



### РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ТУБЕРКУЛЁЗА ЛЁГКИХ В УСЛОВИЯХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО САНАТОРИЯ

Р.В. Тарасов<sup>1,2,3</sup>, Е.В. Красникова<sup>1</sup>, Д.Ф. Горлов<sup>4</sup>, М.И. Чушкин<sup>1</sup>, М.А. Багиров<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Центральный научно-исследовательский институт туберкулёза, ул. Яузская аллея д. 2, г. Москва, Россия

<sup>2</sup>Московский медицинский университет «Реавиз», ул. Краснобогатырская, д. 2, стр. 2, г. Москва, Россия

<sup>3</sup>Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, г. Москва, 125993, Россия

<sup>4</sup>Санаторий «Лесное», ул. Лесопарковое шоссе, д. 2, стр.34, г. Тольятти, Самарская область, 445003, Россия

**Резюме.** *Актуальность.* Несмотря на создание и внедрение новых хирургических методик, ориентированных на максимальное сохранение лёгочной ткани, доля резекционных операций большого объёма остаётся высокой, что требует разработки новых подходов к лечению и реабилитации пациентов. *Цель:* оценить эффективность реабилитационных мероприятий при различных функциональных нарушениях с учётом объёма хирургических вмешательств у пациентов, оперированных по поводу распространённого деструктивного туберкулёза лёгких. *Объект и методы.* В исследование включено 109 пациентов, которые были разделены на четыре группы: 1-я группа – с резекциями лёгкого и сегментэктомиями (73 человека); 2 группа – с двусторонними этапными резекциями лёгких в сочетании с односторонней отсроченной торакопластикой со стороны резекции большого объёма (14 человек); 3 группа – с лобэктомиями и бисегментэктомиями (13 человек); 4 группа – с пневмонэктомиями (9 человек). Для каждой наблюдаемой группы была составлена программа реабилитации. Эффективность реабилитационных мероприятий оценивали по показателям спирограммы, сатурации кислорода, гониометрии, визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ), шкале Борга CR10, шкале одышки mMRC. *Результаты.* В каждой исследуемой группе наблюдались изменения показателей функции лёгких: в 1, 2 и 3 группах изменялись показатели ЖЕЛ; ОФВ1; индекса Тиффно (ИТ), в 4 группе достоверные изменения были зарегистрированы только у ИТ. Выраженность одышки по шкале mMRC и тяжесть воспринимаемой нагрузки по шкале Борга CR10 снизились в каждой из групп. Интенсивность болевого синдрома по ВАШ также снизилась в каждой группе. *Заключение.* Реабилитация пациентов, перенёвших хирургическое лечение по поводу туберкулёза органов дыхания, в условиях специализированного санатория становится более эффективной с применением реабилитационных программ при различной степени выраженности функциональных нарушений, поскольку достигается восстановление пациентов с различным объёмом хирургического лечения.

**Ключевые слова:** Туберкулёз лёгких [C01.252.410.040.552.846.856]; Хирургическое лечение [E04.564]; Реабилитация [E02.760]; Санаторно-курортное лечение [E02.760.905]; Послеоперационный период [G07.100.100.160.199]; Восстановление функций [G07.265].

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование проводилось без спонсорской поддержки. Работа выполнена в рамках темы НИР УН FURE-2022-0012; № 122041100241-84.1: «Функционально-сберегающий и персонализированный подход к хирургическому лечению распространённого туберкулёза органов дыхания и костно-суставной системы».

**Соответствие нормам этики.** Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо

**Для цитирования:** Тарасов Р.В., Красникова Е.В., Горлов Д.Ф., Чушкин М.И., Багиров М.А. Реабилитация пациентов после хирургического лечения туберкулёза лёгких в условиях специализированного санатория. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2025;15(2):52-59. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2025.2.CLIN.1>



## REHABILITATION OF PATIENTS AFTER SURGICAL TREATMENT OF PULMONARY TUBERCULOSIS IN A SPECIALIZED SANATORIUM

Ruslan V. Tarasov<sup>1,2,3</sup>, Elena V. Krasnikova<sup>1</sup>, Danil F. Gorlov<sup>4</sup>, Mikhail I. Chushkin<sup>1</sup>, Mamed A. Bagirov<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Central Research Institute of Tuberculosis, 2, Yauzskaya alley str., Moscow, Russia

<sup>2</sup>Moscow Medical University "Reaviz", 2, Krasnobogatyrskaya str., building 2, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 2/1, Barrikadnaya str., building 1, Moscow, 125993, Russia

<sup>4</sup>Sanatorium "Lesnoye", Lesoparkovoye Shosse st., 2, building 34, Tolyatti, Samara region, 445003, Russia

