УДК 615.825 *DOI: 10.26211/2658-4522-2026-8-1-120-130*

РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ С ГЕМОБЛАСТОЗАМИ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ПРОТИВООПУХОЛЕВОГО ЛЕЧЕНИЯ

Харбедия В.Х.[1], Сергеенко Е.Ю.[2], Глазырина А.А.[1,3], Петряйкина Е.Е.[3]

[1]*Федеральный детский реабилитационный центр «Кораблик», структурное подразделение Российской детской клинической больницы филиала ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, ул. Высотная, д. 4а, г. Подольск, Московская область, 142114, Российская Федерация*

[2]*Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, ул. Островитянова, д. 1, стр. 6, Москва, 117513, Российская Федерация*

[3]*Российская детская клиническая больница, филиал ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Ленинский пр-т, д. 117, Москва, 119571, Российская Федерация*

Резюме

Введение. Комбинированное химио-лучевое лечение детей с опухолевыми заболеваниями кроветворной и лимфоидной тканей зачастую усугубляется полиорганной токсичностью, что в ряде случаев может приводить к развитию двигательных и функциональных нарушений.

Цель. Целью данного литературного обзора является оценка влияния лечебной физической культуры у детей с гемобластозами на этапах противоопухолевого лекарственного лечения на показатели активности и двигательные функции на основе анализа показателей доменов Международной классификации функционирования.

Материалы и методы. В ходе работы был проведен поиск по 10 базам данных медицинской литературы за период с 2015 по 2025 г. с использованием данных 19 исследований: 11 рандомизированных клинических исследований, 2 контролируемых клинических исследования и 6 когортных исследований.

Результаты. В основную и группу сравнения вошли 508 детей с гемобластозами. Межгрупповые результаты рандомизированных клинических исследований и контролируемых клинических исследований подтвердили, что ЛФК положительно влияла на снижение уровня опухоль-ассоциированной усталости во время интенсивной и поддерживающей фаз химиотерапии, повышала показатели физической активности и силы, улучшала толерантность к аэробной нагрузке.

При длительном наблюдении в стадии ремиссии у пациентов с гемобластозами отмечена продолженная положительная динамика в компенсации и нивелировании двигательных и функциональных нарушений.

Обсуждение. В перспективе требуется проведение многоцентровых рандомизированных исследований с унификацией методов оценки функционального статуса по доменам МКФ, что позволит объективизировать влияние ЛФК на различные аспекты физического развития и психосоциального состояния детей с гемобластозами на различных этапах противоопухолевого лечения.

Выводы. Представленные результаты, полученные на основе анализа данных литературного обзора, свидетельствуют о положительном эффекте ЛФК в отношении функциональных и двигательных нарушений у детей с гемобластозами.

Ключевые слова: восстановительное лечение, реабилитация, ЛФК, онкология, гемобластозы, лимфома, лейкоз.

Харбедия В.Х., Сергеенко Е.Ю., Глазырина А.А., Петряйкина Е.Е. Реабилитация детей с гемобластозами на различных этапах противоопухолевого лечения // Физическая и реабилитационная медицина. – 2026. – Т. 8. – № 1. – С. 120-130. DOI: 10.26211/2658-4522-2026-8-1-120-130.

Kharbediya VK, Sergeenko EU, Glazirina AA, Petryaikina EE. Reabilitatsiya detei s gemoblastozami na razlichnikh etapakh protivoopukholevogo lecheniya [Rehabilitation of children with hemoblastosis at various stages of antitumor treatment]. Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina [*Physical and Rehabilitation Medicine*]. 2026;8(1):120-130. DOI: 10.26211/2658-4522-2026-8-1-120-130. (In Russian).

Вахтанг Хвичевич Харбедия / Vakhtang K. Kharbediya; e-mail: kharbediya1992@mail.ru

REHABILITATION OF CHILDREN WITH HEMOBLASTOSIS AT VARIOUS STAGES OF ANTITUMOR TREATMENT

Kharbediya VK[1], Sergeenko EU[2], Glazirina AA[1, 3], Petryaikina EE[3]

[1] *Federal Children's Rehabilitation Center "Korablik", a structural unit of the Russian Children's Clinical Hospital branch of the N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, 4a Vysotnaya Street, 142114 Podolsk, Moscow Region, Russian Federation*

[2] *Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, 1 Ostrovityanova Street, 6 building, 117513 Moscow, Russian Federation*

[3] *Russian Children's Clinical Hospital, branch of the Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, 117 Leninsky Avenue, 119571 Moscow, Russian Federation*

Abstract

Introduction. Combined chemo-radiation treatment of children with tumor diseases of the hematopoietic and lymphoid tissues is often aggravated by multiple organ toxicity, which in some cases can lead to the development of motor and functional disorders.

Aim. The aim of this literature review is to assess the effect of therapeutic physical culture in children with hemoblastoses at the stages of antitumor drug treatment on activity indicators and motor functions based on the analysis of the indicators of the International Classification of Functioning domains.

Materials and methods. During the work, a search was conducted in 10 medical literature databases for the period from 2015 to 2025, using data from 19 studies: 11 randomized clinical trials, 2 controlled clinical trials, and 6 cohort studies.

Results. The main and comparison groups included 508 children with hemoblastoses. Intergroup results of randomized clinical trials and controlled clinical trials confirmed that exercise therapy had a positive effect on reducing the level of tumor-associated fatigue during the intensive and maintenance phases of chemotherapy, increased physical activity and strength, and improved tolerance to aerobic exercise.

During long-term observation in the remission stage, patients with hemoblastoses showed continued positive dynamics in compensation and leveling of motor and functional disorders.

Discussion. In the future, it is necessary to conduct multicenter randomized studies with the unification of functional status assessment methods based on the domains of the International Classification of Functioning, which will allow for an objective evaluation of the impact of therapeutic physical training on various aspects of physical development and psychosocial well-being of children with hemoblastoses at different stages of antitumor treatment.

Summary. The presented results, obtained on the basis of analysis of literature review data, indicate a positive effect of exercise therapy on functional and motor disorders in children with hemoblastoses.

Keywords: restorative treatment, rehabilitation, exercise therapy, oncology, hemoblastosis, lymphoma, leukemia.

Publication ethics. The submitted article was not previously published.

Conflict of interest. There is no information about a conflict of interest.

Source of financing. The study had no sponsorship.

Received: 16.09.2025
Accepted for publication: 16.03.2026

Введение / Introduction

Гемобластозы занимают первое место в структуре заболеваемости детей злокачественными опухолями [1]. В настоящее время пятилетняя общая выживаемость детей с гемобластозами значительно возросла и превысила 80% [2]. Несмотря на достигнутый прогресс в лечении злокачественных новообразований кроветворной и лимфоидной тканей у детей, сохраняется риск развития двигательных нарушений как в период применения химиотерапии, так и после него. Первостепенное значение в снижении уровня функциональных осложнений и улучшении качества жизни у детей с гемобластозами имеет оптимизация физической реабилитации на всех этапах лечения, центральное место в которой занимает лечебная физкультура (ЛФК) [3].

