** Представлены клинические наблюдения 2 пациентов с ДЭЛ, получавших ДКТ в постоянном режиме. Оба бывшие курильщики, с длительным контактом с холодным воздухом, часто болели респираторными вирусными инфекциями (первый пациент — взрослым, вторая пациентка — в детстве), не контактировавшие с вредными производственными факторами, нормальным содержанием  $\alpha_1$ -антитрипсина в плазме крови, без симптомов дисплазии соединительной ткани. Для ДКТ использовали инсуффляцию 40–45 % кислорода через носовые канюли с объемной скоростью потока 4–5 л/мин.

Комплексное обследование включало в себя клинические исследования (жалобы, симптомы заболевания, определение ростовесового индекса), функциональные (спирографию, бодиплетизмографию, определение кислотно-основного состояния крови, пульсоксиметрию, 6-минутный тест с ходьбой, эхокардиографию, кардиореспираторное нагрузочное тестирование), лучевые (рентгенографию, высокоразрешающую компьютерную томографию, сцинтиграфию лёгких) исследования, бронхофиброскопию. Вычисляли BODE-индекс (интегральную величину, определяющую прогноз течения заболевания лёгких).

Комплексная терапия ХОБЛ тяжёлого течения включала в себя бронхолитики, преимущественно пролонгированные формы, ингаляционные кортикостероиды, муколитики, анаболические препараты в сочетании с нутритивной терапией, проводили профилактику ОРВИ. Дыхательную гимнастику осуществляли с использованием дыхательного тренажера «Portex Thera PER» и «Asarella» с методистом ЛФК. Первому больному назначали дозированные физические нагрузки на велоэргометре с мощностью 35 Вт на фоне ДКТ. Вторая больная не могла переносить физическую нагрузку на велоэргометре.

Операции выполняли под эндотрахеальным наркозом с раздельной вентиляцией лёгких. Для обезболивания в раннем послеоперационном периоде проводили эпидуральную анестезию местными анестетиками. Доступом при операции была торакоскопия и видеоассистированная торакотомия (длиной 5 см). Реберные ретракторы не применяли. Путём краевых резекций с использованием эндоскопических сшивающих аппаратов иссекали максимально изменённые эмфиземой участки (около 25–30 % объёма лёгкого).

Линию степлерной резекции укрепляли полосками политетрафторэтилена, биологическим клеем Cryolife «Bio Glue». Плевральную полость дренировали двумя продленными дренажами, которые со 2-х суток послеоперационного периода находились под отрицательным давлением 20 см вод. ст. Дренажи удаляли на 3–4-е сутки послеоперационного периода, на 3-и сутки пациентов переводили из отделения интенсивной терапии в палату. Активизировали больных через 24 ч после операции. С первых часов послеоперационного периода назначали физиотерапию (дыхательную гимнастику с небольшим положительным давлением в конце выдоха).

Пациенты, участвовавшие в данном исследовании, дали на это письменное добровольное информированное согласие, исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (в ред. 2013 г.).

**Результаты.** Данные инструментального обследования представлены в *таблице*. Из таблицы видно, что до операции пациенты характеризовались резко выраженной перестройкой аппарата вентиляции по обструктивному типу (по показателю ОФВ<sub>1</sub>), сопровождающейся резким снижением газообменной поверхности лёгких (по показателю ДСЛ), лёгочной гипертензией и гипоксемией. Гиперкапнию не отмечали, однако показатели  $P_aCO_2$  близки к верхней границе нормы. При кардиореспираторном нагрузочном тестировании получены низкие показатели анаэробного порога (9 и 6 мл/(мин•кг)), при ультразвуковом исследовании сократительной способности диафрагмы её подвижность и сократимость — в пределах значений, полученных у больных с ДЭЛ [1]. Результаты лучевого обследования представлены на *рисунке*, на котором видна гетерогенная диффузная эмфизема лёгких с преимущественным поражением нижних отделов.