**Abstract. Actuality.** Surgery for patients with pulmonary tuberculosis should be accompanied by a complex of rehabilitation measures with an algorithm for the formation of rehabilitation programs depending of the patients functional state and of volume of surgical intervention. *Aim:* to study the effectiveness of rehabilitation measures depending on the degree of functional impairments considering the volume of surgical interventions in patients operated on for advanced destructive pulmonary tuberculosis. *Object and methods.* The study included 109 patients who were divided into 4 groups: group 1 - with lung resections and segmentectomies (73 people), group 2 - with bilateral staged atypical lung resections in combination with unilateral delayed thoracoplasty (14 people), group 3 - with lobectomies and bisegmentectomies (13 people), group 4 - with pneumonectomies (9 people). A rehabilitation program was compiled for each observed group. The effectiveness of rehabilitation measures was assessed by spirometry, oxygen saturation, goniometry, visual analog pain scale (VAS), Borg CR10 scale, mMRC dyspnea scale. *Results.* In each study group, changes in lung function indicators were observed, in groups 1-3, the indicators of VC; FEV1; FEV1/VC – the Index Tiffeneau (IT) changed, in group 4, significant changes were only from IT. The severity of shortness of breath on the mMRC scale and the severity of perceived stress on the Borg CR10 scale decreased in each group. The intensity of the pain syndrome decreased in each study group according to VAS. *Conclusion.* Rehabilitation of patients who have undergone surgery of pulmonary tuberculosis in a specialized sanatorium becomes more effective and achieving positive recovery results with the use of rehabilitation programs, depending on the severity of functional disorders of patients and different volumes of surgical intervention.

**Key words:** Pulmonary tuberculosis [C01.252.410.040.552.846.856]; Surgical treatment [E04.564]; Rehabilitation [E02.760]; Sanatorium treatment [E02.760.905]; Postoperative period [G07.100.100.160.199]; Functional recovery [G07.265].

**Competing interests.** The authors declare no competing interests.

**Funding.** This research received no external funding. The work was carried out within the framework of the research topic УН FURE-2022-0012; № 122041100241-84.1 "A functionally conserving and personalized approach to the surgical treatment of widespread tuberculosis of the respiratory system and the osteoarticular system".

**Compliance with ethical principles.** The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary.

**Cite as:** Tarasov R.V., Krasnikova E.V., Gorlov D.F., Chushkin M.I., Bagirov M.A. Rehabilitation of patients after surgical treatment of pulmonary tuberculosis in a specialized sanatorium. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health.* 2025;15(2):52-59. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2025.2.CLIN.1>

### Актуальность

Благодаря успехам отечественной фтизиатрической службы, Всемирная организация здравоохранения в 2021 году исключила Российскую Федерацию из списка стран с высоким бременем туберкулёза. Тем не менее, во внимании остаётся множественная (МЛУ) и широкая лекарственная устойчивость (ШЛУ) микобактерий туберкулёза (МБТ) и случаи выявления распространённых деструктивных форм заболевания. Клиническое излечение впервые выявленного туберкулёза удаётся достичь в 53,4% случаев, а у пациентов с деструктивными формами – лишь в 27,5% [1].

Показатель заболеваемости туберкулёзом с деструкцией лёгочной ткани на 2019 год составил 10,2 на 100 тыс. населения, по мнению Цыбикова Э.Б. это произошло благодаря широкому внедрению хирургических методов лечения туберкулёза [2]. Согласно исследованию Рейхруд М.В. и соавт. (2018), различные виды хирургических вмешательств показывают высокую эффективность в достижении клинического излечения и снижения смертности пациентов с распространённым туберкулёзом лёгких [3]. Но, несмотря на создание и внедрение новых хирургических методик, ориенти-

рованных на максимальное сохранение лёгочной ткани, доля резекционных операций большого объёма остаётся высокой.

Все хирургические мероприятия приводят к снижению респираторной функции и двигательной активности, ухудшается качество жизни людей, зачастую приводя к полной потере в социуме. Поэтому реабилитация является важным этапом в комплексной терапии данного заболевания и должна включать в себя программу, учитывающую функциональные нарушения и объём хирургического вмешательства для пациентов, оперированных по поводу распространённого деструктивного туберкулёза лёгких.

Практически это возможно осуществить как в условиях стационара, так и в специализированном противотуберкулёзном санатории.

**Цель исследования:** оценить эффективность реабилитационных мероприятий при функциональных нарушениях различной степени выраженности с учётом объёма хирургических вмешательств у пациентов, оперированных по поводу распространённого деструктивного туберкулёза лёгких.

### Объект и методы

В исследование было включено 109 пациентов, прошедших хирургическое лечение в отделении хирургии ФГБНУ «ЦНИИТ», которые на 28-30 сутки после операции поступили на этап реабилитации в ФГБУ санаторий «Лесное» Минздрава России.

Среди указанных пациентов преобладали мужчины – 74%, их средний возраст составил  $42,3 \pm 12,1$  года, женщин было соответственно 26%, их средний возраст составил  $38,2 \pm 12,7$  года.

В зависимости от объёма хирургического вмешательства пациенты были разделены на четыре группы: в 1-ю группу вошли 73 (66,9%) пациента, которым выполнялись резекции лёгкого и сегментэктомии; во 2-ю группу – 14 (12,9%) пациентов, которым выполнялись двусторонние этапные резекции лёгких в сочетании с отсроченной торакопластикой со стороны операции большего объёма; 3-ю группу составили 13 (12 %) пациентов, которым выполнялись лобэктомии и бисегментэктомии лёгкого; 4-я группа – 9 (8,2%) пациентов, которым выполнялись плевропневмонэктомии. Анализ эффективности реабилитационных мероприятий проводился по динамике показателей спирометрии, сатурации кислорода, измерения объёма активных движений в плечевом суставе на стороне торакопластики при помощи угломера, оценке болевых ощущений в области грудной клетки при помощи визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ). Ходьба по лестнице, ходьба на эллипсоидном тренажёре проводилась под контролем переносимости нагрузки по 10-балльной шкале Борга [4]. Одышка оценивалась по шкале mMRC до и после курса реабилитации продолжительностью около 4 недель [5].