Классическое протокольное лечение детей с опухолями кроветворной и лимфоидной тканей зачастую занимает продолжительный период времени (более года) и может быть разделено на несколько этапов: интенсивной химиотерапии, поддерживающей химиотерапии (при некоторых нозологиях) и ремиссию. Высокоэффективная интенсивная химиотерапия, использующаяся для лечения детей с гемобластозами, состоит из этапов индукции и консолидации, которые включают применение химиопрепаратов в высоких и сверхвысоких дозах, что сопровождается непосредственными и отдаленными побочными эффектами [4].

Во время интенсивного периода противоопухолевого лечения дети со злокачественными заболеваниями кроветворной и лимфоидной тканей значительно менее активны, проявляется повышенная утомляемость и снижается толерантность к физической нагрузке [3]. В связи с этим могут наблюдаться нарушения двигательной функции,

ассоциированные с побочными эффектами цитостатических препаратов, в частности алкалоидов барвинка розового и антибиотиков антрациклиного ряда. Лекарственно ассоциированная нейропатия, вызванная препаратом «Винкристин», проявляется нарушениями периферической сенсорной и двигательной функций, в то время как «Доксорубицин», обладающий кардиотоксичным действием, вызывает снижение уровня аэробной нагрузки [5].

Поддерживающая фаза химиотерапии при некоторых опухолевых заболеваниях кроветворной и лимфоидной тканей у детей может длиться около года. За столь продолжительное время в ряде случаев отмечается экспоненциальный рост риска развития нарушений двигательной функции. На первый план выходят атаксия, гиподинамия, астения, нарушения осанки, походки и функциональной лабильности (скорости протекания элементарных циклов возбуждения в нервной и мышечной тканях), а также болевой синдром и опухоль-ассоциированная усталость (cancer related fatigue) [6, 7]. В совокупности данные осложнения снижают качество жизни детей с гемобластозами по сравнению со здоровыми сверстниками [3, 7, 8].

Несмотря на отсутствие химиотерапевтического лечения в период ремиссии, у детей сохраняются ограничения функциональной активности. При этом результаты ретроспективного исследования от 2009 года, проведенного группой ученых из США и включавшего более 9 000 детей с гемобластозами, демонстрируют, что после завершения противоопухолевого лекарственного лечения пациенты ведут менее активный образ жизни, чем их сиблинги [9]. Кроме того, больные в стадии ремиссии имеют повышенный риск проявлений как хронических заболеваний, так и поздних осложнений в виде сердечно-сосудистых заболеваний, метаболических и эндокринных нарушений, заболеваний костно-мышечной системы, дисфункции вестибулярного аппарата и искажения психоэмоционального фона [9, 10].

Исследования в области детской онкологии подтверждают, что физические упражнения безопасны, осуществимы и не оказывают негативного влияния на тайминг протокольного лечения больных с гемобластозами [10-12]. В ряде научных работ опубликованы данные о компенсации и адаптации к физической нагрузке детей в период химиотерапевтического лечения [8, 13].

Тем не менее группа ученых из Нидерландов в 2014 году на основе данных базы Cochrane проанализировала эффективность ЛФК у детей с острым лимфобластным лейкозом и пришла к выводам об отсутствии достоверно значимых доказательств о пользе физических упражнений в нивелировании осложнений после противоопухолевого лечения [14]. Однако в данном научном обзоре проведен анализ по всем группам пациентов с гемобластозами, независимо от периода лечения, хотя клинически значимо было бы сравнение подобных когорт на идентичном этапе терапии. Данное исследование не включало современные методы и стратегию в реабилитационном лечении детей с гемобластозами. В то же время на сегодняшний день рекомендации по восстановительному лечению детей с онкологической патологией систематизированы и успешно внедрены в практику, что, в свою очередь, способствует улучшению показателей физической активности детей и повышению качества жизни [15].

Цель / Aim

Основной целью данного литературного обзора является оценка влияния ЛФК на функциональные результаты детей с гемобластозами в рамках определенных периодов протокольного лечения: интенсивная химиотерапия, поддерживающая химиотерапия и в ремиссии. Для получения результатов и формирования выводов произведен анализ согласно доменам Международной Классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья (МКФ) [16], что позволило сформировать рекомендации для физической реабилитации детей с гемобластозами.

Материалы и методы / Materials and methods

В основу литературного обзора вошел поиск научных исследований за последние 10 лет (2015-2025) с мета-анализом из 10 крупных баз данных медицинской литературы в сети Интернет – CINAHL Complete, ClinicalTrials.gov, Cochrane Library, Embase, PEDro PsycINFO, PubMed, SPORTDiscus, Web of Science, Google Scholar.

Для поиска в системе Интернет использовалась комбинация заголовков (когда применимо) и ключевых слов: дети, гемобластозы, лейкоз, лимфома, реабилитация, восстановительное лечение и ЛФК.

Дизайн исследования представлен на рис. 1.