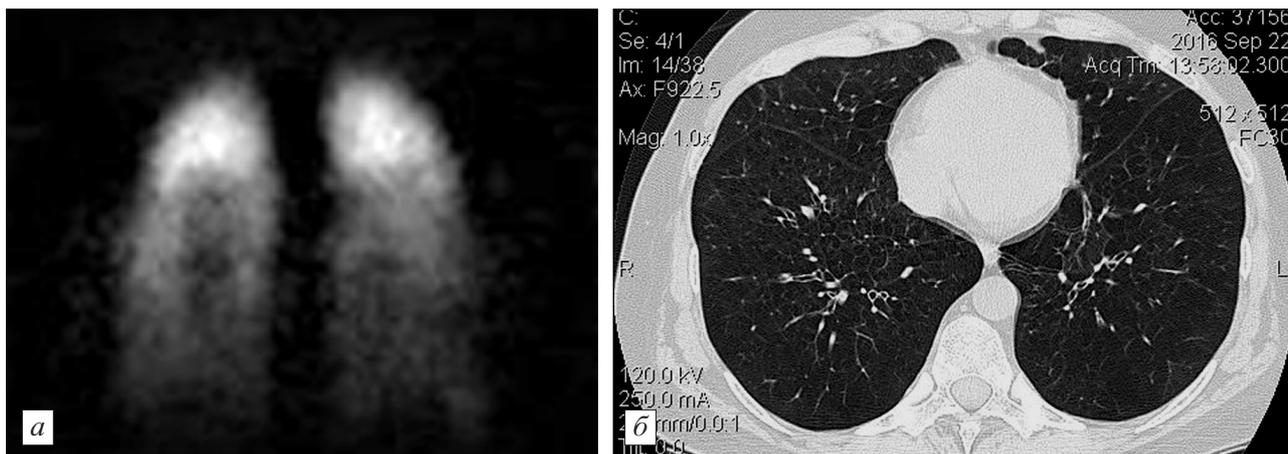
Приводим клинические наблюдения.

Больной С., 59 лет. В возрасте 52 года выявлена гигантская булла средней доли правого лёгкого на фоне диффузной гетерогенной эмфиземы, ДН I степени. Гигантская булла удалена через торакоскопический доступ. В послеоперационном периоде отмечался хороший функциональный эффект. В дальнейшем, на фоне проводимой комплексной терапии и полном отказе от курения, пациент отметил прогрессирование ДН, в 56 лет начата ДКТ. От трансплантации лёгких и ХРОЛ пациент отказывался. В 57 лет в связи с тяжёлой ДН, после определения выраженности междолевой щели при КТ и зон-мишеней при перфузионной сцинтиграфии лёгких, выполнено бронхоскопическое клапанное блокирование сегментарных бронхов верхней доли правого лёгкого. Отмечался функциональный эффект в виде значимого увеличения результатов 6-минутного теста с ходьбой, при КТ определялся ателектаз III сегмента. Через 10 мес после бронхоскопической процедуры отмечено нарастание ДН, от удаления клапанов пациент отказался. Через 17 мес после эндоскопической процедуры в связи с тяжёлой прогрессирующей ДН, выполнена видеоторакоскопическая ХРОЛ верхней доли правого лёгкого. Во время операции спаячный

## Результаты обследования пациентов

Показатели	Пациент С.		Пациентка Т.	
	До операции	После операции (динамика, %)	До операции	После операции (динамика, %)
ЖЕЛ, % от должной	75,5	81,2 (+7,5)	56,3	63,4 (+12,6)
ОФВ <sub>1</sub> , % от должной	28,2	29,1 (+3,2)	14,7	23,7 (+61,2)
ООЛ, % от должной	237,2	177,0 (-74,6)	309,6	225,2 (-72,7)
ДСЛ <sub>со</sub> , % от должной	28,7	31,9 (+11,1)	19,0	36,5 (+92,1)
P <sub>а</sub> O <sub>2</sub> , мм рт. ст.	55	65 (+18,2)	54	67 (+24,1)
P <sub>а</sub> CO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	46	38 (-17,4)	44	38 (-13,6)
РСДЛА, мм рт. ст.	47	41 (-12,7)	45	35 (-22,2)
6-мин тест, мин	120	185 (+54,2)	20	220 (+1100)
MMRC, степень	4	3 (-25)	4	3 (-25)
ВОДЕ-индекс	10	7 (-30)	10	7 (-30)
Высота стояния купола диафрагмы, см	9,12	9,74 (+6,8)	8,05	8,62 (+7,1)

Примечание. ЖЕЛ — жизненная ёмкость лёгких; ОФВ<sub>1</sub> — объём форсированного выдоха за 1 с; ООЛ — остаточный объём лёгких; ДСЛ — диффузионная способность лёгких; P<sub>а</sub>O<sub>2</sub> — парциальное давление кислорода в артериальной крови; P<sub>а</sub>CO<sub>2</sub> — парциальное давление углекислого газа в артериальной крови; РСДЛА — среднее давление в лёгочной артерии; MMRC — оценка одышки.



