

© А.С. Мочалова¹, С.Е. Варламова²

Комплексная физическая реабилитация пациентов с почечноклеточным раком на фоне иммунотерапии

¹Акционерное общество «Группа компаний «МЕДСИ», клиническая больница «МЕДСИ» в Отрадном, Московская область, г.о. Красногорск, пос. Отрадное, Российская Федерация

²Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна», Москва, Российская Федерация

© Anastasiya S. Mochalova¹, Svetlana E. Varlamova²

Comprehensive Physical Rehabilitation of Patients with Renal Cell Carcinoma Undergoing Immunotherapy

¹Meds Group of Companies, Clinical Hospital No. 1 in Otradnoye, Otradnoye, the Russian Federation

²State Research Center — A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, the Russian Federation

Введение. Почечноклеточный рак (ПКР) остаётся одной из актуальных онкологических проблем. Иммунотерапия — современный метод лечения, однако у пациентов часто развиваются побочные симптомы, ухудшающие качество жизни. Физическая реабилитация как комплексный метод может улучшить самочувствие и потенцировать терапевтический эффект, но данные по её применению у больных ПКР на фоне иммунотерапии ограничены.

Цель. Оценить влияние комплекса физической реабилитации на состояние пациентов с почечноклеточным раком, проходящих иммунотерапию.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 102 пациента с ПКР, разделённые на основную группу (n = 52), получавшую иммунотерапию (ниволумаб или пембролизумаб), и комплексную физическую реабилитацию (лечебная физкультура и дыхательная гимнастика), и контрольную группу (n = 50) без реабилитации. Наблюдение за пациентами длилось, в среднем, 6 мес. Оценка противоопухолевого ответа проводилась по критериям iRECIST, нежелательных явлений — по шкале СТСАЕ v5.0. Клинические проявления фиксировались до и после лечения.

Результаты. Преобладал светлоклеточный вариант опухоли (около 83 %), большинство пациентов имели умеренную степень дифференцировки (72,6 %). В основной группе отмечена высокая частота стабилизации заболевания (57,7 %) и частичного ответа (13,5 %). После проведения реабилитации наблюдалось достоверное снижение таких симптомов, как боли в спине и пояснице (с 40,0 % до 16,7 %), одышка (с 36,7 % до 13,3 %) и депрессия (с 26,7 % до 6,7 %), по сравнению с контролем (p < 0,05). В контрольной группе изменения были минимальны или наблюдалось ухудшение по указанным симптомам.

Выводы. Комплексная физическая реабилитация у пациентов с почечноклеточным раком, проходящих иммунотерапию, способствует улучшению клинического состояния и снижению симптомов, ухудшающих качество жизни. Результаты подтверждают необходимость включения лечебной физкультуры в стандарт лечения пациентов с ПКР для повышения эффективности терапии и улучшения исходов.

Ключевые слова: почечноклеточный рак; физическая реабилитация; иммунотерапия; лечебная физическая культура

Introduction. Renal cell carcinoma (RCC) remains a significant oncological challenge. Immunotherapy represents a modern treatment approach; however, patients often experience side effects that impair quality of life. Physical rehabilitation, as a comprehensive method, may improve well-being and potentially enhance therapeutic efficacy, but data on its application in RCC patients receiving immunotherapy remain limited.

Aim. To evaluate the effects of a comprehensive physical rehabilitation program on the clinical status of RCC patients undergoing immunotherapy.

Materials and Methods. The study included 102 RCC patients, divided into an intervention group (n = 52) receiving immunotherapy (nivolumab or pembrolizumab) plus comprehensive physical rehabilitation (therapeutic exercise and breathing exercises), and a control group (n = 50) without rehabilitation. Patient follow-up averaged 6 months. Tumor response was assessed using iRECIST criteria, adverse events were graded according to CTCAE v5.0. Clinical manifestations were recorded before and after treatment.