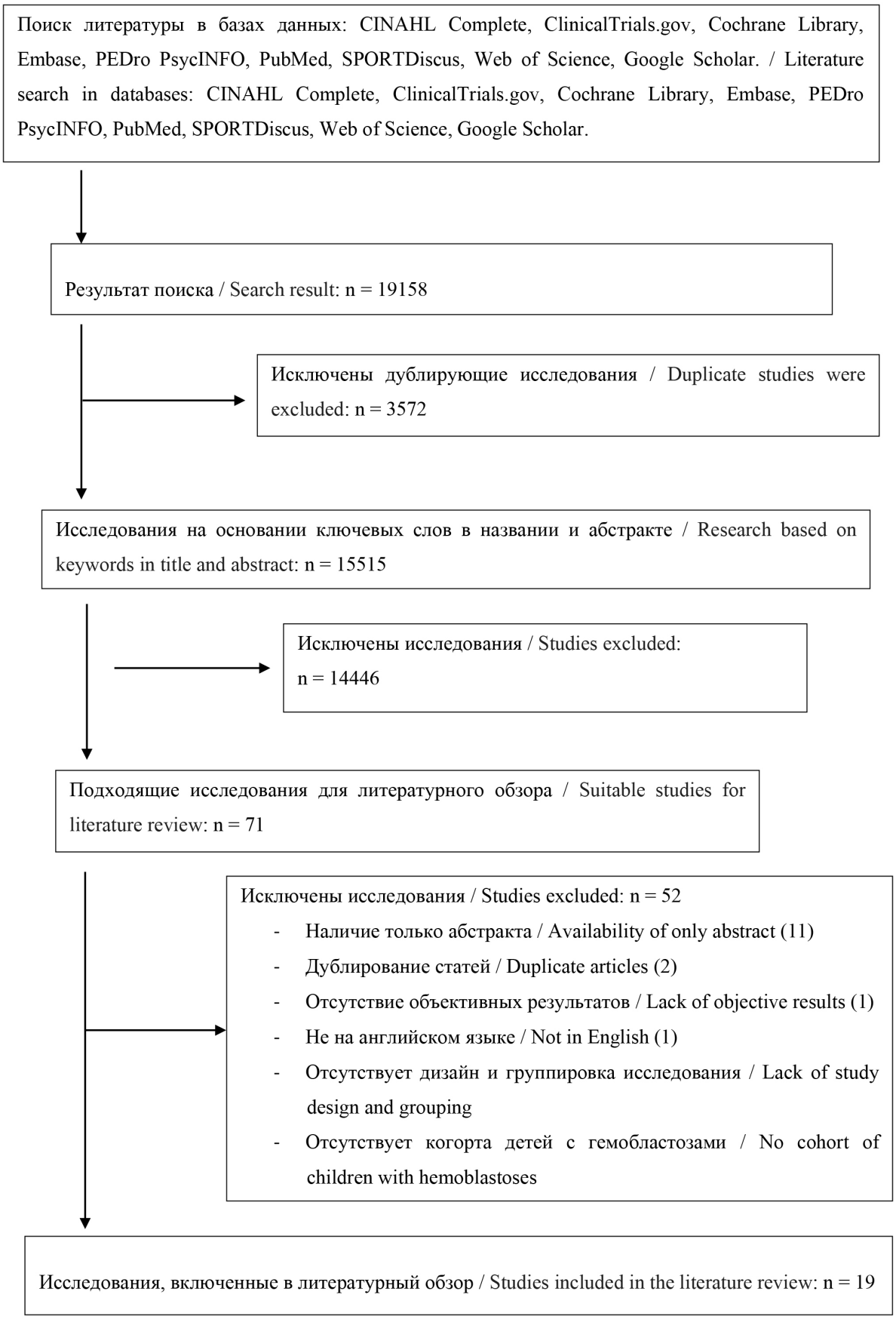

Рис. 1. Дизайн исследования

Fig. 1. Study design

Критериями включения в литературный обзор были исследования, соответствующие следующим параметрам:

– участниками исследования были дети и подростки со злокачественным новообразованием кроветворной или лимфоидной ткани от рождения до 18 лет;

– использование технологии ЛФК в составе программного лечения и реабилитации;

– крупные работы с разделением детей на группы в соответствии с периодом лечения (включая клинические испытания, когортные исследования II-III уровня [17–27] и проспективные исследования [28, 29]);

– наличие статистических данных на основе анамнеза показателей функциональных результатов с использованием объективной меры оценки по доменам МКФ.

Занятия ЛФК были стратифицированы по периодам протокольного лечения детей с гемобластозами: интенсивная химиотерапия (1 исследование), поддерживающая химиотерапия (8 исследований), стадия ремиссии (5 исследований), несколько фаз (5 исследований).

Результаты / Results

В связи с разнородностью двигательной патологии, возникающей при противоопухолевом лекарственном лечении детей с гемобластозами, достаточно трудно выбрать единый адекватный метод объективной клинической оценки. На территории Российской Федерации для оценки показателей двигательной активности популяризируется обновленная Международная классификация функционирования [5, 16]. По рекомендациям Всемирной Организации Здравоохранения и Министерства здравоохранения России предлагается использовать МКФ, структура которой действительно способна описывать весь спектр возможных проблем пациента, включая психологические, медицинские, двигательные и социальные. Однако именно ее масштабность и делает ее несколько неудобной в исследовательской и клинической работе. В связи с этим для объективизации крупных исследований и оценке двигательных нарушений у детей с гемобластозами было рассмотрено два домена МКФ – «Участие» и «Активность». Домен «Участие» в МКФ подразумевает вовлечение индивида в жизненную ситуацию, он оценивался в 9 из 19 исследований (47%) по шкалам PedsQL, CDI (шкала оценки депрессии у детей), BASES (шкала оценки поведенческих аффективных соматических расстройств) и опросник физической активности для подростков (PAQ-A). Домен «Активность» в МКФ определен как выполнение задачи или действия индивидом и оценивался в 13 из 19 исследований (68%). Показатели «Активности» включали измерение общей моторной функции (GMFM), тест моторной компетентности Бруининкса – Осерецкого (BOT-2), шкалу развития младенцев Бейли (BSID II), подъём и спуск по лестнице на время (TUDS), подъём и ходьба на время 3 метра и 10 метров, а также опросник по функциональному состоянию опорно-двигательного аппарата: «Перемещения и базовая мобильность» и разделы «Спорт и физическое функционирование». Физическая активность измерялась в 7 исследованиях с помощью шкалы оценки привычной активности (HAES), индекса оценки досуга (LSI), шагов с использованием шагомера, минут физической активности с помощью акселерометра или отчетов ребенка/родителя в дневнике-журнале активности.

Структура и функции тела измерялись в 17 из 19 исследований (89%). Диапазон активного и/или пассивного движения голеностопного сустава регистрировался в 7 исследованиях с помощью гониометрии. Мышечная сила измерялась в 9 исследованиях на основе динамометрии, ручного мышечного теста, субтеста силы/ловкости, 6 повторений или 10 повторений максимально. Минеральная плотность костной ткани анализировалась в 3 исследованиях путем сканирования двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии. Толерантность к аэробным нагрузкам определялась в 7 исследованиях с помощью теста 6-минутной ходьбы, теста 9-минутной ходьбы, теста бега/ходьбы 9 минут, прогрессивного аэробного кардиоваскулярного бега на выносливость, максимального VO2. Показатели усталости оценивались в 6 исследованиях с помощью шкалы усталости у детей (CFS), чек-листа индивидуальной силы (CIS-20), шкалы усталости Piper (PFS), шкалы усталости у подростков (FS-A) и многомерной шкалы качества жизни у детей (PedsQL). Баланс и координация измерялись в 1 исследовании с помощью субтеста баланса BOT-2.

В одном из рандомизированных клинических исследований (РКИ) (n=36 детей с гемобластозами) анализировали функциональные результаты в интенсивную фазу химиотерапии на основе сравнения результатов применения одной группой пациентов трехнедельной программы релаксации Якобсона с ЛФК, акцентированной на аэробных тренировках у другой группы пациентов [19]. Обе группы больных продемонстрировали снижение утомляемости по шкале Piper (PFS), однако в группе пациентов с программой релаксации констатированы более высокие результаты, чем в группе, где применялась ЛФК.

