



Л. В. ЛИЦКЕВИЧ

## ПРИНЦИПЫ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЕГКИХ ДО И ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЛЕГКИХ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Основными принципами комплексной медицинской реабилитации пациентов с хроническими заболеваниями легких в терминальной стадии до и после проведения трансплантации легких являются: оценка показаний и противопоказаний к медицинской реабилитации, экспертно-реабилитационная диагностика функциональных нарушений, ограничений жизнедеятельности, уровней реабилитационного потенциала; ранняя активизация в послеоперационном периоде после трансплантации легких; 12—16-недельные комплексные индивидуальные программы, включающие лечебную физкультуру, интервальные и непрерывные физические тренировки, обучение пациентов, психокоррекционные мероприятия, методы экстракорпоральной мембранный оксигенации и скандинавская ходьба с лыжными палками (*Nordic Walking*) по показаниям; оценка эффективности программ медицинской реабилитации, что может значительно улучшить толерантность к физической нагрузке, выживаемость и качество жизни пациентов, а также снизить медико-социальные последствия основного инвалидизирующего заболевания.

**Ключевые слова:** хронические заболевания легких, трансплантация легких, медицинская реабилитация, толерантность к физической нагрузке, качество жизни, выживаемость, эффективность медицинской реабилитации.

*The main principles of comprehensive medical rehabilitation of patients with chronic lung disease in the terminal stage before and after lung transplantation are to evaluate the indications and contraindications for medical rehabilitation, expert and rehabilitation diagnosis of functional disorders, disability, levels of rehabilitation potential. Principles of medical rehabilitation of patients with chronic lung disease before and after lung transplantation are: early activation in the postoperative period after the pulmonology transplantation; 12—16-week comprehensive individual programs, including physical therapy, interval and continuous exercise training, patient education, psychological activities, methods of extracorporeal membrane oxygenation and Nordic Walking. Evaluation of the effectiveness of programs that can significantly improve tolerance to functional activity, survival and quality of life of patients and reduce medical and social consequences of the main disabling disease.*

**Key words:** chronic lung disease, lung transplantation, medical rehabilitation, exercise tolerance, quality of life, survival, medical rehabilitation efficacy.

### HEALTHCARE. 2024; 12: 43—48 PRINCIPLES OF MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH CHRONIC LUNG DISEASE BEFORE AND AFTER LUNG TRANSPLANTATION (ANALYTICAL REVIEW)

L. V. Litskevich

Общеизвестно, что медицинская реабилитация (МР) при хронических заболеваниях легких, в том числе при хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), бронхиальной астме, идиопатическом фиброзирующем альвеолите, интерстициальном легочном фиброзе, муковисцидозе и др., а также после хирургических вмешательств на легких (рак, трансплантация) приводит к увеличению выживаемости и улучшению качества жизни пациентов [1].

В проведенных исследованиях доказано, что длительное пребывание в больнице и отделении интенсивной терапии, продолжительная сидячая работа, постоянное бездействие, прием иммунодепрессантов и эпизоды отторжения органа могут повлиять на восстанов-

ление реципиентов легких. Обоснован опыт реабилитационных мероприятий до трансплантации легких (ТЛ), во время госпитализации после трансплантации, а также в ближайшие (до 12 мес. после выписки из больницы) и долгосрочные (более 12 мес. после выписки из больницы) периоды после ТЛ. Доказано, что амбулаторные реабилитационные программы, включающие контролируемые тренировки, эффективны для улучшения мышечной дисфункции конечностей, физической нагрузки и качества жизни как до, так и после ТЛ. Видеоконтроль выполнения физических упражнений на дому (с помощью смартфона) и определение дистанции ходьбы с использованием шагомера могут стать интересными инструментами для оценки эффективности

амбулаторных реабилитационных мероприятий под наблюдением в долгосрочной фазе после трансплантации и требуют дальнейшего изучения [2]. Доказано улучшение выживаемости у пациентов с тяжелой гипоксемией, находящихся на долговременной кислородотерапии и получающих кислород во время сессий МР даже при нормальных уровнях сатурации ( $SpO_2$ ) артериализированной крови. Среди пациентов, включенных в лист ожидания ТЛ, кратковременные программы МР с использованием техники Nordic Walking (скандинавская ходьба с лыжными палками) приводили к уменьшению одышки и дистанции в teste с 6-минутной ходьбой [3].