Results. The clear-cell variant predominated (approximately 83 %), with most patients showing moderate differentiation (72.6 %). The intervention group demonstrated high rates of disease stabilization (57.7 %) and partial response (13.5 %). Following rehabilitation, significant reductions were observed in symptoms including back and lumbar pain (from 40.0 % to 16.7 %), dyspnea (from 36.7 % to 13.3 %), and depression (from 26.7 % to 6.7 %) compared to controls (p < 0.05). The control group showed minimal changes or worsening of these symptoms.

Conclusion. Comprehensive physical rehabilitation in RCC patients undergoing immunotherapy improves clinical status and reduces quality-of-life-impairing symptoms. These findings support the integration of therapeutic exercise into standard treatment protocols for RCC patients to enhance therapeutic efficacy and improve outcomes.

Keywords: renal cell carcinoma; physical rehabilitation; immunotherapy; therapeutic exercises

Для цитирования: Мочалова А.С., Варламова С.Е. Комплексная физическая реабилитация пациентов с почечноклеточным раком на фоне иммунотерапии. *Вопросы онкологии*. 2026; 72(1): 00-00.-DOI: 10.37469/0507-3758-2026-72-1-OF-2445

For Citation: Anastasiya S. Mochalova, Svetlana E. Varlamova. Comprehensive physical rehabilitation of patients with renal cell carcinoma undergoing immunotherapy. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2026; 72(1): 00-00.-DOI 10.37469/0507-3758-2026-72-1-OF-2445

✉ Контакты: Мочалова Анастасия Сергеевна, denisovaas@mail.ru

Введение

Комплекс мероприятий, реабилитационной медицины как одного из наиболее востребованных на сегодняшний день направлений включает в себя физическую, социальную и психологическую реабилитацию пациентов.

Каждое из этих направлений стремится к повышению качества жизни пациентов, поддержанию функций организма в процессе лечения и после него, снижению инвалидизации и возвращению, в т. ч. и пациентов онкологического профиля, к привычному образу жизни, профессиональной деятельности.

Физическая реабилитация — это воздействие на организм пациента через восстановление опорно-двигательной и дыхательной системы, улучшение кровообращения. Для этого используется лечебная физическая культура (ЛФК), физиотерапевтические процедуры, массаж, физические нагрузки.

Физические упражнения стимулируют ответные реакции организма, проявляющие влияние на физическое и психологическое состояние пациентов, что ранее уже было изучено при травмах и при некоторых других заболеваниях.

Широко известно положительное влияние регулярных физических упражнений на снижение риска развития различных онкологических заболеваний. Одним из возможных механизмов такой эффективности является повышение противоопухолевого иммунитета [1]. Как оказалось, ЛФК оказывает позитивное влияние в т. ч. и в процессе лечения и реабилитации онкологических пациентов, получающих противоопухолевое лечение.

В 2018 г. проведен анализ 16 клинических исследований, в которых комплексы физических упражнений применялись после хирургического лечения пациенток с раком молочной железы, продемонстрировавший безопасность и высокую эффективность лечебной физкультуры для коррекции психологического состояния (уменьшения уровня тревоги и депрессии), уменьшения астении, снижения болевого синдрома в послеоперационном периоде, а также положительно влияющая на улучшение качества сна и когнитивные функции. Полученные данные показали важную роль лечебной физкультуры в процессе реабилитации пациентов, а также ее безопасность. Доклинические исследования продемонстрировали влияние физических упражнений

на такие показатели крови, как циркулирующие иммунные клетки, половые гормоны, концентрация инсулина и глюкозы, а также липидный обмен [2].

Спланированная своевременная физическая предреабилитация влияет на снижение частоты осложнений, связанных с началом терапии, улучшает качество жизни, сокращая количество пациентов, нуждающихся в медикаментозной поддержке и стационарном лечении. Физическая предреабилитация может проводиться пациентом самостоятельно.

Проведенный метаанализ нескольких рандомизированных клинических исследований, выполненный в 2020 г., показал положительное влияние аэробных упражнений и упражнений с сопротивлением на выживаемость онкологических пациентов по сравнению с группой пациентов, не выполняющих специальных физических упражнений [3].

