

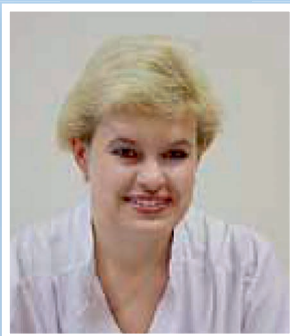
Уважаемые коллеги!

Прошел еще один год интенсивной работы над процессом совершенствования организации медицинской помощи населению нашей страны. Медицинская реабилитация является важнейшей составной частью этого многогранного, многозвеньевое и очень сложного процесса в современных условиях. За этот год мы завершили первый этап Пилотного проекта «Развитие системы медицинской реабилитации в РФ» и начали подводить итоги проделанной работы; мы разработали профессиональные стандарты «Врач физической реабилитационной медицины», «Физический терапевт», «Эрготерапевт», «Клинический логопед» и провели их обсуждение в различных профессиональных сообществах в рамках конференций, конгрессов, на сайтах профессиональных сообществ; мы разработали новые клинические рекомендации и усовершенствовали старые в соответствии с требованиями МЗ РФ; мы плотно подошли к началу организации медицинской реабилитации на третьем этапе во вне стационарных условиях; мы проводили образовательные мероприятия в рамках системы НМО как для врачей, так и для немедицинских сотрудников: логопедов, психологов, эрготерапевтов, для медицинских сестер. В стране начали использовать в практической работе медицинских организаций с целью оценки нарушений функции и жизнедеятельности международную классификацию функционирования. Мы сделали за год очень много. О наших результатах вы можете прочитать на страницах этого журнала. В будущем нам предстоит разработать и утвердить предложения к порядку «Организация медицинской реабилитации» – приказ №1705 от 29.12.12 г., много новых клинических рекомендаций, начать подготовку по новым специальностям, внедрить в широкую практику МКФ, оказывать помощь по медицинской реабилитации в тесном сотрудничестве с органами медико-социальной экспертизы.

Уважаемые коллеги, это очень интересная, творческая, важная для пациентов любого возраста работа. Желаю вам успехов на этом поприще и высоких результатов к следующему конгрессу «Нейрореабилитация 2018».

С уважением,

Главный внештатный специалист МЗ РФ,
Председатель Союза Реабилитологов России
Заведующая кафедрой медицинской реабилитации ФДПО
ФГОУ ВО РНИМУ им.Н.И.Пирогова
д.м.н., профессор Г.Е.Иванова



ВЕСТНИК ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ № 2 • 2018

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

д.м.н., проф. ИВАНОВА Г.Е.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

д.м.н., проф. ГЕРАСИМЕНКО М.Ю.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК

д.м.н., проф. Г.Е. ИВАНОВА

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

к.б.н., доцент ГЕРЦИК Ю.Г.

Основан в 2002 году

Орган



АССОЦИАЦИЯ
СПЕЦИАЛИСТОВ
ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ
МЕДИЦИНЫ

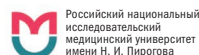


СОЮЗ
РЕАБИЛИТОЛОГОВ
РОССИИ

Учредители: НП «Объединение специалистов
восстановительной медицины (диагностика,
оздоровление, реабилитация)»

ФГБУ «Национальный
медицинский исследовательский
центр реабилитации и курортологии»
Министерства здравоохранения РФ

При поддержке:



Российский национальный
исследовательский
медицинский университет
имени Н. И. Пирогова



Межрегиональный фонд
помощи родственникам
больных с инсультом



Российская ассоциация
по спортивной медицине
и реабилитации больных
и инвалидов

Журнал включен в перечень ведущих
рецензируемых журналов ВАК

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АРОНОВ Д.М., д.м.н., проф.
БОЙЦОВ С.А., д.м.н., проф., чл-корр. РАН
БУБНОВА М.Г., д.м.н., проф.
ГЕРЦИК Ю.Г., к.б.н., доц.
ГРЕЧКО А.В., д.м.н., проф.
ДАМИНОВ В.Д., д.м.н.
ДАНИЛОВ А.Б., д.м.н., проф.
ЗВЕНИКОВ В.М., д.м.н., проф.
ЗИЛОВ В.Г., д.м.н., проф., академик РАН
КОЧЕТКОВ А.В., д.м.н., проф.
КОРЧАЖКИНА Н.Б., д.м.н., проф.
КРУТЬКО В.Н., д.т.н., проф.
ОВЕЧКИН И.Г., д.м.н., проф.
ОЛЕСКИН А.В., д.б.н., проф.
ОРЕХОВА Э.М., д.м.н., проф.
ПОЛЕТАЕВ А.Б., д.м.н., проф.
ПОЛЯЕВ Б.А., д.м.н., проф.
СКАЛЬНЫЙ А.В., д.м.н., проф.
ТРУХАНОВ А.И., д.б.н.
ХАН М.А., д.м.н., проф.
ЦЫКУНОВ М.Б., д.м.н., проф.
ШАКУЛА А.В., д.м.н., проф.
ШАЛЫГИН Л.Д., д.м.н., проф.
ШЕНДЕРОВ Б.А., д.м.н., проф.
ШЕСТОПАЛОВ А.Е., д.м.н., проф.
ЩЕГОЛЬКОВ А.М., д.м.н., проф.

АДРЕС РЕДАКЦИИ

Россия, 125124, Москва,
ул. Правды, д. 8, корп. 35
Тел.: +7 (926) 001-43-85

www.vvmr.ru; e-mail: info@antiage-med.ru

**Читайте в следующих выпусках ВВМ
уникальные материалы по тематикам:**

Клинические рекомендации по медицинской реабилитации

**Медицинская реабилитация
в неонатологии**

Нейрореабилитация

Медицинская реабилитация в травматологии и ортопедии

Кардиореабилитация

Медицинская реабилитация в педиатрии

Медицинская реабилитация в онкологии

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

КАК ОРГАНИЗОВАТЬ МЕДИЦИНСКУЮ РЕАБИЛИТАЦИЮ?

УДК 614.39

**Иванова Г.Е.^{1,2}, Мельникова Е.В.^{1,3}, Белкин А.А.^{1,4}, Беляев А.Ф.^{1,5}, Бодрова Р.А.^{1,6}, Буйлова Т.В.^{1,7},
Мальцева М.Н.^{1,3}, Мишина И.Е.^{1,8}, Прокопенко С.В.^{1,9}, Сарана А.М.^{1,10}, Стаховская Л.В.^{1,2},
Хасанова Д.Р.^{1,11}, Цыкунов М.Б.^{1,12}, Шамалов Н.А.^{1,2}, Суворов А.Ю.^{1,2}, Шмонин А.А.^{1,3}**

¹Общероссийская общественная организация содействия развитию медицинской реабилитологии «Союз реабилитологов России»

²ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

³ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

⁴ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Екатеринбург, Россия

⁵ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Владивосток, Россия

⁶«Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России», Казань, Россия

⁷ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Россия

⁸ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, Иваново, Россия

⁹ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия

¹⁰СПбГБУЗ «Городская больница № 40 Курортного района», Санкт-Петербург, Сестрорецк, Россия

¹¹ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Казань, Россия

¹²ФГБУ «НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

HOW TO ORGANIZE MEDICAL REHABILITATION?

**Ivanova G.E., Melnikova E.V., Belkin A.A., Beliaev A.F., Bodrova R.A., Builova T.V., Maltseva M.N.,
Mishina I.E., Prokopenko S.V., Sarana A.M., Stahovskaya L.V., Hasanova D.R., Thsikuniv M.B., Samalov N.A.,
Suvorov A.U., Shmonin A.A.**

???

Совершенствование медицинских, информационных технологий и механизмов управления ресурсами, развитие науки и техники привело к увеличению продолжительности жизни в нашей стране. Параллельно с этим закономерно увеличилось внимание к результативности медицинских вмешательств и качеству жизни граждан. Во исполнение положений Постановлений Правительства РФ «О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на определенный календарный период», Постановления Правительства Российской Федерации «Развитие здравоохранения» РФ № 294 от 15 апреля 2014 года «Об утверждении государственной программы «Развитие здравоохранения» (подпрограмма 5), Федерального Закона от 21 ноября 2011 г. №323 «Об основах охраны здоровья граждан в РФ», Федерального Закона от 29 ноября 2010 г. №326 «Об обязательном медицинском страховании» и Федерального Закона от 04 мая 2011г. «О лицензировании отдельных видов деятельности» министерством здравоохранения, Федеральным фондом обязательного медицинского страхования, Росздравнадзором совместно с профессиональным сообществом проводится большая работа по формированию системы оказания помощи по медицинской реабилитации пациентам с различными заболеваниями и состояниями, приводящими к значительным или стойким нарушениям функций организма пациента и ограничениям возможности выполнения ими бытовых и социальных действий, т.е. активности и участия в повседневной жизни, что приводит к снижению эффективности медицинской помощи, увеличению расходов на медикаменты и медицинские изделия, к увеличению вторичных и третичных расходов, повышает социальную напряженность в обществе. 29 декабря 2012 года утвержден Приказ МЗ РФ № 1705н «Порядок организации медицинской реабилитации» (далее Порядок), вступивший в силу 5 мая 2013 года. С 2014 года медицинская реабилитация включена в перечень деятельности для осуществления которой обязательно необходимо наличие у медицинской организации лицензии. Ежегодно увеличивается государственное задание по медицинской реабилитации и по объему помощи (в койко-днях на одного застрахованного) и по финансированию, введена оплата мероприятий по медицинской реабилитации в рамках базовой программы обязательного медицинского страхования по клинико-статистическим группам (КСГ). С 2016 года с целью повышения эффективности расходования средств на медицинскую реабилитацию началось внедрение разгруппировки КСГ в зависимости от тяжести состояния пациента, профиля и этапа медицинской реабилитации. Так в 2016 году по медицинской реабилитации взрослых в круглосуточном и дневном стационаре применялись 3 КСГ (300 – медицинская нейрореабилитация, 301 – медицинская кардиореабилитация, 302 – медицинская реабилитация после травм и операций на опорно-двигательном аппарате), разделявшиеся только по профилю медицинской реабилитации. В 2017 году была введена в методические рекомендации ФФОМС по оплате медицинской помощи за счет средств обязательного медицинского страхования клиническая шкала Рэнкин для оценки тяжести состояния пациента и необходимости в проведении второго этапа медицинской реабилитации (круглосуточный стационар) или третьего этапа медицинской реабилитации (внестационарные формы оказания помощи по медицинской

реабилитации: дневной стационар, амбулаторный прием, на дому) не зависимо от профиля медицинской реабилитации. На основании опыта Пилотного проекта «Развитие системы медицинской реабилитации в РФ» в 2017 году в рамках работы над новой редакцией Порядка профессиональным сообществом была разработана и утверждена для практического применения Шкала Реабилитационной Маршрутизации (ШРМ), которая позволяет провести дифференцированную оценку нарушений функции и ограничения выполнения бытовых и социальных действий пациентами различных профилей (табл.№1).

Создание этой шкалы позволило на 2018 год разработать модели оплаты уже 20 КСГ по медицинской реабилитации: 12 в круглосуточном реабилитационном стационаре (6 или 5 или 4–3 баллов по ШРМ для нейрореабилитации; 5 или 4 или 3 балла по ШРМ для реабилитации пациентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата; 5 или 4 или 3 балла по ШРМ для кардиореабилитации; 5 или 4 или 3 балла по ШРМ для реабилитации с нарушениями функций при соматических заболеваниях или повреждениях) и 8 в дневном стационаре (3 или 2 балла для нейрореабилитации, для реабилитации пациентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата, для кардиореабилитации, для реабилитации с нарушениями функций при соматических заболеваниях или повреждениях).

Профессиональным сообществом разработаны и утверждены 53 клинические рекомендации по различным вопросам реабилитационного процесса. Разработаны и проходят утверждение 5 новых профессиональных стандартов для проведения мультидисциплинарной медицинской реабилитации на современном уровне в соответствии с международными стандартами и рекомендациями: врача физической и реабилитационной медицины (в действующей модели – врач по профилю оказываемой помощи, врач ЛФК, врач ФЗТ), кинезотерапевта или физического терапевта (в действующей модели – инструктор-методист по ЛФК, медицинская сестра по массажу, медицинская сестра по физиотерапии), эртотерапевта, клинического логопеда (в действующей модели – логопед), клинического психолога. В 9 медицинских ВУЗах и 2-х университетах РФ подготовлен профессорско-преподавательский состав и начата подготовка по новым, утвержденным МЗ РФ образовательным программам в рамках дополнительного профессионального образования и переподготовки новых моделей специалистов для медицинской реабилитации: РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Первый СПбГМУ им. И.П. Павлова, Уральский государственный медицинский университет, Тихоокеанский государственный медицинский университет, Казанская государственная медицинская академия Минздрава России, Ивановская государственная медицинская академия, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Самарский государственный медицинский университет, Казанский государственный медицинский университет, МГУ и Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского.

Так как же организовать медицинскую реабилитацию и что это такое?

Как и при оказании любой медицинской помощи для медицинской реабилитации важны: организация и управление процессом медицинской реабилитации,

Таблица 1. Шкала реабилитационной маршрутизации (ШРМ) для определения маршрутизации на этапах реабилитационной помощи*.

Градация оценки ШРМ	Описание статуса		
	При заболеваниях и (или) состояниях центральной нервной системы	При заболеваниях и (или) состояниях периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата	При соматических (кардиологических) заболеваниях и (или) состояниях
0	Нет симптомов		
1	Отсутствие значимых нарушений жизнедеятельности, несмотря на имеющиеся симптомы заболевания		
	а) может вернуться к прежнему образу жизни (работа, обучение), поддерживать прежний уровень активности и социальной жизни; б) тратит столько же времени на выполнение дел, как и раньше до болезни	а) может вернуться к прежнему образу жизни (работа, обучение), поддерживать прежний уровень активности и социальной жизни; б) тратит столько же времени на выполнение дел, как и раньше до болезни.	а) может вернуться к прежнему образу жизни (работа, обучение), поддерживать прежний уровень активности и социальной жизни; б) тратит столько же времени на выполнение дел, как и раньше до болезни; в) может выполнять физическую нагрузку выше обычной без слабости, сердцебиения, одышки.
2	Легкое ограничение жизнедеятельности		
	а) не может выполнять ту активность, которая была до заболевания (управление транспортным средством, чтение, письмо, танцы, работа и др.), но может справляться со своими делами без посторонней помощи; б) может самостоятельно за собой ухаживать (сам одевается и раздевается, ходит в магазин, готовит простую еду, может совершать небольшие путешествия и переезды, самостоятельно передвигается); в) не нуждается в наблюдении; г) может проживать один дома от недели и более без помощи.	а) не способен выполнять ту активность, которая была до заболевания (управление транспортным средством, чтение, письмо, танцы, работа и др.), но может справляться со своими делами без посторонней помощи; б) может самостоятельно за собой ухаживать (сам одевается и раздевается, ходит в магазин, готовит простую еду, может совершать небольшие путешествия и переезды, самостоятельно передвигается).	а) может справляться со своими делами без посторонней помощи; б) обычная физическая нагрузка не вызывает выраженного утомления, слабости, одышки или сердцебиения. Стенокардия развивается при значительном, ускоренном или особо длительном напряжении (усилии). Тест шестиминутной ходьбы (ТШМ) >425 м. Тесты с физической нагрузкой (велоэргометрия или спироэргометрия) $\geq 125 \text{ Вт} / \geq 7 \text{ ME}$; в) может самостоятельно за собой ухаживать (сам одевается и раздевается, ходит в магазин, готовит простую еду, может совершать небольшие путешествия и переезды, самостоятельно передвигается); г) не нуждается в наблюдении; д) может проживать один дома от недели и более без помощи.
3	Ограничение жизнедеятельности, умеренное по своей выраженности		
	а) может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи; б) самостоятельно одевается, раздевается, ходит в туалет, ест и выполняет другие виды повседневной активности; в) нуждается в помощи при выполнении сложных видов активности: приготовление пищи, уборке дома, поход в магазин за покупками и другие; г) нуждается в помощниках при ведении финансовых дел; д) может проживать один дома без помощи от 1 суток до 1 недели.	а) может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи или с помощью трости; б) незначительное ограничение возможностей самообслуживания, самостоятельно одевается, раздевается, ходит в туалет, ест и выполняет др. виды повседневной активности; в) нуждается в помощи при выполнении сложных видов активности: приготовление пищи, уборке дома, поход в магазин за покупками и другие; г) умеренно выраженный болевой синдром во время ходьбы, незначительно выраженный болевой синдром в покое (1–3 балла по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ)).	а) может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи; б) в покое какие-либо патологические симптомы отсутствуют, обычная физическая нагрузка вызывает слабость, утомляемость, сердцебиение, одышку, стенокардия развивается при ходьбе на расстояние > 500 м по ровной местности, при подъеме на > 1 пролет обычных ступенек, в нормальном темпе, при обычных условиях. ТШМ = 301–425 м. Тесты с физической нагрузкой (велоэргометрия /спироэргометрия) = 75–100 Вт / 4–6,9 ME; в) самостоятельно одевается, раздевается, ходит в туалет, ест и выполняет др. виды повседневной активности; г) нуждается в помощи при выполнении сложных видов активности: приготовление пищи, уборке дома, поход в магазин за покупками; д) может проживать один дома без помощи от 1 суток до 1 недели.

Градация оценки ШРМ	Описание статуса		
	При заболеваниях и (или) состояниях центральной нервной системы	При заболеваниях и (или) состояниях периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата	При соматических (кардиологических) заболеваниях и (или) состояниях
4	Выраженное ограничение жизнедеятельности		
	а) не может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи; б) нуждается в помощи при выполнении повседневных задач: одевание, раздевание, туалет, прием пищи и др.; в) в обычной жизни нуждается в ухаживающем; г) может проживать один дома без помощи до 1 суток.	а) умеренно выраженное ограничение возможностей передвижения и нуждается в дополнительном средстве опоры – костыли; б) умеренное ограничение возможностей самообслуживания и при выполнении всех повседневных задач: одевание, раздевание, туалет; в) выраженный болевой синдром во время движений, умеренно выраженный болевой синдром в покое (4–7 баллов по ВАШ)	а) стенокардия возникает при ходьбе от 100 до 500 м по ровной местности, при подъеме на 1 пролет обычных ступенек, в нормальном темпе, при обычных условиях. ТШМ = 150–300 м, тесты с физической нагрузкой (велоэргометрия /спироэргометрия) = 25–50 Вт /2–3,9 МЕ; б) самостоятельно одевается, раздевается, ходит в туалет, ест и выполняет др. виды повседневной активности; в) в обычной жизни нуждается в ухаживающем; г) может проживать один дома без помощи до 1 суток.
5	Грубое нарушение процессов жизнедеятельности		
	а) пациент прикован к постели; б) не может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи; в) нуждается в постоянном внимании, помощи при выполнении всех повседневных задач: одевание, раздевание, туалет, прием пищи и др.; г) нуждается в ухаживающем постоянно (и днем, и ночью); д) не может быть оставлен один дома без посторонней помощи.	а) выраженное ограничение возможностей передвижения, нуждается в дополнительных средствах опоры – ходунки или самостоятельно передвигается в коляске. Перемещение ограничено пределами стационарного отделения. Не может ходить по лестнице; б) выраженное ограничение возможностей самообслуживания и выполнении всех повседневных задач: одевание, раздевание, туалет; в) выраженный болевой синдром в покое (8–10 баллов по ВАШ), усиливающийся при движении.	а) больной комфортно чувствует себя только в состоянии покоя, малейшие физические нагрузки приводят к появлению слабости, сердцебиения, одышки, болям в сердце. ТШМ < 150 м; б) не может передвигаться самостоятельно без посторонней помощи; в) нуждается в постоянном внимании, помощи при выполнении всех повседневных задач: одевание, раздевание, туалет, прием пищи и др.; г) не может быть оставлен один дома без посторонней помощи.
6	Нарушение жизнедеятельности крайней степени тяжести		
	а) хроническое нарушение сознания: витальные функции стабильны; нейромышечные и коммуникативные функции глубоко нарушены; пациент может находиться в условиях специального ухода реанимационного отделения; б) нейромышечная несостоятельность: психический статус в пределах нормы, однако глубокий двигательный дефицит (тетраплегия) и бульбарные нарушения вынуждают больного оставаться в специализированном реанимационном отделении.		

* оценка по максимально выраженному признаку

Маршрутизация пациентов в соответствии с ШРМ осуществляется в следующем порядке:

Оценка 0–1 – не нуждается в реабилитации.

Оценка 2 – курс лечения в условиях отделения медицинской реабилитации дневного стационара; консультация в телемедицинском режиме.

Оценка 3 – курс лечения в условиях отделения медицинской реабилитации дневного стационара или курс лечения в условиях отделения медицинской реабилитации круглосуточного пребывания; консультация в телемедицинском режиме.

Оценка 4–5–6 – курс лечения в условиях отделения медицинской реабилитации круглосуточного пребывания; курс выездной реабилитации в домашних условиях; консультация в телемедицинском режиме.

технологии медицинской реабилитации, подготовленные кадры, финансирование, контроль эффективности организованного процесса.

Медицинская помощь по профилю медицинская реабилитация осуществляется взрослому и детскому населению в остром, раннем и позднем восстановительных периодах при острых заболеваниях и состояниях, при неотложных состояниях и хирургических вмешательствах, лицам с отдаленными последствиями перенесенных и хронических заболеваний, пациентам с врожденными стойкими нарушениями функций и жизнедеятельности по основным группам нарушения функций и ограничения жизнедеятельности с учетом реабилитационного потенциала, при социально значимых классах заболеваний и отдельных нозологических формах.

Медицинская реабилитация осуществляется не по поводу наличия заболевания или повреждения, а только в зависимости от нарушенных в результате заболевания или повреждения функций и ограничения, в связи с этим, жизнедеятельности. Нет абсолютно похожих пациентов по выраженности и сочетанию различных вариантов нарушения функций при одних и тех же заболеваниях и повреждениях. Тем более, что каждый пациент живет в совершенно различных условиях, имеет совершенно различные притязания и систему оценки происходящего с ним. Так же очень важными параметрами, влияющими на исход лечения, являются факторы среды, в которых находится пациент во время разворачивания симптомов заболевания: особенности медицинской организации, квалификация кадров, наличие всех необходимых компонентов для оказания квалифицированной медицинской помощи, наличие родственников и их участие в судьбе пациента и многое другое.

Задачей медицинской реабилитации является максимально возможное предупреждение инвалидности и улучшение качества жизни пациента после выписки из МО. Помощь по медицинской реабилитации осуществляется в три этапа:

а) первый этап медицинской реабилитации осуществляется:

- в острейший (до 72 часов) и острый периоды течения заболевания или травмы в отделениях реанимации и интенсивной терапии специалистами мультидисциплинарных бригад (МДБ) групп медицинской реабилитации медицинской организации и пациентам всех профилей при неотложных состояниях и послеоперационных состояниях вне зависимости от нозологических форм (травма, инсульт, инфекция, ожоги и т.д.);
- в специализированных отделениях по профилю оказываемой медицинской помощи медицинских организаций специалистами МДБ этих отделений медицинской организации с первых суток заболевания (в случае хирургического лечения – в предоперационном периоде при плановой операции и наличии показаний и в раннем послеоперационном периоде), при отсутствии противопоказаний к методам реабилитации.

По завершению мероприятий по медицинской реабилитации на первом этапе пациент направляется через единый центр маршрутизации (ЕЦМ) по медицинской реабилитации субъекта РФ для дальнейшего оказания медицинской помощи по медицинской реабилитации, либо паллиативной помощи, либо домой. Если

в МО организовано отделение медицинской реабилитации по одному из профилей медицинской реабилитации или даже Центр медицинской реабилитации, то пациент переводится на реабилитацию в пределах одной МО. МО может в своей структуре организовать все три этапа медицинской реабилитации, что является наиболее эффективной в организационном плане и выгодной в экономическом плане моделью.

б) второй этап медицинской реабилитации организовывается для пациентов, имеющих оценку 6–4 балла и 3 балла по шкале реабилитационной маршрутизации (ШРМ) при наличии социальных показаний. Медицинская реабилитация второго этапа осуществляется в острый, ранний восстановительный период течения заболевания или травмы, поздний реабилитационный период в условиях специализированного отделения медицинской реабилитации круглосуточного стационара медицинских организаций, специализированного реабилитационного центра, имеющих в структуре палату интенсивной терапии, в соответствии с решением врачебной комиссии медицинской организации, направившей пациента на медицинскую реабилитацию второго этапа.

Помощь по медицинской реабилитации на втором этапе оказывается мультидисциплинарной реабилитационной бригадой, входящей в штат специализированного отделения медицинской реабилитации, организованного в структуре медицинской организации.

По завершению мероприятий по медицинской реабилитации на втором этапе пациент направляется через единый центр маршрутизации (ЕЦМ) по медицинской реабилитации субъекта РФ для дальнейшего оказания медицинской помощи по медицинской реабилитации, либо паллиативной помощи, либо домой.

в) третий этап медицинской реабилитации осуществляется пациентам со степенью восстановления по ШРМ – 3–2 балла в ранний и поздний реабилитационный периоды при отсутствии необходимости круглосуточного медицинского наблюдения и использования интенсивных методов лечения, при наличии способности к самостоятельному передвижению (или с дополнительными средствами опоры) и самообслуживанию, отсутствии необходимости соблюдения постельного режима и индивидуального ухода со стороны среднего и младшего медицинского персонала при наличии подтвержденной результатами обследования перспективы восстановления функций (реабилитационного потенциала).

Помощь по медицинской реабилитации на третьем этапе оказывается МДБ отделения медицинской реабилитации медицинской организации: в дневном стационаре, амбулаторно, дистанционно с использованием телемедицинских и информационных технологий, а также в выездной форме на основании решения врачебной комиссии медицинской организации.

Выездная МДБ медицинской реабилитации, в состав которой входят врач физической и реабилитационной медицины, кинезотерапевт/физический терапевт, эрготерапевт, медицинская сестра, клинический логопед (по показаниям), клинический психолог, специалист по социальной работе (по показаниям), оказывает плановую реабилитационную помощь пациентам на основании решения врачебной комиссии медицинской организации, оказывающей помощь по медицинской реабилитации на третьем этапе.

Помощь по медицинской реабилитации с использованием телемедицинских и информационных техно-

логий, а также в выездной форме оказывается пациентам, которые имеют подтвержденную объективными методами исследования перспективу восстановления или компенсации утраченных функций и/или жизнедеятельности, но не могут самостоятельно передвигаться, в том числе по социальным показаниям и нуждаются в продолжении или длительном проведении мероприятий по медицинской реабилитации.

Мероприятия по медицинской реабилитации на третьем этапе медицинской реабилитации организуются при тесном взаимодействии с службами медико-социальной экспертизы и социальной помощи населению субъекта РФ.

Медицинская реабилитация осуществляется в плановой форме в рамках первичной медико-санитарной и специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи (первый этап медицинской реабилитации), затем помощи по профилю медицинской реабилитации (второй и третий этапы медицинской реабилитации). В дальнейшем, при наличии в территории специальных программ, пациент может быть направлен на санаторно-курортное лечение. В связи с этим в субъектах должна быть создана сеть МО, оказывающих квалифицированную помощь по медицинской реабилитации в зависимости от потребности. Санаторно-курортное лечение не является мероприятием медицинской реабилитации, и должно рассматриваться как профилактическое мероприятие. Вместе с тем санаторно-курортные МО, при наличии лицензии могут организовывать на своей территории отделения медицинской реабилитации II и/или III этапов.

Медицинская реабилитация начинается в первые 12–48 часов от развития заболевания или состояния и проводится в зависимости от тяжести состояния пациента и периода развития заболевания, при условии ста-

бильности клинического состояния пациента и наличия перспективы восстановления функций и/или жизнедеятельности (реабилитационного потенциала), когда риск развития осложнений не превышает перспективу восстановления функций (реабилитационный потенциал), при отсутствии противопоказаний к проведению отдельных методов медицинской реабилитации на основании установленного реабилитационного диагноза и в соответствии с индивидуальной программой медицинской реабилитации в различных специализированных отделениях медицинской реабилитации медицинских организаций различного уровня в соответствии с профилем нарушения функций и жизнедеятельности пациентов в три этапа, в медицинских организациях трех уровней (табл. 2), а так же в МО федерального значения и национальных исследовательских центрах.

Помощь по медицинской реабилитации в РФ в настоящее время осуществляется по следующим профилям/направлениям:

- для пациентов с нарушениями функций и ограничением возможности выполнять бытовые и социальные действия при заболеваниях и состояниях центральной нервной системы (ЦНС) и органов чувств;
- для пациентов с нарушениями функций и ограничением возможности выполнять бытовые и социальные действия при заболеваниях и состояниях опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы;
- для пациентов с нарушениями функций и ограничением возможности выполнять бытовые и социальные действия при заболеваниях и состояниях сердечно-сосудистой системы;
- для пациентов с нарушениями функций и ограничением возможности выполнять бытовые и

Таблица 2. Оказание помощи по медицинской реабилитации пациентам в МО МЗ РФ в зависимости от сроков развития заболевания и тяжести нарушения функций и ограничения возможности выполнения бытовых и социальных действий или навыков по ШРМ.

Параметры	I этап (специализированная или высокотехнологичная медицинская помощь, включающая мероприятия по медицинской реабилитации)	II этап (специализированная медицинская реабилитация)	III этап (специализированная медицинская реабилитация)	Территориальные программы диспансерного наблюдения, медицинской реабилитации и оздоровления населения
Национальные МО	6,5,4 ШРМ	6,5,4 ШРМ	4,3,2 ШРМ	
Федеральные МО	6,5,4 ШРМ	6,5,4 ШРМ	4,3,2 ШРМ	
3 уровень – МО краевые, областные	6,5,4 ШРМ	5,4 ШРМ	4,3,2 ШРМ	КДО
2 уровень – МО областные, межрайонные, районные	6,5,4,3 ШРМ	5,4,3 ШРМ	4,3,2 ШРМ	Отделения паллиативной медицинской помощи, ВТЭК, программы социальной поддержки
1 уровень – МО районные	1, 2,3 ШРМ		3,2 ШРМ	Отделения паллиативной медицинской помощи, стационар на дому (ШРМ 5,4), ВТЭК, программы социальной поддержки

социальные действия при заболеваниях и состояниях соматических органов (за исключением сердечно-сосудистой системы)

По завершении мероприятий по медицинской реабилитации на первом этапе, при наличии реабилитационного потенциала, степени восстановления функций и жизнедеятельности пациентов, имеющих 5 или 6 баллов по ШРМ, необходимо проведение экспертного заключения о реабилитационном потенциале, индивидуальной программе медицинской реабилитации и рекомендуемом месте проведения реабилитационных мероприятий в профильном специализированном реабилитационном отделении, в том числе с использованием телемедицинских и информационных технологий. При оценке в 4–5 баллов по ШРМ, пациент переводится в специализированное отделение медицинской реабилитации второго этапа.

При оценке в 3 балла по ШРМ пациент переводится в отделение медицинской реабилитации дневного стационара или отделение медицинской реабилитации круглосуточного пребывания в зависимости от индивидуальных особенностей течения заболевания и особенностей организации медицинской помощи в субъекте РФ.

При оценке в 2 балла по ШРМ пациент переводится в отделение медицинской реабилитации третьего этапа.

При оценке в 0–1 балл по ШРМ, пациент в мероприятиях по медицинской реабилитации не нуждается и направляется для осуществления мероприятий по вторичной профилактике к профильному специалисту по месту жительства или участковому терапевту в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи.

По завершении мероприятий по медицинской реабилитации на втором этапе, при отсутствии динамики в состоянии пациента, нарушение функций которого в начале и при завершении второго этапа было оценено в 4 или 5 баллов по ШРМ, или при наличии динамики в состоянии пациента от 5-ти до 4-х баллов по ШРМ, по решению экспертной врачебной комиссии пациент направляется на повторный курс реабилитационных мероприятий в специализированное отделение медицинской реабилитации или реабилитационный центр. При отсутствии динамики в состоянии пациента после проведения повторного курса мероприятий по медицинской реабилитации, пациент решением экспертной врачебной комиссии направляется в отделения паллиативной помощи.

При оценке по ШРМ от 0 до 1 балла, в конце второго этапа медицинской реабилитации пациент в дальнейшей медицинской реабилитации не нуждается и направляется для осуществления мероприятий по вторичной профилактике к профильному специалисту по месту жительства или участковому терапевту в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи по профилю заболевания и по медицинской реабилитации, с учетом стандартов медицинской помощи.

По завершении мероприятий по медицинской реабилитации на третьем этапе, пациенты с нарушением жизнедеятельности 5 баллов по ШРМ, направляется для оказания паллиативной помощи или под наблюдение

врача общей практики. При нарушении жизнедеятельности по ШРМ 4, 3, 2 балла, пациент направляется для осуществления мероприятий по вторичной профилактике к профильному специалисту по месту жительства или участковому терапевту, участковому педиатру в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи.

Помощь по медицинской реабилитации включает в себя:

а) Оценку (диагностику) нарушенных функций и ограничения возможности выполнения бытовых и социальных действий и навыков и определение реабилитационного диагноза. Оценка производится на основании обследования пациента с использованием классических универсальных и специальных тестов и шкал, анализа данных лабораторных и инструментальных исследований не только нарушенных/утраченных, но и сохранных функций, структур, активности, участия, а так же факторов среды, актуальной для пациента. Реабилитационный диагноз является комплексным отражением проблем пациента, описывающим все компоненты здоровья (медицинские, психологические, социальные в категориях международной классификации функционирования (МКФ). Реабилитационный диагноз используется в процессе медицинской реабилитации наравне с клиническим диагнозом по международной классификации болезней (МКБ10). На основании реабилитационного диагноза составляется индивидуальная программа медицинской реабилитации (ИПМР) и план ее реализации.

б) Определение реабилитационного потенциала. Реабилитационный потенциал (реабилитационный прогноз) – уровень максимально возможного от преморбидного статуса восстановления функций и жизнедеятельности пациента (возвращение к прежней профессиональной или иной трудовой деятельности, возвращение способности к самообслуживанию, отдыху, досугу) в намеченный отрезок времени с учетом нозологических, этнических, этиопатогенетических, средовых факторов, а также индивидуальных функциональных резервов и компенсаторных возможностей пациента при условии адекватной мотивированности по отношению к предстоящему реабилитационному лечению со стороны его самого и/или его законного представителя.

в) Формирование цели реабилитационных мероприятий, направленной на реализацию реабилитационного потенциала с учетом профиля заболевания или состояния пациента, этапа медицинской реабилитации, тарифов соответствующих клинико-статистических групп, в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи по медицинской реабилитации с учетом методических рекомендаций ФФОМС по оплате услуг по медицинской реабилитации за счет средств обязательного медицинского страхования. Достижение цели реабилитационных мероприятий или анализ причин, по которым цель не была достигнута.

г) Разработку и реализацию индивидуальной программы медицинской реабилитации – ИПМР. ИПМР – это комплекс регламентированных индивидуализированных, персонифицированных реабилитационных мероприятий, осуществляемый мультидисциплинарной

реабилитационной бригадой (МДБ), ориентированный на выполнение цели реабилитационных мероприятий. ИПМР предполагает комплексный лечебно-диагностический процесс с применением лекарственной терапии, немедикаментозной терапии, психологических воздействий, педагогических методов, социальных вмешательств, естественных факторов природы а также средств ассистивной терапии, адаптирующих окружающую среду к функциональным возможностям пациента и (или) функциональные возможности пациента к окружающей среде, в том числе, посредством использования средств передвижения, протезирования и ортезирования. В ИПМР включаются только методы с доказанной эффективностью в соответствии с утвержденными клиническими рекомендациями, опубликованными на сайте федеральной медицинской библиотеки и профессионального сообщества.

е) Оценку эффективности реабилитационных мероприятий, формирование выписного эпикриза пациента, дальнейшую маршрутизацию пациента для продолжения реабилитационного лечения или паллиативной помощи, или медицинского ухода. Особенностью правильной организации процесса медицинской реабилитации является достижение цели реабилитационных мероприятий, значимой для пациента с наименьшими затратами ресурсов, в наименьшее время. Для совершенствования управления ресурсами в процессе медицинской реабилитации проводится анализ затрат во время внутреннего и внешнего аудита утвержденным и признанным сообществом экспертов по организации медицинской реабилитации в субъекте и РФ.

е) Формирования регистра пациентов, включенных в медицинскую реабилитацию, в том числе пациентов с выраженными и стойкими нарушениями функций и жизнедеятельности для обеспечения преемственности в оказании помощи по медицинской реабилитации с учреждениями Министерства труда и социальной защиты РФ, ведение школы пациентов и их родственников, своевременного направления пациента на МСЭ.

Одним из главных отличий процесса медицинской реабилитации является ее мультидисциплинарность. Квалифицированная оценка нарушений функций и ограничения возможности выполнения бытовых и социальных действий и навыков может быть произведена полноценно только высококвалифицированными специалистами, которые и составляют мультидисциплинарную бригаду (МДБ). МДБ – обязательная организационно-технологическая единица реабилитационной помощи, формируемая в зависимости от профиля, характера и степени нарушения функций и жизнедеятельности пациента, тяжести его общего клинического состояния, используемых технологий для коррекции выявленных нарушений функции, структуры, жизнедеятельности и факторов окружающей среды. Нагрузка на каждого специалиста МДБ зависит от индивидуальной программы медицинской реабилитации пациента.

По завершении мероприятий по медицинской реабилитации на третьем этапе пациент направляется к врачу – специалисту по профилю оказываемой медицинской помощи или к участковому терапевту/врачу общей практики для продолжения диспансерного наблюдения и, при наличии стойких нарушений функций, направления на медико-социальную экспертизу в соответствии с действующим законодательством. Информация о результатах проведенных мероприятий по медицинской реабилитации пациента передается че-

рез ЕГИС субъекта РФ в медицинскую организацию за которой закреплен пациент по месту своей регистрации в унифицированной форме «Выписного эпикриза пациента из Медицинской организации, оказывающей помощь по медицинской реабилитации».

6. Для оценки эффективности мероприятий по медицинской реабилитации на всех этапах оказания помощи по медицинской реабилитации и описания динамики состояния пациента используются данные клинического обследования, унифицированные и специальные стандартные клинические оценочные шкалы и функциональные специальные тесты, данные лабораторных и инструментальных исследований в зависимости от профиля нарушенных функций и степени ограничения жизнедеятельности, выражающиеся в категориях МКФ.

Пациенты, нуждающиеся в медицинской реабилитации, направляются в отделения медицинской реабилитации различных медицинских организаций или специализированных центров медицинской реабилитации в зависимости от нарушенных функций и ограничения жизнедеятельности вне зависимости от форм собственности. Помощь по медицинской реабилитации в различных медицинских организациях осуществляется только при наличии лицензии на медицинскую реабилитацию.

Пациентам, имеющим выраженное нарушение функций, полностью зависимым от посторонней помощи в осуществлении самообслуживания, перемещения и общения и не имеющим перспективы восстановления функций (реабилитационного потенциала), подтвержденной результатами обследования помощь оказывается в медицинских организациях, осуществляющих оказание паллиативной помощи и/или уход за пациентами, и заключается в поддержании достигнутого или имеющегося уровня функций и приспособления окружающей среды под уровень возможного функционирования пациента.

Медицинская реабилитация в позднем восстановительном (более 6 месяцев от момента развития заболевания), лицам с установленной инвалидностью предоставляется в условиях отделения медицинской реабилитации второго либо третьего этапов при наличии неполной реализации реабилитационного потенциала, поздних осложнений острых заболеваний, неотложных состояний и после проведения хирургических вмешательств, подтвержденных результатами обследования. Решение о проведении реабилитационного лечения в условиях отделения медицинской реабилитации второго или третьего этапов медицинской реабилитации принимается врачебной комиссией медицинской организации на основании направления единого центра маршрутизации (ЕЦМ) пациентов для оказания помощи по медицинской реабилитации. Центр маршрутизации направляет пациента с установленной инвалидностью для проведения мероприятий по медицинской реабилитации на основании решения врачебной комиссии медицинской организации по направлению врача медико-социальной экспертизы в соответствии с действующим законодательством.

Реабилитационные мероприятия проводятся по показаниям в следующих помещениях медицинской организации в зависимости от этапа:

а) в палате, где находится пациент, с использованием необходимого мобильного оборудования и аппаратов (для пациентов ШРМ 6, 5);

б) для пациентов ШРМ 4, 3, 2 в кабинетах (залах) специализированного отделения медицинской реабилитации (по лечебной физкультуре, медицинскому массажу, психотерапии, медицинской психологии, физиотерапии, рефлексотерапии, мануальной терапии, логопедической коррекции, фониатрии), открытого в условиях медицинской организации, оказывающей помощь в стационарных (в том числе дневного стационара), амбулаторных условиях, в условиях санаторно-курортной медицинской реабилитации в соответствии с действующим законодательством на первом, втором и третьем этапах медицинской реабилитации в медицинских организациях различного уровня, в том числе с использованием дистанционных информатизационных технологий;

в) для пациентов ШРМ 5, 4, 3 в условиях стационара на дому на третьем этапе медицинской реабилитации с использованием выездной и дистанционной форм оказания помощи по медицинской реабилитации в соответствии действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями с учетом стандартов оказания медицинской помощи и мерами социальной поддержки субъекта.

Продолжительность мероприятий по медицинской реабилитации в течении дня определяется тяжестью нарушений функций и жизнедеятельности пациента в каждый конкретный момент времени выполнения индивидуальной программы медицинской реабилитации. При пребывании пациента в отделении ОРИТ более 72 часов, пациент должен получать ежедневно не менее 1-го часа реабилитации (режим низкоинтенсивной реабилитации), предоставляемой МДБ непосредственно на территории ОРИТ. Потребность в мероприятиях по медицинской реабилитации в ОРИТ рассчитывается исходя их реестрового анализа случаев лечения пациента в условиях ОРИТ и составляет 100% для всех случаев пребывания в ОРИТ более 72 часов.

При пребывании пациента в специализированном отделении по профилю оказываемой медицинской помощи, пациент должен получать ежедневно не менее 1-го, но не более 3-х часов реабилитации (режим среднеинтенсивной реабилитации), предоставляемой МДБ непосредственно на территории специализированного отделения по профилю оказания медицинской помощи. Потребность в мероприятиях по медицинской реабилитации в специализированном отделении по профилю оказания медицинской помощи рассчитывается исходя их реестрового анализа случаев лечения пациента и составляет 60% для всех случаев пребывания в специализированном отделении более 48 часов.

При пребывании пациента в специализированном отделении медицинской реабилитации, пациент должен получать ежедневно не менее 3-х часов реабилитации (режим интенсивной реабилитации), предоставляемой МДБ на территории специализированного реабилитационного отделения в зависимости от нарушенных функций и ограничения жизнедеятельности. Потребность в мероприятиях по медицинской реабилитации в стационарном специализированном реабилитационном отделении при нарушении функций и жизнедеятельности (2 этап медицинской реабилитации) рассчитывается исходя их реестрового анализа случаев законченного лечения пациента в специализированном отделении по профилю медицинской помощи и составляет 30% для всех случаев отделений неврологического и нейрохирургического профилей;

25% для всех случаев отделений ортопедо-травматологического, ревматологического и неврологического профилей профилей; 20 % для всех случаев отделений кардиологического, пульмонологического и других соматических профилей.

Продолжительность реабилитационных мероприятий в соответствии с индивидуальной программой реабилитации на каждом из этапов медицинской реабилитации должна составлять не менее 10 дней. Мероприятия по медицинской реабилитации на первом и втором этапах должны проводиться ежедневно, на третьем этапе – не реже чем один комплекс мероприятий по медицинской реабилитации через каждые 48 часов. Количество курсов медицинской реабилитации пациентам с установленной инвалидностью при наличии нереализованного реабилитационного потенциала – не менее одного в год.

Транспортировка на реабилитационное лечение при состоянии пациента с уровнем ШРМ 6–4 балла в случае необходимости продолжения лечения на базе медицинской организации и к месту регистрации пациента, после завершения реабилитационного лечения, осуществляется силами направляющей пациента медицинской организации, а так же структурными подразделениями (станциями) скорой медицинской помощи или транспортом социальных служб с медицинским сопровождением. Расходы на доставку пациента включаются в тариф медицинской помощи по медицинской реабилитации.

При отсутствии в субъекте РФ медицинской организации с отделением реабилитации, необходимым пациенту для дальнейшего восстановления функций и жизнедеятельности, направление на медицинскую реабилитацию второго и/или третьего этапов осуществляется единым центром маршрутизации субъекта РФ, в том числе в федеральные медицинские организации, медицинские организации других субъектов РФ, в соответствии с действующим законодательством. Решение о приеме в отделение медицинской реабилитации медицинской организации принимает врачебная комиссия медицинской организации на основании предварительного анализа медицинской документации пациента, направляемого на медицинскую реабилитацию и, при необходимости, проведения очной или дистанционной консультации пациента.

Оплата медицинской помощи по медицинской реабилитации осуществляется в рамках программы государственных гарантий за счет средств ОМС по клинко-статистическим группам (КСГ), на основании методических рекомендации федерального фонда обязательного медицинского страхования по формированию тарифов на оказание медицинской помощи, а так же за счет средств из иных источников, не противоречащих законодательству РФ.

Правильно организованная медицинская реабилитация рентабельна, так как снижает расходы на оказание СМП и ВМП, снижает длительность пребывания на круглосуточной койке стационара, повышает уровень независимости пациента при завершении оказания медицинской помощи, позволяет организовать своевременное оказание специализированной социальной помощи пациенту, снижает уровень вторичных и третичных затрат, снижает частоту повторных событий у пациентов, увеличивает продолжительность жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аронов Д.М., Бубнова М.Г., Бойцов С.А., Иванова Г.Е., Андреев А.Г., Барбараш О.Л., Белова В.В., Белов В.Н., Борисов Б.В., Иванов Е.В., Карамова И.М., Карпухин А.В., Красницкий В.Б., Кыбланова Е.С., Лебедев П.А., Лисняк Е.А., Лямина Н.П., Мизурова Т.Н., Мисюра О.Ф., Мишина И.Е. и др. Организационные вопросы кардиореабилитационной службы в России. Результаты пилотного проекта «Развитие системы реабилитации больных сердечно-сосудистыми заболеваниями в лечебных учреждениях субъектов Российской Федерации» // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2016. Т. 15. № 6. С. 4–12.
2. Иванова Г.Е., Аронов Д.М., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Бубнова М.Г., Буйлова Т.В., Мельникова Е.В., Мишина И.Е., Прокопенко С.В., Сарана А.М., Стаховская Л.В., Суворов А.Ю., Хасанова Д.Р., Цыкунов М.Б., Шмонин А.А., Шамалов Н.А. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в РФ» // Вестник восстановительной медицины. 2016. № 2 (72). С. 2–6. (РИНЦ – 0,834).
3. Иванова Г.Е., Аронов Д.М., Бубнова М.Г., Мишина И.Е., Сарана А.М. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации». Система контроля и мониторингирования эффективности медицинской реабилитации при остром инфаркте миокарда // Вестник Ивановской медицинской академии. 2016. Т. 21. № 1. С. 15–18.
4. Иванова Г.Е., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Буйлова Т.В., Мельникова Е.В., Мишина И.Е., Прокопенко С.В., Сарана А.М., Стаховская Л.В., Суворов А.Ю., Хасанова Д.Р., Цыкунов М.Б., Шмонин А.А., Шамалов Н.А. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации». Общие принципы и протокол // Вестник Ивановской медицинской академии, Т.21, №1, 2016, с. 6–11.
5. Иванова Г.Е., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Мельникова Е.В., Прокопенко С.В., Стаховская Л.В., Суворов А.Ю., Хасанова Д.Р., Шмонин А.А., Шамалов Н.А. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации». Система контроля и мониторингирования эффективности медицинской реабилитации при острых нарушениях мозгового кровообращения // Вестник Ивановской медицинской академии, Т.21, №1, 2016, с. 19–22. (РИНЦ – 0,071)
6. Иванова Г.Е., Буйлова Т.В., Цыкунов М.Б. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации». Система контроля и мониторингирования эффективности медицинской реабилитации при эндопротезировании тазобедренного сустава // Вестник Ивановской медицинской академии. 2016. Т. 21. № 1. С. 23–24.
7. Иванова Г.Е., Мельникова Е.В., Шмонин А.А., Аронов Д.М., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Бубнова М.Г., Буйлова Т.В., Мишина И.Е., Никифоров В.В., Прокопенко С.В., Сарана А.М., Стаховская Л.В., Суворов А.Ю., Хасанова Д.Р., Цыкунов М.Б., Шамалов Н.А. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации». Протокол второй фазы проекта // Учёные записки ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова, №2, С. 27–34.
8. Шмонин А. А., Никифоров В. В., Мальцева М. Н., Мельникова Е. В., Иванова Г.Е. Электронная система мониторингирования эффективности реабилитации в пилотном проекте «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» – программа «ICF-reader» // Вестник Ивановской медицинской академии, Т.21, №1, 2016, с. 66–70. (РИНЦ – 0,071)
9. Шмонин А.А., Мальцева М.Н., Никифоров В.В., Мельникова Е.В., Предварительные результаты реализации Пилотного проекта «Развитие системы медицинской реабилитации в России» в СПбГУЗ Городской больницы №26. Использование программы «ICF-reader» для установок реабилитационного диагноза // Учёные записки ПСПбГМУ им. акад. И.П.Павлова, Том XXIII, №4, С 54–60.
10. Шмонин А.А., Никифоров В.В., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В., Иванова Г.Е. Электронная система мониторингирования эффективности реабилитации в пилотном проекте «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» – программа «ICF-reader» // Вестник Ивановской медицинской академии, Т.21, №1, 2016, с. 66–70.
11. Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Exposure draft for comment. October 2013. Geneva: WHO, 127 P.
12. Geyh S., Cieza A., Schouten J., Dickson H., Frommelt P., Omar Z., Kostanjsek N., Ring H., Stucki G. ICF Core Sets for stroke. J Rehabil Med. 2004 Jul; (44 Suppl): 135–41. PubMed PMID: 15370761.
13. Gutenbrunner C. at al White book on physical and rehabilitation medicine in Europe // 2006 by Section of Physical and Rehabilitation Medicine and European Board of Physical and Rehabilitation Medicine, Union Européenne des Médecins Spécialistes (UEMS) and Académie Européenne de Médecine de Réadaptation. 46 P.
14. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02793934>

REFERENCES

1. ?????

РЕЗЮМЕ

Медицинская реабилитация процесс, направленный на улучшение качества жизни пациентов после заболеваний и/или состояний, на предупреждение развития инвалидности, вторичную профилактику, а так же на увеличение эффективности медицинской помощи в целом. Медицинская реабилитация организовывается в соответствии с действующим законодательством, клиническими рекомендациями с учетом стандартов медицинской помощи, основываясь на принципах раннего начала, всеобъемлющего анализа нарушенных функций, ограничения возможности выполнения бытовых и социальных действий и навыков вследствие заболеваний и/или состояний, обоснованности, мультидисциплинарного проведения мероприятий, индивидуальном и персональном подходах, рациональности и преемственности, непрерывности оказания помощи. Для организации помощи по медицинской реабилитации необходимы: организация и управление процессом медицинской реабилитации, технологии медицинской реабилитации, подготовленные кадры, финансирование, контроль эффективности организованного процесса.

Ключевые слова: медицинская реабилитация, организация процесса, управление процессом медицинской реабилитации, организация медицинской реабилитации, система оказания помощи, Шкала реабилитационной Маршрутизации, ШРМ, нейрореабилитация, кардиореабилитация, ортопедическая реабилитация, врач физической и реабилитационной медицины, инвалидность, маршрутизация пациента, Единый центр маршрутизации, реабилитационный потенциал, индивидуальная программа медицинской реабилитации, мультидисциплинарная бригада.

ABSTRACT

Medical rehabilitation is a process aimed at improving the quality of life of patients after diseases and/or conditions, to prevent development of disability, secondary prevention, and also increase the efficiency of health care in General. Medical rehabilitation is organized in accordance with the current legislation, clinical guidelines, taking into account standards of care, based on the principles of early, comprehensive analysis of the disturbed functions, limits the ability to perform household and social skills due to disease and/or condition, propriety, multidisciplinary events, and individual personal approaches, rationality and continuity, the continuity of assistance. To assist in the rehabilitation required: the organization and management of medical rehabilitation, medical rehabilitation technology, trained staff, funding, monitoring the effectiveness of the organized process.

Keywords: ?????

Контакты:

Иванова Г.Е. E-mail: reabilivanova@mail.ru

ПЕРВЫЙ ОПЫТ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПАЦИЕНТАМ С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ЭТАПАХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ

УДК 614.39

Белкин А.А.², Иванова Г.Е.³, Алашеев А.М.², Пинчук Е.А.², Шелякин В.А.¹¹Свердловской Фонд обязательного медицинского страхования,²Уральский государственный медицинский Университет³Российский научно-исследовательский медицинский Университет им. Н.И. Пирогова

THE FIRST EXPERIENCE OF MULTIDISCIPLINARY EXPERTIZE OF THE QUALITY OF MEDICAL CARE FOR PATIENTS WITH STROKE DURING INTENSIVE CARE AND REHABILITATION

Belkin A.A.², Ivanov G.E.³, Alasheev A.M.¹, Pinchuk E.A.², Shelyakin V.A.¹¹Sverdlovsk Fund of State medical insurance,²Ural state medical University³Russian research medical University. N.I. Pirogova

Актуальность

Мультидисциплинарная экспертиза качества медицинской помощи – один из наиболее сложных, но одновременно и высоко чувствительный инструмент в анализе многоэтапной медицинской помощи. Примером такого вида помощи является сосудистая программа, в частности пациентам с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК), эффективность реализации которой заложена в мониторируемых региональных показателях состояния организации системы здравоохранения. Сложность программы в том, что, начиная от этапа неотложной помощи, она охватывает последующий реабилитационный этап и диспансерное наблюдение в условиях амбулаторно-поликлинического звена. Это означает, что снижение смертности от инсульта может быть достигнуто только при условии качественно оказанной помощи в первичных сосудистых, реабилитационных и поликлинических отделениях. В приказе Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10.05.2017 года № 203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи» предложены дихотомические чек-листы, описывающие ключевые технологические элементы лечения пациентов с ОНМК только в неотложном отделении, но не описаны критерии качества помощи в ре-

абилитационном и поликлиническом отделениях, что недостаточно для проведения мультидисциплинарной экспертизы. Решение данной проблемы мы определили в качестве основной цели настоящего исследования.

Материалы и методы

Технологический цикл оказания помощи при ОНМК в Свердловской области представляет собой алгоритмизированную маршрутизацию пациента по этапам оказания помощи (рисунок 1) с применением телемедицинских технологий.

На 1 этапе пациент госпитализируется в первичное сосудистое отделение для получения неотложной помощи (ПСО). Если тяжесть пациента не позволяет это сделать сразу, то он оставляется в ближайшее ЛПУ, откуда по стабилизации состояния переводится в первичное сосудистое отделение. При наличии показаний его консультируют в режиме телемедицинской консультации (ТМК) специалисты Регионального сосудистого Центра (РСЦ). При необходимости силами выездной нейрореанимационной бригады (НРБ) он перегоспитализируется в РСЦ для оперативного нейрохирургического и рентгенохирургического (тромбо-

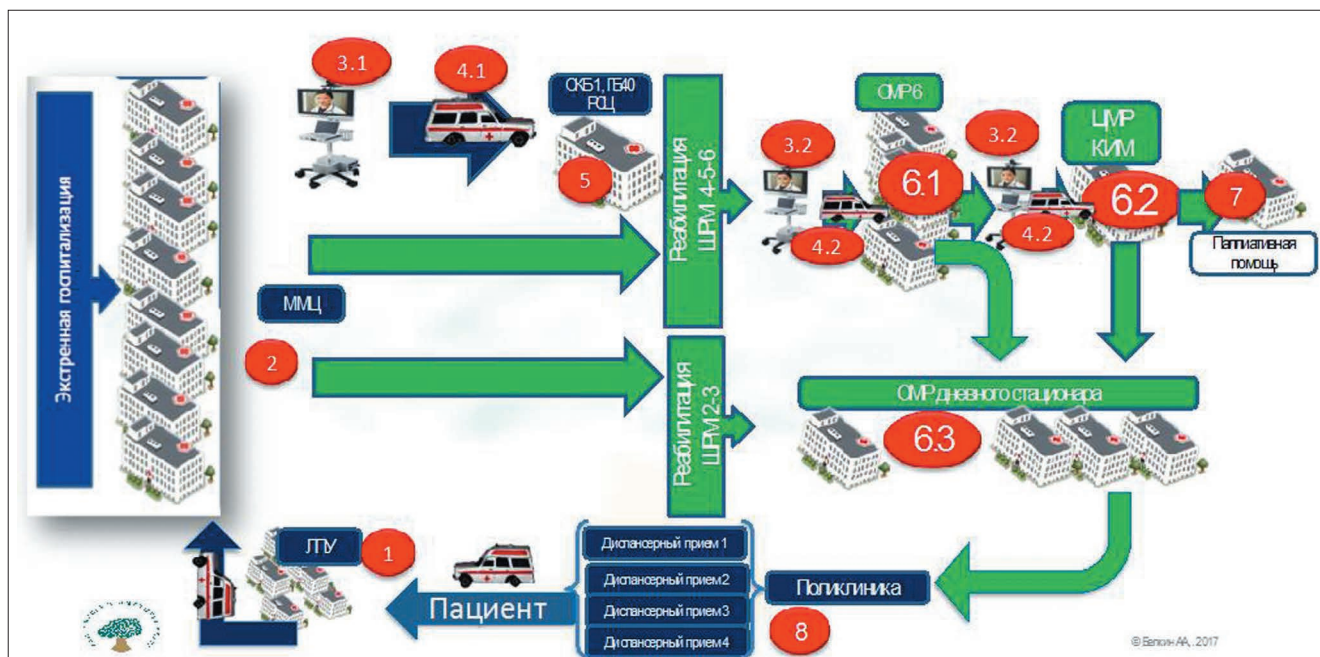


Рис. 1. Маршрутизация пациента с острым нарушением мозгового кровообращения в Свердловской области.

- 1 – лечебно-профилактическое отделение по месту жительства (ЛПУ)
- 2 – первичное сосудистое отделение (ПСО)
- 3.1 – телемедицинская консультация РЦ
- 3.2–3.3 – телемедицинская консультация ЦМР
- 4.1 – перевозка нейрореанимационной бригады (НРБ)
- 4.2 – перевозка с медицинским сопровождением на этапы реабилитации
- 5 – Региональный сосудистый центр (РЦ)
- 6.1 – отделение медицинской реабилитации круглосуточного пребывания (ОМР)
- 6.2 – центр медицинской реабилитации (ЦМР)
- 6.3 – отделение медицинской реабилитации дневного стационара (ДС)
- 7 – отделения паллиативной помощи
- 8 – амбулаторно-поликлиническое отделение (АПО).

экстракция) лечения. По завершению 1 этапа лечения пациент маршрутизируется в зависимости от тяжести состояния на 2–3 этапы реабилитационного лечения. Дифференциация маршрутизации происходит по результатам телеконсультации специалистов бюро госпитализации Центра медицинской реабилитации (ЦМР). В 2015–2016 годах дифференцирующим признаком тяжести была шкала Рэнкина, с 2017 маршрутизация осуществлялась с использованием Шкалы Реабилитационной Маршрутизации (ШРМ).

Если уровень зависимости от посторонней помощи соответствует индексу 0–1 по ШРМ, пациент выписывается на диспансерное наблюдение по месту жительства. При уровне ШРМ 2–3 – перевод на 3 этап реабилитации в дневной стационар (ДС), при уровне 4–5 – перевод на 2А этап в отделение медицинской реабилитации (ОМР) круглосуточного пребывания. Если после курса реабилитационного лечения на этапе 2А пациент сохраняет индекс 5 по ШРМ, после телеконсультации он переводится на этап 2Б в ЦМР для экспертизы реабилитационного прогноза. Пациенты с индексом 6, выявленные на 1 этапе оказания помощи в отделениях реанимации и интенсивной терапии, после телеконсультирования переводятся в ЦМР для оценки реабилитационного прогноза и попытки интенсивного реабилитационного лечения. По итогам госпитализации пациент переводится в отделение паллиативной помощи (негативный прогноз), либо получает дополнительный интенсивный курс реабилитации (положительный прогноз).

Финальной точкой маршрутизации пациента является амбулаторно-поликлиническое отделение (АПО) по месту жительства, где осуществляется диспансерное наблюдение в соответствии с регламентом: 4 визита к неврологу (терапевту) в 1 год после ОНМК, 2 визита в течение 2–3 года после. При отсутствии повторного события через 3 года пациент может быть снят с активного наблюдения.

Таким образом, лечение пациента с ОНМК представляет собой совокупность из восьми технологически автономных элементов, преимущественно представленных субъектами реабилитационной помощи, доступных для индивидуального контроля качества. В рамках настоящего исследования объектом мультидисциплинарной экспертизы качества медицинской помощи (МД ЭКМП) избран 1 случай оказания помощи при ОНМК.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по порядку проведения экспертизы качества медицинской помощи (мультидисциплинарный подход)» (введены письмом Директора ФФОМС от 15.09.2016 № 8546/305/и) каждый случай ОНМК был детализирован до уровня отдельных объектов мультидисциплинарной экспертизы:

1. Случай оказания медицинской помощи на стационарном этапе вне отделения для пациентов с ОНМК (в отделении, не являющимся первичным сосудистым отделением/региональным сосудистым центром).
2. Случай оказания медицинской помощи на этапе отделения для пациентов с ОНМК (первичное сосудистое отделение/региональный сосудистый центр).

3. Случай оказания медицинской помощи на этапе оказания помощи нейрореанимационной бригады:
 - 3.1. консультативное посещение выездной нейрореанимационной бригады;
 - 3.2. транспортировка пациента нейрореанимационной бригадой.
4. Случай оказания медицинской помощи – телеконсультации по профилю «неврология», «анестезиология и реанимация».
5. Случай оказания медицинской помощи – телеконсультации по профилю «медицинская реабилитация».
6. Случай оказания медицинской помощи по профилю «медицинская реабилитация» пациентам с ОЦН.

7. Случай оказания медицинской помощи взрослым на амбулаторном этапе, в т.ч. состоящим на диспансерном учёте после острого нарушения мозгового кровообращения.

В действующем приказе Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10.05.2017 года № 203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи» утверждены критерии качества медицинской помощи только для неотложного этапа, что послужило мотивом создания Свода экспертных актов для мультидисциплинарной экспертизы качества ме-

Шкала Реабилитационной Маршрутизации (ШРМ)

для определения маршрутизации на этапах реабилитационной помощи.

Индекс	Описание статуса
0	Нет симптомов
1	Отсутствие значимых нарушений жизнедеятельности, несмотря на имеющиеся симптомы заболевания; • Может вернуться к прежнему образу жизни (работа, обучение), поддерживать прежний уровень активности и социальной жизни; • Тратит столько же времени на выполнение дел, как и раньше до болезни.
2	Легкое ограничение жизнедеятельности; • Не может выполнять ту активность, которая была до заболевания (вождение автомобиля, чтение, письмо, танцы, работа и др.), но может справляться со своими делами без посторонней помощи • Может самостоятельно за собой ухаживать (сам одевается и раздевается, ходит в магазин, готовит простую еду, может совершать небольшие путешествия и переезды, самостоятельно передвигается), • Не нуждается в наблюдении, • Может проживать один дома от недели и более без помощи.
3	Ограничение жизнедеятельности, умеренное по своей выраженности • Может передвигаться самостоятельно и без посторонней помощи, • Самостоятельно одевается, раздевается, ходит в туалет, ест и выполняет др. виды повседневной активности, • Нуждается в помощи при выполнении сложных видов активности: приготовление пищи, уборке дома, поход в магазин за покупками и другие, • Нуждается в помощниках при ведении финансовых дел, • Может проживать один дома без помощи от 1 суток до 1 недели.
4	Выраженное ограничение жизнедеятельности • Не может передвигаться самостоятельно и без посторонней помощи, • Нуждается в помощи при выполнении повседневных задач: одевание, раздевание, туалет, прием пищи и др., • В обычной жизни нуждается в ухаживающем, или того, кто находится рядом, • Может проживать один дома без помощи до 1 суток.
5	Грубое нарушение процессов жизнедеятельности. • Пациент прикован к постели • Не может передвигаться самостоятельно и без посторонней помощи, • Нуждается в постоянном внимании, помощи при выполнении всех повседневных задач: одевание, раздевание, туалет, прием пищи и др., • Нуждается в ухаживающем постоянно (и днем, и ночью), • Не может быть оставлен один дома без посторонней помощи.
6	Нарушение жизнедеятельности крайней степени тяжести • Хроническое нарушение сознания: витальные функции стабильны; нейромышечные и коммуникативные функции глубоко нарушены; сохранены фазы сна и бодрствования; пациент может находиться в условиях специального ухода реанимационного отделения • Нейромышечная несостоятельность: психический статус в пределах нормы, однако глубокий двигательный дефицит (тетраплегия) и бульбарные нарушения вынуждают больного оставаться в специализированном реанимационном отделении

Принцип применения:

Индекс 0–1 – не нуждается в реабилитации

Индекс 2–3 – курс лечения в условиях ОМР дневного стационара

Индекс 4–5–6 – курс лечения в условиях ОМР круглосуточного пребывания

Таблица 1. Экспертные признаки качества оказания помощи по профилю «медицинская реабилитация».

№	Признак
1. Оценка обоснованности госпитализации.	
1.	Наличие направления на госпитализацию
2.	Наличие заключения врача отделения медицинской реабилитации специализированного отделения в истории болезни
3.	Наличие протокола ВК при дальнейшей маршрутизации на следующий этап реабилитационного лечения
4.	Наличие протокола телеконсультации для пациентов с индексом 4–6 по ШРМ при выписке с решением о дальнейшей маршрутизации
2. Оценка соответствия объема лечебно-диагностических мероприятий, проведенных медицинской организацией	
5.	Консультация анестезиолога-реаниматолога при госпитализации
6.	Консультация врача ЛФК с оценкой состояния по стандартизированным шкалам
7.	Консультация логопеда с оценкой состояния по стандартизированным шкалам
8.	Консультация клинического психолога с оценкой состояния по стандартизированным шкалам
9.	Фиброларингоскопия с оценкой функции глотания и подбором текстуры питания
10.	Суточное наблюдение врача анестезиолога-реаниматолога пациентов с индексом 5 по ШРМ
11.	Оценка риска ТЭЛА, в том числе УЗИ глубоких вен голени
12.	Отметки о реабилитационном лечении в реанимационной карте при длительности пребывания в ОРИТ более 24 часов
13.	Лабораторные данные (по показаниям)
14.	МНО (пациентам, принимающим варфарин)
15.	ЭКГ
16.	Наличие в истории болезни протокола мультидисциплинарного обхода с формированием целей реабилитации, программы реабилитации (задачи)
17.	Проведение мероприятий по вторичной профилактике ОНМК (по показаниям)
3. Оценка эффективности лечебно-диагностических мероприятий, проведенных медицинской организацией.	
18.	Медицинская реабилитация начата не позднее 48 часов от момента поступления в стационар
19.	Карта мониторинга реабилитационных мероприятий с полностью заполненными графами и указанием результатов предыдущих этапов
20.	Оценка целевой динамики при 2-х кратном измерении веса пациента с расчетом ИМТ и дефицита/избытка массы тела
21.	Начата индивидуальная нутритивная поддержка для пациентов с НГЗ /гастростомой не позднее 24 часов от момента поступления в стационар с последующей коррекцией с указанием в листе назначения
22.	Наличие пролежней при отсутствии их описания в первичном осмотре
23.	ТЭЛА при отсутствии комплекса профилактических мер
24.	Отсутствие отражения динамики состояния пациента в записях совместных обходов/заседаний мультидисциплинарной бригады.
25.	Проведение реабилитационных мероприятий в объеме не менее 120 минут ежедневно (в режиме 6 дневной рабочей недели).
26.	Соответствие данных о терапии, внесенных в «Карту мониторинга реабилитационных мероприятий» и данных «Листа назначений».
27.	Обоснование досрочной выписки или неэффективности реабилитационного лечения
КЛЮЧЕВЫЕ КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА: Достижение не менее двух критериев из нижеперечисленных: 1. уменьшение двигательного дефицита (шкала MRC, Ривермид); 2. повышение количественного и (или) качественного уровня сознания; 3. коррекция нарушений речи, глотания и питания (данные специальных шкал); 4. снижение уровня зависимости от посторонней помощи и адаптация к самообслуживанию (индекс ШРМ шкала Бартела., шкала исходов Glasgow)	

дицинской помощи пациентам с ОНМК. Для этого были приглашены ведущие специалисты по соответствующим профилям: невролог, реаниматолог, реабилитолог, специалист по скорой помощи. По каждому объекту МД ЭКМП они создали опросные листы (чек-листы) для анализа первичной медицинской документации на всех этапах лечения пациента с ОНМК: медицинская карта стационарного или амбулаторного больного, карта вызова скорой медицинской помощи, в т.ч. нейрореанимационной бригады, протокол телемедицинской консультации (обращения за телемедицинской консультацией). Каждый чек-лист содержит наиболее информативные признаки соответствия порядкам оказания медицинской помощи, стандартам медицинской помощи, клиническим рекомендациям (протоколам лечения) и сложившейся клинической практики, с учетом особенностей

конкретного пациента. Каждому признаку был присвоен код дефекта, которому соответствует размер штрафа.

Экспертный лист по медицинской реабилитации (таблица 1) был разработан на основе сложившейся практики и требований клинических рекомендации Союза Реабилитологов России.

Все экспертные листы были разосланы в ЛПУ для ознакомления и общественного обсуждения после чего «Свод экспертных листов» был утвержден Министерством здравоохранения, Медицинской Палатой Свердловской области и Межрегиональным Союзом страховщиков на территории Екатеринбурга и Свердловской области». Для оценки воспроизводимости и валидации разработанного «Свода экспертных правил» экспертам 3 крупнейших страховых компаний, не являющимися специалистами

Таблица 2. Свод дефектов в оказании помощи пациентке К.Л.С. в ходе оказания помощи на разных этапах маршрутизации по данным чек-листов.

№ элемента	Место оказания помощи	Признак дефекта	Код дефекта
Первичная профилактика			
1	АПО	Нет замечаний	
Случай первичного ОНМК			
2	ПСО	Не выполнено определение патогенетического варианта ишемического инсульта по критериям TOAST	4.2
		Не выполнена профилактика повторных сосудистых нарушений лекарственными препаратами группы антиагреганты при некардиоэмболическом варианте ишемического инсульта или лекарственными препаратами группы антикоагулянты при кардиоэмболическом варианте ишемического инсульта (при отсутствии медицинских противопоказаний)	3.2
		Оценка по шкале ШРМ не уменьшилась не менее чем на 1 балл за время пребывания в стационаре.	3.4
3.1	ТМК	Нет замечаний	
4	НРБ	Нет оценки гидробаланса и данных температуры во время транспортировки	3.4
5	РСЦ	Нет замечаний	
3.2	ТМК	Нет замечаний	
6.1	ОМР	Нет протокола ВК при дальнейшей маршрутизации на следующий этап реабилитационного лечения	3.6
		Нет консультации анестезиолога-реаниматолога при госпитализации	3.2
		Нет суточное наблюдение врача анестезиолога-реаниматолога пациентов с индексом 5 по ШРШ (не менее 24 часов)	3.2
		Нет консультации логопеда с оценкой состояния по стандартизированным шкалам	3.2
		Нет оценки целевой динамики при 2-кратном измерении веса пациента с расчетом ИМТ и дефицита/избытка массы тела	3.2
		Нет назначения лекарственных препаратов с учетом инструкций по применению лекарственных препаратов, возраста пациента, пола пациента, тяжести заболевания, наличия осложнений основного заболевания (состояния) и сопутствующих заболеваний	3.2.3
3.2	ТМК	Нет замечаний	
6.2	ЦМР	Нет замечаний	
Случай повторного ОНМК			
2	ПСО	Не выполнена телеконсультация больного с уровнем сознания по шкале Глазго менее 9 баллов специалистами РСЦ не позднее 48 часов от момента угнетения сознания для случая угнетения сознания в стационаре	3.2

ни по одному из экспертируемых профилей, было предложено провести пробную экспертизу 5 страховых случаев. Для выборки были избраны следующие критерии:

- Случаи лечения в стационаре в течение 1 года пациентов с повторным ОНМК.
- Исход заболевания – летальный.
- Возраст пациента – моложе 60 лет
- Случаи лечения, включающие наибольшее количество этапов оказания медицинской помощи: стационарный этап во время «первичного» ОНМК, консультативное посещение выездной нейрореанимационной бригады, транспортировка пациента нейрореанимационной бригадой, телеконсультации по профилю «неврология», «анестезиология и реанимация», телеконсультации по профилю «медицинская реабилитация», «медицинская реабилитация» пациентам с ОЦН, медицинская помощь взрослым на амбулаторном этапе, в т.ч. состоящим на диспансерном учёте после острого нарушения мозгового кровообращения (первичный ОНМК).

