

УДК 796.015.256

**НОВАЯ МЕТОДИКА И РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС  
ДЛЯ СПОРТИВНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ФУНКЦИЙ  
ОРГАНИЗМА У ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ  
ФИЗИЧЕСКИМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

*Мышляев С.Ю.<sup>1</sup>, канд. мед. наук, Вахитов И.Х.<sup>2</sup>, д-р биол. наук*

<sup>1</sup>Реабилитационный медицинский центр «Клиника доктора  
Мышляева», Н. Новгород, Россия

<sup>2</sup>Казанский федеральный университет, Казань, Россия

В 2007 году Российской Академией Естественных наук (РАЕН) было зарегистрировано научное открытие (диплом № 339) «Явление восстановления структурно-функциональной зрелости мозга в онтогенезе».

Суть открытия состоит в том, что при структурно-функциональных нарушениях нервной системы, проявляющихся двигательными, поведенческими или речевыми нарушениями, под воздействием специальных дозированных, длительных, постоянно возрастающих, многократно повторяющихся, онтогенетически ориентированных физических, психических и речевых нагрузок на грани переносимости их организмом человека, наблюдается ликвидация дефектов с восстановлением нарушенных или несформированных функций

Данное открытие стало основой для разработки новых методик спортивной реабилитации и восстановления нарушенных функций организма у людей с ограниченными физическими возможностями.

Базовая методика, в отличие от общепринятых и основанных на использовании физических динамических нагрузок, предусматривает, прежде всего, использование гимнастических и общефизкультурных занятий в статическом режиме с отягощениями.

Кроме этого в процессе реабилитации используют:

– эмоциональные нагрузки в виде психотерапевтических и психокоррекционных занятий с моделированием драмы и трагедии;

– речевые нагрузки в виде логопедических и фонетических занятий с прослушиванием и пропеванием длительных громких звуков вербального и невербального характера, необходимые для про-

странственно-временной синхронизации электрической активности мозга.

В ходе работы над открытием было теоретически обосновано и доказано на практике, что все вышеперечисленные приемы приводят к стимуляции адаптивно-компенсаторных процессов в нервной ткани и управлению регенерацией нейронов (нейропластичность) и заканчиваются адаптацией и новой нейрореактивностью, а также качественно новым (единым) двигательным, поведенческим и речевым стереотипам.

Поэтому основной особенностью реабилитационной тренировки является создание оптимального уровня напряжения (с учетом состояния человека).

Это происходит следующим образом.

Используемый раздражитель или нагрузки формируют реабилитационный потенциал, способствующий развитию качественно нового уровня организации движения и (или) поведения и (или) речи.

Стимуляционно-активирующий фактор (афферентная атака) ведет к глубинной позитивной перестройке организма и формирует новые нейронные конструкции в мозге. Весь характер волнового процесса в цикле реабилитации дает основание для управления регенерацией.

Результаты исследований подчеркивают, что патогенное значение стресса (дозированной нагрузки) необоснованно преувеличивается, заслоняя от внимания исследователей его функцию как важного звена адаптации.

Обострение в виде выраженных клинических проявлений доказывает, что нарушение ЭДС не может однозначно трактоваться в качестве патогенного начала, и допускает возможность эустресса как сложившегося в процессе эволюции необходимого неспецифического звена более сложного целостного механизма приспособления к окружающей среде, т.е. в его положительном для организма значении. Со времен Гиппократов известно, что все болезни проходят через обострение. Если они хронические, то их необходимо переводить в острую или активную фазу.

С позиции нейрокибернетики электрические сигналы, генерируемые с периферического конца двигательного, зрительного и слухового анализатора («входные параметры») афферентным путём по-