Физические упражнения показали многообещающие результаты в борьбе с раковой кахексией в доклинических исследованиях. Результаты, по крайней мере, четырех исследований у пациентов с запущенными формами рака (Саан и соавт., 2021; Маенг и соавт., 2022; Ribeiro и соавт., 2022; Tatematsu и соавт., 2021) и еще десять продолжающихся клинических испытаний (Huang и соавт., 2022) позволили получить больше данных об эффективности физических упражнений в качестве вспомогательной терапии у онкологических пациентов с кахексией [4].

Достижения в области иммуноонкологии в последние годы произвели революцию в лечении рака и стимулировали дальнейшие исследования в области биологии опухолей. Продолжительность противоопухолевой терапии и связанные с этим побочные явления диктуют необходимость поддержания уровня жизни и реабилитации данной категории пациентов.

Множество механизмов, благодаря которым физическая активность способствует снижению смертности от рака, возможно, включает также перестройку иммунной системы, что, в свою очередь, способствует усилению противоопухолевого иммунитета.

Так, например, проведенные исследования показали, что произвольные физические упражнения способствуют ингибированию miR-29a-3p, ассоциированного с внеклеточными пузырьками (EV), в отношении опухолевого внеклеточного матрикса (ECM) у пациентов и мышей, что

позволяет проводить инфильтрацию иммунных клеток и иммунотерапию. Содержащие miR-29a-3p EV накапливаются в опухолях, а секретруемый миоцитами miR-29a-3p способствует противоопухолевому иммунитету. Сочетание иммунотерапии с произвольными физическими упражнениями способствует повышению противоопухолевой активности. Клинически miR-29a-3p коррелирует с увеличением инфильтрации Т-клеток и ответом на иммунотерапию, что подчеркивает потенциал физических упражнений для повышения чувствительности к иммунотерапии [5].

Анализ проведенных клинических исследований показал важную роль физических упражнений для снижения риска рецидива при колоректальном раке, раке предстательной железы, раке молочной железы [6–8].

Основываясь на доклинических данных о влиянии физических упражнений на эффективность терапии рака в исследовании ERICA, оценивалась целесообразность и эффективность интенсивных физических нагрузок, выполняемых в течение одного часа перед иммунотерапией (пембролизумаб) и химиотерапией (инфузия дуплета на основе платины) у пациентов с немелкоклеточным раком легкого. В связи с небольшим количеством пациентов (n = 30) ис-

следователи планировали проведение рандомизированного контролируемого исследования в нескольких лечебных учреждениях [9].

Исследования влияния физических нагрузок различной интенсивности на качество жизни онкологических пациентов были проанализированы в 39 работах. Было выявлено положительное влияние тренировок высокой интенсивности на качество жизни пациентов, снижение болевого синдрома, одышки, нормализация сна, в сравнении с контрольными группами. Также было показано отсутствие статистической разницы между интенсивностью тренировок в различных группах (в т. ч. между высокоинтенсивными тренировками и тренировками низкой и средней интенсивности).

Значительное улучшение состояния пациентов наблюдалось только в случае длительности использования физических тренировок более 8 нед, два раза в нед, продолжительностью не менее двух часов в неделю, включая не менее 15 мин тренировок высокой интенсивности [11, 12].

Использование структурированных длительных физических комплексов длительностью не менее 12–15 нед демонстрирует улучшение выносливости, снижение астении, улучшение качества жизни пациентов получающих противоопухолевое лечение [13].



Рис. 1. Способ/механизм действия лечебной физкультуры в онкологии и отдельные потенциальные механизмы [10]
 Fig. 1. Method/mechanism of action of physical therapy in oncology and some potential mechanisms [10]

В развитии и течении онкологического заболевания важную роль играет иммунная система, поэтому необходимо повышение защитных сил организма для предотвращения рецидива заболевания. Выявлено повышение функции иммунной системы при использовании умеренных физических нагрузок, обусловленное незначительным повышением гормонов стресса и их воздействием на иммунитет, при этом значительные и устойчивые повышения этих гормонов при интенсивных и длительных нагрузках наоборот могут оказывать вред [14].