Спирометрию выполняли с соблюдением стандартов исследования Российского респираторного общества 2014 года [6]. Определяли жизненную ёмкость лёгких (ЖЕЛ), объём форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ<sub>1</sub>), отношение объёма форсированного выдоха за 1 секунду к жизненной ёмкости лёгких (ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ), индекс Тиффно (ИТ). Основные спирометрические показатели оценивали в процентах по их отношению к должным величинам (д.в.), отношение ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ – в процентах. В качестве должных величин использовали данные Европейского общества угля и стали [7]. Программы реабилитации формировались по степени выраженности функциональных нарушений и объёму хирургического вмешательства, отображая достижение конкретных целей для каждой исследуемой группы.

В 1-й группе внимание акцентировалось на восстановлении функции внешнего дыхания при помощи комплекса послеоперационных дыхательных упражнений, занятий дыхательной гимнастикой в групповой форме, аэробной нагрузки в тренажёрном зале в виде ходьбы на эллипсоидном тренажё-

ре в течение 10-15 минут, 5 дней в неделю (нагрузка подобрана индивидуально по шкале Борга от 4-6 баллов). Для снижения болевого синдрома применялись физиотерапевтические процедуры: магнитотерапия на проекцию послеоперационного шва, длительность воздействия 7-10 минут, курсом 10-12 процедур. По мере снижения болевого синдрома дополнительно в программу включались упражнения для укрепления мышц плечевого пояса.

Программа 2-й группы включала в себя комплекс пассивно-активных упражнений для увеличения объёма движений в плечевом суставе совместно с кинезиотейпированием аппликациями на 3-5 дней, комплекс послеоперационных дыхательных упражнений, занятий дыхательной гимнастикой в групповой форме, аэробной нагрузки в тренажёрном зале в виде ходьбы на эллипсоидном тренажёре в течение 10 минут, 5 дней в неделю (нагрузка подобрана индивидуально по шкале Борга от 4-6 баллов). Из физиотерапевтических процедур применяли биоэлектромагнитную энергорегуляцию на аппарате «Ветер 3000», светотерапию послеоперационных швов при помощи аппарата «Биоптрон», массаж верхних конечностей.

В 3-й группе программа реабилитации была сформирована по принципу 1-й группы и включала в себя комплекс послеоперационной дыхательной гимнастики, групповые занятия дыхательной гимнастикой, аэробную нагрузку в тренажёрном зале в виде ходьбы на эллипсоидном тренажёре в течение 10-15 минут, 5 дней в неделю (нагрузка подобрана индивидуально по шкале Борга от 4-6 баллов). Для снижения болевого синдрома применяли ультразвук и магнитотерапию на проекцию послеоперационных швов длительностью процедуры 7-10 минут, общий курс составил 10-12 процедур.

В 4-й группе у пациентов после пневмонэктомии программа реабилитации основывалась на проведении дыхательного переобучения: обучение диафрагмальному дыханию, расслаблению вспомогательных дыхательных мышц, произвольному контролю над мышцами дыхания при выполнении привычной активности в повседневной жизни (ходьба, совершение покупок в магазинах, приготовление пищи, работа за компьютером). Курс обучения составил 20 занятий в малой группе. В качестве аэробной нагрузки использовалась ходьба по лестнице (дозировка подъёма осуществлялась при помощи определения нагрузки по шкале Борга от 4-6 баллов) 10 минут, 3 раза в неделю. Подобранные физиотерапевтические процедуры, обладающие наиболее выраженным анальгезирующим и седативным эффектом: биоэлектромагнитная энергорегуляция на аппарате «Ветер 3000», электросон терапия длительностью воздействия до 30 минут.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием программы «StatSoft statistica 12.0». Количественные данные выражались в виде среднего арифметического показателя и его стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ). Качественные данные выражались в виде абсолютного значения ( $n$ ) и его процентного соотношения (%). Для определения различий между сравниваемыми группами использовали парный  $t$ -критерий Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

### Результаты

Изучение распределения функциональных нарушений среди всех пациентов показало, что в 92% случаев наблюдалось нарушение функции дыхания по показателям спирометрии, в 78% случаев присутствовал выраженный болевой синдром (от 6 до 8 баллов по ВАШ) и при оценке объёма активных движений при помощи угломера в 9% случаев наблюдалось нарушение подвижности в плечевом

суставе, преимущественно на стороне, с которой была выполнена отсроченная торакопластика. В 74% случаев пациенты испытывали затруднения при ходьбе и одевании, усиливались одышка и болевой синдром во время реализации данного вида активности. В 67% случаев пациенты выражали свою обеспокоенность о дальнейшем участии их как индивида в социально-трудовой жизни.

В 1-й исследуемой группе, в которую вошли пациенты после резекции и сегментэктомии лёгкого, в 39% случаев выявлено сочетание нарушения функции лёгких с ощущением болевого синдрома, в 37% случаев - только наличие болевого синдрома и в 24% случаев - изолированное нарушение функции лёгких. В данной группе пациентов основной целью реабилитации являлось восстановление функции дыхания и снижение уровня боли. Динамика исследуемых показателей до и после проведения реабилитационных мероприятий у пациентов 1 группы отражена в таблице 1.