Для получения выборки была использована ресторовая база данных ТФОМС с применением специального автоматизированного запроса «Эпизоды оказания медицинской помощи» (свидетельство государственной регистрации программы для ЭВМ №20117660549). Полученные по данным выборки перечни ЛПУ, в которых пациент получал мультидисциплинарную помощь в связи с первичным и повторным ОНМК, предоставили первичную медицинскую документацию (МПД). В ходе постановочной ЭКМП перед экспертами была поставлена задача в ходе изучения ПМД заполнить все поля чек-листов по каждому технологическому эпизоду в комплексном лечении пациента. В экспертном заключении требовалось отразить описание ошибок сбора информации, диагноза, обследования, лечения, преемственности, обоснование их негативных последствий; описание наиболее значимых дефектов/нарушений.

Эксперт качества медицинской помощи, специалист по лечению и реабилитации пациентов с ОНМК, на основании предоставленных чек-листов подготовил обобщенный протокол, в котором ответил на следующие вопросы:

- Был ли предотвратим летальный исход? Если да, то в какой медицинской организации были допущены значимые для исхода дефекты?
- Есть ли нарушения организации медицинской помощи в определенной медицинской организации и в конкретной клинической ситуации?
- Правильно ли проведена маршрутизация пациентов на этапах оказания помощи в соответствии с региональным регламентом?

Для определения штрафных санкций использовались следующие правила: при выявлении в одном и том же случае оказания медицинской помощи двух и более оснований для отказа в оплате медицинской помощи или уменьшения оплаты медицинской помощи к медицинской организации применяется одно – наиболее существенное основание, влекущее больший размер неоплаты, или отказ в оплате. Суммирование размера неполной оплаты медицинских услуг по одному страховому случаю не производится. В рамках пробной экспертизы фактическое штрафование не проводилось.

Результаты

В выборку для пробной экспертизы включены 5 случаев лечения ОНМК, завершившихся повторным инсультом с последующим летальным исходом. Все чек-листы оказались заполненными полностью. Все 7 элементов комплексной терапии прошли 2 пациента.

В качестве иллюстрации приводим протокол МД ЭКМП одного из пациентов.

«Пациентка К.Л.С., 1957 г.р. умерла в первичном сосудистом отделении от повторного ишемического инсульта в бассейне ЛСМА и кардиогенного шока на 3 сутки на фоне прогрессирующего отека головного мозга и сердечной недостаточности. Первичный инсульт произошел в июле 2017 года, лечение проведено на всех этапах оказания медицинской помощи: ПСО, РСЦ, 2 этапа реабилитации (2 этап реабилитации проводится также в 2 этапа: 2А этап ОМР, 2Б этап – ЦМР). Повторный инсульт развивается на 5 сутки пребывания на 2Б этапе реабилитационного лечения, пациентка госпитализируется в ПСО.» Данный случай соответствует критериям выборки, что послужило поводом для назначения МД ЭКМП. На основании изучения ПМД были выявлены дефекты в оказании помощи (табл. 2).

При анализе качества оказания помощи пациентке К.Л.С. комиссией под руководством специалиста было сделано следующее заключение: «При госпитализации в ПСО не учтены данные анамнеза и данных амбулаторно-поликлинического этапа, что не позволило определить патогенетический вариант инсульта и продолжить вторичную профилактику антикоагулянтами в период нахождения с ПСО. При нахождении пациентки в отделении медицинской реабилитации на 2А этапе проведение мероприятий по вторичной профилактике ОНМК антикоагулянтами проводилось, но без учета инструкции по применению лекарственных препаратов, возраста пациента, пола пациента, тяжести заболевания, наличия осложнений основного заболевания (состояния) и сопутствующих заболеваний. На фоне развития побочной реакции на прием антикоагулянтов проводится отмена препарата с переводом на прием антиагрегантов. Прием антикоагулянтов другой группы рекомендуется только при выписке из отделения. Не проводится консультация логопеда у пациентки с клиническими проявлениями дисфагии, дизартрии и моторной афазии, что создало дополнительный риск развития осложнений на этапе реабилитационного лечения. После выписки из отделения медицинской реабилитации пациентка госпитализируется на 2Б этап в ЦМР, где начат подбор рекомендованной антикоагулянтной терапии, но на фоне недостаточного эффекта (МНО 1,38) на 5 сутки развивается повторный инсульт, пациентка госпитализируется в ПСО, находится в ОРИТ в течение 3 суток, не консультирована в РСЦ до 3-х суток. На секции: обширный инфаркт, отек, дислокация стволовых структур, исходы мелкоочаговых инфарктных пневмоний, смешанный обтурирующий тромб искусственного двустворчатого аортального клапана (Операция «СОКБ №1» в 2010 году: протезирование аортального клапана по поводу ревматического комбинированного порока.)

Резюме: Летальный исход был предотвратим. Фатальная ошибка была допущена в ПСО, где не был диагностирован патогенетический вариант инсульта и не начата патогенетическая терапия антикоагулянтами. Начатая с опозданием вторичная профилактика инсульта на этапе ОМР не была проведена должным

образом, что привело к повторному инсульту. При оказании помощи в ПСО была упущена возможность оказания адекватной нейрохирургической помощи в условиях РСЦ. Финансовые санкции должны быть применены по отношению к ПСО, где оказывалась помощь при первичном инсульте. Рекомендовано усилить методический контроль в ОМР за правильностью назначения антикоагулянтной терапии».

Обсуждение

Экономический аспект МД ЭКМП при ОНМК состоит в том, что каждый случай лечения этого состояния по всем элементам технологического цикла (рисунок 1) обходится бюджету ОМС в сумму от 330 до 990 тыс. рублей (с учетом нейрохирургической операции и (или) тромбоэкстракции). Естественно, что дефекты в оказании помощи или маршрутизации оборачиваются финансовыми потерями. В максимальной степени эти потери проявляются при повторных инсультах. По данным ТФОМС (выборка «Эпизоды оказания медицинской помощи») ежегодно регистрируется до 3000 повторных инсультов. Целенаправленный мониторинг и прецизионная экспертиза качества помощи при ОНМК способствует выявлению системных ошибок в организации специализированной помощи и локальных технологических дефектов, связанных с недостатком подготовки персонала или низким уровнем оснащенности ЛПУ. Это позволит органам управления здравоохранения совершенствовать механизмы контроля и управления качеством оказываемой в регионе специализированной помощи. Использованный нами подход к созданию инструмента экспертного контроля в виде детализированных чек-листов, разработанных специалистами по профилю оказываемых при ОНМК видов помощи, обеспечил возможность проведения медико-экономической экспертизы экспертами СМО без специальной подготовки по неврологии. Это демонстрирует универсальность подхода и перспективы его экстраполирования на другие многокомпонентные виды специализированной помощи. Принципиальным моментом экспертизы является использование в про-

цессе формирования единых требований к организации лечебно-диагностического и реабилитационного процесса, единых универсальных и специальных воспроизводимых инструментов в виде шкал и метрик адекватно примененных на всех этапах медицинской помощи. В частности, Шкала Реабилитационной Маршрутизации (ШРМ), разработанная взамен использованной ранее шкалы Рэнкин, позволила более детально разграничить нарушения функций и ограничения жизнедеятельности у пациентов, развившиеся в результате нарушения мозгового кровообращения, способствовала выбору более адекватной маршрутизации пациентов на последующие этапы медицинской реабилитации, не вызвала принципиальных затруднений в применении для оценки динамики состояния пациентов.

На основании первых результатов МД ЭКМП МЗ СО разрабатывает дополнения к «дорожной карте», направленные на усиления мер по совершенствованию организации вторичной профилактики сосудистых заболеваний.

Следуя методическим рекомендациям ФФОМС по организации мультидисциплинарной экспертизы качества медицинской помощи, нам удалось расширить возможности применения приказа МЗ РФ от 10.05.2017 года № 203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи», что следует считать достижением поставленной цели исследования.

Ограничение данного исследования: ограниченный размер выборки не позволяет провести статистическую оценку чувствительности и специфичности использованного метода.

Вывод

Мультидисциплинарная экспертиза качества медицинской помощи – эффективный инструмент анализа эффективности организации медицинской помощи как системно, так и в разрезе отдельных технологий, в частности диагностики и медицинской реабилитации, включающей мероприятия по вторичной и третичной (предупреждение инвалидности) профилактике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Г. Е. Иванова, Е. В. Мельникова, А. А. Шмонин, Д. М. Аронов, А. А. Белкин и др. «Развитие системы медицинской реабилитации в РФ». протокол второй фазы . ученые записки СПбГМУ им. АКАД. И. П. ПАВЛОВА · ТОМ XXIII · № 2 · 2016, с. 27–34.
2. Приказ МЗ РФ от 29.12.2012 г. № 1705-н «Порядок оказания помощи по профилю «медицинская реабилитация».
3. Приказ МЗ РФ от 10.05.2017 года № 203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи»
4. Письмо ФФОМС от 15.09.2016г. № 8546/30–5/и «О направлении для использования в работе Методических рекомендаций»
5. Письмо Минздрава России N 11–9/10/2–7938, ФФОМС N 8089/21-и от 24.12.2015 (ред. от 25.04.2016) «О методических рекомендациях по способам оплаты медицинской помощи за счет средств обязательного медицинского страхования»
6. Клинические рекомендации по реабилитации Союза реабилитологов России: <http://rehabrus.ru/materialyi/normativnaya-baza-i-klinicheskie-rekomendaczii/>
7. Белкин А.А., Алашеев А.М., Гаджиева Н.Ш., Пинчук Е.А., Шелякин В.А., Трофимов И.М., Демина Т.А., Медведская Д.Р., Бадаев Ф.И., Сафонова Т.Ю., Колчанова Е.А. Методические рекомендации по порядку проведения мультидисциплинарной экспертизы качества медицинской помощи пациентам с ОНМК на территории Свердловской области. Екатеринбург, ИРА-УТК, 2017, 37С.

REFERENCES

1. G.E. Ivanova, E.V. Mel'nikova, A.A. Shmonin, D.M. Aronov, A.A. Belkin i dr. "Razvitie sistemy medicinskoj reabilitacii v RF". protokol vtoroj fazy . uchenye zapiski SPbGMU IM. AKAD. I. P. PAVLOVA · TOM XXIII · № 2 · 2016, s. 27–34.
2. Prikaz MZ RF ot 29.12.2012 g. № 1705-n "Porjadok okazaniya pomoshhi po profilju "medicinskaja reabilitacija".
3. Prikaz MZ RF ot 10.05.2017 goda № 203n "Ob utverzhdenii kriteriev ev ocenki kachestva medicinskoj pomoshhi"
4. Pis'mo FFOMS ot 15.09.2016g. № 8546/30–5/i "O napravlenii dlja ispol'zovaniya v rabote Metodicheskikh rekomendacij"
5. Pis'mo Minzdrava Rossii N 11–9/10/2–7938, FFOMS N 8089/21-i ot 24.12.2015 (red. ot 25.04.2016) "O metodicheskikh rekomendacijah po sposobam oplaty medicinskoj pomoshhi za schet sredstv objazatel'nogo medicinskogo strahovaniya"
6. Klinicheskie rekomendaczii po reabilitacii Sojuza reabilitologov Rossii: <http://rehabrus.ru/materialyi/normativnaya-baza-i-klinicheskie-rekomendaczii/>
7. Belkin A.A., Alasheev A.M., Gadzhieva N.Sh., Pinchuk E.A., Sheljakina V.A., Trofimov I.M., Demina T.A., Medvedskaja D.R., Badaev F.I., Safonova T.Ju., Kolchanova E.A. Metodicheskie rekomendaczii po po-rjadku provedeniya mul'tidisciplinarnoj jekspertizy kachestva medicinskoj pomoshhi pacientam s ONMK na territorii Sverdlovskoj oblasti. Ekaterinburg, IRA-UTK, 2017, 37S.

РЕЗЮМЕ

В формировании медицинской реабилитации как ключевого компонента комплексной помощи при различных заболеваниях неизбежно возникают сложности в междисциплинарном взаимодействии и надлежащем контроле качества реабилитационных услуг. Возможный выход в организации единой системы оценки качества на всех этапах помощи, основанной на метриках, шкалах и чувствительных критериях адекватности и достаточности медицинских услуг. В качестве одного из вариантов такой системы в системе обязательного медицинского страхования Свердловской области применен метод мультидисциплинарной экспертизы качества медицинской помощи пациентам с острым нарушением мозгового кровообращения. Разработанный авторским коллективом свод правил экспертизы, основанный на клинических рекомендациях профессиональных сообществ, прошел апробацию на выборке 5 пациентов с повторным инсультом с летальным исходом. Результаты показали возможность воспроизводимости предложенных правил оценки качества медицинской помощи и используемых в медицинской реабилитации метрик и шкал, в частности Шкалы Реабилитационной Маршрутизации. Для окончательных выводов необходимы масштабные исследования, в том числе, непосредственная валидизация шкал.

Ключевые слова:?????

ABSTRACT

In the formation of medical rehabilitation as a key component of comprehensive care in various diseases, difficulties inevitably arise in interdisciplinary interaction and proper quality control of rehabilitation services. A possible way out in the organization of a unified system of quality assessment at all stages of care, based on metrics, scales and sensitive criteria for the adequacy and adequacy of health services. As one of the variants of such system in the system of obligatory medical insurance of Sverdlovsk region the method of multidisciplinary expertize of quality of medical care for patients with acute cerebral circulation is applied. The set of rules of expertize developed by the authors team, based on the clinical recommendations of professional communities, was tested on a sample of 5 patients with repeated stroke with fatal outcome. The results showed the possibility of reproducibility of the proposed rules for assessing the quality of medical care and the metrics and scales used in medical rehabilitation, in particular the Rehabilitation Routing Scale. The final conclusions require big trials, including the immediate validation of scales.

Keywords: ?????

Контакты:

?????. E-mail: ??/??

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ,
ИЗ ПРОШЛОГО В БУДУЩЕЕ**

**TENDENCIES IN DEVELOPMENT OF MEDICAL REHABILITATION,
FROM PAST TO FUTURE.**

РОЛЬ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ КООПЕРАТИВНЫХ СЕТЕЙ (ДКС) В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ

УДК 614.2; 579.61

Олескин А.В.

Кафедра общей экологии биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова

ROLE OF DECENTRALIZED COOPERATIVE NETWORKS (DCNS) IN RESTORATIVE MEDICINE

Oleskin A.V.

General Ecology Department, Biology School, Lomonosov Moscow State University

Introduction

Restorative medicine, a modern interdisciplinary sub-field of medicine, is construed in the literature as comprising the whole system of research and practical activities aimed at actualizing the functional reserves of the human organism, promoting the health of people, improving their quality of life, and overcoming problems caused by harmful environmental factors, diseases, or physical/psychological traumas. Restorative medicine predominantly deals with patients during recuperation or remission periods; special emphasis is often placed upon non-surgical and drug-free treatment strategies. The main professed aims of restorative medicine also include, prevention or amelioration of disabilities and the improvement of the life quality of the disabled. A prerequisite for attaining the aforementioned aims is setting up a goal-oriented medical care system. Importantly, the main goal of such a system is to efficiently help a patient return to a socially active lifestyle and not to introduce new techniques or new drugs for commercial reasons [1, p.1]. Restorative medicine “balances and optimizes overall body chemistry using bioidentical hormones, vitamins, minerals, herbal extracts, probiotics, ‘superfoods’, etc. It is a natural way of returning your physiology to its proper state so that your body can heal itself” [2].

The main subject of this article is the potential role of network structures in restorative medicine. In this context, the idea that restorative medicine «treats People – not symptoms or diseases» [2] is of paramount importance. Many specialists in the field of restorative medicine emphasize that it aims to attain one of the chief goals of medicine, which is “the identification and relief of suffering, as well as the promotion of health”. Importantly, restorative medicine pays special attention to the spiritual and psychological aspects of medical care, including rehabilitation techniques. The spiritual aspects are “grounded in relationship-centered care”. “...The clinician brings his or her

whole body to the encounter <with the patient> and places full attention to the patient... Integral to this is the ability to listen and to be attentive to all dimensions of patients’ and their families’ lives [3].

However, the promotion of the principles and goals of restorative medicine in various countries (including Russia) presents serious difficulties. They were highlighted during a recent UN Conference whose main theme was *Rehabilitation 2030 – a Call for Action* [4]. It was stressed that the rehabilitation system is not sufficiently developed to meet current global needs, especially in middle and low income countries. According to the proceedings of the Conference, measures aimed at overcoming these problems should include setting up integrated rehabilitation therapy systems. This implies bringing together specialists in various subfields of medicine that form coherent interdisciplinary task-oriented teams.

In a recent article concerned with outpatient hospitals in Russia, it was demonstrated that the principles of restorative medicine can be quite successfully implemented [5]. A prerequisite for the success is that practical activities are coordinated by rehabilitation therapists who conducts meetings of interdisciplinary teams that are composed of kinesiotherapists, ergotherapists, speech therapists, psychologists, and community workers. If necessary, specialists in related fields are to be involved in rehabilitation therapy; they may include orthopedists, traumatologists, psychiatrists, general practitioners, cardiologists, neurologists, oncologists, sexual health specialists, neurourologists, neuroophthalmologists, deglutition specialists, and others. Coordinated teamwork enables achieving optimum outcomes in minimum time periods, provided that the duties are adequately distributed among the specialists involved, their professional work is efficiently integrated, and information exchange among them is optimally promoted [5].

Decentralized Cooperative Networks (DCNs)

Hence, the potential usefulness of interdisciplinary teams in terms of restorative medicine is emphasized in the literature. The materials of the aforementioned UN Conference on *Rehabilitology-2030* contain recommendations regarding the organization of such teams; it is stressed that networks and partnerships are to be established in the field of rehabilitation therapy [4].

In the first place, it should be pointed out that currently popular *social networks*, or *network structures* possess indisputable advantages in terms of health care in general and, more specifically, in restorative medicine. One of the main advantages is their “adaptability to changeable conditions” [6].

The term “network structure” is used in at least two different ways in scientific literature. In the wider sense, a network is defined as any “set of items, which we will call vertices or sometimes nodes, with connections between them, called edges” [7, p.2]. According to the more specific meaning (to be used throughout this work), a network lacks a central pacemaker (leader, dominant element), and its activities and collective behaviors result from cooperation among its members often involving a number of partial leaders with limited power and competence. This is exemplified by the World Wide Web, which is largely based upon this organizational principle [8]. Such decentralized cooperative networks (DCNs) are contrasted with *hierarchical (vertical)* structures with a single central leader (pacemaker) controlling the whole system as well as with *(quasi-) market* structures characterized by the prevalence of competitive interactions among the elements of a system over cooperation among them.

Network structures in present-day society include a wide variety of decentralized organizations that are integrated by their goals and behavioral norms; many networks are consolidated by their specific rituals and the distinctive features of the networks’ members including the dress code. Network organizational principles can be implemented by creative research laboratories, social movements, and political bodies.

Of special interest in this context are the potential applications of DCNs in the field of health care. A real-life example is the AntEra Association that was founded by A.A. Krel’ [9]. It was aimed at treating people suffering from rheumatism in Russia. Apart from health care workers, the network structure included patients and their relatives. The founder of the Association emphasized the importance of the “formation of a Community of people with chronic health problems, their relatives, and experts interested in helping those in need of medical treatment. Such assistance should not be confined to medical treatment only. It should deal with all spheres of the patients’ life, including social, economic, cultural, psychological, and spiritual aspects” [9].

Decentralized cooperative network structures can be established at two different organizational levels: (i) the level of a separate rehabilitation therapy team; such a team lacks a boss because its decentralized structure includes several partial leaders (see the section on the hirma below) and (ii) the level of a network alliance that comprises several teams or, in the realm of business, several enterprises. In similar terms, A.V. Bobrovsky [7] points out that network organization can be used for promoting both “intraorganizational collaboration” and interactivity “among companies and company groups” In Russia, successfully operating networks in the field of health care include the Medicine Joint-Stock Company, the European Medical

Center, the MedSi Company, and Scandinavia. Organizationally, networks can be formed by several teams of similar size or around one relatively big “core team”; in the latter case, the network is from the very beginning prone to become a hierarchy dominated by the larger team.

The Hirma

Decentralized cooperative networks can be subdivided into several different structural types. One of the types is the *hirama* (*High-Intensity Research And Management Association*). This is a creative decentralized team that is set up for carrying out an interdisciplinary project such as *Therapy and Rehabilitation of HIV-Infected People* [8, 10]. The project is subdivided into several subprojects. For example, the above project can be broken down into:

- Virological Subproject: Investigating the pathogenic virus and the pathogenesis of the HIV infection
- Restorative Medicine-Related Subproject: Actualizing the functional reserves of the human organism in order to ameliorate the health state of HIV-infected people and to improve their quality of life,
- Spiritual Subproject: Using the inspirational potential of the network for reassuring HIV-infected people and promoting their feeling of belonging to the network and the conviction that their life is sufficiently useful for the whole society.

However, despite subdividing the project into subprojects, the network is not subdivided into parts. Its members work, in parallel, on several (ideally on all) subprojects. Only one person, the *partial subproject leader*, is attached to a particular subproject. The person collects ideas on this subproject, which are generated by other network members. A partial leader responsible for coordinating work on a particular subproject can be assisted by several experts on the same subproblem. They interact with unspecialized network members that are more numerous in many hirmas [8, p.16].

A hirma also has a *psychological leader*. The psychological leader who creates an atmosphere that promotes efficient work on all subprojects and helps other partial leaders interact with one another, mitigating or—still better—preventing internal conflict. “In addition, a hirma typically includes an *external leader*. The individual with this role is responsible for propagandizing hirma-promoted ideas, establishing contacts with other organizations, and shaping the group’s pastime and leisure activities, thus contributing to the development of informal loyal relationships among members” [8, p.17]. Additional leadership roles can be introduced. For instance, an *organizational leader* is particularly important while a hirma-type network is organizing its work and legalizing its status.

In addition to establishing a nonbureaucratic system of medical care, including rehabilitation therapy, network structures have much potential in terms of medical education. A hirma can be set up directly in the classroom. The teacher provides the students with necessary literature and sets the agenda for a role-playing game. For example, the students deal with the *Norms of Behavior of Health Care Workers with Regard to Psychiatric Patients*. The specific task is to take care of schizophrenics in a hospital ward.

In conformity with the hirma principles, the student team should include subproject leaders. Either the teacher, or the students themselves subdivide the whole project into subprojects. The subprojects might be concerned with the following subjects:

- Ethical norms to be obeyed by health care workers while dealing with patients

- Relevant legal regulations
- Methods of nurturing patients
- Ways of providing spiritual support for them

The creative partial leaders that deal with these issues aim to stimulate, guide, and document the activities of the whole team with regard to each of them. All hirama members are free to join each of the partial leaders, but it is the job of the psychological leader to ensure that each subproject is under development and receives sufficient attention. The external leader's job includes reporting the hirama's results to the teacher.

DNC Advantages in Terms of Restorative Medicine

The following useful features of networks facilitate their implementation in the field of restorative medicine [11, p.65]:

- There are improved possibilities for transparent and acceptable linkage between preferences and financial burdens
- Decision-making is closer to, and in more frequent contact with, the target population in decentralized units
- Decentralized networks provide "new possibilities for participation and voicing opinion"
- "Decentralized decision-making... may facilitate the use of knowledge and experience accumulated by local staff"
- DNCs are characterized by "improved flexibility and adaptability in the organization"
- DNCs increase the motivation of employees ("as employees feel more closely related to the population being treated") and stimulated entrepreneurship
- They also strengthen feelings of responsibility among employees that is associated with the team spirit of those who belong to a single coordinated team
- Internal coordination is easier in decentralized units
- As originally formulated by John Stuart Smith, "decentralized democratic structures could provide essential breeding grounds for active and improved participation as well as a countervailing force against bureaucracy"
- "Decentralization enables parallel processing at decentralized levels as opposed to serial processing at the central level" [11, p.66], which increases the reliability and robustness of the whole system in the face of possible malfunctioning or failure of some of its parts
- DNCs provide new "possibilities for local experimentation and learning... a higher capacity for innovation"
- DNCs create a situation of checks and balances, enabling bypassing incompetence and corruption at the central level.

The advantages listed above enable DNCs that deal with restorative medicine to interact with their patients in a more personalized, informal, and trust-based manner. Therefore, the spiritual aspects of restorative medicine can receive priority attention, and rehabilitation therapies really have a chance to treat not only the patient's organism, but---in the first place---the soul. It is via the influence of restorative medicine-specializing DNCs on the patient's psyche that his/her physical problems are to be addressed.

Unfortunately, network structures have potential disadvantages [11]:

- If, instead of DNCs, more traditional hierarchies are preferred, then such centralized organizations/teams "provide clearer steering signals, facilitate standardization of processes and products, and improve predictability in organizational practice"
- Networks are characterized by the risk of suboptimal-

ity as decentralized entities focus on their own performance rather than the entire organization

- They also cause the risk of duplication of services
- There are possible disadvantages of small scale, including the limited capacity to handle complex problems
- To be emphasized is also the risk that a network is captured (and corrupted) by strong interest groups such as local industry
- There are certain problems of externality and shared resources where the action of one unit (e.g., networked team) may negatively affect others.

It is because of the potentially negative features of network structures that some countries in Europe, e.g., in Norway, have recently initiated the "recentralization" of their health care systems, so that hierarchical (bureaucratic) organizational patterns were reintroduced. The author of this work is convinced that both the advantages and the disadvantages of DNCs should encourage us to make situation-dependent decisions regarding the organization of health care worker teams dealing with restorative medicine. Of special note is also the organizational pluralism of network structures that is to be discussed below.

Organizational Pluralism of Decentralized Cooperative Network Structures: Implementation of Biological Paradigms

A large number of systems in living nature are decentralized and cooperation prevails over competition in the interactions among their components. For instance, "microbial colonies or biofilms consist of a multitude of cells, and a lack of a single central controlling unit does not prevent the effective coordination of social behavior... In a large number of biological systems, the term "network structure" can be interpreted not only in organizational, but also in geometrical terms. Predator dictyobacteria form nets that are composed of a large number of cells. Their prey (cells of other bacterial species) is trapped in their meshes" [8, p.18].

Decentralized cooperative network structures in biological systems can be subdivided into different organizational types. Many of these types, or *biological paradigms*, are of potential interest not only to biologists but also to those who aim to restructure human society on the basis of network structures. A number of paradigms implemented by living nature can be used in human society. Of special promise in this respect are the following seven types of decentralized network structures [8, 10, 12]: the neural, cellular, modular ("cnidarian"), rhizome-type ("fungal"), equipotential ("fish"), eusocial ("ant"), and egalitarian ("ape") paradigm (see Table).

The *cellular* paradigm is used by the colonies and biofilms of unicellular organisms. Its analog in human society is characterized by a tendency towards the formation of collective "superintelligence" from the individual minds of network members on the basis of the set of unifying explicit and implicit ideas and behavioral norms – of the intellectual matrix that underlies the network, in an analogy to the material extracellular substance in which cells are embedded in a colony/biofilm.

The *modular* paradigm is exemplified in the biological realm by colonial polyps; the implementation of an analogous pattern in human society implies that individual brains do not try to merge into one "superintelligent" system. The retention of their individuality enables them to compete. Creative work is promoted by the resulting tension between individual competition (resembling the competition

Table. Biological Paradigms in Network Structures (according to: [8, 12] Oleskin, 2014a; Oleskin et al., 2017, modified)

Paradigm	Implementation in biological systems	Typical examples	Implementation in human society
Cellular	Behavior coordination depends on cell–cell contacts and distant communicative signals. The system is consolidated by the matrix, an extracellular biopolymer structure	Colonies/ biofilms of microorganisms, cell cultures	A biofilm analog is a structure made up of human individuals that are cemented by ideas, myths, and spiritual values. Individual minds form a part of the unifying network matrix
Modular	The paradigm is characteristic of biological systems that contain many uniform units (modules); the predominant organizational pattern is flat (leaderless)	Colonial cnidarians, bryozoans, and ascidians	A creativity-promoting stress results from the tension between competition among nodes and their cooperation within the framework of the main project developed by the whole network
Rhizome-type	Nodes cannot be distinguished from links. The network consists of filaments (hyphae, rhizoids, roots) as uniform elements that may combine to form specialized organs; the network can interconvert between a system of filaments and a group of separate cells	Mycelial fungi, plant roots	The paradigm can inspire social engineers that create dynamic network alliances with changeable structures.
Equipoten-tial	In the absence of a leader, a chance individual temporarily occupies the foremost position in the network structure. Individual differences among nodes in one network are minimized	Many fish species, cephalopodes, cetaceans	Such completely flat networks are exemplified by “smart crowds” and small-size creative teams composed of individuals with an equal social rank, similar specialization, and minimized differences
Eusocial	Teams of active specialists with situational leaders form a part of a flat higher-order structure. Such active teams interact with a pool of mobilizable generalists	Ants, termites, bees, and other social insects; naked mole rats	Working teams with temporary leaders interact with non-specialized network members; this pattern works in service/hobby clubs
Neural	Neural networks are capable of collective information processing and decision-making. They are “characterized by an associative mode of operation...Neural networks can create the image of the whole object based on its fragments” [8, p. 125] (Oleskin, 2014a, p. 125).	Animal or human nervous systems and their artificial analogs	Parallel information handling by subgroups (layers). The image of the problem solution is created by piecing together fragments produced by the subgroups. This pattern can be used in a classroom to facilitate students’ creativity.
Egalitarian	Based on individual freedoms; respect for high-ranking members; and loose links between network members	Apes (chimpanzees, bonobos), monkeys (capuchins, muriquis)	The paradigm is applicable to networked labs emphasizing independent individual creativity and the friendly patronizing role of high-ranking network members

for food among polyps in a colony that takes place even though all polyps send the food they engulf to the same collective “stomach”) and the cooperation in terms of the network-wide project.

The *equipotential* paradigm is typical of completely flat leaderless fish shoals or schools. This paradigm is characterized by the absence of even partial leaders and a strong tendency towards the minimization of individual differences inside the network structure. In the *rhizome-type* paradigm which is characteristic of a fungal mycelium, the existence of individuals (nodes) in the network is called into question: the nodes cannot be delimited from the links (edges) between them: nodes and links merge into thread-like structures (hyphae) that make up the fungal body (mycelium). A sufficiently large number of fungi are characterized by interconversion between the mycelium and the yeast-like pattern in which thread-like structures are replaced by separate cells.

In contrast to the above flat (hierarchy-lacking) networks, the networks that are based upon the *eusocial* paradigm combine decentralized and hierarchical organiza-

tional principles. The prototypical structure, the ant family, includes temporary hierarchical working ant teams. These teams have leaders, which horizontally (nonhierarchically) interact within the higher-order decentralized network structure.

Network and hierarchical patterns are also combined in terms of the *neural* paradigm. Emphasis is placed upon the cognitive function of the neural network or its analog. The fact that the network consists of several layers reflects the logic of solving a problem from obtaining information by means of many input elements via its collective processing by hidden layer elements to making the final decision at the relatively few output elements.

Finally, the *egalitarian* paradigm which is exemplified by a troop of chimpanzees, bonobos, or some capuchin species, does not imply a completely equal status of all individuals in the social structure. Individual rank differences and a certain degree of hierarchization are possible, but individual rights and freedoms are not limited by any dominant individual.

Special attention should be given to the potential applications of the aforementioned structure types in the field of restorative medicine. The egalitarian (“ape”) paradigm is applicable to the organization of networked creative laboratories where enthusiasts develop new path-breaking strategies for restorative medicine. Even though the substantial difference between ape troops and human social structures should be acknowledged, it is, nevertheless, possible to single out the similar features of ape egalitarian troops and enthusiasts’ networks:

- Respect for individual freedoms (particularly the freedom of choice) and rights. In restorative medicine-centered human analogs of such “ape” network structures, each individual or collective member is free to deal with his or her favorite area of research and development and to put forward his or her own theories; this freedom was only limited by temporary obligations in terms of joint projects, publications, or conferences.
- Partial hierarchization of the structure associated with acknowledging the merits and degrees/titles of high-ranking network members (analogs of silverback males in gorilla groups); however, no network member can become the central leader and play the dominant role across the entire structure.
- Loose links between network members; in an analogy to fission–fusion groups formed by, e.g., chimpanzees, individuals or subgroups can choose to either join the network or quit

Analogous “ape-like” structures can be established in small-size human groups including prominent specialists in restorative medicine that get together to make a diagnosis or develop a rehabilitation therapy scenario in a complicated clinical case.

The eusocial paradigm that was exemplified above by the organization of an ant family also provide much food for thought to the developers of network structures in human society. In an analogy to worker ants, specialists in rehabilitation therapy can set up small-size hierarchical teams that would efficiently perform their functions. However, these small groups should be embedded in a higher-order horizontal network which is capable of carrying out large-scale projects in restorative medicine, including the exploitation of expensive modern equipment.

A large number of social projects based on decentralized networks actually implement the neural paradigm. Training sessions for students that specialize in restorative medicine can make good use of this paradigm. Imitating neural networks in the classroom should promote parallel information processing by creative subgroups within the whole network composed of prospective specialists in restorative medicine. “Students can form several distinct “layers” (i.e., subgroups). One subgroup can specialize in collecting task-related information, in an analogy to the perceptron’s input layer. Another subgroup can process the information received from the “input layer”, i.e. function as the “hidden layer”. A third subgroup—the “output layer”—can generalize and verbalize the result obtained by the “hidden layer” subgroup and report it to the teacher” [8, p.203].

The rhizome-type paradigm, apart from being used by mycelia fungi, can inspire the developers of dynamic network alliances of creative teams including those specializing in restorative medicine. The yeast-like growth–mycelium interconversion corresponds in the field of restorative medicine to the transition between a set of independent teams that only make contracts with one another and a co-

herent larger-scale DCN where contracts are replaced by informal agreements within the big project-oriented network structure that disregards bureaucratic barriers if they exist.

The functioning of an equipotential “fish-type” network is characterized by the parallel operation of many homogeneous network nodes, which enhances the robustness, noise resistance, and reliability of the whole network. Such an organizational pattern can be efficiently used in restorative medicine, particularly if a high-risk innovative technique is to be tested. The probability of the successful application of a technique under development increases if it is used by a large number of uniform small teams of health care workers that operate in parallel.

The Structure of the Association of Specialists in Microbial Communication, Neurochemicals, and Probiotics. A Proposal

The implementation of various paradigms of network structures can be illustrated in the example of an imaginary network. It should actually be established, in the author’s opinion, for the purpose of bringing together the scientists and health care specialists that deal with the currently popular area of research combining *Microbial Communication, Neurochemicals, and Probiotics*. This network structure would be of direct relevance to restorative medicine. Its importance is primarily due to the fact that microorganisms, including useful probiotics, produce a wide spectrum of neuroactive substances that influence the human brain. Coming to terms with the microbial influence on the brain is an urgent task that is of indisputable medical and psychological importance. This challenging task is not on the agenda of any research institute. Such institutes only deal with some of the facets of the issue separately

A pilot network structure for carrying out the aforementioned project comprises three modules that are concerned with the following subprojects.

Module 1: Social Organization and Communication of Microorganisms

Module 2: Impact of Microbial Products on the Brain

Module 3: Probiotics

This network structure is to combine two different models of DCNs: (i) the neural network; and (ii) the multiple-order hirama.

Each module also combines the neural-network and the hirama pattern. This is exemplified by Module 1. (Social Organization and Communication of Microorganisms). According to the neural-network scenario, all members of this module of the network form three distinct layers:

- The input layer: analysis of the literature data and of their own relevant findings
- The hidden layer: generalization of the information obtained and preparation of the draft versions of clinically applicable concepts or the results of expert analysis (e.g., regarding the efficiency of treating dysbiosis and other microbial problems) for medical institutions and other kinds of clients
- The output layer (comprising relatively few members): making the final decision on the basis of the reports of the hidden layer members.
- The members of the input and hidden layers work as generalists because they deal with all subprojects of Module 1. However, the members of the output layer are specialized hirama leaders; they are concerned with the following subprojects:
- Creative partial leader 1: Microbial Social Organization;

- Creative partial leader 2: Microbial Communication.
- Creative partial leader 3: Using the Data Collected by Leaders 1 and 2 in Restorative Medicine

In compliance with the principles of the hirma, these leaders obtain data from all hidden layer members that form a single pool. Each of the leaders provide the input and the hidden layers with the feedback that can used for error correction (the principle of Hopfield-type recurrent networks).

As a hirma, Module 1 also includes (i) a psychological leader and (ii) an external leader. It is the external leader who reports the final results that combine the data documented by the three creative leaders. This final report is

presented during the meeting of the external leaders of all the Modules; their combination represents a second-order hirma.

In similar fashion. Module 2 and Module 3 are internally structured as neural networks (with input, hidden, and output layers) and, nevertheless, also represent hirmas because their output layers consist of specialized creative leaders; each of these Modules also has a psychological and an external leader

The external leaders conduct regular meetings, in order to form a higher-order hirma. In this hirma, they represent not external leaders, but creative partial leaders. Their projects represent subprojects within the framework of the more

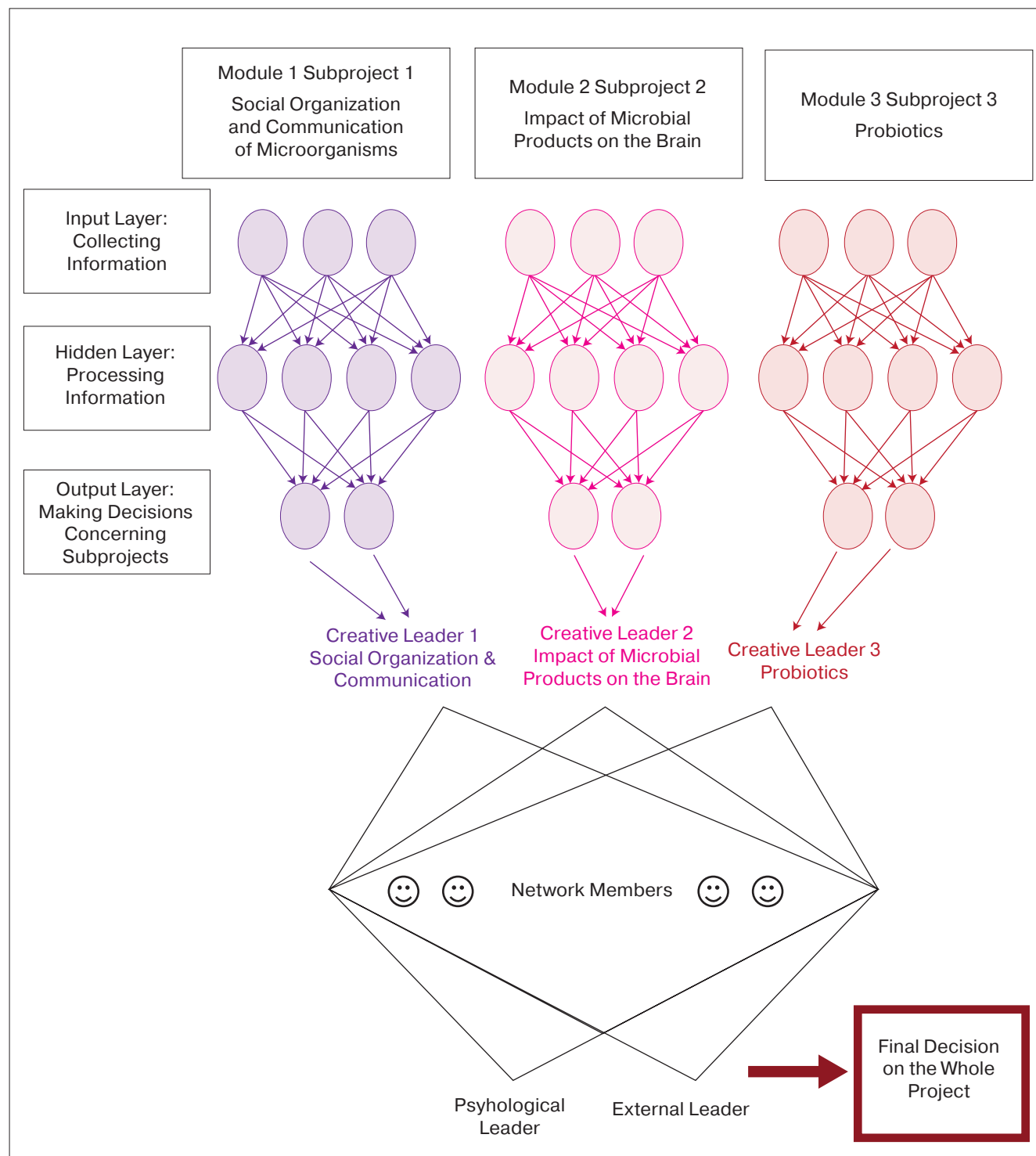


Fig. A pilot multiorder network structure for a creative decentralized team specializing in Microbial Communication, Neurochemicals, and Probiotics

general project of the second-order hirama. As mentioned above, this general project is concerned with *Microbial Communication, Neurochemicals, and Probiotics*.

The second-order hirama (a hirama of hiramases) should also have a psychological leader and an external leader. The external leader is to report the results of the work of the whole structure to the clients that might range from the Russian government to medical and scientific institutions and to the people at large; the same leader is responsible for contacts with other networks as well as other kinds of structures such as hierarchies and (quasi-)markets with which the second-order hirama has to interact. The sec-

ond-order hirama may include additional members. They are not involved in any of the Modules; nevertheless, they can express their opinions on the whole project. The structure of this multiple-order decentralized network is represented in the Figure below.

To sum up, the present work aims to demonstrate that decentralized cooperative networks can function not only in living nature. Network models including biological paradigms can be successfully used in terms of various techniques of rehabilitation therapy in present-day Russia and abroad.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Иванова Г.Е.; Редакционная статья; Вестник восстановительной медицины; 2017; 6: 1.
2. Smith, J.; Just exactly what is restorative medicine? DZ Logic Blog; 2015. <http://dzlogic.com/prevention/restorative-medicine>
3. Cobb M.R., Puchalski C.M., Rumbold B.; Oxford Textbook of Spirituality in Healthcare; Oxford: Oxford Univ. Press; 2012.
4. Rehabilitation 2030 – a Call for Action; Executive Boardroom, WHO Headquarters Meeting Report; 2017. <http://www.who.int/disabilities/care/rehab-2030/en/>
5. Кузякина А.С., Купрейчик В.Л., Lutsky A.D., Treger I.; Медицинская реабилитация в рамках дневного стационара; Вестник восстановительной медицины; 2017; 6: 21–25.
6. Бобровский А.В.; Сетевая медицинская организация: стратегии развития и особенности менеджмента; Экономика и управление в здравоохранении; 2010; № 6:155–160.
7. Newman, M. E. J.; The structure and function of complex networks; SIAM Review; 2003; 45(2): 167–256.
8. Oleskin, A.V.; Network Structures in Biological Systems and in Human Society; Hauppauge (New York): Nova Science Publishers; 2014.
9. Ассоциация АнТЭра; Институт клинической медицины и социальной работы им. М.П. Кончаловского; 2015. <http://celenie.ru>.
10. Oleskin, A.V.; Network structures in biological systems; Biology Bulletin Reviews; 2014; 74(1):47–70.
11. Vrangb k, K; Towards a typology for decentralization in health care. In: R.B. Saltman, V. Bankauskaite, K. Vrangb k (ed.); Decentralization in Health Care. Strategies and Outcomes; Maidenhead (UK): Open Univ. Press: pp.44–62.
12. Олескин А. В.; Сетевое общество: его необходимость и возможные стратегии построения; М.: URSS; 2016.

REFERENCES

1. Ivanova G.E.; Redakcionnaja stat'ja; Vestnik vosstanovitel'noj mediciny; 2017; 6: 1.
2. Smith, J.; Just exactly what is restorative medicine? DZ Logic Blog; 2015. <http://dzlogic.com/prevention/restorative-medicine>
3. Cobb, M.R., Puchalski, C.M., Rumbold, B.; Oxford Textbook of Spirituality in Healthcare; Oxford: Oxford Univ. Press; 2012.
4. Rehabilitation 2030 – a Call for Action; Executive Boardroom, WHO Headquarters Meeting Report; 2017. <http://www.who.int/disabilities/care/rehab-2030/en/>
5. Kuzjakina A.S., Kuprejchik V.L., Lutsky A.D., Treger I.; Medicinskaja rehabilitacija v ramkah dnevnoho stacionara; Vestnik vosstanovitel'noj mediciny; 2017; 6: 21–25.
6. Bobrovskij A.V.; Setevaja medicinskaja organizacija: strategii razvitiya i osobennosti menedzhmenta; Jekonomika i upravlenie v zdravooohranenii; 2010; № 6:155–160.
7. Newman, M. E. J.; The structure and function of complex networks; SIAM Review; 2003; 45(2): 167–256.
8. Oleskin, A.V.; Network Structures in Biological Systems and in Human Society; Hauppauge (New York): Nova Science Publishers; 2014.
9. Associacija AntJera; Institut klinicheskoy mediciny i social'noj raboty im. M.P. Konchalovskogo; 2015. <http://celenie.ru>.
10. Oleskin, A.V.; Network structures in biological systems; Biology Bulletin Reviews; 2014; 74(1):47–70.
11. Vrangb k, K; Towards a typology for decentralization in health care. In: R.B. Saltman, V. Bankauskaite, K. Vrangb k (ed.); Decentralization in Health Care. Strategies and Outcomes; Maidenhead (UK): Open Univ. Press: pp.44–62.
12. Oleskin A. V.; Setevoe obshhestvo: ego neobhodimost' i vozmozhnye strategii postroenija; M.: URSS; 2016.

РЕЗЮМЕ

Основная задача восстановительной медицины – восстановление функциональных резервов человека – может эффективно решаться мультипрофильными командами специалистов, построенными по принципу децентрализованных кооперативных сетей (ДКС). В статье рассматриваются преимущества и возможные проблемы ДКС в сопоставлении с более традиционными иерархическими структурами. Далее рассмотрено организационное многообразие ДКС и использование опробованных биологической эволюцией вариантов (парадигм сетевой организации) в связи с запросами восстановительной медицины. В заключение предлагается децентрализованная сетевая организация для специальной ассоциации энтузиастов, занятых востребованной ныне междисциплинарной проблематикой – микробной коммуникацией, нейромедиаторами и пробиотиками, прямо связанной с восстановительной медициной.

Ключевые слова: восстановительная медицина, децентрализованные кооперативные сети (ДКС), иерархические структуры, микробная коммуникация, нейромедиаторы, пробиотики.

ABSTRACT

One of the main goals of restorative medicine is the actualization of the functional reserves of the human organism for the purpose of improving the health state. This work aims to demonstrate that this important goal can be attained using interdisciplinary teams that include specialists in a number of different subfields of medicine. In structural terms, such teams should represent decentralized cooperative networks (DCNs). It is emphasized that DCNs possess important advantages over more conventional hierarchical structures that are still widely used in the field of restorative medicine. Nonetheless, DCNs cause their own problems that are also considered in this article. Special attention is given in the article to the organizational diversity of DCNs. In this context, the article places emphasis upon seven organizational patterns (seven biological paradigms) that have been “invented” by biological evolution and can be efficiently employed in networks in human society, including those to be used for medical purposes. In the final section, a decentralized network structure is suggested as the optimal organizational pattern for a new association of enthusiasts that deal with Microbial Communication, Neurochemicals, and Probiotics, a currently popular interdisciplinary research area of direct relevance to restorative medicine.

Keywords: restorative medicine, decentralized cooperative network structures, hierarchies, microbial communication, neurochemicals, probiotics.

Контакты:

Олескин А.В. E-mail: aoleskin@rambler.ru

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ

УДК 616.8: – 08.–851

Иванова Г.Е.¹, Зайцев О.С.², Максакова О.А.², Прокопенко С.В.³, Иванова Н.Е.⁴

¹РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

²МНИЦ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко Минздрава России, Москва, Россия

³Центр нейрореабилитации СКЦ ФМБА России, Красноярск, Россия

⁴«РНХИ им. А.Л. Поленова», филиал НМИЦ им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

ORGANIZATIONAL ASPECTS OF ENSURING THE RESTORATION OF MENTAL ACTIVITY IN THE PROCESS OF NEUROREHABILITATION

Ivanova G.E.¹, Zaitsev O.S.², Maksakova O.A.², Prokopenko S.V.³, Ivanova N.E.⁴

¹RNIMU im. N.I. Pirogova of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

²Crysis Neurosurgery Center. N.N. Burdenko of the Ministry of Health of Russia, Moscow

³Center for Neurorehabilitation SKA FMBA of Russia, Krasnoyarsk, Russia

⁴"Russian Polenov Neurosurgical Institute", a branch of NMIC V.A. Almazova, St. Petersburg, Russia

Введение

Концепция реабилитации возникла в двадцатых годах прошлого столетия. Важнейшую роль в формировании этой области знания и практики сыграли исследования в области психологии, медицинской психологии и социологии. В настоящее время проблема нейрореабилитации – одна из важнейших проблем медицинской реабилитации в целом.

В основе системного подхода к реабилитации необходимо учитывать взаимосвязь биологических и социальных факторов. А. Р. Лурия по поводу этой проблемы писал, что «социальное не просто взаимодействует с биологическим; оно образует новые функциональные системы, используя биологические механизмы, обеспечивая их новые формы работы, и именно в формировании таких «функциональных новообразований» и лежит факт появления высших форм сознательной деятельности, которые появляются на границе естественного и общественного.».

Нарушения психической деятельности в виде дефицита различных видов активности и/или появления продуктивных психопатологических феноменов отмечаются у всех пациентов с патологией нервной системы. Направленные воздействия необходимы не только для восстановления/переобучения выпавших или сниженных психических (в том числе когнитивных) функций, особого внимания требует коррекция так называемых «продуктивных» психических расстройств (психотических, эмоциональных и невротических), значительно усложняющих процесс восстановления и взаимодействие с пациентами. Как правило, они обусловлены сочетанием органических (связанных с поражением нервной системы), реактивных (обусловленных реакцией личности на болезнь, имеющие ограничения жизнедеятельности и проводимые медицинские мероприятия) и преморбидных (в частности, эндогенных) факторов.

Однако, диагностика состояния психической деятельности в процессе нейро-реабилитации должна касаться не только нарушений, но и сохраненных (восстановленных) психических процессов. На этом, например, основан подход, основанный на представлениях о стадиях восстановления психической деятельности после длительной комы (Доброхотова Т.А. и соавт., 1985, Зайцев О.С., 1993, Зайцев О.С., Царенко С.В., 2012).

Основная часть

В соответствии с принципами антропоцентрического подхода (Франкл В., 2000), восстановление и коррекция всех проявлений нарушения активности пациента, в том числе, психической деятельности, требуют совместных усилий представителей разных дисциплин, ориентированных как на психопатологические последствия заболеваний мозга (которыми занимаются психиатры, психотерапевты, нейропсихологи, клинические психологи), так и на нарушение контроля жизненно важных функций (находящихся в центре внимания реаниматологов), и, конечно, различные дефициты двигательных функций (восстанавливаемых специалистами в области физической реабилитации).

Специалисты в области психической реабилитации могут осуществлять мероприятия по улучшению психического состояния пациентов в автономном режиме; в то же время они должны быть встроены в реабилитационную команду (Максакова О.А., 2016), иметь общие цели в восстановлении (интеграции) сознания, движений, речи, поведения, по определенным правилам сотрудничая с реаниматологами, неврологами, логопедами, специалистами по физической реабилитации. Участие в команде подразумевает, что далеко не все психопатологические феномены подлежат на-

правленному приведению к «норме», но только те, которые мешают активному участию пациента в восстановительном процессе. Более того, необходимо иметь ввиду, что попытки немедленного устранения лекарственными средствами продуктивной симптоматики (например, возбуждения, агрессивного поведения, дисфории, депрессии) могут привести к затягиванию процесса восстановления психической деятельности или даже возвращению на предыдущие его стадии.

Пути решения

Для обеспечения восстановления и коррекции психического состояния в процессе нейрореабилитации необходимыми представляются:

1. Разработка и внедрение новых учебных программ для специалистов, осуществляющих нейрореабилитационные мероприятия на всех уровнях (1, 2, 3). В частности, целесообразным представляется прохождение разработанной и функционирующей в НМИЦ нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко образовательной программы повышения квалификации «Введение в нейропсихиатрию» (Введение в нейропсихиатрию. Учебный курс, 2017).
2. Создание групп (служб) психолого-психиатрической реабилитации в учреждениях высшего уровня (например, НМИЦ нейрохирургии им.Н.Н. Бурденко и НИПНИ им.В.М. Бехтерева). Эти группы, возглавляемые нейропсихиатром, должны включать психиатров, психотерапевтов, нейропсихологов, клинических психологов, логопедов. Такие группы экспертного уровня будут разрабатывать методические рекомендации и учебные программы, готовить специалистов в области восстановления и коррекции психического состояния (неврологов, психиатров, медицинских психологов, логопедов). Команды, создаваемые из специалистов группы, а также специалистов из подразделений физической и реабилитационной медицины (ФРМ) будут участвовать в создании и выполнении индивидуальных реабилитационных программ.
3. Усиление работы по восстановлению психической деятельности пациентов в федеральных, межрегиональных и региональных реабилитационных учреждениях, в частности путем направления на обучение в учреждения высшего уровня неврологов, психиатров, клинических психологов и нейропсихологов. Формирование навыков командной работы у специалистов, проходящих подготовку. Обучение специалистов из сосудистых центров, отделений второго этапа реабилитации и небольших реабилитационных подразделений ЦРБ основам нейропсихиатрии, нейропсихологии и психологии.
4. Упорядочение работы по восстановлению и коррекции психического состояния пациентов на 1 этапе (неотложная нейрореабилитация) в остром периоде заболевания или травмы, а также на 2 этапе в нейрореабилитационных отделениях и центрах. Главной задачей медицинских психологов этих подразделений является психологическая помощь не только пациенту, но и всем участникам реабилитационного процесса. Экспресс-тестирование когнитивных функций и/или эмоционального состояния при необходимости могут проводить неврологи, специалисты по ФРМ, обученный средний медперсонал. Психологическая диагностика, направленная на поиск адекватных методов и техник

воздействия, а также применение этих методов в рамках реабилитационного процесса должна проводиться только медицинскими психологами, прошедшими специальную подготовку по психотерапии (психокоррекции) или нейропсихологии.

5. На всех этапах и уровнях нейрореабилитации необходимым условием является тесное взаимодействие между специалистами психолого-психиатрических групп и сотрудниками подразделений ФРМ в рамках временных индивидуальных реабилитационных команд.
6. Обучение медицинского персонала реабилитационных подразделений ЦРБ элементам медицинской психологии и нейропсихиатрии на уровне региональных и межрегиональных реабилитационных центров.

Результаты и обсуждение

Определяющими факторами эффективной нейрореабилитации, в том числе усилий по восстановлению психической деятельности являются: а) качественная профессиональная подготовка участников восстановительного процесса, б) достаточное количество профессионалов всех реабилитационных дисциплин в регионах, в) четкие и принятые профессиональным сообществом критерии маршрутизации, г) обеспечение поэтапной преемственности, д) системный менеджмент на каждом этапе, е) определение взаимосвязей и ответственности на разных этапах реабилитации.

1. На этапе 1 (неотложная нейрореабилитация) ответственным за лечебный процесс является лечащий врач (невролог, нейрохирург, реаниматолог). Подразделения, предоставляющие специалистов для работы в реабилитационной команде, отвечают за качество и рабочий график участников. Руководители этих подразделений (психолого-психиатрических групп, ФРМ) могут участвовать в индивидуальном реабилитационном процессе в качестве экспертов динамики состояния пациента и действий команды, а также обладают правом голоса в решении о маршруте пациента.

2. На этапе 2 в тех клиниках, где существуют коечные реабилитационные отделения, ответственность за пациента переходит к врачу-реабилитологу. Роль и присутствие штатного нейропсихиатра в этой модели реабилитации значительно возрастает. Большинство вопросов о фармакотерапии (нейрометаболическими, антипсихотическими, антидепрессивными, транквилизирующими и противосудорожными средствами) должны проводиться с его непосредственным участием. Эта форма стационара подразумевает единое администрирование специалистов в области физического и психического восстановления, что значительно упрощает создание и управление временными реабилитационными командами, а также определение маршрута пациента.

Другая организация реабилитационного процесса, при которой в структуре медицинского учреждения работают методически разделенные группы, состоящие из представителей разных дисциплин (например, отделение ФРМ и психолого-психиатрическая группа), подразумевает, что ответственность за пациента несет врач стационара (невролог, нейрохирург), реабилитационной командой руководит врач-реабилитолог, а восстановлением психической деятельности занимается коллектив под руководством нейропсихиатра. Подобная модель с одной стороны затрудняет обмен

информацией между участниками восстановительного лечения, и требует дополнительной подготовки сотрудников клинических отделений, а с другой – расширяет возможности восстановления психической деятельности пациента, особенно при налаженном понимании и взаимодействии всех специалистов, оказывающих медицинскую и психологическую помощь. Решение о дальнейшем маршруте пациента в таких учреждениях должно приниматься с участием сотрудников клинического отделения, в котором лечится пациент.

3. Необходимо предусмотреть организационные изменения модели этапа 2, проходящем в специализированном реабилитационном стационаре. Сложности управления индивидуальным реабилитационным процессом в немалой степени возникают из-за искусственности разделения на физическую и психологическую составляющие. Врач-реабилитолог, ответственный за формирование адекватной программы, должен обладать достаточными знаниями и полномочиями для создания и управления междисциплинарной реабилитационной командой.

4. Нуждается в коррекции понятие и практика определения реабилитационного ресурса пациента. Для точной его диагностики, особенно при тяжелых мозговых повреждениях, часто необходимо определенное время (от нескольких дней до нескольких недель), чтобы не только углубленно изучить психическое состояние пациента, но и протестировать возможности различных реабилитационных воздействий. Кроме того, необходимо учитывать, что со временем реабилитационный ресурс благодаря спонтанной позитивной динамике или под влиянием реабилитационных усилий

может существенно повышаться, открывая новые возможности для дальнейшей реабилитации.

5. Следует учесть опыт, полученный в группе психиатрических исследований НМИЦ нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко, по длительному наблюдению и ведению наиболее тяжелой категории пациентов, перенесших церебральную катастрофу, который позволяет утверждать, что существенное восстановление психической деятельности возможно не только в первые 1–2 года после тяжелого повреждения мозга, но и в более отдаленные сроки, даже спустя десятилетия. Точечные воздействия реабилитационной команды, возглавляемой нейропсихиатром или врачом-реабилитологом, позволяют корректировать внутрисемейные взаимодействия, стереотипы зависимости пациента, актуализировать его скрытые возможности.

Заключение

Главной проблемой широкого распространения этой модели отдаленной реабилитации является отсутствие центров социального включения людей, чьи ограниченные возможности могут расширяться при адекватном взаимодействии медицинских и социальных структур.

Нейрореабилитационная команда, ведущая подобных пациентов в течение длительного времени, должна иметь формальное право для рекомендации соответствующим структурам по месту жительства пациента по осуществлению мероприятий по восстановительному обучению и курсовой или постоянной фармакотерапии.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Введение в нейропсихиатрию. Учебный курс. <https://istina.msu.ru/download/92379895/1eTDYv:0qPFyk5iCwrCzxw8JzeVjOXYOTI/> (ссылка действительна на 25.12.2017).
2. Доброхотова Т.А., Гриндель О.М., Брагина Н.Н. и др. Восстановление сознания после длительной комы у больных с тяжелой черепно-мозговой травмой // Журнал невропатологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. – 1985. – Т. 85, № 5. – С. 720–726.
3. Зайцев О.С. Восстановление психической деятельности после длительной комы у больных с черепно-мозговой травмой: Автореф. Дисс. На соискание ученой степени к.м.н. – М., 1993. – 24 с.
4. Зайцев О.С., Царенко С.В. Нейрореаниматология. Выход из комы (терапия посткоматозных состояний). – М.: Литасс, 2012. – 120 с.
5. Максакова О.А. Восстановление сознания после тяжелой черепно-мозговой травмы: смысл и практика командной работы // Рабочие тетради по биоэтике. Философский анализ проектов конструирования человека: идеалы и технологии. – М.: Изд-во Московского гуманитарного университета, 2016. – С. 68–80.
6. Франкл В. Воля к смыслу. – М.: Апрель-Пресс, Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2000. – 368 с.

REFERENCES

1. Introduction to neuropsychiatry. Training course. <https://istina.msu.ru/download/92379895/1eTDYv:0qPFyk5iCwrCzxw8JzeVjOXYOTI/> (the link is valid as of December 25, 2017).
2. Dobrokotova TA, Grindel OM, Bragina N.N. Restoration of consciousness after a long coma in patients with severe craniocerebral trauma // Journal of Neuropathology and Psychiatry named after S.S. Korsakov. – 1985. – T. 85, No. 5. – P. 720–726.
3. Zaitsev OS Restoration of mental activity after a prolonged coma in patients with craniocerebral trauma: Author's abstract. Diss. For the degree of candidate of medical sciences. – M., 1993. – 24 p.
4. Zaitsev OS, Tsarenko S.V. Neuroreanimatology. Exit from coma (therapy of post-coma). – M.: Litass, 2012. – 120 p.
5. Maksakova OA Restoration of consciousness after severe craniocerebral trauma: sense and practice of team work // Workbooks on bioethics. Philosophical analysis of human design projects: ideals and technologies. – Moscow: Publishing house of the Moscow Humanitarian University, 2016. – P. 68–80.
6. Frankl W. Will to the meaning. – Moscow: April-Press, Eksmo-Press Publishing House, 2000. – 368 p.

РЕЗЮМЕ

Нарушения психической деятельности в виде дефицита различных видов активности и/или появления продуктивных психопатологических феноменов отмечаются у всех пациентов с патологией нервной системы.

Нарушения психической деятельности в виде дефицита различных видов активности и/или появления продуктивных психопатологических феноменов отмечаются у всех пациентов с патологией нервной системы. На-

правленные воздействия необходимы не только для восстановления\переобучения выпавших или сниженных психических (в том числе когнитивных) функций, особого внимания требует коррекция так называемых «продуктивных» психических расстройств (психотических, эмоциональных и невротических), значительно усложняющих процесс восстановления и взаимодействие с пациентами. Как правило, они обусловлены сочетанием органических (связанных с поражением нервной системы), реактивных (обусловленных реакцией личности на болезнь, имеющиеся ограничения жизнедеятельности и проводимые медицинские мероприятия) и преморбидных (в частности, эндогенных) факторов.

Специалисты в области психической реабилитации могут осуществлять мероприятия по улучшению психического состояния пациентов в автономном режиме; в то же время они должны быть встроены в реабилитационную команду иметь общие цели в восстановлении (интеграции) сознания, движений, речи, поведения, по определенным правилам сотрудничая с реаниматологами, неврологами, логопедами, специалистами по физической реабилитации.

Восстановление и коррекция всех проявлений нарушения активности пациента, в том числе, психической деятельности, требуют совместных усилий представителей разных дисциплин, ориентированных как на психопатологические последствия заболеваний мозга, так и на нарушение контроля жизненно важных функций, и, конечно, различные дефициты двигательных и координаторных функций. Необходимо принятие административных решений для создания единой системы обучения специалистов в области восстановления психической деятельности.

Ключевые слова: восстановление психической деятельности, нейрореабилитация, организационные аспекты.

ABSTRACT

Disorders of mental activity in the form of a deficiency of various types of activity and / or the appearance of productive psychopathological phenomena are observed in all patients with a pathology of the nervous system.

Violations of mental activity in the form of deficiency of various types of activity and / or the emergence of productive psychopathological phenomena are noted in all patients with pathology of the nervous system. Directed effects are necessary not only for restoration / retraining of fallen or decreased mental (including cognitive) functions, special attention needs to be paid to the correction of the so-called "productive" mental disorders (psychotic, emotional and neurotic) that significantly complicate the process of recovery and interaction with patients. As a rule, they are caused by a combination of organic (associated with the defeat of the nervous system), reactive (due to the personality's reaction to the disease, existing life limitations and ongoing medical measures) and premorbid (in particular, endogenous) factors.

Specialists in the field of mental rehabilitation can take measures to improve the mental state of patients in an autonomous mode; At the same time, they should be built into the rehabilitation team to have common goals in the restoration (integration) of consciousness, movements, speech, behavior, working in accordance with certain rules with resuscitators, neurologists, speech therapists, physical rehabilitation specialists.

Restoration and correction of all manifestations of the patient's activity disorders, including mental activity, require joint efforts of representatives of different disciplines, focused both on the psychopathological consequences of brain diseases, and on the violation of the control of vital functions, and, of course, various deficits of motor and coordination functions. It is necessary to make administrative decisions to create a unified system of training for specialists in the field of mental rehabilitation.

Keywords: ensuring the restoration of mental activity, neurorehabilitation, organizational aspects.

Контакты:

Иванова Н.Е. E-mail: ivamel@yandex.ru

ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ ПОСТИНСУЛЬТНОМ ПАРЕЗЕ РУКИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ «HABILECT»

УДК 616-08

Клочков А.С., Хижникова А.Е., Котов-Смоленский А.М., Супонева Н.А., Черникова Л.А., Пирадов М.А
ФГБНУ Научный центр неврологии, Москва, Россия

ORGANIZATIONAL ASPECTS OF ENSURING THE RESTORATION OF MENTAL ACTIVITY IN THE PROCESS OF NEUROREHABILITATION

Klochkov A.S., Khizhnikova A.E., Kotov-Smolensky A.M., Suponeva N.A., Черникова Л.А., Piradov M.A
Research Center of Neurology, Moscow, Russia

Актуальность проблемы

Рука человека обладает многими функциями, необходимыми для осуществления повседневной и профессиональной деятельности. К нарушению функции руки приводит большое число заболеваний, но одним из самых распространенных заболеваний нервной системы, приводящих к стойкому нарушению двигательной функции и, как следствие – к инвалидизации, – является инсульт. Согласно прогностическим данным ВОЗ, количество инсультов в Европе неуклонно увеличивается и к 2025 г. может достичь более чем 1500000 в год [1]. В первую очередь, у пациентов, перенесших инсульт, нарушаются базовые моторные функции руки: достижение (ричинг) какого-либо объекта и его захват, а также нарушается взаимодействие обеих рук. Как известно, для успешного восстановления движений в ходе реабилитации необходимо выполнение определенных условий: проведение тренировок в среде, максимально приближенной к реальной; активное участие пациента; проведение коррекции патологических синергий в руке, а также наличие интерактивной обратной связи, позволяющей пациенту контролировать правильность выполнения двигательной задачи и корректировать собственные усилия [2, 3, 4]. В последние годы все большее распространение получают системы виртуальной и дополненной реальности, как на стационарном, так и на амбулаторном этапах реабилитации. Техническая основа виртуальной реальности – это ис-

кусственная трехмерная среда, созданная с помощью компьютера и отображаемая на экране. Проведение тренировки в виртуальной среде позволяет смоделировать необходимое рабочее пространство для двигательного переобучения, а так же обеспечить интерактивную обратную связь, что способствует повышению мотивации пациента и интенсификации реабилитационного процесса.

Цель исследования

Изучить влияние тренировки с помощью системы виртуальной биологической обратной связи «Habilect» на базе инфракрасного сенсора Kinect на двигательную функцию паретичной руки в раннем и позднем восстановительном периоде инсульта.

Материалы и методы

Данное рандомизированное исследование проводилось на базе ФГБНУ «Научный центр неврологии» и было одобрено локальным этическим комитетом (протокол заседания от 27.01.2016г. №1–5/16). Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Критерии включения в исследование: пациенты мужского и женского пола в возрасте от 18 до 80 лет; подтвержденное нарушение мозгового кровообращения по ишемическому или геморрагическому типу; давность инсульта от 3-х до 12

месяцев; наличие постинсультного пареза в руке от 2-х до 4-х баллов по Британской шкале оценки мышечной силы (The Medical Research Council Scale, MRC-SS) [3]. Критерии не включения в исследование: степень пареза в руке меньше 2-х баллов по шкале MRC-SS; грубое нарушение глубокой чувствительности; неглект-синдром; повышение мышечного тонуса по шкале Эшворта (Modified Ashworth scale, MAS) [4] больше 2-х баллов; грубое нарушение зрения, не позволяющее различать изображение на экране компьютера; выраженные когнитивные нарушения, затрудняющие выполнение инструкций (Montreal Cognitive Assessment, MoCA <10 баллов) [5]; грубая сенсорная или моторная афазия.

В исследование было включено 17 пациентов перенесших инсульт, которые были рандомизированы методом слепых конвертов на 2 группы – основная (10 человек) и контрольная (7 человек). Медиана возраста составила 48 [34; 62] лет, медиана давности инсульта 7,5 [3; 12] месяцев. Медиана баллов движения в руке по шкале Фугл-Мейера (Fugl-Meyer assessment scale, FMA) составила 102 [75; 124] балла и по шкале Action Research Arm Test (ARAT) – 43,5 [0; 57] баллов. Группы были сопоставимы по возрасту, давности инсульта и степени неврологического дефицита по шкале Фугл-Мейера и Эшворта, до начала курса реабилитации.

Пациенты основной группы, помимо тренировки с инструктором ЛФК, проходили тренировку с применением системы биологической обратной связи «Habilect» на базе бесконтактного инфракрасного сенсора Microsoft Kinect (30 минут, 6 дней в неделю, в течение двух недель). Пациенты контрольной группы получали целенаправленную тренировку с инструктором-методистом ЛФК со зрительной обратной связью направленную на восстановление двигательной функции руки (30 минут, 6 дней в неделю, в течение двух недель). С пациентами обеих групп дополнительно проводились стандартные реабилитационные мероприятия: занятия с инструктором ЛФК, массаж, подпороговая нервно-мышечная стимуляция паретичных мышц руки, магнитотерапия. Главной целью тренировок, как в основной, так и в контрольной группах, было улучшение базовых двигательных навыков паретичной руки.

У пациентов основной группы, получавших тренировку на комплексе «Habilect», проводилось тестирование движений до начала тренировки, с целью определения начального объема движений в паретичной руке, после чего специалист настраивал упражнения под индивидуальные возможности пациента. Тренировка проходила в 2 этапа: первый заключался в выполнении простых движений в плечевом, локтевом и лучезапястном суставах (подъем прямой руки перед собой, отведение-приведение прямой руки, отведение согнутой руки, сгибание-разгибание локтя, отведение-приведение кисти) в каждом упражнении необходимо было выполнить 10 повторов, при этом контролируя произвольные движения в локтевом и лучезапястном суставах; на втором этапе тренировки пациент управлял различными играми при помощи тех же простых движений (отведение-приведение прямой руки, сгибание-разгибание локтя), а также при помощи более сложных координированных движений (ричинг, подъем обеих рук поочередно).

У пациентов контрольной группы использовалась целенаправленная тренировка с инструктором-методистом ЛФК в облегченной среде с использованием системы подвесов для разгрузки веса паретичной

руки, упражнения на координацию движений и манипуляции с различными предметами (мяч, кубик и др.).

До и после курса тренировок проводилась оценка двигательных навыков в руке при помощи клинических шкал: Фугл-Мейера, ARAT [6; 7]. Для оценки степени спастичности использовалась шкала Эшворта.