В 2021 г. были опубликованы рекомендации ESPEN для специалистов, работающих с онкологическими пациентами (включая врачей, диетологов, нутриционистов и медсестер), касающиеся питания и метаболического контроля пациентов, а также более ранние работы, подтверждающие положительное влияние физической и психотерапевтической активности [7, 8].

Для достижения и сохранения ответа на противоопухолевое лечение пациенты с почечно-клеточным раком (ПКР) вынуждены получать иммунотерапию в течение нескольких месяцев, а иногда и лет. Улучшение результатов лечения привело к увеличению продолжительности жизни пациентов, которые сталкиваются с уникальными проблемами, связанными с новыми методами лечения и их неблагоприятными последствиями.

В связи с ростом интереса к физической реабилитации пациентов, получающих противоопухолевое лечение, а также в периоды ремиссии, мы представляем результаты исследования физической реабилитации у пациентов с почечно-клеточным раком, получающих иммунотерапию. **Цель** — оценка эффективности применения физической реабилитации у пациентов с ПКР на фоне проведения иммунотерапии.

Материалы и методы

В исследование с 2021 по 2023 г. были включены пациенты с морфологически доказанным

ПКР, получавшие иммунотерапию ниволумабом или пембролизумабом, всего 102 пациента.

Данная работа представляет собой ретроспективное, сравнительное исследование оценки эффективности внедрения комплексных реабилитационных программ у пациентов с почечно-клеточным раком на фоне проведения иммунотерапии. Пациенты были рандомизированы в соотношении 1:1 в контрольную группу получавших иммунотерапию и исследуемую группу получающих иммунотерапию на фоне физических методов реабилитации в рамках программы комплексной реабилитации.

В основной группе (n = 52) пациентам проводилась физическая реабилитация, контрольная группа (n = 50) не принимала участия в реабилитационной программе.

Исследование проводилось на базе отделения противоопухолевой лекарственной терапии клинической больницы № 1 АО «ГК «МЕДСИ».

Для оценки качества жизни использовались опросники EORTC QLQ C30 и EuroQoL-5, утвержденные Европейской организацией исследования и лечения рака, из-за удобства использования, простоты и возможности динамической оценки качества жизни пациентов в различных параметрах.

Дополненный различными специализированными модулями (Опросник Качества Жизни EORTC QLQ-C30 дополняется специализированными модулями (включая «Утомление» (QLQ-FA12), «Духовное благополучие» (QLQ-SWB32) и «Качество жизни при метастазах в кости» (EORTC BM22)), опросник позволяет уточнить различные аспекты жизни пациентов при данной патологии. Использовалась русскоязычная версия этих модулей.

Результаты

В исследование было включено 102 пациента с морфологически доказанным ПКР, получавшие иммунотерапию ниволумабом или пембролизумабом.

Таблица 1. Проведенное лечение

Проводимая терапия	Основная группа (n = 52)		Контроль (n = 50)	
	Абс.	%	Абс.	%
Ниволумаб 400 мг 1 раз в 28 дней	36	69,2	38	76,0
Пембролизумаб 400 мг 1 раз в 42 дня	16	30,8	12	24,0

Table 1. Treatment regimens administered

Treatment Regimen	Intervention Group (n=52)		Control Group (n = 50)	
	Abs.	%	Abs.	%
Nivolumab, 400 mg every 28 days	36	69.2	38	76.0
Pembrolizumab, 400 mg every 42 days	16	30.8	12	24.0

Таблица 2. Морфологические группы

	Основная группа (n = 52)		Контроль (n = 50)	
	Абс.	%	Абс.	%
Светлоклеточный	44	84,6	41	82,0
Папиллярный	4	7,7	4	8,0
Хромофобноклеточный	3	5,8	3	6,0
Уротелиальный	1	1,9	2	4,0

Table 2. Distribution of morphological subtypes

	Intervention Group (n=52)		Control Group (n = 50)	
	Abs.	%	Abs.	%
Clear Cell	44	84.6	41	82.0
Papillary	4	7.7	4	8.0
Chromophobe	3	5.8	3	6.0
Urothelial	1	1.9	2	4.0

