

Реабилитация детей и подростков, получающих высокодозную химиотерапию с последующей трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток

Н.Н.Митраков¹, А.В.Корочкин¹, О.А.Лайшева²

¹Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии, иммунологии им. Дмитрия Рогачева Минздрава России, Москва, Российская Федерация;

²Российская детская клиническая больница Минздрава России, Москва, Российская Федерация

Актуальность. Пациенты, получающие высокодозную химиотерапию с последующей трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток (ВДХТ + ТГСК), часто имеют различные двигательные нарушения, которые существенно снижают результаты специфического лечения за счет сохраняющейся социальной дезадаптации. Раннее выявление двигательных нарушений и их коррекция позволят в более ранние сроки завершить реабилитацию как медицинскую, так и социальную успешно пролеченных пациентов. Объективных с точки зрения доказательной медицины исследований двигательных нарушений у пациентов, получающих или получивших ВДХТ + ТГСК, и их двигательной реабилитации в настоящее время фактически нет.

Цель. Выявить структуру двигательных нарушений, развивающихся у пациентов детского и подросткового возраста, получающих ВДХТ + ТГСК, разработать протокол диагностики и выбора способа двигательной реабилитации.

Пациенты и методы. В исследование включено 665 детей в возрасте от 0 до 18 лет (медиана возраста 7; мальчики 276; девочки 389) и 46 детей в возрасте от 2 до 18 лет (медиана возраста 8; мальчики 18; девочки 28), получивших ВДХТ + ТГСК в ФНКЦ ДГОИ в течение 2014–2016 гг. В первой группе проводилась ретроспективная клиническая оценка двигательных нарушений, во второй группе исследовались возможности метода видеонализа для объективизации данных по структуре двигательных нарушений.

Результаты. Первая группа пациентов позволила сформировать базовые парадигмы пациентов нуждающихся в двигательной реабилитации: «полиневритический», «метаболический», «нейроонкологический», «ортопедический» и «смешанный» типы. При «полиневритическом» и «метаболическом» типе доминировали очень близкие по клинической картине нарушения походки, функциональные двигательные расстройства, в том числе дыхательной мускулатуры и ортостатические нарушения. Эти виды нарушений в совокупности встречались у 100% пациентов, что дало нам повод объединить эти типы в одну клиническую парадигму с условным названием «нейрометаболический» тип. При «нейроонкологическом» чаще всего встречался атактический синдром в сочетании с гемипарезом, реже пара- и тетрапарезы. При «ортопедическом» типе наиболее распространенными были контрактуры скомпрометированных суставов. Смешанный тип, прежде всего, характеризовался сочетанием полиневритической боли с контрактурами после эндопротезирования крупных суставов. Во второй группе исследования участвовали 46 детей в возрасте от 2 до 18 лет. Наблюдение проводилось на этапе кондиционирования пациентов в период от –7 до –2 сут и после ТГСК на этапе от +1 до +7 сут и от +20 до +30 сут. Было выявлено, что 100% испытуемых имеют двигательные нарушения. Спектр этих нарушений имеет значительные вариации внутри исследуемой группы. Наиболее актуальная и самая значимая часть спектра – это нейрометаболический тип двигательных нарушений. Его имели все участники второго этапа исследования. Результатом второго этапа явилось выявление более глубокой структуры двигательных нарушений, даже у тех пациентов, которые при рутинном клиническом обследовании двигательной функции казались благополучными. Наиболее значимая деформация наблюдалась в показателях количественной и структурной оценок. Количественные характеристики пострадали прежде всего из-за резкого прироста коррекционных движений, а структура теста претерпела фундаментальные изменения. На основании полученных данных создан единый протокол формирования двигательного режима у таких пациентов, различающихся только по возрастным категориям, и заданы общие критерии оценки эффективности проводимой двигательной терапии. Показана необходимость профилактической двигательной интервенции пациентам, которым планируется ВДХТ и ТГСК.

Заключение. Видеонализ характеристик двигательных нарушений у тяжелых пациентов совместно с относительно сохраненными пациентами позволил выявить четкие единые закономерности формирования патологического двигательного стереотипа у обеих категорий пациентов. Разработанный нами базовый протокол исследования локомоторного стереотипа позволяет объективно оценить двигательные нарушения у пациентов, получающих интенсивное лечение онкогематологических заболеваний, и своевременно выбрать индивидуальную программу двигательной реабилитации для достижения максимального эффекта.