ступают в мозг. В процессе многократно повторяющихся дозированных нагрузок у человека с повреждённым (незрелым) мозгом электродинамическая система переходит в неустойчивое состояние. При интенсивной тренировке и тренинге «до отказа патологических функций» на ЭЭГ возникает эффект гиперсинхронизация, вплоть до пароксизмальных реакций. Пластичность лежит в основе временной и пространственной суммации действия раздражителей на нервную систему. Наглядным примером такого возбуждения и генерации электрического сигнала является так называемый киндлинг-эффект («разжигание», «раскачка» или «разгон»). Этот феномен заключается в том, что многократные дозированные упражнения не вызывают видимой реакции, а с течением времени приводят к повышению возбудимости нервной ткани, гиперсинхронизации биоритмов, а иногда и к судорожной готовности всего мозга. В клинической картине могут возникать симптомы, характеризующие обострение основного заболевания с последующим восстановлением утраченных (несформированных) функций. Время завершения переходного процесса (ре-адаптация к нагрузкам) определяется снижением значения амплитуды на ЭЭГ («выходные параметры»). Только таким образом, у человека может исчезнуть инвалидность и установиться новый (единый) двигательный, эмоциональный, речевой режим деятельности.

Поскольку метод «дозированного нагружения» способствует развитию новых двигательных умений, навыков и способностей, которые так необходимы в состязательном процессе, а именно в процессе физической тренировки и на спортивных соревнованиях, в настоящее время на базе кафедры медико-биологической основ физической культуры Казанского Федерального Университета начата совместная научная и экспериментальная разработка системы управления нейрореактивностью мозга у спортсменов вообще и паралимпийцев в частности. Основной задачей совместной разработки является обеспечение системной реабилитации и восстановления нарушенных функций организма у людей с ограниченными физическими (в том числе интеллектуальными) возможностями, за счет максимальной активации корковых, подкорковых и спинальных двигательных центров, обеспечивающих стимуляцию репаративно-пластических процессов в ЦНС.

Поставленная задача решается тем, что восстановление функций происходит путем дозированной активации механизмов разрушения, сформированных в результате заболевания, патологических связей и дальнейшего восстановления нормальных связей, естественным физиологическим путем под воздействием тренировки и физических нагрузок на вовлеченные в патологический процесс органы и системы.

Решение поставленной задачи, указанным путем практически означает, что меняются основные спортивно-реабилитационные подходы к тренировочному процессу, поскольку предлагаемые к использованию методики, по сути, обеспечивают лечение заболеваний, при этом не путем медикаментозного или инвазивного устранения симптомов заболевания, а путем включения механизмов самовосстановления.

В настоящее время повсеместное создание ФОК-ов обеспечивает прекрасную социальную и материально-техническую базу для решения проблем не только здорового образа жизни, но и восстановления здоровья после перенесенных заболеваний.

Новые методики спортивной реабилитации и восстановления нарушенных функций организма у людей с ограниченными физическими возможностями могли бы положить начало и новому направлению в медицине, спортивно – реабилитационному при условии оснащения ФОК-ов специальным тренажерным оборудованием и привлечения специально подготовленных тренеров-реабилитологов к работе в действующих или организуемых спортивно-реабилитационных комплексах.

В настоящее время в реабилитологии и медицине для решения общих задач реабилитационно-восстановительного процесса используют большое количество различных тренажеров, позволяющих активно развивать различные элементы мышечно-связочного аппарата или активизировать работу различных групп мышц.

Для более эффективного восстановления функции используется общеизвестный принцип – «через боль». При этом для всех тренажеров нагрузки подбираются, дозируются и наращиваются под контролем самого пациента, врача или тренера с использованием диагностических приемов и средств оценки функционально – динамических показателей состояния человека, чаще в соответствии с его

субъективными ощущениями (действует, как правило, принцип «до отказа»).

Когда же речь идет о людях с нарушениями не только функций опорно-двигательной системы или отдельных ее элементов, но и наличием нарушений в центральных двигательных пирамидных структурах головного мозга (которые чаще всего и являются причиной формирования патологических стереотипов движения, выраженной слабости в конечностях, утраты навыков ходьбы и вестибулярных нарушений), восстановление или расширение физических возможностей (по методике Мышляева С.Ю.) требуют особых, физиологически корректных, специальных методических подходов и приемов, т.к. физические нагрузки используются вне зависимости от физических возможностей человека в его «пассивном» состоянии, в следствие чего имеют характер «отягощающих» внешних нагрузок.

Для достижения такого технического результата необходима специальная тренажерная техника, снабженная специальной аппаратурой для объективной оценки состояния человека во время тренировки и обеспечения безопасности тренировочного процесса, не зависимо от присутствия тренера и его квалификации.