Таким образом, проблема проведения МР у пациентов, находящихся в листе ожидания, а также после проведения ТЛ является весьма актуальной. Актуальность разработки принципов МР и ранней активизации пациентов с заболеваниями легких в терминальной стадии после ТЛ высока. В настоящее время протоколы МР пациентов до и после ТЛ не разработаны.

Трансплантация легких — лечебный метод, который используется у пациентов с хроническими заболеваниями легких в терминальной стадии при неэффективности поддерживающего медикаментозного лечения. Согласно статистическим данным Национального института крови, сердца и легких с 1985 до 2010 г. в мире было выполнено 3519 односторонних (монолатеральных) и двусторонних (билиатеральных) ТЛ. Первая успешная пересадка одного легкого пациенту с легочным фиброзом прошла в 1981 г. в г. Торонто (Канада). Спустя 5 лет там же провели первую удачную трансплантацию обоих легких. С 1988 по 2004 г. количество пересадок в мире увеличилось с 83 до 2000 в год. По данным Международного общества трансплантации сердца и легких, в настоящее время ежегодно выполняется около 3500 операций по пересадке легких. Рост их количества ограничивает прежде всего нехватка донорских органов.

В Республике Беларусь важнейшие шаги в освоении ТЛ были сделаны в 2010 г. Так, в 2010 г. в Минске открылся РНПЦ трансплантации органов и тканей, а с 2012 г. в 9-й городской клинической больнице (9 ГКБ) г. Минска существует единственное в Беларуси отделение торакальной хирургии и трансплантации легких. Считается, что в стране на 1 млн на-

селения есть потребность в 2 ТЛ в год, таким образом, расчетная потребность в республике составляет 20 ТЛ в год [4].

Ниже представлены клинические случаи.

Пациенту К. 74 лет с диагнозом «рак левого верхнедолевого бронха с врастанием в легочную артерию и легочную вену» 20 октября 2011 г. в РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова выполнена левосторонняя пневмонэктомия с экстракорпоральной верхней лобэктомией и аутотрансплантацией нижней доли левого легкого. Признаков рецидива и отдаленных метастазов не выявлено. Пациент умер на 77-м году жизни от других заболеваний.

Пациенту З. 1955 г. р. с диагностированной опухолью левого верхнедолевого бронха с переходом на нижнедолевой до устья бронха шестого сегмента 1 февраля 2013 г. в 9 ГКБ в отделении торакальной хирургии и трансплантации легких выполнена сублобарная аутотрансплантация левого легкого. При гистологическом исследовании препарата получено морфологическое заключение «адено-карцинома с инвазией в легочную артерию». Метастазы опухоли выявлены в нижнем левом паратрахеальном лимфоузле и сегментарном лимфоузле. В краях отсечения препараты без опухолевого роста. Процесс стадирован как pT3N2M0 G3. Последеопрационный период протекал без осложнений [5].

В РНПЦ «Кардиология» 2 ноября 2016 г. бригадой молодых хирургов впервые проведена операция по трансплантации комплекса «сердце — легкие». Автор настоящей статьи, будучи доцентом кафедры кардиологии УО «Белорусский государственный медицинский университет» в 2018—2020 гг., работала в качестве врача-реабилитолога с пациенткой, перенесшей успешную ТЛ в 2018 г. Клинический протокол «Трансплантация легких (взрослое население)» утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 13.02.2023 № 31 [6].