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью критериев Манна-Уитни (при сравнении независимых выборок), Уилкоксона (при сравнении зависимых выборок), коэффициента корреляции Спирмена, на персональном компьютере с применением пакета прикладных программ Statsoft Statistica v. 7.0. Данные представлены в виде медианы и 25, 75 % квартилей. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

У пациентов основной группы, получавших тренировку на системе «Habilect», статистически значимо улучшалась двигательная функция руки по данным шкалы Фугл-Мейера после курса реабилитации ($p < 0,05$). (Рис. 1)

Было отмечено, что данные изменения происходили за счет увеличения объема активных движений в проксимальном отделе руки ($p < 0,05$). (Рис. 2)

Также отмечалось статистически значимое изменение объема пассивных движений в руке ($p < 0,05$). Корреляция данных изменений с возрастом и давностью перенесенного инсульта не наблюдалось. При этом в контрольной группе статистически значимым было только увеличение объема пассивных движений ($p = 0,04$) по шкале Фугл-Мейера. (Рис. 3)

По шкале ARAT, позволяющей оценить различные виды захватов, в основной группе также отмечались статистически значимые улучшения двигательной функции руки ($p < 0,05$). (Рис. 4)

Стоит отметить, что данные изменения происходили за счет улучшения щипкового захвата ($p < 0,05$) и крупных движений руки ($p < 0,05$). В контрольной группе достоверных изменений по данной шкале не наблюдалось.

Поскольку тренировки на системе Habilect задействовали только проксимальные отделы паретичной руки, а пациенты основной и контрольной групп не были достоверно сопоставимы по результатам шкалы ARAT до начала тренировок, нельзя с уверенностью утверждать, что улучшение щипкового захвата стало следствием тренировок. Тем не менее, влияние тренировок в виртуальной среде с моделированием бытовых навыков и отслеживанием движений дистальных отделов руки, подразумевающих выполнения ричинга с планированием дальнейшего захвата (reach-to-grasp), заслуживает отдельного внимания и дальнейшего изучения.

Полученные результаты свидетельствуют о значимом увеличении объема движений паретичной руки у пациентов основной группы, получавших тренировку с применением системы биологической обратной связи «Habilect». Таким образом, можно предположить, что виртуальная среда обеспечивала большую вовлеченность пациента в реабилитационный процесс, тем самым повышая мотивацию и активируя стремление улучшить результаты собственных тренировок. Интерактивная обратная связь позволяла непрерывно получать информацию об ошибках во время всей тренировки, что способствовало коррекции пат-

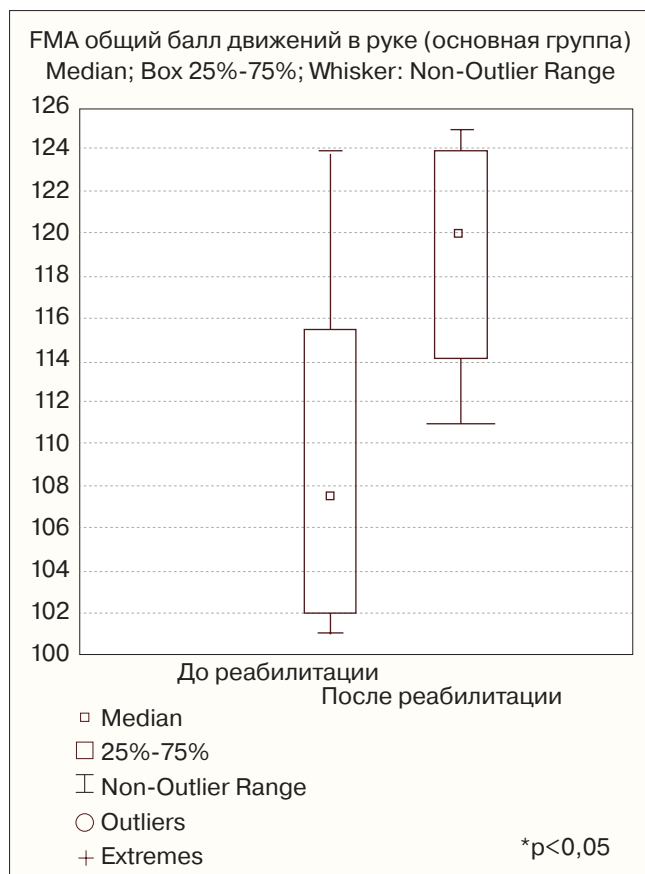


Рис. 1. Динамика общего балла движений в руке по шкале Фугл-Мейера у пациентов основной группы.

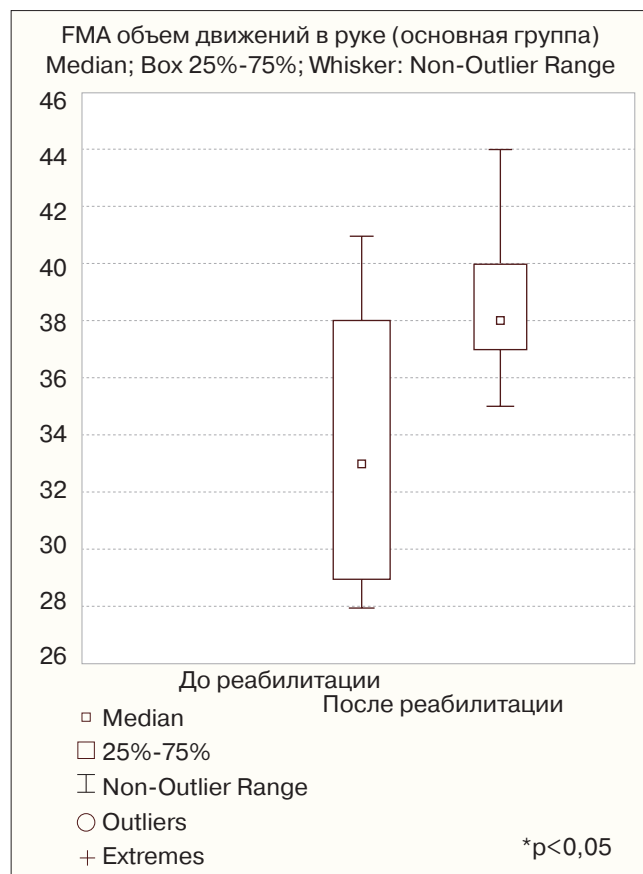


Рис. 2. Динамика объема движений в проксимальном отделе руки по шкале Фугл-Мейера в основной группе.



Рис. 3. Динамика объема пассивных движений в руке по шкале Фугл-Мейера в основной и контрольной группах.

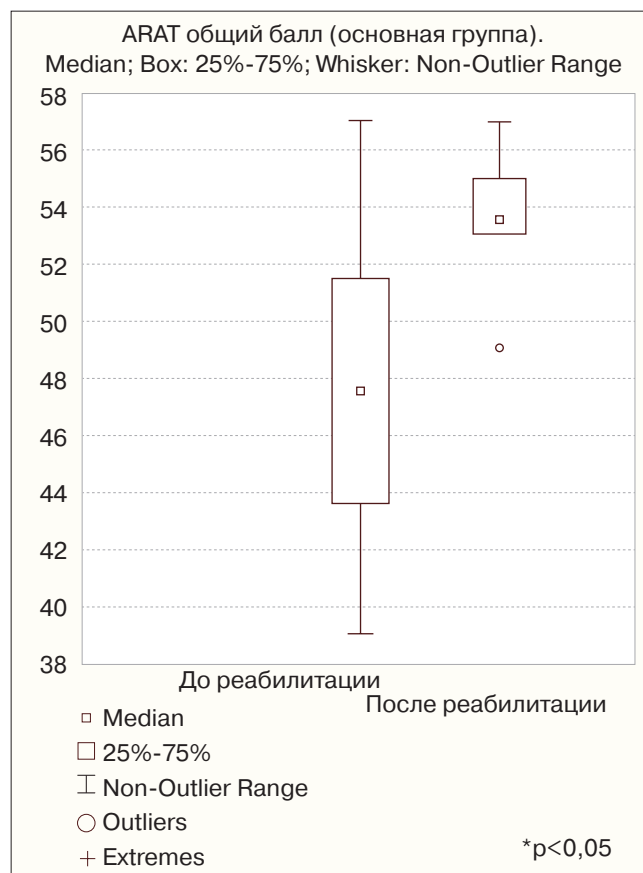


Рис. 4. Динамика общего балла по шкале ARAT в основной группе.

тернов движений и снижению вовлечения в процесс осуществления движений крупных мышц плечевого пояса [10].

В то же время пациенты контрольной группы тренировались исключительно с использованием обратной зрительной связи (просто под визуальным контролем), что могло быть причиной самоограничения во время выполнения двигательной задачи.

Заключение.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что использование тренировки с виртуальной обратной связью способствует более пол-

ному восстановлению базовых двигательных навыков в руке у пациентов, перенесших инсульт, в отличие от классической целенаправленной тренировки со зрительной обратной связью. Используемая реабилитационная система на базе бесконтактного инфракрасного сенсора Microsoft Kinect позволила интенсифицировать реабилитационный процесс, что способствовало повышению эффективности тренировок. Данный метод может быть полезным дополнением к традиционной реабилитации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Truelsen T., Piechowski-Jozwiak B., Bonita R., et al. Stroke incidence and prevalence in Europe: a review of available data. *Eur J Neurol* 2006; 13: 581–198.
2. Хижникова А.Е., Клочков А.С., Котов-Смоленский А.М., Супонева Н.А., Черникова Л.А. Виртуальная реальность как метод восстановления двигательной функции руки. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии* 2016; 10 (3): 5–12.
3. Клочков А.С., Черникова Л.А. Роботизированные и механотерапевтические устройства для восстановления функции руки после инсульта. *Русский медицинский журнал* 2014; 22 (22): 1589–1592.
4. Назарова М.А., Пирадов М.А., Черникова Л.А. Зрительная обратная связь – зеркальная терапия в нейрореабилитации. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии* 2012; 6 (№4): 36–41.
5. Compston A. Aids to the investigation of peripheral nerve injuries. Medical Research Council: Nerve Injuries Research Committee. His Majesty's Stationery Office: 1942; pp. 48 (iii) and 74 figures and 7 diagrams; with aids to the examination of the peripheral nervous system. By Michael O'Brien for the Guarantors of Brain. Saunders Elsevier: 2010; pp. [8] 64 and 94 Figures. *Brain*. 2010 Oct; 133 (10): 2838–44.
6. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987 Feb; 67 (2): 206–7.
7. Bocti C, Legault V, Leblanc N, Berger L, Nasreddine Z, Beaulieu-Boire I, et al. Vascular cognitive impairment: most useful subtests of the Montreal Cognitive Assessment in minor stroke and transient ischemic attack. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2013; 36 (3–4): 154–62.
8. Sanford J, Moreland J, Swanson LR, Stratford PW, Gowland C. Reliability of the Fugl-Meyer assessment for testing motor performance in patients following stroke. *Phys Ther*. 1993 Jul; 73 (7): 447–54.
9. Doussoulain SA, Rivas SR, Campos SV. [Validation of «Action Research Arm Test» (ARAT) in Chilean patients with a paretic upper limb after a stroke]. *Rev Med Chil*. 2012 Jan; 140 (1): 59–65.
10. Khizhnikova A., Klochkov A., Chernikova L., Suponeva N. Efficacy of the post-stroke arm function rehabilitation using Kinect-based virtual biofeedback system. 3rd Congress of the European Academy of Neurology, Amsterdam, Netherlands, 24–27.06.2017.

REFERENCES

1. Truelsen T., Piechowski-Jozwiak B., Bonita R., et al. Stroke incidence and prevalence in Europe: a review of available data. *Eur J Neurol* 2006; 13: 581–198.
2. Khizhnikova A.E., Klochkov A.S., Kotov-Smolensky A.M., Suponeva N.A., Chernikova L.A. [Virtual reality as an upper limb rehabilitation approach.] *Annaly klinicheskoi i eksperimental'noi neurologii*. 2016;10(3):5–12. (In Russ.)
3. Klochkov A.S., Chernikova L.A. [Robotic and mechanotherapy devices for upper limb function recovery after stroke.] *Russkii medicinskii zhurnal* 2014; 22 (22): 1589–1592.
4. Nazarova M.A., Piradov M.A., Chernikova L.A. [Mirror visual feedback – mirror therapy in neurorehabilitation] *Annaly klinicheskoi i eksperimental'noi neurologii*. 2012; 6 (№4): 36–41.
5. Compston A. Aids to the investigation of peripheral nerve injuries. Medical Research Council: Nerve Injuries Research Committee. His Majesty's Stationery Office: 1942; pp. 48 (iii) and 74 figures and 7 diagrams; with aids to the examination of the peripheral nervous system. By Michael O'Brien for the Guarantors of Brain. Saunders Elsevier: 2010; pp. [8] 64 and 94 Figures. *Brain*. 2010 Oct; 133 (10): 2838–44.
6. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987 Feb; 67 (2): 206–7.
7. Bocti C, Legault V, Leblanc N, Berger L, Nasreddine Z, Beaulieu-Boire I, et al. Vascular cognitive impairment: most useful subtests of the Montreal Cognitive Assessment in minor stroke and transient ischemic attack. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2013; 36 (3–4): 154–62.
8. Sanford J, Moreland J, Swanson LR, Stratford PW, Gowland C. Reliability of the Fugl-Meyer assessment for testing motor performance in patients following stroke. *Phys Ther*. 1993 Jul; 73 (7): 447–54.
9. Doussoulain SA, Rivas SR, Campos SV. [Validation of «Action Research Arm Test» (ARAT) in Chilean patients with a paretic upper limb after a stroke]. *Rev Med Chil*. 2012 Jan; 140 (1): 59–65.
10. Khizhnikova A., Klochkov A., Chernikova L., Suponeva N. Efficacy of the post-stroke arm function rehabilitation using Kinect-based virtual biofeedback system. 3rd Congress of the European Academy of Neurology, Amsterdam, Netherlands, 24–27.06.2017.

РЕЗЮМЕ

Актуальность проблемы. Как известно, успешное восстановление двигательной функции руки у пациентов перенесших инсульт происходит лишь в 20% случаев. Проведение тренировки в виртуальной среде позволяет обеспечить необходимое рабочее пространство для двигательного переобучения, а так же обеспечить интерактивную обратную связь, что способствует интенсификации реабилитационного процесса.

Цель исследования. Изучить влияние тренировки с помощью системы виртуальной биологической обратной связи «Habilest» на базе инфракрасного сенсора Microsoft Kinect на двигательную функцию паретичной руки в раннем и позднем восстановительном периоде инсульта.

Материалы и методы. В исследование было включено 17 пациентов (10 мужчин, 7 женщин) в возрасте от 34 до 62 лет, с постинсультным парезом в руке. Давность перенесенного инсульта составляла от 3 до 12 месяцев. Основная группа (n = 10) помимо тренировки с инструктором ЛФК, проходила тренировку на системе виртуаль-

ной биологической обратной связи «Habilect» в течение двух недель (30 мин, 6 дней в неделю). Контрольная группа ($n = 7$), получала эквивалентные по времени целенаправленные тренировки со зрительной обратной связью с инструктором-методистом (60 мин, 6 дней в неделю). Методы оценки: шкала оценки Фугл-Мейера (FMA), Action Research Arm Test (ARAT), модифицированная шкала Эшворта (MAS) до и после курса реабилитации.

Результаты и обсуждения. У пациентов основной группы наблюдались статистически значимые улучшения ($p < 0,05$) по шкале Фугл-Мейера в разделах «объем движений руки» и «общий балл»; по шкале ARAT: достоверное ($p < 0,05$) улучшение щипкового захвата, крупных движений руки и повышение общего балла. В контрольной группе статистически значимые изменения были обнаружены ($p < 0,05$) только в разделе «объем пассивных движений» шкалы Фугл-Мейера.

Заключение. Таким образом, тренировка с применением виртуальной биологической обратной связи «Habilect» на базе инфракрасного сенсора Microsoft Kinect является эффективным методом реабилитации после инсульта, способствующим улучшению двигательной функции руки. Данный метод может быть полезным дополнением к традиционной реабилитации.

Ключевые слова: виртуальная обратная связь, инсульт, двигательное обучение, реабилитация.

ABSTRACT

Background and aims: Successful recovery of upper limb motor function in post-stroke adult patients occurs only in 20% of cases. Motor training in virtual environment allows to create the necessary training space for motor skills relearning, as well as provide interactive biofeedback and intensify rehabilitation process. **Methods:** 17 patients met the inclusion criteria (10 males; 7 females) at the age of 30 to 60 years and 3 to 12 months after stroke were included. Main group ($n=10$), received two weeks (30min, 6 days per week) of virtual biofeedback training on system «Habilect». Control group ($n=7$) received equal time conventional therapy. Evaluation methods: Fugl-Meyer Assessment scale (FMA), Action Research Arm Test (ARAT), Modified Ashworth scale (MAS) before and after rehabilitation. **Results:** Patients in main group showed improvements ($p<0.05$) in FMA scale: arm and hand movements, and total score; ARAT: significant ($p<0.05$) improvement of pinch grip, gross movements and total score. In control group were found improvements ($p<0.05$) only in range of passive movements (FMA).

Conclusion: Virtual biofeedback training is effective method for stroke rehabilitation that promotes arm function increasing, improves movement coordination and proved to be useful addition to the traditional methods of rehabilitation.

Key words: virtual biofeedback, stroke, motor learning, rehabilitation.

Контакты:

Клочков А.С. E-mail: anton.s.klochkov@gmail.com

????? E-mail: Nastushkapal@gmail.com



Комплекс для восстановления двигательной активности и координации движений конечностей с оценкой функциональных возможностей при помощи интерактивных программ.



Уникальная разработка:

- Habilect работает на основе Microsoft Kinect. Камера без установки дополнительных меток различает 25 основных точек человеческого тела. Habilect записывает и осуществляет анализ каждой точки.
- Система позволяет проводить точную диагностику состояния пациента с разработкой плана терапии и контролем динамики.

Возможности системы:

- Диагностика объема движений;
- Контроль баланса тела;
- Восстановление двигательных функций;
- Мотивация пациента;
- Разработка мелкой моторики.

Больше оборудования на сайте www.beka.ru

Москва, Зеленоград, Сосновая Аллея, д.6а, стр. 1
Email: info@beka.ru Телефон: +7 (495) 742-4430

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА «РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ (НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ И КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛИ)

УДК 616.8.036.8

Гурьянова Е.А.¹, Иванова В.В.², Тихоплав О.А.¹

¹ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», 428015, Чебоксары, Россия

²БУ ЧР «Республиканская клиническая больница» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, Чебоксары, Россия

RESULTS OF IMPLEMENTATION OF THE PILOT PROJECT "DEVELOPMENT OF SYSTEM OF MEDICAL REHABILITATION IN THE RUSSIAN FEDERATION" IN THE CHUVASH REPUBLIC (NEUROLOGIC AND CARDIOLOGICAL PROFILES)

Guryanova E.A.¹, Ivanova V.V.², Tikhoplav O.A.¹

¹FGBOU VO "ChGU of I.N. Ulyanov", 428015, Cheboksary, Russia

²BU CR "A republican clinical hospital" of the Ministry of Health of the Chuvash Republic, Cheboksary

Введение

Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» (далее – Пилотный проект) был реализован в соответствии с Государственной программой развития здравоохранения до 2020 г. Чувашская Республика с 1 сентября 2015 г. по 1 сентября 2016 г. принимала участие в Пилотном проекте, являясь одним из немногих регионов, которая заявила для участия три профиля медицинской реабилитации (МР): неврологию, кардиологию и травматологию. В статье представлены данные по двум профилям медицинской помощи: кардиология и неврология, поскольку данные по профилю травматология представлены в статье «Об итогах реализации пилотного проекта «развитие системы медицинской реабилитации в российской федерации» при оказании реабилитационной помощи после эндопротезирования тазобедренного сустава Николаев Н.С., Петрова Р.В., Иванов М.И., Фадеева У.Г.»

В ходе пилотного проекта реализовывались две системы реабилитации: «новая» и «привычная», традиционная [3]. В Чувашской Республике медицинская реабилитация осуществляется в соответствии с федеральными порядками и стандартами оказания медицинской помощи. Согласно приказу Министерства здравоохранения Чувашской Республики № 1541 от 01.09.2015 г. «О реализации пилотного проекта по организации трехэтапной медицинской реабилитации для пациентов с заболеваниями и травмами центральной нервной системы, опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы на территории Чувашской Республики» выбраны медицинские организации, оказываю-

щие помощь по медицинской реабилитации 1, 2 и 3-го этапов и имеющие оснащение и штатное расписание в соответствии с нижеуказанными порядками оказания медицинской помощи по профилям:

- приказ Министерства Здравоохранения РФ от 29.12.12 № 1705н «О порядке организации медицинской реабилитации»,
- приказ Министерства здравоохранения РФ от 15.11.2012 № 928н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения» (по профилю «неврология»),
- приказ Министерства здравоохранения РФ от 15.11.2012 № 918н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями» (по профилю «кардиология»).

Цель пилотного проекта – продемонстрировать эффективность «новой» модели медицинской реабилитации по сравнению с прежней (традиционной) моделью у пациентов с ОНМК, ОИМ [1].

В задачи Пилотного проекта входило:

1. Оценить клиническую эффективность «новой» модели медицинской реабилитации по сравнению с прежней моделью у трех категории пациентов по следующим показателям: летальность на каждом этапе реабилитации, количество осложнений, продолжительность реабилитационного лечения (длительность госпитализации, длительность пребывания на амбулаторном этапе), степень восстановления функций, активности и участия.

3. Изучить особенности нарушений функционирования и участия у каждой категории пациентов в процессе МР, обосновать валидизацию шкал, применяемых для мониторингирования эффективности реабилитационного процесса у пациентов, поскольку критерии эффективности качества для специалистов МР находятся в стадии разработки [2].

В 1-й фазе реализации пилотного проекта мультидисциплинарной бригады (МДБ) профильных отделений медицинских организаций Чувашии продолжали работать по традиционной «привычной» схеме, но с использованием набора шкал для оценки эффективности реабилитационных мероприятий, а также единой формы заключительного (переводного/выписного/посмертного) эпикризов.

Во 2-й фазе медицинские организации работали по «новой» модели с реализацией проблемно-ориентированного мультидисциплинарного подхода и применением Международной классификации функционирования (МКФ), клинических шкал с целью проведения своевременной экспертизы и маршрутизации пациентов в медицинские организации или их структурные подразделения для продолжения реабилитационных мероприятий, адекватных характеру и уровню функциональных нарушений, с обязательным использованием новых управленческих технологий работы МДБ и современных реабилитационных технологий.

В исследовании принимали участие пациенты, соответствующие критериям включения в проект и учета его в системе мониторинга. Одним из важных условий успешного участия реабилитационных отделений 1, 2 и 3-го уровней в Чувашии являлось наличие сплоченной и полной реабилитационной МДБ, функционирующей с 2007 года.

В первой фазе пилотного проекта использованы только критерии включения, а вопросы маршрутизации пациентов решались на основании требований стандартов оказания медицинской помощи. Во второй фазе пилотного проекта планировалось использовать четкие регламентированные критерии перевода с этапа на этап, выработанные профессиональным сообществом.

Для сбора информации о реабилитации каждого пациента, включенного в пилотный проект, вводились данные в электронную систему мониторингирования реабилитации (программа «ICF-reader»). На время проведения исследования данная программа была предоставлена всем участникам проекта, которые прошли обучение по работе с программой и правильному использованию шкал.

Статистическая обработка полученной информации включала сравнительную статистику; оценку эффективности реабилитации в зависимости от показателей пола, возраста, стационара, этапа и уровня реабилитации, характера нарушений функционирования (по МКФ), тяжести нарушений, наличия сопутствующей патологии и др.; сравнение динамики показателей шкал поведения пациента, оценку уровня смертности и числа внутрибольничных осложнений за аналогичные периоды времени при ведении пациентов по классической и инновационной схеме.

Для отработки модели МР у пациентов с ОНМК и ОИМ в проекте принимало участие 5 медицинских организаций Чувашии, в том числе 2 медицинские организации республиканского значения, 3 медицинских организации, оказывающие первичную медико-санитарную помощь. Первый этап реабилитации осуществлялся в 4 первичных сосудистых отделениях в БУ ЧР «Республиканская клиническая больница», БУ ЧР «Больница скорой медицинской помощи», БУ ЧР «Городская клиническая больница №1», БУ ЧР «Республиканский кардиологический диспансер» Минздрава Чувашии. Второй этап реабилитации выполнялся по профилю кардиология в БУ ЧР «Республиканский кардиологический диспансер», по профилю неврология – в БУ ЧР «Городская клиническая больница №1». На третий этап реабилитации (амбулаторный) пациенты направлялись в БУ ЧР «Городская клиническая больница №1», БУ ЧР «Больница скорой медицинской помощи», БУ ЧР «Первая городская больница имени П. Н. Осипова» Минздрава Чувашии. Такое масштабное участие стало возможным благодаря мощной материальной и кадровой базе в медицинских организациях Чувашии.

Таблица 1. Список медицинских организаций, принимающих участие в Пилотном проекте в Чувашской Республике.

Наименование медицинской организации	Профильное отделение	Количество коек	Этап реабилитации
БУ ЧР «Республиканская клиническая больница» Минздрава Чувашии	Неврология №2 (РСЦ)	60	1
	Кардиология (РСЦ)	60	1
БУ ЧР «Городская клиническая больница №1» Минздрава Чувашии	Первичное сосудистое	30	1
	Реабилитационное	40	2
	Поликлиническое (неврология)		3
БУ ЧР «Больница скорой медицинской помощи» Минздрава Чувашии	Первичное сосудистое	30	1
	Поликлиническое (неврология)		3
БУ ЧР «Республиканский кардиологический диспансер» Минздрава Чувашии	Первичное сосудистое	30	1
	Реабилитационное	30	2
БУ «Первая Чебоксарская городская больница им. П.Н. Осипова» Минздрава Чувашии	Поликлиническое (неврология, кардиология)		3

Согласно данным Министерства Здравоохранения Чувашской Республики регион имеет следующие штатные мощности:

Физиотерапевтические кабинеты (отделения) имеются в 66 учреждениях здравоохранения Чувашской Республики, кабинеты лечебной физкультуры для взрослых – 33, лечебной физкультуры для детей – 13, кабинеты рефлексотерапии – 11, кабинеты восстановительного лечения – 7.

В Чувашской Республике работают 11 врачей мануальной терапии (в т. ч. в амбулаторных условиях – 11), врачей по лечебной физкультуре и спортивной медицине – 38 физических лиц (в амбулаторных условиях – 28), врачей рефлексотерапевтов в целом по Чувашской Республике 15 физических лиц (в амбулаторных условиях – 12), врачей физиотерапевтов в целом по медицинским организациям Чувашской Республики – 60 физических лиц (в амбулаторных условиях – 42).

Инструкторами по лечебной физкультуре в целом в медицинских организациях Чувашской Республики работают 47 физических лиц (в амбулаторных условиях – 29), средний медицинский персонал по физиотерапии – 357 физических лиц (в амбулаторных условиях – 243), средний медицинский персонал по массажу в целом по медицинским организациям Чувашской Республики 198 физических лиц (в амбулаторных условиях – 140).

В рамках пилотного проекта 26 врачей и 35 медицинских сестёр из Чувашии прошли обучение в ведущих ВУЗах страны: ФГБОУ ВО МГУ им. М. В. Ломоносова, КГМА – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России, ФГБОУ ВО СПбГУ.

Согласно порядку оказания помощи по медицинской реабилитации (ФЗ МЗ РФ №1705н от 29.12.12 г.) использовалась классическая трёхэтапная схема маршрутизации пациента. Ниже представлен утверждённый маршрут МР для пациентов с сосудистыми катастрофами [5].

Всего по Чувашии в проекте принимало участие 3100 пациентов, из них по профилю неврология – 1900 пациентов, по профилю кардиология – 1200 пациентов. Все отобранные для участия в пилотном проекте пациенты получили лечение на 1 этапе реабилитации, из них в программу ICF-reader занесено 141 человек (121 – с ОНМК, 20 – с ОИМ). На втором этапе реабилитации получили лечение 794 пациента (450 человек – с ОНМК, 344 человека – с ОИМ), из них в программу ICF-reader занесено 77 человек (57 – с ОНМК, 20 – с ОИМ). На третьем этапе реабилитации получили лечение 1255 пациентов (1200 человек – с ОНМК, 55 человек – с ОИМ), из них в программу ICF-reader занесено 141 человек (121 – с ОНМК, 20 – с ОИМ).

Таблица 2. Число работающих в медицинских организациях Чувашской Республики специалистов, задействованных в пилотном проекте.

Специалисты	Общее число работающих в медицинских организациях специалистов, задействованных в пилотном проекте	Из них прошли обучение	Процент специалистов, прошедших обучение от числа задействованных в пилотном проекте.
Врачи	42	26	62%
Логопеды	7	5	71%
Психологи	7	7	100%
Специалисты по ЛФК (инструктора-методисты)	4	4	100%
Специалисты по ЛФК (инструктора)	15	5	42%
Медицинские сёстры	35	13	37%

Таблица 3. Распределение специалистов, участвующих в реализации пилотного проекта, по ВУЗам.

ВУЗы	ФГБОУ ВО МГУ им. М. В. Ломоносова	КГМА – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России	ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России	СПБГУ
Врачи	26	26	26	-
Логопеды	5	5	-	5
Психологи	7	7	-	-
Специалисты по ЛФК (инструктора – методисты)	4	4	-	-
Специалисты по ЛФК (инструктора)	5	5	-	-
Медицинские сёстры	13	13	-	-

В процессе лечения были использованы следующие реабилитационные технологии:

Неврология. Для пациентов, перенёсших острое нарушение мозгового кровообращения с первого дня пребывания пациента в стационаре назначалось пассивное ЛФК в форме сгибания и разгибания конечностей пациента при помощи инструктора ЛФК, использовалось лечение положением и лечебные уклады с использованием валиков и подушек. Со 2–3 дня пребывания пациента в стационаре режим назначения лечебной физкультуры расширился, осуществлялся постепенный переход от пассивных методик к пассивно-активным, а затем к активным. Процедура вертикализации выполнялась в соответствии с Российскими клиническими рекомендациями по проведению пассивной вертикализации с помощью поворотного стола Союза Реабилитологов России (2014 г.) [6].

1. Тренажёры с технологией биологической обратной связью (БОС): Media Tutor Hand Tutor для восстановления двигательной функции верхней конечности. Процедуры проводились ежедневно кроме выходных, продолжительность занятия составляла 15–30 минут по состоянию под контролем инструктора.
2. Механотерапевтическое оборудование типа artromot на верхнюю и нижнюю конечности с целью пассивной разработки поражённых конечностей. Процедуры проводились ежедневно кроме выходных, продолжительность занятия составляла 15–25 минут по состоянию под контролем инструктора.
3. Роботизированная терапия на комплексе Lokomat целью восстановления навыков ходьбы. Процедуры проводились ежедневно кроме выходных, продолжительность занятия 10–30 минут по состоянию под контролем врача ЛФК и инструктора.
4. Арат-тест и эрготерапевтические стенды использовались с целью восстановления мелкой моторики и функции кисти.

Кардиология. На этапе блока интенсивной терапии режим дозирования лечебной физической культуры определялся под контролем показателей пульса, числа сердечных сокращений, сатурации крови кислородом, уровня артериального давления до нагрузки и в процессе ее выполнения.

Со второго дня пребывания пациента в стационаре к лечебной физкультуре присоединилось выполнение вертикализации, выбор типа и режима вертикализации зависел от состояния пациента.

С момента перевода пациента из блока интенсивной терапии в палату ранней реабилитации к процедурам вертикализации и лечебной физической культуры добавлялись занятия на индивидуальных тренажёрах.

Для кардиореабилитации использовались:

1. Тренажёры типа «оксицикл» с целью постепенного расширения окна толерантности к физической нагрузке.
2. Методики дыхательной гимнастики с целью регуляции обменно-окислительных процессов [7].
3. Программируемые беговые дорожки с целью воссоздания условий проведения терренкура.
4. Тест шестиминутной ходьбы в качестве основного критерия определения толерантности к физической нагрузке ссыла

При отсутствии противопоказания к программе комплексного лечения подключались ежедневные сеансы массажа и иглорефлексотерапии.

В соответствии с положениями Пилотного проекта и федеральными клиническими рекомендациями «Реабилитация при ОНМК», и «Реабилитация при остром инфаркте миокарда» результаты проводимой терапии оценивались с использованием клинических тестов и шкал. Модифицированная шкала Рэнкин заполнялась при поступлении в приёмном отделении и при выписке в отделении лечащим врачом.

Таблица 4. Результаты лечения пациентов по профилю оказания медицинской помощи «Неврология».

Этап реабилитации	Число пациентов, с 01.09.15 г. по 01.09.16 г.		Шкала РЭНКИНА		
	Всего	Введены в программу ICF-reader			
			До лечения	После лечения	% улучшения
Первый этап	1900	121	4,3	2,5	42
Второй этап	450	57	3,8	2,6	32
Третий этап	1200	121	1,7	1,4	18

Таблица 5. Результаты лечения пациентов по профилю оказания медицинской помощи «Кардиология».

Этап реабилитации	Число пациентов, с 01.09.15 г. по 01.09.16 г.		Тест 6-и минутной ходьбы, в метрах		
	Всего	Введены в программу ICF-reader			
			До лечения	После лечения	% улучшения
Первый этап	200	20	Не оценивается	275	
Второй этап	44	20	333	375	13
Третий этап	5	20	380	415	9

Средняя продолжительность пребывания в стационаре на I этапе реабилитации составила для пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда, $18,12 \pm 1,1$; для пациентов, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения – $21,37 \pm 1,5$.

Функциональные возможности реабилитантов по шкале Рэнкина в баллах у пациентов с ОНМК до начала лечения составлял: на первом этапе медицинской реабилитации – $4,3 \pm 0,7$ балла, на втором этапе – $3,8 \pm 0,52$ балла, на третьем этапе – $1,7 \pm 0,17$ баллов, после лечения наблюдался рост функциональных возможностей реабилитантов: на первом этапе – $2,5 \pm 0,59$ балла (улучшение на 42%), на втором этапе – $2,6 \pm 0,8$ (на 32%), на третьем этапе – $1,4 \pm 0,74$ балла (на 18%).

У пациентов с ОИМ показатели теста шестиминутной ходьбы до начала лечения составляли: на втором этапе 333 метра, на третьем этапе 338 метров. После лечения, на первом этапе – 275 метров, на втором этапе 375 метров (улучшение на 13%), на третьем этапе 415 метров (на 9%). В связи с тяжестью состояния пациента при остром инфаркте миокарда тест шестиминутной ходьбы проводится, начиная со второго этапа реабилитации.

Показатель общей смертности в Чувашской Республике в расчёте на 1000 населения снизился с 13,3 до 13,0 на 2,3%. за 9 мес. 2016 г. по сравнению с 9 мес. 2015 г. За январь-июнь 2017 года показатель смертности от болезней системы кровообращения уменьшился на 9,0%, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года (АППГ), и составил 491,6 на 100 тыс. населения (январь-июнь 2016 г. – 540,2 на 100 тыс. населения). В январе-июне 2017 года, по сравнению с АППГ, смертность населения от болезней системы кровообращения в трудоспособном возрасте снизилась на 15,4% (на 80 человек), у лиц старше трудоспособного возраста – на 8,4% (на 232 человека). Смертность от ОНМК на 100 тыс. населения снизилась с 99,4 до 96,8 на 2,6%. за 9 мес. 2016 г. по сравнению с 9 мес. 2015 г.

В январе-июне 2017 года смертность населения от ишемической болезни сердца снизилась на 5,2% и составила 195,6 на 100 тыс. населения, от инфаркта миокарда число сохранённых жизней составило 88 меньше на 25,5%.

В результате внедрения в клиническую практику комплексного реабилитационного лечения достигнуты следующие результаты:

- снизилось количество тромбоэмболических осложнений на 70%

- снизилось количество внебольничных пневмоний на 65%
- продолжительность реабилитационного лечения на I и на II этапах уменьшилась на 20% и составила в среднем $17,1 \pm 1,2$ дней.

Специалисты медицинских организаций обучены правильному использованию оценочных шкал; оценке реабилитационного прогноза и потенциала; установлению реабилитационного диагноза в соответствии с МКФ; формулированию реабилитационных целей, краткосрочных и долгосрочных задач.

Внедрено 12 клинических рекомендаций по неврологии и кардиологии в клиническую практику и образовательные программы ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», а также подготовлены рекомендации для проведения внутреннего контроля качества.

Выводы.

1. Трёхэтапная система медицинской реабилитации показала высокую клиническую эффективность, что говорит о целесообразности её дальнейшего развития.
2. Специалисты медицинских учреждений получили более широкие компетенции по вопросам медицинской реабилитации, что повышает качество и удовлетворённость оказываемой медицинской помощи населению.
3. В результате проведения пилотного проекта собран обширный статистический материал, обработка которого поможет усовершенствовать систему оказания услуг медицинской реабилитации и повысить эффективность её работы в дальнейшем.

В результате проведения пилотного проекта были выявлены перспективы развития МР в Чувашии:

1. Увеличение числа владеющих современными методами сотрудников, занятых в отделениях медицинской реабилитации.
2. Увеличение количества специализированных структурных подразделений медицинской реабилитации, в том числе в санаторно-курортных лечебницах, используя грязе- и водолечение, и преформированных физиотерапевтических факторов.
3. Чёткая маршрутизация пациента от момента поступления в первичные сосудистые отделения до взятия на диспансерный учёт в прикрепленной медицинской организации с ведением единых форм медицинской документации, соблюдение преемственности между этапами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова Г. Е., Аронов Д. М., Белкин А. А. и др. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в РФ» // Вестник восстановит. мед.; 2016; № 2 (72): 2–6.
2. Богданова Т. Г., Гурьянова Е. А., Зинетуллина Н. Х., Шувалова Н. В. Организация и проведение внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в Чувашской Республике // Научное обозрение. Медицинские науки; 2014; № 1: С. 32.
3. Иванова Г. Е., Белкин А. А., Беляев А. Ф. и др. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации». Общие принципы и протокол // Вестник Иванов. мед. акад.; 2016; Т. 21. № 1: 6–11.
4. Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) // Exposedraftforcomment. – Geneva: WHO; 2013. – 127 p.
5. Приказ МЗ ЧР № 1541 от 01.09.2015 г. «О реализации пилотного проекта по организации трехэтапной медицинской реабилитации для пациентов с заболеваниями и травмами центральной нервной системы, опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы на территории Чувашской Республики»
6. Российские клинические рекомендации по проведению пассивной вертикализации с помощью поворотного стола Союза Реабилитологов России. 2014 г.
7. Cardiac Rehabilitation. A National Clinical Guideline. / Scottish Intercollegiate Guidelines Network. – January, 2002.

REFERENCES

1. Ivanova G. E., Aronov D. M., Belkin A. A., etc. [Pilot project "development of the system of medical rehabilitation in the Russian Federation"], Bulletin of the restore honey; 2016; № 2 (72): 2–6.
2. Bogdanova T. G., Guryanova E. A., Zinnetullina N. X., Shuvalova N. I. [Organization and conducting of internal control of the quality and safety of medical activities in the Chuvash Republic], Scientific review. Of medical Sciences; 2014; No. 1: p. 32.

3. Ivanova G E., Belkin A. A., Belyaev A. F., et al. [Pilot project "development of the system of medical rehabilitation in the Russian Federation". General principles and Protocol] Vestnik Ivanov. med. Acad.; 2016; vol. 21. No. 1: 6–11.
4. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) // Exposedraftfor comment. – Geneva: WHO; 2013. – 127-R.
5. The order of MH CR No. 1541 from 01.09.2015 "On implementing a pilot project of three-stage rehabilitation for patients with diseases and injuries of the Central nervous system, musculoskeletal system and cardiovascular system on the territory of the Chuvash Republic"
6. Russian clinical recommendations for passive verticalization with the rotary table, Union Rehabilitators Russia. 2014
7. Cardiac Rehabilitation. A National Clinical Guideline / Scottish Intercollegiate Guidelines Network. – January 2002.

РЕЗЮМЕ

Статья представляет данные о результатах первой фазы проведения пилотного проекта «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» проводившегося в медицинских организациях Чувашской Республики в 2015–2016 годах. Представлены данные о занятом в реализации проекта кадровом составе, подведены итоги проведения реализации 1 фазы проекта в указанные временные рамки. Описаны действующие порядки маршрутизации для 3100 пациентов (из них по профилю неврология – 1900 человек, по профилю кардиология – 1200 человек) на этапах реабилитации в ходе реализации пилотного проекта на территории Чувашской Республики, приведён перечень задействованных медицинских организаций, технологии медицинской реабилитации.

Установлено, что функциональные возможности реабилитантов по шкале Рэнкина у пациентов с ОНМК повысились более, чем на 40%, у пациентов с ОИМ показатели теста шестиминутной ходьбы повысились на 9%, продолжительность реабилитационного лечения на I и на II этапах уменьшилась на 20% и составила в среднем $17,1 \pm 1,2$ дней, снизились показатели смертности.

Представленные данные демонстрируют высокую степень эффективности предложенной схемы. Дальнейшее развитие системы медицинской реабилитации в Чувашской Республике возможно при соблюдении чёткой «прозрачной» маршрутизации пациентов от момента поступления в первичные сосудистые отделения до взятия на диспансерный учёт в прикрепленной медицинской организации с ведением единых форм медицинской документации, соблюдение преемственности между этапами, дальнейшем увеличении числа владеющих современными методами реабилитации сотрудников, увеличении количества специализированных структурных подразделений медицинской реабилитации в санаторно-курортных лечебницах, с использованием грязе-водолечения, преформированных физических факторов.

Ключевые слова: пилотный проект, медицинская реабилитация, инсульт, инфаркт миокарда.

ABSTRACT

The article presents data on the results of the first phase of the pilot project "Development of the Medical Rehabilitation System in the Russian Federation" held in the Chuvash Republic in 2015–2016. The article details the resource base involved in the pilot project, presents the number of personnel employed in the project, describes the results of the implementation of Phase 1 of the project in the specified timeframe. The current routing orders for 3100 patients (of them 1900 people on the profile of neurology, and 1200 people on the profile of cardiology) were described at the rehabilitation stages during the implementation of the pilot project in the territory of the Chuvash Republic. The list of involved medical organizations, technology of medical rehabilitation is given. It was found that the functional capabilities of Renkin rehabilitators in patients with stroke increased by more than 40%, in patients with myocardial infarction, the test scores of a six-minute walk increased by 9%. The duration of rehabilitation treatment in I and II stages decreased by 20% and averaged 17.1 ± 1.2 days, mortality rates decreased. The data presented demonstrate the high degree of effectiveness of the proposed scheme. Further development of the system of medical rehabilitation in the Chuvash Republic is possible with observance of clear "transparent" routing of patients from the moment of admission to primary vascular departments before taking on dispensary registration in the attached medical organization, maintaining uniform forms of medical documentation, observance of continuity between stages, further increase in the number of those who own modern methods of rehabilitation of employees, an increase in the number of specialized structural units of medical services treatment in sanatorium-resort clinics, using mud, hydrotherapy, preformed physical factors.

Keywords: pilot project, rehabilitation, stroke, myocardial infarction.

Контакты:

Тихоплав О.А. E-mail: tihoplav-oleg@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КИНЕЗОТЕРАПИИ ПРИ СОЧЕТАНИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ И РЕЧЕВЫХ НАРУШЕНИЯХ У ПАЦИЕНТОВ С ИНСУЛЬТОМ

УДК 616.831–005.1

Ястребцева И.П., Белова В.В., Фокичева С.О., Карманова А.С.

ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, Иваново, Россия

RESULTS OF THE MECHANIZED KINEZOTERAPIYA AT THE COMBINATION MOTIVE AND SPEECH VIOLATIONS AT PATIENTS WITH THE STROKE

Yastrebtseva I.P., Belova V.V., Fokicheva S.O., Karmanova A.S.

The Ivanovo state medical academy

Цереброваскулярные заболевания являются одной из главных причин инвалидизации взрослого населения. После инсульта к работе не возвращаются около 67,9% пациентов [1], что делает эту проблему актуальной не только в плане медицинской реабилитации больных, но также и с точки зрения социально-трудового аспекта. Подобная патология, в подавляющем большинстве случаев, затрагивает профессиональные навыки больных людей (с поправкой на образование и социальное положение). Самым частым инвалидизирующим результатом инсульта является двигательный дефект [2]. Нарушения двигательных функций могут сочетаться с расстройством речевых, что приводит к ухудшению возможностей самообслуживания и коммуникации с другими людьми [3, 4]. Вот почему, наряду с профилактикой и лечебными мероприятиями при инсульте, реабилитации уделяется всё больше внимания на современном этапе развития медицины. Восстановление моторных навыков возможно путём многократного повторного выполнения функционально значимых заданий и научно обосновывается механизмами нейропластичности [2]. Пластичность закрепляет изменения, возникающие в ЦНС при взаимодействии организма со средой, консолидирует формирующиеся новые связи, формирует новые функциональные системы и межсистемные отношения. У пациентов после инсульта адекватные физические тренировки сопровождаются расширением зон коркового представительства преимущественно в ипсилатеральной дополнительной моторной коре мозга и симметричных отделах контралатеральной моторной коры. При этом наблюдается прямая корреляция с возрастанием моторной активности в паретичных конечностях [5]. Кроме того, необходимо формировать у пациентов навыки самообслуживания с адаптацией к привычной им среде. Требуется психологическая поддержка с коррекцией эмоционального фона больных людей. Связь между мелкой моторикой кисти и речевыми функциями людей доказана [6]. В этой связи в практической деятельности используются разнообразные методики реабилитации [7], в том числе эрготерапевтического комплекса. В последнее время всё шире

используются современные высокотехнологичные подходы, в т.ч. роботизированные.

Цель работы

Оценка результатов комплексной реабилитации пациентов (с применением механизированных методов) с сочетанием центрального гемипареза и расстройства речи при церебральном инсульте, в том числе с учетом степени их выраженности; а также выделение факторов, определяющих результаты лечения.

Материал и методы исследования

На базе отделения медицинской реабилитации пациентов с заболеваниями центральной нервной системы и органов чувств клиники ИвГМА обследовано 67 пациентов в раннем восстановительном периоде инсульта в возрасте от 45 до 70 лет (средний возраст $59,07 \pm 12,38$ года), из них 40 (59,7%) мужчин и 27 (40,3%) женщин. Среди них 60 человек (89,6%) перенесли ишемический инсульт, 7 (10,4%) – геморрагический. Со всеми пациентами проводились занятия по лечебной физической культуре, осуществлялась механотерапия, в том числе на роботизированном комплексе с биологической обратной связью Armeo Spring, а также медикаментозное, эрготерапевтическое, логопедическое, психологическое и физиотерапевтическое сопровождение (при отсутствии противопоказаний). В целом комплекс физической реабилитации проводился ежедневно не менее чем по 5–6 часов. Тренировка на реабилитационном комплексе с биологической обратной связью заключалась в выполнении упражнений пораженной верхней конечностью в локтевом и плечевом суставах, с включением функции автозахвата кистью, компенсацией веса плеча и предплечья. Диапазон движений во всех суставах конечности постепенно увеличивался, начиная с исходно доступного. Нагрузка задавалась уровнем сложности – от легкого, к среднему и сложному. Время выполнения каждого упражнения – начиная с одной минуты (или с ранее достигнутого времени), постепенно увеличивая до оптимального в 5 минут. Длительность сеанса определялась количеством упражнений и временем их выполнения:

начиная с 15 минут (или с ранее достигнутого времени), постепенно увеличивая длительность работы за счет дополнительного включения упражнений, максимально – до 30–50 минут за сеанс, в зависимости от степени выраженности пареза и физической работоспособности пациентов. В зависимости от степени выраженности двигательных расстройств в дистальных отделах пораженной верхней конечности и проводимой терапии, пациенты были разделены на 4 группы: с легким (1 группа; 17 человек) и умеренным (2 группа; 16 человек) парезом, без тренинга на роботизированном комплексе для верхней конечности, и с легким (3 группа; 18 человек) и умеренным (4 группа; 16 человек) парезом, с данным видом тренинга. Всем пациентам при поступлении в стационар проводился клинико-неврологический осмотр и функциональное тестирование. Мышечная сила пораженной верхней конечности измерялась по «Шестибалльной шкале оценки мышечной силы» (М. Вейсс, 1986 [8]). Оценка максимального усилия при движении паретичной руки осуществлялась на аппарате Primus. Полученные характеристики мышечной силы отражались в пункте «Мышечная сила» пораженной верхней конечности Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ, b730). Тонус мышц пораженной верхней конечности определялся по Шкале спастичности Ашфорта, модифицированной R. W. Bohannon, M. B. Smith [9] и отражался в пункте «Тонус мышц» МКФ (b735). Объем активных движений пораженной верхней конечности измерялся в градусах и отражался в пункте «Подвижность суставов» МКФ (b710). Речевая функция изучалась согласно традиционной схеме логопедического обследования и по оригинальной Шкале оценки степени выраженности афазии. Чувствительность определялась при помощи 2-й части теста оценки двигательных и сенсорных функций Фулг-Майера (Fugl-Meyer Motor and Sensory Assessment) [10]. Боль рассматривалась по Визуальной аналоговой шкале, сопоставленной с пунктом «Боль» МКФ (b280).

Оценка ограничений жизнедеятельности, обусловленных моторными возможностями больных, осуществ-

лялась по тесту оценки моторики Ривермид [11], тесту для руки Френчай (Frenchay Arm Test [12] и индексу Мотрисайти [13]. Задания отражались в пункте «Способность к выполнению точных движений кистью (поднятие, схватывание и т.п.)» МКФ (d440). Кроме того, данные ограничения жизнедеятельности изучались с использованием Шкалы функциональной независимости (Functional Independence Measurement, FIM) (Granger C. et al., 1979; Cook L. et al., 1994 [8]), задания которой были сопоставлены с соответствующими пунктами МКФ («Восприятие устных сообщений при общении» d310, «Активная речь» d330, «Способность помыться (в ванной, вытереться, вымыть руки и т.п.)» d510, «Способность к личной гигиене (уход за частями тела: чистка зубов, бритьё и т.д.)» d520, «Одевание» d540, «Приём пищи» d550). Оценка проводилась в 1-й день курса реабилитации и по его завершении через 14–16 дней.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета прикладных программ «Statistica» версии 7.0 (StatSoft Inc., США). При непараметрическом распределении признака рассчитывались медиана и интерквартильный размах (25–75%). Для оценки различий между показателями групп в количественных признаках применяли непараметрический тест Манна – Уитни. Для сравнения результатов повторных измерений использовали тест Вилкоксона. Выявление взаимосвязи между изучаемыми параметрами осуществлялось путем расчета коэффициента корреляции Спирмена. Различия считались статистически достоверными на уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты

Характеристики нарушенных функций за курс реабилитации имели тенденцию к улучшению, а моторные и речевые возможности больных статистически значительно восстанавливались, что отражалось в результатах теста оценки моторики Ривермид, индекса Мотрисайти, теста для руки Френчай, Шкалы функциональной независимости и пунктах Шкалы оценки выраженности афазии (табл. 1).

Таблица 1. *Результатов отдельных тестов и шкал у пациентов с инсультом.*

Функциональные тесты и шкалы	Показатели	
	До курса реабилитации	После курса реабилитации
Тест оценки моторики Ривермид (суммарный балл)	10,25 (8,75–12,25)	11,00 (9,75–13,00)
Супинация-пронация пораженной руки, 20 раз за 10 секунд (балл)	0 (0–1)*	1 (0–1)*
Индекс Мотрисайти (суммарный балл)	75,00 (74,75–77,00)	77,00 (77,25–82,00)
Сгибание в локтевом суставе с сопротивлением (балл)	25,00 (19,00–25,00)*	25,00 (25,00–35,00)*
Тест для руки Френчай (балл)	4,00 (3,00–4,00)*	4,00 (4,00–5,00)*
Шкала функциональной независимости (сумма баллов)	40,00 (36,00–43,00)*	43,00 (40,00–44,00)*
Шкала оценки степени выраженности афазии (суммарный балл)	8,00 (6,75–11,25)*	3,75 (3,25–7,75)*
Спонтанная речь (балл)	1 (0–1)*	0 (0–1)*
Автоматизированная речь (балл)	1 (0–1)*	0 (0–1)*

Примечание: * – $p < 0,05$ за курс реабилитации.

Таблица 2. Связь между степенью выраженности нарушений речевых и двигательных функций.

Характеристики двигательных функций	Показатели Шкалы оценки степени выраженности афазии, в баллах		
	Спонтанная речь	Отраженная речь	Темп речи
Сила максимального сгибания кисти поражённой стороны (на аппарате Primus, Н)	-0,3	-0,03	-0,3
Тонус мышц по шкале спастичности Ашфорта, в баллах	0,6	0,6	0,6

Примечание: жирным шрифтом выделена средней силы статистически значимая связь.

Восстановление речевых функций коррелировало с улучшением мышечной силы (согласно тесту максимального мышечного усилия при сгибании кисти поражённой руки на аппарате Primus) и уменьшением спастичности поражённой верхней конечности (табл. 2).

Регресс ограничений жизнедеятельности, связанных с речевыми возможностями больных людей, отражался в уменьшении значений пункта «Активная речь d330» МКФ ($p < 0,05$).

У обследованных больных суммарный балл Шкалы оценки степени выраженности афазии имел статистически значимую обратную корреляционную связь с суммарными баллами индекса Мотрисайти ($R = -0,7$) и теста оценки моторики Ривермид ($R = -0,4$). Связь была сильной с суммарным баллом индекса Мотрисайти, что свидетельствовало о его большей чувствительности к изменениям у данного контингента больных.

При анализе каждого пункта Шкалы оценки степени выраженности афазии и оценки моторики Ривермид мы выяснили, что только показатели диалогической речи и повторения речевых рядов имели статистически значимую средней силы обратную корреляционную связь с показателями оценки моторики Ривермид ($R = -0,3$ и $R = -0,4$). При сравнении той же речевой шкалы с пунктами индекса Мотрисайти, кроме аналогичных показателей, статистически значимая обратная корреляционная связь была и по пунктам спонтанной, отраженной речи и её темпа ($R = -0,3$ и $R = -0,4$).

Кроме того, определялась обратная сильная коррелятивная связь между давностью инсульта (в месяцах) и повышением мышечной силы (пункт b730 МКФ), улучшением тонкой моторики кисти (пункт «Способность выполнять тонкие движения кистью» d440 МКФ и тест для руки Френчай) и функции активной речи (пункт d330 МКФ, $R = -0,7$). При проведении мультифакторального анализа результатов комплексной курсовой терапии у пациентов с церебральной патологией относительно восстановления речевых функций, статистически значимую корреляцию с тестом оценки выраженности афазии продемонстрировал факт относительной сохранности ликворных путей с их незначительным расширением ($R = 0,45$). Восстановление двигательных функций по пункту «Сила мышц» МКФ коррелировало с отсутствием чувствительных расстройств (в т.ч. в связи с диабетической полиневропатией у 11 пациентов) ($R = 0,6$). Улучшение моторной повседневной активности верхней конечности по тесту для руки Френчай статистически значимо коррелировало со зрелым возрастом пациентов против пожилого и старческого ($R = -0,5$), мелкоочаговым поражением церебральных структур в одном полушарии большого мозга при сохранности структур 2-го ($R = -0,6$), а по Шкале функциональной

независимости – с высокой мотивацией пациентов к реабилитации ($R = 0,55$).

Проводился анализ результативности проведенного курса реабилитации у пациентов, в зависимости от степени выраженности двигательных расстройств в кисти (табл. 3).

Согласно индексу Мотрисайти у пациентов 1-й и 3-й групп, а также тесту оценки моторики Ривермид и Шкалы оценки степени выраженности афазии у больных 3-й группы, показатели статистически значимо улучшались. В других группах данные характеристики имели только тенденцию к улучшению. Аналогично тенденция у лиц с легким и умеренным парезом отмечалась относительно способности помыться (в ванной, вытереться, вымыть руки и т.п.) d510, способности к личной гигиене (уход за частями тела: чистка зубов, бритье и т.д.) d520, одеванию d540 и приему пищи d550 по МКФ (при анализе по пунктам Шкалы функциональной независимости).

Обсуждение

Наиболее дезадаптирующие моторные нарушения у пациентов с церебральной патологией, как правило, обусловлены развитием центрального гемипареза [2]. При этом страдает возможность самостоятельного выполнения повседневных, важных для обслуживания больного человека, действий [4]. Своевременно начатая реабилитация пациентов с двигательными нарушениями достоверно минимизирует появление некоторых расстройств (по сравнению с группой, не проходившей раннюю терапию) [14]. Немаловажна также продолжительность занятий. На нынешнем этапе развития медицины оптимальным временем начала проведения кинезо- и эрготерапии является острый период инсульта [15]. В клинических рекомендациях по ведению больных с инсультом предлагается уделять минимум 1 час кинезитерапии минимум 5 дней в неделю и 40 минут трудотерапии ежедневно. Суммарный срок курсовой длительности занятий не должен быть меньше 22-х часов для кинезитерапии и 16-ти – для трудотерапии [14]. Результативным является метод выполнения активных движений «с сопротивлением» [2]. Его применение приводит к статистически значимому улучшению при условии тренинга их более шести часов в день. В то же время при лечении афазии подобным методом «с сопротивлением» показана эффективность в случае тренировок не меньше часа в день в течение трёх месяцев (суммарно – не менее 90 часов) [2].

В нашей работе комплекс реабилитационных мероприятий, осуществляемых ежедневно, в общей сложности занимали не менее 5–6 часов у каждого больного. Тренировка с биологической обратной связью у

Таблица 3. Результаты отдельных тестов и шкал у пациентов с разной степенью выраженности пареза кисти.

Функциональные тесты и шкалы	Показатели							
	1 группа		2 группа		3 группа		4 группа	
	До курса реабилитации	После курса реабилитации	До курса реабилитации	После курса реабилитации	До курса реабилитации	После курса реабилитации	До курса реабилитации	После курса реабилитации
Тест оценки моторики Ривермид (суммарный балл)	11,00 (10,25–12,75)	12,00 (11,00–13,00)	8,50 (5,25–9,50)	8,75 (5,50–9,75)	11,00 (10,25–12,50)	13,00 (11,50–13,75)*	8,50 (6,25–10,00)	8,75 (7,50–10,75)
Индекс Мотрисайти (суммарный балл)	77,00 (75,25–77,25)	80,00 (78,75–80,50)*	57,00 (51,00–57,75)	57,25 (51,00–58,00)	75,00 (73,41–77,00)	81,50 (78,25–81,75)*	56,75 (56,00–59,50)	57,25 (56,20–60,00)
Тест для руки Френчай (балл)	4,00 (3,50–4,00)	4,00 (4,00–4,25)	2,00 (1,50–4,00)	2,25 (1,75–4,00)	4,00 (3,50–4,00)	4,00 (4,00–4,75)	2,00 (1,00–3,75)	2,00 (1,50–4,00)
Шкала оценки степени выраженности афазии (суммарный балл)	7,00 (6,50–10,50)	4,25 (3,50–10,50)	8,50 (6,00–11,00)	8,50 (6,00–10,50)	7,00 (6,50–10,50)	3,50 (3,50–9,00)*	9,50 (6,50–11,00)	9,00 (6,50–10,50)

Примечание: * – $p < 0,05$ за курс реабилитации.

больных проводилась с максимальной длительностью до 30–50 минут за сеанс, в зависимости от степени выраженности пареза и физической работоспособности пациентов.

По результатам нашего обследования, статистически значимо улучшились результаты моторных и речевых функциональных проб: теста для руки Френчай, шкал функциональной независимости и оценки степени выраженности афазии (табл. 1), а также отмечалась тенденция к улучшению показателей теста оценки моторики Ривермид (на 1,5 балла) и индекса Мотрисайти (практически на 5 баллов). Вопросы теснейшей связи между мелкой моторикой кисти и речевыми функциями у людей глубоко изучены на детском контингенте больных [6]. На данной зависимости основываются и многие реабилитационные методики [16], к примеру, методика Марии Монтессори [17].

Отметим, что работы, посвящённые наблюдениям за эффективностью роботизированной терапии с биологической обратной связью, уже проводились рядом исследователей. Так, С. Colomer et al. отметил улучшение по некоторым исследуемым параметрам: суммарному баллу теста оценки двигательных и сенсорных функций Фугл-Майера, теста функций руки, теста моторных функций руки и спастичности по тесту Ашфорта для проксимальной части конечности [18]. Несмотря на то, что их работа проводилась с пациентами уже в хронической стадии инсульта, а наше исследование включало пациентов в раннем восстановительном периоде, наши результаты оказались сопоставимы (см. табл.1). Дополнительно в нашей работе была оценена речь.

На наличие разнообразных двигательных расстройств при нарушениях речи имеются указания в

работах многих зарубежных и отечественных авторов [19]. Однако в большинстве этих работ моторная недостаточность, не выступающая как предмет специального изучения и анализа у взрослого контингента пациентов с церебральной патологией, представлена фрагментарно в контексте рассмотрения этиопатогенетической природы речевых нарушений, относящихся к произносительной стороне речи. К тому же описание двигательных нарушений в работах указанных авторов в основном ограничивалось рассмотрением недостатков только моторной функции применительно к речи и почти не затрагивало двигательную систему в целом [6].

По нашим данным, восстановление речевых функций коррелировало со способностью к выполнению тонких движений кистью (тест для руки Френчай и спонтанная речь, повторение речевых рядов, чтение вслух; а пункты «Одевание верхней части тела», «Одевание нижней части тела» FIM и диалогическая, монологическая речь, темп речи, чтение вслух и букв), что говорит о тесной связи нарушений речевого аппарата и моторики верхней конечности, преимущественно в дистальных её отделах.

Нами были выявлены отличающиеся функциональные результаты курса реабилитации в зависимости от степени выраженности пареза (табл.3). Широкий спектр возможностей восстановления повседневной жизнедеятельности при расстройствах речи с учетом исходной степени тяжести функциональных расстройств и возраста пациентов также отмечали и другие авторы [20].

Выводы

У пациентов с сочетанием речевых и двигательных нарушений при церебральном инсульте курс комплек-

са реабилитационных мероприятий, с применением механизированной механотерапии с биологической обратной связью (на роботизированном комплексе Armeo Spring), оказывает положительное влияние на моторную функцию и повседневную активность верхней конечности, прежде всего у лиц с лёгкой степенью нарушений, сопровождающаяся улучшением речи больных

Данный комплекс реабилитационных мероприятий наиболее эффективен в первые два месяца заболевания у пациентов, не достигших пожилого возраста с высокой мотивацией к реабилитации, отсутствием чувствительных расстройств и мелкоочаговым поражением церебральных структур в одном полушарии большого мозга при интактности структур 2-го.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Returning to work after a stroke: A retrospective study at the Physical and Rehabilitation Medicine Center "La Tour de Gassies" / T. Douchet [et al.] // *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. – 2012. – №55. – P.112–127.
- Рахматуллина Э. Ф. Принципы восстановительного лечения постинсультного двигательного дефицита / Э. Ф. Рахматуллина, М. Ф. Ибрагимов // *Практическая медицина*. – 2012. – №2 (57). – С. 66–69.
- Golicki D, Niewada M, Buczek J, Karlinska A, Kobayashi A, Janssen MF, et al. Validity of EQ-5D-5L in stroke. *Qual Life Res*. 2015;24:845–850.
- Ястребцева И.П., Мишина И.Е. Значимость международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья для оценки состояния здоровья человека // *Вестник Ивановской медицинской академии*. – 2016. – Т.21. – №1. – С.25–29.
- Живолупов С. А. Нейропластичность: патофизиологические аспекты и возможности терапевтической модуляции / С. А. Живолупов, И. Н. Самарцев // *Журнал неврологии и психиатрии*. – 2009. – №4. – С. 78–85.
- Дудьев В. П. Взаимосвязь развития двигательной и речевой функциональных систем человека в нормальном и нарушенном онтогенезе / В. П. Дудьев // *Вестник ТПУ*. – 2006. – №10 (61). – С. 79–83.
- Баклушин А.Е., Мишина И.Е., Романчук С.В., Довгалюк Ю.В., др. Содержание и первые результаты реабилитации кардиологических больных в клинике // *Вестник восстановительной медицины*, 2014. – № 6 (64). – С.43–46.
- Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями / Под ред. А.Н.Беловой, О.Н.Щепетовой. – М.: Антидор, 1998. – Т.1. – С.25–50.
- Bohannon R. W., Smith M. B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity // *Physical. Therapy*. – 1987. – Vol. 67. – P. 206–207.
- Gladstone, D. J. The Fugl-Meyer Assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties / D. J. Gladstone, C. J. Danells, S. E. Black // *Neurorehabil. Neural. Repair*. – 2002. – Vol. 16 (3). – P. 232–240.
- The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment / F. Collen [et al.] // *Int. Disabil. Stud.* – 1991. – Vol.13. – P. 50–54.
- Wade D. T. Measurement in neurological rehabilitation. – N. Y.: Oxford University Press, 1992. – 308 p.
- Collin C. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study / C. Collin., D. Wade. // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. – 1990. – Vol. 53. – P. 576–579.
- National Stroke Foundation. Clinical Guidelines for Stroke Management 2010. Melbourne Australia. – 232 p.
- Clinical effects of comprehensive therapy of early psychological intervention and rehabilitation training on neurological rehabilitation of patients with acute stroke / Duo-Yu Wu [et al.] // *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. – 2012. – P. 914–916.
- Ali M, Lyden P, Brady M. Aphasia and dysarthria in acute stroke: recovery and functional outcome. // *Int J Stroke*. 2015;10:400–406.
- Методика раннего развития Марии Монтессори. От 6 месяцев до 6 лет / В. Г. Дмитриева.: эл. ресурс [http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=6377901]. – Эксмо; Москва; 2011. Дата последнего обращения – 12.9.2016.
- Efficacy of Armeo@Spring during the chronic phase of stroke. Study in mild to moderate cases of hemiparesis / C. Colomer [et al.] // *Neurologia* – 2013. – №28 (5). – P. 261–267.
- Akosile CO, Adegoke BO, Raji NO, Anyanwu CC, Orji GC. Gait quality and physical functioning of stroke survivors with and without aphasia. *Hong Kong Physiother J*. 2013;31:25–29.
- Kim G, Min D, Lee EO, Kang EK. Impact of co-occurring dysarthria and aphasia on functional recovery in post-stroke patients // *Ann Rehabil Med*. 2016 Dec;40(6):1010–1017.

REFERENCES

- Returning to shork after a stroke: A retrospective study at the Physical and Rehabilitation Medicine Center "La Tour de Gassies" / T. Douchet [et al.] // *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. – 2012. – №55. – P.112–127.
- Rahmatullina Je. F. Principy vosstanovitel'nogo lecheniya postinsul'nogo dvigatel'nogo deficita / Je. F. Rahmatullina, M. F. Ibragimov // *Prakticheskaja medicina*. – 2012. – №2 (57). – С. 66–69.
- Golicki D, Nieshhada M, Buczek J, Karlinska A, Kobajashi A, Janssen MF, et al. Validity of EJa-5D-5L in stroke. *Jaua Life Res*. 2015;24:845–850.
- Jastrebeceva I.P., Mishina I.E. Znachimost' mezhdunarodnoj klassifikacii funkcionirovanija, ogranichenij zhiznedejatel'nosti i zdorov'ja dlja ocenki sostojanija zdorov'ja cheloveka // *Vestnik Ivanovskoj medicinskoj akademii*. – 2016. – Т.21. – №1. – С.25–29.
- Zhivolupov S. A. Nejroplastichnost': patofiziologicheskie aspekty i vozmozhnosti terapevticheskoy moduljacii / S. A. Zhivolupov, I. N. Samarcev // *Zhurnal nevrologii i psihiatrii*. – 2009. – №4. – С. 78–85.
- Dud'ev V. P. Vzaimosvjaz' razvitiya dvigatel'noj i rechevoj funkcional'nyh sistem cheloveka v normal'nom i narushennom ontogeneze / V. P. Dud'ev // *Vestnik TPGU*. – 2006. – №10 (61). – С. 79–83.
- Baklushin A.E., Mishina I.E., Romanchuk S.V., Dovgaljuk Ju.V., dr. Soderzhanie i pervye rezul'taty reabilitacii kardiologicheskikh bol'nyh v klinike // *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*, 2014. – № 6 (64). – С.43–46.
- Rukovodstvo po reabilitacii bol'nyh s dvigatel'nymi narushenijami / Pod red. A.N.Belovoj, O.N.Shhepetovoj. – М.: Antidor, 1998. – Т.1. – С.25–50.
- Bohannon R. Shh., Smith M. B. Interrater reliability of a modified Ashshorth scale of muscle spaticity // *Physical. Therapy*. – 1987. – Vol. 67. – P. 206–207.
- Gladstone, D. J. The Fugl-Meyer Assessment of motor recovery after stroke: a critical revieshh of its measurement properties / D. J. Gladstone, C. J. Danells, S. E. Black // *Neurorehabil. Neural. Repair*. – 2002. – Vol. 16 (3). – P. 232–240.
- The Rivermead Mobility Inde: a further development of the Rivermead Motor Assessment / F. Collen [et al.] // *Int. Disabil. Stud.* – 1991. – Vol.13. – P. 50–54.
- Shshade D. T. Measurement in neurological rehabilitation. – N. Y.: Ohford University Press, 1992. – 308 r.
- Collin C. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study / C. Collin., D. Shshade. // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. – 1990. – Vol. 53. – P. 576–579.
- National Stroke Foundation. Clinical Guidelines for Stroke Management 2010. Melbourne Australia. – 232 p.
- Clinical effects of comprehensive therapy of early psychological intervention and rehabilitation training on neurological rehabilitation of patients shhith acute stroke / Duo-Ju Shhu [et al.] // *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. – 2012. – P. 914–916.
- Ali M, Lyden P, Brady M. Aphasia and dysarthria in acute stroke: recovery and functional outcome. // *Int J Stroke*. 2015;10:400–406.
- Metodika rannego razvitiya Marii Montessori. Ot 6 mesjacev do 6 let / V. G. Dmitrieva.: jel. resurs [http://shhshhshh.litres.ru/pages/biblio_book/?art=6377901]. – Jeksmo; Moskva; 2011. Data poslednego obrashhenija – 12.9.2016.
- Efficacy of Armeo@Spring during the chronic phase of stroke. Study in mild to moderate cases of hemiparesis / C. Colomer [et al.] // *Neurologia* – 2013. – №28 (5). – P. 261–267.
- Akosile CO, Adegoke BO, Raji NO, Anjansshu CC, Orji GC. Gait jauality and physical functioning of stroke survivors shhith and shhithout aphasia. *Hong Kong Physiother J*. 2013;31:25–29.
- Kim G, Min D, Lee EO, Kang EK. Impact of co-occurring dysarthria and aphasia on functional recovery in post-stroke patients // *Ann Rehabil Med*. 2016 Dec;40(6):1010–1017.

РЕЗЮМЕ

Обследовано 67 пациентов в раннем восстановительном периоде инсульта в возрасте от 45 до 70 лет. Ежедневно проводился комплекс реабилитационных мероприятий не менее чем по 5–6 часов. В зависимости от степени выраженности двигательных расстройств в дистальных отделах пораженной верхней конечности и проводимой терапии, пациенты были разделены на 4 группы: с легким (1 группа; 17 человек) и умеренным (2 группа; 16 человек) парезом, без тренинга на роботизированном комплексе для верхней конечности, и с легким (3 группа; 18 человек) и умеренным (4 группа; 16 человек) парезом, с данным видом тренинга. У данных пациентов курс комплекса мероприятий, с применением механотерапии с биологической обратной связью, оказывает положительное влияние на моторную функцию и повседневную активность верхней конечности, прежде всего у лиц с лёгкой степенью нарушений, сопровождаясь улучшением речи больных. Данный комплекс реабилитационных мероприятий наиболее эффективен в первые два месяца заболевания у пациентов, не достигших пожилого возраста с высокой мотивацией к реабилитации, отсутствием чувствительных расстройств и мелкоочаговым поражением церебральных структур в одном полушарии большого мозга при интактности структур второго.

Ключевые слова: кинезотерапия, двигательные и речевые расстройства, реабилитация, инсульт.