Таблица 3. Характеристика групп пациентов

Характеристика	Значение (n = 102)
Пол, n (%)	
Мужчины	61 (59,9)
Женщины	41 (40,1)
Медиана возраста, лет	53,1
Стадия заболевания, n (%)	
I	22 (21,6)
II	11 (10,7)
III	28 (27,4)
IV	41 (40,2)
Степень дифференцировки опухоли, n (%)	
G1	11 (10,8)
G2	74 (72,6)
G3	17 (16,6)
Баллы по шкале ECOG, n (%)	
0	38 (37,3)
1	54 (52,9)
≥ 2	10 (9,8)

Table 3. Patient characteristics

Characteristic	Value (n = 102)
Sex, n (%)	
Male	61 (59.9)
Female	41 (40.11)
Median age, years	53.1
Disease stage, n (%)	
I	22 (21.6)
II	11 (10.77)
III	28 (27.4)
IV	41 (40.2)
Tumor grade, n (%)	
G1	11 (10.8)
G2	74 (72.6)
G3	17 (16.6)
ECOG performance status, n (%)	
0	38 (37.3)
1	54 (52.9)
≥ 2	10 (9.8)

Терапию ниволумабом, 400 мг 1 раз в 28 дней, получили 74 пациента (72,5 %), терапию пембролизумабом, 400 мг 1 раз в 42 дня, получили 28 пациентов (27,5 %).

Физическая реабилитация включала ЛФК и дыхательную гимнастику. Проводился подбор комплекса упражнений после консультации врача-реабилитолога с учетом индивидуальных особенностей пациентов, сопутствующей патологии.

В программе физической реабилитации использовалась дыхательная гимнастика и комплексы упражнений низкой интенсивности. В течение дня занятия проводились 2–3 раза продолжительностью 10–15 мин в медленном темпе (число повторений — 4–6 раз). Также в комплекс входила непрерывная ходьба на беговой дорожке (скорость — 1 км/ч, угол накло-

на — 0°, продолжительность — 5–20 мин) три раза в неделю в течение 12 нед.

Эффективность реабилитационных комплексов оценивалась по совокупности данных: клинической эффективности внедрения реабилитационных программ, нежелательных явлений и качества жизни.

Оценка иммуноопосредованного противоопухолевого ответа проводилась по критериям iRECIST каждые шесть курсов лечения или при признаках клинического прогрессирования, оценка нежелательных явлений производилась по шкале CTCAE v5.0.

У большинства пациентов преобладал светлоклеточный вариант строения опухоли (83,3 %). Медиана наблюдения за пациентами составила 6 мес.

Таблица 4. Оценка эффекта иммунотерапии

Ответ на терапию, n (%)	Основная группа (n = 52)	Контрольная группа (n = 50)
Полный ответ	0	0
Частичный ответ	7 (13,5 %)	6 (12,0 %)
Стабилизация	30 (57,7 %)	26 (52,0 %)
Прогрессирование	16 (30,8 %)	18 (36,0 %)

Table 4. Treatment response to immunotherapy

Response to Therapy, n (%)	Intervention Group (n=52)	Control Group (n = 50)
Complete Response (CR)	0	0
Partial Response (PR)	7 (13.5 %)	6 (12.0 %)
Stable Disease (SD)	30 (57.7 %)	26 (52.0 %)
Progressive Disease (PD)	16 (30.8 %)	18 (36.0 %)

Таблица 5. Оценка жалоб пациентов с ПКР (n = 102) после лечения

Жалобы	Основная группа (n = 52)		Контрольная группа (n = 50)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Слабость	24	45,7	25	50,0	> 0,05
Боли в костях	21	41,0	19	38,0	> 0,05
Одышка	19	36,3	23	46,1	< 0,05
Боли в спине и пояснице	21	41,0	22	44,1	> 0,05
Депрессия	12	24,1	8	28,6	< 0,05
Потеря массы тела	8	15,3	14	29,1	> 0,05
Повышение температуры тела	7	13,4	3	10,7	> 0,05