Трансплантация легких — это хорошо зарекомендовавший себя метод спасения жизни, предназначенный для улучшения качества жизни пациентов, страдающих терминальной стадией дыхательной недостаточности, которая не подлежит коррекции другими медицинскими или хирургическими вмешательствами. Значимость ТЛ подчеркивается данными

Международного реестра трансплантации торакальных органов, в котором имеются данные о 69 200 ТЛ у взрослых, выполненных до 30 июня 2018 г. По данным Сети закупок и трансплантации органов США и Научного регистра реципиентов трансплантатов, выживаемость реципиентов трансплантатов легких составляет 85 % в течение 1 года, 68 % в течение 3 лет и 55 % в течение 5 лет [7]. Наиболее частым показанием для трансплантации легких с 1995 по 2010 г. являлись лица, страдавшие ХОБЛ с наличием недостаточности альфа-1-антрепсина (34 %).

Основными клиническими проявлениями у пациентов с хроническими заболеваниями легких в терминальной стадии, ожидающих трансплантации, являются одышка, возникающая при физической нагрузке, дисфункция и атрофия скелетных мышц, уменьшение физической активности, снижение качества жизни, потребность в проведении кислородотерапии, нарушение функции и газообмена легких [2; 8—12]. Прогностическими факторами успеха МР у пациентов, ожидающих ТЛ независимо от основного заболевания, являются физическая активность и качество жизни [8].

При отборе пациентов с ХОБЛ для проведения ТЛ врачу необходимо руководствоваться классификацией GOLD (2011), предлагающей градацию по степени тяжести с оценкой частоты обострений, одышки и легочной функции с выделением групп низкого (стадии I, II) и высокого (стадии III, IV) риска; определением дистанции в teste с 6-минутной ходьбой и уровня индекса массы тела, а также использовать оценочный тест ХОБЛ (CAT) и опросник SF-36, что играет важную роль для оценки положительных изменений в показателях физической активности и качества жизни у пациентов с ХОБЛ после ТЛ [11]. Пациенты с доказанным хроническим заболеванием легких включаются в лист ожидания для проведения ТЛ, если, несмотря на поддерживающую медикаментозную терапию, наблюдается снижение показателя ОФВ<sub>1</sub> менее 50 % с прогнозом выживаемости в течение 2—3 лет [7].

Показания к проведению ТЛ: доказанная хроническая болезнь легких, прогрессирующая на этапах терапии; необратимая обструкция дыхательных путей (ОФВ<sub>1</sub> менее 25 % от должного уровня); хроническая гипоксемия (РаO<sub>2</sub> менее 55 мм рт. ст.); снижение

РаCO<sub>2</sub> при наличии кислородной поддержки; снижение функциональных нарушений по NYHA (III или IV функциональный класс); наличие достоверной внелегочной органной патологии.

Противопоказания к проведению ТЛ (абсолютные): злокачественная опухоль в течение последних 5 лет; неизлечимая внелегочная по-лиорганская недостаточность; болезнь коронарных артерий с наличием хронической сердечной недостаточности по левожелудочковому типу после аорто-коронарного шунтирования; деформация грудной клетки или спины; документированное отсутствие приверженности к лечению; активная зависимость (наркотическая, алкогольная, никотиновая).

Противопоказания к проведению ТЛ (относительные): возраст старше 65 лет; резкие нарушения функционального статуса с низким реабилитационным потенциалом; колонизация дыхательных путей высокостойчивыми вирулентными бактериями (*Mycobacterium tuberculosis*, фурунги); механическая вентиляция; тяжелое ожирение (индекс массы тела более 30 кг/м<sup>2</sup>); низкий вес (индекс массы тела менее 18 кг/м<sup>2</sup>).

В настоящее время в активный лист ожидания ТЛ включаются пациенты с ХОБЛ, муковисцидозом, идеопатическим легочным фиброзом (ИЛФ), идеопатической легочной артериальной гипертензией (ИЛАГ), лимфангиолейомиоматозом (ЛАМ), лангергансоклеточным гистиоцитозом легких (ИКГЛ), саркоидозом.