ABSTRACT

67 patients in the early recovery period of a stroke aged from 45 up to 70 years are examined. The complex of rehabilitation actions not less than on 5–6 hours was daily held. Depending on degree of expressiveness of motive frustration in distal departments of the affected top extremity and the carried-out therapy, patients have been divided into 4 groups: with a lung (1 group; 17 people) and moderated (the 2nd group; 16 people) paresis, without training on a robotic complex for the top extremity, and with a lung (the 3rd group; 18 people) and moderated (the 4th group; 16 people) paresis, with this type of a training. These patients have a course of a complex of actions, with application of mechanotherapy with biological feedback, exerts positive impact on motor function and daily activity of the top extremity, first of all at persons with easy extent of violations, being followed by improvement of the speech of patients. This complex of rehabilitation actions is most effective in the first two months of a disease at the patients who haven't reached advanced age with high motivation to rehabilitation, lack of sensitive frustration and melkoochagovy defeat of cerebral structures in one hemisphere of a big brain at an intaktnost of structures of the 2nd.

Keywords: kinesitherapy, motor and speech disorders, rehabilitation, stroke.

Контакты:

???? E-mail: ????

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОМОДУЛЯТОРОВ В РАННЕМ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

УДК ?????

Новак Э.В., Уварова О.А., Даминов В.Д.

ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава РФ, Москва, Россия

EXPERIENCE IN USE OF NEUROMODULATORS IN EARLY RECOVERY PERIOD OF ISCHEMIC STROKE

Novak E.V., Uvarova O.A., Daminov V.D.

The National Medical and Surgical Center n.a. N.I. Pirogov, Moscow, Russia

Введение

Инсульт остается одной из ведущих причин инвалидизации взрослого населения в мире. По данным Всемирной Организации Здравоохранения инсульт поражает около 15 миллионов человек ежегодно. (Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G., 2011). Неудивительно, что для многих пациентов наиболее инвалидирующим фактором, обуславливающим высокую степень функциональной несостоятельности, является утрата движений и, в частности, опорной функции нижней конечности со способностью к самостоятельному передвижению. Несмотря на то, что первые три месяца после инсульта на фоне активных реабилитационных мероприятий наблюдается прогрессирующее восстановление двигательных функций, менее 40% выживших после инсульта способны восстановиться полностью. (Stinear C., 2010) Эффективность современной реабилитации определяется не только степенью функциональной состоятельности пациента, но и скоростью, с которой удаётся добиться максимального восстановления утраченных функций. На данный момент золотым стандартом восстановительного лечения остаётся лечебная физкультура (сочетания аэробных упражнений с тренировкой целенаправленных движений), при этом активно продолжаются поиски комбинированных методов и средств как биологических, так и физиологических, способных её усовершенствовать.

Если рассматривать биологические аспекты нейропластичности, то есть способности нервной ткани к репарации и реорганизации, то речь в первую очередь пойдет о биологически активных молекулах. По мнению ряда учёных, такими молекулами могут быть нейротрофические факторы животного происхождения, которые способствуют активации нейропластичности как после сосудистого или механического повреждения, так в процессе нейродегенерации. По доступным данным, единственным лекарственным препаратом, содержащим очищенные нейротрофические факторы из мозга *Suidae* и разрешенным к использованию в клинической практике, является церебролизин (ЦБЛ) (австрийской фармакологической фирмы EVER Neuro Pharma GmbH). В

его состав входит около 25% низкомолекулярных биологически активных нейропептидов, которые по своей сути являются фрагментами важнейших известных нейротрофических факторов (цилиарный нейротрофический фактор, глиальный нейротрофический фактор, инсулиноподобный фактор роста 1 и 2) (Gutiérrez-Fernández M et al., 2012) и 75% свободных аминокислот, образующихся в процессе ферментирования и очистки протеинов головного мозга *Suidae*. (Formichi P et al., 2012) (Darsalia V, Heldmann U, Lindvall O, Kokaia Z., 2005) Предполагается, что ЦБЛ способен улучшать метаболизм, трофику, пластичность и регенерацию нервной ткани вследствие сходства с эндогенными человеческими нейропептидами. С целью поиска конкретных нейробиологических и биохимических механизмов был выполнен ряд фундаментальных исследований на животных. Так было показано, что при использовании ЦБЛ у трансгенных мышей, моделирующих болезнь Альцгеймера, может меняться соотношение про-неврального и неврального факторов роста и улучшаться холинергические процессы (Ubhi K. et al., 2013) Другое исследование на крысах с экспериментальным инсультом обнаружило, что одним из механизмов нейрогенеза, обусловленного ЦБЛ, может быть моделирование Sonic hedgehog (Shh) сигнального пути. (Zhang et al., 2013) Нейропротективное действие ЦБЛ связывают с возможностью влиять на клеточный стресс-индуцированный апоптоз. (Formichi P et al., 2012) Таким образом, на сегодняшний день продолжается изучение подлежащих фармакодинамических механизмов положительного воздействия ЦБЛ на организм человека, которое подтверждается рядом клинических исследований. В частности, было показано, что применение ЦБЛ в острейший период инсульта улучшает показатели двигательной функции верхней конечности на 90-ый день после инсульта в сравнении с контрольной группой. (Muresanu DF et al., 2016) Следующее исследование указало на способность ЦБЛ улучшать восстановление двигательных функций как верхних, так и нижних конечностей, при применении его в дополнение к стандартной реабилитационной программе в подострый пери-

од инсульта. (Chang WH et al., 2016) (Zhang L et al., 2016; Ziganshina LE, Abakumova T., 2015) На данный момент остается открытым вопрос насколько целесообразно применение ЦБЛ в раннем восстановительном периоде после инсульта. Учитывая, что восстановление двигательных функций наиболее активно продолжается обычно до полутора лет, то можно предположить, что применение ЦБЛ (с его способностью усиливать нейрогенез) в дополнение к стандартной реабилитационной программе может оказать дополнительный стимулирующий эффект в восстановлении утраченных двигательных функций.

Таким образом, целью настоящего исследования являлось определить влияние ЦБЛ в составе унифицированной реабилитационной программы на восстановление опорной функции паретичной ноги. В частности:

1. Определить количество дней, требующихся пациентам для самостоятельной вертикализации и пересаживания с постели на стул.
2. Оценить мобильность пациентов по индексу мобильности Ривермид (ИМР).
3. Оценить степень функциональной независимости пациентов с помощью модифицированной шкалы Рэнкина (mRS).

Материалы и методы

Исследование выполнено в соответствии с Хельсинкской декларацией, принятой в июне 1964 г. и пересмотренной в октябре 2000 г. (Эдинбург, Шотландия). От каждого пациента было получено информированное согласие на лечение.

Дизайн исследования

Локальное рандомизированное двойное слепое предварительное исследование, контролируемое в параллельной группе.

Время исследования: январь – сентябрь 2017 года. Место проведения: отделение медицинской реабилитации НМХЦ им. Н.И. Пирогова. Пациенты были независимо осмотрены тремя специалистами: неврологом, врачом ЛФК и физиотерапевтом на предмет соответствия критериям включения, затем рандомизированы с помощью генератора случайных чисел (<http://www.calculator888.ru/generator-sluchajnyh-chisel>) в основную (ОГ) или контрольную группу (КГ).

Критерии включения

- Диагноз, верифицированный на КТ/МРТ: ишемический инсульт в бассейне левой средне-мозговой артерии;
- Возраст – от 45 до 75 лет;
- Пол – мужчины и женщины;
- Период заболевания: ранний восстановительный (от 3-х недель до 6-ти месяцев);
- Тяжесть инсульта в острый период по шкале NIHSS 16–20 (от средней до тяжелой);
- Степень функциональной состоятельности по модифицированной шкале Рэнкина 4;
- Индекс мобильности Ривермид ≤ 2 .

Критерии исключения:

- наличие у пациента грубых когнитивных нарушений или психических заболеваний, препятствующих правильному выполнению инструкций;
- наличие заболеваний сосудов нижних конечностей, препятствующих проведению роботизированной механотерапии;
- наличие эпилептических приступов или других форм измененного сознания;

- наличие аневризмы аорты или артерий головы и шеи;
- беременность и период лактации;
- наличие металлических или магнетических имплантатов (например, электрокардиостимулятор, церебральные шунты, кохлеарные имплантаты);
- наличие онкологического заболевания головного мозга;
- наличие активного или тяжелого инфекционного заболевания;
- печеночная недостаточность или постоянное повышение печеночных ферментов более, чем в 1.5 раза верхней границы нормы (АлТ, АсТ и прямой билирубин);
- почечная недостаточность средней или тяжелой степени (креатинин крови >133 ммоль);
- использование церебролизина в острейшем периоде;
- высокая вероятность в использовании дополнительных медикаментов, не предусмотренных данным протоколом;
- тяжелые кардиоваскулярные, печеночные, неврологические, эндокринологические и другие системные заболевания, препятствующие выполнению данного протокола и искажающие конечные результаты исследования или влекущие повышенный риск для пациента при условии участия в исследовании.

Протокол лечения

Длительность лечения в каждой группе составляла 14 дней. Унифицированная реабилитационная программа включала в себя ежедневно:

1. Сеанс механотерапии на циклических велотренажерах в течение 15–20 минут.
2. Сеанс индивидуальной кинезиотерапии для нижних конечностей.
3. Сеанс механотерапии на столе-вертикализаторе с интегрированным роботизированным ортопедическим устройством «Эриго» или на роботизированном комплексе для локомоторной терапии с расширенной обратной связью Локомат в течение 20–30 минут.
4. Назначаемые лекарственные препараты были сведены к минимуму жизненно важных препаратов для каждого конкретного пациента: терапия артериальной гипертензии, сахарного диабета, мерцательной аритмии, гиперкоагуляции и гиперхолестеринемии. При выборе препарата внутри лекарственной группы предпочтение отдавалось одному и тому же препарату у всех испытуемых, если это не влекло ущерба для пациента. Выбор был обусловлен утвержденным списком лекарственных препаратов, применяемыми в ФГБУ НМХЦ им. Н.И.Пирогова.
5. В ОГ внутривенное введение 30 мл церебролизина, растворенного в 200 мл физиологического раствора и в КГ 200 мл физиологического раствора без активного препарата в течение 30–40 минут (флаконы с вводимым раствором были пластиковые, не прозрачные, одинаковые во всех группах, скорость введения 2 капли в секунду).

О принадлежности пациента к определенной группе было известно лечащему врачу и процедурной медицинской сестре. Оценка двигательных функций про-

Таблица 1. Обзор количественных данных выборок и их сравнение по критерию Манна – Уитни в начале исследования.

	Основная	Контроль	U-value	Z-Score	p-value
Шкала тревоги	35,5+/-5,4	34,9+/-4,6	768,5	0,108	0,912
Шкала депрессии	12,3+/-3,2	11,7+/-2,9	763	0,162	0,872
NIHSS (дебют)	19+/-0,9	18,6+/-1,02	642	1,348	0,177
SF-36	52,7+/-5,3	54,4+/-5,1	662	1,152	0,25
FIM	69,2+/-7,6	67,24+/-4,53	715,5	0,691	0,529
Возраст	70,4+/-3,1	70,7+/-2,9	777,5	0,019	0,984
Давность инсульта	64,3+/-11,0	64,1+/-12,2	762	0,172	0,865

Таблица 2. Сравнение параметров до и после реабилитационной программы.

	Основная					Контроль				
	1 день	14 день	U-value	Z-Score	p-value	1 день	14 день	U-value	Z-Score	p-value
Шкала тревоги	35,5 +/-5,4	30,1 +/-4,7	416.5	3.685	<0,001	34,9+/- 4,6	33,3 +/-4,8	604.5	1.554	0,121
Шкала депрессии	12,3 +/-3,2	8,8 +/-1,9	336.5	4.455	< 0,001	11,7+/-2,9	9,5 +/-2,6	456	3.038	0,002
SF-36	52,7 +/-5,3	88,9 +/-2,6	141.5	6.332	< 0,001	54,4+/- 5,1	86,4 +/-3,8	46	7.135	< 0,001
FIM	69,2 +/-7,6	89,5 +/-2,6	0	7.693	< 0,001	67,24 +/-4,53	86,4 +/-3,8	0	7.595	< 0,001
mRS	4	3,8 +/-0,3	660	1.342	0,18	4	3,89 +/-0,2	700	0.780	0,435
ИМП	2	6,0 +/-0,25	0	7.741	< 0,001	2	5,6 +/-0,57	0	7.643	< 0,001

водилась ежедневно с определением ИМП инструктором ЛФК (Collen FM et al., 1991). Оценка качества жизни, степени тревожности и уровня депрессии производилась до начала (1 день) и по завершению терапии (15 день) медицинским психологом по опроснику SF-36, шкале тревожности Спилберга-Ханина и шкале депрессии Бэка (Карелин, 2007). Оба специалиста были неосведомленными о принадлежности пациента к той или иной группе. Оценка степени функциональной состоятельности и функциональной независимости проводилась неврологом по mRS и шкале функциональной независимости (FIM) (Dewilde S et al., 2017; Forrest GP et al., 2013).

Статистический анализ

Статистическая обработка результатов осуществлялась с применением пакета анализа Excel (Microsoft Office) и программ Statistica 8.0 (Dell Software). Все количественные данные оценивались на нормальность распределения с последующим использованием параметров описательной статистики для характеристики изучаемых выборок. Значимость различий оценивали по методу вариационной статистики с использованием критериев Манна – Уитни для независимых выборок. Был произведен анализ влияния одного фактора (присоединение к терапии церебролизина) на время наступления изучаемого исхода (ИМП=6) с помощью теста Гихана-Вилконсона для сопоставления групп. Нулевая гипотеза отклонялась при значениях $p < 0,05$, предпо-

лагая, что различия между группами по времени до наступления изучаемого исхода являются статистически значимыми. Для оценки доли пациентов, достигших ИМП=6, использовался критерий χ^2 .

Результаты

Всего в исследование было включено 80 пациентов. 1 пациент из КГ не завершил исследование в связи с развитием повторного ишемического инсульта. Средний возраст пациентов составлял статистически не отличался в обеих группах и составлял в среднем 70 лет, количество лиц мужского пола преобладало в обеих группах. Большинство пациентов поступило на реабилитацию в период от 1.5 до 2.5 месяцев со среднетяжелой степенью инсульта в дебюте по NIHSS (табл. 1).

Переменные в каждой группе были успешно протестированы на нормальность распределения данных. В начале исследования группы статистически не отличались друг от друга по изучаемым параметрам. Среди сопутствующей патологии наиболее часто встречаемыми фоновыми заболеваниями в обеих группах являлись гипертоническая болезнь и церебральный атеросклероз (рис. 1).

В течение всего срока активных реабилитационных мероприятий не было отмечено появления новых неврологических жалоб и ухудшения показателей (ЧСС, АД, ЧДД, температура тела) при ежедневном клиническом осмотре.

В результате комплексной реабилитации как в основной, так и в контрольной группах было выявлено до-



Рис. 1. Сопутствующие заболевания и их лечение.

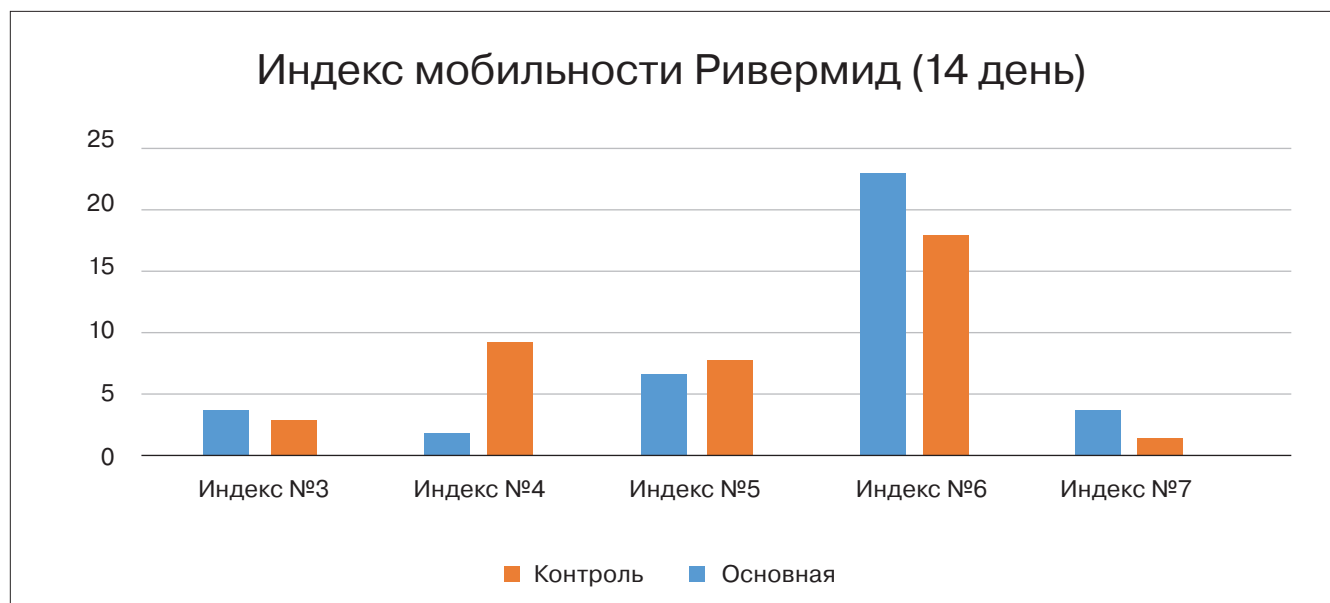


Рис. 2. Количество пациентов с определенным значением индекса мобильности Ривермид в конце исследования.

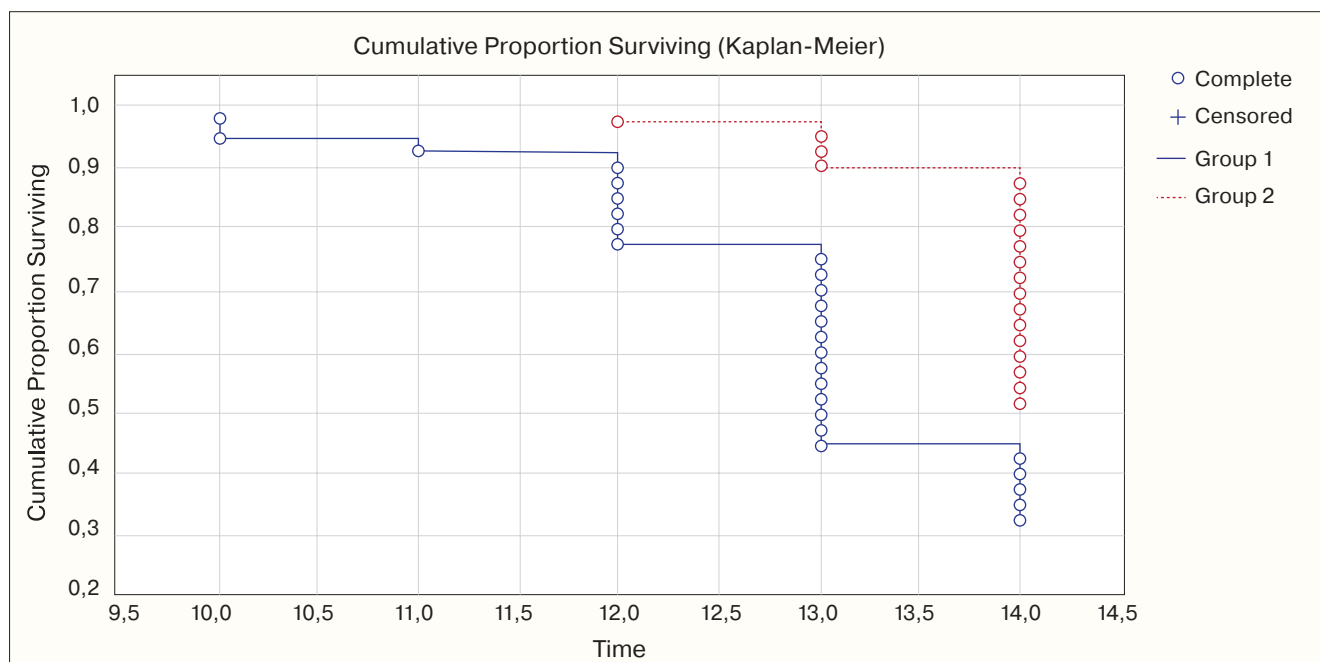


Рис. 3. Кумулятивная доля пациентов, достигших ИМП 6 (complete) в основной (Group 1) и контрольной (Group 2) группах.

статистически значимое улучшение по шкалам депрессии, SF-36, ИМП, FIM (табл. 2). При этом не было отмечено статистически значимого уменьшения степени функциональной несостоятельности по модифицированной шкале Рэнкина.

Как в ОГ, так и в КГ среднее значение по ИМП на 14 день составило 6 баллов. При этом в ОГ 28 пациентов достигли ИМП=6, в то время как в КГ—19 пациентов (рис. 2). Доля пациентов, достигших заданного исхода (ИМП=6), было статистически больше в группе церебролизина (критерий χ^2 , $p < 0,05$). Медиана времени до достижения пациентами ИМП=6 в ОГ составляла 13 дней, в КГ — 14 дней. При сопоставлении групп разница по времени до достижения заданного исхода оказалась статистически значимой при использовании теста Гихана-Вилкоксона ($T = -3,198$; $p = 0,001$) и Мантила-Кокса ($T = -2,81594$; $p = 0,005$) (Рис. 3).

Выводы.

Проведённое предварительное исследование влияния церебролизина на скорость восстановления опорной функции нижней конечности в раннем восстановительном периоде инсульта продемонстрировало:

1. Применение церебролизина в добавление к стандартной реабилитационной программе длительностью 14 дней статистически не отличается от эффекта самой программы на уровень мобильности пациента, его функциональную состоятельность и независимость к концу терапии. Среднее значения по ИМП, FIM и mRS были схожи на 14 день. Однако доля пациентов, достигших заданного исхода (ИМП=6), было статистически больше в группе церебролизина.
2. Тем пациентам, которые смогли самостоятельно вертикализироваться к концу исследования, потребовалось в среднем 13 дней в группе с церебролизином, что на день быстрее, чем в контрольной группе.

3. Присоединение церебролизина к стандартной реабилитационной программе увеличивало вероятность, что большее количество пациентов будет способно улучшиться к 14 дню наблюдения. Таким образом, можно предположить, что церебролизин обладает способностью увеличивать реабилитационный потенциал. Однако остается неясным, что определяет данный положительный эффект церебролизина и каким образом проводить отбор пациентов на терапию.

4. Интересной находкой стало статистически значимое снижение уровня тревожности пациентов на фоне приёма церебролизина. Влияние церебролизина на гипоталамо-гипофизарную системы и уровень тревожности также было отмечено в ряде предыдущих работ. (Kapoor S., 2013; Ryabnikova EA et al., 2013).

Данные выводы являются предварительными и требуют дальнейшего изучения. При интерпретации результатов настоящего исследования следует учитывать имеющиеся ограничения. Во-первых, любая программа реабилитации включает в себя целый ряд факторов, которые сложно унифицировать и контролировать. Так, сеансы лечебной гимнастики при одинаковых протоколах, допускают некоторую степень вариативности в зависимости от состояния конкретного пациента и его мотивации. Во-вторых, практически все пациенты имеют сопутствующие заболевания разной степени выраженности и стадии течения, а также не всегда одинаковую медикаментозную терапию, которые могут оказывать прямое влияние на течение восстановительного периода. В-третьих, учитывая предыдущие факторы можно ожидать определённую степень гетерогенности групп, что требует увеличение объёма выборки в рамках мульти-центрового исследования. В-четвертых, при статистическом анализе все данные были определены как количественные, что может быть оспорено, так как ряды шкал и индексов используют порядковые значения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карелин А. А. Большая энциклопедия психологических тестов. – Москва: Эксмо; 2007
2. A. Barker, R. Jalinous, and I. L. Freeston. Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex; *Lancet*; 1985; 325(8437): 1106–1107.
3. Akai F et al. Neurotrophic factor-like effect of FPF1070 on septal cholinergic neurons after transections of fimbria-fornix in the rat brain; *Histol Histopathol*; 1992; 7: 13–21.
4. Chang WH et al. Cerebrolysin combined with rehabilitation promotes motor recovery in patients with severe motor impairment after stroke; *BMC Neurology*; 2016;16–31. DOI 10.1186/s12883-016-0553-z
5. Collen FM t al. The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment; *Int Disabil Stud.*; 1991; 13(2): 50–4.
6. Corti M, Patten C, Triggs W. Repetitive transcranial magnetic stimulation of motor; *Am J Phys Med Rehabil*; 2012; 91: 254–270.
7. Darsalia V, Heldmann U, Lindvall O, Kokaia Z. Stroke-induced neurogenesis in aged brain; *Stroke* 2005; 36: 1790–5.
8. Dewilde S et al. Modified Rankin scale as a determinant of direct medical costs after stroke; *Int J Stroke*; 2017; Jun; 12(4):392–400.
9. Formichi P et al. Cerebrolysin administration reduces oxidative stress-induced apoptosis in lymphocytes from healthy individuals; *J. Cell. Mol. Med.*; 2012; 16(11): 20840–20843.
10. Forrest GP et al. A comparison of the Functional Independence Measure and Morse Fall Scale as tools to assess risk of fall on an inpatient rehabilitation; *Rehabil Nurs.*; 2013; Jul-Aug;38(4):186–92.
11. Gutiérrez-Fernández M et al. Trophic factors and cell therapy to stimulate brain repair after ischaemic stroke; *J Cell Mol Med*; 2012; 16(10): 2280–90.
12. H. R. Siebner et al. Lasting cortical activation after repetitive TMS of the motor cortex: a glucose metabolic study; *Neurology*; 2000; 54(4): 956–963.
13. H. R. Siebner et al. Continuous transcranial magnetic stimulation during position emission tomography: a suitable tool for imaging regional excitability of the human cortex; *Neuroimage*; 2001; 54(4): 883–890.
14. Kapoor S. Cerebrolysin and its emerging clinical applications in psychiatry; *The Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*; 2013; 47(7):685.
15. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation; *Lancet*; 2011; 377: 1693–702.
16. Mesquita RC, Faseyitan OK, Turkeltaub PE et al. Blood flow and oxygenation changes due to low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of the cerebral cortex; *Journal of Biomedical Optics*; 2013; 18(6) 067006:1–11.
17. Muresanu DF et al. Cerebrolysin and Recovery After Stroke (CARS); *Stroke*; 2016; 47: 151–159.
18. P. Fox et al. Imaging human intra-cerebral connectivity by PET during TMS; *Neuroreport*; 1997; 8(12): 2787–2791.
19. Ryabnikova EA et al. A comparison of a neuroprotective effects of hypoxic postconditioning and cerebrolysin in the experimental model; *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii Imeni S.S. Korsakova*; 2013; 113(2):54–58.
20. S. A. Brandt et al. Functional magnetic resonance imaging shows localized brain activation during serial transcranial stimulation in man; *Neuroreport*; 1996; 7(3): 734–736.
21. Stinear C. Prediction of recovery of motor function after stroke; *Lancet Neurol.*; 2010; 9: 1228–32.
22. T. Paus et al. Dose-dependent reduction of cerebral blood flow during rapid-rate transcranial magnetic stimulation of the human sensorimotor cortex; *J. Neurophysiol*; 1998; 8(12): 1102–1107.
23. Ubhi K. et al. Cerebrolysin modulates pronerve growth factor/nerve growth factor ratio and ameliorates the cholinergic deficit in a transgenic model of Alzheimer's disease; *Journal of Neuroscience Research*; 2013; 91(2): 167–177.
24. Zhang et al. Sonic Hedgehog Signaling Pathway Mediates Cerebrolysin-Improved Neurological Function After Stroke; *Stroke*; 2013; 44: 1965–1972.
25. Zhang L et al. Cerebrolysin dose-dependently improves neurological outcome in rats after acute stroke: A prospective, randomized, blinded, and placebo-controlled study; *International Journal of Stroke*; 2016; 11(3): 347–355.
26. Ziganshina LE, Abakumova T. Cerebrolysin for acute ischaemic stroke; *The Cochrane Database of Systematic Reviews*; 2015; 6.
27. Impact of co-occurring dysarthria and aphasia on functional recovery in post-stroke patients // *Ann Rehabil Med*. 2016 Dec;40(6):1010–1017.

REFERENCES

1. Karelin A. A. Encyclopedia of psychological tests. – Moscow: Eksmomo; 2007
2. A. Barker, R. Jalinous, and I. L. Freeston. Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex; *Lancet*; 1985; 325(8437): 1106–1107.
3. Akai F et al. Neurotrophic factor-like effect of FPF1070 on septal cholinergic neurons after transections of fimbria-fornix in the rat brain; *Histol Histopathol*; 1992; 7: 13–21.
4. Chang WH et al. Cerebrolysin combined with rehabilitation promotes motor recovery in patients with severe motor impairment after stroke; *BMC Neurology*; 2016;16–31. DOI 10.1186/s12883-016-0553-z
5. Collen FM t al. The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment; *Int Disabil Stud.*; 1991; 13(2): 50–4.
6. Corti M, Patten C, Triggs W. Repetitive transcranial magnetic stimulation of motor; *Am J Phys Med Rehabil*; 2012; 91: 254–270.
7. Darsalia V, Heldmann U, Lindvall O, Kokaia Z. Stroke-induced neurogenesis in aged brain; *Stroke* 2005; 36: 1790–5.
8. Dewilde S et al. Modified Rankin scale as a determinant of direct medical costs after stroke; *Int J Stroke*; 2017; Jun; 12(4):392–400.
9. Formichi P et al. Cerebrolysin administration reduces oxidative stress-induced apoptosis in lymphocytes from healthy individuals; *J. Cell. Mol. Med.*; 2012; 16(11): 20840–20843.
10. Forrest GP et al. A comparison of the Functional Independence Measure and Morse Fall Scale as tools to assess risk of fall on an inpatient rehabilitation; *Rehabil Nurs.*; 2013; Jul-Aug;38(4):186–92.
11. Gutiérrez-Fernández M et al. Trophic factors and cell therapy to stimulate brain repair after ischaemic stroke; *J Cell Mol Med*; 2012; 16(10): 2280–90.
12. H. R. Siebner et al. Lasting cortical activation after repetitive TMS of the motor cortex: a glucose metabolic study; *Neurology*; 2000; 54(4): 956–963.
13. H. R. Siebner et al. Continuous transcranial magnetic stimulation during position emission tomography: a suitable tool for imaging regional excitability of the human cortex; *Neuroimage*; 2001; 54(4): 883–890.
14. Kapoor S. Cerebrolysin and its emerging clinical applications in psychiatry; *The Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*; 2013; 47(7):685.
15. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation; *Lancet*; 2011; 377: 1693–702.
16. Mesquita RC, Faseyitan OK, Turkeltaub PE et al. Blood flow and oxygenation changes due to low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of the cerebral cortex; *Journal of Biomedical Optics*; 2013; 18(6) 067006:1–11.
17. Muresanu DF et al. Cerebrolysin and Recovery After Stroke (CARS); *Stroke*; 2016; 47: 151–159.
18. P. Fox et al. Imaging human intra-cerebral connectivity by PET during TMS; *Neuroreport*; 1997; 8(12): 2787–2791.
19. Ryabnikova EA et al. A comparison of a neuroprotective effects of hypoxic postconditioning and cerebrolysin in the experimental model; *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii Imeni S.S. Korsakova*; 2013; 113(2):54–58.
20. S. A. Brandt et al. Functional magnetic resonance imaging shows localized brain activation during serial transcranial stimulation in man; *Neuroreport*; 1996; 7(3): 734–736.
21. Stinear C. Prediction of recovery of motor function after stroke; *Lancet Neurol.*; 2010; 9: 1228–32.
22. T. Paus et al. Dose-dependent reduction of cerebral blood flow during rapid-rate transcranial magnetic stimulation of the human sensorimotor cortex; *J. Neurophysiol*; 1998; 8(12): 1102–1107.
23. Ubhi K. et al. Cerebrolysin modulates pronerve growth factor/nerve growth factor ratio and ameliorates the cholinergic deficit in a transgenic model of Alzheimer's disease; *Journal of Neuroscience Research*; 2013; 91(2): 167–177.
24. Zhang et al. Sonic Hedgehog Signaling Pathway Mediates Cerebrolysin-Improved Neurological Function After Stroke; *Stroke*; 2013; 44: 1965–1972.
25. Zhang L et al. Cerebrolysin dose-dependently improves neurological outcome in rats after acute stroke: A prospective, randomized, blinded, and placebo-controlled study; *International Journal of Stroke*; 2016; 11(3): 347–355.
26. Ziganshina LE, Abakumova T. Cerebrolysin for acute ischaemic stroke; *The Cochrane Database of Systematic Reviews*; 2015; 6

РЕЗЮМЕ

В данной работе обсуждается эффективность современной реабилитации, которая определяется не только степенью функциональной состоятельности пациента, но и скоростью, с которой удаётся добиться максимального восстановления утраченных функций. Рассматриваются биологические аспекты нейропластичности и возможная дополнительная польза в реабилитации опорной функции нижней конечности от применения препаратов, содержащих фрагменты нейротрофических факторов. Представлен опыт исследования нейромодуляторов на скорость восстановления опорной функции нижней конечности в раннем восстановительном периоде инсульта. В исследование, которое проводилось в отделении медицинской реабилитации НМХЦ им. Н.И. Пирогова, было включено 80 пациентов. 40 пациентам, включённым в основную группу, проводилась унифицированная реабилитационная программа в течение 14 дней с применением препарата Церебролизин (30 мл, растворенного в 200 мл физиологического раствора). Пациентам второй группы (n=40) также проводилась унифицированная реабилитационная программа в течение 14 дней только с применением 200 мл физиологического раствора без активного препарата по схеме применения Церебролизина. Унифицированная программа реабилитации включала в себя ежедневно: сеанс механотерапии на циклических велотренажёрах, сеанс индивидуальной кинезиотерапии для нижних конечностей и сеанс механотерапии на столе-вертикализаторе с интегрированным роботизированным ортопедическим устройством «Эриго» или на роботизированном комплексе для локомоторной терапии с расширенной обратной связью «Локомат».

Ключевые слова: ???

ABSTRACT

?????

Keywords: ????

Контакты:

Новак Э.В. E-mail: novakev@pirogov-center.ru

Церебролизин®

ВОЗВРАЩАЕТ К ЖИЗНИ, ВОССОЕДИНЯЯ НЕЙРОНЫ

ИНСУЛЬТ
ЧМТ О ДЕМЕНЦИЯ

ОДНО МГНОВЕНИЕ. БОЛЬШИЕ ПЕРЕМЕНЫ.

В прошлом месяце Павел Иванович страдал от прогрессирования когнитивных и двигательных нарушений
Сегодня он принимает новые важные решения



- Улучшает двигательные и когнитивные функции после инсульта и ЧМТ¹⁻⁵
- Улучшает когнитивные функции при ДЭП/ХИМ, деменции и БА^{6,7}
- Предотвращает развитие когнитивных нарушений после инсульта и ЧМТ^{2,3}

«ЭВЕР Нейро Фарма ГмбХ» (Австрия)
Представительство компании:
127055 Москва, ул. Бутырский Вал, д.68/70, стр.1

Телефон: +7 (495) 933 87 02, факс: +7 (495) 933 87 15
E-mail: info.ru@everpharma.com
www.everpharma.com

EVER
PHARMA

Церебролизин® (Cerebrolysin®) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР: П N013827/01 Раствор для инъекций. **СОСТАВ:** 1 мл водного раствора препарата содержит 215,2 мг концентрата церебролизина (комплекс пептидов, полученных из головного мозга свиньи). **ПОКАЗАНИЯ:** болезнь Альцгеймера; синдром деменции различного генеза; хроническая цереброваскулярная недостаточность; ишемический инсульт; травматические повреждения головного и спинного мозга; задержка умственного развития у детей; гиперактивность и дефицит внимания у детей; эндогенная депрессия, резистентная к антидепрессантам (в составе комплексной терапии). **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ:** тяжелая почечная недостаточность; эпилептический статус; индивидуальная непереносимость. **С ОСТОРОЖНОСТЬЮ** применяют препарат при аллергических диатезах и заболеваниях эпилептического характера. **СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ И ДОЗЫ:** применяется парентерально (внутримышечно, внутривенно (струйно, капельно)). Дозы и продолжительность лечения зависят от характера и тяжести заболевания, а также от возраста больного. Могут быть проведены повторные курсы. **ПОБОЧНОЕ ДЕЙСТВИЕ:** при чрезмерно быстром введении: редко – ощущение жара, потливость, головокружение и др.; очень редко: повышенная индивидуальная чувствительность, аллергические реакции и др. Полный перечень побочных эффектов указан в инструкции по медицинскому применению. **ПРОИЗВОДИТЕЛЬ:** EVER Neuro Pharma, GmbH, A-4866 Унтрах, Австрия.

При возникновении побочных реакций, в том числе не указанных в инструкции, необходимо обратиться к врачу или в представительство компании. Полная информация представлена в инструкции по медицинскому применению.

1. Muresanu D. F., Heiss W. D., Hoemberg V., Guekht A. et al. Stroke 2016 Jan; 47(1):151–159; 2. Ladurner G., Kalvach P., Moessler H. J Neural Transm 2005; 112 (3): 415–428; 3. Chen C. C., Wei S. T., Tsai S. C., Chen X. X., Cho D. Y. Br J Neurosurg. 2013 Dec; 27(6):803–7; 4. König P., Waanders R. et al. et al. J Neurol Neurochir Psychiatr 2006; 7(3):12–20; 5. Muresanu D. F., Ciurea A. V., Gorgan R. M. CNS Neurol Disord Drug Targets 2015; 14(5):587–99; 6. Guekht A. B., Moessler H., Novak P. H., Gusev E. I., J Stroke Cerebrovasc Dis. 2011 Jul-Aug; 20(4):310–318; 7. Gauthier S., Prano J. V., Jia J. et al., Dement Geriatr Cogn Disord. 2015; Vol. 39, no. 5–6:332–347

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ СТАБИЛОМЕТРИИ НА СТЕПЕНЬ ВЫРАЖЕННОСТИ СИНДРОМА ХРОНИЧЕСКОЙ УСТАЛОСТИ У БОЛЬНЫХ С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ТЕЧЕНИЯ РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА

УДК 616.8

Шагаев А.С.^{1,2,3}, Бойко А.Н.¹, Бахарев Б.В.²

¹Кафедра неврологии и нейрохирургии Российского государственного медицинского университета, Москва, Россия.

²Институт биофизики клетки РАН. г. Пущино, Московская. обл., Россия.

³РАН., Больница №1 г. Пущино, Московская. обл., Россия

FEATURES OF THE INFLUENCE OF DYNAMIC STABILOMETRY ON THE DEGREE OF SEVERITY OF CHRONIC FATIGUE SYNDROME IN PATIENTS WITH DIFFERENT TYPES OF MULTIPLE SCLEROSIS

Шагаев А.С.^{1,2,3}, Бойко А.Н.¹, Бахарев Б.В.²

¹Кафедра неврологии и нейрохирургии Российского государственного медицинского университета., Москва, Россия.

²Институт биофизики клетки РАН. г.Пущино. Московская. обл., Россия.

³РАН., Больница №1 г.Пущино. Московская. обл., Россия

Введение

Заболевания нервной системы занимают одно из ведущих мест по распространенности в мире и являются одной из важнейших проблем современной клинической медицины, что связано с частой инвалидизацией, высокой смертностью [3, 4, 7, 8]. Среди патологических состояний центральной нервной системы особое место занимают демиелинизирующие заболевания, и в частности РС. Особое внимание к проблемам РС объясняется частой инвалидизацией молодых людей [6] ведущих активную трудовую и социальную деятельность [7]. Известно, что свыше 50% пациентов страдающих РС более 10 лет имеют затруднения при выполнении профессиональных обязанностей, при длительности РС более 20 лет наблюдаются проблемы в самообслуживании (Boiko A.N., 1999). Согласно результатам исследования проведенного Маргаритой Флориндо, на сегодняшний день в мире от этого заболевания пострадали более двух миллионов человек. Наряду с двигательными и координаторными нарушениями [6] СХУ встречается у половины больных РС на ранних стадиях заболевания и практически у всех на поздних [1, 2, 6]. СХУ часто является, инвалидизирующим симптомом при РС, существенно ограничивает участие в общественных мероприятиях и в повседневной жизни дома [2,6], являясь значительной проблемой у 75–90% больных. В настоящее время нет общепризнанного определения для СХУ. В этой связи очень показательным определением «усталости» данное профессором Де Люка, как длительное снижение производительности труда на обычные нагрузки. По мнению профессора Беккермана и соавторов усталость может быть сен-

сорной, моторной, когнитивной. Ряд исследователей выделяют «центральную» усталость, которая определяет неспособность инициировать концентрацию внимания и быструю познавательную утомляемость. Периферическая усталость-это мышечная утомляемость вследствие нарушений в нейромышечных соединениях [9, 22]. Клинически проявляется снижением работоспособности и физической активности, необходимостью частого отдыха, повышенной сонливостью. СХУ носит многофакторный характер, в котором участвуют нейрофизиологические механизмы и психогенные факторы (реакция на болезнь). Встречается в двух вариантах: в первом случае возникает в конце дня, при этом после сна наступает облегчение; при другом типе – усталость не связана с активностью, ночной сон не облегчает состояние. Кроме этого СХУ может иметь вторичный характер, не связанный с демиелинизирующим процессом, являясь следствием депрессивных состояний, нарушений сна, респираторных инфекций и.т.д. Лечение СХУ представляет собой сложный процесс, так как часто нивелируется имеющейся органической симптоматикой. Для коррекции усталости важным является адекватная физическая нагрузка, лечебная физкультура, йога и.т.д. На сегодняшний день нет единого фармакологического подхода к лечению СХУ при РС (H.Bekkerman, I.Blikman, A.Malekzadeh). В большинстве СХУ сочетается с когнитивными расстройствами (КР). При лечении СХУ и КР при РС используют метаболические препараты – ноотропы, аминокислотные и витаминные препараты и их сочетания [1]. Хорошо зарекомендовал себя препарат амантадин

(симметрел) – усиливает выброс дофамина, в дозе 100 мг два раза в день [9, 11]. Побочные эффекты – головная боль, головокружение, нарушение сна. Препарат снижает скорость реакций и концентрацию внимания. Препарат «семакс», обладающий нейротропическим и нейростимулирующим действием назначается в дозе 0,3 мг 3 раза в день эндоназально в течении месяца. Применяются психостимуляторы: пемолин (циперт) 20 мг 2 раза в день, сиднокарб 10–20 мг в день. Мышечная утомляемость и слабость лечится 4 – амидопириридином (от 5 мг до 10–20 мг 3 раза в сутки) [11, 12, 13]. Однако применение ограничено побочными эффектами: судорожные состояния, атаксия. При формировании ХУ на фоне депрессии назначают антидепрессанты, не обладающие седативным эффектом (флуоксетин, дезипрамин) [9]. Недавно были получены материалы, доказывающие существенное влияние аномалий гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и иммунных маркеров в патофизиологии СХУ при РС по сравнению с пациентами без СХУ [16, 19]. В других исследованиях было показано существенное повышение гамма интерферона (γ -IFN) и фактора некроза опухолей (TNF) у больных РС с СХУ [21]. Следовательно, иммунологические воспалительные механизмы играют ключевую роль в возникновении СХУ у больных РС. В ряде исследований было показано снижение активности «провоспалительных» цитокинов [18] в ответ на аэробную нагрузку у больных РС и снижение симптомов ХУ. По результатам других исследований было показано, что умеренные физические нагрузки увеличивают концентрацию нейротрофического фактора роста (BDNF) в сыворотке крови, что играет существенную роль в предотвращении нейроглиальной гибели клеток и стимулируют нейрорегенерацию [26]. В другом исследовании, в ответ на аэробную нагрузку отмечалось увеличение инсулин-подобного фактора роста (IGF 1), который оказывает существенное влияние на рост олигодендроцитов [14, 15]. Ряд независимых исследований показали сходные результаты, а именно снижение уровня инвалидизации, индекса ХУ и улучшение качества жизни у больных РС в ответ на умеренную физическую нагрузку [17, 20, 23, 28]. С другой стороны, интенсивная физическая нагрузка не рекомендована больным с РС из-за активации белков теплового шока (HSP), которые в свою очередь экспрессируясь и взаимодействуя с цитотоксическими Т-клетками негативно влияют на процессы миелинизации и нервной проводимости, могут спровоцировать не только двигательные нарушения, но и усилить симптомы ХУ. Следует напомнить, что в норме HSP обеспечивают защиту организма, например, от стресс-индуцированных физических упражнений, путем потенцирования митохондриальной деятельности. При РС резервы митохондриальной деятельности значительно снижены и избыточные энергозатратные тренировки могут вызвать повышение температуры и нарушить нервную проводимость. Несмотря на определенные успехи патогенетической терапии РС вопросы симптоматической коррекции когнитивных расстройств и СХУ является до конца не решенными. В связи с этим было бы очень интересно оценить влияние тренировочных программ баланс-терапии по методам БОС на выраженность симптомов ХУ.

Материалы и методы исследования

Наблюдали 104 больных с достоверным диагнозом РС по критериям МакДональда [25] (48 мужчин и 56

женщин), в возрасте от 22 до 46 лет, с продолжительностью заболевания от 2 до 12 лет. Все больные были с ремиттирующим течением заболевания. Для оценки влияния тренингов по методу БОС на больных РС с различной степенью неврологического дефицита применялась шкала EDSS [24]. Шкала EDSS оценивает инвалидность пациента в зависимости от его способности самостоятельно передвигаться. По этому показателю больные были разделены на три группы: с EDSS до 2,0 баллов – 34 больных; 2,5–3,5 баллов – 26 больных; и более 4,0 – 20 больных. Группу сравнения составили 24 больных РС, совместимых по возрасту, полу, течению и тяжести заболевания. Ни один из больных не получал кортикостероиды или иммуносупрессоры, а также иммуномодулирующие препараты длительного использования (ПИТРС).

Обучение произвольному перемещению центра давления происходило при выполнении компьютерных реабилитационных тестов: «построение картинок», «три мяча», «с движущейся целью». Суть тренинга заключалась в перемещении больным центра давления в различных направлениях (в зависимости от расположения мишени), пытаясь сохранить равновесие. При выполнении игры «построение картинок» больные отклонением тела старались совмещать курсор, отображающий положение тела на стабиллоплатформе (СП) с фрагментами картинки, расположенными в верхней части экрана и укладывали их в шаблон, расположенный по центру экрана в соответствии с макетом, который отображается в правой нижней части экрана. За каждый фрагмент, правильно уложенный в шаблон, больной получал 5 баллов, а за попытку неправильной укладки фрагмента картинки увеличивалось количество ошибок. Цель теста – за определенное время набрать максимальное количество баллов, совершив при этом минимум ошибок. При выполнении теста «три мяча» мишень возникала в различных частях экрана, и ее необходимо было уложить в одну из трех корзин. За каждое правильно выполненное действие начислялся один балл, за попытку ошибки вычитался балл. При выполнении тренажера «с движущейся целью» больные отклонением тела старались совмещать курсор, отображающий положение тела на СП с картинкой, расположенной на экране и удерживать маркер на картинке, которая постоянно изменяет свое положение на мониторе. Несколько обособлено (как наиболее сложный в плане координаторно-двигательных навыков), стоит отметить тренинг «горнолыжный спуск», при выполнении которого больные на СП, сложными двигательными актами, управляя балансом по типу-слалома, имитировали прохождение горнолыжной трассы. Цель теста – максимально быстро пройти этап, совершив при этом минимум ошибок. Каждому больному проводили 3 занятия в неделю длительностью до 15–30 минут в течение пяти недель. Выраженность СХУ оценивалась по шкале mFIS (Modified Fatigue Impact Scale) с оценкой «общей усталости» у всех больных РС до обучения балансу по средствам реабилитационных тестов «построение картинок», «три мяча», «с движущейся целью» и по окончании курса реабилитации. Расширенная шкала FIS (Fatigue Impact Scale), состоит из 40 вопросов и включает в себя 3 независимых раздела для оценки влияния утомляемости на когнитивную, психосоциальную и физическую сферы жизни больного. По каждому пункту предлагается 5 вариантов ответа («никогда», «редко», «иногда», «часто», «всегда»),

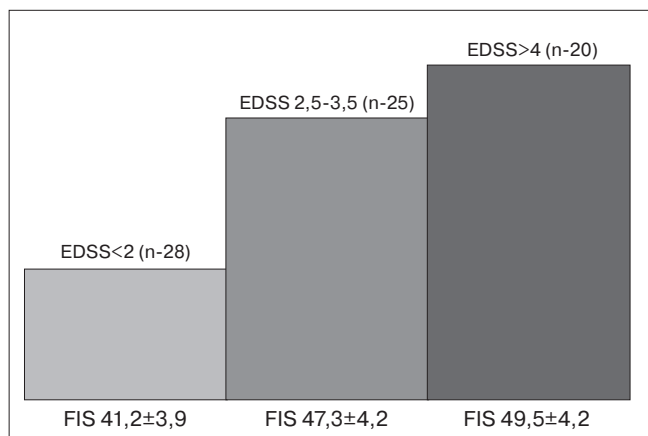


Диаграмма 1. Количество баллов по шкале FIS в зависимости от степени инвалидизации больных РС по шкале EDSS на фоновом исследовании.

Таблица 1. Выраженность СХУ у больных РС основной и контрольной подгруппы по завершении курса реабилитации.

	Без тренировок n=20		С тренингами n=45	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Средний балл	43,2±4,3	37,8±3,2	43,9±4,2	33,2±3,1*

Примечание: *достоверность статистических данных по сравнению с показателями до курса БОС: $p < 0,05$.

кодирующихся соответственно от 0 до 4 баллов [10]. В 1998 году совет по клинической практике (Multiple sclerosis quality of life inventory) рекомендовал сокращенную версию вышеописанной 40-пунктной шкалы (Fisk.J.Detal 1994). Опросник состоит из 21 вопроса. Сокращенная шкала оценивает пациентов от 0 до 4-х баллов, за последние 4 недели, с использованием рейтинговой модели подсчета, предложенной R.Likert

(что существенно сокращает время обследования, без снижения информативности, по сравнению с расширенной шкалой FIS[27]). Статистическая обработка данных производилась параметрическими методами критерия Фишера и Стьюдента для 5% и 1% уровня значимости, с проверкой на нормальность по критерию Колмогорова. Использовалась программа "Статистика", разработанная в ИБК РАН и адаптированная к Windows [5].

Результаты исследования и обсуждение

У всех больных РС был выявлен СХУ (46,3±4,8). Степень ХУ оценивалась по шкале mFIS (общая усталость). Показатели шкалы ХУ указаны в диаграмме 1.

После проведенного курса реабилитации по методу БОС «построение картинок», «три мячика», «с движущейся целью» у больных РС отмечалось уменьшение СХУ по шкале СХУ (33,2±/-3,1) по сравнению с 43,9±/-4,2 до лечения, в группе сравнения статистически значимых изменений указывающих на положительную динамику СХУ не отмечалось (табл. 1).

Положительная статистически значимая динамика по шкале СХУ отмечалась при EDSS<4 баллов, а при EDSS>4 сохранялась в виде тенденции (диаграмма 2).

При успешном выполнении различных по сложности тренировок БОС у больных РС снижалась выраженность СХУ (табл. 2).

Была проведена оценка влияния вышеуказанных тренировок на кардиореспираторную функцию по частоте сердечных сокращений, где максимальный прирост ЧСС отмечался в тесте «гигантский слалом».

Заключение

- Реабилитационные курсы стабилметрических тренажеров «построение картинок», «три мячика», «с движущейся целью» способствуют снижению выраженности СХУ больных РС.
- Успешность выполнения тренировок и обучаемость управлению балансом способствует снижению СХУ.

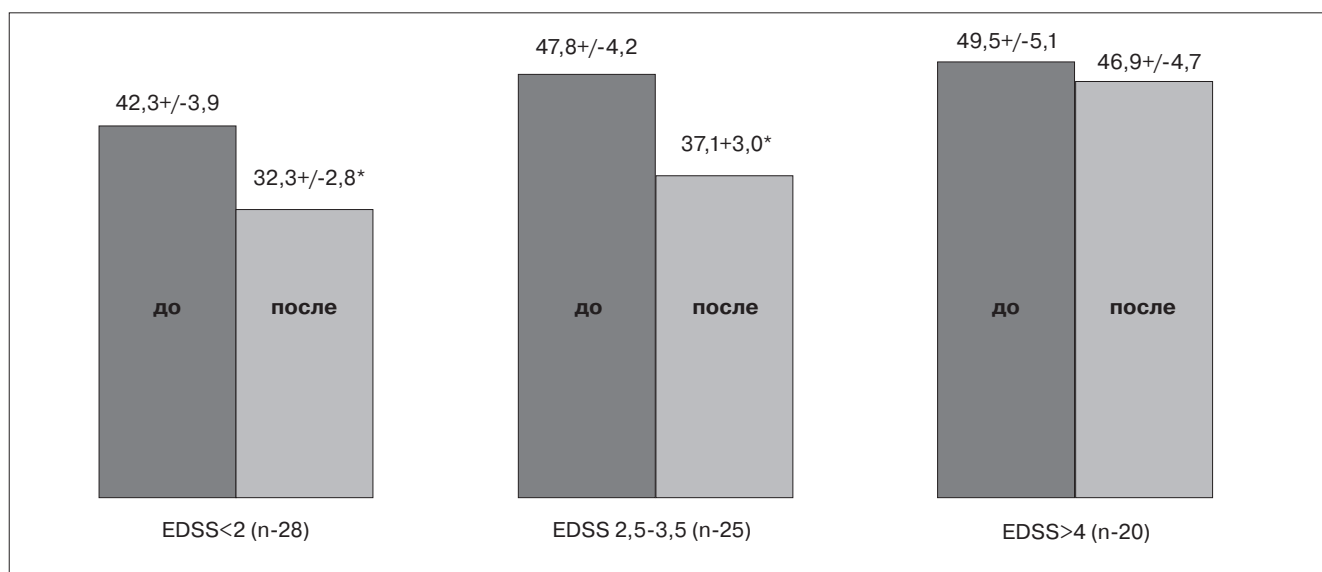


Диаграмма 2. Распределение баллов у больных РС с СХУ по шкале FIS с различной степенью инвалидизации EDSS до и после комплекса реабилитации по методу БОС.

Примечание: *достоверность статистических данных по сравнению с показателями до курса БОС: $p < 0,05$.

Таблица 2. Сравнительный анализ выраженности СХУ у больных РС различной степени инвалидизации по шкале EDSS до и по завершении различных по сложности курсов реабилитации ($p < 0,05$) в зависимости от обучаемости БОС тренингам.

Параметры	EDSS < 2,0		EDSS 2,5–4,0		EDSS > 4,0	
	до	после	до	после	до	после
Тренажер «с движущейся целью»						
Количество больных	n – 34		n – 26		n – 20	
Набранные очки	65,0±7,1	89,7±9,2*	45,3±4,7	67,5±8,2*	24,6±3,4	38,2±4,2*
Балл СХУ	42,3±4,1	31,2±3,2*	46,5±4,5	35,1±3,4*	48,9±4,6	37,4±3,3*
Тренажер «три мячика»						
Количество больных	n – 34		n – 26		n – 20	
Набранные очки	17,0±2,4	38,3±5,6*	12,0±3,1	23,0±3,6*	5,5±1,1	10,3±2,0*
Балл СХУ	41,8±4,3	30,7±2,9*	46,9±4,6	35,4±3,3*	49,8±4,4	38,4±3,4*
Тренажер «построение картинок»						
Количество больных	n – 34		n – 26		n – 20	
Набранные очки	53,4±5,9	92,0±9,9*	28,8±3,2	59,5±6,4*	15,6±2,5	17,2±3,4
Балл СХУ	41,7±3,9	31,6±3,0*	45,9±4,1	36,1±2,8	49,5±4,7	48,3±4,2

Примечание: *достоверность статистических данных по сравнению с показателями до курса БОС: $p < 0,05$.

Таблица 3. Сравнительный анализ влияния различных тренажеров (построение картинок, три мячика, гигантский слалом) на частоту сердечных сокращений у больных РС с СХУ (с различной тяжестью EDSS) до и по завершении тренинга.

Сравнительный анализ ЧСС до и после тренировок у больных РС с EDSS<4,0							
тренинги	Количество больных	n – 34		n – 26		n – 20	
		EDSS<2,0		EDSS 2,5–4,0		EDSS>4,0	
«построение картинок»		71,4±7,9	73,0±11,1	69,8±6,2	72,5±10,4	71,6±2,5	73,2±10.4
«с движущейся целью»		70,7±8,5	72,6±9,3	67,9±8,9	71,1±8,8	69,5±7,7	68,3±7,2
«гигантский слалом»		72,3±10,1	92,6±12,5	71,9±9,9	90,1±11,3	73,5±6,7	74,3±8,2

- Назначение дифференцированных курсов тренировок адекватно возможностям их выполнения больными РС способствует максимальному снижению степени выраженности СХУ.
- Тренинг «горнолыжный спуск», является, наиболее энергозатратными в какой-то степени близок к аэробной нагрузке (сохраняется в виде тенденции в

группах EDSS ≤ 4 баллов, табл. 3). Тренированность кардиореспираторной функции уменьшает признаки ХУ, что согласуется с результатами других исследователей [29], с другой стороны «преаэробная» нагрузка препятствует активации HSP, тем самым предотвращается срыв компенсаторных возможностей организма у больных РС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Т.Г., Бойко А.Н., Гусев Е.И. Спектр нейропсихологических изменений при рассеянном склерозе. Ж. Невр. и псих., Спец. выпуск «Рассеянный склероз». 2000; 11:15–20.
2. Алексеева Т.Г., Еникополова Е.В., Садацкий Е.В., и др. Комплексный подход к оценке когнитивной и эмоционально-личностной сфер у больных рассеянным склерозом. Ж. Невр. и псих., Спец. выпуск «Рассеянный склероз». 2002; 1:20–26.
3. Батышева Т.Т. Система медицинской реабилитации двигательных нарушений у неврологических больных в амбулаторных условиях: Автореф. дисс. на соискание уч. степени д.м.н.-Москва., 2005. – 64 с.
4. Батышева Т.Т. Система медицинской реабилитации двигательных нарушений у неврологических больных в амбулаторных условиях: Автореф. дисс. на соискание уч. степени д.м.н.-Москва., 2005. – 5 с.
5. Бахарев Б.В. Статистическая обработка данных. Критерии проверки данных. Пакет программ «статистика», материалы по математическому обеспечению ЭВМ. Сб. трудов, -г. Пушкино., – 1989. – выпуск 15, – 34 с.
6. Гехт Б.М., Меркулова Д.М., Касаткина Л.Ф., Самойлов М.И. Клиника, диагностика и лечение демиелинизирующих полиневропатий. Невр. Журн. 1996; 1:12–17.
7. Гусев Е.И., Бойко А.Н., Завалишин И.А. Эпидемиологические исследования рассеянного склероза. Методические рекомендации. – Москва. – 2003. – № 2003/82:4–32.
8. Гусев Е.И., Бойко А.Н., Завалишин И.А. Рассеянный склероз и другие демиелинизирующие заболевания: рук. для врачей – М.: «Миклош», 2004. – 8 с.

9. Демина М.Л., Попова Н.Ф. Симптоматическая терапия рассеянного склероза. *J. Consilium Medicum*. 2002., т.4; 2: 6–9
10. Шмидт Т.Е., Елагина И.А., Яхно Н.Н. Синдром утомляемости при различных типах течения рассеянного склероза. *Невр. Журн.* 2012; 3:12–19.
11. Amato M.P., Portaccio E. Management option in multiple sclerosis-associated fatigue. *Expert Opin Pharmacother*. 2012; 13:207–216. doi:10.1517/14656566.2012.647767. [Pub Med].
12. Berlethmann F.W., Polman C.H., van Diemann HAM., et al, A comparison between 4-aminopyridine and 3,4-diaminopyridine in the treatment of multiple sclerosis. *Ann Neurol* 1992, 32:256.
13. Bever CT., Panitch HS, Anderson PA, et al. The effects of 4-aminopyridine in multiple sclerosis patients : results of randomized, placebo-controlled, double-blind , consentation-controlled, crossover trial. *Neurology* 1994, 44: 1054–1059.
14. Carro E, Nunez A, Busiguina S, Torres-Aleman I. Circulating insulin like growth factor I mediates effect of exercise on the brain. *J. Neurosci*. 2000; 20(8): 2926–2933.
15. Carro E, Trijo JL, Busiguina S, Torres-Aleman I. Circulating insulin like growth factor I mediates the protective effects of physical exercise against brain insults of different etiology and anatomy. *J. Neurosci*. 2001; 21(15): 5678–5684.
16. Castellano V, Patel D.I, White L.I. Cytokine responses to acute and chronic exercise in multiple sclerosis . *J. Appl Physiol*. 2008; 104:1697–1702. Doi: 10.1152/jappphysiol.00954.2007 [Pab. Med]
17. Castellano, V. Patel, DI, White, LJ. Cytokine responses and PGC1 in inflammation and chronic disease. *Nature*. 2008; 454 (24); 463–469.
18. Flachenecker P, Bihler I. Cytokine mRNA ex-pression in patients with MS and fatigue. *Mult.Scler*. 2004; 10:165–169. Doi: 10.1191/1352458504ms9910a. [Pab. Med].
19. Gold SM, Kruger S, Ziegler KJ, Krieger T, Schulz KH, Otte C, Heesen C. Endocrine and Immune substrates of depressive symptoms and fatigue in multiple sclerosis patients with comorbid major depression. *J. NeurolNeurosurgPsychiatr*. 2011; 82:814–818. Doi: 10.1136/jnnp.2010.2300.29. [Pub Med].
20. Golzari, Z, Shadkhis, F, Soudi, S, Kordi, MR, Hasmeri , SM. Combined exercise training reduces IFN- γ and IL-17 levels plasma and the suriph-eral blood mononuclear cells in women with multiple sclerosis. *International Immunopharmacology*. 2010; 10:1415–1419.
21. Gottschalk M, Kumpfel T, Flachenecker P, Uhr M, Trenkwalder C, Holsboer F, Weber F. Fatigue and regulation of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis in multiple sclerosis . *Arch Neurol*. 2005 ; 62:277–280. Doi: 10.1001/archneur.62.2.277. [Pab. Med]
22. Hessen C, Nawrath L, Reich N, Schulz KH, Gold SM. Fatigue in multiple sclerosis: an example of cytokine mediated sickness behaviour. *J. Neurol-NeurosurgPsychiatr*. 2006; 77:34–39. Doi: 10.1136/jnnp. 2005.065805. [Pab Med].
23. Hessen, C, Gold. SM, Hartmann, S, Mladek, M, Reer, R, Braumann, KM, Wiedemann. K, Schulz, KH. Endocrine and cytokine responses to standardized physical stress in multiple sclerosis. *Brain. Behavior and Immunity*. 2003; 17:473–481.
24. Kurtzke J.F. Rating neurological impairment in multiple sclerosis and expanded disability status scale (EDSS), *Neurology* 1983; 33, 1444–52.
25. McDonald WI, Compston A, Edan G, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. *Ann Neurol* 2001; 50:121–127
26. Schulz KN, Gold SM, Witte et al. Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in multiple sclerosis. *J. Neurol Sci*. 2004; 225(1–2): 11–18)
27. The multiple sclerosis quality of life inventory: A User s Manual. National Multiple Sclerosis., 1999; p.3.
28. White, LJ, Castellano, V. McCoy. SC. Cytokine responses to resistance training in people with multiple sclerosis. *Journal of Sports Sciences*. 2006; 24(8): 911–914.
29. Zwarts MJ, Bleijenberg G, van Engelen BG. « Clinical neurophysiology of fatigue», *Clinical neurophysiology*, vol .119.no. 1 .pp.2–10. 2008. View at Publisher.

REFERENCES

1. Alekseeva T.G., Boiko A.N., Gusev E.I. [Range of neuropsychological changes at multiple sclerosis]. *Zhurnal. neurologii i psixiatrii, Specialnyy vypusk. Rasseyannyj skleroz*. Moscow, 2000. Issue 11. PP.15–20.
2. Alekseeva T.G., Enikopolova E.V., Sadal'skii E.V., i dr. [An integrated approach to assessment of cognitive and emotional and personal spheres at patients with multiple sclerosis]. *Zhurnal neurologii i psixiatrii. Specialnyy vypusk. Rasseyannyj skleroz*. Moscow 2002. Issue 1. PP. 20–26.
3. Batysheva T.T. [The system of medical rehabilitation of motive violations at neurologic patients in out-patient conditions]. *Avtoref.diss.na soiskanie uch.stepeni d.m.n.* Moscow. 2005. P.64.
4. Batysheva T.T. [The system of medical rehabilitation of motive violations at neurologic patients in out-patient conditions]. *Avtoref.diss.na soiskanie uch.stepeni d.m.n.* Moscow. 2005. P.5.
5. Baharev B.V. [Statistical data processing. Criteria of verification of data. Software package "statistics", materials on software of electronic computers]. *Sb.trudov, g.Pushino*. 1989. Issue 7. P.34.
6. Geht B.M., Merkulova D.M., Kasatkina L.F., Samoilov M.I. [Clinic, diagnostics and treatment of the polyneuropathies destroying a myelin]. *Nevr. Zhurn.* Moscow. 1996. Issue 1. PP.12–17.
7. Gusev E.I., Boiko A.N., Zavalishin I.A. [Epidemiological researches of multiple sclerosis]. *Metodicheskie rekomendacii*. Moscow. 2003. № 2003/82. PP.4–32.
8. Gusev E.I., Boiko A.N., Zavalishin I.A. [Multiple sclerosis and destroying a myelin other diseases]. *Ruk.dlja vrachei*. Moscow: "Miklosh". 2004. P.8
9. Demina M.L., Popova N.F. [Symptomatic therapy of multiple sclerosis]. *J. Consilium Medicum*. 2002. T.4; 2. PP.6–9
10. SHmidt T.E., Elagina I.A., Jahno N.N. [Fatigue syndrome in various types of multiple sclerosis]. *Nevr. Zhurn.* 2012. Issue 3. PP.12–19.
11. Amato M.P., Portaccio E. Management option in multiple sclerosis-associated fatigue. *Expert Opin Pharmacother*. 2012; Vol.13. PP.207–216. doi:10.1517/14656566.2012.647767. [Pub Med].
12. Berlethmann F.W., Polman C.H., Van Diemann HAM., et al, A comparison between 4-aminopyridine and 3,4-diaminopyridine in the treatment of multiple sclerosis. *Ann Neurol* 1992, Vol.32. P.256.
13. Bever CT., Panitch HS, Anderson PA, et al. The effects of 4-aminopyridine in multiple sclerosis patients : results of randomized, placebo-controlled, double-blind , consentation-controlled, crossover trial. *Neurology* 1994, Vol.44. P.1054–1059. doi.org.10.1212.WNL.44.6.1054
14. Carro E, Nunez A, Busiguina S, Torres-Aleman I. Circulating insulin like growth factor I mediates effect of exercise on the brain. *J. Neurosci*. 2000. Vol.20(8). P. 2926–2933.
15. Carro E, Trijo JL, Busiguina S, Torres-Aleman I. Circulating insulin like growth factor I mediates the protective effects of physical exercise against brain insults of different etiology and anatomy. *J. Neurosci*. 2001. Vol. 21(15). P.5678–5684.
16. Castellano V, Patel D.I, White L.I. Cytokine responses to acute and chronic exercise in multiple sclerosis . *J. Appl Physiol*. 2008. Vol. 104. P.1697–1702. Doi: 10.1152/jappphysiol.00954.2007 [Pab. Med]
17. Castellano, V. Patel, DI, White, LJ. Cytokine responses and PGC1 in inflammation and chronic disease. *Nature*. 2008. Vol.454 (24). P.463–469.
18. Flachenecker P, Bihler I. Cytokine mRNA ex-pression in patients with MS and fatigue. *Mult.Scler*. 2004. Vol.10. P.165–169. Doi: 10.1191/1352458504ms9910a. [Pab. Med].
19. Gold SM, Kruger S, Ziegler KJ, Krieger T, Schulz KH, Otte C, Heesen C. Endocrine and Immune substrates of depressive symptoms and fatigue in multiple sclerosis patients with comorbid major depression. *J. NeurolNeurosurgPsychiatr*. 2011. Vol.82. P.814–818. Doi: 10.1136/jnnp.2010.2300.29. [Pub Med].
20. Golzari, Z, Shadkhis, F, Soudi, S, Kordi, MR, Hasmeri , SM. Combined exercise training reduces IFN- γ and IL-17 levels plasma and the suriph-eral blood mononuclear cells in women with multiple sclerosis. *International Immunopharmacology*. 2010. Vol. 10. P.1415–1419.
21. Gottschalk M, Kumpfel T, Flachenecker P, Uhr M, Trenkwalder C, Holsboer F, Weber F. Fatigue and regulation of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis in multiple sclerosis . *Arch Neurol*. 2005. Vol.62. P.277–280. Doi: 10.1001/archneur.62.2.277. [Pab. Med]
22. Hessen C, Nawrath L, Reich N, Schulz KH, Gold SM. Fatigue in multiple sclerosis: an example of cytokine mediated sickness behaviour. *J. Neurol-NeurosurgPsychiatr*. 2006. Vol.77. P.34–39. Doi: 10.1136/jnnp. 2005.065805. [Pab Med].
23. Hessen, C, Gold. SM, Hartmann, S, Mladek, M, Reer, R, Braumann, KM, Wiedemann. K, Schulz, KH. Endocrine and cytokine responses to standardized physical stress in multiple sclerosis. *Brain. Behavior and Immunity*. 2003. Vol.17. P.473–481.
24. Kurtzke J.F. Rating neurological impairment in multiple sclerosis and expanded disability status scale (EDSS), *Neurology*. 1983. Vol. 33, P.1444–52. PMID. 6685237
25. McDonald WI, Compston A, Edan G, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines from the International Panel on the diagnosis of multiple sclerosis. *Ann Neurol* .2001. Vol. 50. P.121–127

26. Schulz KN, Gold SM, Witte et al. Impact of aerobic training on immune-endocrine parameters, neurotrophic factors, quality of life and coordinative function in multiple sclerosis. *J. Neurol Sci.* 2004. Vol. 225(1–2). P.11–18.
27. The multiple sclerosis quality of life inventory: A User s Manual. *National Multiple Sclerosis.*, 1999. P.3.
28. White, LJ, Castellano, V. McCoy. SC. Cytokine responses to resistansetraining in people with multiple sclerosis. *Journal of Sports Scienes.* 2006. Vol.24(8). P.911–914.
29. Zwarts MJ, Bleijenberg G, van Engelen BG. Clinical neurophysiology of fatigue.
30. *Clinical neurophysiology.* 2008. vol .119.PP. 2–10.

РЕЗЮМЕ

Хроническая усталость (ХУ) наряду с двигательными и координаторными нарушениями является одним из наиболее часто встречающихся синдромом при рассеянном склерозе (РС). Несмотря на определенные успехи в патогенетическом лечении РС коррекция синдрома хронической усталости (СХУ) остается полностью не решенной. В данном сообщении представлен предварительный позитивный опыт по использованию комплексной реабилитации по методу биологической обратной связи (БОС). Показана эффективность этого метода для лечения больных РС. Сформулированы рекомендации о возможности применения этого метода у больных РС с различной степенью тяжести неврологического дефицита.

Ключевые слова: рассеянный склероз, хроническая усталость, стабилметрический анализ, биологическая обратная связь, «центр давления», симптоматическое лечение, цитокины, умеренная физическая нагрузка, тренировки, реабилитация.

ABSTRACT

Chronic fatigue (XY), along with motor and coordination disorders, is one of the most common syndromes in multiple sclerosis (MS). In spite of certain successes in the pathogenetic treatment of MS, the correction of the chronic fatigue syndrome (CFS) remains completely unresolved. This report presents preliminary positive experience on the use of integrated rehabilitation using the biofeedback method (BFB). The effectiveness of this method for the treatment of patients with MS is shown. Recommendations are made about the possibility of using this method in patients with MS with varying severity of neurological deficit

Keywords: multiple sclerosis, chronic fatigue stabilometric analysis, biological feedback, "center of pressure", symptomatic treatment, cytokines, moderate exercise, training, rehabilitation.

Контакты:

Шагаев А.С. E-mail. shagart@bk.ru.

Бойко А.Н. E-mail. boiko.onlain.ru

Бахарев Б.В. E-mail. borbah.mail.ru.