Ключевые слова: видеонализ, двигательные нарушения, двигательный стереотип, реабилитация, ТГСК, химиотерапия

Для цитирования: Митраков Н.Н., Корочкин А.В., Лайшева О.А. Реабилитация детей и подростков, получающих высокодозную химиотерапию с последующей трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2016; 15(4): 103–109. DOI: 10.20953/1726-1708-2016-4-103-109

Для корреспонденции:

Корочкин Алексей Владимирович, врач ЛФК Центра медицинской реабилитации консультативного отделения Федерального научно-клинического центра детской гематологии, онкологии, иммунологии им. Дмитрия Рогачева Минздрава России

Адрес: 117997, Москва, ул. Саморы Машела, 1

Телефон: (495) 287-6570

E-mail: alexkoin@mail.ru

Статья поступила 19.05.2016 г., принята к печати 22.12.2016 г.

For correspondence:

Aleksey V. Korochkin, MD, physiotherapist at the Centre of Medical Rehabilitation, Dmitry Rogachev Federal Research Centre of Paediatric Haematology, Oncology and Immunology

Address: 1, ul. Samory Mashela, Moscow, GSP-7, 117997, Russian Federation

Phone: (495) 287-6570

E-mail: alexkoin@mail.ru

The article was received 19.05.2016, accepted for publication 22.12.2016

Rehabilitation of children and adolescents receiving high-dose chemotherapy with subsequent haemopoietic stem cell transplantation

N.N.Mittrakov¹, A.V.Korochkin¹, O.A.Laysheva²

¹Dmitry Rogachev Federal Research Centre of Paediatric Haematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation;

²Russian Paediatric Clinical Hospital, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Topicality. Patients receiving high-dose chemotherapy with subsequent haemopoietic stem cell transplantation (HDCT + HSCT) often have various motor disorders, which significantly decreases the results of specific treatment due to persisting social disadjustment. Early diagnosis of motor disorders and their management permit an earlier completion of both medical and social rehabilitation of successfully treated patients. In fact, there are no objective from the positions of evidence-based medicine research works on motor disorders in patients who receive or received HDCT + HSCT and their locomotor rehabilitation.

The objective. To show the structure of motor disorders developing in children and adolescents who receive HDCT + HSCT, to develop a protocol for diagnosis and selection of a method of locomotor rehabilitation.

Materials and methods. The study included 665 children aged 0 to 18 years (mean age 7; 276 boys; 389 girls) and 46 children aged 2 to 18 years (mean age 8; 18 boys; 28 girls) who received HDCT + HSCT in the Dmitry Rogachev Federal Centre in the period 2014–2016. In the first group, retrospective clinical assessment of motor disorders was performed, in the second group, we studied the potential of the videoanalysis method for objectification of data referring to the structure of motor disorders.

Results. The first group of patients permitted to form basic paradigms of patients who needed locomotor rehabilitation: «Polyneuritic», «Metabolic», «Neurooncological», «Orthopaedic», and «Mixed» types. In the «polyneuritic» and «metabolic» type, gait disorders, functional motor disorders including respiratory muscles disorders and orthostatic disorders very close by the clinical picture dominated. These disorders in total occurred in 100% of patients, which was the reason to unite these types into one clinical paradigm conditionally termed the «neurometabolic» type. In the «neurooncological» type, atactic syndrome in combination with hemiparesis was most common, para- and tetrapareses were found more rarely. In the «orthopaedic» type, contractures of compromised joints were most common. The mixed type, first of all, was characterised by a combination of polyneuritic pain with contractures after endoprothesoplasty of large joints. The second group of study consisted of 46 children aged 2 to 18 years. Observation was performed at the conditioning stage from –7 to –2 day and after HSCT at the stage from +1 to +7 day and from +20 to +30 day. As was found, 100% of subjects had motor disorders. The range of these disorders had significant variations within the group of study. The most topical and significant part of the range is the neurometabolic type of motor disorders. It was found in all participants in the second stage of the study. The second stage resulted in elaboration of a more profound structure of motor disorders, even in patients who seemed problem-free at routine clinical examination of motor function. The most significant deformity was observed in parameters of quantitative and structural assessments. Quantitative characteristics suffered, first of all, from a sharp increase of correcting movements, and the test structure underwent fundamental changes. Based on the findings, a unified protocol of the formation of the motor regimen for such patients was created, differing only in age categories, and the general criteria of assessing the effectiveness of motor therapy were specified. A need has been shown for preventive motor intervention in patients, in whom HDCT + HSCT is planned.

Conclusion. Videoanalysis of characteristics of motor disorders in severe patients together with relatively uncompromised patients permitted to find clear uniform regularities in the formation of a pathological locomotor stereotype in both categories of patients. We have developed a basic protocol for studying a locomotor stereotype that allows objective assessment of motor disorders in patients receiving intensive treatment for oncohematological diseases and duly selection of an individual programme of locomotor rehabilitation to obtain the maximum effect.