Оптимизация фармакотерапии и кислородных добавок, низкоинтенсивные и высокоинтенсивные тренировки всего тела или интервальные тренировки, а также тренировки с сопротивлением (или нервно-мышечной электростимуляцией) — важные методы тренировок для таких пациентов, чтобы снизить сердечно-сосудистые и вентиляционные нарушения. Тренировка инспираторных мышц и вибрация всего тела также являются целесообразными мероприятиями для некоторых пациентов [12].

У пациентов с терминальными стадиями прогрессирующих хронических заболеваний легких резко снижены шансы для проведения успешной ТЛ. Активная МР пациентов с использованием экстракорпоральной мембранный оксигенации (ЭКМО), респираторной поддержки позволяет подготовиться к ТЛ

у пациентов с острой дыхательной недостаточностью и прогрессирующим хроническим заболеванием легких и является реальной возможностью продлить жизнь пациентов. Так, у 66-летней пациентки с тяжелой формой COVID-19, индексом массы тела 31,2 кг/м<sup>2</sup>, у которой в связи с тяжелым и необратимым поражением обоих легких была осуществлена двусторонняя ТЛ, проводили длительную механическую вентиляцию и ЭКМО, предоперационную и послеоперационную терапию высокими дозами глюкокортикоидов. Пациентка на 4-й послеоперационный день проходила реабилитационные мероприятия, включающие в себя управление позой, технику очищения дыхательных путей, дыхательные тренировки, тренировку мышечной силы, ежедневную терапевтическую бронхоскопию и психологическую поддержку. ЭКМО была успешно прекращена на 5-й день. Физические функции пациента, мышечная сила и качество жизни улучшились. Хороший прогноз после реабилитации указывает на эффективность, целесообразность раннего реабилитационного вмешательства и его безопасность для пациентов после ТЛ [13].

Необходимы хорошо спланированные рандомизированные клинические исследования, а также оценка влияния тренировок на важные клинические показатели после ТЛ, в том числе время до выписки, отторжение трансплантата, инфекция, выживаемость и повторная госпитализация [14].

Пациенты с двусторонней ортопедической ТЛ по поводу COVID-19 нуждались в уникальном процессе реабилитации, так как испытывали значительные трудности с повседневной жизнью и функциональной мобильностью в течение всего периода до и после ТЛ, но прогрессивное улучшение функциональных показателей было возможно благодаря комплексной мультидисциплинарной программе реабилитации [15].

Факторами-предвестниками снижения физической активности в послеоперационном периоде являются возраст 75 лет и более, низкий уровень физической активности перед операцией и объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ<sub>1</sub>) меньше 70 %. Последние два фактора могут быть изменены с помощью предоперационной физиотерапии/реабилитации. Помимо ингаляционной тера-

пии, важнейшие техники в постоперационном периоде основаны на применении различных дыхательных маневров в зависимости от типа нарушения легочной вентиляции (дыхание в согнутом положении, хаффинг, диафрагмальное дыхание, управляемый кашель, постуральный дренаж) [16].

Трансплантация легких не только спасает жизнь пациента, но и дает возможность стать более самостоятельным и вернуться к работе. Оценены перспективы труда, а также его влияние на качество жизни и физическую активность 67 реципиентов трансплантата легких Силезского центра сердечных заболеваний в Забже (Польша), перенесших ТЛ с периодом наблюдения в 6 мес. и более. Оценку физических возможностей проводили путем подъема по лестнице и с помощью теста 6-минутной ходьбы, также измеряли параметры спирометрии. 20 (31,7 %) пациентов из включенных в исследование были трудоустроены после ТЛ, 63,2 % из них работали полный рабочий день. Профессию сменили 2 пациента. Установлено, что пациенты с диагнозом «муковисцидоз» имеют самые высокие шансы найти работу после ТЛ. Статистический анализ показал, что во время 6-минутного теста ходьбы работающие пациенты смогли преодолеть большее расстояние, чем безработные (в среднем 556 м и 494 м соответственно) [17].