ОЦЕНКА ТОЛЕРАНТНОСТИ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ МЕТОДОМ ЭРГОСПИРОМЕТРИИ НА ЭТАПЕ РАННЕЙ РЕАБИЛИТАЦИИ У ДЕТЕЙ С ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

УДК 616.832–001.31

Новосёлова И.Н., Понина И.В., Валиуллина С.А., Мачалов В.А., Лукьянов В.И.
ГБУЗ НИИ Неотложной детской хирургии и травматологии, Москва, Россия

EVALUATING PHYSICAL EXERCISE TOLERANCE USING ERGOSPIROMETRY AT THE EARLY REHABILITATION STAGE FOR CHILDREN WITH SPINAL CORD INJURY

Novoselova I.N., Ponina I.V., Valiullina S.A., Machalov V.A., Lukianov V.I.
Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma (CRIEPST)

Введение

Актуальность реабилитации детей с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ) обусловлена неуклонным ростом количества пациентов этой группы.

В России количество взрослых инвалидов с последствиями ПСМТ ежегодно увеличивается на 7 – 8 тысяч человек [1], при этом 61% пациентов с ПСМТ группа инвалидности остается неизменной, у 24% отмечается частичное восстановление, а у 15% – ухудшение состояния [2].

Позвоночно-спинномозговая травма у детей встречается гораздо реже, чем у взрослых, но их реабилитация сложнее вследствие возрастных особенностей. Эпидемиологические исследования позвоночно-спинномозговой травмы у детей в России не проводились. Однако, по данным НИИ неотложной детской хирургии и травматологии повреждения позвоночника у детей составляют от 1,5% до 3% всех повреждений опорно-двигательного аппарата. Травма спинного мозга и его корешков встречается в 4 – 14 % от всех травм позвоночника у детей [3].

ПСМТ – сложный комплекс структурно-функциональных изменений центральной и периферической нервной системы, запускающий каскад морфологических изменений мышечной ткани в виде атрофии волокон I и II типа скелетных мышц, потери контрактных белков и уменьшения окислительной ферментативной активности. Это в свою очередь приводит к развитию гипотрофии, а затем атрофии мышц, и, как следствие, снижению мышечной силы и выносливости [4]. При обследовании через 6 недель после травмы у 18–44% взрослых пострадавших выявлено снижение площади поперечного сечения мышц ниже уровня поражения [5].

Гипостатическое положение ребенка после травмы усугубляет имеющиеся функциональные изменения со стороны всех органов и систем, способствует развитию метаболических нарушений: мышечной гипотрофии, ожирению, остеопорозу с угрозой возникновения впоследствии патологических переломов.

Все это приводит к снижению толерантности к физической нагрузке, степень которой напрямую коррелирует с тяжестью течения основного заболевания.

В последнее десятилетие многие исследователи пришли к мнению, что начинать реабилитационные мероприятия нужно как можно раньше, лучше сразу после стабилизации витальных функций пациента, в целях предотвращения развития феномена *learned non-use* (неиспользования), который наряду с проявлениями самой травмы является дополнительной причиной развития как функциональных, так и (со временем) органических нарушений [6, 7].

Таким образом, существует ограниченный временной промежуток (узкий адаптивный коридор) для того, чтобы максимально сохранить угасающие естественные двигательные функции, не дать сформироваться патологическим двигательным стереотипам и вторичным соматическим осложнениям. Согласно литературным данным, у взрослых пациентов с угрозой формирования саркопении адекватная физическая нагрузка в пределах аэробного коридора на фоне субстратного обеспечения белковых потерь способствует сохранению мышечной массы [8].

Основным критерием дозирования физических нагрузок в системе подготовки спортсменов служит определение толерантности к физической нагрузке, а основным критерием оценки эффективности физиче-

ского воспитания является характер ответной реакции на нагрузку и результативность. С помощью функциональных проб можно выявить не только функциональные особенности, но и отклонения от нормы, т.е. скрытые пред- и патологические состояния [9].

Еще несколько десятилетий назад для определения эффективности влияния физических упражнений на организм пациента использовались только антропометрические измерения, динамометрия, гониометрия, мионометрия и др. [10]. Сейчас, помимо перечисленных методов, для учета функционального состояния организма под влиянием физических упражнений применяются специфические функциональные пробы и двигательные тесты: субъективные шкалы (Шестибалльная шкала оценки мышечной силы L. McPeak 1996, M. Вейсс 1986, Шкала оценки мышечной силы Harrison) и др. Кроме того, в настоящее время существует достаточно большое количество методов оценки толерантности к физической нагрузке, среди которых наиболее популярным является тест с 6-минутной ходьбой, тредмил-тест, велоэргометрия. Однако имеются ограничения в использовании этих методов у пациентов с последствиями ПСМТ в силу двигательного дефицита, который не позволяет провести обследование в полном объеме и объективно оценить толерантность к физической нагрузке.

Еще в 1929 г. Гиллом определено, что способность мышц к выполнению механических усилий может быть оценена с помощью измерения количества кислорода, поглощенного ими в процессе выполнения работы. Для определения толерантности к физической нагрузке в кардиологии, спортивной медицине используется нагрузочное тестирование (НТ) под контролем эргоспирометрии [11]. Методика определения потребления кислорода основана на выполнении пациентом дозированной физической нагрузки, во время которой проводится измерение концентрации кислорода (VO_2) во вдыхаемом воздухе и углекислого газа в выдыхаемом. Изменение поглощения VO_2 линейно связано с интенсивностью выполняемой работы в единицу времени до достижения уровня пикового потребления кислорода (пик VO_2). Снижение потребления VO_2 на фоне дальнейшего увеличения нагрузки является показателем достижения анаэробного порога и косвенным критерием достижения максимальных возможностей пациента [12].

Травма спинного мозга приводит к значительному снижению активной мышечной массы ниже уровня поражения, и, при тестировании активной двигательной нагрузки, потребление кислорода значимо ниже, чем у здорового человека [13].

По литературным данным, реабилитационные мероприятия наиболее эффективны впервые 6 месяцев после травмы [14]. Соответственно, существует узкий временной промежуток для того, чтобы предотвратить вторичные осложнения, максимально полно восстановить естественные двигательные функции, не дать

сформироваться патологическим двигательным стереотипам.

Обязательными условиями ранней двигательной реабилитации являются: дозированность усилий, недопустимость утомления и перетренированности, постепенное увеличение нагрузок. Чрезмерная двигательная нагрузка может усугублять метаболические нарушения в сторону катаболизма, способствуя истощению функциональных систем энергообеспечения организма [15].

Пациенты с повреждением спинного мозга могут расширить двигательную активность только за счет усиления нагрузки на мускулатуру выше уровня поражения, а это значительно увеличивает риск травмы опорно-двигательного аппарата [16].

Эргоспирометрическое исследование проводится с целью получения объективной информации о толерантности к физической нагрузке для определения адекватности реакций на упражнения. Это позволяет определить время начала реабилитационных мероприятий и безопасный адаптивный коридор, выявить индивидуальные пределы физической нагрузки, оценить эффективность выполненной реабилитационной программы [17]. Эргоспирометрия все чаще используется в широком спектре клинических исследований для объективной оценки функциональных возможностей и для раннего выявления переутомления [18].

Цель исследования

Изучить возможность определения толерантности к физической нагрузке у детей с тяжелой позвоночно-спинномозговой травмой методом эргоспирометрии для составления адекватной программы двигательной реабилитации на раннем этапе восстановления детей с тяжелой ПСМТ.

Материалы и методы

В исследование были включены 17 пациентов с изолированной ПСМТ, поступившие в НИИ НДХиТ в 2015–2016 гг. Средний возраст детей составил $12,1 \pm 5,0$ лет.

В зависимости от уровня поражения спинного мозга и неврологического дефицита дети были разделены на 2 группы (табл. 1).

Неврологическая оценка осуществлялась по шкале ASIA, предложенной американской ассоциацией травмы спинного мозга и являющейся международным стандартом неврологической и функциональной классификации повреждений спинного мозга. Оценивались мышечная сила, болевая и тактильная чувствительность, рефлекторная активность в аногенитальной зоне.

Двигательная функция оценивалась проверкой силы 10 контрольных групп мышц, соотнесенных с сегментами спинного мозга по 6-балльной системе от 0 – полный паралич до 5 – движения против полного сопротивления. Максимальное значение 100 баллов.

Таблица 1. Характеристика пациентов, участвовавших в обработке материалов.

№	Группы	I	II
1	Уровень поражения	Шейный	Грудной, пояснично-крестцовый
2	Неврологический дефицит	Верхний парапарез, нижняя параплегия.	Нижний парапарезили нижняя параплегия
3	Количество пациентов	8	9

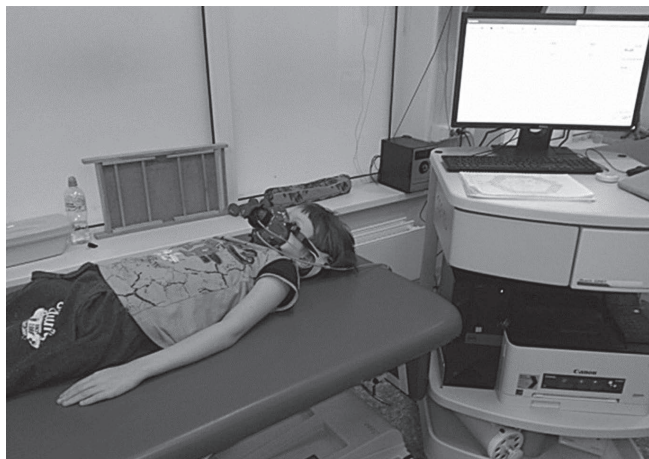


Рис. 1. Тестирование в покое.



Рис. 2. Тестирование пассивной нагрузки.

Оценка чувствительности проводилась в 28 сегментах с 2 сторон по 3-бальной системе: 0 – отсутствие, 1 – нарушенная, 2 – нормальная, расстройства чувствительности в аногенитальной зоне (да/нет). Максимальное значение для болевой и тактильной чувствительности по 112 баллов.

По степени повреждения спинного мозга всех пациентов делят на 5 типов: от А – полное: нет сохранных движений и чувствительности в сегментах S4 – S5 – до E – норма: двигательные функции и чувствительность в норме (сохранено обозначение оценочных уровней латинскими буквами, как в оригинале).

На момент осмотра у всех детей, взятых в исследование, степень повреждения спинного мозга соответствовала типу А – полное.

I группу составили пациенты с поражением шейного отдела спинного мозга с верхним парапарезом и нижней параплегией в количестве 8 человек, II – 9 пациентов с поражением грудного и поясничного отделов спинного мозга с нижним парапарезом или нижней параплегией.

Все пациенты участвовали в 25-дневной программе двигательной реабилитации.

Всем пациентам до начала и по окончании реабилитационных мероприятий проводилось исследование трофологического статуса: антропометрическое обследование (длины тела при помощи горизонтального ростомера, веса с использованием подкроватных весов), расчет индекса массы тела по формуле Т. Дж. Коула.

Исследования проводились дважды: перед назначением реабилитационных мероприятий и перед выпиской пациента через 23 дня под контролем эргоспирометрии с использованием газоанализатора Quark RMR. В исследовании оценивались величина $\max \text{VO}_2$ в мл/кг в мин и дыхательный коэффициент (RQ), время достижения анаэробного порога ($\text{VCO}_2/\text{VO}_2 > 1,0$), а, также, время восстановления всех параметров до исходного состояния. Учитывая разный возраст пациентов, массу тела и физическую подготовку – для объективного анализа полученных данных мы использовали показатели потребления кислорода в мл/кг веса в минуту. Перед каждым исследованием, согласно инструкции производителя проводилась калибровка модуля.

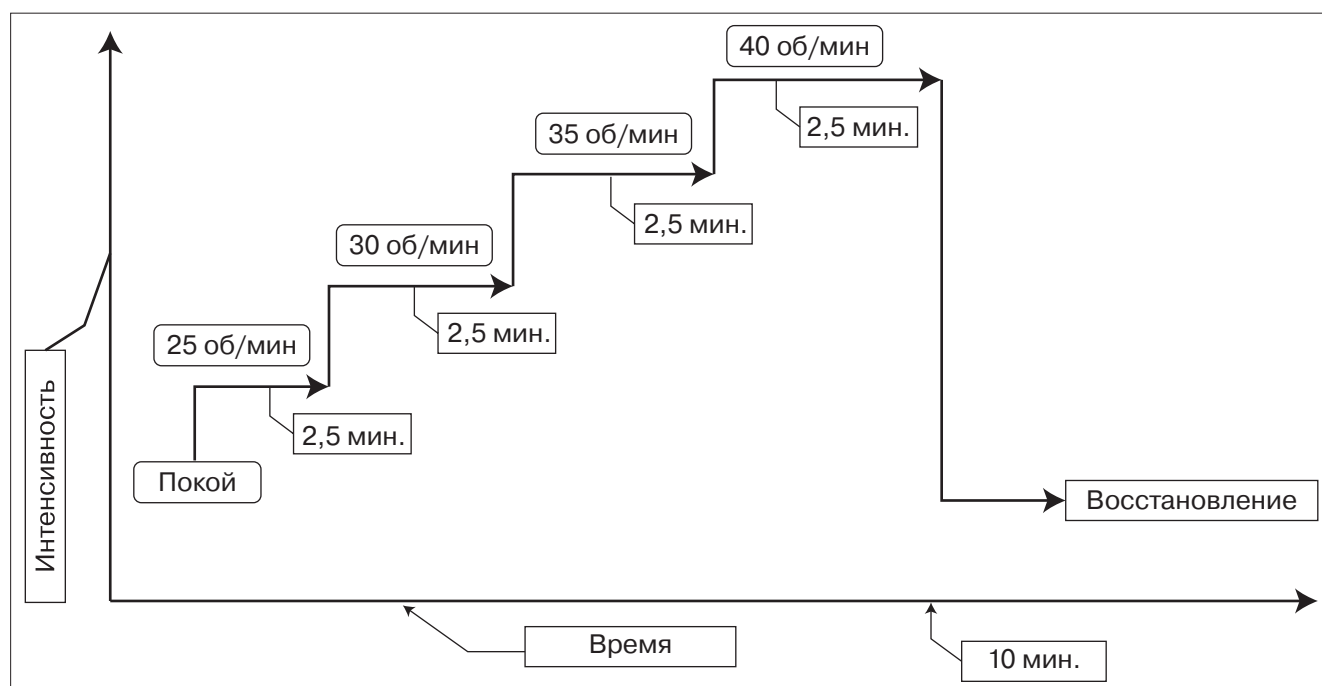


Рис. 3. Диаграмма тестирования пассивной нагрузки.

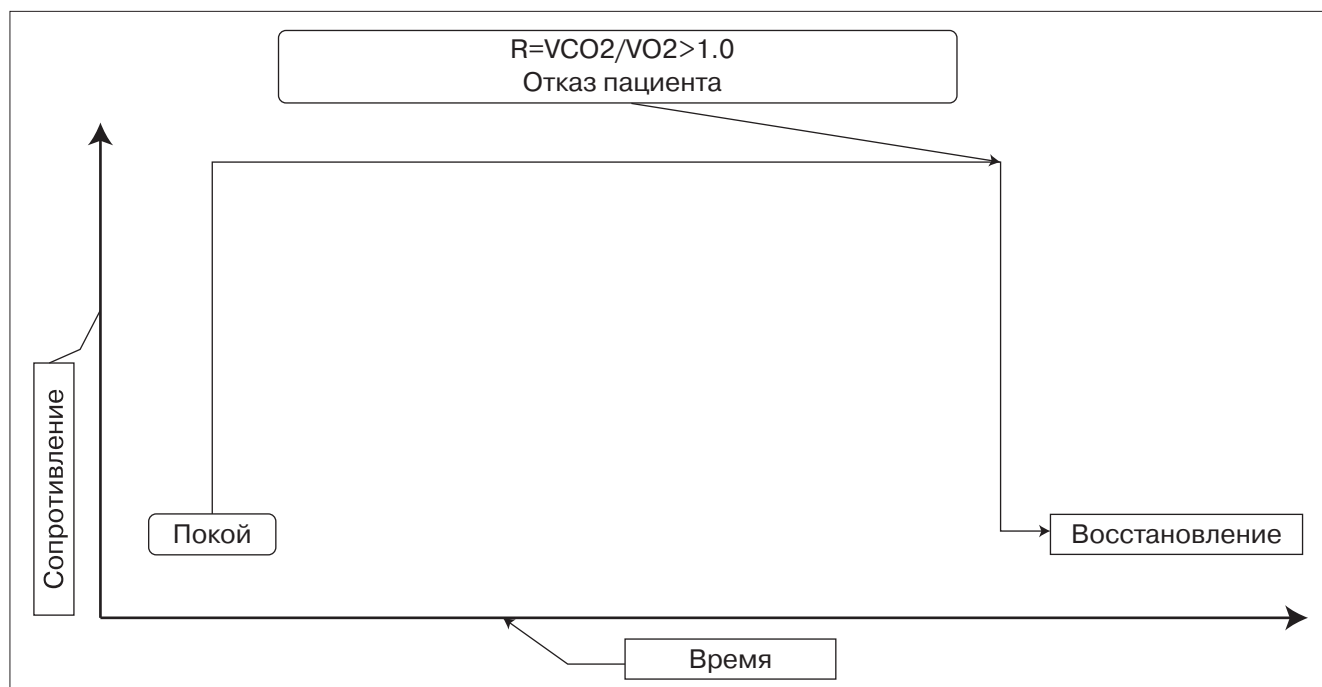


Рис. 4. Тестирование активной работы на первом этапе.

В спортивной медицине используется тест для определения аэробного порога по частоте сердечных сокращений, причем существует линейная зависимость между ЧСС и достижением анаэробного порога. Но в нашем исследовании не было отмечено корреляции между пиковым потреблением кислорода и изменением ЧСС.

Тестирование проводилось в трех режимах: I – в покое (рис. 1), II – при пассивной нагрузке (рис 2, 4), III – при активной работе (рис 3, 5).

Перед проведением тестирования пациентов просили воздержаться от еды и питья чая или кофе в течение не менее двух часов до исследования. Обязательным условием начала теста было опорожнение мочевого пузыря во избежание boosting – синдрома (англ. «повышение давления»). Исследование проводилось в положении лежа с использованием маски.

Пассивная нагрузка выполнялась механотренажером Moto-med со ступенчатым увеличением электромотором скорости движения педалей на 5 оборотов в минуту каждые 2,5 минуты в течение 10 минут в исходном положении «лежа на спине». (рис. 2)

Диаграмма работы в этом режиме показана на рис. 3.

Активная работа выполнялась в два этапа. Первым этапом предлагалось упражнение «сгибание и разгибание верхних конечностей в плечевых суставах» с максимально возможной для пациента скоростью (рис. 4).

Вторым этапом предлагалась ступенчато нарастающая нагрузка с использованием отягощения. Во время тестирования использовались упражнения на верхние конечности: «на счет раз – согнуть руки в локтевых суставах ладонями к плечам, на счет два – разогнуть руки в локтевых и плечевых суставах перед грудью, на счет три – согнуть руки в плечевых и локтевых суставах ладонями к плечам, на счет четыре – разогнуть руки в локтевых суставах и вернуться в исходное положение». Пациенту давалась словесная инструкция выбрать для себя комфортный темп выполнения упражнения. Во время выполнения первой ступени использовались утяжелители массой 0,5 кг, закрепленные на запястьях

ребенка, затем каждую ступень отягощения увеличивалось на 0,5 кг вплоть до 2 кг на четвертой ступени. Выполнение каждой ступени нагрузочного тестирования длилось 5 минут, отдых между ступенями составлял 1 минуту (рисунок 5).

Условием прекращения тестирования являлось достижение анаэробного порога (дыхательный коэффициент $RQ = VCO_2/VO_2 > 1,1$) или отказ пациента от дальнейшей работы. На основании полученных во время тестирования данных ($\max VO_2$ и времени достижения анаэробного порога) рассчитывались режимы работы и отдыха.

Статистическую обработку данных проводили с помощью компьютерной программы Statistica v.6.0 Stat. Soft.Inc. Использовали вычислительные и графические возможности редактора электронных таблиц Excel. Данные проверялись на соответствие нормальному закону распределения с помощью тестов Lilliefors и Shapiro-Wilk's Wtest. Применяли дисперсионный анализ, t-критерий Стьюдента, непараметрические тесты: критерий знаков и парный тест Wilcoxon. При всех видах статистического анализа различия считались достоверными на уровне значимости $p < 0,05$. Данные представлены в виде средних значений $\pm$ стандартное отклонение.

Результаты и их обсуждение

Анализ данных стандартной неврологической оценки повреждений спинного мозга по шкале ASIA показал, что на момент выписки из стационара у пациентов I группы произошло значимое увеличение показателей как двигательной функции (в среднем на 55,4%), так и чувствительности – болевой на 40,2%, тактильной – на 49,5% по сравнению с показателями на момент поступления.

Анализ данных пациентов II группы на момент выписки из стационара показал увеличение показателей двигательной функции в среднем на 21,7%, болевой чувствительности на 28,3%, тактильной – на 29,6% по сравнению с показателями на момент поступления.

К окончанию I курса реабилитации (25 дней) степень повреждения спинного мозга соответствовала

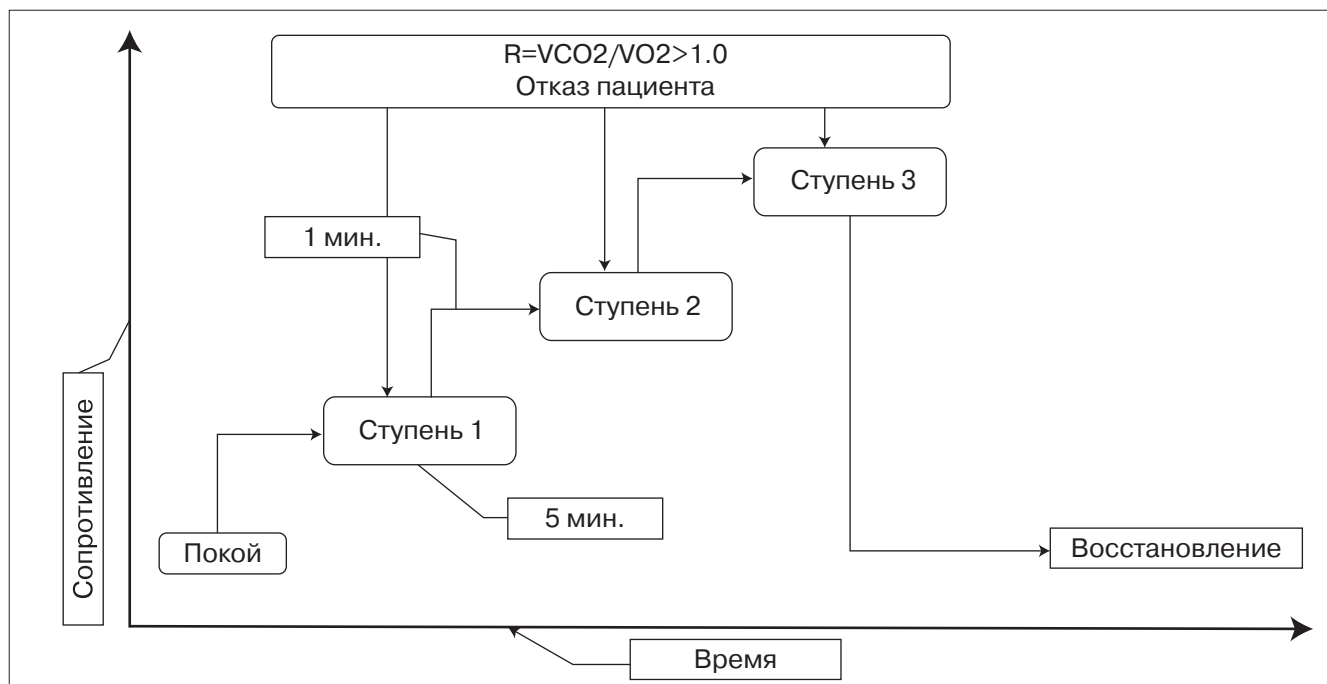


Рис. 5. Тестирование активной работы на втором этапе.

типу В (неполное: чувствительность (но не движения) сохранена ниже неврологического уровня поражения (в том числе в сегментах S4 – S5)) у 3 детей из I группы и у 5 детей из II группы.

При первичном обследовании трофологический статус у пациентов I группы оценивался как «нормотрофия» (ИМТ $19,62 \pm 5,56$), у пациентов II группы – как «недостаточность питания I ст» (ИМТ – $16,18 \pm 5,78$). При повторном обследовании в I группе отмечалось снижение показателей ИМТ до $18,41 \pm 3,78$, так как при поступлении у двух пациентов трофологический статус оценивался как «повышенное питание» (ИМТ > 23), а по окончании курса реабилитации росто-весовые показатели приблизились к нормотрофии. Во II группе пациентов не отмечалось значимых колебаний в росто-весовых показателях, ИМТ перед выпиской у пациентов II группы составил $16,96 \pm 3,78$.

При первичном обследовании показатели VO_2 в покое составили у I и II групп пациентов $4,03$ мл/кг/мин и $4,91$ мл/кг/мин соответственно. При проведении пассивной нагрузки показатели VO_2 увеличились до $6,02$ мл/кг/мин и $6,0$ мл/кг/мин соответственно (таблица 2). Показатели VO_2 при пассивной нагрузке у пациен-

тов обеих групп сопоставимы, поскольку тестировались нижние, плегированные, конечности.

При оценке активной двигательной нагрузки в I группе увеличения VO_2 по сравнению с пассивной не отмечалось. Это объяснялось тем, что у пациентов с верхним парапарезом (а в раннем периоде реабилитации грубым парапарезом, до плегии в дистальных отделах), количество активных мышечных единиц, задействованных в движении, ограничено. Поэтому, у II группы пациентов, где функция верхних конечностей оставалась сохранной, разница между максимальным потреблением кислорода при пассивной и активной работе существенна.

При обследовании по окончании курса реабилитации выявлено, что потребление кислорода у пациентов I группы и в покое, и при пассивной нагрузке сопоставимо, поскольку тестировались по-прежнему плегированные нижние конечности. Потребление кислорода при активной нагрузке возросло до $9,52 \pm 1,7$ (на $22,6\%$) (Рисунок 7), что свидетельствует об увеличении количества активных мышечных единиц, участвующих в движении. У всех пациентов произошло значимое увеличение показателей, как чувствительности, так и двигательной функции.

При оценке результатов обследования перед выпиской во II группе также отмечался прирост максимального потребления кислорода до $14,51 \pm 3,94$ (на $40,8\%$)

Для тестирования общей выносливости необходимо определение времени достижения аэробного порога. При первичном обследовании в обеих группах пациентов время достижения аэробного порога составило 1 мин 10 сек ± 12 сек., при повторном исследовании (перед выпиской) – увеличилось до 2 мин 40 сек ± 23 сек., что свидетельствовало об увеличении выносливости пациентов.

При оценке выполнения первичного тестирования со ступенчатым повышением нагрузки ни один из пациентов обеих групп не смог преодолеть 2-ю ступень. При повторном тестировании (перед выпиской) в I группе отказались от выполнения программы на 2-ой ступени 2 пациента, во II группе – 1 пациент, все

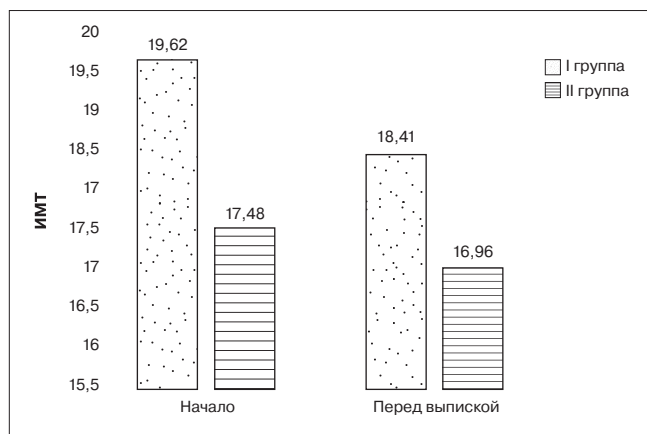


Рис. 6. Динамика изменения ИМТ.

Таблица 2. Показатели потребления кислорода.

Пациенты	Первичное обследование			Обследование перед выпиской		
	покой	пассив	актив	покой	пассив	актив
I группа	4,03±0,6	6,09 ±1,27	7,76± 3,59	4,03±0,59	6,75± 0,3	9,52±1,7
II группа	4,98±0,45	6,41±0,91	10,3±2,59	5,2±0,52	6,3±0,61	14,51±3,94

остальные пациенты прошли 3 ступени программы без достижения анаэробного порога.

Полученные результаты прироста $\dot{V}O_2$ при активной нагрузке и расширения аэробного коридора в обеих группах пациентов свидетельствуют о повышении толерантности к физической нагрузке за счет увеличения силы мышц и общей выносливости организма.

Таким образом, постепенное увеличение нагрузки является предпочтительным при составлении программы двигательной реабилитации у данного контингента пациентов.

В результате проведенных реабилитационных мероприятий в I группе пациентов (поражение шейного отдела спинного мозга) к окончанию срока реабилитации все 100% (8 детей) выдерживали ортостатическую нагрузку на столе-вертикализаторе в течение 30–40 минут и были высажены в кресло-коляску. Переворачиваться на бок и самостоятельно передвигаться в кресле-коляске научились 6 детей (75%), 5 детей (62,5%) освоили элементарные гигиенические навыки (умывание, чистка зубов), питье из чашки и прием пищи с применением специальных приспособлений.

Во II группе (поражение грудного и пояснично-крестцового отделов спинного мозга) все 9 пациентов научились переворачиваться на живот, пересаживаться в коляску, передвигаться на ней без посторонней помощи и, к моменту выписки, выдерживали ортостатическую нагрузку на балансировочном тренажере в течение 15 минут.

Кроме того, 4 пациента (50%) из I группы и 9 детей (100%) из II были подготовлены к вертикализации в замковых аппаратах на нижние конечности с полукорсетом, что и было осуществлено во время следующей госпитализации через 5–6 месяцев после травмы, по-

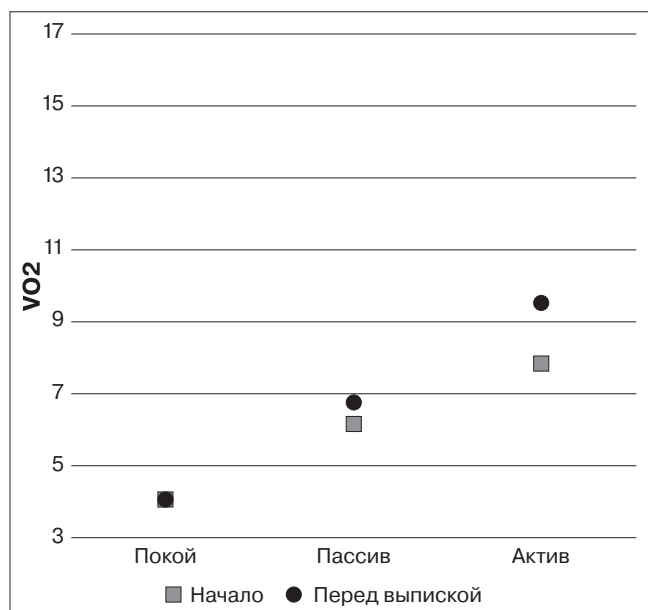
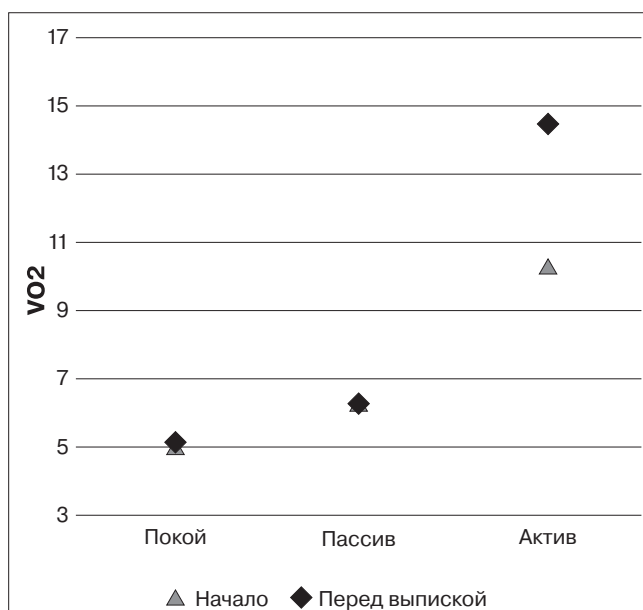
сле приобретения ребенком специальных приспособлений.

Выводы:

1. Метод эргоспирометрии является объективным методом оценки толерантности к физической нагрузке у детей с тяжелой позвоночно-спинномозговой травмой.
2. Полученные в результате тестирования показатели максимального потребления кислорода и время достижения анаэробного порога позволяют подобрать режим двигательной активности, учитывая индивидуальные возможности пациента.
3. Распределение объема интенсивности работы во времени при составлении программы двигательной реабилитации на раннем этапе позволяет избежать перетренированности и, в конечном итоге, получить увеличение толерантности к физической нагрузке.
4. Пассивная нагрузка не является инструментом тренировки физических качеств (кроме гибкости), а служит одним из методов профилактики осложнений гипостатического положения.

Заключение

Проведенное исследование показало, что оценка индивидуальных возможностей пациента позволяет персонализировать программу двигательной реабилитации. Метод эргоспирометрии является средством контроля адекватности предложенной программы. Оценка толерантности к физической нагрузке на этапе ранней реабилитации может быть использована не только у детей с позвоночно-спинномозговой травмой, но и при другой патологии, что требует дальнейшего углубленного изучения.

Рис. 7. Пик $\dot{V}O_2$. Пациенты I группы.Рис. 8. Пик $\dot{V}O_2$. Пациенты II группы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косичкин М.М., Гришина Л.П., Шапиро Д.М. Инвалидность вследствие травматического поражения спинного мозга, медико-социальная экспертиза и реабилитация // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. – 1999 – №1. – с 9 – 15.
2. Амелина О.А. Травма спинного мозга / В кн. «Клиническая неврология с основами медико-социальной экспертизы» под редакцией А.Ю.Макарова – СПб.:ООО «Золотой век», 1998. С 232 – 348.
3. Рoshаль Л.М. Новосёлова И.Н, Валиуллина С.А. Понина И.В., Мачалов В.А., Васильева М.Ф., Лукьянов В.И. Опыт ранней реабилитации детей с позвоночно-спинномозговой травмой / Журнал "Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры"-том 93 –6– 2016-С.41–50 ISSN 0042–8787 (Print) ISSN 2309–1355.
4. Biering-Sorenson B, Brunn Kristensen I, Kjaer M, Biering-Sorenson F. Muscle after spinal cord injury. Muscle Nerve. 2009; 40:499–519. Cross Ref Google Scholar, Activity and Fitness in Spinal Cord Injury: Review and Update Curr Phys Med Rehabil Rep (2014) 2:147–157 DOI 10.1007/s40141–014–0057-y.
5. Bone Loss and Muscle Atrophy in Spinal Cord Injury: Epidemiology, Fracture Prediction, and Rehabilitation Strategies Lora Giangregorio, PhD1–3 and Neil McCartney, PhD J Spinal Cord Med. 2006; 29(5): 489–500. PMID: PMC1949032.
6. Иванова Г.Е., Цыкунов М.Б., Дутикова Е.М. Организация реабилитационного процесса /в кн. Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга/ под общей редакцией Г.Е. Ивановой, В.В. Крылова, М.Б. Цыкунова, Б.А. Поляева – М.: ОАО «Московские учебники и Картолитография», 2010, с179 ISBN 978–57853–1333–0.
7. Валиуллина С.А., Новосёлова И.Н., Понина И.В., Мачалов В.А., Лукьянов В.И. Комплексный междисциплинарный подход в ранней реабилитации детей с позвоночно-спинномозговой травмой / Научно-практический журнал Детская и подростковая реабилитация – №4 (32) 2017 – с30 – 39 – ISSN 2079–973X – УДК 616–001.514 В 15.
8. Мисникова И.В., Ковалева Ю.А., Климина Н.А. Саркопеническое ожирение /Русский медицинский журнал – №1 27.02.2017 С24 –29.
9. Курдыбайло С. Ф., Евсеев С. П., Герасимова Г. В. Врачебный контроль в адаптивной физической культуре / Учебное пособие – Москва. – «Советский спорт». – 2004. – с. 89–109
10. Попов С.Н., Валева Н.М., Гарасева Т.С. и др.; Под ред. Попова С.Н. Лечебная физическая культура: / Учебник для студентов высших учебных заведений/. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – с 24.
11. Колоскова Н.Н., Шаталов К.В., Бокерия Л.А. Определение пикового потребления кислорода: физиологические основы и области применения / Креативная кардиология, № 1, 2014 УДК 612.273.1:616.12–089.
12. Мустафина М.Х., Черняк А.В. Кардиореспираторный нагрузочный тест. Практическая пульмонология – Выпуск № 3 / 2013 УДК: 61.
13. Hettinga DM, Andrews BJ. Oxygen consumption during functional electrical stimulation-assisted exercise in persons with spinal cord injury: implications for fitness and health. PMR. 2011 Sep; 3(9): 817–24. doi: 10.1016/j.pmrj. 2011.03.020.
14. Белова А.Н., Прокопенко С.В. Нейрореабилитация – 3 е издание, переработанное и дополненное, М., 2010 г – С 26.
15. Восстановительная неврология: ООО «Издательство «Медицинское информационное агенство», 2016 – ISBN 978–5–9986–0269–6 УДК 616.8 – 003 ББК 56.1.
16. Hettinga DM, Andrews BJ. Oxygen consumption during functional electrical stimulation-assisted exercise in persons with spinal cord injury: implications for fitness and health. PMR. 2011 Sep; 3(9): 817–24. doi: 10.1016/j.pmrj. 2011.03.020
17. Nicolaas E.P. Deutz, Jürgen M. Bauer, Rocco Barazzoni, Gianni Biolo, Yves Boirie, Anja Bosy-Westphal, Tommy Cederholm, Alfonso Cruz-Jentoft, Zeljko Krznaric, K. Sreekumaran Nair, Pierre Singer, Daniel Teta, Kevin Tipton, Philip C. Calder Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group /Clinical Nutrition 33 (2014) e 929–936.
18. Postgrad Med J. 2007 Nov; 83(985): 675–682. doi: 10.1136/hrt.2007.121558 PMID: PMC2734442 Cardiopulmonary exercise testing and its application K Albouani, M Egred, and A Alahmar, D J Wright.

REFERENCES

1. Kosichkin M.M., Grishina L.P., Shapiro D.M. Invalidnost' vsledstvie travmaticheskogo porazheniya spinno go mozga, mediko-social'naja jekspertiza i reabilitacija // Mediko-social'naja jekspertiza i reabilitacija. – 1999 – №1. – с 9 – 15. [Disability due to traumatic spinal cord injury, medico-social examination and rehabilitation]
2. Amelina O.A. Tравma spinno go mozga /V kn. «Klinicheskaja nevrologija s osnovami mediko-social'noj jekspertizy» pod redakciej A.Ju.Makarova – SPb.: ООО «Zolotoj vek», 1998. s 232 – 348. [Trauma of the spinal cord / In the book. "Clinical neurology with the basics of medical and social expertise" edited by A.Y. Makarov]
3. Roshal' L.M. Novoselova I.N, Valiullina S.A. Ponina I.V., Machalov V.A., Vasil'eva M.F, Luk'janov V.I.Opyt rannej reabilitacii detej s pozvonocno-spinno-mozgovoj travmoj /Zhurnal "Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizkul'tury"-tom 93 –6–2016-S.41–50 ISSN 0042–8787 (Print) ISSN 2309–1355. [Experience in the early rehabilitation of children with spinal cord injury]
4. Biering-Sorenson B, Brunn Kristensen I, Kjaer M, Biering-Sorenson F. Muscles after spinal cord injury. Muscle Nerve. 2009; 40:499–519. CrossRef Google Scholar, Activity and Fitness in Spinal Cord Injury: Review and Update Curr Phys Med Rehabil Rep (2014) 2:147–157 DOI 10.1007/s40141–014–0057-y.
5. Bone Loss and Muscle Atrophy in Spinal Cord Injury: Epidemiology, Fracture Prediction, and Rehabilitation Strategies Lora Giangregorio, PhD1–3 and Neil McCartney, PhD J Spinal Cord Med. 2006; 29(5): 489–500. PMID: PMC1949032.
6. Ivanova G.E, Cykunov M.B., Dutikova E.M. Organizacija reabilitacionnogo processa /v kn. Reabilitacija bol'nyh s travmaticheskoi bolezn'ju spinno go mozga/ pod obshhej redakciej G.E. Ivanovoj, V.V. Krylova, M.B.Cykunova, B.A. Poljaeva – M.: ОАО «Moskovskie uchebniki i Kartolitografija», 2010, s179 ISBN 978–57853–1333–0. [Organization of the rehabilitation process / in the book. Rehabilitation of patients with traumatic spinal cord disease]
7. Valiullina S.A., Novosjolova I.N., Ponina I.V., Machalov V.A., Luk'janov V.I. Kompleksnyj mezhdisciplinarnyj podhod v rannej reabilitacii detej s pozvonocno-spinnomozgovoj travmoj /Nauchno-prakticheskij zhurnal Detskaja i podrostkovaja reabilitacija – №4 (32) 2017 – s30 – 39 – ISSN 2079–973X – UDK 616–001.514 V 15. [Complex interdisciplinary approach in the early rehabilitation of children with spine and spinal trauma]
8. Misnikova I.V., Kovaleva Ju.A., Klimina N.A. Sarkopenicheskoe ozhirenie /Russkij medicinskij zhurnal – №1 27.02.2017 S24 –29. [Sarcopenic obesity]
9. Kurdybajlo S. F., Evseev S. P., Gerasimova G. V. Vrachebnyj kontrol' v adaptivnoj fizicheskoj kul'ture / Uchebnoe posobie – Moskva. – «Sovetskij sport». – 2004. – с. 89–109 [Medical control in adaptive physical culture]
10. Popov S.N., Valeev N.M., Garaseva T.S.i dr.; Pod red. Popova S.N. Lechebnaja fizicheskaja kul'tura: / Uchebnik dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij/. – M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2004. – с 24. [Curative physical culture: / Textbook for students of higher educational institutions]
11. Koloskova H.H. Koloskova N.N., Shatalov K.V., Bokerija L.A. Opredelenie pikovogo potreblenija kisloroda: fiziologicheskie osnovy i oblasti primenenija /Kreativnaja kardiologija, № 1, 2014 UDK 612.273.1: 616.12–089. [Determination of peak oxygen consumption: physiological bases and applications]
12. Mustafina M.H., Chernjak A.V. Kardiorespiratornyj nagruzochnyj test. Prakticheskaja pul'monologija– Vypusk № 3 / 2013 UDK: 61. [Cardiorespiratory load test.]
13. Hettinga D M, Andrews B J. Oxygen consumption during functional electrical stimulation-assisted exercise in persons with spinal cord injury: implications for fitness and health. PMR. 2011 Sep; 3(9): 817–24. doi: 10.1016/j.pmrj. 2011.03.020.
14. Belova A.N., Prokopenko S.V. Nejrореабилитация – 3 е издание, переработанное и дополненное, М., 2010 г – С 26. [Neurореабилитация]
15. Vosstanovitel'naja nevrologii: ООО «Izdatel'stvo «Medicinskoe informacionnoe agenstvo», 2016 – ISBN 978–5–9986–0269–6 UDK 616.8 – 003 BБК 56.1. [Reconstructive Neurology]
16. Hettinga DM, Andrews BJ. Oxygen consumption during functional electrical stimulation-assisted exercise in persons with spinal cord injury: implications for fitness and health. PMR. 2011 Sep; 3(9): 817–24. doi: 10.1016/j.pmrj. 2011.03.020
17. Nicolaas E.P. Deutz, Jürgen M. Bauer, Rocco Barazzoni, Gianni Biolo, Yves Boirie, Anja Bosy-Westphal, Tommy Cederholm, Alfonso Cruz-Jentoft, Zeljko Krznaric, K. Sreekumaran Nair, Pierre Singer, Daniel Teta, Kevin Tipton, Philip C. Calder Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group /Clinical Nutrition 33 (2014) e 929–936.
18. Postgrad Med J. 2007 Nov; 83(985): 675–682. doi: 10.1136/hrt.2007.121558 PMID: PMC2734442 Cardiopulmonary exercise testing and its application K Albouani, M Egred, and A Alahmar, D J Wright.

РЕЗЮМЕ

Среди приоритетных задач ранней реабилитации пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой – адекватное субстратное обеспечение и ранняя мобилизация пациентов с превалированием аэробных нагрузок. Недостаточное внимание к выполнению этих задач приводит к потере мышечной массы и снижению реабилитационных возможностей.

В статье представлены результаты работы группы специалистов (педиатра, невролога-реабилитолога, инструктора-методиста ЛФК) по оценке толерантности к физической нагрузке методом эргоспирометрии на этапе ранней реабилитации у детей с позвоночно-спинномозговой травмой.

Ключевые слова: ??????.

ABSTRACT

An adequate substrate providing and early mobilization for patients with the dominance of aerobic load are among top targets of early rehabilitation of patients with spinal cord injury. Insufficient attention to these priorities leads to muscle loss and lowering of rehabilitation potential. This article contains the professional group (pediatrician, neurologist, physical therapist) results for evaluating physical exercise tolerance at the early rehabilitation stage for children with spinal cord injury using ergospirometry.

Keywords: spinal cord injury, physical exercise tolerance, ergospirometry, motion load, supreme oxygen consuming, anaerobic threshold, aerobic range.

Контакты:

Новосёлова И.Н. E-mail: i.n.novoselova@gmail.com

Понина И.В. E-mail: ponina.irina@mail.ru

Валиуллина С.А. E-mail: vsa64@mail.ru

МЕТА-АНАЛИЗ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕМАКСА В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ, ПСИХОДИАГНОСТИКА И ПСИХОТЕРАПИЯ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

**ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ СЕМЬЯМ ПАЦИЕНТОВ С
ОРГАНИЧЕСКИМИ ПОРАЖЕНИЯМИ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА РАННЕМ
ЭТАПЕ РЕАБИЛИТАЦИИ**

ФАКТОРЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПСИХОЛОГИЧЕСКИМ БЛАГОПОЛУЧИЕМ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ, КАК ФОКУСЫ ПСИХОТЕРАПИИ

УДК 616.851+616.711+616.832]-001-06

Булюбаш И.Д., Грознова Е.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия

FACTORS ASSOCIATED WITH PSYCHOLOGICAL WELL-BEING OF PATIENTS WITH SPINAL CORD INJURY AS FOCI OF PSYCHOTHERAPY

Buljubash I.D., Groznova E.V.

Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe uchrezhdenie «Privolzhskij federal'nyj medicinskij issledovatel'skij centr» Minzdrava Rossii, Nizhnij Novgorod, Russia

Современные психологические исследования характеризуются интересом к процессу достижения индивидуумом психологического благополучия. Эта тема является особенно актуальной у пациентов с хроническими заболеваниями и ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Понятие «субъективное благополучие» отражает оценку человеком своей жизни в целом. А.А. Лебедева (2012) под субъективным благополучием понимает «результат функционирования позитивных личностных ресурсов, выражающийся для субъекта в удовлетворенности жизнью» [1, 2]. Содержание другого, синонимичного понятия – «психологическое благополучие» – составляет восприятие и оценка себя в сравнении с потенциальными возможностями [3]. Нередко понятие «субъективное благополучие» используется как аналогичное понятию «качество жизни» [4], характеризуя его субъективный аспект. В связи с этим, в фокусе психологических исследований оказываются факторы, которые определяют оценку индивидуумом своего психологического состояния как благополучного [2]. Такие факторы можно определить как личностные ресурсы – это индивидуальные особенности личности, способствующие мобилизации, адаптации и преодолению жизненных трудностей [5], они представляют собой основную часть саморегуляции индивидуума.

Согласно Л.С. Цветковой (2004) психологическое консультирование лиц с ограниченными возможностями здоровья должно строиться по принципу опоры на доступные человеку формы деятельности, способности и возможности [6]. Результатом ограничений здоровья может стать деятельность, восстанавливающая нарушенную функцию, а в личностном плане, деятельность, развивающая систему ресурсов личности [1, 2].

В связи с этим роль клинического психолога и психотерапевта состоит в том, чтобы помочь лицу с ОВЗ в его движении к компенсации, развитию и самореализации. В этом случае индивидуум может оказаться способным противопоставить инвалидности «стратегию активного и деятельного саморазвития» [1].

Какова же роль личности пациента в процессе психологической реабилитации после травмы? В чем состоит стратегия психолога, способствующего достижению психологического благополучия пациента с ОВЗ?

В качестве первого шага, необходимо определить какие личностные факторы опосредуют влияние ограничений по здоровью на психологическое благополучие личности, поскольку оно является маркером позитивного функционирования пациентов с последствиями спинномозговой травмы. Пациенты с ОВЗ далеко не всегда считают себя инвалидами сами. Так, несмотря на практически полную инвалидизацию пациентов с ПСМТ, а также различия в возможностях при тетра- и параплегии, их психологическое благополучие и удовлетворенность жизнью не связаны или слабо связаны со степенью повреждения спинного мозга [7]. Это объясняют субъективной оценкой физического состояния и надеждами пациентов на увеличение возможностей посредством совершенствования технологий [8]. Кроме того, психологическое благополучие пациентов с ПСМТ связывают с наличием целей в жизни и вкладом в общество [9], принятием травмы, наличием брачных отношений и достаточного количества контактов, эмпатией в близких отношениях [10], низкой субъективной оценкой тяжести состояния [7].

Второй шаг – это собственно психотерапевтическая работа с пациентами с ПСМТ, в которой знание

факторов, способствующих психологическому благополучию, может стать основой интервенций, направленных на их достижение или развитие.

Целью исследования стало выделение психологических факторов, связанных с общим психологическим благополучием и структурными компонентами психологического благополучия у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы.

Материал и методы исследования

В исследование вошли 50 пациентов (39 мужчин и 11 женщин) с последствиями спинномозговой травмы, находящиеся на стационарном восстановительном лечении в отделении реабилитации ФГБУ ПФМИЦ МЗ РФ с 2016 по 2017 гг. Возрастной состав пациентов: 18–20 лет – 3 человека, 21–30 лет – 16 человек, 31–39 лет – 23 человека, 41–49 – 5 человек, 50–59 лет – 3 человека. При этом параплегия (парапарез) отмечалась у 29 пациентов, тетраплегия (тетрапарез) у 21 пациента с ПСМТ. Период после травмы у пациентов с ПСМТ в среднем составлял 38,3 месяцев.

В работе были использованы следующие опросники:

1. Шкала психологического благополучия К. Рифф в адаптации Т.Д. Шевеленковой и Т.П. Фесенко [11], позволяющая оценить как общий уровень психологического благополучия, так и его структурные составляющие: положительные отношения с другими людьми, автономия, способность к управлению окружением, личностному росту, наличие целей в жизни, баланс аффекта, осмысленность жизни, открытость опыту.
2. Русскоязычная версия шкалы надежды Ч. Снайдера в адаптации С.П. Елшанского с соавторами [12], рассматривающая надежду как положительное мотивационное состояние, а также определяющая ее составляющие: планирование действий для достижения цели и действие как стремление к цели.
3. Тест жизнестойкости С. Мадди в адаптации Д.А. Леонтьева [13], позволяющий рассчитать величину показателя общей жизнестойкости (стрессоустойчивости), а также его составляющие: вовлеченность, контроль и принятие риска (действия в условиях неопределенности).
4. Госпитальная шкала тревоги и депрессии (HADS), измеряющая выраженность тревоги и депрессии (в адаптации М.Ю. Дробизева (1993) [14].
5. Опросник «Размер социальной сети» по J. Lubben (2006), оценивающий риск изоляции индивида по размеру его социальной сети. Низкий риск изоляции означает наличие большого числа людей в окружении пациента [15].
6. Методика измерения структурных свойств социальной сети с помощью Калифорнийского опросника социальных сетей, в модификации О.Ю. Казминой [16], позволяющая оценить как объем социальной сети, так и ее структуру.
7. Многомерная шкала восприятия социальной поддержки – («MSPSS») разработанная G.D Zimet с соавторами [17] (в адаптации В.М.Ялтонского и Н.А.Сироты, 1994, а затем Корытовой (2007) [18], демонстрирующая субъективное отношение индивида к имеющейся у него социальной поддержке (оценка адекватности и эффективности).
8. Опросник социально поддерживающего поведения (Inventory of Socially Supportive Behaviours,

ISSB, short form), измеряющий фактически полученную поддержку [19].

Результаты исследования.

Факторный анализ проводился с помощью компьютерной программы SPSS методом вращения Varimax. Выделенные факторы и их структура представлены в табл. 1.

Основу фактора 1 – «**Жизнестойкость и эмоциональная стабильность**» составили показатели жизнестойкости и эмоционального состояния пациентов с ПСМТ, которые несут наибольшую факторную нагрузку. Таким образом, как жизнестойкость, так и эмоциональная стабильность (отсутствие тревоги и депрессии) в высокой степени определяет психологическое благополучие данной группы пациентов.

Фактор 2 – «**Позитивное мотивационное состояние**» полностью состоит из показателей шкалы надежды Р. Снайдера, причем в наибольшей степени определяет психологическое благополучие пациентов с ПСМТ, неся наибольшую факторную нагрузку. Это говорит об исключительной важности надежды, как позитивного мотивационного состояния в реабилитации данной группы пациентов и задает определенное направление для работы клинического психолога и психотерапевта.

Фактор 3 «**Социальная поддержка, связанная с небольшим сроком травмы**» является более вариативным. В структуре данного фактора содержатся как давность травмы в месяцах, так и риск социальной изоляции (количество лиц, окружающих пациента), а также восприятие социальной поддержки и общая, фактически полученная поддержка. Учитывая отрицательный знак показателя «Давность травмы», мы можем предположить уменьшение социальной поддержки и повышение риска изоляции с ростом давности травмы. При этом субъективная оценка социальной поддержки оказывается тем ниже, чем выше давность спинномозговой травмы.

Фактор 4. «**Способность к ассимиляции опыта и личностному росту в молодом возрасте**»

Наибольшую факторную нагрузку в отношении психологического благополучия несет возраст пациентов. Фактор демонстрирует большую способность молодых пациентов с ПСМТ к ассимиляции жизненного опыта, усвоению новой информации к личностному росту и развитию автономии и на этой основе к формированию целостного, реалистичного взгляда на жизнь и ситуацию. Поведение пациентов молодого возраста является более гибким и адаптивным.

Фактор 5. «**Социальные ресурсы пациента в целом**» организован показателями развития социальной сети и общей полученной поддержки (по количеству лиц ее предоставляющих). Он демонстрирует роль социальной сети пациентов с ПСМТ в достижении ими психологического благополучия. При этом значимую роль в достижении и сохранении благополучия играет общее количество участников социальной сети пациента.

Обсуждение результатов исследования.

Найденные с помощью факторного анализа психологические факторы, по сути, являются местом приложения профессиональных интервенций психотерапевта (клинического психолога).

Согласно результатам исследования выделяются четыре основных направления для деятельности пси-

Таблица 1. Структура факторов, связанных с психологическим благополучием пациентов с ПСМТ.

Структура факторов у пациентов с ПСМТ	Название фактора
Тест Жизнестойкости С. Мадди Общий показатель жизнестойкости (0,84) Показатель «Вовлеченность» (0,80) Показатель «Принятие риска» (0,83) Показатель «Контроль» (0,73) Госпитальная шкала тревоги и депрессии Тревога (–0,76) Депрессия (–0,76) Шкала психологического благополучия К. Рифф Баланс аффекта (–0,80) Общий показатель психологического благополучия (0,76) Управление окружением (0,72) Личностный рост (0,55) Осмысленность жизни (0,69) Самопринятие (0,66) Цели в жизни (0,64) Положительные отношения с другими (0,43)	Фактор 1. Жизнестойкость и эмоциональная стабильность
Шкала надежды М. Снайдера Общий показатель надежды (0,96) Показатель «Планирование достижения цели» (0,90) Показатель «Действие» (0,90)	Фактор 2. Позитивное мотивационное состояние
Риск изоляции по тесту Люббен (0,81) Шкала восприятия социальной поддержки по Дж Зимет Восприятие социальной поддержки (0,70) Срок травмы в месяцах (–0,51) Опросник социальной поддержки Общая полученная поддержка (0,42) Общая полученная поддержка (1–2р в месяц) (0,46)	Фактор 3. Социальная поддержка, связанная с небольшим сроком травмы
Возраст пациента (–0,84) Шкала психологического благополучия К.Рифф Показатель «Человек как открытая система» (0,62) Автономия (0,60) Личностный рост (0,57) Общий показатель психологического благополучия (0,42)	Фактор 4. Способность к ассимиляции опыта, личностному росту и автономии в молодом возрасте
Опросник социальной поддержки Общая полученная поддержка по общему количеству лиц, предоставивших поддержку (0,69) Калифорнийский опросник социальных сетей Показатель развития соц. сети пациента по общему количеству участников (0,59) Уровень показателя развития социальной сети пациента по количеству участников (0,63) Показатель развития соц. сети пациента по индексу плотности (0,67)	Фактор 5. Социальные ресурсы пациента в целом

хотерапевта, осуществляемой в рамках реабилитационного стационара:

1. Поддержка жизнестойкости (стрессоустойчивости) пациентов с ПСМТ, способствование нормализации их эмоционального состояния.
2. Создание или поддержка позитивного мотивационного состояния (надежды), включающая в себя планирование достижения цели и действия, направленные на ее осуществление.
3. Противодействие изоляции пациентов с ПСМТ с побуждением пациента к расширению социальных контактов и общей активности в отношении получения всех видов социальной (инструментальной, информационной, эмоциональной) поддержки, особенно при большой давности травмы.
4. Специальные интервенции, направленные на поддержку автономии и личностный рост у пациентов

старшего возраста, имеющих затруднения в переработке опыта травмы.

В рамках первого направления стратегия психотерапевта, направленная на формирование личностных ресурсов в рамках индивидуальной психотерапии, заключается в совместном поиске и выборе направлений деятельности, в том числе побуждении к восстановительному лечению, а также принятию вызова, который представляет собой жизненная ситуация, определяемая спинномозговой травмой. Последнее требует развития способности к риску, т.е. выбранным лично действиям без гарантии успеха, а также поддержке инициатив пациента, находящихся на грани его возможностей. Такая стратегия, с нашей точки зрения, будет способствовать нормализации эмоционального состояния пациентов с ПСМТ.

Второе направление отчасти (в плане поддержки целей и деятельности) совпадает с первым, поскольку

ку частью надежды является поиск решения. Однако часто, задача психотерапевта состоит в том, чтобы отследить адекватность поставленных целей (что особенно важно для пациентов с ПСМТ, цели которых нередко носят глобальный характер) [20], и скорректировать неадекватные или недостижимые в настоящий момент цели. Отказ от неверных целей и обучение пациентов поиску новых путей решения (тренинги решения проблем) будет способствовать сохранению надежды на восстановление функций и социального статуса пациента. Кроме того, важна избираемая пациентами стратегия достижения долгосрочных целей путем разбиения ее на серию актуальных и краткосрочных. Достижение маленьких и несложных целей будет способствовать сохранению надежды на достижение больших и значимых.

Расширение социальных контактов и поиск социальных ресурсов является известной стратегией преодоления жизненных трудностей (копинг-стратегия), предполагающей усилия индивидуума в поиске такой поддержки. Последняя дает возможность уменьшить тревогу и беспокойство, разделить появляющиеся эмоциональные и другие проблемы, получить поддержку в поиске новых выходов из сложной жизненной ситуации, способствует сокращению периода выздоровления и восстановления после болезни [21]. В связи с этим профессиональные интервенции психотерапевта в реабилитационном стационаре должны включать групповые методы работы (групповая психотерапия и тренинги), способствующие расширению социальных контактов. Для маломобильных пациентов это еще и использование современных медиа-возможностей общения, а также технологии работы с сетью социальных контактов: составление карты сети социальной поддержки пациента, анализ связей, способствующие организации встреч друзей и родственников.

Личностный рост человека можно представить как развитие его личностного потенциала, а также способ-

ность ориентироваться на собственный выбор в целях и деятельности, способность к саморегуляции и устойчивости в этом. К показателям личностного роста и развития потенциала личности относится автономия, по сути, личностный рост – это развитие автономии, т.е. способности ориентироваться на собственный выбор и интересы и действовать в соответствии с ними. Личностный рост предполагает и ассимиляцию своего жизненного опыта, становящегося основой дальнейшего продвижения. Личностный рост и способность к саморазвитию является продуктом любого направления долговременной индивидуальной и групповой психотерапии. Это означает, что психотерапевт, работающий в реабилитационном стационаре, должен иметь законченное профессиональное образование как минимум в области одного направления долговременной индивидуальной и групповой психотерапии, а также навыки проведения мотивационных тренингов и тренингов разрешения проблем.

Выводы:

1. Фокусами психотерапии у пациентов с ПСМТ могут стать: поддержка жизнестойкости (стрессоустойчивости) пациентов с ПСМТ, способствующая нормализации их эмоционального состояния, развитие положительного мотивационного состояния (надежды), противодействие социальной изоляции и способствование расширению социальных контактов, а также содействие личностному росту, включающему развитие автономии (в особенности у пациентов старшего возраста).
2. Профессиональные требования к психотерапевту (клиническому психологу), работающему в реабилитационном стационаре с пациентами с ПСМТ должны включать законченное образование и способность работать в одном из направлений индивидуальной и групповой психотерапии, а также навыки работы с мотивацией пациентов (тренинги постановки целей и разрешения проблем).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лебедева А.А. Субъективное благополучие лиц с ограниченными возможностями здоровья. Автореф...дисс.канд.псих.наук. Москва 2012: 32с.
2. Лебедева А.А. Качество жизни лиц с ограниченными возможностями здоровья: от средового подхода к личностному. Культурно-историческая психология. 2012; 1: 83–91
3. Ryff C.D. Keyes C.L.M. The structure of psychological well-being revisited. J. Pers. Soc. Psychol. 1995; 69 (4):719–727.
4. Рассказова Е.И. Методы диагностики качества жизни в науках о человеке. Вестник московского университета. Серия психология. 2012;3: 95–107.
5. Леонтьев Д.А., Александрова Л.А. Вызов инвалидности: от проблемы к задаче. Четвертая Всероссийская научно-практическая конференция. по экзистенциальной психологии: материалы. Под ред. Д.А. Леонтьева. М.:Смысл, 2010: 180с.
6. Цветкова Л.С. Нейропсихологическая реабилитация больных: речь и интеллектуальная деятельность: учебное пособие МПСИ, МОДЭК, 2004:424с.
7. deRoos-Cassini T.A., de St. Aubin E., Valvano A., Hastings J., Horn P. Psychological well-being after spinal cord injury: perception of loss and meaning making. Rehabil. Psychol. 2009; 54(3):306–314.
8. Tate D.G., Forchheimer M., Bombardier C.H., Heinemann A.W., Neumann H.D., Fann J.R. Differences in quality of life outcomes among depressed spinal cord injury trial participants. Arch. Phys. Med. Rehabil. 2015;96(2):340–348.
9. Meade M.A., Reed K.S., Saunders L.L., Krause J.S. It's All of the Above: Benefits of Working for Individuals with Spinal Cord Injury. Top Spinal Cord Inj Rehabil. 2015; 21(1): 1–9.
10. Migliorini C, Tonge B Reflecting on subjective well-being and spinal cord injury. J. Rehabil. Med., 2009; 41(6):445–550.
11. Шевеленкова Т.Д., Фесенко Т.П. Психологическое благополучие личности. Психологическая диагностика. 2005;(3):95–121.
12. Елшанский С.П., Ануфриев А.Ф., Камалетдинова З.Ф., Сапарин О.Е., Семенов Д.В. Русскоязычная версия шкалы надежды Ч.Р. Снайдера. Современные научные исследования и инновации., 2014;7:56–60.
13. Леонтьев Д.А., Рассказова Е.И. Тест жизнестойкости. Методическое руководство по новой методике психологической диагностики личности с широкой областью применения. М.: Смысл, 2006:63с
14. Zigmond A.S., Snaith R.P. The Hospital Anxiety and Depression scale. Acta Psychiatr. Scand. 1983;67(6):361–370.
15. Lubben J., Blozik E., Gillmann G., Iliffe S., von Renteln K.W., Beck J.C., Stuck A.E. Performance of an abbreviated version of the Lubben Social Network Scale among three European community-dwelling older adult populations. Gerontologist. 2006;46(4):503–513.
16. Казьмина О.Ю. Социальные сети и развитие социального поведения: Руководство по оценке уровня развития социального поведения. М 1993: 32–48.
17. Zimet G.D., Dahlem N.W., Zimet S.G., Farley G.K. The Multidimensional Scale of Perceived Social Support. J. Person. Ass. 1988; 52(1):30–41.
18. Корытова Г.С. Модификация психодиагностической методики «MSPSS» для изучения ресурсов совладания. Современные наукоемкие технологии. 2007;(3): 77–80.
19. Barrera M.J., Sandler I.N., Ramsay T. B. Preliminary development of a scale of social support. Studies of college students. Am.J.Community Psychol. – 1981;9: 435–447.

20. Булюбаш И.Д. Руководство по психологической реабилитации пациентов с последствиями спинномозговой травмы. СПб, Арт-Экспресс; 384с.
21. Лифинцев Д.В., Лифинцева А.А. Концепции социальной поддержки: позитивные и негативные эффекты социальных связей в контексте субъективного благополучия человека. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. 2011;11:74–80.

REFERENCES

1. Lebedeva A.A. [Subjective well-being of persons with disabilities] Avtoref...diss.kand.psih.nauk. Moskva; 2012: 32с. in Russian
2. Lebedeva A.A. [Quality of life of persons with disabilities: from the environmental approach to personal]. Kul'turno-istoricheskaja psihologija 2012; 1: 83–91. in Russian
3. Ryff C.D., Keyes C.L.M. The structure of psychological well-being revisited. J. Pers. Soc. Psychol. 1995; 69 (4):719–727.
4. Rasskazova E.I. [Methods of diagnosing the quality of life in the human sciences]. Vestnik moskovskogo universiteta. Serija psihologija. 2012;3: 95–107. in Russian
5. Leont'ev D.A., Aleksandrova L.A. [Disability challenge: from problem to task]. Chetvertaja Vserossijskaja nauchno-prakticheskaja konferencija. po jekzistencial'noj psihologii: materialy. [Fourth Scientific and Practical Conference on Existential Psychology: Materials]. Pod red. D.A. Leont'eva. M., Smysl, 2010: 180с. in Russian
6. Cvetkova L.S. [Neuropsychological rehabilitation of patients: speech and intellectual activity: a textbook]. MPSI, MODJeK, 2004:424с. in Russian
7. deRoos-Cassini T.A., de St. Aubin E., Valvano A., Hastings J., Horn P. Psychological well-being after spinal cord injury: perception of loss and meaning making. Rehabil. Psychol. 2009; 54(3):306–314.
8. Tate D.G., Forchheimer M., Bombardier C.H., Heinemann A.W., Neumann H.D., Fann J.R. Differences in quality of life outcomes among depressed spinal cord injury trial participants. Arch. Phys. Med. Rehabil. 2015;96(2):340–348.
9. Meade M.A., Reed K.S., Saunders L.L., Krause J.S. It's All of the Above: Benefits of Working for Individuals with Spinal Cord Injury. Top Spinal Cord Inj Rehabil. 2015; 21(1): 1–9.
10. Migliorini C., Tonge B. Reflecting on subjective well-being and spinal cord injury. J. Rehabil. Med., 2009; 41(6):445–550.
11. Shevelenkova T.D., Fesenko T.P. [Psychological well-being of the individual. Psihologicheskoe blagopoluchie lichnosti]. Psihologicheskaja diagnostika. 2005;(3):95–121. in Russian
12. Elshanskij S.P., Anufriev A.F., Kamaletdinova Z.F., Saparin O.E., Semenov D.V. [Russian version of the Snyder's hope scale]. Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii. 2014;7:56–60. in Russian
13. Leont'ev D.A., Rasskazova E.I. Hardiness Survey. [Methodical guidance on the new method of psychological diagnosis of a person with a wide range of applications]. M.: Smysl; 2006:63с. in Russian
14. Zigmond A.S., Snaith R.P. The Hospital Anxiety and Depression scale. Acta Psychiatr. Scand. 1983;67(6):361–370.
15. Lubben J., Blozik E., Gillmann G., Iliffe S., von Renteln K.W., Beck J.C., Stuck A.E. Performance of an abbreviated version of the Lubben Social Network Scale among three European community-dwelling older adult populations. Gerontologist. 2006;46(4):503–513.
16. Kaz'mina O.Ju. [Social networks and the development of social behavior: A guide to assessing the level of development of social behavior]. M 1993: 32–48. in Russian
17. Zimet G.D., Dahlem N.W., Zimet S.G., Farley G.K. The Multidimensional Scale of Perceived Social Support. J. Person. Ass. 1988; 52(1):30–41.
18. Korytova G.S. [Modification of the psychodiagnostic methods "MSPSS" for the study of coping resources]. Sovremennye naukoemkie tehnologii. 2007;(3): 77–80. in Russian
19. Barrera M.J., Sandler I.N., Ramsay T. B. Preliminary development of a scale of social support. Studies of college students. Am.J.Community Psychol. – 1981;9: 435–447.
20. Buljubash I.D. [Manual on the psychological rehabilitation of patients with spinal cord injury]. SPb, Art-Jekspress; 384с. in Russian
21. Lifincev D.V., Lifinceva A.A. [Concepts of social support: the positive and negative effects of social relations in the context of the subjective well-being of a person. Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Serija: Filologija, pedagogika, psihologija. 2011;11:74–80. in Russian

РЕЗЮМЕ

Тема достижения психологического благополучия является одной из самых актуальных для Лиц с ограниченными возможностями здоровья. Целью исследования стало выделение психологических факторов, связанных с общим психологическим благополучием и структурными компонентами психологического благополучия у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы. С помощью факторного анализа у 50 пациентов выделены пять комплексных факторов-фокусов, определяющих направления деятельности психотерапевта в реабилитационном стационаре. Это поддержка жизнестойкости и эмоционального состояния, развитие положительного мотивационного состояния (надежды), противодействие социальной изоляции и способствование расширению социальных контактов, а также содействие личностному росту, включающему развитие автономии.

Ключевые слова: пациенты с последствиями спинномозговой травмы, реабилитация, психотерапия, психологические факторы, психологическое благополучие.

ABSTRACT

The theme of achieving psychological well-being is one of the most urgent for persons with disabilities. The aim of the study is the selection of psychological factors associated with overall psychological well-being and the structural components of psychological well-being in patients with spinal cord injury. With the help of factor analysis in 50 patients divided into five comprehensive factors-the foci that determine the direction of therapist activity in a rehabilitation hospital. It support resilience and emotional status, the development of a positive motivational state (hope), combating social exclusion and widening social contacts, and promoting personal growth, including the development of autonomy

Keywords: spinal cord injury patients, rehabilitation, foci of psychotherapy, psychological factors, psychological well-being.

Контакты:

Булюбаш И.Д. E-mail: nniito@rambler.ru

ВАРИАТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ СЕНСОРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С МИНИМАЛЬНЫМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ СОЗНАНИЯ

УДК 616.83: 036.82

Шевцова Е.Е., Ковалева Г.А., Родионова А.Д.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», Москва, Россия

THE VARIABILITY OF APPLICATION OF METHODS OF SENSORY STIMULATION IN THE REHABILITATION OF PATIENTS WITH MINIMAL MANIFESTATIONS OF CONSCIOUSNESS

Schevcova E.E., Kovaleva G.A., Rodionova A.D.

Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology, Moscow, Russia

Введение

Обоснованию актуальности изучаемой проблемы способствовал проведенный в процессе изучения литературных источников анализ показателей распространенности и социальной значимости последствий возникновения тяжелых органических повреждений мозга в разных странах.