Key words: videoanalysis, motor disorders, locomotor stereotype, rehabilitation, HSCT, chemotherapy

Для цитирования: Mittrakov N.N., Korochkin A.V., Laysheva O.A. Rehabilitation of children and adolescents receiving high-dose chemotherapy with subsequent haemopoietic stem cell transplantation. *Vopr. gematol./onkol. immunopatol. pediatr.* (Pediatric Haematology/ Oncology and Immunopathology). 2016; 15(4): 103–109. DOI: 10.20953/1726-1708-2016-4-103-109

Сегодня очевидно, что двигательные нарушения – это главная причина грубой социальной дезадаптации пациентов, получающих высокодозную химиотерапию как в процессе лечения, так и в отдаленном периоде [10–14]. Далее термином «двигательные нарушения» будут именоваться все возможные типы двигательного дефицита, возникшие на фоне самого онкологического заболевания или как осложнения в процессе лечения. Особенно эта проблема актуальна в детском возрасте, т.к. двигательные нарушения приводят к отставанию в физическом и психическом развитии [10, 13]. Физическая активность ребенка является главной обеспечительной целью в процессе

лечения любого тяжелого заболевания, в т.ч. онкологического [10]. Это связано с тем, что нормальное физиологическое функционирование человеческого организма гравитационно зависимо и требует некоторого уровня физической активности, то есть сосудистый тонус, работа мерцательного эпителия, объем вентиляции легких, ликвородинамика и корректная работа рецепторного аппарата целиком и полностью зависят от позотонических и позодинамических взаимодействий с направлением действия силы тяжести и возможно только в случае наличия хотя бы минимального уровня физической активности [1, 2]. Обеспечение физиологической двигательной активности

ребенка, получающего длительное комбинированное лечение от онкологического заболевания, что в 100% случаев связано с вынужденным ее ограничением, является приоритетной задачей ранней реабилитации пациентов [10, 12, 13]. Физическая реабилитация – единственный эффективный метод индивидуальной профилактики и коррекции двигательных нарушений, предотвращающий грубую социальную дезадаптацию пациента и обеспечивающий нормальный темп физического развития ребенка [1, 2, 4]. В свою очередь, нарушения двигательной активности пациентов на фоне проведения специфической противоопухолевой терапии являются одними из самых частых осложнений [10]. Ранняя реабилитация призвана прежде всего уменьшить количество нарушений движения и снижение степени их тяжести, что ожидаемо может снизить потребность пациента в долечивании в условиях специализированного реабилитационного стационара на следующем этапе лечения, равно как и нагрузку на медицинский персонал.

Долгое время двигательная реабилитация детей, получающих лечение от онкологического заболевания, оставалась за рамками интересов онкологов, гематологов и специалистов по физической реабилитации [16]. И сегодня, когда мы начали работу в направлении целенаправленного изучения эффектов физической терапии в онкологической практике, мы прежде всего столкнулись с полной несовместимостью методологической и доказательной базы исследовательских технологий, применяемых в современной онкологии и особенно онкогематологии, и методов исследований, применяемых в двигательной реабилитации. В таких условиях, чтобы доказать на деле эффективность реабилитационных подходов, прежде всего предстояло решить вопрос самой объективности наших исследовательских подходов.

Целесообразность двигательной реабилитации у детей, получающих комплексное лечение от онкологических заболеваний, и по сей день подвергается сомнению. За исключением однозначно двигательно скомпрометированных пациентов с опухолями ЦНС и опорно-двигательного аппарата, в настоящее время принято считать, что в спектре проблем, возникающих после высокодозной химиотерапии (ВДХТ) и/или трансплантации гемопоэтических стволовых клеток (ТГСК), доминируют когнитивные, психологические нарушения или метаболические дисфункции, напрямую связанные с осложнениями от химиотерапии и/или реакции трансплантат против хозяина (РТПХ) [16]. Многие исследователи отмечают позитивный эффект от физических упражнений у данной категории пациентов [10–14]. Именно на этапе объективизации данных о эффективности физической терапии у пациентов с онкологией и возникают самые большие сложности. Чаще всего в качестве универсального критерия оценки этого позитивного эффекта используют стандартный тест Pediatric Quality of Life Generic Core Scales (PedsQL), иногда в варианте с расширением индекса мобильности [10]. Это комплексная, но субъективная оценка состояния адаптивных возможностей пациента, в том числе и двигательных, на основе опросника, который в зависимости от возраста пациента предлагается заполнить либо опрашивая самого ребенка, либо опрашивая