**Таблица 1.** Оценка эффективности реабилитационных мероприятий у пациентов после резекций и сегментэктомий лёгкого (1-я группа,  $n = 73$ )  
**Table 1.** Evaluation of the effectiveness of rehabilitation measures in patients after lung resections and segmentectomies (1st group,  $n = 73$ )

Показатели	При поступлении в санаторий $M \pm SD$	Через 1 месяц $M \pm SD$	Прирост % от исходного	t, p
ЖЕЛ% от д.в.	89,7 ± 23,2	93,4 ± 20,4	4,12	t = -7,072, p < 0,05
ОФВ1% от д.в.	90 ± 22,4	94,2 ± 21,9	4,66	t = -7,261, p < 0,05
ИТ%	103,6 ± 14,3	108,7 ± 13,7	4,92	t = -5,568, p < 0,05
SpO <sub>2</sub> %	97,2 ± 1,24	97,5 ± 1,47	0,41	t = -1,540, p > 0,05
<b>Шкалы</b>				
Переносимость нагрузки (Шкала Борга)	2,3 ± 0,8	1,6 ± 0,6	-30,44	t = 11,508, p < 0,05
Одышка (mMRC)	1,6 ± 0,4	1 ± 0,5	-37,5	t = 6,123, p < 0,05
Болевые ощущения (ВАШ)	3,4 ± 1,8	1,4 ± 1,8	-58,83	t = 16,700, p < 0,05

У пациентов 1-й группы после проведённого лечения изменились показатели: ЖЕЛ (с  $89,7 \pm 22,3$  до  $93,4 \pm 22,4\%$  д.в.;  $p < 0,05$ ), ОФВ1 (с  $90 \pm 22,4$  до  $94,2 \pm 21,9\%$  д.в.;  $p < 0,05$ ), ИТ (с  $103,6 \pm 14,3$  до  $108,7 \pm 13,7\%$  д.в.;  $p < 0,05$ ), что указывает на равномерный прирост более чем на 4%.

Изменение сатурации кислорода в крови (с  $97,2 \pm 1,24$  до  $97,5 \pm 1,47\%$ ;  $p > 0,05$ ) не показало достоверных отличий. При оценке одышки отмечалось снижение на 37,5% по шкале mMRC (с  $1,6 \pm 0,4$  до  $1 \pm 0,5$  балла соответственно;  $p < 0,05$ ). Улучшилась переносимость физической нагрузки по шкале Борга CR10 на 30% (с  $2,3 \pm 0,8$  до  $1,6 \pm 0,6$  балла;  $p < 0,05$ ). Интенсивность боли в области послеоперационных швов на грудной клетке снизилась на 58,83% (с  $3,4 \pm 1,8$  до  $1,4 \pm 1,8$  балла по шкале ВАШ;  $p < 0,05$ ).

Во 2-й группе, в которой пациентам были выполнены двусторонние этапные атипичные резекции лёгких в сочетании с односторонней отсроченной торакопластикой, в 57% случаев были выявлены респираторные нарушения и ограничение подвижности плечевого сустава на стороне торакопласти-

ки, а в 43% сочетание нарушения функции лёгких с болевым синдромом. Основные цели реабилитационных мероприятий: восстановление функции подвижности плечевого сустава, восстановление функции дыхания и снижение болевого синдрома. Динамика показателей отражена в таблице 2.

Во 2-й группе после проведённого лечения наблюдалось увеличение амплитуды движений в плечевом суставе на 21 градус во фронтальной плоскости: отведение (с  $132,3 \pm 21,5$  до  $160,8 \pm 16,9$  градусов;  $p < 0,05$ ) и сагиттальной плоскости: сгибание на 31 градус (с  $127,7 \pm 28,3$  до  $168,1 \pm 8,4$  градусов;  $p < 0,05$ ) и разгибание на 35 градусов (с  $22,3 \pm 9,5$  до  $30,1 \pm 9,8$  градусов;  $p < 0,05$ ), что позволяет говорить о значительном увеличении объёма активных движений в плечевом суставе на стороне торакопластики.

Среди показателей функции внешнего дыхания отмечался наибольший прирост ОФВ1 на 16% (с  $51,2 \pm 17,5$  до  $59,2 \pm 20,2\%$  д.в.;  $p < 0,05$ ), прирост ЖЕЛ на 9,17% (с  $64,3 \pm 15,4$  до  $70,2 \pm 17,8\%$  д.в.;

$p < 0,05$ ) и ИТ на 11,54% (с  $77,1 \pm 18,09$  до  $86 \pm 16,9\%$  д.в.;  $p < 0,05$ ).

Изменение сатурации кислорода в крови (с  $95,9 \pm 1,2$  до  $96,9 \pm 1,4\%$ ;  $p > 0,05$ ) не показало достоверных отличий. Выявленность одышки снизилась на 17% по шкале mMRC (с  $1,8 \pm 0,5$  до  $1,5 \pm 0,5$  балла;  $p < 0,05$ ). На 28% улучшилась переносимость физической нагрузки по шкале Борга CR10 на 28% (с  $3,2 \pm 0,7$  до  $2,3 \pm 0,6$  балла;  $p < 0,05$ ). Интенсивность болевого синдрома снизилась на

47% по шкале ВАШ (с  $6,6 \pm 1,5$  до  $3,5 \pm 1,4$  балла;  $p < 0,05$ ) – достоверное снижение боли.