Таким образом, особенностями предтрансплантационной подготовки пациентов с хроническими заболеваниями легких являются определение показаний к ТЛ, экспертно-реабилитационная диагностика пациентов, включение в лист ожидания ТЛ и составление индивидуальной программы медицинской реабилитации.

## Выводы

1. В лист ожидания ТЛ включаются пациенты с хроническими заболеваниями легких, в том числе с ХОБЛ, муковисцидозом, ИЛФ, ИЛАГ, ЛАМ, ИКГЛ, саркоидозом, если, несмотря на поддерживающую медикаментозную терапию, наблюдается снижение показателя ОФВ<sub>1</sub> менее 50 % от должных величин с прогнозом выживаемости не менее 18 мес.

2. В ожидании ТЛ кандидаты на фоне приема базисной терапии основного заболевания могут участвовать в программах МР, включающих упражнения для укрепления мышц,

аэробные тренировки, питательную поддержку, социальную помощь, обучающие программы, методы экстракорпоральной мембранный оксигенации и Nordic Walking по показаниям.

3. Определению показаний к ТЛ должна предшествовать экспертно-реабилитационная диагностика пациентов с хроническими заболеваниями легких с оценкой функциональных нарушений, ограничений жизнедеятельности, реабилитационного потенциала, дистанции в teste с 6-минутной ходьбой и/или максимальное потребление кислорода ( $VO_2 \text{ max}$ ), ИМТ, среднее давление в легочной артерии, анкетирование (MRC, SF-36).

4. Трансплантация легких подлежат пациенты с хроническими заболеваниями легких в возрасте менее 65 лет, имеющие ИМТ  $20 \text{ кг}/\text{м}^2$  и более, вторичную легочную гипертензию (среднее давление в легочной артерии —  $26 \text{ мм рт. ст. и выше}$ ), уровни ОФВ<sub>1</sub> — 20—40 % от должных величин (д. в.), общая емкость легких — на 120 % выше д. в., диффузионная способность легких ( $\text{DL}_{\text{CO}}$ ) на 20 % выше д. в., положительный реабилитационный потенциал.

5. Раннее послеоперационное ведение пациентов после ТЛ включает иммуносупрессию, борьбу с инфекцией, стабилизацию функции внешнего дыхания, раннюю активизацию.

Основными принципами МР у пациентов с хроническими заболеваниями легких до и после проведения ТЛ являются этапность, преемственность, непрерывность, комплексность.

6. Индивидуальные программы МР должны иметь длительность 12—16 нед. и более, включать 2—3 сессии в неделю. Основными аспектами индивидуальной программы реабилитации пациента являются лечебная физкультура (комплексы лечебной гимнастики в зависимости от уровня реабилитационного потенциала, с включением статических и динамических дыхательных упражнений, упражнений на выработку силы и выносливость мышц верхних и нижних конечностей, использованием дыхательных тренажеров и приспособлений, дозированной ходьбы, интервальные гипоксические тренировки с использованием тренажера Фролова); интервальные и/или непрерывные физические тренировки на велоэргометре и/или беговой дорожке; психокоррекция и обучение пациентов; питательная

поддержка; дополнительные методы (экстракорпоральная мембранные оксигенация и Nordic Walking); методы физической реабилитации в постоперационном периоде (дыхание в согнутом положении, хаффинг, диафрагмальное дыхание, управляемый кашель, постуральный дренаж), социальная помощь.

7. Для оценки эффективности программ МР пациентов до и после ТЛ оцениваются следующие параметры: кардионагрузочный тест ( $VO_2 \text{ max}$ ,  $VE/VCO_2$ ), дистанция в teste с 6-минутной ходьбой, бодиплетизмография (ОФВ<sub>1</sub>, ФЖЕЛ, ОЕЛ), исследование  $\text{DL}_{\text{CO}}$ , оценка одышки по шкалам MRC, Борга, оценка интегральных показателей качества жизни с использованием опросника SF-36.