В восьми исследованиях (n = 152 ребенка с гемобластозами) проводилась оценка функциональных результатов в поддерживающую фазу химиотерапии: три РКИ [22], одно контролируемое клиническое исследование (ККИ) [24] и четыре когортных исследования [25]. В четырех исследованиях (n = 87) оценивали функциональные результаты в период госпитализации пациентов

и еще в 4 (n = 65) определяли функциональный результат от применения методики ЛФК в рамках домашней программы реабилитации. Программа восстановительного лечения состояла из аэробных упражнений (8 исследований); тренировок, направленных на общее укрепление (4 исследования); растяжение икроножной мышцы (1 исследование) и общее растяжение мышц (2 исследования). Реабилитационные мероприятия в данных семи исследованиях имели различную вариативность и продолжались сроком от 2 недель до 12 месяцев, от 2 раз в месяц до 7 раз в неделю, продолжительность реабилитационной программы составила от 15 до 120 мин. В 8 исследованиях фиксировались домены МКФ – «Участие» и «Активность». Между основной и группой сравнения проводили оценку по 15 пунктам.

Функциональные результаты в стадии ремиссии получены на основе данных пяти исследований (n=131), из них четыре РКИ [16,17,20,21] и одно когортное исследование [23]. Два исследования (n=34) оценивали функциональные результаты в период госпитализации в реабилитационное отделение (основная группа), а в трех других (n=97) проводили восстановительное лечение в рамках домашних занятий ЛФК (группа сравнения). Программа реабилитации состояла из аэробных тренировок (5 исследований), общих силовых тренировок (3 исследования), упражнений, направленных на укрепление голеностопного сустава (2 исследования), упражнений на растяжение (1 исследование). Продолжительность восстановительного лечения составила от 2 недель до 4 месяцев, от 2 раз в месяц до 7 раз в неделю в течение 15-120 мин. В 4 исследованиях констатированы результаты по доменам МКФ – «Участие» и «Активность». Между основной и группой сравнения проводили оценку по 10 пунктам.

В пяти исследованиях (n=189) оценивали результаты на двух или трех различных этапах противоопухолевого лекарственного лечения детей с гемобластозами: три РКИ [15, 19], одно ККТ [23] и одно когортное исследование [26]. В одном РКИ (n=30) оценивались результаты реабилитации в условиях стационара, в четырех других (n=159) – показатели, полученные на основе применения домашней программы восстановительного лечения. Программа реабилитации содержала аэробные тренировки (5 исследований), общие силовые тренировки (3 исследования), растяжение икроножной мышцы (2 исследования), занятия, направленные на укрепление костно-мышечной системы (2 исследования), тренировки вестибулярного аппарата (1 исследование) и двигательных навыков (2 исследования), в том числе с развитием толерантности к физическим нагрузкам. Продолжительность реабилитации – от 12 до 15 недель, от 1-2 раз в месяц до 7 раз в неделю в течение 45-60 минут. В четырех исследованиях оценивались показатели по доменам МКФ. Между основной и группой сравнения проводили оценку по 19 пунктам.

Обсуждение / Discussion

На основе научных данных, полученных в процессе реабилитации детей с гемобластозами и представленных в 19 исследованиях, можно сформулировать рекомендации по восстановительному лечению данной когорты больных на различных этапах лечения.

Общие рекомендации по реабилитации детей с гемобластозами в интенсивную фазу лечения.

Три систематических литературных обзора продемонстрировали объем и эффективность восстановительного лечения детей с гемобластозами в период интенсивной фазы лечения. Исследования показали, что индивидуализированные нагрузки с низкой и средней интенсивностью, адаптированные к клиническому статусу пациентов, безопасны и эффективны во время интенсивной фазы лечения детей с гемобластозами [9, 27, 28].

Основываясь на результатах исследований, включенных в литературный обзор, могут быть даны общие рекомендации для формирования реабилитационной программы для детей с гемобластозами в интенсивную фазу лечения:

- восстановительное лечение должно быть адаптировано к противоопухолевой лекарственной терапии во избежание нарушения тайминга протокольного лечения [9, 27, 29, 30];
- в процессе реабилитации необходим мультидисциплинарный подход [31, 32];
- программа реабилитации должна определяться индивидуально;
- восстановление двигательной активности у детей следует планировать с акцентом на домены МКФ: «Сила», «Выносливость», «Гибкость»;
- применение щадящего тренировочного режима, включая упражнения преимущественно низкой и средней интенсивности.

Общие рекомендации по реабилитации детей с гемобластозами в поддерживающую фазу лечения.

Эффективность реабилитации у детей и подростков с гемобластозами в период интенсивной и поддерживающей фаз химиотерапии подробно представлена в исследовании от 2018 года группой ученых Италии [12], которые определили, что ЛФК в реабилитации детей с гемобластозами оказывает положительное влияние на функциональную подвижность, гибкость, силу, аэробную выносливость и физическую активность. В дополнение к вышеупомянутым положительным эффектам ЛФК в реабилитации детей с гемобластозами в поддерживающей фазе лечения особую роль играет социальная помощь со стороны семьи. На сегодняшний день командная работа как медицинской,

так и социальной реабилитации, является определяющим фактором в достижении максимального положительного результата [33, 39, 41, 44].

Общие рекомендации:

- использование объема и интенсивности восстановительного лечения в соответствии с клиническим статусом ребенка;
- применение упражнений средней и высокой интенсивности;
- акцент тренировок на равновесие и развитие вестибулярного аппарата (у детей с гемобластозами была зарегистрирована высокая частота нарушений равновесия, способствующих риску падения [3, 5, 30, 34]);
- включение в комплекс ЛФК упражнений на гибкость, мобильность, увеличение силы и аэробной выносливости [9, 22];
- семейно-ориентированный подход в качестве стратегий поддержки детей с гемобластозами в части соблюдения рекомендаций по физическим упражнениям на протяжении поддерживающей фазы [31, 32, 33].

Общие рекомендации по реабилитации детей с гемобластозами в стадии ремиссии.

В одном систематическом научном обзоре оценивалась эффективность дистанционных тренировок ЛФК, направленных на повышение физической активности (>50% занятий проводились без наблюдения врача) в популяции выживших детей после злокачественного новообразования (в том числе, включая детей с гемобластозами). Проведенный мета-анализ показал, что физические упражнения с акцентом на аэробные и анаэробные тренировки оказывают кардиопротекторный эффект у детей с гемобластозами в стадии ремиссии [40].

Основываясь на выше представленных исследованиях по восстановительному лечению детей с гемобластозами в период ремиссии, а также на результатах данного литературного обзора, могут быть даны общие рекомендации по реабилитации:

- выбор наиболее эффективного вида тренировок, осуществимого в домашних условиях;
- акцент программы восстановительного лечения на повышение показателей домена МКФ «Участие» в общественной жизни [42];
- подбор программы ЛФК согласно возрасту ребенка;
- работа с родителями (представителями) ребенка в рамках соблюдения рекомендаций по восстановительному лечению в домашних условиях;
- в «дни отдыха» от тренировок проводить активное восстановление, включая аэробные / анаэробные нагрузки [43];
- активно использовать групповые тренировки;
- проводить постоянное наблюдение, при необходимости осуществлять коррекцию программы восстановительного лечения;
- планомерно использовать социальную поддержку семьи [44].