При анализе данных пациентов 3-й группы, перенёсших лобэктомии и бисегментэктомии лёгкого, отмечалось сочетание нарушения функции лёгких и ощущение болевого синдрома в 54% случаев, а у 31% исследуемых имело место ощущение болевого синдрома без затруднения дыхания. Целью реабилитационных мероприятий было восстановление дыхательной функции и снижение уровня боли. Динамика показателей до и после отражена в таблице 3.

**Таблица 2.** Оценка эффективности реабилитационных мероприятий у пациентов после двусторонних этапных атипичных резекций лёгких в сочетании с односторонней отсроченной торакопластикой (2-я группа,  $n = 14$ )

**Table 2.** Evaluation of the effectiveness of rehabilitation measures in patients after bilateral staged atypical lung resections in combination with unilateral delayed thoracoplasty (2nd group,  $n = 14$ )

Показатели	При поступлении в санаторий M ± SD	Через 1 месяц M ± SD	Прирост % от исходного	t, p
ЖЕЛ% от д.в.	64,3 ± 15,4	70,2 ± 17,8	9,17	t = -6,082, p < 0,05
ОФВ1% от д.в.	51,2 ± 17,5	59,2 ± 20,2	15,62	t = -5,521, p < 0,05
ИТ%	77,1 ± 18,09	86 ± 16,9	11,54	t = -4,887, p < 0,05
SpO <sub>2</sub> %	95,9 ± 1,2	96,9 ± 1,4	1,04	t = -1,907, p > 0,05
<b>Шкалы</b>				
Переносимость нагрузки (Шкала Борга)	3,2 ± 0,7	2,3 ± 0,6	-28,13	t = 6,000, p < 0,05
Одышка (mMRC)	1,8 ± 0,5	1,5 ± 0,5	-16,67	t = 2,280, p < 0,05
Болевые ощущения (ВАШ)	6,6 ± 1,5	3,5 ± 1,4	-46,97	t = 15,741, p < 0,05
<b>Объем активных движений в плечевом суставе на стороне торакопластики</b>				
Сгибание (градусы)	127,7 ± 28,3	168,1 ± 8,4	31,63	t = 4,982, p < 0,05
Разгибание (градусы)	22,3 ± 9,5	30,1 ± 9,8	34,97	t = 5,459, p < 0,05
Отведение (градусы)	132,3 ± 21,5	160,8 ± 16,9	21,54	t = 7,782, p < 0,05

**Таблица 3.** Оценка эффективности реабилитационных мероприятий у пациентов после лобэктомии и бисегментэктомии лёгкого (3-я группа,  $n = 13$ )

**Table 3.** Evaluation of the effectiveness of rehabilitation measures in patients after lobectomy and bisegmentectomy of the lung (3rd group,  $n = 13$ )

Показатели	При поступлении в санаторий M ± SD	Через 1 месяц M ± SD	Прирост % от исходного	t, p
ЖЕЛ% от д.в.	84,2 ± 18,7	89,6 ± 21,07	6,4	t = -3,765, p < 0,05
ОФВ1%от д.в.	84 ± 14,7	87,6 ± 15,7	4,28	t = -2,058, p < 0,05
ИТ%	95,8 ± 17,0	101,6 ± 16,9	6,05	t = -2,284, p < 0,05
SpO <sub>2</sub> %	96,2 ± 1,4	97,1 ± 1,6	0,93	t = -2,520, p > 0,05
<b>Шкалы</b>				
Переносимость нагрузки (Шкала Борга)	2,4 ± 0,9	1,6 ± 0,5	-33,34	t = 3,810, p < 0,05
Одышка (mMRC)	1,2 ± 0,4	1 ± 0,5	-16,67	t = -1,897, p > 0,05
Болевые ощущения (ВАШ)	4,3 ± 1,7	2 ± 1,1	-53,49	t = 9,885, p < 0,05

В 3-й группе наблюдался прирост ОФВ1 на 4,28% (с  $84 \pm 14,7$  до  $87,6 \pm 15,7\%$  д.в.;  $p < 0,05$ ), ИТ - на 6,05% (с  $95,8 \pm 17,0$  до  $101,6 \pm 16,9\%$  д.в.;  $p < 0,05$ ), прирост ЖЕЛ на 6,4% (с  $84,2 \pm 18,7$  до  $89,6 \pm 21,07\%$  д.в.;  $p < 0,05$ ). Увеличение сатурации кислорода в крови наблюдалось лишь на 0,93% (с  $96,2 \pm 1,4$  до  $97,1 \pm 1,6\%$ ;  $p > 0,05$ ). На 16% снизилось ощущение одышки по шкале mMRC (с  $1,2 \pm 0,4$  до  $1 \pm 0,5$  балла;  $p > 0,05$ ) Переносимость физической нагрузки по шкале Борга CR10 улучшилась на 33% (с  $2,4 \pm 0,9$  до  $1,6 \pm 0,5$  балла соответственно;  $p < 0,05$ ). Болевой

синдром уменьшился на 53% по шкале ВАШ с  $4,3 \pm 1,7$  до  $2 \pm 1,1$  балла;  $p < 0,05$ ).