#### Контактная информация:

Лицкевич Лариса Владимировна — к. м. н., доцент кафедры фтизиопульмонологии.  
Белорусский государственный медицинский университет.  
Пр. Дзержинского, 83, 220053, г. Минск.  
Сл. тел. +375 17 258-88-23.

Конфликт интересов отсутствует.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Pulmonary rehabilitation and physical interventions / Th. Troosters [et al.]* // *Physiother Can.* — 2023. — Vol. 75, № 4. — P. 350—356.
2. *Langer, D. Rehabilitation in Patients before and after Lung Transplantation / D. Langer* // *Eur. Respir. Rev.* — 2023. — Vol. 32. — P. 168.
3. *Verleden, G. M. Lung transplantation for COPD. Pulmonary emphysema / G. M. Verleden, J. Gottlieb* // *Eur. Respir. Rev.* — 2023. — Vol. 32. — P. 167.
4. Павлович, О. В. *Трансплантация легких в Республике Беларусь / О. В. Павлович [и др.]* // I Международный конгресс кардиологов и терапевтов : сб. науч. тр., Минск, 12—13 мая 2016 г. / под ред. Н. П. Митьковской. — Минск, 2016. — С. 203—205.
5. Первый опыт сублобарной аутотрансплантации легкого в РБ [Электронный ресурс] / Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии. — Режим доступа: <https://www.mstbps.by/services/transplantatsiya/legkikh/>. — Дата доступа: 13.10.2024.
6. Клинический протокол «Трансплантация легких (взрослое население)» [Электронный ресурс] : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 13 февр. 2023 г., № 31 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22339846r>. — Дата доступа: 13.10.2024.
7. Kumar, A. *Lung Transplantation / A. Kumar, S. Sharma, F. Anjum* // *Stat. Pearls Publishing.* — 2024. — Vol. 1, № 22. — P. 1—71.
8. *Exercise training for lung transplant candidates and recipients : a systematic review / E. Hume [et al.]* // *Eur. Respir. Rev.* — 2020. — Vol. 29, № 58. — P. 200053.

9. Employment after lung transplantation in Poland — a single center study / M. Ochman [et al.] // *Int. J. Occup. Med. Environ. Health.* — 2019. — Vol. 32, № 3. — P. 379—386.
10. The effectiveness of pulmonary rehabilitation in connection with lung transplantation in Hungary / M. Kerti [et al.] // *Ann. Palliat. Med.* — 2021. — Vol. 10, № 4. — P. 3906—3915.
11. A Review of Lung Transplantation and Its Implications for the Acute Inpatient Rehabilitation Team / K. Hatt [et al.] // *PM. R.* — 2017. — Vol. 9, № 3. — P. 294—305.
12. Provider-Documented Dyspnea in Intensive Care Unit After Lung Transplantation / T. Sato [et al.] // *Transplant Proc.* — 2022. — Vol. 54, № 8. — P. 2337—2343.
13. Early rehabilitation after lung transplantation with extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) of COVID-19 patient : a case report / L. Mao [et al.] // *Ann. Transl. Med.* — 2021. — Vol. 9, № 6. — P. 512.
14. Exercise training for lung transplant candidates and recipients : a systematic review / E. Hume [et al.] // *Eur. Respir. Rev.* — 2020. — Vol. 29. — P. 158.
15. Rehabilitation Characteristics and Outcomes for Lung Transplantation for COVID-19: A Case Series / M. J. Clancy [et al.] // *Phys. Ther.* — 2023. — Vol. 103, № 5. — P. 103—105.
16. Пульмокомплексная реабилитация в программах ускоренного восстановления постоперационных больных / Ф. Ю. Мухарлямов [и др.] // *Доктор.Ру. Анеастезиология и реаниматология. Медицинская реабилитация.* — 2015. — № 15 (116) — 16 (117). — С. 71—76.
17. Employment after lung transplantation in Poland — a single center study / M. Ochman [et al.] // *Int. J. Occup. Med. Environ. Health.* — 2019. — Vol. 32, № 3. — P. 379—386.

Поступила 01.07.2024

Принята к печати 14.10.2024