Выводы / Summary

В настоящее время реабилитация становится неотъемлемой частью комплексного лечения детей с гемобластозами. В литературной базе данных содержится достаточное количество исследований, подтверждающих эффективность и безопасность реабилитации на разных стадиях терапии у детей с гемобластозами. В связи с этим следует констатировать, что использование индивидуально подобранной реабилитационной программы в соответствии с клиническим статусом ребенка с гемобластозом на основе мультидисциплинарного подхода способствует снижению количества осложнений, возникающих в процессе противоопухолевого лекарственного лечения, и улучшает качество жизни ребенка.

Этика публикации. Представленная статья ранее опубликована не была.

Конфликт интересов. Информация о конфликте интересов отсутствует.

Источник финансирования. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Литература

1. Katz AJ, Chia VM, Schoonen WM, Kelsh MA. Acute lymphoblastic leukemia: an assessment of international incidence, survival, and disease burden. Cancer Causes & Control: CCC. 2015;26(11):1627-1642. [PubMed: 26376890].
2. Hunger SP, Lu X, Devidas M, et al.Improved survival for children and adolescents with acute lymphoblastic leukemia between 1990 and 2005: a report from the children's oncology group. Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology. 2012;30(14):1663–1669.
3. Varedi M, McKenna R, Lamberg EM. Balance in children with acute lymphoblastic leukemia. Pediatrics international: Official Journal of the Japan Pediatric Society. 2017;59(3):293–302.
4. Валиев Т.Т., Шервашидзе М.А., Белышева Т.С. Оценка токсичности терапии острого лимфобластного лейкоза по протоколу ALL IC-BFM 2002. // Онкогематология. – 2022. – Т. 17. – № 3. – С. 137-159. DOI: 10.17650/1818-8346-2022-17-3-137-159.
5. Клют А.С., Харбедия В.Х., Абрамян Д.Г. и др. Анализ функциональных нарушений у детей, излеченных от онкогематологических заболеваний. // MD-Onco. – 2024. – Т. 4. – № 4. – С. 129-135. DOI: 10.17650/2782-3202-2024-4-4-129-135.
6. Харбедия В.Х., Глазырина А.А., Цимбалова Е.Г., Петряйкина Е.Е. Особенности нутритивной поддержки у детей после трансплантации гемопоэтических стволовых клеток: основные проблемы и рекомендации по коррекции. Обзор литературы. // MD-Onco. – 2025. – Т. 5. – № 1. – С. 66-76. DOI: 10.17650/2782-3202-2025-5-1-66-76.
7. Smith WA, Ness KK, Joshi V, Hudson MM, Robison LL, Green DM. Exercise training in childhood cancer survivors with subclinical cardiomyopathy who were treated with anthracyclines. Pediatric Blood & Cancer. 2013.

8. Tanner L, Keppner K, Lesmeister D, Lyons K, Rock K, Sparrow J. Cancer Rehabilitation in the Pediatric and Adolescent/Young Adult Population. Semin Oncol Nurs. 2020;36(1):150984. [PubMed: 31983485]
9. Ness KK, Armenian SH, Kadan-Lottick N, Gurney JG. Adverse effects of treatment in childhood acute lymphoblastic leukemia: general overview and implications for long-term cardiac health. Expert Review of Hematology. 2011;4(2):185–197. [PubMed: 21495928]
10. Pegon C, Rochette E, Rouel N, et al.Childhood Leukemia Survivors and Metabolic Response to Exercise: A Pilot Controlled Study. J Clin Med. 2020;9(2).
11. Bland KA, Zadravec K, Landry T, Weller S, Meyers L, Campbell KL. Impact of exercise on chemotherapy completion rate: A systematic review of the evidence and recommendations for future exercise oncology research. Crit Rev Oncol Hematol. 2019;136:79-85. [PubMed: 30878132]
12. Zucchetti G, Rossi F, Vina CC, Bertorello N, Fagioli F. Exercise program for children and adolescents with leukemia and lymphoma during treatment: A comprehensive review. Pediatric blood & cancer. 2018;65(5).
13. Morales JS, Valenzuela PL, Rincon-Castanedo C, et al.Exercise training in childhood cancer: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Cancer Treatment Reviews. 2018; 70:154-167. [PubMed: 30218787]
14. Braam KI, van der Torre P, Takken T, Veening MA, van Dulmen-den Broeder E, Kaspers GJ. Physical exercise training interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016;3: Cd008796.
15. Kopp LM, Gastelum Z, Guerrero CH, Howe CL, Hingorani P, Hingle M. Lifestyle behavior interventions delivered using technology in childhood, adolescent, and young adult cancer survivors: A systematic review. Pediatric Blood & Cancer. 2017;64(1):13-17. [PubMed: 27468131]
16. World Health Organization. Towards a common language for functioning, disability and health: ICF, the international classification of functioning, disability, and health. Published 2002.
17. Higgins J, Sterne J, Savović J, et al.A revised tool for assessing risk of bias in randomized trials Cochrane Database of Systematic Reviews2016; Cochrane Methods.
18. Cox CL, Zhu L, Kaste SC, et al.Modifying bone mineral density, physical function, and quality of life in children with acute lymphoblastic leukemia. Pediatric Blood & Cancer. 2018;65(4):1–1.
19. El Baky A, Elhakk S. Impact of Aerobic Exercise on Physical Fitness and Fatigue in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. International Journal of Therapies and Rehabilitation Research. 2017;6(2):137-145.
20. Huang JS, Dillon L, Terrones L, et al. Fit4Life: a weight loss intervention for children who have survived childhood leukemia. Pediatric Blood & Cancer. 2014;61(5):894-900. [PubMed: 24436138]
21. Kaushal B, Narendra B, Smitha D. A Comparative Study between Relaxation Technique and Aerobic Exercise in Fatigue During Chemotherapy in Acute Lymphoblastic Leukemia in Children. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy. 2013;7(3):140-145.
22. Kodashenas E, Badiee Z, Sohrabi M, Ghassemi A, Hosseinzade V. The effect of an aerobic exercise program on the quality of life in children with cancer. The Turkish Journal of Pediatrics. 2017; 59:678-683.
23. Manchola-Gonzalez JD, Bagur-Calafat C, Girabent-Farres M, et al.Effects of a home-exercise programme in childhood survivors of acute lymphoblastic leukaemia on physical fitness and physical functioning: results of a randomised clinical trial. Support Care Cancer. 2019.
24. Tanir MK, Kuguoglu S. Impact of Exercise on Lower Activity Levels in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia: A Randomized Controlled Trial from Turkey. Rehabilitation Nursing. 2013;38(1):48-59. [PubMed: 23365005]
25. Waked IS, Albenasy KS. Bone mineral density, lean body mass and bone biomarkers following physical exercise in children with acute lymphoblastic leukemia undergoing chemotherapy. Iranian Journal of Blood and Cancer. 2018;10(3):69-75.
26. Tanner LR, Hooke MC. Improving body function and minimizing activity limitations in pediatric leukemia survivors: The lasting impact of the Stoplight Program. Pediatric Blood & Cancer. 2019
27. Yeh CH, Man Wai JP, Lin US, Chiang YC. A pilot study to examine the feasibility and effects ofa home-based aerobic program on reducing fatigue in children with acute lymphoblastic leukemia. Cancer Nursing. 2011;34(1):3-12. [PubMed: 20706112]
28. Hooke MC, Gilchrist L, Tanner L, Hart N, Withycombe JS. Use of a Fitness Tracker to Promote Physical Activity in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. Pediatric Blood & Cancer. 2016;63(4):684-689. [PubMed: 26756736]
29. Zhang FF, Kelly M, Du M, et al.Early Lifestyle Intervention for Obesity Prevention in Pediatric Survivors of Acute Lymphoblastic Leukemia. Nutrients. 2019;11(11).
30. Rustler V, Hagerty M, Daeggelmann J, Marjerrison S, Bloch W, Baumann FT. Exercise interventions for patients with pediatric cancer during inpatient acute care: A systematic review of literature. Pediatric Blood & Cancer. 2017;64(11).
31. Grimshaw SL, Taylor NF, Shields N. The Feasibility of Physical Activity Interventions During the Intense Treatment Phase for Children and Adolescents with Cancer: A Systematic Review. Pediatric Blood & Cancer. 2016;63(9):1586-1593. [PubMed: 27186955]
32. Morales JS, Santana-Sosa E, Santos-Lozano A, et al.Inhospital exercise benefits in childhood cancer: A prospective cohort study. Scand J Med Sci Sports. 2020;30(1):126-134. [PubMed: 31482597]
33. Sontgerath R, Eckert K. Impairments of Lower Extremity Muscle Strength and Balance in Childhood Cancer Patients and Survivors: A Systematic Review. Pediatric Hematology and Oncology. 2015;32(8):585-612. [PubMed: 26558954]
34. Brand SR, Pickard L, Mack JW, Berry LL. What Adult Cancer Care Can Learn From Pediatrics. J Oncol Pract. 2016;12(9):765-767. [PubMed: 27531379]
35. Landier W, Ahern J, Barakat LP, et al.Patient/Family Education for Newly Diagnosed Pediatric Oncology Patients. J Pediatr Oncol Nurs. 2016;33(6):422-431. [PubMed: 27385664]