В 4-й группе пациентов, которым были выполнены пневмонэктомии, в 56% случаев наблюдалось нарушение функции лёгких в сочетании с болевым синдромом и в 44% случаев - нарушение вентиляционной способности лёгких без развития болевого синдрома. Цели реабилитации были схожими с указанными целями 1-й и 3-й группы. Динамика показателей в этой группе до и после проведения реабилитационных мероприятий отражена в таблице 4.

**Таблица 4.** Оценка эффективности реабилитационных мероприятий у пациентов после плеврорпневмонэктомии (4-я группа, n = 9)  
**Table 4.** Evaluation of the effectiveness of rehabilitation measures in patients after pleuropneumonectomy (4th group, n = 9)

Показатели	При поступлении в санаторий M ± SD	Через 1 месяц M ± SD	Прирост % от исходного	t, p
ЖЕЛ% от д.в.	46,1 ± 8,2	48 ± 8,5	4,1	t = -1,931, p > 0,05
ОФВ1%от д.в.	39,7 ± 6,1	42,1 ± 6,7	6,04	t = -1,209, p > 0,05
ИТ%	78 ± 10,1	82 ± 11,6	5,12	t = -3,428, p < 0,05
SpO <sub>2</sub> %	95,1 ± 2,1	96,6 ± 1,6	1,57	t = -2,935, p > 0,05
<b>Шкалы</b>				
Переносимость нагрузки (Шкала Борга)	3,4 ± 0,5	2,6 ± 0,4	-23,53	t = 5,291, p < 0,05
Одышка (mMRC)	2,5 ± 0,5	2,4 ± 0,5	-4	t = 1,000, p > 0,05
Болевые ощущения (ВАШ)	6,2 ± 1,3	4 ± 1,6	-35,49	t = 6,859, p < 0,05

При анализе показателей 4-й группы наблюдался прирост ИТ на 5,12% (с 78 ± 10,1 до 82 ± 11,6% д.в.; p < 0,05), что показывает достоверное снижение обструкции, ОФВ1 – на 6,04% (с 39,7 ± 6,1 до 42,1 ± 6,7% д.в.; p > 0,05), ЖЕЛ – на 4,1% (с 46,1 ± 8,2 до 48 ± 8,5% д.в.; p > 0,05). Сатурация кислорода в крови увеличилась на 1,57% (с 95,1 ± 2,1 до 96,6 ± 1,6%; p > 0,05). По субъективному ощущению одышки по шкале mMRC (с 2,5 ± 0,5 до 2,4 ± 0,5 балла; p > 0,05) достоверных отличий не обнаружено. Улучшилась переносимость физической нагрузки по шкале Борга CR10 на 24% (с 3,4 ± 0,5 до 2,6 ± 0,4 балла; p < 0,05). Интенсивность боли снизилась на 35% по шкале ВАШ (с 6,2 ± 1,3 до 4 ± 1,6 балла; p < 0,05).

### Обсуждение

Таким образом, полученные результаты могут быть учтены при разработке программ реабилитации пациентов, оперированных по поводу распространенного деструктивного туберкулеза лёгких. В литературе представлены данные, освещающие вопросы лёгочной реабилитации пациентов с посттуберкулёзными изменениями в лёгких, приводящих к выраженному ухудшению функционального состояния, снижению качества жизни, инвалидизации [8-11].

В своих работах Зилов В.Г. с соавт. (2014) и Таха М.М. с соавт. (2022) отмечали эффективность магнитотерапии, ультразвуковой терапии, светотерапии в плане устранения болевого синдрома и повышения регенерационной способности тканей в области послеоперационного рубца у пациентов в комплексном лечении язвенной болезни желудочно-кишечного тракта после различных операций, а также при диабетических язвах стоп [12, 13]. Phillips W.T. с соавт. (2006) отметили пользу включения упражнений с отягощениями (силовые упражнения) в программы респираторной реабилитации пациентов с ХОБЛ, так как они в сочетании с аэробными упражнениями улучшают их функциональные возможности, а также представили 8-недельную программу тренировок [14].

В торакальной хирургии нередко возникают показания к применению торакопластических операций. Philip R. с соавт. (2021) подчеркивают, что при всех достоинствах торакопластик, после них практически неизбежны такие осложнения, как сколиоз и ограничение мобильности плечевого сустава [15].

Принимая во внимание всё сказанное выше, следует отметить, что до настоящего времени алгоритмов формирования программ реабилитации для пациентов, перенёвших различные по объёму хирургические вмешательства по поводу туберкулёза органов дыхания, не разработано.

В представленном исследовании методы реабилитации были подобраны в соответствии со степенью выраженности функциональных нарушений и объёма хирургического вмешательства, что позволило адаптировать и сформировать программы реабилитации для каждой исследуемой группы в зависимости от объёма проведенного хирургического лечения. Дыхательные упражнения, обучение диафрагмальному дыханию, обучение произвольному контролю над мышцами дыхания, аэробная нагрузка повлияли на повышение показателей функции внешнего дыхания и снижение субъективного ощущения одышки у пациентов с резекциями лёгких различного объёма, в том числе с этапными двусторонними резекциями и отсроченной торакопластикой (1-3 группы). Магнитотерапия и светотерапия позволили добиться снижения уровня боли в группе пациентов после резекций и сегментэктомий (1-я группа) более чем в 58% случаев, что позволило дополнительно включить в программу силовые упражнения для укрепления мышц верхнего плечевого пояса. Использовалась методика кинезиотейпирования и активно-пассивных упражнений для увеличения объёма движений в плечевом суставе на стороне торакопластики (2-я группа), так как ограничение функции мышц плечевого пояса не позволило бы достичь желаемого результата по восстановлению дыхательной функции у данной категории пациентов.