Результаты лучевого обследования лёгких у пациентки Т. с диффузной эмфиземой.

а — перфузионная сцинтиграмма; б — компьютерная томограмма

процесс локализовался в зоне ателектазированного сегмента. Послеоперационный период протекал без осложнений. Сброса воздуха по дренажам плевральной полости не отмечали. Дренажи плевральной полости удалены на 3-и сутки послеоперационного периода. Через 6 мес отмечен функциональный эффект в виде увеличения показателей функции внешнего дыхания и результатов 6-минутного теста с ходьбой (см. таблицу).

Больная Т., 43 лет. В 39 лет после инфекционных обострений обструктивного бронхита на фоне частых респираторных вирусных инфекций отметила прогрессирующую одышку. При обследовании выявлена гетерогенная ДЭЛ с преимущественным поражением нижних долей. Начата ДКТ. Однако ДН прогрессировала, пациентка включена в лист ожидания трансплантации лёгких. В связи с невозможностью выполнения процедур физической реабилитации в полном объёме назначена упрощенная программа, после чего выполнена торакоскопическая редукция объёма нижней доли правого лёгкого. Послеоперационный период

протекал без осложнений, дренажи плевральной полости удалены на 3-и сутки. Отмечено функциональное улучшение, отсутствовала гипоксемия при ходьбе. Результаты обследования пациентки через 3 мес после операции представлены в таблице. Из представленных данных видно, что в послеоперационном периоде отмечено значимое увеличение результатов нагрузочных тестов. Отмечено отсутствие снижения сатурации при малоинтенсивной ходьбе.

**Обсуждение.** Артериальная гипоксемия и гиперкапния являются следствием крайне резкого снижения диффузионной способности лёгких. Послеоперационные изменения связаны с положительной перестройкой в структуре общей ёмкости лёгких, улучшением вентиляции остающихся после операции максимально сохранённых участков лёгочной ткани, что проявляется в виде увеличения послеоперационной жизненной

ёмкости лёгких (ЖЕЛ) и приводит к значимому увеличению переносимости физической нагрузки в виде увеличения расстояния 6-минутного теста с ходьбой и снижения величины индекса BODE [2].

Обязательным условием эффективной предоперационной подготовки больных с тяжёлой ДН вследствие эмфиземы лёгких является полноценная физическая реабилитация. Однако у ряда пациентов она невозможна ввиду практически полной непереносимости даже минимальных физических нагрузок. Кроме того, отдельные больные поступают в хирургическую клинику уже получая ДКТ, которая проводилась в домашних условиях.

Целью ДКТ является коррекция гипоксемии и достижение  $P_{aO_2}$  более 60 мм рт. ст. «Пороговый» уровень 60 мм рт. ст. обусловлен тем, что при таком парциальном давлении кислорода насыщение гемоглобина кислородом составляет приблизительно 90%. Так как подавляющее количество кислорода транспортируется гемоглобином, при  $S_aO_2$ , равном 90% и более, создаются условия для достижения приемлемой величины общего содержания кислорода в артериальной крови [4]. Таким образом, больной получает возможность выполнять приемлемую для него нагрузку в рамках программы физической реабилитации.

В представленных наблюдениях рассмотрены пациенты с резко сниженной газообменной функцией лёгких, тяжёлой гипоксемией и другими патологическими изменениями вентиляционных и диффузионных показателей. Поэтому предоперационную дыхательную реабилитацию проводили на фоне непрерывной ДКТ. После ХРОЛ отмечена благоприятная перестройка структуры общей ёмкости лёгких — увеличение ЖЕЛ и уменьшение ООЛ, а также повышение диффузионной способности лёгких. Вследствие

улучшения вентиляции оставшихся после операции максимально сохранных участков лёгочной ткани у больных значимо уменьшилась степень артериальной гипоксемии, что позволило прервать ДКТ, перейдя на ситуационную кислородотерапию. Кроме того, существенно повысилась переносимость физической нагрузки — увеличилось расстояние 6-минутного теста с ходьбой и уменьшилась величина индекса BODE.