36. Westerink NL, Nuver J, Lefrandt JD, Vrieling AH, Gietema JA, Walenkamp AM. Cancer treatment induced metabolic syndrome: Improving outcome with lifestyle. Critical Reviews in Oncology Hematology. 2016; 108:128-136.
37. Kandula T, Farrar MA, Cohn RJ, et al.Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy in Long-term Survivors of Childhood Cancer: Clinical, Neurophysiological, Functional, and Patient-Reported Outcomes. JAMA Neurol. 2018;75(8):980-988. [PubMed: 29799906]
38. Duregon F, Vendramin B, Bullo V, et al.Effects of exercise on cancer patients suffering chemotherapy-induced peripheral neuropathy undergoing treatment: A systematic review. Critical Reviews in Oncology Hematology. 2018; 121:90-100.
39. Goebel AM, Koustenis E, Rueckriegel SM, et al.Motor function in survivors of pediatric acute lymphoblastic leukemia treated with chemotherapy-only. Eur J Paediatr Neurol. 2019;23(2):304–316. [PubMed: 30611625]
40. Taverna L, Tremolada M, Bonichini S, et al.Motor skill delays in pre-school children with leukemia one year after treatment: Hematopoietic stem cell transplantation therapy as an important risk factor. PLoS One. 2017;12(10):e0186787. [PubMed: 29065156]
41. Mizrahi D, Wakefield CE, Fardell JE, et al.Distance-delivered physical activity interventions for childhood cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. Critical Reviews in Oncology Hematology. 2017; 118:27–41.
42. Morales JS, Valenzuela PL, Herrera-Olivares AM, et al.Exercise Interventions and Cardiovascular Health in Childhood Cancer: A Meta-analysis. Int J Sports Med. 2020;41(3):141–153. [PubMed: 31935777]
43. Morales JS, Valenzuela PL, Rincón-Castanedo C, Santos-Lozano A, Fiuza-Luces C, Lucia A. Is health status impaired in childhood cancer survivors? A systematic review and meta-analysis. Critical Reviews in Oncology Hematology. 2019; 142:94–118.
44. Pugh G, Gravestock HL, Hough RE, King WM, Wardle J, Fisher A. Health Behavior Change Interventions for Teenage and Young Adult Cancer Survivors: A Systematic Review. Journal of Adolescent and Young Adult Oncology. 2016;5(2):91–105. [PubMed: 26871647]
45. Wu YP, Yi J, McClellan J, et al.Barriers and Facilitators of Healthy Diet and Exercise Among Adolescent and Young Adult Cancer Survivors: Implications for Behavioral Interventions. Journal of Adolescent and Young Adult Oncology. 2015;4(4):184–191. [PubMed: 26697268]
46. Stout NL, Silver JK, Raj VS, et al.Toward a National Initiative in Cancer Rehabilitation: Recommendations From a Subject Matter Expert Group. Arch Phys Med Rehabil. 2016;97(11):2006–2015. [PubMed: 27237580]
47. Stout NL, Silver JK, Alfano CM, Ness KK, Gilchrist LS. Long-Term Survivorship Care After Cancer Treatment: A New Emphasis on the Role of Rehabilitation Services. Physical Therapy. 2019;99(1):10–13. [PubMed: 30329114]