Table 5. Patient-reported symptoms after treatment (N=102)

Symptom	Intervention Group (n=52)		Control Group (n = 50)		p-value
	Abs.	%	Abs.	%	
Weakness	24	45.7	25	50.0	> 0.05
Bone pain	21	41.0	19	38.0	> 0.05
Dyspnea	19	36.3	23	46.1	< 0.05
Back/lumbar pain	21	41.0	22	44.1	> 0.05
Depression	12	24.1	8	28.6	< 0.05
Weight loss	8	15.3	14	29.1	> 0.05
Fever	7	13.4	3	10.7	> 0.05

Всего было включено 102 пациента с ПКР. Мужчины составили 59,9 % (61 пациент), женщины — 40,1 % (41 пациентка). Средний возраст — 53,1 года.

Высокая степень дифференцировки опухоли (G1) была у 11 пациентов (10,8 %), умеренно-дифференцированная (G2) — у 74 пациентов (72,6 %), низкодифференцированные опухоли (G3) были у 17 пациентов (16,6 %).

До начала иммунотерапии основные жалобы у всех пациентов были следующие: астения — у 24 пациентов (46,7 %) основной группы, и у 25 (50,0 %) — в группе контроля, боли в костях — у 20 (37,8 %) в основной группе и у 17 (34,1 %) — в группе контроля, костно-болевого синдром — у 20 пациентов (39,1 %) и 16 па-

циентов (32,1 %), снижение массы тела — у 9 пациентов (16,7 %) и 16 пациентов (32,1 %) соответственно, повышение температуры в основной группе было отмечено у 13,6 % в основной группе и в 11,8 % в группе контроля.

При оценке клинических проявлений заболевания в обеих группах было отмечено уменьшение симптомов на фоне проведения иммунотерапии.

Пациенты, включенные в программу реабилитации, показали значимые улучшения по сравнению с контрольной группой.

У пациентов основной группы (n = 52) с раком почки после проведенной иммунотерапии под влиянием комплексных методов реабилитации документировано снижение частоты всех

жалоб с достижением достоверности различий относительно боли в спине и пояснице (40,0 % и 16,7 %, $p < 0,05$), одышки (36,7 % и 13,3 %, $p < 0,05$) и депрессии (6,7 % и 26,7 %, $p < 0,05$).

У пациентов контрольной группы ($n = 20$) с раком почки после проведенной стандартной терапии документировано минимальное снижение частоты некоторых жалоб, а также нарастание показателей боли в спине и пояснице, одышки и депрессии.

Как представлено в табл. 5, на фоне проведенной терапии отмечалось достоверное снижение таких симптомов, как слабость (45,7 % и 50,0 %), одышка (36,3 % и 46,1 %) и депрессия (24,1 % и 28,6 %) в основной группе по сравнению с группой контроля.

Обсуждение

Вопрос реабилитации пациентов с онкологическими заболеваниями в настоящее время представляет большой интерес, в т. ч. и в связи с необходимостью получения длительного противоопухолевого лечения и сохранения трудоспособности и качества жизни пациентов. Многие исследования подтверждают необходимость проведения ЛФК на всех этапах лечения при онкологических заболеваниях [1].

В исследовании В. Guercio и соавт. с включением 1218 пациентов, получающих системное противоопухолевое лечение, отмечено, что повышение физической активности статистически значимо улучшает переносимость лечения: при ежедневных физических упражнениях в течение получаса и более отмечается снижение тяжелой токсичности, связанной с лечением на 27 % [18]. Физические упражнения влияли также на увеличение общей выживаемости пациентов, при этом выживаемость без прогрессирования была на 20 % выше у пациентов с более высокой физической активностью.

Увеличение физической активности в сочетании с другими методами реабилитации определенно влияли на качество жизни пациентов, завершивших лечение [2].