Следовательно, динамика показателей в исследуемых группах позволяет сделать вывод, что реабилитационные программы, сформированные в

зависимости от объёмов хирургического лечения, достигают положительных результатов у пациентов с различными функциональными нарушениями, оперированных по поводу туберкулёза органов дыхания.

### Заключение

Реабилитация пациентов, перенёсших хирургическое лечение по поводу туберкулёза органов ды-

хания, становится более эффективной при построении реабилитационных программ с учётом функциональных нарушений и объёма хирургического вмешательства. Это позволяет улучшить совместную работу стационаров и специализированных санаториев, в результате чего сроки восстановления будут значительно сокращены и пациентам будет легче достигать полной социально-трудовой адаптации после длительного лечения.

### Литература [References]

- 1 Шилова М.В. Туберкулёз в России в 2007 году. М., 2008:152. Shilova M.V. Tuberculosis in Russia in 2007. М., 2008;152. (In Russ.).
- 2 Цыбикова Э.Б. Динамика заболеваемости туберкулезом в России в первом двадцатилетии XXI века. *Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]*. 2021;67(6):14. Tsybikova E.B. Dynamics of tuberculosis incidence in Russia in the first twenty-first century. *Social aspects of public health [online edition]*. 2021;67(6):14. (In Russ.). <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2021-67-6-14>
- 3 Рейхруд М.В., Краснов Д.В., Авдиенко К.А., Грищенко Н.Г., Скворцов Д.А., Кононенко В.Г. Отдаленные результаты резекционных и коллапсохирургических вмешательств при туберкулезе легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2018;96(12):34-40. Reichrud M.V., Krasnov D.V., Avdienko K.A., Grishchenko N.G., Skvortsov D.A., Kononenko V.G. Long-term results of resection and collapse surgical interventions in pulmonary tuberculosis. *Tuberculosis and lung diseases*. 2018;96(12):34-40. (In Russ.).
- 4 Иванова Г.Е., Баландина И.Н., Батышева Т.Т. и др. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Временные методические рекомендации МЗ РФ. Версия 2 от 31.07.2020*:150. Ivanova G. E., Balandina I. N., Batsysheva T. T. and others. Medical rehabilitation for new coronavirus infection (COVID-19). Temporary methodological recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation. Version 2 from 07/31/2020:150. (In Russ.). [https://www.edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user\\_upload/specialists/COVID-19/dop-materials/VMR\\_medreabilitacija\\_COVID\\_versija2.pdf](https://www.edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/dop-materials/VMR_medreabilitacija_COVID_versija2.pdf)
- 5 Чучалин А.Г., Авдеев С.Н., Айсанов З.Р., Белевский А.С., Лещенко И.В., Овчаренко С.И., Шмелев Е.И. Хроническая обструктивная болезнь легких: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению. *Пульмонология*. 2022;32(3):356-392. Chuchalin A.G., Avdeev S.N., Aisanov Z.R., Belevsky A.S., Leshchenko I.V., Ovcharenko S.I., Shmelev E.I. Chronic obstructive pulmonary disease: federal clinical guidelines for diagnosis and treatment. *Pulmonology*. 2022;32(3):356-392. (In Russ.). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2022-32-3-356-392>
- 6 Федеральные клинические рекомендации по использованию метода спирометрии; под ред. А.Г. Чучалина. *Пульмонология*. 2014;6:11-24. Federal clinical guidelines on the use of the spirometry method; ed. by A.G. Chuchalin. *Pulmonology*. 2014;6:11-24. (In Russ.).
- 7 Quanjer P.H., Tammeling G.J., Cotes J.E., Pedersen O.F., Peslin R., Yernault J.C. Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society. *Eur Respir J Suppl*. 1993;16:5-40.
- 8 Da Silva, Thiago Santos and others. The effect of pulmonary rehabilitation on functional ability in people treated with pulmonary tuberculosis: a protocol for a systematic review. *JBI evidence synthesis*. 2022;20:2552-2558. <https://doi.org/11/10/124/JBIES-21-00314>
- 9 Migliori G.B. et al. Clinical standards for assessment, treatment and rehabilitation after pulmonary tuberculosis. *International Journal of Tuberculosis and Lung Diseases: The official Journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Diseases*. 2021;25:797-813. <https://doi.org/10.5588/ijtld.21.0425>
- 10 Чушкин М.И., Стручков П.В., Отс О.Н., Карпина Н.Л. Реабилитация больных с туберкулезом легких и посттуберкулезными изменениями. *Клиническая медицина*. 2022;100(2-3):91-96. Chushkin M.I., Struchkov P.V., Ots O.N., Karina N.L. Rehabilitation of patients with pulmonary tuberculosis and post-tuberculosis changes. *Clinical medicine*. 2022;100(2-3):91-96. (In Russ.).
- 11 Tada A, Matsumoto H, Sada R, Endo S, Kawai H, Kimura G, Yamashita M, Okada C, Takahashi K. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with the effects of pulmonary tuberculosis. *Nihon Kokyuu Gakkai Zasshi*. 2002 April;40(4):275-81. Japanese. PMID: 12096494.
- 12 Зилов В.Г., Хадарцев А.А., Битсоев В.Д. Влияние полихроматического видимого и инфракрасного света на биологические жидкие среды. *Bull Exp Biol Med*. 2014 Август;157(4):470-2. <https://doi.org/10.1007/s10517-014-2593-y>. Epub 2014 12 августа. PMID: 25110085. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Bitsoev V.D. The effect of polychromatic visible and infrared light on biological liquid media. *Bull Exp Biol Med*. 2014 August;157(4):470-2. <https://doi.org/10.1007/s10517-014-2593-y>. Epub 2014 August 12th. PMID: 25110085.
- 13 Taha M.M., El-Nagar M.M., Elrefaey B.H., Elkholy R.M., Alias, Alkhamees N., Felaya E.E. The effect of polarized light therapy (bioptron) on wound healing and microbiota in diabetic foot ulcer: a randomized controlled trial. *Photobiomodular photomed laser surgeon*. 2022 Dec;40(12):792-799. <https://doi.org/10.1089/photob.2021.0175>
- 14 Phillips WT, Benton MJ, Wagner CL, Riley S. The effect of single-breasted resistance training on strength and functional fitness in patients with lung rehabilitation. *J Cardiopulm Rehab*. 2006 September-October;26(5):330-7. <https://doi.org/10.1097/00008483-200609000-00011>
- 15 Philip R., Betis A., Davenport D., Sakha S. Thoracoplasty: Still relevant for current practice. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2021 July;29(6):518-523. <https://doi.org/10.1177/0218492321100-2408>