**Выводы.** 1. Оперативное лечение больных с эмфиземой лёгких в терминальной стадии заболевания возможно при адекватной предоперационной реабилитации в условиях ДКТ.

2. Первый опыт выполнения хирургической редукции объёма лёгких у кислородозависимых больных показывает, что после операции создаются условия для отлучения пациентов от ДКТ.

#### ЛИТЕРАТУРА [REFERENCE]

1. Горбунков С. Д., Варламов В. В., Гичкин А. Ю., Перлей В. Е., Черный С. М., Романихин А. И., Сыровнев В. А., Агишев А. С., Акопов А. Л. Ультразвуковая оценка состояния диафрагмы у больных, прошедших отбор для хирургической редукции объёма лёгких // Вестн. хир. 2015. № 5. С. 13–17 [Gorbunkov S. D., Varlamov V. V., Gichkin A. Yu., Perlei V. E., Chernyi S. M., Romanikhin A. I., Syrovnev V. A., Agishev A. S., Akopov A. L. Ul'trazvukovaya otsenka sostoyaniya diafragmy u bol'nykh, proshedshikh otbor dlya khirurgicheskoi reduksii ob'ema legkikh // Vestnik khirurgii. 2015. № 5. P. 13–17].
2. Яицкий Н. А., Варламов В. В., Горбунков С. Д., Акопов А. Л., Черный С. М., Лукина О. В., Черменский А. Г., Гембицкая Т. Е. Результаты хирургического лечения генерализованной эмфиземы лёгких // Вестн. хир. 2014. № 5. С. 108–110 [Yaitskii N. A., Varlamov V. V., Gorbunkov S. D., Akopov A. L., Chernyi S. M., Lukina O. V., Chermenskii A. G., Gembitskaya T. E. Rezul'taty khirurgicheskogo lecheniya generalizovannoi emfizemy legkikh // Vestnik khirurgii. 2014. № 5. P. 108–110].
3. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD, global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD) // Upd. 2016. P. 123. <http://goldcopd.org>.
4. Raemdonck D., van, Niane V. Lung volume reduction for severe emphysema : do we need scalpel or a scope? // Eur. Respir. Rev. 2010. Vol. 117. P. 242–247.

Поступила в редакцию 14.12.2016 г.

#### Сведения об авторах:

Горбунков Станислав Дмитриевич (e-mail: [sdgorbunkov@mail.ru](mailto:sdgorbunkov@mail.ru)), канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отдела торакальной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины; Варламов Владимир Васильевич (e-mail: [trivar2013@yandex.ru](mailto:trivar2013@yandex.ru)), д-р мед. наук, проф. каф. госпитальной хирургии № 1; Черный Семен Миронович (e-mail: [smcherny@mail.ru](mailto:smcherny@mail.ru)), д-р мед. наук, ведущий науч. сотр. отдела торакальной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины; Зарипова Зульфия Абдуловна (e-mail: [realzulya@mail.ru](mailto:realzulya@mail.ru)), канд. мед. наук, доц. кафедры анестезиологии и реанимации; Гичкин Алексей Юрьевич (e-mail: [gich59@mail.ru](mailto:gich59@mail.ru)), канд. мед. наук, зав. лабораторией клинической физиологии кровообращения НИИ пульмонологии; Лукина Ольга Васильевна (e-mail: [griluk@yandex.ru](mailto:griluk@yandex.ru)), д-р мед. наук, доц. кафедры рентгенологии и радиационной медицины; Ковалев Михаил Генрихович (e-mail: [kov\\_mg@mail.ru](mailto:kov_mg@mail.ru)), канд. мед. наук, доц. кафедры анестезиологии и реанимации; Романихин Аркадий Игоревич (e-mail: [romanihin.arkadiy@mail.ru](mailto:romanihin.arkadiy@mail.ru)), клинический ординатор кафедры госпитальной хирургии № 1; Акопов Андрей Леонидович (e-mail: [akopovand@mail.ru](mailto:akopovand@mail.ru)), д-р мед. наук, проф., руководитель отдела торакальной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины; Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, 197089, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, 6–8;

Кирухина Лариса Дмитриевна (e-mail: [kiryuhina\\_larisa@mail.ru](mailto:kiryuhina_larisa@mail.ru)), зав. лабораторией функциональных методов исследования; Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии, 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., 2–4.