Раскрывая многообразие факторов, приводящих к стойким нарушениям сознания пациента, Л.Б. Лихтерман отмечал, что подобные состояния развиваются при различных диффузных поражениях мозга как травматического (при ДТП, огнестрельных ранениях, падениях с высоты и др.), так и нетравматического происхождения (глобальная ишемия мозга в результате остановки сердца, дыхания, асфиксии различного генеза; цереброваскулярные повреждения, инфаркт мозга и субарахноидальные кровоизлияния; инфекции ЦНС; опухоли; эндогенные и экзогенные интоксикации и пр.). Помимо описанных Л.Б. Лихтерманом этиологических факторов, обуславливающих возникновение стойких нарушений сознания, необходимо отметить, что они также часто возникают при дегенеративных и метаболических заболеваниях (болезнь Альцгеймера, Паркинсона, и др.), в результате патологии развития мозга (гидроэнцефалии и др.). Однако чаще всего их ассоциируют с инсультами и черепно-мозговыми травмами.

Сведения о распространенности инсультов в различных странах весьма неоднородны. Анализ международных эпидемиологических показателей в отношении инсультов (Addo J., Bhalla A., Crichton S., McKevitt C., Rudd A.G., 2011; Olsen T.S., Andersen Z.J., Andersen K.K., 2011; Ingall T., Asplund K., Mahonen M., 2000; 3.

Norrving B., Kissela B., 2013 и др.) показал, что распространенность этого заболевания в странах евроазиатского региона составляет 25–57 случаев на 10000 населения, при этом показатели смертности в первые 3–4 недели после мозговой катастрофы составляют 35–40 случаев на 100 пациентов [1,2,3]. Сведения об заболеваемости инсультами в Российской Федерации (Стаховская Л.В., Ключихина О.А., Богатырева М.Д., Коваленко В.В., 2013; А.А. Скоромец, В.В. Ковальчук и др.) указывают на более широкое их распространение по сравнению с европейскими странами: по некоторым данным распространенность инсульта в нашей стране достигает показателей 100–110 случаев на 10000 населения. Масштаб и социальные последствия данной группы заболеваний настолько значительны, что ВОЗ обозначила инсульт глобальной эпидемией, угрожающей жизни и здоровью населения всего мира (Виленский Б.С., 2005; Скворцова В.И., 2007, 2012; Магомаев М.Ф., 2014 и др.). Обсуждая социальные последствия заболеваемости инсультом, важно также учитывать показатели инвалидизации населения, т.к. даже в случае своевременного оказания квалифицированной помощи у 80% пациентов возникают существенные ограничения жизнедеятельности и здоровья, отмечается недостаточность восстановления поврежденных функций Скворцова В.И. отмечает, что инсульт является основным фактором «инвалидизации» населения России, т.к. эффективность восстановления здоровья и качества жизни после инсульта невысока: только около 20% выживших больных с помощью активной терапии могут возвратиться к прежнему роду деятельности. Исследования, проведенные в рамках создания

Национального регистра инсульта, показывают, что 31% пациентов, перенесших инсульт, требуют посторонней помощи для ухода за собой, а 20% не могут самостоятельно ходить. [4,5,6].

В этиологии состояний минимального сознания также немаловажная роль отводится нейротравме, распространенность которой в европейских странах составляет 20 на 10000 населения. На основании данных отечественных исследований (Коновалов А.Н., 1983; Лихтерман Л.Б., 200; Потапов А.А., 1999; Боголюбов М.В., 2007; и др.) было установлено, что в России частота ЧМТ составляет примерно 40–60 случаев на 10000 населения, из которых приблизительно 10% погибает и ещё столько же становятся инвалидами. Черепно-мозговые травмы обуславливают 24–31% всех случаев инвалидности, при этом большинство пациентов – это люди молодого возраста. В свете вышесказанного можно сделать вывод о высокой социальной значимости мероприятий, позволяющих повысить эффективность восстановления нарушенных функций, в том числе сознания, у пациентов с тяжелыми последствиями органического повреждения головного мозга [7,8,9,10,11,12]. Несмотря на возникающее в большинстве случаев необратимое повреждение высших отделов мозга, грубое нарушение или утрату сознания, больной обладает определенным реабилитационным потенциалом, актуализация которого становится одной из основных задач деятельности специалистов, осуществляющих восстановительные мероприятия.

Согласно современным представлениям о нейрофизиологических механизмах восстановления нарушенных функций, сложившимся в рамках концепции нейропластичности, компенсаторные возможности и реабилитационный потенциал пациентов тесно связаны с имеющейся у человека способностью к значительным функциональным перестройкам корковых связей, обозначаемых термином «пластичность мозга» (Бернштейн Н.А., 1947, 1966; Анохин П.К., 1935; Кукуев Л.А., 1975; Саркисов С.А., 1980; Адрианова О.С., 1982, 1999; Котляр Б.И., 1987; Коган О.Г., Найдин В.Л., 1988; Живолупов С.А., 1988; Кадыков А.С., Черникова Л.А., 2014 и др.)

В первой половине XX века научные предпосылки исследования феномена нейропластичности возникают при разработке положений теории компенсации и культурно-исторической теории (Выготский Л.С., 1930–1934; Лурия А.Р., 1930, 1940, 1948, 1962, 1973; Корнорский Е., 1948), в рамках которых раскрывается тезис о том, что при усвоении индивидом культурно-исторического опыта и формировании новых форм деятельности, а также при восстановлении нарушенных функций возникают изменения на корковой уровне, так называемая ремодуляция невральные кортикальные соединения, которая актуализируются благодаря афферентной стимуляции под влиянием сенсорных и сенсомоторных тренировок (Hebb D.O., 1947). Позднее, в середине 60-х годов XX века, стала появляться доказательная основа концепции нейропластичности благодаря многочисленным экспериментальным исследованиям, отражающим химические и анатомические механизмы пластичности головного мозга у взрослых животных [13,14,15]. Наиболее подробно вопросы реорганизации кортикальных полей под влиянием сенсорной стимуляции были изучены группой ученых под руководством Merzenich M.M., которые обнаружили увеличение области сенсомоторной коры под влиянием контролируемой тактильной стимуля-

ции. В рамках проводимых исследований впервые ими было высказано предположение об актуальности полученных данных для реабилитации больных после инсульта. Последующие исследования Nudo R.J., Milliken G.W., направленные на выявление особенностей протекания процессов нейропластичности в условиях повреждения головного мозга с помощью методов функциональной визуализации, показали, что сохранность двигательного представительства той или иной части тела обеспечивается афферентным потоком от нее и именно тренинг оказывает прямое стимулирующее влияние, обеспечивая компенсаторную перестройку коры мозга за счет вовлечения прилежащей к инфаркту непораженной моторной коры [16,17,18,19,20].

Особое значение для обоснования эффективности применения методов сенсорной стимуляции при восстановлении и расширении функциональных возможностей пациентов с тяжелыми последствиями органического повреждения головного мозга имеет анализ современных представлений о механизмах нейропластичности. Данные новых исследований связывают процесс преобразования синаптических соединений и реорганизацию кортикальных полей у взрослых с феноменом долговременной потенциации (ДП), сущность которого состоит в длительном увеличении нейронной активности определенной структуры после стимуляции ее афферентного входа. Именно этот механизм, по мнению исследователей, обеспечивает возможность восстановления синаптических связей по мере снижения отека мозга и способствует формированию денервационной гиперчувствительности, при которой образуются новые рецепторные каналы (N. Tsukahara, 1980; H. Asanuma, 1989, R. Nudo, 1996).

Благодаря проведенным экспериментальным и клиническим исследованиям было выявлено, что активизация механизмов нейропластичности пациентов с органическими повреждениями деятельности мозга связана с дозированным и дифференцированным применением методов, обеспечивающих афферентную стимуляцию корковых полей. При организации коррекционного воздействия первоочередное значение придается реализации принципов комплексности, согласованности и преемственности во взаимодействии специалистов мультидисциплинарной реабилитационной бригады.

Дифференциация коррекционно-реабилитационной работы с пациентами, находящимися в состоянии минимального сознания, осуществляется с учетом патогенеза данного синдрома, выбор содержания и объема коррекционно-реабилитационного воздействия (дозированного вмешательства) необходимо осуществлять с учетом имеющихся медицинских показаний и ограничений, при непосредственном мониторинге состояния пациента с помощью различных методов функциональной диагностики, что обеспечивается совместными усилиями специалистов различного профиля (врач-реаниматолог, врач функциональной диагностики, нейропсихолог, логопед и т.д.). Так, например, широкие возможности учета динамических изменений функциональной активности коры и объективизации ответной реакции мозга на вмешательство предоставляет методика нейроэнцефалокартирования (Шмырев В.И., Витько Н.К., Миронов Н.П., Соколова Л.П., Борисова Ю.В., Фокин В.Ф., Пономарева Н.В., 2010). В рамках нашего исследования с помощью данной методики осуществлялась оценка эффективности

применения вариативных стратегий мультисенсорной стимуляции.

Анализ литературных источников по проблеме применения методов сенсорной стимуляции в практике реабилитации пациентов, находящихся в состоянии минимального (малого) сознания показал, что данный подход широко применяется как в практике зарубежной, так и отечественной реабилитологии.

Изучение опыта применения сенсорной стимуляции на разных этапах реабилитации пациентов с тяжелыми повреждениями головного мозга показало, что данная методика рассматривается в настоящее время в качестве перспективного направления работы с пациентами на этапе их ранней реабилитации. Несмотря на широкую известность и популярность этого метода и его аналогов (Доброхотова Т.А., 1994; Зайцев О.С., Доброхотова Т.А., Гогитидзе Н.В., Шарова Е.В., 2007; Ellis E., 1990; Tolle P., Reimer M., 2003; Lombardi F., Taricco M., De Tanti A., 2002; Wood R.L., 1991; Weber P., 1984), до настоящего момента не определены диагностические критерии дифференциации мультисенсорного воздействия, учитывающие преморбидные характеристики пациентов (в том числе их сенсорный профиль, ведущий сенсорный канал / модальность восприятия и т.п.).

Среди существующих в отечественной реабилитологии подходов к осуществлению сенсорной стимуляции необходимо особо отметить способ психофизиологической реабилитации больных с черепно-мозговой травмой в посткоматозном периоде, включающий выполнение психомоторных упражнений с постепенным изменением значений их интенсивности и скорости реализации движений, сочетающийся с предъявлением стимулов и раздражителей, направленных на стимуляцию элементарных физиологических ощущений различной модальности (тактильных, слуховых, вкусовых, обонятельных и зрительных). Данный метод был разработан и апробирован в конце XX – начале XXI века группой специалистов Института нейрохирургии им. Н.Н.Бурденко АМН РФ (Зайцев О.С.; Доброхотова Т.А.; Гогитидзе Н.В.; Шарова Е.В), которые обозначили его как «психостимулотерапия». Начиная с 2002 года началось активное и повсеместное внедрение данной методики в деятельность других медицинских и реабилитационных учреждений.

Сущностью предлагаемого авторами метода является в том, что до и во время выполнения пациентами психомоторных упражнений им предъявляют стимулы и раздражители которые в зависимости от их характеристик чередуются по различным модальностям. Многократность манипуляций с раздражителями позволяет актуализировать процесс опознания пациентом предъявляемых стимулов. При этом используется сочетание знакомых больному стимулов с неизвестными. Выбор предлагаемых пациенту сочетаний стимулов осуществляется на основе анализа и оценки его ответных вербальных и невербальных реакций. Алгоритм предъявления раздражителей различной модальности основан на контрастности их характеристик, индивидуальной эмоциональной значимости стимулов для пациента, изменении их интенсивности и места расположения источника воздействия, что позволяет разнообразить сенсорно-поисковый опыт пациента и обратить его активность на доступные формы взаимодействия с окружающей действительностью. Авторы рекомендуют использовать проприоцептивные и/или тактильные воздействия (прикосновения, изменения

положения в постели, вкладывание в руку различных предметов), зрительные воздействия (изменение освещения, демонстрация ярких объектов, собственного отражения в зеркале, фотографий самого пациента и его близких, письменных обращений и инструкций, пиктограмм и т.п.), акустические воздействия (звуки, обращения к пациенту, сообщение значимой для него информации, магнитофонные записи с голосами близких и музыкой), включать их в различные ситуации, требующие проявления активности от пациента.

Необходимо отметить, что последующие разработки технологии сенсорной стимуляции пациентов со стойкими нарушениями сознания различной этиологии осуществлялись на основе данного подхода. Безусловно, и наше исследование осуществляется в рамках основной парадигмы применения методов сенсорной стимуляции в отношении пациентов со стойкими нарушениями сознания различного генеза, сформулированной в работах Зайцева О.С.; Доброхотовой Т.А. и др. однако, по нашему глубокому убеждению, содержание стимуляционного воздействия должно осуществляться на основе системного изучения сенсорных предпочтений и сенсорного профиля пациентов с последствиями ЧМТ, инсультов и других заболеваний мозга.

Таким образом, особый интерес для решения поставленных нами задач, представляют некоторые модификации методики психостимулотерапии, позволяющие дифференцировать сенсорное воздействие с учетом ведущего сенсорного канала пациента (Е.С.Бердникович, 2013). По мнению автора, в системе восстановления коммуникативно-речевой функции пациентов с афазией в остром периоде заболевания приоритетным направлением коррекционного воздействия стимуляция сохраненных анализаторов, активирующая компенсаторные возможности организма в виде замещения или перестройки нарушенных функций. В своем исследовании Е.С.Бердникович подчеркивает, что воздействие необходимо осуществлять дифференцированно, с учётом сенсорного профиля пациентов.

В работах Е.С.Бердникович сенсорный профиль пациента рассматривается как его личностная способность использовать ведущую сенсорную модальность для восприятия и обработки информации (Е.С. Гобова, М. Гриндер, М.А. Павлова, Е.В. Шугалей). Для изучения структуры восприятия и ведущей модальности пациента автор применяла метод наблюдения за его невербальным и вербальным общением, сочетая его с приемами диагностики, отраженными в работах таких авторов, как Т.Н. Бандурка, Л.Д. Столяренко, Г.А. Ванохина, М. Гриндер, А.Л. Сиротюк, И.Д. Сотникова. На основании этих приемов диагностики были пациенты были распределены на три группы: с доминирующим визуальным сенсорным каналом (визуалисты), с доминирующим акустическим каналом (аудиалы) и с доминирующим тактильным каналом (кинестетики). Особую значимость, для нашего исследования имеет сделанные автором выводы, согласно которым у постинсультных больных наблюдается изменение доминирующей модальности в процессе их восстановительного обучения. Обсуждая полученные автором результаты необходимо отметить, что в большинстве имеющихся работ, отражающих проблему изучения ведущей модальности, подчеркивается, что сенсорный тип человека редко можно характеризовать с позиций мономодальности, чаще наблюдаются смешанные типы, при

Таблица 1. Сведения о пациентах ФНКЦ РР, принимавших участие в исследовании.

возраст нозология	18–25	26–30	31–35	36–40	41–45	46–50	51–55	56–60	61–65	66–70	71...	всего	
ОНМК	3	2	2	2	4	3	3	2	3	2	2	28	58,33%
ЧМТ	1	1	3	0	0	2	1	0	0	1	0	9	18,75%
ОПУХОЛЬ	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	6,25%
САК	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	6	12,50%
Прочие:	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4,17%
Всего	6	3	6	4	5	7	5	4	3	3	2	48	100%

которых имеет место сочетание разных каналов восприятия при взаимодействии с окружающим.

Мы сочли необходимым дополнить методологические основы исследования сенсорной дисфункции пациентов, находящихся в состоянии минимального сознания, концепцией дисфункции сенсорной интеграции, представленной в работах J.Ayres (1972), Dunn W. и Fisher A. (1983, 1997), Fisher B. et al. (1991), Royeen C. (1989), Miller L., Anzalone M., Lane S. et al. (2007), Блохина Б.М., Садовской Ю.Е., Троицкой Н.Б. (2010) и др. Современная теория сенсорной интеграции включает три компонента, связанных с анализом и описанием типичного сенсорного интегративного функционирования пациента, особенностей его сенсорной интегративной дисфункции и содержанием программы реабилитационного воздействия и вмешательства.

Dunn W. (1997), опираясь на работы Ayres J. (1964, 1965) предложил модель, в которой сенсорная модуляция характеризовалась 4 паттернами: а) сенсорная сенситивность – дистресс или возбуждение от ощущений, б) избегание ощущений – контроль и ограничение количества и типа ощущений, в) низкий порог регистрации – недостаток или низкий порог осознания ощущений и г) сенсорный поиск – получение удовольствия и заинтересованность в усилении ощущений. Обе категории – и сенсорная сенситивность, и сенсорное избегание – представляют варианты гиперсенситивности, тогда как низкая регистрация и сенсорный поиск представляют гипосенситивность. Эти категории характеризуются взаимодействием неврологических порогов и поведенческих ответов. Неврологический порог определяется как количество стимуляции, необходимой для ответа.

В последнее десятилетие несомненный интерес вызывают работы с использованием новейших технологий – функциональной магнито-резонансная томография (МРТ), нейрофизиологических методов и магнитоэнцефалографии, доказывающие влияние взаимодействий между слуховой и соматосенсорной системами на процесс сенсорной обработки и поведение у взрослых пациентов, то есть объективизируют мультисенсорную интеграцию.

Теоретико-методологические основания коррекционно-реабилитационной работы с пациентами в хроническом критическом состоянии, основанной на технологиях сенсорного вмешательства, дополняются моделью нарушения сенсорной модуляции, разработанной в 2011 году Williamson G. & Anzalone M., которая раскрывает взаимосвязь сенсорной обработки

информации, процессов внимания и эмоциональной сферы, с одной стороны, и факторов среды, с другой стороны.

В рамках модели Williamson – Anzalone нарушение сенсорной модуляции объясняется диссонансом между тем, что ожидает пациент и тем, что может выполнить. Модель включает традиционные представления о важной роли контекста и внутренних факторов в развитии, их влиянии на развитие ребенка

Рассматривая различные аспекты нарушения сенсорной модуляции (внутренний и внешний) у пациентов в состоянии минимального сознания, можно предполагать наличие несоответствия между внутренней диспозицией пациента и тем, как он реагирует на внешние аспекты окружающего мира.

Материалы и методы

С позиций теории сенсорной интеграции мы изучали индивидуальный сенсорный профиль пациентов в состоянии малого сознания, рассматривали систему индивидуальных сенсорных предпочтений, доминирование того или иного сенсорного канала при обработке информации, получаемой больным из окружающей среды. Учет этих сведений в отношении пациентов, находящихся в состоянии минимального сознания, позволяет точно определить систему стимулирующего сенсорного воздействия, соответствующую преморбидному сенсорному типу пациента. При сборе сенсорного анамнеза и составлении сенсорного профиля пациента, осуществляемого на предварительном этапе коррекционно-реабилитационного вмешательства, существенная роль принадлежит взаимодействию специалиста (логопеда) с членами семьи пациента. На данном этапе важно получение информации о его сенсорных предпочтениях, наличии тех или иных признаков сенсорной защиты пациента.

Экспериментальное исследование осуществлялось в период 2017–2018 г.г. на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», где было проведено изучение сенсорного профиля и системы индивидуальных сенсорных предпочтений 48 пациентов с минимальными проявлениями сознания, возникшими вследствие тяжелых повреждений мозга различной этиологии (табл. 1).

Для изучения их сенсорного профиля нами применялась специально разработанная программа, включающая анализ истории болезни, опрос и анкетиро-

Таблица 2. Поведенческие паттерны, отражающие сенсорный тип пациента.

Сенсорный домен	Примеры поведения сенсорного поиска	Примеры поведения сенсорной защиты
Дисфункция модуляции тактильного стимула	Касается других людей слишком часто или слишком сильно; постоянно трогает или волосы, предметы	Агрессивно отвечает на касание; уходит от неожиданных прикосновений или избегает активностей, где могут случаться неожиданные касания, такие как игры с песком, водные игры
Дисфункция модуляции вестибулярного стимула	Гиперактивный, постоянно находится в движении, прыгая или бегая; часто демонстрирует поведение повышенного риска, например, вскарабкивается на большую высоту или двигается слишком быстро невзирая на меры безопасности	Испытывает страх или симптомы морской болезни при езде на автомобиле/самолете, при отрыве ног от горизонтальной поверхности
Дисфункция модуляции проприоцептивного стимула	Испытывает настойчивое желание к постоянным подпрыгиваниям, активностям типа «куча-мала»; стучается головой, руками, ногами; постоянно сжимает или постукивает объектами и/или сосет руки	Чрезмерная реакция на прикосновение с глубоким давлением, как например, крепкое объятие или удержание руками; некомфортное состояние при прыгании, беге или гимнастических упражнениях и др. спортивных активностях

вание членов семей, адаптированная методика «Сенсорный профиль укороченная версия» (SSP – Short Sensory Profile) (Dunn W. (1999) Sensory profile user's manual San Antonio, TX: The Psychological).

На основании полученных данных была разработана типология сенсорной восприимчивости пациентов, определены и апробированы в процессе реабилитационной поддержки вариативные стратегии мульти-сенсорной стимуляции пациентов с различным типом сенсорного профиля. Нарушения сенсорной модуляции дифференцировались на подтипы, при этом выделялась сенсорная гиперсенситивность к тем или иным модальностям сенсорной информации; сенсорная гипосенситивность – тенденция не отвечать на сенсорный стимул и сенсорный поиск – тенденция к сильному желанию испытывать интенсивное и необычное количество сенсорных стимулов.

Пути решения

При выборе приоритетных каналов сенсорной стимуляции важно учитывать, какие типы сенсорного взаимодействия или их сочетания является наиболее предпочтительными для пациента. С этой целью в процессе беседы и анкетирования родственников осуществляется выявление тех или иных признаков сенсорного типа пациента (табл. 2)

Воздействие на пациента осуществляется с помощью следующих методов: сенсорная диета, метод сенсорной интеграции, сенсорные техники (сенсорная суммация, стимуляционные техники, ароматерапия, нейросенсорные раздражители, массаж с глубоким разминанием и др.), сенсо-моторные комплексы упражнений (пассивная гимнастика для рук, тренинг бимануальной координации, синхронизации дыхания и др.), базальную стимуляцию.

Сенсорная диета (термин, предложенный Р. Wilbarger & J.Wilbarger в 1991г.) – градуированный тренинг принятия различных сенсорных стимулов (зрительных, тактильных, обонятельных, температурных и др.), разрабатывалась для каждого пациента; это тщательно спланированная, практически ориентированная программа специфических сен-

сорных вмешательств, которые предлагаются в виде расписания дня в соответствии с индивидуальными потребностями каждого пациента, а также с учетом его предпочтений. Сенсорная диета базируется на данных сенсорного профиля и опросников близких родственников пациента, ее реализация должна охватывать все аспекты его жизни. Ключевые черты сенсорной диеты: 1) частота входящего сенсорного сигнала, 2) интенсивность входящего сенсорного сигнала, 3) продолжительность входящего сенсорного сигнала, 4) ритм – быстро или медленно, постоянно или нерегулярно

Логопеды совместно с лечащим врачом выбирали активности индивидуально каждому пациенту с учетом его особых сенсорных потребностей и системы медицинских показаний, ограничений и противопоказаний. Метод сенсорной интеграции предлагает возможность для участия в сенсорно-моторных активностях, богатых тактильными, вестибулярными и проприоцептивными ощущениями.

В зависимости от изменений состояния пациента (данные ЭЭГ и других объективных показателей) в ответ на сенсорное вмешательство происходит коррекция программы сенсорного воздействия: специалист увеличивает или уменьшает сенсорные и моторные требования, чтобы поставить цель и смоделировать терапевтическую среду для ее решения. Применялись также базальная стимуляция, включающая тренировку восприятия, телесного опыта и коммуникацию.

Исходя из представлений об оптимальной сенсорной активности и взаимодействии разных уровней сенсорной интеграции, эволюционном развитии взаимоотношений системы защиты и системы дискриминации, разработаны индивидуальные программы сенсорной реабилитации (сенсорного вмешательства) пациентов, находящихся в состоянии минимального сознания, направленные на оптимизацию различных звеньев их системы сенсомоторной регуляции. Следует, однако, учитывать, что программы сенсорного вмешательства разрабатывались индивидуально, исходя из выясненных потребностей каждого пациента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные проблемы психологической реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья. Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы психологической реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья» – М.: 2011.–713 с.
2. Ingall T., Asplund K., Mahonen M. et al. A multinational comparison of subarachnoid hemorrhage epidemiology in the WHO MONICA stroke study. *Stroke* 2000; 31: 1054
3. B. Norrving and B. Kissela, «The global burden of stroke and need for a continuum of care», *Neurology*, vol. 80, no. 3, supplement 2, pp. S5–S12, 2013.
4. Скворцова В.И., Стаховская Л.В., Айриян Н.Ю. Эпидемиология инсульта в Российской Федерации. *Журнал Consilium Medicum*. Приложение. М 2005; 1: 10–12
5. Стаховская Л.В., Ключихина О.А., Богатырева М.Д., Коваленко В.В. Эпидемиология инсульта в России по результатам территориально-популяционного регистра, *Журнал неврологии и психиатрии*, 2013, №5, с. 4–10
6. Скворцова В.И., Кольцова Е.А., Кимельфельд Е.И. Сравнительный анализ факторов риска и патогенетических вариантов ишемического инсульта в молодом и пожилом возрасте, *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*, 2012, №3, с.81–87
7. Белова А.Н., Прокопенко С.В. *Нейрореабилитация*. – 3-е изд., перераб. и доп. М., 2010. – 1288 с.
8. Боголюбов В.М. *Медицинская реабилитация (в 3х томах)*. М. Пермь: «Звезда», 1998.
9. Коновалов А. Н. Черепно-мозговая травма как научная медицинская и социальная проблема. М., 1983.
10. Лихтерман Л.Б. Черепно-мозговая травма. М., 2003.
11. Шкловский В.М. Концепция нейрореабилитации больных с последствиями инсульта. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*, вып.8, М., 2003.
12. Шкловский В.М. Лечение и нейрореабилитация больных с последствиями очаговых поражений головного мозга – проблема нейропсихиатрии, Тезисы докладов на XIV съезде психиатров России, М.; 2005.
13. Hebb D.O. The effects of early experience on problem solving at maturity. *Am. Psychol.* 1947; 2: 737–745
14. Bennett E.L., Diamond M.C., Krech D., Rosenzweig M.R. Chemical and anatomical plasticity of brain. *Science* 1964; 146: 610–619.
15. Holloway R.L. Dendritic branching: some preliminary results of training and complexity in rat visual cortex. *Brain Res.* 1966; 2: 393–396.
16. Rosenzweig M.R. Environmental complexity, cerebral change, and behavior. *Am. Psychol.* 1966; 21: 321–332.
17. Jenkins W.M., Merzenich M.M. Reorganization of neocortical representations after brain injury: a neurophysiological model of the bases of recovery from stroke. *Progr. Brain Res.* 1987; 71: 249–266.
18. Merzenich M.M., Kaas J.H., Wall J.T. et al. Topographic reorganization of somatosensory cortical areas 3b and 1 in adult monkeys following restricted deafferentation. *Neuroscience* 1983; 8: 33–55.
19. Merzenich M.M., Nelson R.J., Stryker M.P. et al. Somatosensory cortical map changes following digit amputation in adult monkeys. *J. Comp. Neurol.* 1984; 224: 591–605.
20. Seitz R.J., Canavan A.G., Yaguez L. et al. Successive roles of the cerebellum and premotor cortices in trajectory learning. *Neuroreport* 1994; 5: 2541–2544.
21. Asanuma H., Mackel R. Direct and indirect sensory input pathways to the motor cortex; its structure and function in relation to learning of motor skills. *Jpn. J. Physiol.* 1989; 39: 1–19.
22. Nudo R.J., Milliken G.W. Reorganization of movement representations in primary motor cortex following focal ischemic infarcts in adult squirrel monkeys. *J. Neurophysiol.* 1996; 75: 2144–2149
23. Доброхотова Т.А. *Нейропсихиатрия* – М.: Бином – 2006. – 304 стр.
24. Доброхотова Т.А. Психостимулатория (ПСТ)/Нейротравматология: Справочник/Под ред. А.Н. Коновалова, Л.Б. Лихтермана, А.А. Потапова. Ростов-н-Д.: Феникс, 1999. С. 211–213.
25. Tolle P., Reimer M. Do we need stimulation programs as a part of nursing care for patients in «persistent vegetative state»? A conceptual analysis//*Axon*. –2003. -Vol. 25 (Suppl. 2). -P. 20–26.
26. Lombardi F., Taricco M., De Tanti A. Sensory stimulation of brain-injured individuals in coma or vegetative state: results of a Cochrane systematic review//*Clin. Rehabil.* –2002. -Vol. 16 (Suppl. 5). -P. 464–472.
27. Khan F., Baguley I.J., Cameron I.D. Rehabilitation after traumatic brain injury//*Med. J.* –2003. -Vol. 178. -P. 290–295.
28. Ellis E. Respiratory function following head injury//*Key issues in neurological physiotherapy*/L. Ada, C. Canning (eds). London: Butterworth Heinemann, 1990. P. 237–248.
29. Коган О.Г., Найдин В.Л. *Медицинская реабилитация в неврологии и нейрохирургии*. М.: Медицина, 1988. 304 с.
30. Иванова Н.Е., Жарова Е.Н., Миронова С.Г. Ранняя реабилитация нейрохирургических больных//*Реабилитология: Сб. науч. тр.* М., 2003. С. 310–312.
31. Кадыков А.С. Реабилитация неврологических больных/А.С. Кадыков, Л.А. Черникова, Н.В. Шахпаронова. М.: МЕДпресс-информ, 2008. 560 с.
32. Блохин Б.М., Садовская Ю.Е., Троицкая Н.Б. Сенсорная защита в раннем и дошкольном возрасте, Мать и дитя в Кузбассе, №4 (43), 2010

REFERENCES

1. Actual problems of psychological rehabilitation of persons with disabilities. Materials of the international scientific-practical conference "Actual problems of psychological rehabilitation of persons with disabilities" – М.: 2011. – 713 p.
2. Ingall T., Asplund K., Mahonen M. et al. A multinational comparison of subarachnoid hemorrhage epidemiology in the WHO MONICA stroke study. *Stroke* 2000; 31: 1054
3. B. Norrving and B. Kissela, "The global burden of stroke and need for a continuum of care," *Neurology*, vol. 80, no. 3, supplement 2, pp. S5–S12, 2013.
4. Skvortsova V. I., Stakhovskaya L. V., Airiyan N. Yoo. Epidemiology of stroke in the Russian Federation. *The Journal Consilium Medicum*. Application. М 2005; 1: 10–12
5. Stakhovskaya L. V., Klochikhin O. A., Bogatyreva M. D., Kovalenko V. V. Epidemiology of stroke in Russia according to the results of the territorial-population registry, *Journal of neurology and psychiatry*, 2013, vol. 5, pp. 4–10
6. Skvortsova V. I., Koltsova E. A., Kimelfeld E. I. Comparative analysis of risk factors and pathogenetic variants of ischemic stroke in young and old age, *Kursk scientific and practical Bulletin "Man and his health"*, 2012, № 3, pp. 81–87
7. Belova A. N., Prokopenko S. V. *Neurorehabilitation*. 3rd ed.]. М., 2010. – 1288 p.
8. Bogolyubov V. M. *Medical rehabilitation (in 3 volumes)*. Мm. Perm: "Star", 1998.
9. Kononov A. N. Traumatic brain injury as a scientific medical and social problem. М., 1983.
10. Likhterman L. B., Traumatic brain injury. М., 2003.
11. Shklovsky V. M. concept of neurorehabilitation of patients with consequences of stroke. *Journal of neurology and psychiatry*. S. S. Korsakova, vol.8, М., 2003.
12. Shklovsky V. M. Treatment and neurorehabilitation of patients with the consequences of focal lesions of the brain – the problem of neuropsychiatry, Theses at the XIV Congress of psychiatrists of Russia, М.; 2005Hebb D.O. The effects of early experience on problem solving at maturity. *Am. Psychol.* 1947; 2: 737–745
13. Hebb D.O. The effects of early experience on problem solving at maturity. *Am. Psychol.* 1947; 2: 737–745
14. Bennett E.L., Diamond M.C., Krech D., Rosenzweig M.R. Chemical and anatomical plasticity of brain. *Science* 1964; 146: 610–619.
15. Holloway R.L. Dendritic branching: some preliminary results of training and complexity in rat visual cortex. *Brain Res.* 1966; 2: 393–396.
16. Rosenzweig M.R. Environmental complexity, cerebral change, and behavior. *Am. Psychol.* 1966; 21: 321–332.
17. Jenkins W.M., Merzenich M.M. Reorganization of neocortical representations after brain injury: a neurophysiological model of the bases of recovery from stroke. *Progr. Brain Res.* 1987; 71: 249–266.
18. Merzenich M.M., Kaas J.H., Wall J.T. et al. Topographic reorganization of somatosensory cortical areas 3b and 1 in adult monkeys following restricted deafferentation. *Neuroscience* 1983; 8: 33–55.
19. Merzenich M.M., Nelson R.J., Stryker M.P. et al. Somatosensory cortical map changes following digit amputation in adult monkeys. *J. Comp. Neurol.* 1984; 224: 591–605.
20. Seitz R.J., Canavan A.G., Yaguez L. et al. Successive roles of the cerebellum and premotor cortices in trajectory learning. *Neuroreport* 1994; 5: 2541–2544.
21. Asanuma H., Mackel R. Direct and indirect sensory input pathways to the motor cortex; its structure and function in relation to learning of motor skills. *Jpn. J. Physiol.* 1989; 39: 1–19.
22. Nudo R.J., Milliken G.W. Reorganization of movement representations in primary motor cortex following focal ischemic infarcts in adult squirrel monkeys. *J. Neurophysiol.* 1996; 75: 2144–2149

23. Dobrokhotova T. A. Neuropsychiatry – M.: Binom–2006. – 304 pages.
24. Dobrokhotova T. A. Psychostimulatory (PST)//Neurotrauma: a Handbook/ed. Kononova, L. B. Likhberman, A. A. Potapov. Rostov-n-D: Fenix, 1999. C. 211–213.
25. Tolle P., Reimer M. Do we need stimulation programs as a part of nursing care for patients in «persistent vegetative state»? A conceptual analysis//Axon. - 2003. –Vol. 25 (Suppl. 2). -P. 20–26.
26. Lombardi F., Taricco M., De Tanti A. Sensory stimulation of brain-injured individuals in coma or vegetative state: results of a Cochrane systematic review//Clin. Rehabil. –2002. -Vol. 16 (Suppl. 5). -P. 464–472.
27. Khan F., Baguley I.J., Cameron I.D. Rehabilitation after traumatic brain injury//Med. J. –2003. -Vol. 178. -P. 290–295.
28. Ellis E. Respiratory function following head injury//Key issues in neurological physiotherapy//L. Ada, C. Canning (eds). London: Butterworth Heinemann, 1990. P. 237–248.
29. Kogan O. G., Naidin V. L. Medical rehabilitation in neurology and neurosurgery. Moscow: Medicine, 1988. 304 p.
30. Ivanova N. E. Zharov, E. N., Mironov S. G. Early rehabilitation of neurosurgical patients//Rehabilitation: Sat. scientific. Tr. M., 2003. C. 310–312.
31. The Adam's Apple, A. S. Rehabilitation of patients with neurological diseases/A. S. Adam's Apple, L. A. Chernikova, N. In. Shahparonov. M.: Medpress-inform, 2008. 560 p.
32. Blokhin B.M., Sadovskaya Yu. E., Troitskaya N. B. Sensory protection in early and preschool age, Mother and child in Kuzbass, № 4 (43), 2010

РЕЗЮМЕ

Стойкие нарушения сознания у пациентов возникают вследствие различных по этиологии и патогенезу диффузных поражений головного мозга (при инсультах, черепно-мозговых травмах и т.п.). Современные исследования физиологических основ восстановления нарушенных функций в этих случаях связаны с концепцией нейропластичности, в рамках которой доказана способность коры к значительным функциональным перестройкам под влиянием афферентной стимуляции. В современной модели реабилитации пациентов с тяжелыми повреждениями головного мозга, находящимися в вегетативном статусе или состоянии малого (минимального) сознания, эти положения находят свою реализацию при определении содержания и методов коррекционного воздействия. Методика сенсорной стимуляции рассматривается в настоящее время в качестве перспективного направления работы с пациентами на этапе их ранней реабилитации. Несмотря на широкую известность и популярность этого метода и его аналогов (Доброхотова Т.А., 1994; Зайцев О.С., Доброхотова Т.А., Гогитидзе Н.В., Шарова Е.В., 2007; Ellis E., 1990; Tolle P., Reimer M., 2003; Lombardi F., Taricco M., De Tanti A., 2002; Wood R.L., 1991; Weber P., 1984), до настоящего момента не определены диагностические критерии дифференциации мультисенсорного воздействия, учитывающие преморбидные характеристики пациентов (в том числе их сенсорный профиль, ведущий сенсорный канал / модальность восприятия и т.п.). В рамках нашего исследования на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии» проведено изучение сенсорного профиля и системы индивидуальных сенсорных предпочтений 48 пациентов с минимальными проявлениями сознания, возникшими вследствие тяжелых повреждений мозга различной этиологии. На основании полученных данных была разработана типология сенсорной восприимчивости пациентов, определены вариативные стратегии мультисенсорной стимуляции пациентов с различным ее типом.

Ключевые слова: нейрореабилитация, вегетативный статус, пациенты с минимальными проявлениями сознания, реабилитационный потенциал, сенсорный профиль, типы сенсорной восприимчивости, дифференцированная мультимодальная сенсорная стимуляция, вариативные стратегии сенсорной стимуляции.

ABSTRACT

Persistent disturbances of consciousness in patients occur due to various etiologies and pathogenesis of diffuse lesions of the brain (with strokes, traumatic brain injuries, etc.). Modern researches of physiological bases of restoration of the disturbed functions in these cases are connected with the concept of neuroplasticity within which ability of bark to significant functional rearrangements under the influence of afferent stimulation is proved. In the modern model of rehabilitation of patients with severe brain damage who are in a vegetative state or a state of low consciousness, these provisions are implemented in determining the content and methods of corrective action. The technique of sensory stimulation is currently considered as a promising direction of work with patients at the stage of their early rehabilitation. Despite broad prominence and popularity this method and his unparalleled (Dobrokhotova T. A., 1994; Zaitsev O. S., Dobrokhotova T. A., Gogitidze N. Oh. Sharova E. V., 2007; Ellis E., 1990; Tolle P., Reimer M., 2003; Lombardi F., Taricco M., De Tanti A., 2002; Wood R. L., 1991; Weber P., 1984), diagnostic criteria for differentiation of multisensory effects, taking into account premorbid characteristics of patients (including their sensory profile, leading sensory channel / modality of perception, etc.), have not been determined so far. As part of our research on the basis of the Federal state budgetary scientific institution "Federal scientific and clinical center of intensive care and rehabilitation", the study of the sensory profile and the system of individual sensory preferences of 48 patients with minimal manifestations of consciousness, arising from severe brain damage of various etiologies. On the basis of the obtained data, a typology of sensory susceptibility of patients was developed, variative strategies of multisensory stimulation of patients with different types were determined.

Keywords: neurorehabilitation, vegetative status, patients with minimal manifestations of consciousness, rehabilitation potential, sensory profile, types of sensory susceptibility, differentiated multimodal sensory stimulation, variable strategies of sensory stimulation.

Контакты:

?????. E-mail: kga250674@mail.ru

ОБЗОРЫ, ЛЕКЦИИ, ДОКЛАДЫ, ИСТОРИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ

РОБОТИЗИРОВАННЫЕ УСТРОЙСТВА В НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

УДК 612.76:616.831 – 009.12 – 053.2

Белова А.Н., Борзиков В.В., Кузнецов А.Н., Рукина Н.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, Россия

ROBOTIC DEVICES IN NEUROREHABILITATION: REVIEW

Belova A.N., Borzikov V.V., Kuznetsov A.N., Rukina N.N.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, Россия

Введение

Старение населения во всем мире неизбежно сопровождается ростом неврологической заболеваемости и, соответственно, числа лиц с тяжелыми двигательными нарушениями. В связи с этим неизбежно растет спрос на новые эффективные методы их медицинской реабилитации. Одним из перспективных направлений в нейрореабилитации является использование роботов и робототехнических устройств, которые позволяют существенно расширить возможности кинезотерапии пациентов с двигательными расстройствами. Доказательством актуальности проблемы создания эффективных роботизированных методов лечения служит создание специального информационного ресурса «Европейская сеть по робототехнике в нейрореабилитации» («European Network on Robotics for NeuroRehabilitation»), в рамках которого разработан проект STARS (STate of the Art Robot-Supported assessments, или Оценка сервисных «роботов на уровне искусства») и сформирована междисциплинарная команда ведущих исследователей в сферах робототехники, клинической двигательной нейрореабилитации, вычислительной техники и нейровизуализации; целью проекта является координация основных и прикладных исследований в области робототехники, [http://www.cost.eu/COST_Actions/bmbs/TD1006]. Целью нашего обзора является предоставление врачам и кинезотерапевтам сведений о роботизированных устройствах, которые в настоящее время использу-

ются в целях нейрореабилитации, и о требованиях, предъявляемых к вновь разрабатываемым нейророботам.

Общие представления о реабилитационных роботах и робототехнических устройствах

Термин «робот» впервые был употреблен в пьесе чешского писателя Карела Чапека «Р.У.Р.» («Росsumские универсальные роботы», 1921); в переводе с чешского языка слово «robota» означает «каторга», «тяжелый физический труд» [1]. С тех пор этот термин стали обозначать преимущественно электромеханические устройства, нередко «гуманоидные», наделенные искусственным интеллектом и способных выполнять различные функции, частично благодаря программированию, частично – в результате способности действовать автономно [2]. Американский Институт Роботов (Robot Institute of America) определяет термин «робот» как «программируемый многофункциональный манипулятор, предназначенный для перемещения материала, частей или специализированных устройств путем различных программируемых движений, позволяющих выполнять множества заданий» [3].

Согласно определениям, данным в ГОСТ Р 60.2.2.1–2016/ИСО 13482:2014, *робот (robot)* – это исполнительный механизм с двумя или более степенями подвижности, обладающий определенным уровнем автономности и перемещающийся во внешней среде с целью

выполнения поставленных задач (автономность – способность выполнять поставленные задачи в зависимости от текущего состояния и восприятия окружающей среды без вмешательства человека). *Робототехническое устройство* (robotic device) – это исполнительный механизм, обладающий свойствами промышленного или сервисного робота, но у которого отсутствует требуемое число программируемых степеней подвижности или определенный уровень автономности. В медицинской литературе термины «робот» (Р) и «роботизированное устройство» (РУ) чаще используют как синонимы, поэтому далее для обозначения и тех, и других мы будем использовать аббревиатуру РУ.

В нейрореабилитации РУ стали впервые использоваться с 1980-х годов [4], их потенциал был оценен в 1990-х [5, 6], а с 2000х годов появились экзоскелеты [7, 8]. Нейророботы относятся к отрасли науки, объединяющей нейробиологию, робототехнику и искусственный интеллект.

Существующие устройства для ассистирования движений у пациентов с неврологической патологией можно разделить на две категории: электромеханические устройства и РУ, при этом фундаментальным отличием РУ от электромеханических устройств является их адаптивность [1]. Свойство адаптивности основано на наличии в РУ встроенных сенсоров, сигналы от которых обрабатываются искусственным интеллектом устройства и служат основой для изменения действий, им осуществляемых. Типичные РУ могут передавать инструкции пациентам о том, как выполнять определенные движения, могут помогать выполнению движений и управлять ими, могут объективно оценивать возможности движения. Однако в публикациях нейрореабилитологов, касающихся анализа эффективности роботизированной техники, электромеханические устройства и роботы нередко группируются вместе [9].

Классификации РУ для нейрореабилитации может проводиться, исходя из основной функции устройства; технических характеристик системы; используемой стратегии контроля движений человека; с учетом той части тела, для которой предназначено устройство, и способом взаимодействия с ним; исходя из мобильности устройства [10].

Согласно основной функции, используемые в нейрореабилитации РУ относятся к категории роботов по персональному уходу (personal care robot) [ГОСТ 2018]. Согласно техническим характеристикам, реабилитационные роботы могут быть классифицированы на две основные группы: *энд-эффекторы* (end-effectors, англ) и *экзоскелеты*. Энд-эффекторы чаще применяются для верхних конечностей, при их использовании пациент держит в руке манипулятор, который управляется извне с помощью РУ [11]. *Экзоскелет* – это устройство, которое надевается на туловище или на конечность человека в виде внешнего каркаса, повторяет биомеханику его движений [12]. Значительно чаще экзоскелеты используются для обучения ходьбе и стоянию, однако существуют экзоскелеты и для верхней конечностей (рука замкнута в рукав, который повторяет ее конфигурацию). Экзоскелет позволяет увеличить мышечную силу путем прямого переноса механической энергии от устройства к человеку [13, 14]. Согласно стратегии контроля, РУ классифицируют как пре-программируемые (программа задается заранее) и программируемые в процессе выполнения тренировок. Согласно размерам и мобильности устройства, РУ разделяют на носимые

(пациент носит РУ на себе – например, экзоскелетом); мобильные (устройство преимущественно опирается на собственный вес и может двигаться в пространстве при помощи колёс, шагающего механизма или подвижной подвески), стационарные (крепятся к стене или полу и не способны передвигаться).

В таблицах 1 и 2 перечислены основные реабилитационные роботизированные устройства, которые производятся в настоящее время.

Клиническая эффективность робототерапии в нейрореабилитации

Основными категориями больных, нуждающихся в интенсивной двигательной реабилитации, являются пациенты, перенесшие мозговой инсульт, позвоночно-спинномозговую травму (ПСМТ), тяжелую черепно-мозговую травму (ЧМТ), а также пациенты с детским церебральным параличом [15, 16].

Теоретическим обоснованием целесообразности использования РУ в нейрореабилитации является так называемый «феномен моторного обучения»: для закрепления в памяти головного мозга двигательного акта необходимы многократные повторные интенсивные целенаправленные («task-oriented») движения, требующие внимания и усилий пациента [17, 18, 19]. Полагают, что длительные повторные интенсивные движения вызывают усиление потока афферентной импульсации от парализованной конечности к головному мозгу, что, в свою очередь, активирует процессы нейропластичности центральной нервной системы (ЦНС), лежащие в основе истинного восстановления нарушенных функций [20]. Преимущества робототерапии перед традиционной кинезотерапией заключаются в ее интенсификации (возможность использования ее в течение более длительных периодов времени с моделированием нагрузки без переутомления пациента) и в обеспечении возможности выполнения более сложных движений [21]. Кроме того, современные РУ обеспечивают наличие обратной связи роботизированного тренажера и пациента во время терапевтического вмешательства, что повышает безопасность тренировок и увеличивает мотивированность пациента, поскольку пациенту предоставляются объективные показатели достигнутых результатов [22]. Потенциальный позитивный эффект от использования робототехники в нейрореабилитации заключается также в возможности одновременного проведения занятия одним кинезотерапевтом с несколькими пациентами. Поскольку осуществление классической интенсивной двигательной терапии посредством физических упражнений требует участия значительного количества медицинского персонала, на каждую тренировку возможно затрачивать лишь сравнительно небольшое количество времени; кроме того, восстановительная терапия, осуществляемая «вручную» является трудновыполнимой у пациентов, с большим весом или имеющих спастические проявления [23]. Таким образом, автоматизирование процесса позволяет не только проводить более длительные и эффективные занятия для пациентов, но и уменьшить физическую нагрузку на кинезотерапевта [10].

Однако имеются и *риски*, связанные с применением нейрореабилитационных РУ. Так, в обзоре, представленном в 2013 г. E. Datteri и коллегами, приводятся примеры исследований, в которых было продемонстрировано отрицательные последствия использования в

Таблица 1. Реабилитационные роботизированные устройства для верхней части туловища и рук.

№	Название	Краткое описание устройства
Стационарные роботизированные устройства для верхней части туловища и руки		
1	InMotion Arm (Bionik Labs)	Интерактивная система реабилитации, реагирующая на движения пациента и предоставляющая необходимую помощь. Используется для реабилитации движений верхней конечности в плечевом и локтевом суставах http://bionikusa.com/healthcarereform/upper-extremity-rehabilitation/inmotion2-arm/
2	InMotion Wrist (Bionik Labs)	Интерактивная система реабилитации, реагирующая на движения пациента и предоставляющая необходимую помощь. Используется для реабилитации движений http://bionikusa.com/healthcarereform/upper-extremity-rehabilitation/inmotion-wrist/
3	Armeo (Hocoma)	Система реабилитации движений верхних конечностей разработанная для пациентов на ранней стадии реабилитации. Обладает шестью степенями свободы движения и интеллектуальной системой помощи движения для пациентов не способных выполнять задачи самостоятельно https://www.hocoma.com/services/product-training/armeio/
4	ALEx (KineteK Wearable Robotics)	Экзоскелет для нейромоторной реабилитации функции верхней конечности. Обладает 6 степенями свободы движений, что покрывает около 90% естественных движений человеческой руки, а также, в случае необходимости предоставляет помощь движению, если пациент не в состоянии завершить его самостоятельно http://www.wearable-robotics.com/kinetek/products/alex/
5	Track-Hold (KineteK Wearable Robotics)	Реабилитационное устройство для пассивной тренировки верхних конечностей с обеспечением поддержки движений. В отличие от других устройств, изменение объема поддержки основывается на добавлении/убавлении физического веса, что может быть легко выполнено физиотерапевтом. http://www.wearable-robotics.com/kinetek/products/track-hold/
6	Power Jacket REALIVE (Panasonic ActiveLink)	Является одним из самых первых мягких экзоскелетов для реабилитации пост-инсультных пациентов, утративших способность двигать верхними конечностями. Особенностью данного экзоскелета является лёгкость его ношения. Один из рукавов обладает бесконтактными сенсорами, которые отслеживают положение здоровой руки. Другой рукав оборудован 8 воздушными мышцами, которые сокращаются при помощи воздушного компрессора. Таким образом, одна рука является телеоператором, тогда как другая выполняет движения http://exoskeletonreport.com/2015/08/soft-exoskeletons-and-exosuits/
7	HARMONY (ReNeu Robotics Lab)	Экзоскелет для реабилитации функций верхней конечности. Обеспечивает необходимую поддержку движениям пациента https://reneu.robotics.utexas.edu/projects/harmony-exoskeleton
Стационарные реабилитационные экзоскелеты для кисти руки		
1	Amadeo (Tyromotion)	Роботизированная система реабилитации функций пальцев и кисти. Обладает специализированным гибким набором функций программного обеспечения и предлагает расширенный спектр вариантов терапии http://tyromotion.com/en/products/amadeo
2	InMotion Hand (Bionik Labs)	Является одним из модулей системы InMotion Arm. Умная система реабилитации функций кисти. Может использоваться для тренировки кистевого схвата и разжимания отдельно или совместно с роботом InMotion Arm. http://bionikusa.com/healthcarereform/upper-extremity-rehabilitation/inmotion-hand/
3	Hand of Hope (Rehab-Robotics)	Терапевтическое устройство для нервно-мышечной реабилитации кисти и предплечья. Данное устройство обладает биологической обратной связью с использованием поверхностных ЭМГ датчиков размещаемых на пациенте для активации движений кисти. http://www.rehab-robotics.com/hoh/
4	Hand-Wrist Assisting Robotic Device (HOWARD)	Роботизированное реабилитационное устройство, разработанное для восстановления нормальной силы и функций кисти пациентов перенесших инсульт. Обладает тремя степенями свободы движений и пневматическими приводами. Рука закрепляется устройстве, после чего пациент начинает совершение движения. В случае необходимости данное устройство помогает пациенту завершить движение, благодаря чему быстрее восстанавливаются нейронные связи, что в свою очередь ускоряет процесс реабилитации. Кроме того устройство способно записывать данные каждой тренировочной сессии и предоставлять точную оценку прогресса. http://ieeexplore.ieee.org/document/1501041/

Мобильные экзоскелеты для верхней части туловища и руки		
1	MyoPro Motion G (Myomo)	Экзоскелет для поддержки и реабилитации функций верхней конечности в локтевом, луче-запястном суставах и кисти. Для управления движениями паретической или ослабленной руки используются мышечные сигналы, полученные с помощью поверхностных ЭМГ датчиков размещённых на самом пациенте http://myomo.com/
2	CARAPACE (Lorenzo Masia)	Ассистивный композитный экзоскелет верхней конечности с использованием гибких структурных механизмов и встроенных приводов. Способен при необходимости, помогать совершению движения пациентом или увеличивать силу движения http://lorenzomasia.info/projects/compliant-advanced-robotic-actuation-powering-composite-exoskeleton.html
3	Robotic Soft Extra Muscle (SEM) Glove (Bioservo)	Устройство для увеличения силы схвата кисти. Разработано для пациентов пострадавших от травмы, неврологической патологии или других заболеваний.
4	Pneumatic Power Assist Glove (Daiya)	Мягкий экзоскелет для кисти. Служит для увеличения силы схвата кисти. Состоит из перчатки с камерами для газа. Баллона с газом и модуля контроля и питания. https://www.better-grip.co.uk/
5	Inflatable Soft Exoskeleton (Otherlab Orthotics)	Мягкий пневматический экзоскелет для верхних и нижних конечностей. Ключевыми его особенностями являются: лёгкий вес, низкая стоимость и мощность. http://www.roamrobotics.com/#introduction
6	Inflatable Soft Robotic Glove (Wyss Institute)	Пневматический экзоскелет кисти. Отличительной особенностью является легко модифицируемая надувная мембрана, что позволяет точно подгонять экзоскелет по кисти человека за счёт чего пользоваться данным устройством можно дольше и с большим комфортом https://wyss.harvard.edu/technology/soft-robotic-glove/
7	Affordable Tremor Suppression Arm (MedEXO Robotics)	Многофункциональная носимая роботизированная перчатка. Данное устройство разработано для смягчения симптомов нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Паркинсона. Устройство не только стабилизирует руку пользователя снижая тремор, но и обеспечивает дополнительную силу для поддержки необходимых пользователю движений. http://www.medexorobotics.com/
8	KINARM (Exoskeleton Lab by BKIN Technologies)	Роботизированное устройство для исследования функций верхних конечностей, позволяющее совершать ладонные движения руки в горизонтальной плоскости, включая сгибание и разгибание в плечевом и локтевом суставах. Сенсоры, встроенные в устройство отслеживают движения в горизонтальной плоскости, на основе чего к каждому суставу независимо может применяться определённая нагрузка. http://www.bkintechologies.com/bkin-products/kinarm-exoskeleton-lab/

реабилитации широко известного роботизированного тренажера Локомат [24]. В результате ограничения движений в тазовом поясе, нарушенной кинематики движений в суставах нижних конечностей и нефизиологической активации мышц тренажер воспроизводит у пациентов с парезами ног патологические и нефизиологические паттерны ходьбы [25]. В современных версиях Локомата добавлены новые модули, которые позволяют пациенту осуществлять латеральные и ротационные движения таза, делая движение более физиологичными. Нейророботы могут оказывать значимое влияние и на состояние сердечно-сосудистой системы. Было показано, что тренировки ходьбы в устройствах, обеспечивающих поддержку тела, более безопасны для пациентов, перенесших мозговой инсульт, чем обычная ходьба ввиду меньших кардиореспираторных нагрузок [26]. При этом аналогичные тренировки для здоровых людей имеют прямо противоположный результат: обыкновенная ходьба у лиц без параличей нижних конечностей является менее

нагрузочной для сердца, чем ходьба в роботизированных тренажерах с поддержкой веса тела; вероятно, причиной этого является необходимость движения по ненатуральным траекториям и активизация нефизиологического паттерна ходьбы.

Под «вредом» для пациента можно понимать также время, которое он затрачивает на бесполезные тренировки и которое он мог бы использовать для более эффективных занятий [1]. Еще один довод противников использования РУ в нейрореабилитации – отсутствие достаточных доказательств эффективности робототехнической терапии и высокая стоимость РУ. Неясными остаются также научные предпосылки к использованию РУ (нейромоторная физиология, пластичность мозга в условиях использования робототехники) и, соответственно, оптимальные двигательные задания [27].

Соотношение «риск-польза» при применении реабилитационных РУ может быть определено лишь в клинических исследованиях. Одноцентровые исследования, проводимые на малых выборках, как пра-

Таблица 2. Реабилитационные роботизированные устройства для нижней части туловища и ног.

№	Название	Краткое описание устройства
Стационарные роботизированные устройства для реабилитации функций нижних конечностей		
1	Lokomat (Hocoma)	Роботизированное ортопедическое устройство для восстановления навыков ходьбы, оснащённое электрическим приводом, использующееся в комбинации с беговой дорожкой. Предназначено для использования пациентами с парезами и параличами нижних конечностей после травмы спинного мозга на шейном, грудном, поясничном уровне в позднем реабилитационном периоде, последствиями операций на спинном мозге и др. https://www.hocoma.com/solutions/lokomat/
2	RoboGait (Bama Teknoloji)	Роботизированная реабилитационная система, используемая для восстановления и улучшения способности ходить у пациентов перенесших травмы головного или спинного мозга, инсульт, а также неврологические или ортопедические заболевания. Помогает выработать правильные двигательные паттерны в процессе реабилитации. Предназначен для лечения и реабилитации пациентов, перенесших инсульт, травмы спинного мозга, а также страдающих от ДЦП и болезни Паркинсона. http://www.bamateknoloji.com/en/products/robogait
3	InMotion Ankle (Bionik Labs)	Перспективная роботизированная система, создаваемая для реабилитации функций нижних конечностей. https://www.bioniklabs.com/news-media/press-releases/detail/32/bionik-laboratories-advances-inmotion-anklebot-into
4	Alex 3 (University of Delaware)	Роботизированное устройство для реабилитации ходьбы. Представляет собой комплекс из поддерживающей платформы и роботизированных ног. Уникальные характеристики робота обеспечивают ему 12 степеней свободы движений. http://ieeexplore.ieee.org/document/6631128/
5	GaitTrainer1 (Reha-Stim)	Стационарное роботизированное устройство с поддержкой веса тела, созданный для восстановления функции ходьбы http://www.reha-stim.de/cms/index.php?id=76
6	KineAssist (HDT Global)	Роботизированная реабилитационная система, разработанная для восстановления функций нижних конечностей, таких как ходьба и поддержание баланса. Представляет собой беговую дорожку и зафиксированного робота, который имеет специальные крепления для пациента предотвращая возможность падения http://www.hdtglobal.com/product/kineassist/
7	LOPES (University of Twente, department of biomedical engineering)	Роботизированное реабилитационное устройство для тренировки ходьбы и оценки двигательной функции пациентов перенесших инсульт. Представляет собой опорную раму с беговой дорожкой и фиксированным в ней экзоскелетом нижних конечностей. https://www.utwente.nl/en/et/be/research/projects/lopes/#staff-members-involved-in-lopes
8	Haptic Walker (Henning Schmidt)	Роботизированное реабилитационное устройство для тренировки ходьбы. Ключевой особенностью является симуляция ходьбы по неровной поверхности. Включает в себя опорную раму с подвесным механизмом и подножки с поступательным и ротационным компонентом. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1804273/
Стационарные системы для реабилитации функций нижних конечностей с поддержкой веса тела пациента		
1	SENLy (Lorenzo Bassi Luciani)	Мехатронная платформа, созданная для оценки причин падения людей, основными причинами которых являются: скольжение, опрокидывание и оступание. Включает в свою конструкцию два симметричных сектора, каждый из которых состоит из беговой дорожки, чья полотно оборачивается вокруг плоской сенсорной поверхности. Каждая беговая дорожка представляет собой мобильную раму, с помощью которой становится возможным регулировать натяжение беговой дорожки. Дорожки фиксируются в раме с подвесным механизмом, в котором фиксируется идущий человек. Сенсоры данной системы регистрируют компоненты и моменты силы, а также ОЦМ. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3453503/
2	BAR-TM (University Rehabilitation Institute, Andrej Olenšek)	Данное устройство состоит из двух подсистем: 1 –мобильная платформа и 2 –фиксатор тела в тазовой области. Обеспечивает две степени свободы движений. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4903006/
3	ZeroG (Aretech)	Роботизированная система поддержки веса. Представляет собой комплекс из подвесного механизма и расположенной сверху дорожки. Создана для компенсации слабости и плохой координации в ранней восстановительной терапии. Данная система сконструирована таким образом, что полностью предотвращает вероятность падения пациента, благодаря чему в связи с отсутствием страха падения пациенты восстанавливаются гораздо быстрее. http://www.aretechllc.com/

4	FLOAT (Lutz Medical Engineering GmbH)	Реабилитационная система с многонаправленным поддержанием веса тела и встроенной реабилитационной программой тренировки движений. Представляет собой раму, крепящуюся к потолку и подвесной механизм для пациента. Разработана для реабилитации пациентов с болезнью Паркинсона, рассеянным склерозом, ДЦП, а также перенесших травмы головного и спинного мозга, ортопедические операции и ампутации. http://thefloat.ch/
Стационарные реабилитационные устройства для вертикализации тела		
1	Erigo (Hocoma)	Роботизированное устройство для ранней и безопасной реабилитации в виде вертикализации и мобилизации, а также кардиоваскулярной стабилизации не мобильных пациентов https://www.hocoma.com/solutions/erigo/
Мобильные реабилитационные экзоскелеты для нижней части туловища		
1	HANK (Gogoa)	Данный экзоскелет имеет шесть суставов с приводами, что позволяет проводить тренировку ходьбы на ровной поверхности. Обладает управляемыми ходьбой ассистивными алгоритмами, разработанными для реабилитации пациентов и задействующимися только в случае отклонения ходьбы пациента от предписанного движения. http://gogoa.eu/technology/the-hank-project/
2	ReWalk (ReWalk Robotics)	Носимый роботизированный экзоскелет нижних конечностей, обеспечивающий движение в тазобедренном и коленном суставах. Помогает пациентам с травмами спинного мозга стоять, ходить, поворачиваться, подниматься и спускаться по лестницам. http://rewalk.com/
3	Hal Medical (CYBERDYNE)	Роботизированный экзоскелет нижних конечностей. Служит для улучшения, поддержки и усиления функций человека. Данный экзоскелет помогает пользователю выполнять то или иное движение, добавляя к нему дополнительную силу. Кроме того может использоваться для двигательного обучения. https://www.cyberdyne.jp/english/products/LowerLimb_medical.html
4	Ekso GT (Ekso Bionics)	Экзоскелет для реабилитации пациентов перенёсших инсульт или травму спинного мозга. Разработан с целью обучения пациентов снова ходить, корректирует паттерны шага, перенос веса и потенциально смягчает компенсаторное поведение. Обладает набором датчиков и программным обеспечением, что предоставляет возможность гибкого управления, легкости в тренировках и реабилитации. http://eksobionics.com/eksohealth/products/
5	Indego (Parker Hannifin)	Обладает легким весом (около 12 кг) что позволяет с лёгкостью использовать его в клиниках и дома. Позволяет клиницистам проводить реабилитацию практически на любой ровной поверхности, включающую в себя специфические задачи ходьбы. Разработан для персонального использования, однако проходит клинические испытания в целях реабилитации пациентов с травмами спинного мозга. http://www.indego.com/
6	ExoAtlet (ExoAtlet)	Медицинский экзоскелет, который предназначен для реабилитации пациентов с локомоторными нарушениями нижних конечностей, наступивших в результате травм, заболеваний опорно-двигательного аппарата или нервной системы. Основные сферы его применения – это восстановление нарушенных и компенсация утраченных функций опорно-двигательного аппарата https://www.exoatlet.com/
7	ARKE (Bionik Labs)	Комплексный экзоскелет для нижней части тела, который позволяет проходить реабилитацию ходьбы у пациентов, прикованных к инвалидному креслу. Является первым экзоскелетом со встроенным в него планшетом, что обеспечивает наиболее простой способ управления и настройки. Системный интерфейс на большом беспроводном экране с тачскрином удобен в использовании и предоставляет большое количество важной информации, что помогает использовать устройство с максимальной эффективностью. https://www.bioniklabs.com/research-development/arke
8	Phoenix (SuitX, formally US Bionics)	Экзоскелет разработанный для того чтобы помочь людям с заболеваниями опорно-двигательного аппарата вставать и передвигаться. Имеет всего два привода в тазобедренных суставах, тогда как коленные суставы разработаны таким образом, чтобы обеспечивать поддержку при стоянии и достаточного расстояния конечности до поверхности при переносе. Модульная структура экзоскелета позволяет пользователю надевать и снимать каждую часть независимо. Вес составляет 12,25 кг. Легко настраиваемый для каждого конкретного пользователя. http://www.suitx.com/phoenix
9	Atlas 2030 (Marsi Bionics)	Продвинутый педиатрический экзоскелет оптимизированный для детей с серьёзными нервно-мышечными заболеваниями, такими как ДЦП, расщепление позвоночника и др. Способен самостоятельно поддерживать баланс ходьбы без необходимости использовать постороннюю помощь, например костыли или ходунки. Рассчитан на использование детьми в возрасте от 3 до 14 лет. http://www.marsibionics.com/portfolio/atlas-2030/?lang=en

10	Bionic Leg (AlterG)	Роботизированный экзоскелет нижних конечностей. Служит для увеличения силы и улучшения функционального состояния в процессе реабилитации. Помогает выполнять упражнения пораженной или ослабленной конечностью, в результате чего можно добиться большего количества повторений. Улучшает баланс в процессе реабилитации и облегчает тренировку ходьбы, вставания и подъёма по лестнице. https://www.alterg.com/products/bionic-leg/consumer
11	AxoSuit (AxoSuit)	Перспективный экзоскелет, разрабатываемый 3 университетами и 5 компаниями имеющими опыт в разработке и создании вспомогательных устройств, для определения мобильности тела, способности дотягиваться и брать предметы у пожилых людей, а также помочь им выполнять их повседневные нужды. http://www.axo-suit.eu/
12	X1 Mina Exoskeleton (NASA-IHMC)	Перспективный роботизированный экзоскелет нижних конечностей, разрабатываемый NASA Johnson Space Center и IHMC совместно. Целью разработки данного экзоскелета является создание устройства для помощи в ходьбе пациентов с различными заболеваниями, реабилитация и упражнения. http://robots.ihmc.us/x1-mina-exoskeleton/
13	REX (REX Bionics)	Робот для реабилитации, упражнений, ходьбы и стояния. Не требует дополнительных средств опоры, таких как костыли и ходунки. Новые пациенты способны начать использовать данный экзоскелет уже через несколько минут при помощи автоматического управления. Имеет функции автоматического маневрирования, такие как: ходьбы вперёд, назад, вбок и разворот. Имеет встроенную структурированную программу реабилитации и упражнений. Позволяет присесть, делать выпады, вставать, совершать махи ногой и др. Даже пациенты с серьёзными нарушениями могут использовать данное устройство. https://www.rexbionics.com/
14	GABLE (WISTIA)	Мобильная реабилитационная система с полным контролем позы пациента. Помогает поддержанию позы, совершению движений https://gablesystems.wistia.com/medias/kv5nxeq7qs
Мобильные реабилитационные тренажеры для нижней части туловища		
1	Keeogo (B-Temia)	Роботизированное устройство, разработанное для помощи ходьбе которое носиться на нижней части тела и обеспечивает необходимую поддержку при ходьбе. Данное устройство сконструировано таким образом, что позволяет совершать движения более эффективно. http://www.b-temia.com/portfolio-category/keeogo/
2	C-Brace (Ottobock)	Роботизированный ортез нижних конечностей, разработанный для лиц с проблемами движений ног в связи с частичным параличом, неполным повреждением спинного мозга, синдромом постполиомиелита, слабостью квадрицепсов а также для пациентов перенесших инсульт. Позволяет таким пациентам свободно перемещаться. https://www.ottobockus.com/orthotics/solution-overview/orthotronic-mobility-system-c-brace/
3	Stride Management Assist (Honda)	Роботизированное устройство, разработанное для помощи людям с ослабленными мышцами ног, однако, способными ходить. Моторы помогают поднимать ноги при движении вперёд и назад. Помогает пользователям проходить большие дистанции на большей скорости. Ключевыми особенностями данного устройства являются: компактность и лёгкий вес, структура крепления сходная с обычным ремнём, что позволяет легко надевать и снимать устройство, встроенная функция измерения, которая позволяет визуализировать уникальные паттерны ходьбы и статус тренировки каждого пользователя на планшетном компьютере. http://asimo.honda.com/innovations/feature/stride-management-assist/
4	Body Weight Assist (Honda)	Устройство, разработанное для дополнительной поддержки веса тела при ходьбе, поднятии и спуске по лестнице и в позиции полуприседа. Данное устройство снижает нагрузку на мышцы ног и суставов. http://asimo.honda.com/innovations/feature/stride-management-assist/
5	Exo-Legs (PhaseX AB)	Носимое роботизированное устройство для помощи пожилым людям заниматься повседневной активностью. Является не медицинским вспомогательным экзоскелетом обеспечивающим до 50% при стоянии/балансировании, вставании и ходьбе. Ключевыми особенностями являются: хорошая функциональность, легкий вес, простота использования и удобство использования в долгосрочном периоде. http://www.phasexab.com/phasex-ab/
6	MAXX (ETH Zurich, Sensory-Motor Systems Lab)	Перспективный мягкий и гибкий экзоскелет, обладающий малым весом и не ограничивающий движений владельца. Создаётся в целях помочь пациентам с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Будет обладать функцией помощи при необходимости, к примеру, будет помогать пациентам в совершении тех или иных движений при недостаточной силе или невозможности их самостоятельного выполнения. В своей конструкции содержит достаточное количество сенсоров оценивающих биомеханику человека и намерения к совершению того или иного движения. http://www.sms.hetz.ch/research/current-research-projects/lower-limb-exoskeletons-and-exosuits/maxx-mobility-assisting-textile-exoskeleton.html

вило, демонстрируют выгоду от использования РУ в нейрореабилитации [28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38], однако результаты более крупных исследований и метаанализов весьма противоречивы [39, 40]. Так, некоторые контролируемые рандомизированные исследования, основанные на большом клиническом материале, демонстрируют значительные преимущества робот-ассистируемой терапии перед традиционными способами нейрореабилитации [41, 42]. В то же время метаанализы чаще свидетельствуют о неубедительной эффективности применения роботов в реабилитации неврологических больных. Выполненный в 2008 году Кохрановский обзор, посвященный использованию роботов при тренировках паретичной руки у пациентов, перенесших инсульт, и основанный на результатах 11 исследований (328 пациентов) показал, что степень улучшения бытовой активности тех пациентов, тренировки которых проводились с помощью электромеханических устройств и роботов, не отличалась достоверно от наблюдаемой у пациентов, которые получали традиционную терапию; в то же время мышечная сила и двигательная функция паретичной руки в результате робототерапии могла улучшаться [43]. В 2012 г те же самые авторы повторно провели метаанализ, включив в него уже 19 исследований (666 пациентов) [44]; было сделано заключение, что пациенты, получавшие тренировки с помощью электромеханических устройств и роботов, с большей степенью вероятности достигали улучшения бытовой активности; функция паретичной руки (но не мышечная сила) также могла улучшаться. Эти результаты противоречат полученным ранее. Несмотря на то, что второй Кохрановский обзор можно считать более надежным из-за большего числа включенных в рассмотрение исследований и пациентов, его результаты, противоречащие результатам первого обзора, приводят в смущение [1]. Наконец, в 2015 г опубликован третий Кохрановский обзор, посвященный анализу влияния тренировок с использованием электромеханических устройств и РУ на улучшение бытовой активности пациентов, а также анализу безопасности этих тренировок [45]. В этот метаанализ было включено уже 34 рандомизированных исследования (1160 пациентов). Результаты анализа свидетельствовали о том, что у пациентов, получавших терапию с применением РУ и электромеханических устройств, могли улучшаться и бытовая активность, и мышечная сила парализованной руки, и функция верхней конечности. Однако авторы советуют с осторожностью относиться к этим результатам, поскольку сила доказательности был низкой или очень низкой, а исследования в значительной степени варьировали по характеристикам пациентов, интенсивности, продолжительности и числу тренировочных сессий [46].