Проведенный в 2020 г. метаанализ выявил, что при раке молочной железы увеличение физической активности пациенток снижает смертность от всех причин на 48 %, а смертность от онкологического заболевания — на 38 %. Также достоверное улучшение этих показателей отмечалось у пациентов с колоректальным раком (42 и 38 % соответственно) и раком предстательной железы (37–49 и 37 % соответственно) [17].

Данная работа демонстрирует позитивное влияние комплекса физической реабилитации на примере пациентов с неоперабельным или генерализованным почечнопочечным раком на фоне

стандартной иммунотерапии. Была проведена оценка качества жизни пациентов, получающих иммунотерапию с помощью специализированных опросников, а также влияния физической реабилитации.

Результаты исследования в целом подтверждают данные ранее проведенных в этом направлении исследований, однако единой программы комплексной реабилитации пациентов онкологического профиля в настоящее время не разработано.

С целью улучшения результатов противоопухолевого лечения и улучшения медицинской реабилитации необходима мультидисциплинарная команда с включением врача ЛФК и реабилитолога [1]. Это позволяет повысить качество жизни пациентов и уменьшить выраженность побочных действий в процессе лечения.

Заключение

Включение индивидуально подобранных комплексов физических нагрузок (ЛФК) и дыхательной гимнастики в программы комплексной реабилитации пациентов, получающих противоопухолевое лечение, позволяет восстановить работу дыхательной системы за счет улучшения легочной вентиляции, улучшает циркуляцию крови в области грудной клетки, профилаксирует и уменьшает симптомы мышечной слабости на фоне длительного противоопухолевого лечения. Применение аэробных нагрузок улучшает переносимость иммунотерапии, повышает качество жизни и способствует уменьшению депрессии.

Дальнейшие исследования и применение комплексной реабилитации позволяют улучшить результаты терапии. На основании уже имеющихся данных и существующих рекомендаций качественная лечебная физкультура может быть рекомендована пациентам с ПКР в процессе иммунотерапии.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Funding

The work was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией ВМА в редакции 2013 г. Проведение данной работы одобрено этическим комитетом, протокол № 48 от 05.09.2025.

Compliance with patient rights and principles of bioethics

This study was conducted in accordance with the ethical standards of the Declaration of Helsinki (2013 revision).

The study protocol was approved by the Ethics Committee (Protocol No. 48, September 09, 2025).

Участие авторов

Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Authors' contributions

All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published.