мать ребенка. Главным недостатком такой оценки является необходимость жесткой селекции пациентов для исследования. Как правило, в исследования не входят дети с тяжелыми двигательными нарушениями неврологической или ортопедической природы, т.к. в этом случае результат теста очевиден. Этот подход несправедливо отсеивает значительную по количеству и самую актуальную категорию пациентов. В связи с разнородностью двигательной патологии, возникающей при осложнениях химиотерапии и ТГСК, невозможно выбрать единый адекватный традиционный клинический метод объективной оценки. Выбор наиболее «подходящего» метода приведет к новому ограничению выборки, не отражающей реального спектра двигательных проблем пациентов. Многие в нашей стране сегодня делают ставку на обновленную Международную классификацию функционирования (МКФ) [3]. По европейским рекомендациям оценки эффективности двигательной реабилитации предлагается пользоваться МКФ, структура которой действительно способна описывать весь спектр возможных проблем пациента, включая психологические, медицинские, двигательные и социальные. Именно ее всеохватность делает ее применение в исследовательской и в особенности клинической работе малоприменимой и неудобной. Прежде всего, потому, что МКФ совершенно не исключает применение других шкал и опросников, а лишь позволяет проводить интеграцию различных междисциплинарных исследований, приводя их к общей шкале учета (но не оценке). Таким образом, для крупных исследований и глобального сбора информации МКФ незаменима, но не решает проблем объективизации оценки двигательных нарушений.

Цель нашего исследования – выявить структуру двигательных нарушений, развивающихся у пациентов детского и подросткового возраста, получающих ВДХТ + ТГСК, разработать протокол диагностики и выбора способа двигательной реабилитации.

Пациенты и методы

Работа выполнена в ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии, иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России. В исследование включено 665 детей в возрасте от 0 до 18 лет (медиана возраста 7; мальчики 276; девочки 389) и 46 детей в возрасте от 2 до 18 лет (медиана возраста 8; мальчики 18; девочки 28), получивших ВДХТ + ТГСК в ФНКЦ ДГОИ в течение 2014–2016 гг.

Критерием включения в исследование в первой группе были все пациенты, получающие ВДХТ в связи с онкологическим или онкогематологическим диагнозом, вне зависимости от тяжести двигательного дефицита. Во второй группе были пациенты, получившие ВДХТ с последующей ТГСК, вне зависимости от диагноза, но без стойкого двигательного дефицита на момент включения.

Первая группа была сформирована ретроспективно при помощи анализа электронной медицинской документации. Наблюдение во второй группе проводилось на этапе кондиционирования пациентов в период от –7 до –2 сут и после ТГСК от +1 до +7 сут и от +20 до +30 сут.

Первая группа пациентов позволила сформировать базовые парадигмы пациентов, нуждающихся в двигательной реабилитации. Для работы со второй группой нами был создан универсальный диагностический протокол двигательных расстройств, который строится на визуальной оценке пациента во время осмотра [1]. За основу мы взяли анализ двигательной активности недоношенных младенцев [6–8]. Для этого мы предприняли попытку объективизации самого визуального осмотра пациента врачом.

Наиболее доступной и удобной для наших целей оказалась программа «DartFish», широко распространенная в спорте высших достижений. Программа позволяет управлять скоростью воспроизведения, с высокой степенью точности оценивать временные характеристики, сравнивать любые видеоматериалы, в том числе и снятые с разных ракурсов, в случае с единым ракурсом можно проводить наложение изображений и многое другое.

Мы создали свой базовый протокол исследования локомоторного стереотипа. Пациентам предлагали из положения лежа на спине принять положение на четвереньках (первая фаза), затем из положения на четвереньках принять положение стоя на двух ногах на той же поверхности (вторая фаза). Выполнение теста записывалось на камеру мобильного телефона. В процесс выполнения теста не включался первичный инструктаж пациента или мамы. Анализ проводился с использованием программного обеспечения «DartFish». Оценка проводилась по трем направлениям.

1. Временная оценка (в секундах).
 - a. Общее время.
 - b. Время на уговоры.
 - c. Время на повторные инструкции.
 - d. Время на выполнение самого движения.
2. Количественная оценка (в единицах).
 - a. Количество ключевых позиций.
 - b. Количество корректирующих позиций.
 - c. Количество фиксации в ключевых позициях.
 - d. Количество фиксации в корректирующих позициях.
3. Структурная оценка (в баллах).
 - a. Ход теста.
 - b. Завершенность.
 - c. Целостность.
 - d. Посторонняя помощь.
 - e. Дополнительные средства.
 - f. Фоновые движения.

По каждому направлению рассчитывается суммарный индекс, который складывается из отношения частных показателей друг относительно друга. Расчет индексов позволяет сравнивать пациентов с различной степенью тяжести двигательного дефицита.

Кроме базового протокола, есть специальный протокол, для оценки степени ограничения подвижности суставов, который предусматривает наличие трех стандартных ракурсов съемки, устанавливаемых при помощи штатива, и протокол оценки походки как по ровной поверхности, так и по лестнице и, кроме того, бег. Возможны модификации для оценки ловкости. Наши протоколы не требуют дорогостоящего специального оборудования и легко применимы в клинической практике как в условиях стерильного бокса на постели пациента, так и в зале ЛФК.