References

1. Katz AJ, Chia VM, Schoonen WM, Kelsh MA. Acute lymphoblastic leukemia: an assessment of international incidence, survival, and disease burden. Cancer Causes & Control: CCC. 2015;26(11):1627–1642. [PubMed: 26376890]
2. Hunger SP, Lu X, Devidas M, et al. Improved survival for children and adolescents with acute lymphoblastic leukemia between 1990 and 2005: a report from the children's oncology group. Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology. 2012;30(14):1663–1669. [PubMed: 22412151]
3. Varedi M, McKenna R, Lamberg EM. Balance in children with acute lymphoblastic leukemia. Pediatrics international: Official Journal of the Japan Pediatric Society. 2017;59(3):293–302. [PubMed: 27543960]
4. Valiev TT, Shervashidze MA, Belysheva TS. Otsenka toksichnosti terapii ostrogo limfoblastnogo leikoza po protokolu ALL IC-BFM 2002 [Evaluation of toxicity of acute lymphoblastic leukemia therapy according to the ALL IC-BFM 2002 protocol]. Onkogematologiya [Oncohematology]. 2022;17(3):137-59. DOI: 10.17650/1818-8346-2022-17-3-137-159. (In Russian).
5. Klyut AS, Kharbediya VKh, Abramyan DG et al. Analiz funktsionalnikh narushenii u detei, izlechennikh ot onkogematologicheskikh zabolevanii [Analysis of functional disorders in children cured of oncohematological diseases]. MD-Onco [MD-Onco] 2024;4(4):129–35. DOI: https://doi.org/10.17650/2782-3202-2024-4-4-129-135 (In Russian).
6. Kharbediya VKh, Glazirina AA, Tsimbalova YeG, Petryaikina YeE. Osobennosti nutritivnoi podderzhki u detei posle transplantatsii gemopoeticheskikh stvolovikh kletok: osnovnie problemi i rekomendatsii po korrektsii [Features of nutritional support in children after hematopoietic stem cell transplantation: main problems and recommendations for correction]. Obzor literaturi. [Literature review]. MD-Onco [MD-Onco]. 2025;5(1):66–76. DOI: https://doi.org/10.17650/2782-3202-2025-5-1-66-76 (In Russian).
7. Smith WA, Ness KK, Joshi V, Hudson MM, Robison LL, Green DM. Exercise training in childhood cancer survivors with subclinical cardiomyopathy who were treated with anthracyclines. Pediatric Blood & Cancer. 2013.
8. Tanner L, Keppner K, Lesmeister D, Lyons K, Rock K, Sparrow J. Cancer Rehabilitation in the Pediatric and Adolescent/Young Adult Population. Semin Oncol Nurs. 2020;36(1):150984.
9. Ness KK, Armenian SH, Kadan-Lottick N, Gurney JG. Adverse effects of treatment in childhood acute lymphoblastic leukemia: general overview and implications for long-term cardiac health. Expert Review of Hematology. 2011;4(2):185–197.
10. Pegon C, Rochette E, Rouel N, et al. Childhood Leukemia Survivors and Metabolic Response to Exercise: A Pilot Controlled Study. J Clin Med. 2020;9(2).
11. Bland KA, Zadravec K, Landry T, Weller S, Meyers L, Campbell KL. Impact of exercise on chemotherapy completion rate: A systematic review of the evidence and recommendations for future exercise oncology research. Crit Rev Oncol Hematol. 2019;136:79–85. [PubMed: 30878132]
12. Zucchetti G, Rossi F, Vina CC, Bertorello N, Fagioli F. Exercise program for children and adolescents with leukemia and lymphoma during treatment: A comprehensive review. Pediatric blood & cancer. 2018;65(5).

13. Morales JS, Valenzuela PL, Rincon-Castanedo C, et al. Exercise training in childhood cancer: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Cancer Treatment Reviews. 2018; 70:154–167. [PubMed: 30218787]
14. Braam KI, van der Torre P, Takken T, Veening MA, van Dulmen-den Broeder E, Kaspers GJ. Physical exercise training interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016;3: Cd008796.
15. Kopp LM, Gastelum Z, Guerrero CH, Howe CL, Hingorani P, Hingle M. Lifestyle behavior interventions delivered using technology in childhood, adolescents, and young adult cancer survivors: A systematic review. Pediatric Blood & Cancer. 2017;64(1):13–17. [PubMed: 27468131]
16. World Health Organization. Towards a common language for functioning, disability and health: ICF, the international classification of functioning, disability, and health. Published 2002.
17. Higgins J, Sterne J, Savović J, et al. A revised tool for assessing risk of bias in randomized trials Cochrane Database of Systematic Reviews 2016; Cochrane Methods.
18. Cox CL, Zhu L, Kaste SC, et al. Modifying bone mineral density, physical function, and quality of life in children with acute lymphoblastic leukemia. Pediatric Blood & Cancer. 2018;65(4):1–1.
19. El Baky A, Elhakk S. Impact of Aerobic Exercise on Physical Fitness and Fatigue in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. International Journal of Therapies and Rehabilitation Research. 2017;6(2):137–145.
20. Huang JS, Dillon L, Terrones L, et al. Fit4Life: a weight loss intervention for children who have survived childhood leukemia. Pediatric Blood & Cancer. 2014;61(5):894–900. [PubMed: 24436138]
21. Kaushal B, Narendra B, Smitha D. A Comparative Study between Relaxation Technique and Aerobic Exercise in Fatigue During Chemotherapy in Acute Lymphoblastic Leukemia in Children. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy. 2013;7(3):140–145.
22. Kodashenas E, Badiee Z, Sohrabi M, Ghassemi A, Hosseinzade V. The effect of an aerobic exercise program on the quality of life in children with cancer. The Turkish Journal of Pediatrics. 2017; 59:678–683.
23. Manchola-Gonzalez JD, Bagur-Calafat C, Girabent-Farres M, et al.Effects of a home-exercise programme in childhood survivors of acute lymphoblastic leukaemia on physical fitness and physical functioning: results of a randomised clinical trial. Support Care Cancer. 2019.
24. Tanir MK, Kuguoglu S. Impact of Exercise on Lower Activity Levels in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia: A Randomized Controlled Trial from Turkey. Rehabilitation Nursing. 2013;38(1):48–59. [PubMed: 23365005]
25. Waked IS, Albenasy KS. Bone mineral density, lean body mass and bone biomarkers following physical exercise in children with acute lymphoblastic leukemia undergoing chemotherapy. Iranian Journal of Blood and Cancer. 2018;10(3):69–75.
26. Tanner LR, Hooke MC. Improving body function and minimizing activity limitations in pediatric leukemia survivors: The lasting impact of the Stoplight Program. Pediatric Blood & Cancer. 2019
27. Yeh CH, Man Wai JP, Lin US, Chiang YC. A pilot study to examine the feasibility and effects ofa home-based aerobic program on reducing fatigue in children with acute lymphoblastic leukemia. Cancer Nursing. 2011;34(1):3–12. [PubMed: 20706112]
28. Hooke MC, Gilchrist L, Tanner L, Hart N, Withycombe JS. Use of a Fitness Tracker to Promote Physical Activity in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. Pediatric Blood & Cancer. 2016;63(4):684–689. [PubMed: 26756736]
29. Zhang FF, Kelly M, Du M, et al.Early Lifestyle Intervention for Obesity Prevention in Pediatric Survivors of Acute Lymphoblastic Leukemia. Nutrients. 2019;11(11).
30. Rustler V, Hagerty M, Daeggelmann J, Marjerrison S, Bloch W, Baumann FT. Exercise interventions for patients with pediatric cancer during inpatient acute care: A systematic review of literature. Pediatric Blood & Cancer. 2017;64(11).
31. Grimshaw SL, Taylor NF, Shields N. The Feasibility of Physical Activity Interventions During the Intense Treatment Phase for Children and Adolescents with Cancer: A Systematic Review. Pediatric Blood & Cancer. 2016;63(9):1586–1593. [PubMed: 27186955]
32. Morales JS, Santana-Sosa E, Santos-Lozano A, et al.Inhospital exercise benefits in childhood cancer: A prospective cohort study. Scand J Med Sci Sports. 2020;30(1):126–134. [PubMed: 31482597]
33. Sontgerath R, Eckert K. Impairments of Lower Extremity Muscle Strength and Balance in Childhood Cancer Patients and Survivors: A Systematic Review. Pediatric Hematology and Oncology. 2015;32(8):585–612. [PubMed: 26558954]
34. Brand SR, Pickard L, Mack JW, Berry LL. What Adult Cancer Care Can Learn From Pediatrics. J Oncol Pract. 2016;12(9):765–767. [PubMed: 27531379]
35. Landier W, Ahern J, Barakat LP, et al.Patient/Family Education for Newly Diagnosed Pediatric Oncology Patients. J Pediatr Oncol Nurs. 2016;33(6):422–431. [PubMed: 27385664]
36. Westerink NL, Nuver J, Lefrandt JD, Vrieling AH, Gietema JA, Walenkamp AM. Cancer treatment induced metabolic syndrome: Improving outcome with lifestyle. Critical Reviews in Oncology Hematology. 2016; 108:128–136.
37. Kandula T, Farrar MA, Cohn RJ, et al.Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy in Long-term Survivors of Childhood Cancer: Clinical, Neurophysiological, Functional, and Patient-Reported Outcomes. JAMA Neurol. 2018;75(8):980–988. [PubMed: 29799906]
38. Duregon F, Vendramin B, Bullo V, et al.Effects of exercise on cancer patients suffering chemotherapy-induced peripheral neuropathy undergoing treatment: A systematic review. Critical Reviews in Oncology Hematology. 2018; 121:90–100.
39. Goebel AM, Koustenis E, Rueckriegel SM, et al.Motor function in survivors of pediatric acute lymphoblastic leukemia treated with chemotherapy-only. Eur J Paediatr Neurol. 2019;23(2):304–316. [PubMed: 30611625]
40. Taverna L, Tremolada M, Bonichini S, et al.Motor skill delays in pre-school children with leukemia one year after treatment: Hematopoietic stem cell transplantation therapy as an important risk factor. PLoS One. 2017;12(10):e0186787. [PubMed: 29065156]