All authors have approved the final version of the article before publication, agreed to assume responsibility for all aspects of the work, implying proper review and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Гусакова Е.В., Ткаченко Г.А. Комплексная реабилитация онкологических больных в условиях центра реабилитации многопрофильной больницы. *Кремль мед. Клин вестн.* 2021; (4): 120-6.-URL: <https://kremlin-medicine.ru/index.php/km/article/view/1595/1075>. [Gusakova E.V., Tkachenko G.A. Kompleksnaya reabilitaciya onkologicheskikh bol'nykh v usloviyah centra reabilitacii mnogoprofil'noj bol'nicy. *Kremlin Medicine Journal.* 2021; (4): 120-6.-URL: <https://kremlin-medicine.ru/index.php/km/article/view/1595/1075> (In Rus)].
2. Степанова А.М. Комплексный подход к реабилитации онкологических больных. Москва: Диона. 2019; 74-81. [Stepanova AM. Comprehensive approach to rehabilitation of cancer patients. Moscow: Diona. 2019; 74-81 (In Rus)].
3. Fiuza-Luces C., Valenzuela P.L., Castillo-García A., et al. Exercise benefits meet cancer immunosurveillance: implications for immunotherapy. *Trends Cancer.* 2021; 7(2): 91-3.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trecan.2020.12.003>.
4. Hojman P., Gehl J., Christensen J.F., et al. Molecular mechanisms linking exercise to cancer prevention and treatment. *Cell Metab.* 2018; 27(1): 10-21.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.09.015>.
5. Morishita S., Hamaue Y., Fukushima T., et al. Effect of exercise on mortality and recurrence in patients with cancer: a systematic review and meta-analysis. *Integr Cancer Ther.* 2020; 19: 1534735420917462.-DOI: <https://doi.org/10.1177/1534735420917462>.
6. Tamayo-Torres E., Garrido A., de Cabo R., et al. Molecular mechanisms of cancer cachexia. Role of exercise training. *Mol Aspects Med.* 2024; 99: 101293.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mam.2024.101293>.
7. Luo Z., Mei J., Wang X., et al. Voluntary exercise sensitizes cancer immunotherapy via the collagen inhibition-orchestrated inflammatory tumor immune microenvironment. *Cell Rep.* 2024; 43(6): 114697.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2024.114697>.
8. Meyerhardt J.A., Heseltine D., Niedzwiecki D., et al. Impact of physical activity on cancer recurrence and survival in patients with stage III colon cancer: findings from CALGB 89803. *J Clin Oncol.* 2006; 24(22): 3535-41.-DOI: <https://doi.org/10.1200/JCO.2006.06.0863>.
9. Richman E.L., Kenfield S.A., Stampfer M.J., et al. Physical activity after diagnosis and risk of prostate cancer progression: data from the cancer of the prostate strategic urologic research endeavor. *Cancer Res.* 2011; 71(11): 3889-95.-DOI: <https://doi.org/10.1158/0008-5472.can-10-3932>.
10. Sternfeld B., Weltzien E., Quesenberry C.P. Jr, et al. Physical activity and risk of recurrence and mortality in breast cancer survivors: findings from the LACE study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2009; 18(1): 87-95.-DOI: <https://doi.org/10.1158/1055-9965.epi-08-0595>.
11. Gouez M., Pérol O., Pérol M., et al. Effect of acute aerobic exercise before immunotherapy and chemotherapy infusion in patients with metastatic non-small-cell lung cancer: protocol for the ERICA feasibility trial. *BMJ Open.* 2022; 12(4): e056819.-DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-056819>.
12. Baumann F.T., Jensen W., Berling-Ernst A., et al. Exercise therapy in oncology — the impact on quality of life and side effects. *Dtsch Arztebl Int.* 2024; 121(10): 331-7.-DOI: <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2024.0038>.
13. Kessels E., Husson O., van der Feltz-Cornelis C.M. The effect of exercise on cancer-related fatigue in cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2018; 14: 479-94.-DOI: <https://doi.org/10.2147/ndt.s150464>.
14. Lavín-Pérez A.M., Collado-Mateo D., Mayo X., et al. Effects of high-intensity training on the quality of life of cancer patients and survivors: a systematic review with meta-analysis. *Sci Rep.* 2021; 11(1): 15089.-DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94476-y>.
15. Smith S.R., Zheng J.Y., Silver J., et al. Cancer rehabilitation as an essential component of quality care and survivorship from an international perspective. *Disabil Rehabil.* 2020; 42(1): 8-13.-DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1514662>.
16. Fairey A.S., Courneya K.S., Field C.J., et al. Physical exercise and immune system function in cancer survivors: a comprehensive review and future directions. *Cancer.* 2002; 94(2): 539-51.-DOI: <https://doi.org/10.1002/cncr.10244>.
17. Piraux E., Caty G., Aboubakar N., et al. Effects of exercise therapy in cancer patients undergoing radiotherapy treatment: a narrative review. *SAGE Open Med.* 2020; 8: 2050312120922657.-DOI: <https://doi.org/10.1177/2050312120922657>.
18. Guercio B.J., Zhang S., Ou F.S., et al. Associations of physical activity with survival and progression in metastatic colorectal cancer: Results from Cancer and Leukemia Group B (Alliance)/SWOG 80405. *J Clin Oncol.* 2019; 37(29): 2620-31.-DOI: <https://doi.org/10.1200/JCO.19.01019>.

Поступила в редакцию / Received / 24.07.2025

Прошла рецензирование / Reviewed / 01.09.2025

Принята к печати / Accepted for publication / 25.09.2025

Сведения об авторах / Author Information / ORCID

Анастасия Сергеевна Мочалова / Anastasiya S. Mochalova / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7681-5383>.

Светлана Евгеньевна Варламова / Svetlana E. Varlamova / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6578-166X>.