Результаты исследования и их обсуждение

Первая группа пациентов позволила сформировать базовые парадигмы пациентов, нуждающихся в двигательной реабилитации.

1. «Полиневритический» тип (до 80% пациентов клиники) – это пациенты, получавшие высокие дозы химиотерапии и/или облучение всего тела.

2. «Метаболический» тип (100% пациентов клиники) – это пациенты, имеющие алиментарную недостаточность (что не редкость на фоне химиотерапии), недостаток или избыток мышечной массы, нарушения сосудистого тонуса и вегетативной регуляции. Кроме алиментарного генеза, подобные проблемы встречаются и при эндокринопатиях на фоне терапии стероидами и/или лучевых поражений желез внутренней секреции.

3. «Нейроонкологический» тип (15–20% пациентов клиники). Кроме собственно нейроонкологических пациентов с опухолями ЦНС (чаще медуллобластомы задней черепной ямки), встречаются и пациенты с нейролейкозами, саркомами забрюшинного пространства с прорастанием в канал спинного мозга и метастатические поражения ЦНС.

4. «Ортопедический» тип (10–15% пациентов клиники). Прежде всего, это пациенты, получившие хирургическое лечение онкологического заболевания структур и органов опорно-двигательного аппарата (эндопротезирование, ампутации и костные реконструкции). Во вторую очередь это пациенты, которые на фоне полинейропатии, болевого синдрома или пострелизационной болезни получили осложнение от иммобилизации в виде контрактур суставов конечностей. Кроме того, особняком стоят пациенты с осложнениями ВДХТ и ЛТ в виде остеонекроза.

5. «Смешанный» тип – когда не удается выделить ведущего клинического синдрома и тяжесть состояния обусловлена совокупностью синдромов, встречался за время исследования в 7% случаев, чаще у изначально «ортопедических» пациентов. Сочетание полиневритических и метаболических расстройств с нейроонкологической патологией почти всегда позволяет отдать предпочтение тому или иному клиническому синдрому.

В таблице представлен спектр двигательных нарушений у пациентов, включенных в исследование.

При «полиневритическом» и «метаболическом» типе доминировали очень близкие по клинической картине нарушения походки, функциональные двигательные расстройства, в том числе дыхательной мускулатуры и ортостатические нарушения. Кроме того, это те виды нарушений, которые в совокупности встречались практически у 100% пациентов, что дало нам повод объединить эти типы в одну клиническую парадигму с условным названием «нейрометаболический» тип.

При «нейроонкологическом» чаще всего встречался атактический синдром в сочетании с гемипарезом, реже пара- и тетрапарезы.

При «ортопедическом» типе наиболее распространенными были контрактуры скомпрометированных суставов.

Смешанный тип, прежде всего, характеризовался сочетанием полиневритической боли с контрактурами после эндопротезирования.

№	Парадигма	Ведущий клинический синдром	% пациентов
1	Нейрометаболическая	Нарушения походки, функциональные двигательные расстройства, в том числе дыхательной мускулатуры + ортостатические нарушения	100% больных – все пациенты вне зависимости от ведущей патологии
2	Нейроонкологическая	Атактический синдром + гемипарез (реже пара- и тетрапарезы)	17% больных – пациенты, у которых последствия поражения ЦНС доминируют в клинической картине
3	Ортопедическая	Контрактуры скомпрометированных суставов	12% больных – преимущественно пациенты с остеосаркомами
4	Смешанная	Полиневритический болевой синдром + контрактуры после эндопротезирования	7% больных – пациенты после эндопротезирования, имеющие индивидуальную реакцию на ВДХТ

Во второй группе исследования участвовали 46 детей в возрасте от 2 до 18 лет. Наблюдение проводилось на этапе кондиционирования пациентов в период от –7 до –2 сут и после ТГСК на этапе от +1 до +7 сут и от +20 до +30 сут. Результаты представлены на рисунке.

На первом этапе исследования было выявлено, что 100% испытуемых имеют двигательные нарушения. Спектр этих нарушений имеет значительные вариации внутри исследуемой группы. Наиболее актуальная и самая значимая часть спектра – это так называемый нейрометаболический тип двигательных нарушений. К этому типу принадлежали все испытуемые второго этапа исследования. Результатом второго этапа явилось выявление более глубокой структуры двигательных нарушений, даже у тех пациентов, которые при рутинном клиническом обследовании двигательной функции казались благополучными. Наиболее значимая деформация наблюдалась в показателях количественной и структурной оценок. Количественные характеристики пострадали, прежде всего, из-за резкого прироста коррекционных движений, а структура теста претерпела фундаментальные изменения, степень и значение которых еще предстоит осмыслить.