В 2017 году китайскими авторами опубликован системный обзор с метаанализом тех исследований, которые проводились для оценки эффективности роботизированного обучения и обычного обучения у пациентов, перенесших инсульт, с целью улучшения двигательных функций паретичных верхних конечностей [47]. Были проанализированы данные многочисленных электронных баз за период с января 2000 года по май 2016 года, дальнейшие три метаанализа проводились по результатам 13 рандомизированных контролируемых исследований. Первый метаанализ, проведенный по данным тех исследований, где пациентам проводили тренировки с использованием РУ, показал значи-

тельное улучшение у тренируемых пациентов. Второй метаанализ показал, что улучшение функции верхней конечности (оцениваемое в баллах по результатам теста Fugl-Meyer) было значительно более выраженным при использовании РУ в сочетании с традиционной кинезотерапией в сравнении с использованием только обычной кинезотерапии. Третий мета-анализ продемонстрировал, что в хронической стадии инсульта между группами пациентов, которые получали либо только традиционную кинезотерапию, либо роботизированное лечение (в сочетании с традиционной кинезотерапией или изолированно) наблюдалась значительная разница в восстановлении движений; для острой и подострой стадий инсульта достоверных различий получено не было, хотя в группе, где проводилась роботизированная терапия, средняя оценка по шкале Fugl-Meyer была выше. Авторы делают заключение, что роботизированная терапия, по-видимому, имеет положительный эффект в отношении восстановления двигательных функций парализованной руки, причем активные тренировки могут начинаться уже на ранней стадии реабилитации; в хроническую фазу болезни РУ также могут помочь достичь лучших результатов реабилитации. Авторы рекомендуют использовать РУ в дополнение к классической кинезотерапии [47].

В системном обзоре, выполненном недавно нидерландскими исследователями, анализировался эффект роботизированной терапии на мышечную силу, мышечный тонус и функциональные возможности паретичной руки у пациентов, перенесших мозговую инсульт, а также изменение бытовой активности этих больных и безопасность тренировок [48]. В 44 исследованиях (1362 пациента) не было зарегистрировано ни одного серьезного нежелательного явления. Метаанализ, проведенный по результатам 38 рандомизированных исследований (1206 пациентов) продемонстрировал значимое, но незначительное увеличение мышечной силы и улучшение контроля паретичной руки, но в то же время – и отрицательный эффект на мышечный тонус; эффекта на функциональные возможности руки и на бытовую активность пациентов не было обнаружено. Авторы делают заключение о том, что тренировки верхней конечности с использованием РУ, вероятно, являются безопасными и позволяют увеличить число повторений упражнений и, соответственно, интенсивность нагрузок, однако не оказывают существенного положительного влияния на функциональные возможности парализованной конечности. Эффект роботизированных тренировок, начатых в первые недели после инсульта, остается неясным. Авторы обращают внимание на неадекватный дизайн большей части исследований [48].

Результаты Кохрановских обзоров, посвященных эффективности роботизированных устройств при обучении ходьбе, также противоречивы. В двух из них показано, что вероятность восстановления выше у тех пациентов, в реабилитации которых применялось электромеханическое вспоможение ходьбе в комбинации с традиционной кинезотерапией [49, 50], тогда как в другом отмечается одинаковая вероятность восстановления у пациентов, получавших тренировки на беговой дорожке с использованием роботизированного устройства и без такого использования [44].

Канадские исследователи выполнили обзор литературы, посвященной использованию роботизированных экзоскелетов для реабилитации больных,

перенесших мозговой инсульт [51]. Поиск публикаций проводился по базам данных Pubmed, OVID MEDLINE, CINAHL, Embase и Cochrane Central Register of Clinical Trials. Из 441 публикации были выбраны 11 исследований (все – за период с 2010 по 2015 г.г.), в которых имелись количественные данные о результатах тренировок ходьбы постинсультных больных с помощью экзоскелета. Число включенных в данные исследования пациентов составило 216, тренировки проводились в различные фазы заболевания, и в подострой (менее 7 недель), и в хронической (более 6 месяцев после инсульта). Семь исследований относились к пре-постклиническим, четыре – к контролируемым исследованиям; в пяти исследованиях экзоскелетное устройство применялось с одной стороны тела, в пяти поддержка была двусторонней. Продолжительность тренировок варьировала от однократной сессии до 8-недельного периода занятий. Для оценки исходов использовались такие показатели, как скорость ходьбы, результаты теста «Встань и иди» («Up and Go»), 6-минутного теста ходьбы и оценка по шкале «Функциональные категории ходьбы» («Functional Ambulation Category»). Авторы обнаружили, что лучшие результаты наблюдались в группах пациентов, которые тренировались в подострую стадию инсульта. У пациентов, находившихся в хронической стадии инсульта, в двух из четырех контролируемых исследованиях, не было выявлено различий между результатами традиционных занятий и занятий с применением РУ. Все исследования подтвердили безопасность использования экзоскелетов для тренировок ходьбы у лиц, перенесших мозговой инсульт [51]. Авторы делают вывод о необходимости проведения дальнейших контролируемых клинических исследований с целью определения оптимальных протоколов тренировок.

Израильские исследователи проанализировали ряд публикаций, посвященных тренировкам ходьбы больных после инсульта и ПСМТ с помощью экзоскелетов и роботизированных ортезов для обеспечения ходьбы с поддержкой веса тела [52]. Авторы сделали вывод, что, согласно результатам рандомизированных исследований, использование РУ в дополнение к традиционной кинезотерапии дает некоторый дополнительный положительный эффект, в основном у пациентов в подострой стадии инсульта и ПСМТ. Существенных различий между эффективностью двух названных вариантов РУ не было обнаружено [52]. Исследователи пришли также к заключению, что оптимальных тренировочных протоколов не разработано, однако, вероятно, большая продолжительность и интенсивность занятий оказывает более значительный эффект на конечный функциональный исход. Для установления оптимальных нейрореабилитационных тренировочных нагрузок необходимы разработка дизайна контролируемого исследования с включением в него большого числа наблюдений [52].

Одной из причин таких разноречивых результатов мета-анализов может служить тот факт, что Кохрановские обзоры рассматривали реабилитационные электромеханические устройства и роботы как единое целое; действительно, нередко такие электромеханические системы, как Gait Trainer (Reha-Stim, Берлин, Германия), представляющий собой тредмил с поддержкой веса тел, относятся к семейству роботов, хотя по сути это является ошибкой [1].

Еще одна возможная причина расхождений оценок в эффективности робототехнических подходов к ней-

рореабилитации – то, что не принимаются во внимание различия реабилитационного потенциала разных групп пациентов, тогда как задачи цели реабилитации зависят в первую очередь от исходных характеристик больных [10, 53, 54, 55]. Корректное использование новых технологий должно основываться на информации о типе пациента и фазе реабилитации; такая информация позволяет оценить потенциальную выгоду от использования специфических воздействий [49]. Например, было показано, например, что пациенты с исходно более тяжелыми двигательными нарушениями в нижних конечностях в большей степени выигрывают от применения в реабилитации роботизированных устройств, используемых в комбинации с конвенциональной кинезотерапией [53, 56]. Возможно, это происходит из-за того, что использование роботизированных устройств способствует увеличению интенсивности занятий у тяжело парализованных лиц в сравнении с применением традиционной лечебной гимнастики; в то же время пациенты с более легкой парализацией способны выполнять интенсивные нагрузки и в процессе обычных занятий кинезотерапии; для них традиционная кинезотерапия является более экологичной, дает возможность выполнять более широкий набор упражнений [57]. Важен также и психологический настрой пациента: без наличия высокой мотивации достичь эффекта от тренировок с использованием роботизированных устройств невозможно [55]. Целесообразно изучать не «насколько эффективно использование роботов в нейрореабилитации», а «какие группы пациентов выигрывают от использования роботов в нейрореабилитации» [1]. Если говорить в целом, то, вероятно, уровень ожиданий как пациентов, так и реабилитологов в отношении возможностей робототехники завышен по отношению к современным инженерным возможностям [1].

Наконец, все без исключения исследования эффективности роботов в нейрореабилитации проводились уже после коммерческого выпуска изделий, а не в процессе их создания; если проводить аналогию с разработкой новых лекарственных препаратов, такой подход представляется абсолютно неприемлемым [1]. Исследования должны предшествовать выпуску новых устройств, при этом в критериях включения в исследования должны быть обозначены характеристики пациента, в том числе – углы активных и пассивных движений в суставах, мышечная сила отдельных мышечных групп.

Перспективы разработок новых роботизированных систем для медицинской реабилитации связывают, в первую очередь, в применении технологий нейрокompьютерных интерфейсов и виртуальной реальности для управления внешними РУ и обучения пациентов пользованию РУ [58, 59].

Экономическая эффективность робототерапии в нейрореабилитации

Серьезным препятствием широкому использованию роботов в нейрореабилитации, является экономический барьер [60]. С одной стороны, было показано, что длительное применение нейророботов способно снизить нагрузку на систему здравоохранения в части помощи тяжелым обездвиженным пациентам. Так, один кинезотерапевт может одновременно управлять четырьмя устройствами (и, соответственно, выполнять тренировки четырех пациентов) [57]. S. Masiero и со-

авторы оценивают стоимость использования робота NeReBot, предназначенного для тренировок паретичной верхней конечности у пациентов, перенесших инсульт, как 37% стоимости часа работы кинезотерапевта, при этом еще снижается продолжительность госпитализации больного [57]. Аналогичные данные приводят и S Hesse с соавторами: в том случае, если во время тренировки с использованием робота кинезотерапевт участвует лишь в ее начале и в конце, а также в тех случаях, когда требуется его помощь, то стоимость часа занятий составляет 41% от стоимости полного часа работы кинезотерапевта [61]. Однако в целом тщательные экономические исследования экономической эффективности робототерапии в нейрореабилитации являются спорными [60]. Такие единичные исследования указывают, что робототерапия приводит к снижению затрат здравоохранения путем уменьшения продолжительности госпитализации каждого отдельного пациента и повышения его уровня независимости в повседневной жизни при выписке. Таким образом, технологии с использованием в нейрореабилитации роботов, возможно, оправданы с экономических позиций. Тем не менее, в целом соотношение «затраты-эффект» в нейрореабилитации остается неясным [62].

Дело в том, что роботы должны не заменять, а дополнять специалистов, проводящих реабилитацию. Роботы должны являться тем инструментом в руках реабилитолога, который дает возможность пациенту выполнять более точные движения и более интенсивные нагрузки; при этом абсолютно необходим постоянный вербальный контакт между пациентом и реабилитологом с целью постоянной мотивации пациента, а также для своевременного выявления болевых ощущений, утомления, эмоционального дистресса – тех параметров, которые невозможно регистрировать с помощью сенсоров [24, 63]. Поэтому экономия средств за счет уменьшения участия в занятиях кинезотерапевта представляется сомнительной [1].

Этические аспекты использования роботизированных устройств в медицинской реабилитации

Тема роботов, вслед за К. Чапеком, была продолжена писателем Айзек Азимовым, который в своем научно-фантастическом рассказе «Хоровод» (вошедший затем в сборник рассказов Я-робот) впервые сформулировал Три закона робототехники [64]. Эти законы представляют собой набор фундаментальных требований к дизайну и производству роботизированных устройств, наделенных искусственным интеллектом, и предназначены для обеспечения того, чтобы роботы работали в интересах человечества, а не становились угрозой для людей. Производство роботизированных устройств с искусственным интеллектом в последние годы становится бизнесом, особенно востребованным в военных целях, а бизнес обычно мало интересуется этическими нормами [65]; в связи с этим существует угроза того, что заимствование в медицинской реабилитации устройств, изначально созданных в милитаристических целях, при отсутствии предварительно проведенной оценки их безопасности и эффективности, может наносить вред пациентам [24]. Поэтому исследователи из Клинической Лаборатории Экспериментальной Нейрореабилитации (Рим, Италия) совместно с французскими соавторами предложили переформулировать Три закона робототехники применительно к сфере медицинской реабилитации [1]:

1. Робот не может нанести вред или позволить нанесение вреда пациенту.
2. Робот должен подчиняться приказам, которые дает ему осуществляющий лечение медицинский персонал, за исключением случаев, когда такие приказы будут конфликтовать с первым законом.
3. Робот должен адаптировать свое поведение к возможностям пациентов «прозрачным» (понятным, ясным) образом, до тех пор, пока это не противоречит первому или второму закону.

Для обеспечения соблюдения «Трех законов» этики необходимо соблюдение жестких требований к безопасности роботов, определение групп пациентов, которым показано применение роботизированной реабилитации, проведение клинических исследований вновь создаваемых устройств. Разработчики медицинских РУ должны руководствоваться требованиями по безопасности медицинских роботов, регламентированными Международной организацией по стандартизации [ISO, 13482, 2014], а в нашей стране – документом ГОСТ Р 60.2.2.1–2016/ISO 13482:2014 «Роботы и робототехнические устройства. Требования безопасности для роботов по персональному уходу», который вступает в действие с 01.01.2018 [ГОСТ 2018]. «Идеальный» робот для нейрореабилитации должен удовлетворять ряду обязательных требований, к числу которых относятся следующие: способность помогать пациенту в выполнении определенных движений; высокая точность при выполнении запрограммированных действий; повторяемость действий; отсутствие высокой механической жесткости устройства (это делает его более безопасным для пользователя); наличие стандартизированных тренировочных сессий; наличие обратной (биологической) связи; точно контролируемая помощь; мягкое тактильное воздействие для осознания проприоцептивных сигналов; объективное и количественное измерение выполняемых пациентом движений; адаптивность [21, 22]. Обращает на себя внимание, что ни один из исследователей не указывает в качестве основного критерия идеального робота такое требование, как эффективность – возможно потому, что эффективность подразумевается как должное в случае индивидуально подобранных для конкретного пациента интенсивных, повторяемых, целенаправленных («проблемно-ориентированных») движений [1]. Последним уделяется особое внимание: конструкция нейрореабилитационных РУ должна предусматривать возможность выполнения с его помощью проблемно-ориентированных движений, то есть движений, ориентированных на выполнение конкретных задач, причем набор таких задач должен быть подобран под различные функциональные резервы пациентов [66].

«Идеальный» робот не должен снижать естественные возможности движения пациентов либо значимо искажать их. Это определяется степенями свободы движений конкретного устройства и обеспечением возможности пользователю совершать беспрепятственные движения [66]. Эффект контролируемого устройством блокирования или добавления некоторого усиления движениям человека должен быть тщательно оценен по влиянию на естественное выполнение задач; РУ должно помогать выполнению движения, но не выполнять его полностью вместо пациента [67].

Обязательной считается также наличие в РУ *биологической обратной связи* с предоставлением врачу

и пациенту объективных, надежных показателей состояния сердечно-сосудистой и костно-мышечной систем в режиме реального времени; такая обратная связь дает возможность кинезотерапевту следить за состоянием пациента, оценивать прогресс и вносить коррекции в режим тренировок, а самого пациента мотивирует на более активное участие в тренировках [66, 69]. Совмещенная тренировка и оценка с использованием одного и того же устройства для обеих процедур, очень важны, особенно в тех случаях, когда пациенту необходима функциональная помощь для завершения задания [70]. Для обеспечения обратной связи РУ должно иметь в своей конструкции определенный набор постоянно проводящих измерения сенсоров, которые могут быть использованы для получения данных о движении пациента; такими данными могут быть угловые показатели крупных суставов, прилагаемое усилие и пр. Измерение в процессе терапии или, например, в начале и конце сессии, могут предоставить более детальную информацию о прогрессе пациента и эффективности различных видов терапии. Существует актуальная потребность в разработке новых методов роботизированной оценки, ориентированных на клиническую потребность; во вновь создаваемых роботах обязательно должна быть предусмотрена валидизированная система количественной оценки функциональных возможностей пациента [69].

Наконец, любые вновь создаваемые нейрореабилитационные РУ должны вначале (до, а не после их коммерческого производства) проходить трехфазные клинические испытания, по аналогии с исследованиями лекарственных препаратов [1]. При этом следует учитывать, что эффективность роботизированной терапии зависит от характеристик пациентов (тип, тяжесть и фаза заболевания, наличие специфического моторного дефицита, сопутствующая патология и пр.) [49], а также от длительности и числа тренировочных сессий [57]. Поэтому проведению клинических исследований должно предшествовать определение тех групп больных, которым показана роботизированная нейрореабилитация, а также отбор валидных методов обследования пациентов в процессе тренировок.

Заключение

Использование роботизированных устройств в комбинации с традиционной кинезотерапией является перспективным направлением в нейрореабилитации, поскольку может расширить функциональные возможности пациентов с двигательными нарушениями и дать дополнительные клинические и экономические преимущества. Создание новых эффективных поколений роботов, разработанных с учетом этических норм и достижений современной инженерии – это реальный путь к улучшению качества жизни людей с заболеваниями и травмами нервной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Iosa M., Morone G., Cherubini A., Paolucci S. The Three Laws of Neurorobotics: A Review on What Neurorehabilitation Robots Should Do for Patients and Clinicians // *J. Med. Biol. Eng.* 2016. DOI 10.1007/s40846-016-0115-2.
2. Booker K. M. Historical dictionary of science fiction in literature. Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield. – 2015.
3. Xie Ming. Fundamental of robotics: Linking perception to action. Singapore: World Scientific // *Machine Perception and Artificial Intelligence*, – 2003. – vol. 54. – 716 p.
4. Gosine, R. G., Harwin, W. S., Furby, L. J., & Jackson, R. D. An intelligent end-effector for a rehabilitation robot. // *Journal of Medical Engineering & Technology*. 1989; 13(1–2), 37–43.
5. Krebs, H. I., Hogan, N., Aisen, M. L., & Volpe, B. T. Robot-aided neurorehabilitation. // *IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering*, 1998;6(1), pp.75–87.
6. Aisen, M. L., Krebs, H. I., Hogan, N., McDowell, F., Volpe, B.T. The effect of robot-assisted therapy and rehabilitative training on motor recovery following stroke. // *Archives of Neurology*. – 1997. – 54(4). – P. 443–446.
7. Hesse, S., Schmidt, H., Werner, C., & Bardeleben, A. Upper and lower extremity robotic devices for rehabilitation and for studying motor control. // *Current Opinion in Neurology*, 2003;16(6),705–710.
8. Veneman, J. F., Kruidhof, R., Hekman, E. E., Ekkelenkamp, R., Van Asseldonk, E. H., & Van der Kooij, H. Design and evaluation of the LOPES exoskeleton robot for interactive gait rehabilitation. // *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 2007; 15(3), 379–386.
9. Iosa, M., Morone, G., Fusco, A., Bragioni, M., Coiro, P., Multari, M., et al. Seven capital devices for the future of stroke rehabilitation. // *Stroke Research & Treatment*, 2012, 187965.
10. Morone G., Rosati G., Masiero S., Poli P. Robotic Technologies and Rehabilitation: New Tools for Stroke Patients' Therapy. *BioMed Research International*. 2013; Article ID 153872, 8 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/153872>
11. Fazekas G., Horvath M., Toth A. A novel robot training system designed to supplement upper limb physiotherapy of patients with spastic hemiparesis. // *Int J Rehabil Res.* 2006;29:251–254.
12. Huang V.S., Krakauer J.W. Robotic neurorehabilitation: a computational motor learning perspective // *J. Neuroeng Rehabil.* – 2009. – Vol.6. – P. 5.
13. Kalyan K. Mankala, Sai K. Banala, and Sunil K. Agrawal. Novel swing-assist un-motorized exoskeletons for gait training // *J. Neuroeng. Rehabil.* – 2009. – Vol. 6. – P. 24
14. Воробьев А. А., Андрищенко Ф.А., Засыпкина О.А., Соловьева И.О., Кривоножкина П.С., Поздняков А.М. Терминология и классификация экзоскелетов // *Вестник Волгму.* – 2015. – №3 (55). – С.71–77.
15. Calabrò R.S., Cacciola A., Bertè F., Manuli A., Leo A., Bramanti A., Naro A., Milardi D., Bramanti P. Robotic gait rehabilitation and substitution devices in neurological disorders: where are we now? // *Neurol Sci.* 2016. Apr. 37(4). P. 503–14. doi: 10.1007/s10072-016-2474-4. Epub 2016 Jan 18.
16. Brewer L., Horgan F., Hickey A., Williams D. Stroke rehabilitation: recent advances and future therapies. // *QJM.* – 2013. – 106(1). – P.11–25.
17. Sabel B.A., Matzke S., Prilloff S. Special issues in brain plasticity, repair and rehabilitation: 20 years of a publishing strategy // *Restor. Neurol. Neurosci.* – 2010. – Vol.28, №6.-P.719–728.
18. Schwartz I, Sajin A, MD, Fisher I. The Effectiveness of Locomotor Therapy Using Robotic-Assisted Gait Training in Subacute Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial // *Medical Association Journal.* – 2009.-Vol. 1.– P. 516–523.
19. Waldner A., Tomelleri C., Hesse S. Transfer of scientific concepts to clinical practice: recent robot assisted training studies // *Funct. Neurol.* – 2009.- №10.– P.173–177.
20. Lim P. A., Tow A. M. Recovery and regeneration after spinal cord injury: a review and summary of recent literature // *Ann. Acad. Med. Singapore*, 2007; Jan.; 36 (1): 49–57.
21. Dietz, V., Nef, T., & Rymer, W. Z. Neurorehabilitation technology. 2012; London, UK: Springer.
22. Belda-Lois, J. M., Mena-del Horno, S., Bermejo-Bosch, I., Moreno, J. C., Pons, J. L., Farina, D., et al. Rehabilitation of gait after stroke: A review towards a top-down approach. // *Journal of Neuroengineering & Rehabilitation.* – 2011. – №8 (1): 66.
23. Нурманова Ш.А. Роботизированная механизированная нейрореабилитация. // *Нейрохирургия и неврология Казахстана.* – 2013. – №1 (30).
24. Datteri, E. Predicting the long-term effects of humanrobot interaction: A reflection on responsibility in medical robotics. // *Science and Engineering Ethics.* 2013;19(1), 139–160.

25. Regnaud, J. P., Saremi, K., Marehbian, J., Bussell, B., & Dobkin, B. H. An accelerometry-based comparison of 2 robotic assistive devices for treadmill training of gait. // *Neurorehabilitation & Neural Repair*, 2008; 22(4), 348–354.
26. Delussu, A. S., Morone, G., Iosa, M., Bragoni, M., Trallesi, M., & Paolucci, S. Physiological responses and energy cost of walking on the Gait Trainer with and without body weight support in subacute stroke patients. // *Journal of Neuroengineering & Rehabilitation*. 2014; 11, 54.
27. Van Der Loos, H. F. M., & Reinkensmeyer, D. J. (2008). Rehabilitation and health care robotics. In B. Siciliano & O. Khatib (Eds.), *Springer Handbook of Robotics*. – Berlin: Springer, 2008. – pp. 1223–1251.
28. Takahashi C. D., Der-Yeghian L., Le V., Motiwala R. R., Cramer S. C. Robot-based hand motor therapy after stroke. *Brain*. 2008; 131:425–437.
29. Neuhaus PD, Noorden HJ, Craig TJ, Torres T, Kirschbaum J, Pratt JE. Design and evaluation of Mina: A robotic orthosis for paraplegics; *Proc IEEE Int Conf Rehabil Robot*; 2011; pp. 870–877. <http://dx.doi.org/10.1109/ICORR.2011.5975468>
30. Даминов В.Д., Рыбалко Н.В., Горохова И.Г., Короткова И.С., Кузнецов А.Н. Реабилитация больных в остром периоде ишемического инсульта с применением роботизированной системы «Erigo» // *Вестник восстановительной медицины*. – 2008. – № 6. – С. 50–53.
31. Tsukahara A, Kawanishi R, Hasegawa Y, Sankai Y. Sit-to-stand and stand-to-sit transfer support for complete paraplegic patients with robot suit HAL. *Adv Robot*. 2010; 24: 1615–1638. <http://dx.doi.org/10.1163/016918610X512622>.
32. Otake E, Otake Y, Kasuga S, Nishimoto A, Yamazaki K, Kawakami M, Ushiba J, Liu M. Clinical usefulness and validity of robotic measures of reaching movement in hemiparetic stroke patients. // *J. Neuroeng Rehabil*. 2015; Aug 12; 12:66. doi: 10.1186/s12984-015-0059-8.
33. Черникова Л.А., Демидова А.Е., Домашенко М.А. Эффект применения роботизированных устройств («Эриго» и «Локомат») в ранние сроки после ишемического инсульта // *Вестник Восстановительной медицины*. – 2008. – № 5. – С. 73–75.
34. Зиминая Е.В. Медицинская реабилитация больных с применением роботизированной реконструкции ходьбы в первые месяцы после травмы спинного мозга: автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Москва, 2010. – 40 с.
35. Сидякина И.В. Эффективность и безопасность ранней аппаратной вертикализации при тяжелом и крайне тяжелом инсульте // *Вестник восстановительной медицины*. – 2011. – №4. – С. 2–5.
36. Романенкова Ю. С., Кузьмина Т. И., Кызымко М. И., Сафонищева М. А. Нейрореабилитация пациентов с инсультом в вертебро-базилярном бассейне при помощи роботизированных аппаратов. // *Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия*. – 2016. – № 8 (30).
37. Nam KY, Kim HJ, Kwon BS, Park JW, Lee HJ, Yoo A. Robot-assisted gait training (Lokomat) improves walking function and activity in people with spinal cord injury: a systematic review. // *J Neuroeng Rehabil*. 2017; Mar 23;14(1):24. doi: 10.1186/s12984-017-0232-3.
38. Chisholm AE, Alamro RA, Williams AM, Lam T. Overground vs. treadmill-based robotic gait training to improve seated balance in people with motor-complete spinal cord injury: a case report. // *J Neuroeng Rehabil*. 2017; Apr 11;14(1):27. doi: 10.1186/s12984-017-0236-z. Asimov, I. I Robot. / New York, NY: Gnome Press, 1951.
39. Hidler, J., Nichols, D., Pelliccio, M., Brady, K., Campbell, D. D., Kahn, J. H., et al. Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke. // *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2009;23, 5–13.
40. Husemann B., Müller F., Krewer C., Heller S, Koenig E. Effects of locomotion training with assistance of a robot-driven gait orthosis in hemiparetic patients after stroke // *Stroke*, 2007; 38: 349–DOI:10.1161/01.STR.0000254607.48765.cb.
41. Lo, A. C., Guarino, P. D., Richards, L. G., Haselkorn, J. K., Wittenberg, G. F., & Federman, D. G. Robot-assisted therapy for long-term upper-limb impairment after stroke. // *The New England Journal of Medicine*, 2010;362(19), 1772–1783.
42. Klamroth-Marganska, V., Blanco, J., Campen, K., Curt, A., Dietz, V., Ettlin, T., et al. Three-dimensional, task-specific robot therapy of the arm after stroke: A multicentre, parallel-group randomised trial. // *Lancet Neurology*. 2014;13(2),159–166.
43. Mehrholz, J., Platz, T., Kugler, J., Pohl, M. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving arm function and activities of daily living after stroke. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2008; 8(4):CD006876.
44. Mehrholz, J., Pohl, M., Elsner, B. Treadmill training and body weight support for walking after stroke. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014; 1:CD002840.
45. Mehrholz J, Pohl M, Platz T, Kugler J, Elsner B. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015, Nov 7;(11):CD006876. doi: 10.1002/14651858.CD006876.pub4.
46. Mehrholz, J., Hadrich, A., Platz, T., Kugler, J., Pohl, M. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving generic activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2012; 6:CD006876.
47. Zhang C, Li-Tsang CW, Au RK. Robotic approaches for the rehabilitation of upper limb recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Int J Rehabil Res*. 2017 Mar; 40(1):19–28. doi: 10.1097/MRR.0000000000000204.
48. Veerbeek JM, Langbroek-Amersfoort AC, van Wegen EE, Meskers CG, Kwakkel G. Effects of Robot-Assisted Therapy for the Upper Limb After Stroke. // *Neurorehabilitation & Neural Repair*. 2017; Feb;31(2):107–121. doi: 10.1177/1545968316666957. Epub 2016 Sep 24.
49. Mehrholz J, Werner C, Kugler J, Pohl M. Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007, Issue 4. Art. No.: CD006185. DOI: 10.1002/14651858.CD006185.pub2.
50. Mehrholz, J., Elsner, B., Werner, C., Kugler, J., Pohl, M. Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013; 7:CD006185.
51. Louie DR, Eng JJ. Powered robotic exoskeletons in post-stroke rehabilitation of gait: a scoping review. // *J. Neuroeng Rehabil*. 2016 Jun 8;13(1):53. doi: 10.1186/s12984-016-0162-5.
52. Schwartz I, Meiner Z. Robotic-assisted gait training in neurological patients: who may benefit? // *Ann Biomed Eng*. 2015; May; 43(5):1260–9. doi: 10.1007/s10439-015-1283-x.
53. Morone, G., Bragoni, M., Iosa, M., De Angelis, D., Venturiero, V., Coiro, P., et al. Who may benefit from robotic-assisted gait training? A randomized clinical trial in patients with subacute stroke. // *Neurorehabilitation & Neural Repair*, 2011; 25(7), 636–644.
54. Bragoni, M., Broccoli, M., Iosa, M., Morone, G., De Angelis, D., Venturiero, V., et al. Influence of psychologic features on rehabilitation outcomes in patients with subacute stroke trained with robotic-aided walking therapy. // *American Journal of Physical & Medicine Rehabilitation*. – 2013. – 92(10 Suppl 2). – P.16–25.
55. Iosa, M., Morone, G., Bragoni, M., De Angelis, D., Venturiero, V., Coiro, P., et al. Driving electromechanically assisted Gait Trainer for people with stroke. // *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 2011,48(2), 135–146.
56. Morone, G., Iosa, M., Bragoni, M., De Angelis, D., Venturiero, V., Coiro, P., et al. (2012). Who may have durable benefit from robotic gait training?: A 2-year follow-up randomized controlled trial in patients with subacute stroke. *Stroke*, 43(4), 1140–1142.
57. Masiero, S., Poli, P., Rosati, G., Zanotto, D., Iosa, M., Paolucci, S., et al. The value of robotic systems in stroke rehabilitation. // *Expert Review of Medical Devices*, 2014;11(2), 187–198.
58. Bouton, C.E., et al., Restoring cortical control of functional movement in a human with quadriplegia. *Nature*, 2016.
59. Collinger, J.L., et al., High-performance neuroprosthetic control by an individual with tetraplegia. *Lancet*, 2013. 381(9866): 557–64.
60. Turchetti, G., Vitiello, N., Trieste, L., Romiti, S., Geisler, E., & Micera, S. Why effectiveness of robot-mediated neurorehabilitation does not necessarily influence its adoption. // *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, 2014; 7, 143–153.
61. Hesse, S., Heß, A., Werner, C., Kabbert, N., & Buschfort, R. Effect on arm function and cost of robot-assisted group therapy in subacute patients with stroke and a moderately to severely affected arm: A randomized controlled trial. // *Clinical Rehabilitation*. – 2014. – №28(7), pp. 637–647.
62. Wagner, T. H., Lo, A. C., Peduzzi, P., Bravata, D. M., Huang, G. D., Krebs, H. I., et al. An economic analysis of robot-assisted therapy for long-term upper-limb impairment after stroke. // *Stroke*, 2011; 42(9), 2630–2632.
63. Morone, G., Masiero, S., Werner, C., & Paolucci, S. Advances in neuromotor stroke rehabilitation. // *Biomed Research International*, 2014; 236043.
64. Asimov, I. I Robot. / New York, NY: Gnome Press, 1951.
65. Sawyer, R. J. Robot ethics. // *Science*, 2007; 318(5853), 1037.
66. Fazekas G, Tavaszi I, Tóth A. New opportunities in neuro-rehabilitation: robot mediated therapy in conditions post central nervous system impairments. *Ideggyógy Sz*. 2016 Mar 30;69(5–6):148–54.
67. Pennycott A, Wyss D, Vallery H, Klamroth-Marganska V, Riener R. Towards more effective robotic gait training for stroke rehabilitation: a review. // *J. Neuroeng Rehabil*. 2012; 9(1):1. doi: 10.1186/1743-0003-9-65.
68. Emken JL, Benitez R, Reinkensmeyer DJ. Human-robot cooperative movement training: learning a novel sensory motor transformation during walking with robotic assistance-as-needed. // *J Neuroeng Rehabil*. 2007;4(1):1. doi: 10.1186/1743-0003-4-8.
69. Keller, U., Schölich, S., Albiesser, U., Rudhe, C., Curt, A., Riener, R., & Klamroth-Marganska, V. (2015). Robot-assisted arm assessments in spinal cord injured patients: A consideration of concept study. *PLoS ONE*, 10(5), e0126948.

70. Maggioni S, Melendez-Calderon A, van Asseldonk E, Klamroth-Marganska V, Lünenburger L, Riener R, van der Kooij H. Robot-aided assessment of lower extremity functions: a review. //J. Neuroeng Rehabil. 2016; Aug 2;13(1):72. doi: 10.1186/s12984-016-0180-3.
71. Shirota C., van Asseldonk E., Matjačić Z., Vallery H., Barralon P., Maggioni S., Buurke J.H., Venemancorresponding J. F. Robot-supported assessment of balance in standing and walking //J Neuroeng Rehabil. 2017; 14: 80. doi: 10.1186/s12984-017-0273-7.

REFERENCES

1. ??????

РЕЗЮМЕ

Использование роботизированных устройств (РУ) в комбинации с традиционной кинезотерапией является перспективным направлением реабилитации неврологических пациентов, имеющих выраженные двигательные нарушения. В статье рассмотрены классификации РУ, используемых в целях восстановительного лечения, даны краткие сведения о тех средствах робототехники, которые производятся в настоящее время. Представлены сведения о преимуществах и рисках робот-ассистируемой терапии в сравнении с традиционными способами нейрореабилитации. Приведены результаты метаанализов и рандомизированных исследований, посвященных клинической эффективности применения РУ, рассмотрены вопрос экономической эффективности робототерапии. Особое внимание уделено этическим аспектам разработки новых реабилитационных РУ и требованиям к «идеальному» нейрореабилитационному роботу.

Ключевые слова: нейрореабилитация, роботизированные устройства, экзоскелеты.

ABSTRACT

The use of robotic devices (RD) in combination with traditional kinesitherapy is a promising direction in the rehabilitation of neurological patients with severe motor impairment. The classifications of RD used for restorative treatment as well as brief information on the RD that are currently produced are reviewed in this article. Information about benefits and risks of robot-assisted therapy in comparison with traditional methods of neurorehabilitation is presented. The results of meta-analysis and randomized studies devoted to the clinical effectiveness of the RD application are discussed. Moreover, the question of the economic efficiency of robot therapy is considered. Particular attention is paid to the ethical aspects of the development of new rehabilitation facilities and requirements for an "ideal" neurorehabilitation robot.

Keywords: neurorehabilitation, robotic device, exoskeleton.

Контакты:

Рукина Н.Н. E-mail: ruginann@mail.ru

ОБРАТНАЯ ХОДЬБА КАК МЕТОДИКА НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ

УДК 616.8–08

Клеменов А.В.

ГБУЗ Нижегородской области «Городская клиническая больница № 30 Московского района г. Нижнего Новгорода», Нижний Новгород, Россия

BACKWARD WALKING AS A TECHNIQUE FOR NEUROREHABILITATION

Klemenov A.V.

City Clinical Hospital № 30, 85a Berezhovskaja St., Nizhny Novgorod, Russia

Наиболее естественным и привычным видом физической нагрузки для человека любого возраста и пола является ходьба. Она благотворно влияет на опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы, выступает мерой профилактики **болезней образа жизни**. Последнее время в медицине и спорте все шире используется **обратная ходьба – ходьба спиной вперед**. **Изучение кинетики и кинематики обратной ходьбы показало ряд ее преимуществ перед обычным способом передвижения**, которые могут быть с успехом использованы для физической реабилитации при различных заболеваниях. Убедительно показано, что при одинаковых параметрах физической активности обратная ходьба/бег приводят к более существенной нагрузке на сердечно-сосудистую и дыхательную системы [1] и более значительному повышению как аэробных, так и анаэробных возможностей организма [2, 3]. Особенно выгодной становится обратная ходьба в ситуациях, требующих снизить нагрузку на коленный сустав [2, 4], укрепить конкретные группы мышц нижней конечности (в частности, четырехглавую мышцу бедра) [5–8], улучшить моторику и чувство равновесия, восстановить навык обычной ходьбы при его утрате в результате заболевания.

Обучение обратной ходьбе нашло свое место в программах реабилитации разных категорий неврологических больных с целью восстановления устойчивого положения тела и походки. В частности, обратная ходьба с успехом использована для выработки правильного паттерна походки у детей с церебральным параличом, лиц, перенесших мозговой инсульт, страдающих болезнью Паркинсона и рассеянным склерозом, спинальных больных.

Реабилитация детей с детским церебральным параличом основывается на концепции нейропластичности и традиционно направлена на тренировку моторных навыков и укрепление мышц. Отмечено, что регулярные занятия ходьбой способны более эффективно повысить скорость передвижения, длину шага и улучшить показатели кинематики суставов, чем традиционные виды физиотерапии [9]. Поскольку обратная ходьба задается тем же центральным генератором паттерна,

что и обычная, она может быть предложена как способ улучшения обычной походки [7, 10]. Благотворное влияние обратной ходьбы на детей с церебральным параличом объясняется снижением нагрузки на коленные суставы нижних конечностей [11], более эффективным использованием моторных единиц [12], повышением силы мышц коленного сустава и улучшением способности к сохранению равновесия [13].

Улучшение способности к ходьбе, поддержанию баланса тела и других двигательных навыков в ходе занятий обратной ходьбой при детском церебральном параличе продемонстрировано во многих работах [14–19]. В исследовании A. Abdel-Aziem и H. El-Basatiny [18] в группе детей с гемипаретической формой заболевания обучение обратной ходьбе в дополнение к обычной программе физических тренировок приводило к статистически значимому улучшению длины шага, скорости и ритма ходьбы, соотношению фаз ходьбы и параметров моторики. Аналогичные результаты были достигнуты S. Kim и соавт., применившими занятия обратной ходьбой на беговой дорожке [17].

Обнадеживающие результаты получены при изучении эффективности обучения обратной ходьбой у постинсультных больных [20, 21]. Способность к ходьбе рассматривается как важнейший предиктор уровня физической активности и социальной адаптации лиц, перенесших мозговой инсульт. Тесты с обратной ходьбой включены в шкалы для оценки мобильности и способности сохранять равновесие у больных с гемиплегией [22].

Для преодоления двигательных расстройств после перенесенного инсульта традиционный способ реабилитации в виде занятий на беговой дорожке может быть с успехом дополнен обратной ходьбой [23]. Сочетание обратной ходьбы с традиционной физической подготовкой обеспечивало более значительное улучшение равновесия, пространственно-временных параметров ходьбы (скорости ходьбы, длины и симметричности шага), удлинение проходимой дистанции по сравнению с контрольной группой [20, 21, 24]. Особенно важно для этой категории пациентов то обстоятельство, что под влиянием обратной ходьбы происходило уменьшение асимметричности походки [21].

Ограничение мобильности и нарушение походки представляют серьезную проблему и при болезни Паркинсона. У больных паркинсонизмом нередко выявляются уменьшение длины шага, скорости ходьбы и нарушение координации. С нарушением координации и равновесия связывают затруднения при выполнении более сложных движений вроде поворотов и ходьбы спиной вперед [25–27]. Между тем такие движения являются неизбежными в повседневной жизни (например, присаживание на унитаз) [28] и часто приводят к падениям [29–31]. Страх падения, в свою очередь, оказывает негативное влияние на походку и равновесие при болезни Паркинсона [32].

Тренировки в обратной ходьбе при паркинсонизме могут быть использованы для улучшения скорости ходьбы, а также для предотвращения падений [33–36]. В частности, при начальных стадиях болезни Паркинсона занятия обратной ходьбой уже к концу первой недели приводили к увеличению скорости движения и длины шага, уменьшению вариабельности длины шага и продолжительности фазы двойной опоры [34, 35].

У больных паркинсонизмом обратная ходьба активно используется и в диагностических целях. Тесты с обратной ходьбой нашли применение для выявления предикторов ограничения мобильности [37], установления механизмов симптома «замораживания» [38], при изучении влияния мозговой активности на параметры походки [39], для оценки лечебного действия леводопы [40]. В последнем случае выяснилось, что леводопа, уменьшая вариабельность пространственно-временных характеристик походки при болезни Паркинсона, не влияет на продолжительности фазы двойной опоры.

Замечено, что особые затруднения у больных паркинсонизмом вызывает необходимость одновременного решения нескольких задач (например, двигательных и когнитивных) [33, 41]. Координация походки, автоматически осуществляемая у здоровых, может потребовать дополнительного внимания у пациентов с болезнью Паркинсона, поэтому их походка особенно страдает при решении дополнительных задач в процессе ходьбы [42]. Двойной тест, включающий выполнение несложных когнитивных заданий во время физической нагрузки, используется для оценки предрасположенности больных паркинсонизмом к падениям [43, 44]. Поскольку менее привычная обратная ходьба требует усиленной сосредоточенности, она была предложена для модификации двойного теста при болезни Паркинсона [26]. Неблагоприятные результаты выполнения двойного теста с обратной ходьбой на

фоне адекватной медикаментозной терапии рассматриваются в качестве показателя к более радикальным методам лечения паркинсонизма типа глубокой стимуляции головного мозга или хирургического вмешательства.

Нарушения походки очень распространены у больных рассеянным склерозом, 85% которых испытывают трудности при передвижении [45]. Неслучайно тесты с ходьбой широко используются для выявления заболевания и контроля за его течением [45–47]. Одновременно высказываются опасения по поводу недостаточной чувствительности указанных тестов при рассеянном склерозе, что может задержать проведение реабилитации [48], и обсуждаются разные подходы к повышению их эффективности [49, 50]. D.A. Wajda и соавт. [51] выдвинули гипотезу о том, что различия в пространственно-временных параметрах походки (скорость, ритм ходьбы, длина шага) у больных рассеянным склерозом в сравнении со здоровыми будут наиболее отчетливы при выполнении обратной ходьбы с параллельным решением когнитивных задач. Ими предложено использовать обратную ходьбу, дополненную психологическим тестом, для выявления начальных нарушений походки при рассеянном склерозе.

Отдельным аспектом выступает применение обратной ходьбы в реабилитации больных, перенесших спинальную травму. В ряде работ, представленных в основном описанием отдельных случаев успешной реабилитации спинальных больных, сообщается о некоторых преимуществах обратной ходьбы по сравнению с ходьбой обычной [52–55], однако эта проблема требует более глубокого изучения. Предложено также использовать обратную ходьбу в числе тестов, позволяющих оценить восприятия ощущений, специфичных для хронической боли в спине [56].

Сведения о применении обратной ходьбы при иных патологических состояниях единичны, но, безусловно, заслуживают внимания, иллюстрируя универсальный характер этой методики и ее возможные перспективы. Интересен опыт применения обратной ходьбы с целью прогнозирования риска падений у пациентов с головокружением [57], для улучшения внимания у детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивности [58], как компонент обучающей видеоигры при **болезни Гентингтона** [59].

Представляется, что прикладные аспекты применения обратной ходьбы в нейрореабилитации далеко не исчерпаны, а круг показаний к использованию этой методики будет расширяться по мере дальнейшего изучения кинетики, кинематики и механизмов нервной регуляции перемещения спиной вперед.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Terblanche E., Page C., Kroff J., Venter R.E. The effect of backward locomotion training on the body composition and cardiorespiratory fitness of young women. *Int J Sports Med* 2005; 26 (3): 214–219.
2. Hoogkamer W., Meyns P., Duysens J. Steps forward in understanding backward gait: from basic circuits to rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev* 2014; 42 (1): 23–29.
3. Kachanathu S.J., Alenazi A.M., Algarni A.D., Hafez A.R., Hameed U.A., Nuhmani S., Melam G. Effect of forward and backward locomotion training on anaerobic performance and anthropometrical composition. *J Phys Ther Sci* 2014; 26 (12): 1879–1882.
4. Roos P.E., Barton N., van Deursen R.W. Patellofemoral joint compression forces in backward and forward running. *J Biomech* 2012; 45 (9): 1656–1660.
5. Hao W.Y., Chen Y. Backward walking training improves balance in school-aged boys. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2011; 3: 24.
6. Cha H.G., Kim T.H., Kim M.K. Therapeutic efficacy of walking backward and forward on a slope in normal adults. *J Phys Ther Sci* 2016; 28 (6): 1901–1903.
7. Lamb T., Yang J.F. Could different directions of infant stepping be controlled by the same locomotor central pattern generator? *J Neurophysiol* 2000; 83 (5): 2814–2824.
8. Schneider C., Lavoie B.A., Capaday C. On the origin of the soleus H-reflex modulation pattern during human walking and its task-dependent differences. *J Neurophysiol* 2000; 83 (5): 2881–2890.
9. Smania N., Bonetti P., Gandolfi M., Cosentino A., Waldner A., Hesse S., Werner C., Bisoffi G., Geroin C., Munari D. Improved gait after repetitive locomotor training in children with cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil* 2011; 90 (2): 137–149.
10. Meyns P., Molenaers G., Desloovere K., Duysens J. Interlimb coordination during forward walking is largely preserved in backward walking in children with cerebral palsy. *Clin Neurophysiol* 2014; 125 (3): 552–561.
11. Threlkeld A.J., Horn T.S., Wojtowicz G., Rooney J.G., Shapiro R. Kinematics, ground reaction force, and muscle balance produced by backward running. *J Orthop Sports Phys Ther* 1989; 11 (2): 56–63.
12. Shigemori K., Nagino K., Nakamata E., Nagai E., Izuta M., Nishii M., Hiroshima R., Kai S. Motor Learning in the Community-dwelling Elderly during Nordic Backward Walking. *J Phys Ther Sci*. 2014; 26 (5): 741–743.

13. Kim C.S., Gong W., Kim S.G. The effects of lower extremity muscle strengthening exercise and treadmill walking exercise on the gait and balance of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2011; 23 (3): 405–408.
14. El-Basatiny H.M., Abdel-Aziem A.A. Effect of backward walking training on postural balance in children with hemiparetic cerebral palsy: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2015; 29 (5): 457–467.
15. Kim W.H., Kim W.B., Yun C.K. The effects of forward and backward walking according to treadmill inclination in children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci* 2016; 28 (5): 1569–1573.
16. Hösl M., Böhm H., Arampatzis A., Keymer A., Döderlein L. Contractile behavior of the medial gastrocnemius in children with bilateral spastic cerebral palsy during forward, uphill and backward-downhill gait. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2016; 36: 32–39.
17. Kim S.G., Ryu Y.U., Je H.D., Jeong J.H., Kim H.D. Backward walking treadmill therapy can improve walking ability in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Int J Rehabil Res* 2013; 36 (3): 246–252.
18. Abdel-Aziem A.A., El-Basatiny H.M. Effectiveness of backward walking training on walking ability in children with hemiparetic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2017; 31 (6): 790–797.
19. Cappellini G., Sylos-Labini F., MacLellan M.J., Sacco A., Morelli D., Lacquaniti F., Ivanenko Y. Backward walking highlights gait asymmetries in children with cerebral palsy. *J Neurophysiol* 2018; 119 (3): 1153–1165.
20. Weng C.S., Wang J., Pan X.Y., Yu Z.Z., Wang G., Gao L.P., Huo C.N. [Effectiveness of backward walking treadmill training in lower extremity function after stroke]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2006; 86 (37): 2635–2638.
21. Yang Y.R., Yen J.G., Wang R.Y., Yen L.L., Lieu F.K. Gait outcomes after additional backward walking training in patients with stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2005; 19 (3): 264–273.
22. Lee K.B., Lee P., Yoo S.W., Kim Y.D. Reliability and validity of the Korean version of the community balance and mobility scale in patients with hemiplegia after stroke. *J Phys Ther Sci* 2016; 28 (8): 2307–2310.
23. Michaelsen S.M., Ovando A.C., Romaguera F., Ada L. Effect of backward walking treadmill training on walking capacity after stroke: a randomized clinical trial. *Int J Stroke* 2014; 9 (4): 529–532.
24. Kim K., Lee S., Lee K. Effects of Progressive Body Weight Support Treadmill Forward and Backward Walking Training on Stroke Patients' Affected Side Lower Extremity's Walking Ability. *J Phys Ther Sci* 2014; 26 (12): 1923–1937.
25. Hackney M.E., Earhart G.M. Backward walking in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2009; 24 (2): 218–223.
26. Peterson D.S., Plotnik M., Hausdorff J.M., Earhart G.M. Evidence for a relationship between bilateral coordination during complex gait tasks and freezing of gait in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord* 2012; 18 (9): 1022–1026.
27. Spildooren J., Vercruyssen S., Desloovere K., Vandenbergh W., Kerckhofs E., Nieuwboer A. Freezing of gait in Parkinson's disease: the impact of dual-tasking and turning. *Mov Disord* 2010; 25 (15): 2563–2570.
28. Bloem B.R., Hausdorff J.M., Visser J.E., Giladi N. Falls and Freezing of Gait in Parkinson's Disease: A Review of Two Interconnected, Episodic Phenomena. *Mov Disord* 2004; 19 (8): 871–884.
29. Bloem B.R., Grimbergen Y.A.M., van Dijk J.G., Munneke M. The "posture second" strategy: A review of wrong priorities in Parkinson's disease. *J Neurol Sciences* 2006; 248 (1–2): 196–204.
30. Horak F.B., Dimitrova D., Nutt J.G. Direction specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Exp Neurol* 2005; 198 (2): 504–521.
31. Foreman K.B., Addison O., Kim H.S., Dibble L.E. Testing balance and fall risk in persons with Parkinson disease, an argument for ecologically valid testing. *Parkinsonism Relat Disord* 2011; 17 (3): 166–171.
32. Bryant M.S., Rintala D.H., Hou J.G., Protas E.J. Influence of fear of falling on gait and balance in Parkinson's disease. *Disabil Rehabil* 2014; 36 (9): 744–748.
33. Hackney M.E., Earhart G.M. The effects of a secondary task on forward and backward walking in Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2010; 24 (1): 97–106.
34. Tseng I.J., Yuan R.Y., Jeng C. Treadmill Training Improves Forward and Backward Gait in Early Parkinson Disease. *Am J Phys Med Rehabil* 2015; 94 (10): 811–819.
35. Grobbelaar R., Venter R., Welman K.E. Backward compared to forward over ground gait retraining have additional benefits for gait in individuals with mild to moderate Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Gait Posture* 2017; 58: 294–299.
36. Nieuwboer A., Kwakkel G., Rochester L., Jones D., van Wegen E., Willems A.M., Chavret F., Hetherington V., Baker K., Lim I. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78 (2): 134–140.
37. Christoforetti G., McNeely M.E., Campbell M.C., Duncan R.P., Earhart G.M. Investigation of factors impacting mobility and gait in Parkinson disease. *Hum Mov Sci* 2016; 49: 308–314.
38. Son M., Cheon S.M., Youm C., Kim Y., Kim J.W. Impacts of freezing of gait on forward and backward gait in Parkinson's disease. *Gait Posture* 2018; 61: 320–324.
39. Peterson D.S., Pickett K.A., Duncan R.P., Perlmutter J.S., Earhart G.M. Brain activity during complex imagined gait tasks in Parkinson disease. *Clin Neurophysiol* 2014; 125 (5): 995–1005.
40. Bryant M.S., Rintala D.H., Hou J.G., Collins R.L., Protas E.J. Gait variability in Parkinson's disease: levodopa and walking direction. *Acta Neurol Scand* 2016; 134 (1): 83–86.
41. Giladi N., Hausdorff J.M. The role of mental function in the pathogenesis of freezing of gait in Parkinson's disease. *J Neurol Sciences* 2006; 248 (1–2): 173–176.
42. Yogev G., Giladi N., Peretz C., Springer S., Simon E.S., Hausdorff J.M. Dual tasking, gait rhythmicity, and Parkinson's disease: Which aspects of gait are attention demanding? *Eur J Neurosci* 2005; 22 (5): 1248–1256.
43. Yogev-Seligmann G., Hausdorff J.M., Giladi N. The Role of Executive Function and Attention in Gait. *Mov Disord* 2008; 23 (3): 329–342.
44. Melzer I., Oddsson L.I. The effect of a cognitive task on Voluntary step execution in Healthy elderly and young individuals. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52 (8): 1255–1262.
45. LaRocca N.G. Impact of walking impairment in multiple sclerosis: perspectives of patients and care partners. *The Patient* 2011; 4 (3): 189–201.
46. Bethoux F., Bennett S. Evaluating walking in patients with multiple sclerosis. *Int J MS Care* 2011; 13 (1): 4–14.
47. Motl R.W. Ambulation and multiple sclerosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2013; 24 (2): 325–336.
48. Spain R.I., St. George R.J., Salarian A., Mancini M., Wagner J.M., Horak F.B., Bourdette D. Body-worn motion sensors detect balance and gait deficits in people with multiple sclerosis who have normal walking speed. *Gait Posture* 2012; 35 (4): 573–578.
49. Kalron A., Dvir Z., Achiron A. Walking while talking – difficulties incurred during the initial stages of multiple sclerosis disease process. *Gait Posture* 2010; 32 (3): 332–335.
50. Hamilton F., Rochester L., Paul L., Rafferty D., O'Leary C.P., Evans J.J. Walking and talking: an investigation of cognitive-motor dual tasking in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2009; 15 (10): 1215–1227.
51. Wajda D.A., Sandroff B.M., Pula J.H., Motl R.W., Sosnoff J.J. Effects of walking direction and cognitive challenges on gait in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler Int* 2013; 2013: 859323.
52. Grasso R., Ivanenko Y.P., Zago M., Molinari M., Scivoletto G., Lacquaniti F. Recovery of forward stepping in spinal cord injured patients does not transfer to untrained backward stepping. *Exp Brain Res* 2004; 157 (3): 377–382.
53. Moriello G., Pathare N., Cirone C., Pastore D., Shears D., Sulehri S. Comparison of forward versus backward walking using body weight supported treadmill training in an individual with a spinal cord injury: a single subject design. *Physiother Theory Pract* 2014; 30 (1): 29–37.
54. Foster H., DeMark L., Spigel P.M., Rose D.K., Fox E.J. The effects of backward walking training on balance and mobility in an individual with chronic incomplete spinal cord injury: A case report. *Physiother Theory Pract* 2016; 32 (7): 536–545.
55. Chan K., Guy K., Shah G., Golla J., Flett H.M., Williams J., Musselman K.E. Retrospective assessment of the validity and use of the community balance and mobility scale among individuals with subacute spinal cord injury. *Spinal Cord* 2016; 55 (3): 294–299.
56. de Lussanet M.H., Behrendt F., Puta C., Schulte T.L., Lappe M., Weiss T., Wagner H. Impaired visual perception of hurtful actions in patients with chronic low back pain. *Hum Mov Sci* 2013; 32 (5): 938–953.
57. Davalos-Bichara M., Zuniga M.G., Agrawal Y., Carey J.P., Schubert M.C. Forward and backward locomotion in individuals with dizziness. *Gait Posture* 2014; 40 (4): 499–503.
58. Viggiano D., Travaglio M., Cacciola G., Di Costanzo A. Effect of backward walking on attention: possible application on ADHD. *Transl Med UniSa* 2014; 11: 48–54.
59. Kloos A.D., Fritz N.E., Kostyk S.K., Young G.S., Kegelmeyer D.A. Video game play (Dance Dance Revolution) as a potential exercise therapy in Huntington's disease: a controlled clinical trial. *Clin Rehabil* 2013; 27 (11): 972–982.

REFERENCES

1. Terblanche E., Page C., Kroff J., Venter R.E. The effect of backward locomotion training on the body composition and cardiorespiratory fitness of young women. *Int J Sports Med* 2005; 26 (3): 214–219.
2. Hoogkamer W., Meyns P., Duysens J. Steps forward in understanding backward gait: from basic circuits to rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev* 2014; 42 (1): 23–29.
3. Kachanathu S.J., Alenazi A., Algarni A.D., Hafez A.R., Hameed U.A., Nuhmani S., Melam G. Effect of forward and backward locomotion training on anaerobic performance and anthropometrical composition. *J Phys Ther Sci* 2014; 26 (12): 1879–1882.
4. Roos P.E., Barton N., van Deursen R.W. Patellofemoral joint compression forces in backward and forward running. *J Biomech* 2012; 45 (9): 1656–1660.
5. Hao W.Y., Chen Y. Backward walking training improves balance in school-aged boys. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2011; 3: 24.
6. Cha H.G., Kim T.H., Kim M.K. Therapeutic efficacy of walking backward and forward on a slope in normal adults. *J Phys Ther Sci* 2016; 28 (6): 1901–1903.
7. Lamb T., Yang J.F. Could different directions of infant stepping be controlled by the same locomotor central pattern generator? *J Neurophysiol* 2000; 83 (5): 2814–2824.
8. Schneider C., Lavoie B.A., Capaday C. On the origin of the soleus H-reflex modulation pattern during human walking and its task-dependent differences. *J Neurophysiol* 2000; 83 (5): 2881–2890.
9. Smania N., Bonetti P., Gandolfi M., Cosentino A., Waldner A., Hesse S., Werner C., Bisoffi G., Geroi C., Munari D. Improved gait after repetitive locomotor training in children with cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil* 2011; 90 (2): 137–149.
10. Meyns P., Molenaers G., Desloovere K., Duysens J. Interlimb coordination during forward walking is largely preserved in backward walking in children with cerebral palsy. *Clin Neurophysiol* 2014; 125 (3): 552–561.
11. Threlkeld A.J., Horn T.S., Wojtowicz G., Rooney J.G., Shapiro R. Kinematics, ground reaction force, and muscle balance produced by backward running. *J Orthop Sports Phys Ther* 1989; 11 (2): 56–63.
12. Shigemori K., Nagino K., Nakamata E., Nagai E., Izuta M., Nishii M., Hiroshima R., Kai S. Motor Learning in the Community-dwelling Elderly during Nordic Backward Walking. *J Phys Ther Sci* 2014; 26 (5): 741–743.
13. Kim C.S., Gong W., Kim S.G. The effects of lower extremity muscle strengthening exercise and treadmill walking exercise on the gait and balance of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2011; 23 (3): 405–408.
14. El-Basatiny H.M., Abdel-Aziem A.A. Effect of backward walking training on postural balance in children with hemiparetic cerebral palsy: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2015; 29 (5): 457–467.
15. Kim W.H., Kim W.B., Yun C.K. The effects of forward and backward walking according to treadmill inclination in children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci* 2016; 28 (5): 1569–1573.
16. Hsü M., Böhm H., Arampatzis A., Keymer A., Döderlein L. Contractile behavior of the medial gastrocnemius in children with bilateral spastic cerebral palsy during forward, uphill and backward-downhill gait. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2016; 36: 32–39.
17. Kim S.G., Ryu Y.U., Je H.D., Jeong J.H., Kim H.D. Backward walking treadmill therapy can improve walking ability in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Int J Rehabil Res* 2013; 36 (3): 246–252.
18. Abdel-Aziem A.A., El-Basatiny H.M. Effectiveness of backward walking training on walking ability in children with hemiparetic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2017; 31 (6): 790–797.
19. Cappellini G., Sylos-Labini F., MacLellan M.J., Sacco A., Morelli D., Lacquaniti F., Ivanenko Y. Backward walking highlights gait asymmetries in children with cerebral palsy. *J Neurophysiol* 2018; 119 (3): 1153–1165.
20. Weng C.S., Wang J., Pan X.Y., Yu Z.Z., Wang G., Gao L.P., Huo C.N. [Effectiveness of backward walking treadmill training in lower extremity function after stroke]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2006; 86 (37): 2635–2638.
21. Yang Y.R., Yen J.G., Wang R.Y., Yen L.L., Lieu F.K. Gait outcomes after additional backward walking training in patients with stroke: a randomized controlled trial. *Clin. Rehabil* 2005; 19 (3): 264–273.
22. Lee K.B., Lee P., Yoo S.W., Kim Y.D. Reliability and validity of the Korean version of the community balance and mobility scale in patients with hemiplegia after stroke. *J Phys Ther Sci* 2016; 28 (8): 2307–2310.
23. Michaelsen S.M., Ovando A.C., Romaguera F., Ada L. Effect of backward walking treadmill training on walking capacity after stroke: a randomized clinical trial. *Int J Stroke* 2014; 9 (4): 529–532.
24. Kim K., Lee S., Lee K. Effects of Progressive Body Weight Support Treadmill Forward and Backward Walking Training on Stroke Patients' Affected Side Lower Extremity's Walking Ability. *J Phys Ther Sci* 2014; 26 (12): 1923–1937.
25. Hackney M.E., Earhart G.M. Backward walking in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2009; 24 (2): 218–223.
26. Peterson D.S., Plotnik M., Hausdorff J.M., Earhart G.M. Evidence for a relationship between bilateral coordination during complex gait tasks and freezing of gait in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord* 2012; 18 (9): 1022–1026.
27. Spildooren J., Vercruyssen S., Desloovere K., Vandenbergh W., Kerckhofs E., Nieuwboer A. Freezing of gait in Parkinson's disease: the impact of dual-tasking and turning. *Mov Disord* 2010; 25 (15): 2563–2570.
28. Bloem B.R., Hausdorff J.M., Visser J.E., Giladi N. Falls and Freezing of Gait in Parkinson's Disease: A Review of Two Interconnected, Episodic Phenomena. *Mov Disord* 2004; 19 (8): 871–884.
29. Bloem B.R., Grimbergen Y.A.M., van Dijk J.G., Munneke M. The "posture second" strategy: A review of wrong priorities in Parkinson's disease. *J Neurol Sciences* 2006; 248 (1–2): 196–204.
30. Horak F.B., Dimitrova D., Nutt J.G. Direction specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Exp Neurol* 2005; 198 (2): 504–521.
31. Foreman K.B., Addison O., Kim H.S., Dibble L.E. Testing balance and fall risk in persons with Parkinson disease, an argument for ecologically valid testing. *Parkinsonism Relat Disord* 2011; 17 (3): 166–171.
32. Bryant M.S., Rintala D.H., Hou J.G., Protas E.J. Influence of fear of falling on gait and balance in Parkinson's disease. *Disabil Rehabil* 2014; 36 (9): 744–748.
33. Hackney M.E., Earhart G.M. The effects of a secondary task on forward and backward walking in Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2010; 24 (1): 97–106.
34. Tseng I.J., Yuan R.Y., Jeng C. Treadmill Training Improves Forward and Backward Gait in Early Parkinson Disease. *Am J Phys Med Rehabil* 2015; 94 (10): 811–819.
35. Grobbelaar R., Venter R., Welman K.E. Backward compared to forward over ground gait retraining have additional benefits for gait in individuals with mild to moderate Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Gait Posture* 2017; 58: 294–299.
36. Nieuwboer A., Kwakkel G., Rochester L., Jones D., van Wegen E., Willems A.M., Chavret F., Hetherington V., Baker K., Lim I. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78 (2): 134–140.
37. Christoforetti G., McNeely M.E., Campbell M.C., Duncan R.P., Earhart G.M. Investigation of factors impacting mobility and gait in Parkinson disease. *Hum Mov Sci* 2016; 49: 308–314.
38. Son M., Cheon S.M., Youm C., Kim Y., Kim J.W. Impacts of freezing of gait on forward and backward gait in Parkinson's disease. *Gait Posture* 2018; 61: 320–324.
39. Peterson D.S., Pickett K.A., Duncan R.P., Perlmutter J.S., Earhart G.M. Brain activity during complex imagined gait tasks in Parkinson disease. *Clin Neurophysiol* 2014; 125 (5): 995–1005.
40. Bryant M.S., Rintala D.H., Hou J.G., Collins R.L., Protas E.J. Gait variability in Parkinson's disease: levodopa and walking direction. *Acta Neurol Scand* 2016; 134 (1): 83–86.
41. Giladi N., Hausdorff J.M. The role of mental function in the pathogenesis of freezing of gait in Parkinson's disease. *J Neurol Sciences* 2006; 248 (1–2): 173–176.
42. Yogeve G., Giladi N., Peretz C., Springer S., Simon E.S., Hausdorff J.M. Dual tasking, gait rhythmicity, and Parkinson's disease: Which aspects of gait are attention demanding? *Eur J Neurosci* 2005; 22 (5): 1248–1256.
43. Yogeve-Selgmann G., Hausdorff J.M., Giladi N. The Role of Executive Function and Attention in Gait. *Mov Disord* 2008; 23 (3): 329–342.
44. Melzer I., Oddsson L.I. The effect of a cognitive task on Voluntary step execution in Healthy elderly and young individuals. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52 (8): 1255–1262.
45. LaRocca N.G. Impact of walking impairment in multiple sclerosis: perspectives of patients and care partners. *The Patient* 2011; 4 (3): 189–201.
46. Bethoux F., Bennett S. Evaluating walking in patients with multiple sclerosis. *Int J MS Care* 2011; 13 (1): 4–14.
47. Motl R.W. Ambulation and multiple sclerosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2013; 24 (2): 325–336.
48. Spain R.I., St. George R.J., Salarian A., Mancini M., Wagner J.M., Horak F.B., Bourdette D. Body-worn motion sensors detect balance and gait deficits in people with multiple sclerosis who have normal walking speed. *Gait Posture* 2012; 35 (4): 573–578.
49. Kalron A., Dvir Z., Achiron A. Walking while talking – difficulties incurred during the initial stages of multiple sclerosis disease process. *Gait Posture* 2010; 32 (3): 332–335.
50. Hamilton F., Rochester L., Paul L., Rafferty D., O'Leary C.P., Evans J.J. Walking and talking: an investigation of cognitive-motor dual tasking in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2009; 15 (10): 1215–1227.

51. Wajda D.A., Sandroff B.M., Pula J.H., Motl R.W., Sosnoff J.J. Effects of walking direction and cognitive challenges on gait in persons with multiple sclerosis. *Mult Scler Int* 2013; 2013: 859323.
52. Grasso R., Ivanenko Y.P., Zago M., Molinari M., Scivoletto G., Lacquaniti F. Recovery of forward stepping in spinal cord injured patients does not transfer to untrained backward stepping. *Exp Brain Res* 2004; 157 (3): 377–382.
53. Moriello G., Pathare N., Cirone C., Pastore D., Shears D., Sulehri S. Comparison of forward versus backward walking using body weight supported treadmill training in an individual with a spinal cord injury: a single subject design. *Physiother Theory Pract* 2014; 30 (1): 29–37.
54. Foster H., DeMark L., Spiegel P.M., Rose D.K., Fox E.J. The effects of backward walking training on balance and mobility in an individual with chronic incomplete spinal cord injury: A case report. *Physiother Theory Pract* 2016; 32 (7): 536–545.
55. Chan K., Guy K., Shah G., Golla J., Flett H.M., Williams J., Musselman K.E. Retrospective assessment of the validity and use of the community balance and mobility scale among individuals with subacute spinal cord injury. *Spinal Cord* 2016; 55 (3): 294–299.
56. de Lussanet M.H., Behrendt F., Puta C., Schulte T.L., Lappe M., Weiss T., Wagner H. Impaired visual perception of hurtful actions in patients with chronic low back pain. *Hum Mov Sci* 2013; 32 (5): 938–953.
57. Davalos-Bichara M., Zuniga M.G., Agrawal Y., Carey J.P., Schubert M.C. Forward and backward locomotion in individuals with dizziness. *Gait Posture* 2014; 40 (4): 499–503.
58. Viggiano D., Travaglio M., Cacciola G., Di Costanzo A. Effect of backward walking on attention: possible application on ADHD. *Transl Med UniSa* 2014; 11: 48–54.
59. Kloos A.D., Fritz N.E., Kostyk S.K., Young G.S., Kegelmeyer D.A. Video game play (Dance Dance Revolution) as a potential exercise therapy in Huntington's disease: a controlled clinical trial. *Clin Rehabil* 2013; 27 (11): 972–982.

РЕЗЮМЕ

Ходьба является самым естественным и привычным видом физической нагрузки для человека любого возраста и пола, благотворно влияющим на опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистую, дыхательную и нервную системы. Последнее время в медицине все шире используется ходьба спиной вперед (обратная ходьба). Изучение кинетики и кинематики обратной ходьбы показало ряд ее преимуществ перед обычным способом передвижения, которые могут быть с успехом использованы как в процессе спортивных тренировок, так и для лечения и реабилитации различных заболеваний. При одинаковых параметрах физической активности обратная ходьба приводит к более существенной нагрузке на сердечно-сосудистую и дыхательную системы и более значительному повышению как аэробных, так и анаэробных возможностей организма. Обратная ходьба сопряжена с меньшей нагрузкой на коленные суставы и является одним из немногих естественных способов укрепления четырехглавой мышцы бедра.

Обучение обратной ходьбе нашло свое место в программах реабилитации разных категорий неврологических больных с целью восстановления устойчивого положения тела и походки. Обратная ходьба используется для выработки правильного паттерна походки у детей с церебральным параличом, лиц, перенесших мозговую инсульт, страдающих болезнью Паркинсона и рассеянным склерозом, спинальных больных. Регулярные занятия обратной ходьбой приводят к улучшению пространственно-временных параметров ходьбы и чувства равновесия, увеличивают мышечную силу нижних конечностей при этих заболеваниях. Тесты с обратной ходьбой используются в диагностических целях – для оценки тяжести нарушения координации и моторики у постинсультных больных, при болезни Паркинсона, для выявления начальных нарушений походки при рассеянном склерозе, для прогнозирования вероятности падения у пожилых лиц и пациентов с головокружением.

Ключевые слова: обратная ходьба, обратный бег, реабилитация, нейрореабилитация, детский церебральный паралич, мозговой инсульт, болезнь Паркинсона, рассеянный склероз.

ABSTRACT

Walking is the most natural and habitual form of exercise for a person of any age and gender. It has beneficial effects on musculoskeletal, cardiovascular, respiratory and nervous systems. In recent years, backward locomotion (backward walking and running) is increasingly used in sports and medicine. Kinetic and kinematic analysis during backward walking showed a number of advantages over the usual method of movement, that can be successfully used in the process of athletic training and for treatment and rehabilitation of various diseases. Backward walking leads to a more cardiovascular and respiratory load and a more significant aerobic and anaerobic capacity of the organism compared with forward walking at similar parameters of physical activity. Backward walking is associated with less overload on knee joints. It is also one of the few natural ways of strengthening the quadriceps.

Backward walking training has found its application in rehabilitation programs for different categories of neurological patients with the aim of restoring sustainable body position and gait. Backward walking is used to elaborate the correct pattern of gait in children with cerebral palsy, in persons with hemiplegia after stroke, in patients suffering from Parkinson's disease and multiple sclerosis, in spinal cord injured patients. Regular backward walking training improves spatial-temporal parameters of walking and balance, increases muscle strength of the lower limbs in these diseases. Tests with backward walking are used for diagnostic purposes – to assess the severity of impaired coordination and motor skills in post-stroke patients and in Parkinson's disease, to identify the minimal walking impairment in persons with multiple sclerosis and for probability of falling prediction in elderly individuals and patients with dizziness.

Keywords: backward walking, backward running, rehabilitation, neurorehabilitation, cerebral palsy, cerebral stroke, Parkinson's disease, multiple sclerosis.

Контакты:

Клеменов А.В. E-mail: klemenov_av@list.ru

ДИССЕРТАЦИОННАЯ ОРБИТА

ВЛИЯНИЕ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПСИХОВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ РАЗДРАЖЕННОГО КИШЕЧНИКА

УДК 616.34-002-036.82/.83-053.81:615.8

Поддубная О.А.^{1,2}, Привалова Н.И.¹

¹ГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет», Томск, Россия

²ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр» ФМБА России

THE INFLUENCE OF THE DRUG-FREE REHABILITATION ON THE PERFORMANCE OF PSYCHOVEGETATIVE STATUS OF THE PATIENTS WITH IRRITABLE BOWEL SYNDROME

Poddubnaya O.A.^{1,2}, Privalova N.I.¹

GBOU VO «Sibirskii gosudarstvennii medicinskii universitet», Tomsk, Russia

FGBU «Sibirskii federalnii nauchno-klinicheskii centr» FMBA Rossii

Введение.

Среди большого количества функциональных заболеваний, встречающихся в клинической практике, наиболее изученными являются функциональные заболевания желудочно-кишечного тракта (ФЗЖКТ). Согласно основополагающим документам Римского комитета (1992–2006 гг.) и Римского фонда (2009–2011 гг.), ФЗЖКТ – это результат взаимодействия психосоциальных факторов и нарушения функции пищеварительного канала. Из многочисленных форм функциональных нарушений желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) к наиболее часто встречающимся относят синдром раздраженной кишки (СРК), которым страдает 10–28% взрослого населения планеты, средний возраст которых составляет 21–41 год. При отсутствии структурных изменений у этих больных наблюдается многообразие клинических желудочно-кишечных симптомов, на фоне внекишечных вегетативных и психоэмоциональных расстройств, которые и определяют клиническое течение, прогноз и даже инвалидизацию пациентов [1–4]. Клинические проявления СРК значительно ухудшают качество жизни больных, большинство из которых относится к категории лиц трудоспособного возраста. При лабильной нервной системе, кишечник часто становится органом-мишенью, реализующим нарушение взаимодействия между мозгом и висцеральными органами. Нарушение равновесия разных отделов ВНС способствует развитию клинических форм СРК. Среди больных с СРК наблюдается

существенное смещение вегетативного баланса в сторону симпатикотонии или парасимпатикотонии [5,6].