### Авторская справка

#### Тарасов Руслан Вячеславович

Канд. мед. наук, врач-хирург, научный сотрудник отдела хирургии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза; доцент кафедры хирургических болезней, Московский медицинский университет «Реавиз», ассистент кафедры торакальной хирургии РМНАПО.  
ORCID 0000-0001-9498-1142; etavnai@yandex.ru  
SPIN-код 4245-1560  
Вклад автора: сбор данных, научное редактирование текста.

### Author's reference

#### Ruslan V. Tarasov

Cand. Sci. (Med.), surgeon, research associate, Department of Surgery, Central Research Institute of Tuberculosis; Associate Professor, Department of Surgical Diseases, Moscow Medical University "Reaviz", Assistant, Department of Thoracic Surgery, Russian National Academy of Postgraduate Education.  
ORCID 0000-0001-9498-1142; etavnai@yandex.ru  
SPIN-code 4245-1560  
Author's contribution: data collection, scientific editing of the text.

**Красникова Елена Вадимовна**

Д-р мед. наук, врач-торакальный хирург, заведующая 2 хирургического отделения, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза.

ORCID 0000-0002-5879-7062; el.krasn@gmail.com

SPIN-код 4252-8340

Вклад автора: сбор данных, научное редактирование текста.

**Горлов Данил Федорович**

Врач по медицинской реабилитации, ФГБУ санаторий «Лесное».

ORCID 0009-0000-9586-8088; E-mail: gorlovRehab@yandex.ru

Вклад автора: сбор, обработка и интерпретация данных.

**Чушкин Михаил Иванович**

Д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник Центра диагностики и реабилитации заболевания органов дыхания, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза.

ORCID 0000-0001-8263-8240; mchushkin@yandex.ru

SPIN-код 2568-6781

Вклад автора: анализ литературных источников по теме исследования, интерпретация данных.

**Багиров Мамед Адилович**

Д-р мед. наук, врач-торакальный хирург, главный научный сотрудник отдела хирургии, Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза; профессор кафедры торакальной хирургии РМНАПО.

ORCID:0000-0001-9788-1024; bagirov60@gmail.com

SPIN-код 8820-5448

Вклад автора: разработка концепции и дизайна исследования, получение, интерпретация данных.

**Elena V. Krasnikova**

Dr. Sci. (Med.), thoracic surgeon, head of the 2nd surgical department, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0000-0002-5879-7062; el.krasn@gmail.com

SPIN-code 4252-8340

Author's contribution: data collection, scientific editing of the text.

**Danil F. Gorlov**

Medical rehabilitation doctor, Federal State Budgetary Institution Sanatorium "Lesnoye".

ORCID 0009-0000-9586-8088; E-mail: gorlovRehab@yandex.ru

Author's contribution: data collection, processing and interpretation.

**Mikhail I. Chushkin**

Dr. Sci. (Med.), Leading Researcher, Center for Diagnostics and Rehabilitation of Respiratory Diseases, Central Research Institute of Tuberculosis.

ORCID 0000-0001-8263-8240; mchushkin@yandex.ru

SPIN-code 2568-6781

Author's contribution: analysis of literary sources on the research topic, data interpretation.

**Mamed A. Bagirov**

Dr. Sci. (Med.), thoracic surgeon, chief researcher of the surgery department, Central Research Institute of Tuberculosis; professor of the thoracic surgery department of the Russian National Academy of Post-graduate Education.

ORCID:0000-0001-9788-1024; bagirov60@gmail.com

SPIN-code 8820-5448

Author's contribution: development of the concept and design of the study, obtaining and interpreting data.