Видеоанализ характеристик двигательных нарушений у тяжелых пациентов совместно с относительно сохранными пациентами позволил выявить четкие единые закономерности формирования патологического двигательного стереотипа у обеих категорий пациентов. Были созданы единые протоколы по формированию двигательного режима у таких пациентов, различающиеся только по возрастным категориям и заданы общие критерии оценки эффективности проводимой двигательной терапии. Кроме того, стала совершенно очевидна необходимость профилактической двигательной интервенции пациентам, которым планируется ВДХТ и ТГСК.

Наиболее распространенные методы контроля качества реабилитационных мероприятий основаны в конечном счете на обосновании медикоэкономической эффективности. Именно таким образом в качестве интегрального критерия часто выбирают шкалу PedsQL, забывая о том, что этот метод призван оценивать прежде всего социальную адаптацию ребенка, в то время как на первом и втором этапах реабилитации подобные задачи даже теоретически не могут быть поставлены в рамках реабилитационного процесса. Другой распространенный подход более прямолинеен и подразумевает прямое тестирование некоторых наиболее очевидных характеристик движения: сила, скорость и ловкость. На ловкость – челночный бег, на силу – динамометрия и т.д. Такой подход исключает всех тяжелых пациентов, не способных пройти сам тест, и не дает представления о степени интеграции навыков в повседневной жизни.

Локомоторный стереотип, воспроизводимый во время видеотестирования, сам по себе является важнейшим двигательным навыком, лежащим в основе всего двигательного репертуара человека вообще и ребенка в частности. Наш подход позволил выявить однозначные закономерности деформации двигательного стереотипа у детей, получающих ВДХТ с последующим ТГСК, и объективизировать их в виде анализа объективной составляющей видеоизображения базового локомоторного стереотипа. В связи с тем, что данные закономерности основаны на фундаментальных положениях нейрофизиологии движения, заложенных еще Н.А.Бернштейном в начале двадцатого столетия, полученные результаты, кроме констатации факта конкретного нарушения движений, позволяют оптимизировать методологию коррекции этого дефекта.

В результате тестирования видеоизображения реабилитолог получает данные об уровне поражения двигательной сферы пациента. Методики коррекции изначально создавались под влиянием теории Бернштейна и по определению имеют точкой приложения тот или иной уровень нейрофизиологической организации движений. Таким образом мы получаем не только метод диагностики, но и протокол принятия решения о назначении того или иного метода коррекции двигательного дефицита. Эта особенность нашей работы отличает ее от всех доступных нам исследований, в которых в качестве критерия эффективности используется тренировка тестируемой функции. Например, если тестировался челночный бег, то и тренировка в дальнейшем проводилась челночного бега. Такой дизайн не позволяет судить ни

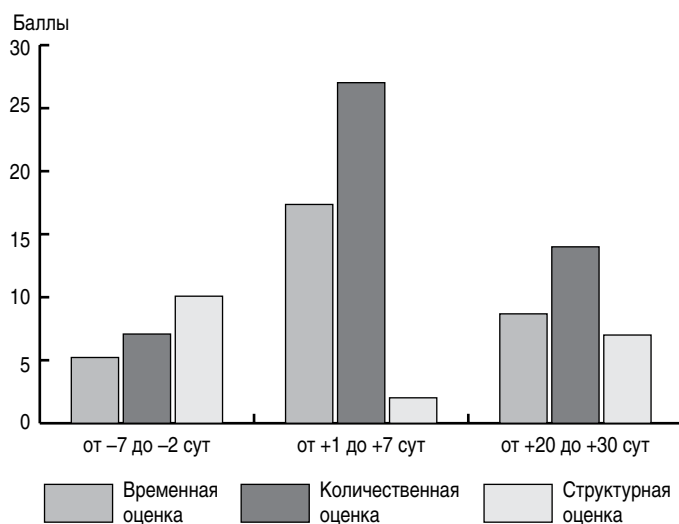


Рисунок. Динамика изменений показателей видеоанализа локомоторного стереотипа за время наблюдения у пациентов второй группы.

об уровне и глубине двигательного дефицита, ни об изменениях в двигательном репертуаре пациента. Соответственно, сам тест можно провести только с теми пациентами, которые способны выполнить упражнение, в то время как наш тест можно проводить даже в реанимационной палате у пациента в коматозном состоянии на ИВЛ и получить дифференцированный результат, который можно в дальнейшем сравнивать в динамике с повторными тестами.

Такой подход открывает новые возможности для проведения исследований в области двигательной реабилитации.