Несмотря на индивидуальный подход в подборе медикаментозного лечения и психотерапевтической помощи пациентам СРК, улучшение отмечается только у части больных. Лечение СРК фармакологическими средствами дает эффект только у 30% больных, а стойкая ремиссия наблюдается всего у 10%. Как свидетельствуют данные литературы, в настоящее время не найдено эффективных путей решения проблемы комплексного лечения СРК [7,8].

Именно это заставляет разрабатывать новые подходы к комплексной реабилитации больных СРК, особенно на этапе функциональных нарушений. Известно, что при функциональных заболеваниях, когда еще нет органических нарушений со стороны пораженных органов, очень широко рекомендуют использовать немедикаментозные методы, в том числе физиотерапевтические, действие которых направлено на устранение выявленных функциональных нарушений. Возможности аппаратной физиотерапии позволяют воздействовать, как на отдельные симптомы (боль, спазм и др.), так и на звенья патогенеза заболевания. В литературе имеются обоснованные утверждения о сочетании использования преформированных физических факторов в комплексной терапии пациентов с СРК, что позволяет получать более высокий клинический эффект,

тем самым существенно снижать заболеваемость, временную утрату трудоспособности, значительно повышать качество жизни пациентов. Применение такого подхода позволяет значительно уменьшить болевой синдром и признаки вегетативной дисфункции, нормализовать моторно-эвакуаторную функцию кишечника и существенно улучшить качество жизни пациентов. Из факторов аппаратной физиотерапии широко используются импульсные токи (диадинамотерапия, амплипульстерапия), параметры которых позволяют назначать их дифференцированно, с учетом типа моторных нарушений [9–18].

Психо- и вегетокорректирующим действием обладают многие физические факторы (электросон, трансцеребральная терапия, КВЧ-терапия и др.). Использование их позволяет снижать медикаментозную нагрузку. Сегодня доказано благоприятное влияние КВЧ-терапии на показатели психовегетативного статуса человека [19, 20].

Таким образом, включение физических факторов в комплексное лечение пациентов с СРК способствует нормализации вегетативного обеспечения и психоэмоционального статуса, снижению напряжения адаптационных процессов, коррекции моторно-эвакуаторной функции толстого кишечника, снижению выраженности всех клинических симптомов и синдромов, способствуют значительно улучшению качества жизни данной категории больных, что обеспечивает высокий терапевтический эффект. Именно поэтому, включение методов аппаратной физиотерапии в комплекс реабилитационных мероприятий при СРК является одним из современных и перспективных направлений.

Целью проведенного исследования являлась разработка комплекса немедикаментозной реабилитации лиц молодого возраста с клиническими признаками синдрома раздраженного кишечника на базе санаторного учреждения.

Материалы и методы

В клиническое исследование было включено 135 пациентов, средний возраст которых составил $27,3 \pm 7,48$. Длительность заболевания составляла от 6 месяцев до 5 лет, в среднем $2,62 \pm 1,63$ года, при этом у 60,0% больных этот показатель не превышал 2 года. Диагноз был верифицирован в соответствии с римскими критериями III. Сравнимые группы были однородны по полу, возрасту и клинико-лабораторным показателям.

Пациенты были разделены на 4 группы. Первая группа контрольная ($n=32$), из них 17 человек с запорами (1а гр.) и 15 человек с диареей (1б гр.), 2 группа (сравнения) ($n=36$), из них с запорами 19 человек (2а гр.) и 17 человек с диареей (2б гр.), 3 группа (сравнения) составила 34 пациента, при этом с запорами 18 человек (3а гр.), с диареями 16 пациентов (3б гр.) и в 4 группа (основная) включала 33 пациента, с запорами 18 человек (4а гр.), с диареями 15 человек (4б гр.). В контрольной группе пациентам назначалось базовое лечение, включающее: щадяще-тренирующий режим, лечебное питание (соответствующее диете № 3 (при запорах) и №4 (при диареях) по Певзнеру), внутренний прием маломинерализованной минеральной воды (Карачинская) с учетом типа клинического течения заболевания, аципол, массаж шейно-воротниковой зоны и комплекс утренней гигиенической гимнастики, который также назначался с учетом типа функциональных нарушений. Во 2 гр., наряду с базовым лечением, паци-

ентам назначалась СМТ-терапия на проекцию толстого кишечника (передняя брюшная стенка), при этом параметры назначались с учетом типа функциональных нарушений. В 3 группе дополнительно к базовому лечению назначалась КВЧ-терапия на область грудины, с частотой 40–63 ГГц по 30 минут, ежедневно, на курс 10 процедур. В 4 (основной) группе, на фоне базового комплекса всем пациентам назначались СМТ-терапия и КВЧ-терапия, по вышеуказанным методикам. При этом СМТ-терапия при диареях назначалась в послеобеденное время с целью снижения тонуса кишечника, а при запорах – в утренние часы, с целью повышения тонуса кишечника, что соответствовало принципам групповой хронофизиотерапии [21,22].

Статистический анализ данных выполнен в Центре БИОСТАТИСТИКА (E-mail: leo.biostat@gmail.com) под руководством доцента, к.т.н., Леонова В.П. Процедуры статистического анализа выполнялись с помощью статистических пакетов SAS 9.4 и STATISTICA 12 и IBM-SPSS–24. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05, либо 0,1. В случае превышения достигнутого уровня значимости статистического критерия этой величины, принималась нулевая гипотеза. Проверка нормальности распределения количественных признаков в отдельных группах сравнения проводилась с использованием критериев Колмогорова-Смирнова Шапиро-Уилка, Крамера-фон-Мизеса и Андерсона-Дарлинга. Для всех количественных признаков в сравниваемых группах производилась оценка средних арифметических и среднеквадратических (стандартных) ошибок среднего, а также коэффициента вариации. Deskриптивные статистики в тексте представлены как $M \pm m$, где M – среднее, а m – ошибка среднего. В работе проводился анализ взаимосвязи между парами дискретных качественных признаков, с использованием анализа парных таблиц сопряженности. Критическим уровнем значимости принималась величина уровня значимости в 5% ($p < 0,05$). Для выявления силы связи (коэффициент корреляции для двух качественных признаков) использовался наиболее популярный «V-коэффициент Крамера» ($r=0-1$).

Результаты и их обсуждение

После комплексных реабилитационных мероприятий во всех группах наблюдалась положительная динамика изучаемых показателей, характеризующих клинический, психовегетативный и адаптационный статус.

Анализ результатов проводимых мероприятий проводился по динамике основных симптомов заболевания, интенсивность которых оценивалась в баллах (от 0 до 3). После проведенных мероприятий жалобы на боли в животе купировались у 50,0% пациентов в 1а гр. ($p=0,0053$) и у 47,0% пациентов в 1б гр. ($p=0,0051$), у 65% пациентов во 2а гр. ($p=0,041$) и у 57,0% во 2б гр. ($p=0,0021$), у 54% пациентов в 3а гр. ($p=0,00001$) и у 49% в 3б гр. ($p=0,00002$), у 75% пациентов в 4а гр. ($p=0,00001$) и у 72% в 4б гр. ($p=0,00001$). При этом у остальных пациентов всех групп интенсивность боли значительно снижалась. Результаты сравнительного анализа свидетельствовали о том, что 4а гр. и 4б гр. снижение интенсивности болевого синдрома было более значительными, по сравнению с показателями других групп ($p < 0,05$). Аналогичной была динамика жалоб на нарушение стула и других клинических симптомов.

Таблица 1. Динамика показателя ВИК у пациентов с клиническими признаками синдрома раздраженного кишечника.

Группа	Тип вегетативной регуляции					
	Симпатикотония		Парасимпатикотония		Нормотония	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
1а гр. n=17	29,3±4,2	15,6±1,2*	-25,0±0,0	-18,5±3,7	4,8±11,7	2,1±4,7
2а гр. n=19	29,0±1,4	17,8±3,0	-28,0±11,9	-14,0±2,8	5,8±11,5	2,3±7,9
3а гр. n=18	26,8±8,5	13,0±1,0*	-26,8±6,7	-12,5±3,5	8,2±7,1	0,6±2,1**
4а гр. n=18	32,4±7,6	15,4±0,1**	-32,2±10,0	-15,3±0,1***	7,4±12,9	0,6±1,2 *
1б гр. n=15	23,0±1,7	14,5±2,1	-20,8±5,1	-16,5±0,7	-0,9±10,8	-1,7±5,7
2б гр. n=17	28,4±2,3	14,6±1,5**	-23,1±10,8	-17,6±2,3	-7,5±11,0	1,5±4,5*
3б гр. n=16	31,1±1,4	15,5±0,7**	-31,3±9,3	-15,8±0,3*	5,4±9,8	-0,1±1,2*
4б гр. n=15	30,8±6,1	16,9±0,0**	-30,2±7,2	-16,7±0,00**	12,5±0,7	0,2±2,5***

Примечание: ВИК – вегетативный индекс Кердо; 1а, 2а, 3а и 4а – пациенты с запорами; 1б, 2б, 3б и 4б – пациенты с диареей; * – достоверность различий в группах до – после лечения ($p \leq 0,05$); ** – достоверность различий в группах до – после лечения ($p \leq 0,01$); *** – достоверность различий в группах до – после лечения ($p \leq 0,005$); **** – достоверность различий в группах до – после лечения ($p \leq 0,001$);

Положительная динамика клинических жалоб свидетельствовала о благоприятном влиянии проводимых мероприятий на состояние пациентов, что, вероятнее всего, было обусловлено улучшением показателей психо-вегетативного статуса, анализ динамики показателей которого представлен ниже.

Оценка вегетативного статуса проводилась с использованием вегетативного индекса Кердо (ВИК), солитарного (эпигастрального) рефлекса Тома-Пу (ЭР) и ортоклино-статической пробы (ОКСП) [24]. Оценивая динамику показателей ВИК, были выявлены следующие закономерности (табл. 1, рис. 1 и рис. 2).

Исходные значения ВИК, превышающие значения «+15», что свидетельствовало о преобладании симпатикотонии, определялись во всех группах пациентов, но в 1а гр. (29,3±4,2), 2а гр. (29,0±1,4), 3а гр. (26,8±8,5) и 4а гр. (32,4±7,6), в которые были включены пациенты с запорами, их число превалировало (52,8%, 52,6%, 50,0% и 55,6%, соответственно), по сравнению с пациентами 1б гр. (23,0±1,7), 2б гр. (28,4±2,3), 3б гр. (31,1±1,4) и 4б гр. (30,8±6,1), в которые были включены пациенты с диареей и где этот показатель был ниже в 2,0 раза (26,6%, 29,4%, 31,3% и 26,6%, соответственно). Пациентов с преобладанием парасимпатикотонии (ВИК ниже «-15»), напротив, определялось больше в подгруппах с диареей: в 1б гр. (-20,8±5,1) – 46,7%, во 2б гр. (-23,1±10,8) – 41,2%, в 3б гр. (-31,3±9,3) – 43,7% и в 4б гр. (-30,2±7,2) – 46,8%. А в подгруппах с запорами число таких пациентов было ниже: в 1а гр. (-25,0±0,0) – 23,6%, во 2а гр. (-28,0±11,9) – 26,3%, в 3а гр. (-26,8±6,7) и в 4а гр. (-30,2±7,2) – по 22,2%.

Таким образом, у большинства пациентов было выявлено преобладание симпатикотонии или парасимпатикотонии, что свидетельствовало о наличии динамического рассогласования. Нормотонический тип вегетативной регуляции определялся у четверти обследованных пациентов и в динамике эти показатели не изменялись, что свидетельствовало об отсутствии негативного влияния проводимых мероприятий на них.

После проведенных реабилитационных мероприятий во всех группах была выявлена положительная динамика, как количественных показателей ВИК, так и качественных (число пациентов с определенным типом вегетативной регуляции), что также представлено на рис.1 и рис.2. Из этих данных видно, что число пациентов с нормотоническим типом регулирования возрастало во всех группах (в 2,5–3,0 раза), но более значительный рост показателя отмечался в 4а гр. и 4б гр., где он повышался в 3,5–3,7 раза. При этом число пациентов с симпатикотонией и парасимпатикотонией, соответственно, снижалось. Кроме этого, и средние значения показателя ВИК у большинства пациентов нормализовались или значительно улучшались ($p < 0,05$), при этом более значимые изменения были выявлены в группах 3а, 3б, 4а и 4б, где пациентам в комплекс мероприятий назначалась КВЧ-терапия.

Наряду с оценкой типа вегетативной регуляции по ВИК, проводилась оценка вегетативной реактивности по ОКСП (нормальный тип, парасимпатический и симпатический тип реактивности) и вегетативного обеспечения по результатам исследования ЭР (нормальный тип обеспечения, парасимпатический и симпатический тип обеспечения).

Анализ динамики показателей ОКСП и ЭР выявил, что изучаемые показатели изменялись аналогично динамике показателя ВИК. Так, число пациентов с симпатическим и парасимпатическим типами вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения после курса проведенных мероприятий уменьшалось, а число пациентов с нормальным типом – увеличивалось. Это подтверждалось результатами анализа таблиц сопряженности. Тип вегетативной регуляции по ВИК сопрягался с типом вегетативного обеспечения по ЭР ($\chi^2=41,11$; $p=0,0001$; $r=0,89$;) и с типом вегетативной реактивности по ОКСП ($\chi^2=29,13$; $p=0,0001$; $r=0,91$;) , а также тип вегетативной реактивности по ОКСП с типом вегетативного обеспечения по ЭР ($\chi^2=36,00$; $p=0,0001$; $r=1,0$;) . При этом более значительный вклад в итоговую статистику Пирсона вносила сопряжен-

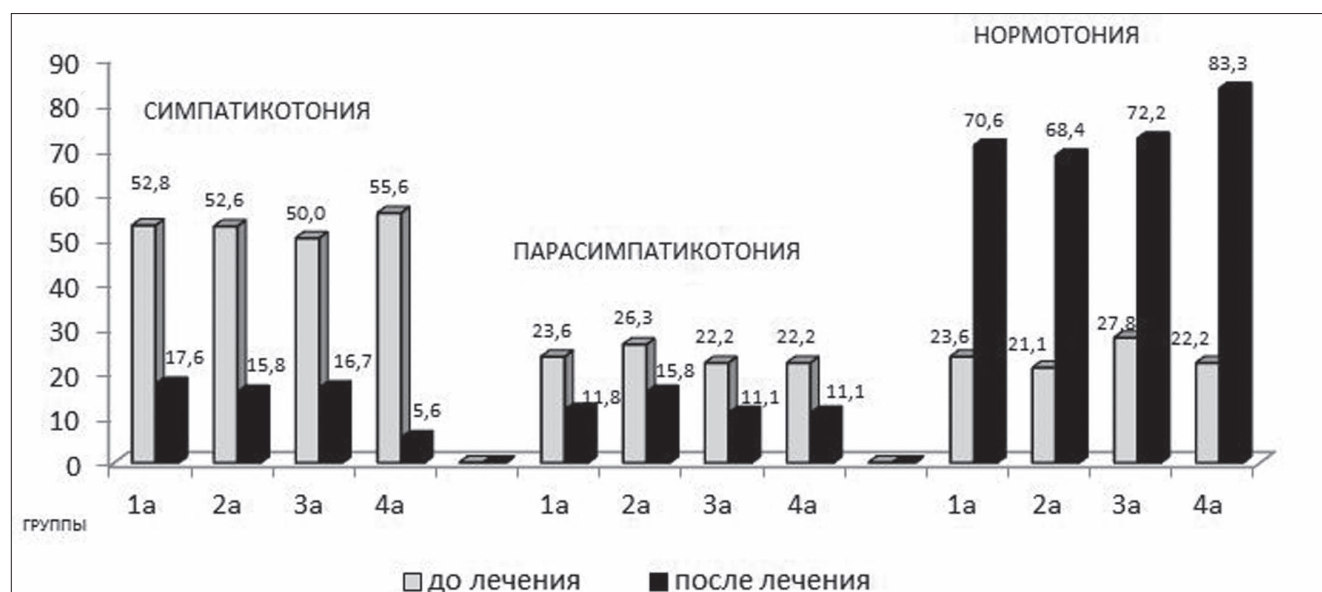


Рис. 1. Динамика типов вегетативной регуляции у пациентов с запорами (%).

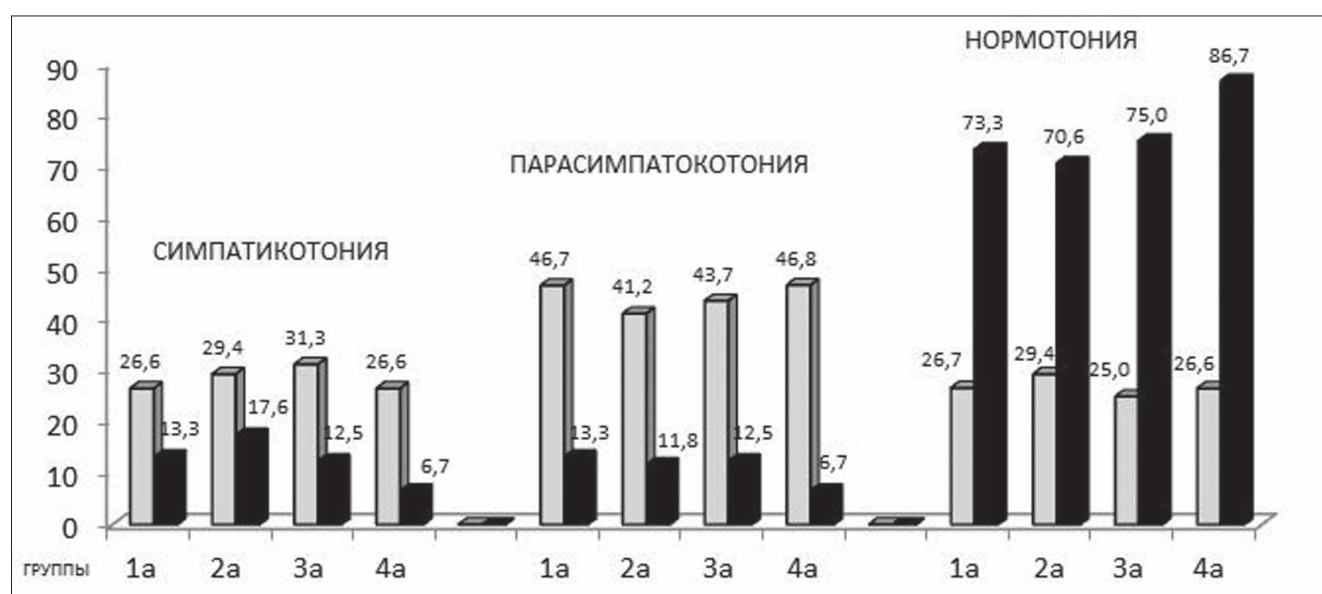


Рис. 2. Динамика типов вегетативной регуляции у пациентов с диареей (%).

ность СТ и СТО, СТ и СТР, СТО и СТР ($\chi^2=13,31$; $\chi^2=20,12$; $\chi^2=16,11$, соответственно). Менее значимый вклад имела сопряженность ПТ и ПТО, ПТ и ПТР, ПТО и ПТР ($\chi^2=10,23$; $\chi^2=12,75$; $\chi^2=10,89$, соответственно). Эта закономерность обоснована тем, что независимо от используемых методов исследования показателей вегетативного статуса все они сопряжены и коррелируют между собой.

Полученные результаты, в совокупности, свидетельствовали о благоприятном влиянии проводимых мероприятий на уровень вегетативной регуляции и, соответственно, на показатели функционального состояния толстого кишечника в виде нормализации стула и купирования болевого синдрома.

Для изучения психоэмоционального статуса использовались шкалы тревоги Спилберга-Ханина, цветовой тест Люшера, опросник SF-36 (MOS SF 36 – Item Short-Form Health Survey). Динамика большинства показателей была более значительной в 3а гр., 3б гр., 4а гр. и 4б гр., где уровень стресса снижался с $27,4 \pm 13,6$ до $12,8 \pm 8,6$ ($p=0,0001$), с $23,5 \pm 16,2$ до $10,6 \pm 8,6$ ($p=0,023$), с $30,1 \pm 12,5$ до

$9,6 \pm 5,8$ ($p=0,00001$) и с $31,04 \pm 10,5$ до $2,7 \pm 3,8$ ($p=0,000000$), соответственно. Уровень личностной тревожности в этих группах снижалась с $44,9 \pm 12,6$ до $40,1 \pm 11,92$ ($p=0,23$), с $52,1 \pm 10,9$ до $40,4 \pm 11,5$ ($p=0,006$), с $53,1 \pm 13,9$ до $37,1 \pm 11,8$ ($p=0,0007$) и с $51,1 \pm 15,8$ до $35,5 \pm 8,5$ ($p=0,0023$), соответственно. Показатель общего состояния здоровья повышался в 3а гр. с $57,9 \pm 21,5$ до $86,9 \pm 14,6$ ($p=0,00000$), в 3б гр. – с $52,5 \pm 12,7$ до $69,4 \pm 19,0$ ($p=0,005$), в 4а гр. – с $50,8 \pm 21,1$ до $77,5 \pm 11,6$ ($p=0,01$) и в 4б гр. – с $52,9 \pm 19,2$ до $79,6 \pm 12,7$ ($p=0,01$). В этих группах отмечалось повышение показателя физического функционирования (повышались с $81,5 \pm 23,5$ до $92,9 \pm 8,3$ ($p=0,063$), с $73,7 \pm 17,8$ до $84,7 \pm 13,3$ ($p=0,047$), с $78,1 \pm 18,7$ до $95,4 \pm 5,2$ ($p=0,0005$) и с $76,0 \pm 14,4$ до $87,3 \pm 10,9$ ($p=0,00002$), соответственно) и показателя социального функционирования (с $67,9 \pm 25,1$ до $79,7 \pm 18,3$ ($p=0,053$), с $58,6 \pm 21,3$ до $72,3 \pm 25,2$ ($p=0,049$), с $61,8 \pm 28,3$ до $81,6 \pm 21,7$ ($p=0,018$) и с $63,3 \pm 27,9$ до $80,0 \pm 12,3$ ($p=0,037$), соответственно). Еще более значительной в этих группах была динамика показателей жизнеспособности, физического и психического компонентов здоровья, кото-

рые также повышались. Так, уровень жизнеспособности повышался в 3а гр. – с $51,1 \pm 19,3$ до $68,4 \pm 16,9$ ($p=0,007$), в 3б гр. – с $50,3 \pm 11,5$ до $67,2 \pm 18,6$ ($p=0,035$), в 4а гр. – с $48,7 \pm 16,1$ до $65,9 \pm 16,9$ ($p=0,003$) и в 4б гр. – с $49,6 \pm 12,3$ до $81,3 \pm 17,7$ ($p=0,000001$). Динамика показателей физического и психического компонентов здоровья была аналогичной. А сравнительный анализ динамики показателей психовегетативного статуса свидетельствовал о том, что результаты в 3а гр., 3б гр., 4а гр. и 4б гр. были значительно выше, чем в 1а гр., 1б гр., 2а гр. и 2б гр. ($p<0,05$ – $p<0,001$). А результаты, полученные в 4а гр. и 4б гр., были выше, чем в 3а гр. и 3б гр. ($p<0,02$ – $p<0,001$).

Результаты анализа эффективности проведенных реабилитационных мероприятий позволила выявить, что она составляла 70,6% в 1а гр., 73,4% в 1б гр., 73,6% в 2а гр., 76,5% в 2б гр., 83,3% в 3а гр., 81,3% в 3б гр., 94,4% в 4а гр., 93,3% в 4б гр. При этом пациентов с незначительным улучшением было по 3 пациента в 3а гр. (16,7%) и 3б гр. (18,7%) и по 1 пациенту в 4а гр. (5,6%) и 4б гр. (6,7%). Также были пациенты в 1а гр. (17,7%), 1б гр. (13,3%), в 2а гр. (21,1%) и в 2б гр. (17,6%), у которых было получено «незначительное улучшение», а у части пациентов не было выявлено перемен (11,7%; 13,3%; 5,3%; 5,9%), соответственно. Ухудшения выявлено не было ни в одной из групп.

Полученные результаты эффективности подтвержались и данными анализа таблиц сопряженности.

Терапевтический эффект был сопряжен с особенностями реабилитационных комплексов (РК) в группах ($\chi^2=34,94$; $p=0,004$; $r=0,45$), при этом максимальный вклад в итоговую статистику Пирсона имела сопряженность «значительного улучшения» с РК 4б гр. ($\chi^2=3,59$) и с РК 4а гр. ($\chi^2=2,85$), менее значимый вклад имела сопряженность «улучшения» с РК 4б гр. ($\chi^2=1,51$) и с РК 4а гр. ($\chi^2=1,37$), с РК 3а гр. ($\chi^2=2,09$) и с РК 3б гр. ($\chi^2=2,15$), «незначительного улучшения» с РК 2а гр. ($\chi^2=1,13$) и с РК 2б гр. ($\chi^2=1,21$), «без перемен» с РК 1а гр. ($\chi^2=3,22$) и с РК 1б гр. ($\chi^2=1,81$).

Таким образом, включение СМТ-терапии и КВЧ-терапии в комплекс реабилитационных мероприятий пациентов с клиническими признаками синдрома раздраженного кишечника, который назначался с учетом типа функциональных нарушений, благоприятно влияет на клинко-лабораторные показатели в виде купирования и снижения интенсивности всех жалоб и симптомов, повышения адаптационного потенциала, на фоне нормализации показателей психовегетативного статуса, обеспечивает получение высокого терапевтического эффекта (при запорах – 94,4%; при диареях – 93,3%) проводимых мероприятий, при этом эффективность была статистически сопряжена с особенностями реабилитационных комплексов ($\chi^2=24,94$; $p=0,004$; $r=0,45$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ивашкин В.Т., Шелыгин Ю.А., Баранская Е.К. и др. Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации, ассоциации колопроктологов России по диагностике и лечению больных с синдромом раздраженного кишечника. Рос. журн. гастроэнтерол. гепатол. колопрокт.; 2014; 2: 92–102.
- Данилов Д.С., Морозова В.Д., Коробкова И.Г., Лукьянова Т.В. Синдром раздраженного кишечника в практике психиатра (проблема нозологической самостоятельности) и возможность его лечения антидепрессантами (на примере эффективности пароксетина). Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика; 2013; 2: 46–50.
- Самсонов А.А. Особенности пациентов с синдромом раздраженного кишечника, основанные на поливалентности фона заболевания. Гастроэнтерология; 2014; 2: 26–30.
- Козлова Ю.А. Синдром раздраженного кишечника: клиническое значение вегетативного статуса при рефрактерном течении заболевания. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук; Москва; 2015: 24 с.
- Лоранская И.Д., Козлова Ю.А. Роль вегетативных нарушений в патогенезе синдрома раздраженного кишечника. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология; 2014; выпуск 107; 7: 87–90.
- Станиславчук Н.А., Кульничкая Е.Н. Особенности функционального состояния автономной нервной системы у больных с синдромом раздраженного кишечника. Патогенез; 2013; Т. 11; 3: 74–77.
- Полуэктова Е.А., Кучумова С.Ю., Шептулин А.А., Ивашкин В.Т. Лечение синдрома раздраженного кишечника с позиций современных представлений о патогенезе заболевания. Рос. журн. гастроэнтерол. гепатол. колопрокт.; 2013; 1: 57–64.
- Приходько Е.М., Цурцумия Д.Б., Селивёрстов П.В., Ситкин С.И., Радченко В.Г. Возможности современной терапии у пациентов с синдромом раздраженного кишечника. Лечащий врач; 2016; 8: 76–80.
- Гусакова Е.В., Фаустова Ю.И., Луферова Н.Б. Немедикаментозная коррекция синдрома раздраженного кишечника. Вестник восстановительной медицины; 2011; 3: 32–34.
- Лагунова Н.В., Марчукова А.Ю., Лебедева Т.Н. Применение частотно-резонансной терапии в санаторно-курортной реабилитации детей с синдромом раздраженного кишечника. Научные ведомости белгородского государственного университета; 2017; Том 37; 5 (254): 52–58.
- Филимонов Р.М., Фаустова Я.И., Филимонова Т.Р. Физиотерапия при синдроме раздраженного кишечника. Вопросы курортологии, Физиотерапии и лечебной физической культуры; 2013; 25: 51–56.
- Филиппова О.Л., Стаценко Е.В., Бикбавова Г.Р., Лабузина Н.С., Сазонова Е.И. Синдром раздраженного кишечника. Возможности физиотерапии. Санаторно-курортные организации: менеджмент, маркетинг, экономика, финансы; 2015; 4: 68–73.
- Абрамович С.Г. (ред.), Куликов А.Г. Клиническая физиотерапия в гастроэнтерологии. Ч. 1: практ. пособие. Иркутск: РИО ГБОУ ДПО ИГМАПО; 2016: 52 с.
- Кайсинова А.С., Текеева Ф.И., Просольченко А.В., Казарьян Т.С. Санаторно-курортное лечение больных с синдромом раздраженного кишечника. Курортная медицина; 2015; 2: 104–107.
- Казарьян Т.С. Бальнеофизиотерапия синдрома раздраженного кишечника. Курортная медицина; 2016; 1: 63–67.
- Литвинова О.Н. Физиотерапевтические методы, применяемые в комплексном лечении больных хроническими запорами при аномалиях развития толстой кишки. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация; 2016; Том: 15; 4: 182–184.
- Ефименко Н.В., Казарьян Т.С., Хапаева Ф.М., Чалая Е.Н. Динамическая электронейростимуляция в комплексном санаторно-курортном лечении больных с синдромом раздраженного кишечника с запорами. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация; 2016; Том 15; 2: 86–91.
- Ахмедов В.А., Орлов И.Н., Гаус О.В. Современные методы реабилитации пациентов с синдромом раздраженного кишечника. Терапия; 2017; 3: 49–55.
- Ордынская Т.А., Поручиков П.В., Ордынский В.Ф. Волновая терапия. Профессиональная медицина. М.; Эксмо; 2008: 12, 136, 430.
- Луферова Н.Б., Гусакова Е.В., Кончугова Т.В. Влияние высокоинтенсивной и низкоинтенсивной биорезонансной магнитотерапии на психологический статус пациентов с синдромом раздраженного кишечника. Вестник восстановительной медицины; 2012; 1 (47): 44–47.
- Поддубная О.А., Угольников О.И., Левицкая Т.Е. Хронофизиотерапия больных с дисфункциями желчного пузыря и дискозией на фоне психовегетативного дисбаланса. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация; 2014; 3: 12–17.
- Рапопорт С.И., Фролов В.А., Хетегуров Л.Г. Хронобиология и хрономедицина. Руководство. М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2012: 72.
- Вейн А.М., Соловьева А.Д., Данилов А.Б., Хаспекова Н.Б. Методы исследования вегетативной нервной системы. Вегетативные расстройства. М.; 2003: 752.

REFERENCES

- Sheligin Yu. A., Baranskaya E. K. i dr. [Clinical guidelines of the Russian gastroenterological Association, Association of Coloproctology Russia on the diagnostic stick and treatment of patients with irritable bowel syndrome]. Ros. jurn. gastroenterol. gepatol. koloproktol.; 2014; 2 :92–102.
- Danilov D. S., Morozova V. D., Korobkova I. G., Lukyanova T. V. [Irritable bowel Syndrome in the practice of a psychiatrist (the problem of the nosological independence) and the possibility of its treatment with antidepressants (for example, the effectiveness of paroxetine)]. Nevrologiya, neiropsihiatriya. psichosomatika; 2013; 2: 46–50.
- Samsonov A. A. [Features of patients with irritable bowel syndrome, based on polivalentes background of the disease. Gastroenterology]. Gastroenterologiya; 2014; 2:26–30.
- Kozlova Yu. A. [Irritable Bowel Syndrome: clinical significance of autonomic status with refractory disease]. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata medicinskih nauk; Moscow; 2015: 24 p.
- Loranskaya I. D., Kozlova Yu. A. [Role of autonomic disorders in the pathogenesis of irritable bowel syndrome]. Eksperimentalnaya i klinicheskaya gastroenterologiya; 2014; volume 107 ; 7: 87–90.
- Stanislavchuk N. A., Kulchickaya E. N. [Features of the functional state of Avtonomtion of the nervous system in patients with irritable bowel syndrome]. Patogenez; 2013; Vol. 11; 3: 74–77.
- Poluektova E. A., Kuchumova S. Yu., Sheptulin A. A., Ivashkin V. T. [Treatment of irritable bowel syndrome from the standpoint of modern ideas about the pathogenesis of the disease]. Ros. jurn. gastroenterol. gepatol. koloproktol.; 2013; 1: 57–64.
- Prihodko E. M., Curcumiya D. B., Seliverstov P. V., Sitkin S. I., Radchenko V. G. [The possibilities of modern therapy for patients with irritable bowel syndrome]. Lechaschii vrach; 2016; 8: 76–80.
- Gusakova E. V., Faustova Yu. I., Lufirova N. B. [Nonpharmaceutical treatment of irritable bowel syndrome] Vestnik vosstanovitelnoi medicini; 2011;3: 32–34.
- Лагунова Н.В., Марчукова А.Ю., Лебедева Т.Н. [Application of frequency-resonance therapy in health-resort rehabilitation of children with irritable bowel syndrome]. Nauchnie vedomosti belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta; 2017; Vol 37; 5 (254):52–58.
- Filimonov R. M., Faustova Ya. I., Filimonova T. R. [Physical therapy in the irritable bowel syndrome]. Voprosi kurortologii, Fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kulturi; 2013; 25: 51–56
- Filippova O. L., Stacenko E. V., Bikbavova G. R., Labuzina N. S., Sazonova E. I. [Irritable bowel Syndrome. The possibility of physical therapy]. Sanatorno-kurortnie organizacii, menedjment, marketing, ekonomika, finansi; 2015; 4 :68–73.
- Abramovich S. G. (red.), Kulikov A. G. [Clinical physical therapy in gastroenterology]. Ch. 1. prakt. posobie. Irkutsk: RIO GBOU DPO IGMAP; 2016: 52 p.
- Kaisinova A. C., Tekeeva F. I., Prosolchenko A. B., Kazaryan T. S. [Sanatorium-resort treatment of patients with irritable bowel syndrome]. Kurortnaya medicina; 2015;2:104–107.
- Kazaryan T. S. [Balneophysiotherapy of irritable bowel syndrome]. Kurortnaya medicina; 2016;1:63–67.
- Litvinova O. N. [Physiotherapy methods used in treatment of patients with chronic constipation were for congenital anomalies of the colon]. Fizioterapiya, balneologiya i reabilitaciya; 2016; Vol: 15; 4:182–184.
- Efimov N. V., Kazaryan T. S., Hapaeva F. M., Chalaya E. N. [Dynamic electrical neurostimulation in complex sanatorium treatment of patients with irritable bowel syndrome with constipation]. Fizioterapiya, balneologiya i reabilitaciya; 2016; Vol 15; 2: 86–91.
- Ahmedov V. A., Orlov I. N., Gaus O. V. [Modern methods of rehabilitation of patients with irritable bowel syndrome]. Terapiya; 2017;3: 49–55.
- Ordinskaya T. A., Poruchikov P. V., Ordinskii V. F. [Horde Wave therapy]. Professionalnaya medicina. M., Eksmo, 2008: 12, 136,430.
- Lufirova N. B., Gusakova E. V., Konchugova T. V. [Effect of high-intensity and low-intensity bioresonant magnetotherapy on the psychological status of patients with the irritable bowel syndrome]. Vestnik vosstanovitelnoi medicini; 2012; 1 (47): 44–47.
- Poddubnaya O. A., Ugolnikova O. I., Levickaya T. E. [Chronophototherapy patients with dysfunctions of the gallbladder and dyscholia on the background of psycho-vegetative imbalance]. Fizioterapiya, balneologiya i reabilitaciya; 2014; 3: 12–17.
- Rapoport S. I., Frolov V. A., Hetegurov L. G. [Chronobiology and chronomedicine]. Rukovodstvo. M.: OOO «Medical information Agency», 2012: 72.
- Vein A. M., Soloveva A. D., Danilov A. B., Haspekova N. B. [Methods of study of vegetative nervous system]. Vegetativnie rasstroistva. M.;2003: 752p.

РЕЗЮМЕ

Включение СМТ-терапии и КВЧ-терапии в комплекс реабилитационных мероприятий пациентов с клиническими признаками синдрома раздраженного кишечника, который назначался с учетом типа функциональных нарушений, благоприятно влияет на клинко-лабораторные показатели в виде купирования и снижения интенсивности всех жалоб и симптомов, повышения адаптационного потенциала, на фоне нормализации показателей психовегетативного статуса. Эффективность проводимых мероприятий составила 94,4% при запорах и 93,3% при диареях. Полученные результаты были сопряжены с особенностями реабилитационных комплексов ($\chi^2=34,94$; $p=0,004$; $r=0,45$), при этом максимальный вклад в итоговую статистику Пирсона имела сопряженность «значительного улучшения» и «улучшения» с реабилитационными комплексами, включающими СМТ-терапию и КВЧ-терапию (при диареях – $\chi^2=3,59$ и $\chi^2=1,51$; при запорах – $\chi^2=2,85$ и $\chi^2=1,37$; соответственно).

Ключевые слова: синдром раздраженного кишечника, психовегетативный статус, комплексная реабилитация, СМТ-терапия, КВЧ-терапия.

ABSTRACT

Enable SMC-therapy and EHF-therapy in complex rehabilitation of patients with clinical signs of irritable bowel syndrome, which has been assigned based on the type of functional disorders, a positive effect on clinical laboratory parameters in the form of edema and decrease in intensity of all complaints and symptoms, increasing adaptive capacity, on the background of normalization of psycho-autonomic status. The effectiveness of this amounted to 94.4% of constipation and 93.3% in diarrhea. The obtained results were associated with the peculiarities of rehabilitation facilities ($\chi^2=34.94$; $p=0,004$; $r=0,45$), while the maximum contribution to the total statistics Pearson correlations were "significant improvements" and "improvements" with the rehabilitation complexes, including SMC-therapy and EHF-therapy (with diarrhea – $\chi^2=3,59$ and $\chi^2=1,51$; constipation – $\chi^2=2,85$ and $\chi^2=1,37$, respectively).

Keywords: irritable bowel syndrome psychovegetative status, comprehensive rehabilitation, SMC-therapy, EHF-therapy.

Контакты:

Поддубная О.А. E-mail: poddubnay_oa@mail.ru

Привалова Н.И. E-mail: natt1954@yandex.ru

КАЧЕСТВО ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ АЭРОБНЫХ НАГРУЗОК И ПОСЛЕ АВИАПЕРЕЛЕТА

УДК 612.82/83:796:612

Коломиец О.И., Петрушкина Н.П., Быков Е.В.

Уральский государственный университет физической культуры, Челябинск, Россия

THE QUALITY OF THE RECOVERY PROCESS OF ATHLETES AFTER AEROBIC EXERCISE AND AFTER THE FLIGHT

Kolomietc O.I., Petrushkina N.P., Bykov E.V.

Ural state University of physical culture, Chelyabinsk, Russia

Введение

Повышение эффективности спортивной деятельности и снижение вероятности возникновения перетренированности обусловлены корректной организацией тренировочного процесса. Известно, что направленность процессов адаптации к физической нагрузке и особенность восстановления после нее, определяется характером возникающих после нее функциональных изменений (Петрушкина Н.П., Пономарев В.А. 2014). Ранее нами были исследованы особенности метаболизма и функционального состояния центральной нервной системы у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса (О.И. Коломиец, Н.П. Петрушкина, Е.В. Быков, 2017) и метаболических адаптационных изменений при различных физических нагрузках (Е.В. Быков, Н.П. Петрушкина О.И. Коломиец, И.А. Якубовская, 2017).

Кроме того в предыдущих работах было показано, что скорость посттренировочного восстановления в значительной степени зависит от условий отдыха и от выбора восстановительных средств (Е.В. Быков, О.И. Коломиец, Н.П. Петрушкина 2017; Е.П. Врублевский, Н.П. Петрушкина, О.И. Коломиец, Е.В. Жуковская, 2017).

В социуме существует мнение, что авиаперелет для спортсмена является отдыхом, поскольку, находясь в салоне самолета, пассажир не выполняет никаких физических нагрузок. Согласно этому предположению любой авиаперелет можно было бы рассматривать как период восстановления после тренировочного процесса. Однако во время авиаперелета спортсмен испытывает явный или скрытый дискомфорт, что обуславливают поза, аллостатическая нагрузка, высота полета, трансмеридианное перемещение и сопутствующий этому десинхроноз и т.д.

Представленные в имеющейся доступной литературе результаты исследования нарушений в состоянии спортсменов, возникающих после авиаперелетов (трансмедианных перемещений), главным образом

касаются, во-первых, длительных перелетов и, во-вторых, установления различий между перемещениями на запад или на восток (Черапкина Л. П., Тристан В. Г. 2006; Lisa E. Heaton, et. al. 2017; Luke Gupta et. al. 2017).

Отметим, что публикаций, посвященных изучению и доказательствам влияния на восстановление спортсменов факторов, сопровождающих кратковременные авиаперелеты, в научной литературе недостаточно.

В связи с вышесказанным цель нашего исследования заключалась в сопоставлении качества восстановления во время сна после аэробных нагрузок спортсменов, отдыхавших в комфортных условиях (1-я группа), и спортсменов, имевших утренний трехчасовой авиаперелет (2-я группа).

Методы и организация и исследования

Исследование выполнено в соответствии с техническим заданием к государственному контракту с Министерством спорта РФ на выполнение НИР № 1247 «Современные методы мониторинга тренировочного и восстановительного процесса». Эксперимент был проведен в соответствии с этическими принципами и положениями Хельсинской Декларации для исследований с участием людей. На проведение исследования было получено этическое разрешение в Комитете по этике УралГУФК. Испытуемые подписали письменное согласие на добровольное участие в исследовании. Они были информированы о цели исследования и используемых методиках.

Для оценки качества восстановления после аэробных нагрузок во время сна спортсменов в комфортных условиях и после авиаперелета были сформированы две группы спортсменов-тхэквондистов высокой квалификации, сходных по возрасту и антропометрическим показателям. Средний возраст составлял

19,7±0,81 года, длина тела – 177,3±6,2, масса тела – 66,1±2,11 кг.

Первая группа включала 30 спортсменов, сон которых после аэробных нагрузок во время сна спортсменов в проходил в комфортных условиях (1-я группа). Эти же спортсмены, без аналогичной тренировки, перенесли трехчасовой авиаперелет, составили вторую группу (2-я группа).

Для слежения за тренировочным процессом преимущества имеют современные мониторинговые методики, позволяющие ежесекундно регистрировать изменения в основных системах жизнеобеспечения и сопоставлять их с различными характеристиками реализуемых нагрузок. Этим требованиям отвечает оборудование Firstbeat-bodyguard – датчики с беспроводным интерфейсом (компания Firstbeat-Technology-Ltd, Ювяскюля, Финляндия), которое было использовано для оценки результатов мониторинга ряда физиологических показателей в течение сна в нашем исследовании (Никитин И. 2015). Полученные данные анализируются с помощью соответствующего программного обеспечения (версия 5.3.0.4).

Мониторинг выполнялся в течение восьми часов сна (480 минут). Из записи R–R-интервалов в реальных условиях во время отдыха были определены уровни сохраняющегося во время отдыха стресса и восстановления. Последующий анализ предусматривал оценку традиционных показателей: частота сердечных сокращений (ЧСС), частота дыхания (ЧД) и вентиляция легких (л в минуту), среднее потребление кислорода во время отдыха и устойчивость к гипоксии (посттренировочное потребление кислорода – в мл/кг), степень преобладания тонуса симпатического или парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (индекс восстановления – в усл.ед.).

Информативными показателями качества восстановления являются характер и уровень метаболизма во время отдыха, поэтому были проанализированы общий и дифференцированный (за счет углеводов и жиров) энергообмен и так называемый «тренирующий импульс нагрузки», который отражает степень сложности перенесенной нагрузки на момент исследования (Никитин И. 2015).

Кроме того, для интегральной оценки качества восстановления спортсменов определяли адаптационный потенциал (АП), который рассчитывают по формуле $АП = 1,238 \pm 0,09 \times ЧП$, где АП – адаптационный потенциал в баллах, ЧП – частота пульса в минуту; 1,238 и 0,09 – коэффициенты уравнения. При значении АП менее 7,2 баллов уровень адаптации расценивают как удовлетворительный; от 7,21 до 8,24 баллов – как напряжение механизмов адаптации; от 8,25 до 9,85 баллов – как неудовлетворительную адаптацию; при АП более 9,86 баллов имеет место срыв механизмов адаптации (Коновских Л.А., Оранский И.Е., Лихачева Е.И. 2008).

Для оценки наличия и степени выраженности стресса использовали коэффициент Хильдебранда (отношение показателей ЧСС к ЧД), являющийся показателем согласованности межсистемных отношений и моторно-висцеральных функций. Этот показатель отражает баланс регуляции, позволяющий органам и системам функционировать в правильном ритме, организуя своевременный приток крови, обогащенной кислородом, необходимой для нормальной работы всего организма. Нормальное значение коэффициента Хильдебранда колеблется в пределах от 2.9 до 4.8. От-

клонения этого показателя от нормы свидетельствуют о наличии стресса: цифры более 4,9 говорят о симпатикотонии, а менее 2,8 – о ваготонии.

Индивидуальные данные спортсменов подвергнуты компьютерной обработке (версия 5.3.0.4), а далее полученные результаты обработаны методами традиционной биостатистики: определение нормального распределения изученных признаков, расчет средних значений, ошибок средних, стандартного отклонения и сравнение средне-групповых значений по критерию Стьюдента (Айвазян С. А. с соавт., 1983).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования представлены в таблице 1. Хотя соотношение времени восстановления и времени стресса в обеих группах было сходным, период восстановления во время сна после трехчасового авиаперелета оказался достоверно меньше, чем во время сна после утренней тренировки ($308 \pm 11,85$ и $384 \pm 11,53$), а время стресса соответственно больше ($9,67 \pm 0,63$ и $4,8 \pm 1,12$). Таким образом, у спортсменов обеих групп зарегистрировано преобладание процессов восстановления, достоверно более выраженное у спортсменов 1-й группы, чем у спортсменов 2-й группы, что отразилось и на функциональных показателях кардиореспираторной системы.

Средние значения ЧСС в исследуемых группах спортсменов во время сна также имели статистические различия: $57,3 \pm 1,08$ уд/мин – в 1-й группе и $69,7 \pm 1,67$ уд/мин – во 2-й ($t=6,10$). Аналогичная картина отмечена и при оценке показателей внешнего дыхания. Так, средние значения частоты дыхания в минуту составляли соответственно: $13,9 \pm 0,26$ и $15,2 \pm 0,21$ ($t=3,94$), а вентиляции легких – $8,1 \pm 0,47$ л/м и $9,5 \pm 0,26$ л/м ($t=2,72$).

Показатель посттренировочного потребления кислорода в покое, отражает количество кислорода, необходимое для окисления накопившихся в организме недоокисленных продуктов обмена. Этот показатель в группе спортсменов после утренней тренировки во время ночного сна колебался от 0,7 до 84,6 мл/кг, а во время сна у спортсменов 2-й группы после тренировки и авиаперелета – от 0,64 до 4,51 мл/кг. Эти различия между среднегрупповыми значениями достоверны ($t=3,21$). При оценке среднего и максимального потребления кислорода также выявлены статистически значимые различия между группами. Так, в 1-й группе спортсменов среднее значение составляло $4,5 \pm 0,21$ мл/кг/мин, во 2-й – $5,5 \pm 0,19$ мл/кг/мин ($t=3,47$); а максимальное, соответственно: $17,1 \pm 1,58$ и $11,7 \pm 0,68$ ($t=3,18$).

Следующий показатель характеризует энергетическую стоимость нагрузки, которая оказалась достоверно выше после авиаперелета – $10,7 \pm 0,42$, чем после утренней тренировки – $8,9 \pm 0,31$ ($t=3,59$).

В связи с тем, что уровень и направленность метаболизма отражают особенности адаптации к перенесенной мышечной работе (а значит – и особенности восстановления), были проанализированы общий энергообмен, в том числе отдельно – за счет углеводов и жиров. Как следует из данных, представленных в таблице, общий энергообмен в 1-й группе был существенно выше, чем во 2-й группе: $789,4 \pm 34,80$ ккал и $546,3 \pm 47,76$ ккал, соответственно ($t=5,96$). Причем во время отдыха после утренней тренировки соотношение энергообмена углеводов/жиры оказалось разнонаправленным и составляло 1,44, а во время сна после авиаперелета – 0,79.

Таблица 1. Сравнительный анализ восстановительных процессов спортсменов после аэробных нагрузок и после авиаперелета.

Показатели	Группы, средние (M), ± ошибка (m), ±сигма (δ), min-max значения, значение критерия Стьюдента				
	1-я группа (физическая нагрузка)		2-я группа (авиаперелет)		t
	M±m min÷max	±δ	M±m min÷max	±δ	
Время релакса, мин	384±11,53 163 ÷ 473	69,20	308±11,85 146 ÷ 466	71,1	4,31
Время стресса (мин)	4,8±1,12 10 ÷ 40	6,70	9,67±0,63 12 ÷ 29	3,78	3,60
Среднее значение ЧСС, (уд/мин)	57,3±1,08 48 ÷ 77	6,47	69,4±1,67 50 ÷ 95	10,0	6,10
Среднее значение частоты дыхания (мин)	13,9±0,26 10,8 ÷ 17,9	1,58	15,2±0,21 13,6 ÷ 19,2	1,26	3,94
Среднее значение вентиляции легких (л/мин)	8,1±0,47 4,4 ÷ 17,1	2,83	9,5±0,26 6,9 ÷ 13,9	2,83	2,72
Постнагрузочное потребление кислорода в покое (мл/кг)	12,8±3,42 0,7 ÷ 84,6	18,73	1,8±0,16 0,64 ÷ 4,51	0,86	3,21
Среднее значение потребления кислорода (мл/кг/мин)	4,5±0,21 3,2 ÷ 8,9	1,28	5,5±0,19 3,33 ÷ 8,57	1,16	3,47
Максимальное потребления кислорода (мл/кг/мин)	17,1±1,58 6,2 ÷ 48,6	9,45	11,7±0,68 5,8 ÷ 24,2	4,08	3,18
Энергетическая стоимость нагрузки (МЕТmax, %)	8,9±0,31 6,6 ÷ 14,9	1,83	10,7±0,42 6,4 ÷ 17,7	2,51	3,59
Общий энергообмен (ккал):	789,4±34,80 521,8 ÷ 1457,2	208,79	546,3±47,76 65,3 ÷ 1354,9	286,56	5,96
за счет углеводов (ккал)	359,7±19,72 224,3 ÷ 754,2	118,29	241,1±21,28 30,8 ÷ 605,4	127,68	4,09
за счет жиров (ккал)	249,7±15,26 297,5 ÷ 707,6	91,54	305,2±26,48 39,5 ÷ 749,5	158,88	1,82
Тренировочный импульс нагрузки (у.е.)	18,4±5,28 21,0 ÷ 121,0	31,70	33,8±5,93 17 ÷ 143	35,56	1,93
Индекс восстановления (у.е.)	104,9±5,84 0 ÷ 157	35,04	54,9±5,81 0 ÷ 157	34,89	6,07
Коэффициент Хильдебранда (усл. ед.)	4,53±0,01 4,07 ÷ 4,14	0,02	4,56±0,04 4,28 ÷ 5,31	0,23	0,65
Адаптационный потенциал ед.	7,20±0,24 6,54 ÷ 9,60	1,32	7,23±0,14 5,31 ÷ 10,71	0,75	0,11

При оценке коэффициента Хильдебранда у 5 спортсменов 1-й группы и у 6 спортсменов 2-й группы имелся баланс регуляции, а у 25 и 24 соответственно – сдвиг баланса моторно-висцеральных функций в сторону симпатикотонии. По средним значениям достоверных различий между группами также не выявлено ($t=0,65$).

Аналогичная картина получена и по средним значениям адаптационного потенциала ($t=0,11$). Однако детальное рассмотрение распределения спортсменов по индивидуальным оценкам АП установлено, что в 1-й группе у 4 спортсменов зарегистрирован удовлетворительный уровень адаптации (а во 2-й – лишь у двоих), у 4 – неудовлетворительный (в обеих группах). У 22 спортсменов, отдыхавших в комфортных условиях, полученные цифры свидетельствовали о напряжении механизмов адаптации. В этой группе не было случаев срыва адаптации, в то время как во 2-й группе у двух спортсменов выявлен срыв адаптации.

Заключение

Таким образом, при оценке качества восстановления после аэробных нагрузок во время сна (спортсменов, отдыхавших в комфортных условиях и после авиаперелета) у спортсменов обеих групп зарегистрированы однонаправленные изменения изученных показателей, что указывает на усиление процессов восстановления у обследованных молодых людей. Вместе с тем, достоверные различия большинства изученных показателей свидетельствуют о большем напряжении адаптационных процессов и недостаточном восстановлении спортсменов, подвергшихся факторам, сопровождающим авиаперелет. Результаты выполненного исследования подтверждают необходимость и важность разработки особых восстановительных мероприятий, реализуемых в тренировочном процессе предсоревновательного периода при необходимости авиаперелета и способствующих нормализации физиологических процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петрушкина Н.П. Физиологические основы спортивной деятельности / Н.П.Петрушкина, В.А.Пономарев. – Челябинск, 2014. 64 с.
2. Коломиец О.И. Синхронизированное музыкальное воздействие как средство восстановления спортсменов (единоборства) / О.И. Коломиец, Е.В. Быков, Н.П. Петрушкина // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта, 2017. – Т 12, №. 1. – С. 167–174.
3. Петрушкина Н.П. Особенности функционального состояния центральной нервной системы у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса / Н.П. Петрушкина О.И. Коломиец, И.А. Якубовская // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2017. Т. 12. № 2. С. 217–225.
4. Быков Е.В. Особенности метаболических адаптационных изменений при различных физических нагрузках / О.И. Коломиец, Н.П. Петрушкина, Е.В. Быков // Наука, инновации. Технологии, № 1, 2017, С.207–217.
5. Петрушкина Н. П. Эффективность применения фитопрепаратов в системе восстановления спортсменок, занимающихся ациклическими видами спорта / Н.П. Петрушкина, О.И. Коломиец, Е.В. Жуковская, Е.П. Врублевский // «Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды»: Материалы XII Международной научно-практической конференции (Гомель, 5–6 октября 2017 года) В двух частях Часть 2. Гомель ГГУ им. Ф. Скорины. 2017 – С. 74–81.
6. Черепкина Л. П., Физиология спорта (на примере хоккея): учебное пособие / Черепкина Л. П., Тристан В. Г. // Издательство: СибГУФК, 2006, 80с. (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277146)
7. Lisa E. Heaton, Jon K. Davis, Eric S. Rawson, Ryan P. Nuccio, Oliver C. Witard, Kimberly W. Stein, Keith Baar, James M. Carter, Lindsay B. Baker Selected In-Season Nutritional Strategies to Enhance Recovery for Team Sport Athletes: A Practical Overview. Sports Med. 2017; 47(11): 2201–2218. Published online 2017 Jul 12. doi: 10.1007/s40279-017-0759-2. PMID: PMC5633631/
8. Luke Gupta, Kevin Morgan, Sarah Gilchrist. Does Elite Sport Degrade Sleep Quality? A Systematic Review. Sports Med. 2017; 47(7): 1317–1333. Published online 2016 Nov 29. doi: 10.1007/s40279-016-0650-6. PMID: PMC5488138.
9. Никитин И. Анализ восстановления спортсменов высшей категории, основанный на вариативности сердечного ритма: обзор метода анализа восстановления / И. Никитин, О.И Коломиец, Е.В. Быков. / Материалы IV Международного конгресса «Проблемы физкультурного образования: содержание, направленность, методика, организация». Челябинск, 2015. Т. 1. С. 646–652.
10. Патент RU 2314019: Коневских Л.А., Оранский И.Е., Лихачева Е.И. 2008
11. Айвазян С. А. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных / С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. – М. : Финансы и статистика, 1983. –286 с.

REFERENCES

1. Petrushkina N. P. [Physiological bases of sports activities] Chelyabinsk, 2014. 64 p.
2. Bykov E. V., Kolomietc O. I., Petrushkina N. P. [Synchronized musical influence as a recovery tool for athletes (martial arts)] Pedagogical-psychological and medico-biological problems of physical culture and sport, 2017. – Т 12, No. 1. – pp. 167–174.
3. Petrushkina N. P., Kolomietc O. I., Yakubovskaya I. [Features of the functional condition of the Central nervous system of athletes with different orientation of the training process] Pedagogical-psychological and medico-biological problems of physical culture and sports. 2017. Vol. 12. No. 2. pp 217–225.
4. Bykov E. V., Kolomietc O., Petrushkina N. [Features of metabolic adaptive changes in the various physical loadings] Science and innovation. Technology, No. 1, 2017, pp. 207–217.
5. Petrushkina N. P., Kolomietc O. I., Zhukovskaya E. V., Wroblewski E. P. [Efficacy of herbal remedies in the system recovery athletes involved in acyclic types of sports] "Problems of physical culture of the population living in conditions of adverse factors of the environment": Materials of XII International scientific-practical conference (Gomel, October 5–6 2017) In two parts Part 2. Gomel GSU im. F. Skaryna. 2017 – pp. 74–81.
6. Cherepkina L. P., Tristan V. G. [Physiology of sports (for example hockey): tutorial] Publisher: Sibgufk, 2006, 80P. (http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277146)
7. Lisa E. Heaton, Jon K. Davis, Eric S. Rawson, Ryan P. Nuccio, Oliver C. Witard, Kimberly W. Stein, Keith Baar, James M. Carter, Lindsay B. Baker [Selected In-Season Nutritional Strategies to Enhance Recovery for Team Sport Athletes]: A Practical Overview. Sports Med. 2017; 47(11): 2201–2218. Published online Jul 12 2017. doi: 10.1007/s40279-017-0759-2. PMID: PMC5633631/
8. Luke Gupta, Kevin Morgan, Sarah Gilchrist. Does Elite Sport Degrade Sleep Quality? A Systematic Review. Sports Med. 2017; 47(7): 1317–1333. Published online 29 Nov 2016. doi: 10.1007/s40279-016-0650-6. PMID: PMC5488138.
9. Nikitin I., Kolomietc O., Bykov E. V. [Analysis of the recovery of athletes of the highest category, based on heart rate variability: a review of the method of analysis recovery] Materials of the IV International Congress "Problems of physical education: content, focus, methodology, organization". Chelyabinsk, 2015. Vol.1. pp. 646–652.
10. Patent RU 2314019: Konevskikh L. A., Oransky I. E., Likhacheva E. I. 2008
11. Ayvazyan S. A., Eniukov I. S., Meshalkin L. D. [Applied statistics. Fundamentals of modelling and primary data processing] M. : Finance and statistics, 1983. –286 p.

РЕЗЮМЕ

С целью сопоставления качества восстановительных процессов во время сна (с 22.00 до 06.00) после трехчасовой утренней аэробной тренировки спортсменов (тхэквондо), отдыхавших в комфортных условиях (1-я группа), и этих же спортсменов, имевших трехчасовой утренний авиаперелет в западном направлении (2-я группа). Для дистанционного мониторинга физиологических показателей, характеризующих качество восстановления во время сна, использовали датчики с беспроводным интерфейсом Firstbeat. У спортсменов обеих групп зарегистрировано напряжение процессов восстановления, достоверно более выраженное у спортсменов после авиаперелета, чем у спортсменов, отдыхавших в обычных условиях. Выявлены различия при оценках адаптационного потенциала, функциональных показателей кардиореспираторной системы (показателей внешнего дыхания, вентиляция легких, среднего потребления кислорода, устойчивость к гипоксии), метаболической активности и энергетической стоимости нагрузки, реакций вегетативной нервной системы, в показателях согласованности межсистемных отношений и моторно-висцеральных функций. Изменения были статистически значимые после авиаперелета. Качество сна было менее продуктивно после авиаперелета, чем после тренировочной нагрузки. Полученные результаты подтверждают необходимость разработки особых восстановительных мероприятий, реализуемых до и после авиаперелета, способствующих нормализации физиологического состояния для поддержания оптимального уровня готовности спортсменов к социально значимым стартам.

Ключевые слова: спортсмены, ациклические виды спорта, тхэквондо, аэробная нагрузка, авиаперелет, восстановление, сон, адаптация.

ABSTRACT

In order to compare the quality of restorative processes during sleep (с 22.00 to 06.00) after a three-hour morning aerobic training athletes (Taekwondo), resting in comfortable conditions (group 1) and those athletes who had a three-hour morning flight to the West (group 2). For remote monitoring of physiological parameters characterizing the quality of recovery during sleep, used sensors with a wireless interface Firstbeat. The athletes in both groups was the voltage recovery process, a significantly more pronounced in athletes after air travel than in athletes, the resting in normal conditions. The differences in estimation of adaptive capacity, functional indicators of cardiorespiratory system (external respiration, pulmonary ventilation, average oxygen consumption, resistance to hypoxia), metabolic activity and energy cost of loads, reactions of the autonomic nervous system, in terms of harmonization of intersystem relations and motor visceral functions. The changes were statistically significant after the flight. The sleep quality was less productive after a flight than after a training load. The obtained results confirm the need for the development of special rehabilitation measures implemented before and after the flight, contribute to the normalization of physiological state to maintain an optimum level of readiness of athletes to socially significant events.

Keywords: athletes, acyclic sports, Taekwondo, aerobic exercise, flight, recovery, sleep, adaptation.

Контакты:

Коломиец О.И. E-mail: Kolomiec_o@mail.ru

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА
У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ
ПЕРВИЧНОГО И ПОВТОРНОГО ИНСУЛЬТА.**

**ОБСУЖДЕНИЯ.
КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА CONTENTS

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Как организовать медицинскую реабилитацию? 2

Иванова Г.Е., Мельникова Е.В., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Буйлова Т.В., Мальцева М.Н., Мишина И.Е., Прокопенко С.В., Сарана А.М., Стаховская Л.В., Хасанова Д.Р., Цыкунов М.Б., Шамалов Н.А., Суворов А.Ю., Шмонин А.А.

Первый опыт мультидисциплинарной экспертизы качества медицинской помощи пациентам с острым нарушением мозгового кровообращения этапах интенсивной терапии и реабилитации 13

Белкин А.А., Иванова Г.Е., Алашеев А.М., Пинчук Е.А., Шелякин В.А.

Тенденции развития медицинской реабилитации, из прошлого в будущее 21

??

Роль децентрализованных кооперативных сетей (ДКС) в восстановительной медицине 22

Олескин А.В.

Организационные аспекты обеспечения восстановления психической деятельности в процессе нейрореабилитации 30

Иванова Г.Е., Зайцев О.С., Максаква О.А., Прокопенко С.В., Иванова Н.Е.

2. ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Эффективность двигательной реабилитации при постинсультном парезе руки с помощью системы биологической обратной связи «Habilect» 34

Клочков А.С., Хижникова А.Е., Котов-Смоленский А.М., Супонева Н.А., Л.А. Черникова, Пирадов М.А.

Результаты реализации пилотного проекта «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» в Чувашской республике (неврологический и кардиологический профили) 40

Гурьянова Е.А., Иванова В.В., Тихоплав О.А.

Результаты механизированной кинезотерапии при сочетании двигательных и речевых нарушениях у пациентов с инсультом 46

Ястребцева И.П., Белова В.В., Фокичева С.О., Карманова А.С.

Опыт применения нейромодуляторов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта 52

Новак Э.В., Уварова О.А., Даминов В.Д.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

How to organize medical rehabilitation? 2

Ivanova G.E., Melnikova E.V., Belkin A.A., Beliaev A.F., Bodrova R.A., Builova T.V., Maltseva M.N., Mishina I.E., Prokopenko S.V., Sarana A.M., Stahovskaya L.V., Hasanova D.R., Thsikuniv M.B., Samalov N.A., Suvorov A.U., Shmonin A.A.

The first experience of multidisciplinary expertize of the quality of medical care for patients with stroke during intensive care and rehabilitation 13

Belkin A.A., Ivanov G.E., Alasheev A.M., Pinchuk E.A., Shelyakin V.A.

Tendencies in development of medical rehabilitation, from past to future 21

???

Role of decentralized cooperative networks (DCNs) in restorative medicine 22

Oleskin A.V.

Organizational aspects of ensuring the restoration of mental activity in the process of neurorehabilitation 30

Ivanova G.E., Zaitsev O.S., Maksakova O.A., Prokopenko S.V., Ivanova N.E.

2. ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Organizational aspects of ensuring the restoration of mental activity in the process of neurorehabilitation 34

Klochkov A.S., Khizhnikova A.E., Kotov-Smolensky A.M., Suponeva N.A., Черникова Л.А., Piradov M.A.

Results of implementation of the pilot project "Development of system of medical rehabilitation in the russian federation" in the chuvash republic (neurologic and cardiological profiles) 40

Guryanova E.A., Ivanova V.V., Tikhoplav O.A.

Results of the mechanized kinezoterapiya at the combination motive and speech violations at patients with the stroke 46

Yastrebtseva I.P., Belova V.V., Fokicheva S.O., Karmanova A.S.

Experience in use of neuromodulators in early recovery period of ischemic stroke 52

Novak E.V., Uvarova O.A., Daminov V.D.

Особенности влияния динамической стабилометрии на степень выраженности синдрома хронической усталости у больных с различным типом течения рассеянного склероза 60
Шагаев А.С., Бойко А.Н., Бахарев Б.В.

Оценка толерантности к физической нагрузке методом эргоспирометрии на этапе ранней реабилитации у детей с позвоночно-спинномозговой травмой 66
Новосёлова И.Н., Понина И.В., Валиуллина С.А., Мачалов В.А., Лукьянов В.И.

Мета-анализ: эффективность Семакса в остром периоде ишемического инсульта 74
Шмонин А.А., Вербицкая Е.В., Соловьева Л.Н., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В.

3. ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ, ПСИХОДИАГНОСТИКА И ПСИХОТЕРАПИЯ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
Психологическая помощь семьям пациентов с органическими поражениями головного мозга на раннем этапе реабилитации75
Шевцова Е.Е., Ковалева Г.А.

Факторы, связанные с психологическим благополучием пациентов с последствиями спинномозговой травмы, как фокусы психотерапии 76
Булюбаш И.Д., Грознова Е.В.

Применение методов сенсорной стимуляции в логопедической работе с пациентами, находящимися в хроническом критическом состоянии сознания 81
Шевцова Е.Е., Ковалева Г.А., Родионова А.Д.

4. ОБЗОРЫ, ЛЕКЦИИ, ДОКЛАДЫ, ИСТОРИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ
Роботизированные устройства в нейрореабилитации: состояние вопроса 88
Белова А.Н., Борзиков В.В., Кузнецов А.Н., Рукина Н.Н.

Обратная ходьба как методика нейрореабилитации .. 101
Клеменов А.В.

5. ДИССЕРТАЦИОННАЯ ОРБИТА
Влияние немедикаментозной реабилитации на показатели психоvegetативного статуса пациентов с синдромом раздраженного кишечника 105
Поддубная О.А., Привалова Н.И.

Качество восстановительных процессов спортсменов после аэробных нагрузок и после авиаперелета 112
Коломиец О.И., Н.П., Петрушкина, Быков Е.В.

Сравнительная оценка состояния системы гемостаза у пациентов пожилого возраста в остром периоде первичного и повторного инсульта 000
Макаров А.О., Иванова Н.Е., Ефимова М.Ю.

6. ОБСУЖДЕНИЯ. КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
Очаговое повреждение головного мозга у взрослых: синдром спастичности 000

Features of the influence of dynamic stabilometry on the degree of severity of chronic fatigue syndrome in patients with different types of multiple sclerosis 60
???

Evaluating physical exercise tolerance using ergospirometry at the early rehabilitation stage for children with spinal cord injury 66
Novoselova I.N., Ponina I.V., Valiullina S.A., Machalov V.A., Lukianov V.I.

Мета-анализ: эффективность Семакса в остром периоде ишемического инсульта 74
Шмонин А.А., Вербицкая Е.В., Соловьева Л.Н., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В.

3. ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ, ПСИХОДИАГНОСТИКА И ПСИХОТЕРАПИЯ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
Психологическая помощь семьям пациентов с органическими поражениями головного мозга на раннем этапе реабилитации75
Шевцова Е.Е., Ковалева Г.А.

Factors associated with psychological wellbeing of patients with spinal cord injury as foci of psychotherapy 76
Buljubash I.D., Groznova E.V.

The variability of application of methods of sensory stimulation in the rehabilitation of patients with minimal manifestations of consciousness 81
Schevcova E.E., Kovaleva G.A., Rodionova A.D.

4. ОБЗОРЫ, ЛЕКЦИИ, ДОКЛАДЫ, ИСТОРИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ
Robotic devices in neurorehabilitation: review 88
Belova A.N., Borzikov V.V., Kuznetsov A.N., Rukina N.N.

Backward walking as a technique for neurorehabilitation ... 101
Klemenov A.V.

5. ДИССЕРТАЦИОННАЯ ОРБИТА
The influence of the drug-free rehabilitation on the performance of psychovegetative status of the patients with irritable bowel syndrome 105
Poddubnaya O.A., Privalova N.I.

The quality of the recovery process of athletes after aerobic exercise and after the flight 112
Kolomietc O.I., Petrushkina N.P., Bykov E.V.

Сравнительная оценка состояния системы гемостаза у пациентов пожилого возраста в остром периоде первичного и повторного инсульта 000
Макаров А.О., Иванова Н.Е., Ефимова М.Ю.

6. ОБСУЖДЕНИЯ. КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
Очаговое повреждение головного мозга у взрослых: синдром спастичности 000

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

АРЕТИНСКИЙ В.Б., д.м.н.,
(г. Екатеринбург)

АРУТЮНЯН Б.Н., д.м.н., проф.
(Армения, г. Ереван)

АЧКАСОВ Е.Е., д.м.н., проф.

БЕЛКИН А.А., д.м.н. проф.

(г. Екатеринбург)

БЫКОВ А.Т., д.м.н., член-корр. РАН
(г. Сочи)

БУЙЛОВА Т.В., д.м.н., проф.

ВЛАДИМИРСКИЙ Е.В., д.м.н.,

проф. (г. Пермь)

ДЖОНСОН К. (США)

КУЛИКОВ В.П., д.м.н., проф.

(г. Барнаул)

ЛИ ЦЗЯНЬАНЬ, проф.

(КНР, г. Нанкин)

ЛЯДОВ К.В., д.м.н., член-корр. РАН

ПОНОМАРЕНКО Г.Н., д.м.н., проф.

(г. С.-Петербург)

ПРОКОПЕНКО С.В., д.м.н., проф.

(г. Красноярск)

ПРЯНИКОВ И.В., д.м.н., проф.

РАХМАНИН Ю.А., д.м.н., акад. РАН

ТОЦ П.В. к.м.н.

ЧЕРНИКОВА Л.А., д.м.н., проф.

ШТАРК М.Б., д.м.н., акад. РАН

(г. Новосибирск)

ЮДИН В.Е., д.м.н., проф.

Ответственность за достоверность сведений, содержащихся в рекламных объявлениях, несут рекламодатели. Все права данного издания защищены. Ни одна из частей журнала не может быть воспроизведена или передана ни в обычной форме, ни с помощью любых средств, включая электронные и механические, а также фотокопирование, без предварительного письменного разрешения его учредителей.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Регистрационный номер ПИ № 77–13601 от 20 сентября 2002 г.

Подписано в печать 27.02.2018 г.

Формат 60 x 84 1/8. Бумага мелованная. Печать офсетная.

Объем 15 п. л. Тираж 1000 экз. Заказ № 18–077.

Отпечатано в ООО «Группа Компаний Море»
101000, Москва, Хохловский пер., д. 9; тел. (495) 917–80–37;
e-mail: sea.more@mail.ru