Нами в настоящее время разрабатывается целая линия тренажерного оборудования – механотерапевтических тренажеров автоматического статического нагружения для людей с ограниченными физическими возможностями, в которые заложен новый принцип решения проблемы восстановления физических возможностей человека через систему – посредник, а именно, нервную ткань головного мозга.

Поскольку для реализации нового подхода к реабилитации людей с ограниченными возможностями предусмотрено использование специальной техники, обеспечивающей необходимость и безопасность применения максимально возможных нагрузок на организм человека, нами дополнительно проводятся исследования и эксперименты, которые должны привести к разработке, как самого механизма длительного, изометрического, статического нагружения на уровне индивидуальной переносимости, так и:

– системы непрерывной объективной оценки болевой реакции человека;

– системы автоматического обеспечения безопасности и адаптации нагружения к физическим возможностям конкретного человека;

– системы хранения и вывода информации.

Т.е. должна быть разработана интеллектуальная система управления процессом реабилитации человека с ограниченными возможностями поэтапно, сначала для повышения уровня физического развития людей с нарушением функций опорно-двигательного аппарата, а далее для реабилитации людей с различным ограничением функций при ряде других соматических заболеваний.

Тренажеров, отвечающих перечисленным требованиям на данный момент, по имеющейся у разработчиков информации, на рынке спортивной и реабилитационной техники не представлено.

Отличительной особенностью тренажеров, разрабатываемых в рамках инновационного проекта, является автоматический, постоянный и непрерывный мониторинг состояния организма человека и автоматическое управление воздействующими на него отягощающими нагрузками, в зависимости от объективно регистрируемой, интегративной реакции (психофизической) на воздействие, что позволяет перевести управление процессом кинезотерапии в область бессознательного (особенно важно для людей с ограниченными интеллектуальными возможностями) и полностью исключить субъективное влияние человека – тренера на процесс тренировки.

Предлагаемый тренажер позволяет безопасно выйти в «заболевшую» область нагружения, воздействовать не только на элементы опорно-двигательного аппарата, но и на мозг и нервную систему, что повышает эффективность реабилитации соматических больных до полного выздоровления, а инвалидов, прикованных к постели или коляске, в большом проценте случаев до уровня нормальных физических возможностей. Результаты использования реабилитационных методик, которые будут заложены в концепцию разрабатываемого и планируемого к производству тренажера апробированы на практике и подтверждены клиническими примерами реабилитационного центра «Клиника доктора Мышляева» (Н. Новгород).

Уже известно, что использование тренажера однонаправленного действия, позволит увеличить общий уровень физического развития инвалида, его стрессогенную устойчивость, устойчивость к гипо-

ксии в 3 раза по сравнению с известными способами реабилитации с применением физических нагрузок и различной реабилитационной техники.

Эффективность тренировочного процесса на таком тренажере может быть приравнена к результату тренировок спортсменов в условиях высокогорья, что создает значительное спортивное преимущество в категории спортсменов-паралимпийцев.

Использование тренажера многонаправленного действия позволяет обеспечить дифференцированный подход к применению статических нагрузок для повышения общего уровня физических возможностей человека, но целенаправленно воздействовать на различные органы и системы при соматических заболеваниях для восстановления их функций.

Предлагаемые методика и роботизированный комплекс для спортивной реабилитации и восстановления нарушенных функций организма у людей с ограниченными физическими возможностями позволяют реализовать новый, до настоящего времени не используемый в спортивной и медицинской практике алгоритм реабилитации: «инвалидность или ограниченные возможности – физическое развитие – обеспечение физических преимуществ (например, спортивного характера) – восстановление отдельных систем организма – функциональная адекватность нормальным физическим потребностям человека».

УДК 613.7:617.583

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА КОЛЕННЫХ СУСТАВАХ**

*Калёнова И.В., канд. мед. наук, доцент, Торба В.В.*

Запорожский национальный университет, Запорожье, Украина

Многолетнее изучение локализации и характера травматических повреждений опорно-двигательного аппарата при занятиях спортом выявило, что наиболее частой и наиболее серьезной травмой является повреждение коленных суставов (более 50 %). Сложные анатомические и биомеханические условия функционирования коленного сустава (КС), а также большая физическая нагрузка, особенно