1. Исследователь может быть вынесен за пределы команды реабилитологов, что позволит создать условия, близкие к двойному слепому контролю. Ведь если исследование разных методик реабилитации проводит одна и та же команда, то возникает вопрос – на какую из методик ставят сами исследователи? А сравнительных исследований, проведенных разными командами и разными методиками, просто нет в природе! Принцип доказательности как раз и состоит в том, чтобы исключить возможность манипулирования результатами как намеренно, так и ненамеренно.

2. Мультицентровое исследование. Имея единый исследовательский центр, при помощи нашего метода можно проводить исследования в различных клиниках, в том числе и расположенных на значительном удалении друг от друга.

Заключение

Разработанный нами базовый протокол исследования локомоторного стереотипа позволяет объективно оценить двигательные нарушения у пациентов, получающих интенсивное лечение онкогематологических заболеваний, и своевременно выбрать индивидуальную программу двигательной реабилитации для достижения максимального эффекта.

Литература

1. Практическое руководство по детским болезням. Под ред. Коколиной ВФ, Румянцева АГ. Т. 10: Восстановительное лечение в педиатрии. Под ред. Поляева БА, Лайшевой ОА. М.: МЕДПРАКТИКА-М, 2008.
2. Бауер Т. Психическое развитие младенца. Пер. с англ. М.: Прогресс, 1979.
3. ICF Browser. Available at: <http://apps.who.int/classifications/icfbrowser/Default.aspx>.
4. Бернштейн НА. Физиология движений и активность. Под ред. Газенко ОГ. М.: Наука, 1990.
5. Вольф О. Биохимия: духовно-научные основы. Пер. с нем.: Локтев А. СПб.: Деметра, 2015.
6. Touwen BCL, Hempel MS, Westra LC. The development of crawling between 18 months and four years. *Dev Med Child Neurol.* 1992;34:410-6.
7. Prechtl HFR. Continuity and change in early neural development. In: "Continuity of neural functions from prenatal to postnatal life (Ed. H.F.R.Prechtl). Clinics in Developmental Medicine, №94. Oxford, Philadelphia: J.P.Lippincott Co, 1984;2-15.
8. Prechtl HF. The optimality concept. *Early Hum Dev.* 1980 Sep;4(3):201-5.
9. Mello M, Tanaka C, Dullely FL. Effects of an exercise program on muscle performance in patients undergoing allogeneic bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant.* 2003 Oct;32(7):723-8.
10. Braam KI, van Dijk EM, Veening MA, Bierings MB, Merks JH, Grootenhuis MA, et al. Design of the Quality of Life in Motion (QLIM) study: a randomized controlled trial to evaluate the effectiveness and cost-effectiveness of a combined physical exercise and psychosocial training program to improve physical fitness in children with cancer. *BMC Cancer.* 2010 Nov 11;10:624. doi: 10.1186/1471-2407-10-624.

11. Geyer R, Lyons A, Amazeen L, Alishio L, Cooks L. Feasibility study: the effect of therapeutic yoga on quality of life in children hospitalized with cancer. *Pediatr Phys Ther.* 2011;23(4):375-9. doi: 10.1097/PEP.0b013e318235628c.
12. Bianco A, Patti A, Thomas E, Palma R, Maggio MC, Paoli A, et al. Evaluation of fitness levels of children with a diagnosis of acute leukemia and lymphoma after completion of chemotherapy and autologous hematopoietic stem cell transplantation. *Cancer Med.* 2014;3(2):385-9. doi: 10.1002/cam4.193. Epub 2014 Feb 12.
13. American Cancer Society Home Page [on-line]. Available at: <http://www3.cancer.org> (October 2001, date last accessed).
14. Takekiyo T, Dozono K, Mitsuishi T, Murayama Y, Maeda A, Nakano N, et al. Effect of exercise therapy on muscle mass and physical functioning in patients undergoing allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Support Care Cancer.* 2015 Apr;23(4):985-92. doi: 10.1007/s00520-014-2425-7. Epub 2014 Sep 27.
15. Kellerman J, Rigler D, Siegel SE. The psychological effects of isolation in protected environments. *Am J Psychiatry.* 1977 May;134(5):563-5.
16. Hensel M, Egerer G, Schneeweiss A, Goldschmidt H, Ho AD. Quality of life and rehabilitation in social and professional life after autologous stem cell transplantation. *Ann Oncol.* 2002 Feb;13(2):209-17.