41. Mizrahi D, Wakefield CE, Fardell JE, et al.Distance-delivered physical activity interventions for childhood cancer survivors: A systematic review and meta-analysis. Critical Reviews in Oncology Hematology. 2017; 118:27–41.
42. Morales JS, Valenzuela PL, Herrera-Olivares AM, et al.Exercise Interventions and Cardiovascular Health in Childhood Cancer: A Meta-analysis. Int J Sports Med. 2020;41(3):141–153. [PubMed: 31935777]
43. Morales JS, Valenzuela PL, Rincón-Castanedo C, Santos-Lozano A, Fiuza-Luces C, Lucia A. Is health status impaired in childhood cancer survivors? A systematic review and meta-analysis. Critical Reviews in Oncology Hematology. 2019; 142:94–118.
44. Pugh G, Gravestock HL, Hough RE, King WM, Wardle J, Fisher A. Health Behavior Change Interventions for Teenage and Young Adult Cancer Survivors: A Systematic Review. Journal of Adolescent and Young Adult Oncology. 2016;5(2):91–105. [PubMed: 26871647]
45. Wu YP, Yi J, McClellan J, et al.Barriers and Facilitators of Healthy Diet and Exercise Among Adolescent and Young Adult Cancer Survivors: Implications for Behavioral Interventions. Journal of Adolescent and Young Adult Oncology. 2015;4(4):184–191. [PubMed: 26697268]
46. Stout NL, Silver JK, Raj VS, et al.Toward a National Initiative in Cancer Rehabilitation: Recommendations From a Subject Matter Expert Group. Arch Phys Med Rehabil. 2016;97(11):2006–2015. [PubMed: 27237580]
47. Stout NL, Silver JK, Alfano CM, Ness KK, Gilchrist LS. Long-Term Survivorship Care After Cancer Treatment: A New Emphasis on the Role of Rehabilitation Services. Physical Therapy. 2019;99(1):10–13. [PubMed: 30329114]

Поступила: 08.09.2025
Принята в печать: 16.03.2026

Авторы

Харбедия Вахтанг Хвичевич – заведующий детским онкологическим реабилитационным отделением ФДРЦ «Кораблик» структурного подразделения РДКБ филиала ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, ул. Высотная, д. 4а, г. Подольск, Московская область, 142114, Российская Федерация; e-mail: kharbediya1992@mail.ru; https://orcid.org/0000-0001-7574-335X.

Сергеенко Елена Юрьевна – профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой реабилитологии и физиотерапии ИНОПР ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, ул. Островитянова, д. 1, стр. 6, Москва, 117513, Российская Федерация; e-mail: elenarsmu@mail.ru; https://orcid.org/0000-0001-7882-1317.

Глазырина Анастасия Александровна – кандидат медицинских наук, руководитель ФДРЦ «Кораблик» структурного подразделения РДКБ, филиала ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Ленинский пр-т, д. 117, Москва, 119571, Российская Федерация; e-mail: glazyrina.a.a@rambler.ru; https://orcid.org/0000-0002-2397-3484.

Петряйкина Елена Ефимовна – профессор, доктор медицинских наук, директор РДКБ, филиала ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Ленинский пр-т, д. 117, Москва, 119571, Российская Федерация; https://orcid.org/0000-0002-8520-2378.

Authors

Kharbediya Vakhtang Khvichevich – Head of the Children's Oncology Rehabilitation Department of the Federal Children's Rehabilitation Center "Korablik", a structural unit of the Russian Children's Clinical Hospital branch of the N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, 4a Vysotnaya Street, 142114 Podolsk, Moscow Region, Russian Federation; e-mail: kharbediya1992@mail.ru; https://orcid.org/0000-0001-7574-335X.

Sergeenko Elena Yuryevna– Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of the Department of Rehabilitation and Physiotherapy, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, 1 Ostrovityanova Street, 6 building, 117513 Moscow, Russian Federation; e-mail: elenarsmu@mail.ru; https:// orcid.org/0000-0001-7882-1317.

Glazyrina Anastasia Aleksandrovna, – PhD in Medical sciences, Head of the Federal Children's Rehabilitation Center "Korablik", a structural unit of the Russian Children's Clinical Hospital branch of the N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, 117 Leninsky Avenue, 119571 Moscow, Russian Federation; e-mail: glazyrina.a.a@rambler.ru; https:// orcid.org/0000-0002-2397-3484.

Petryaykina Elena Efimovna – Professor, Director of the Russian Children's Clinical Hospital, branch of the Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, 117 Leninsky Avenue, 119571 Moscow, Russian Federation; https://orcid.org/0000-0002-8520-2378.