References

1. Prakticheskoe rukovodstvo po detskim boleznyam. Pod red. Kokoloini VF, Rumyantseva AG. T. 10: Vosstanovitel'noe lechenie v pediatrii. Pod red. Polyayeva BA, Laishevoi OA. Moscow: "MEDPRAKTIKA-M" Publ., 2008. (In Russian).
2. Bauer T. Psikhicheskoe razvitiye mladentsa. Per. s angl. Moscow: "Progress" Publ., 1979. (In Russian).
3. ICF Browser. Available at: <http://apps.who.int/classifications/icfbrowser/Default.aspx>.
4. Bernshtein NA. Fiziologiya dvizhenii i aktivnost'. Pod red. Gazenko OG. Moscow: "Nauka" Publ., 1990. (In Russian).
5. Vol'f O. Biokhimiya: dukhovno-nauchnye osnovy. Per. s nem.: Loktev A. Saint Petersburg: "Demetra" Publ., 2015. (In Russian).
6. Touwen BCL, Hempel MS, Westra LC. The development of crawling between 18 months and four years. *Dev Med Child Neurol.* 1992;34:410-6.
7. Prechtl HFR. Continuity and change in early neural development. In: "Continuity of neural functions from prenatal to postnatal life (Ed. H.F.R.Prechtl). Clinics in Developmental Medicine, №94. Oxford, Philadelphia: J.P.Lippincott Co, 1984;2-15.
8. Prechtl HF. The optimality concept. *Early Hum Dev.* 1980 Sep;4(3):201-5.
9. Mello M, Tanaka C, Dullely FL. Effects of an exercise program on muscle performance in patients undergoing allogeneic bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant.* 2003 Oct;32(7):723-8.
10. Braam KI, van Dijk EM, Veening MA, Bierings MB, Merks JH, Grootenhuis MA, et al. Design of the Quality of Life in Motion (QLIM) study: a randomized controlled trial to evaluate the effectiveness and cost-effectiveness of a combined physical exercise and psychosocial training program to improve physical fitness in children with cancer. *BMC Cancer.* 2010 Nov 11;10:624. doi: 10.1186/1471-2407-10-624.
11. Geyer R, Lyons A, Amazeen L, Alishio L, Cooks L. Feasibility study: the effect of therapeutic yoga on quality of life in children hospitalized with cancer. *Pediatr Phys Ther.* 2011;23(4):375-9. doi: 10.1097/PEP.0b013e318235628c.
12. Bianco A, Patti A, Thomas E, Palma R, Maggio MC, Paoli A, et al. Evaluation of fitness levels of children with a diagnosis of acute leukemia and lymphoma after completion of chemotherapy and autologous hematopoietic stem cell transplantation. *Cancer Med.* 2014;3(2):385-9. doi: 10.1002/cam4.193. Epub 2014 Feb 12.
13. American Cancer Society Home Page [on-line]. Available at: <http://www3.cancer.org> (October 2001, date last accessed).
14. Takekiyo T, Dozono K, Mitsuishi T, Murayama Y, Maeda A, Nakano N, et al. Effect of exercise therapy on muscle mass and physical functioning in patients undergoing

allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Support Care Cancer*. 2015 Apr;23(4):985-92. doi: 10.1007/s00520-014-2425-7. Epub 2014 Sep 27.

15. Kellerman J, Rigler D, Siegel SE. The psychological effects of isolation in protected environments. *Am J Psychiatry*. 1977 May;134(5):563-5.
16. Hensel M, Egerer G, Schneeweiss A, Goldschmidt H, Ho AD. Quality of life and rehabilitation in social and professional life after autologous stem cell transplantation. *Ann Oncol*. 2002 Feb;13(2):209-17.

Информация о соавторах:

Митраков Николай Николаевич, врач ЛФК, заведующий Центром медицинской реабилитации консультативного отделения Федерального научно-клинического центра детской гематологии, онкологии, иммунологии им. Дмитрия Рогачева Минздрава России
Адрес: 117997, Москва, ул. Саморы Машела, 1
Телефон: (495) 287-6570
E-mail: nikolay.mitrakov@fccho-moscow.ru

Лайшева Ольга Арленовна, доктор медицинских наук, профессор, врач ЛФК, заведующая отделением физиотерапии и лечебной физкультуры Российской детской больницы Минздрава России
Адрес: 117997, Москва, Ленинский пр-т, 117
Телефон: (495) 287-6570
E-mail: olgalaisheva@mail.ru

Information about co-authors:

Nikolay N. Mitrakov, MD, physiotherapist, head of the Centre of Medical Rehabilitation, Dmitry Rogachev Federal Research Centre of Paediatric Haematology, Oncology and Immunology
Address: 1, ul. Samory Mashela, Moscow, GSP-7, 117997, Russian Federation
Phone: (495) 287-6570
E-mail: nikolay.mitrakov@fccho-moscow.ru

Olga A. Laysheva, DSc in medicine, professor, physiotherapist, head of the department of physiotherapy, Russian Paediatric Clinical Hospital, Ministry of Health of the Russian Federation
Address: 117, Leninskii pr-t, Moscow, 117997, Russian Federation
Phone: (495) 287-6570
E-mail: olgalaisheva@mail.ru