

Медицинские технологии нейрореабилитации двигательных нарушений в остром периоде инсульта

А.И.Федин¹, И.А.Солопова², Д.Ю.Тихонова¹, А.А.Гришин²

¹Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова, кафедра неврологии ФУВ, Москва (зав. кафедрой – проф. А.И.Федин);

²Институт проблем передачи информации им. А.А.Харкевича РАН, Москва (директор – чл.-кор. РАН, проф. А.П.Кулешов)

Статья посвящена проблеме ранней нейрореабилитации больных с двигательными нарушениями в остром периоде инсульта. Изложены современные методы нейрореабилитации: метод кинезотерапии с проприоцептивным нервно-мышечным облегчением, активно-пассивная механотерапия с применением роботизированных тренажеров, метод локомоторного тренинга с поддержкой и частичной разгрузкой веса тела, методика вертикализации, функциональная электромиостимуляция, искусственная коррекция движений с одновременной функциональной электромиостимуляцией. Приведены собственные данные по применению отечественного аппаратно-программного комплекса «Вертикаль» с первой недели инсульта. Получены статистически значимые результаты, подтвержденные данными международных количественных шкал, что его использование в комплексной реабилитации пациентов приводит к уменьшению степени гемипареза и большему регрессу функциональных расстройств.

Ключевые слова: нейрореабилитация, острый период инсульта, кинезотерапия, аппаратно-программный комплекс «Вертикаль»

Medical technology in neurorehabilitation of patients with movement disorders in acute stroke

A.I.Fedin¹, I.A.Solopova², D.Yu.Tikhonova¹, A.A.Grishin²

¹N.I.Pirogov Russian National Research Medical University, Department of Neurology of DIF, Moscow (Head of the Department – Prof. A.I.Fedin);

²A.A.Kharkevich Institute for Information Transmission Problems of RAS, Moscow (Director – Corr.Member of RAS, Prof. A.P.Kuleshov)

This article is devoted to the problem of early rehabilitation of patients with movement disorders in the acute period of a stroke. Modern methods of rehabilitation are considered: a kinesitherapy method with proprioceptive nervomuscular relief, an active-passive mechanotherapy with application of the robotized training apparatus, a locomotory training method with support and partial unloading of weight of a body, a body vertical orientation technique, a functional electrical myostimulation method, an artificial correction of movements with simultaneous functional electrical myostimulation. Own data on application of domestic hardware-software complex «Vertical» from the first week of a stroke are cited. For the main group of patients the reduction of degree of hemiparesis and greater regress of functional disorders in comparison with patients of the screening group are obtained. The result is statistically significant and confirmed with the data of international quantitative scales.

Key words: neurorehabilitation, acute period of stroke, a kinesitherapy method, hardware-software complex «Vertical»

Цереброваскулярные болезни – одна из ведущих причин заболеваемости, смертности и инвалидизации в России. Они занимают второе место в структуре общей смертности и первое – среди причин первичной инвалидности [1, 2]. В настоящее время острый инсульт по заболеваемости, летальности и особенно по уровню тяжелой инвалидизации, достигающей 76%, превысил аналогичные показате-

тели при инфаркте миокарда, в том числе среди лиц трудоспособного возраста [3].

Основными источниками, излагающими стратегию и тактику Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в отношении проблемы инсульта, являются общеевропейские рекомендации, принятые на конференции в Хельсингборге в 1995 г. [4]. Хельсинская декларация провозглашает, что «более 70% выживших пациентов после инсульта должны быть независимы в повседневной жизни через 3 мес после начала заболевания». Достичь подобных результатов невозможно без развития системы ранней реабилитации.

В отличие от прежних классических доктрин, основанных главным образом на выжидательной тактике и симптоматической терапии, в настоящее время превалирует ак-

Для корреспонденции:

Тихонова Дария Юрьевна, аспирант кафедры неврологии факультета усовершенствования врачей Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова

Адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, 1

Телефон: (499) 614-0904

E-mail: sunnydasha@mail.ru

Статья поступила 16.09.2011 г., принята к печати 14.12.2011 г.

тивная позиция – раннее начало реабилитации, включение в реабилитационные программы методов, направленных на развитие мышечной силы и увеличение широты движений пораженной конечности (принцип вынужденного использования) [5–8].

В остром периоде инсульта (первые 3–4 нед заболевания) при проведении ранней нейрореабилитации независимость больных, провозглашенная в декларациях, конечно, не может быть достигнута, но она должна создать базу, позволяющую на следующих этапах лечения достичь требуемого результата. Основная цель ранней реабилитации – это профилактика образования устойчивых патологических систем (контрактур, артралгий, патологических двигательных стереотипов и поз) или уменьшение степени их выраженности за счет саногенетических механизмов и разрушения патологических систем с привлечением как медикаментозных, так и немедикаментозных методов воздействия [9, 10].

Наиболее частый и инвалидизирующий фактор после инсульта – пирамидный гемипарез различной степени выраженности [9, 11–13]. По данным ВОЗ (1989 г.), двигательный дефект вследствие инсульта имеют 60–80% пациентов, перенесших нарушение мозгового кровообращения. Улучшение элементарных двигательных функций происходит преимущественно в первые 3–5 мес от начала заболевания. Через 6 мес после инсульта 25% больных не способны к самостоятельному передвижению, а 65% из них не могут использовать паретичную руку в повседневной активности [14]. Возможности восстановительного лечения снижаются к концу первого года после инсульта и резко уменьшаются в дальнейшем. Вместе с тем при максимально раннем после инсульта начале восстановительного лечения к концу первого года терапии выраженный моторный дефект и стойкую инвалидизацию имеют 20–30% больных [5, 9].

Мышечная слабость является ведущим симптомом пирамидного гемипареза и в значительной степени определяет степень дезадаптации после инсульта. По мнению большинства авторов, чаще всего гемипарез локализуется в проксимальных или дистальных отделах руки, ноги или обеих конечностей, иногда в сочетании со слабостью мышц лица на стороне пареза и с патологической мышечной утомляемостью [15]. Слабость в руке – одна из основных причин зависимости больных от окружающих. Ее наблюдают, по разным данным, у 50–70% больных, перенесших инсульт [13]. Слабость в ноге отмечают приблизительно у 45% больных. Она может часто приводить к обездвиженности больного с наличием сопутствующих осложнений этой обездвиженности (инфекция мочевыводящих путей, пневмония, тромбоз глубоких вен, легочная эмболия, пролежни). У 55% больных с гемипарезом рука обычно слабее, чем нога [13]. В большинстве работ считают, что у больных с гемипарезом движения лучше восстанавливаются в руке, чем в ноге, хотя в последнее время это подвергают сомнению [11]. По мнению P.W.Duncan et al. (1994), если у больного не восстанавливается сжимание кисти в течение первого месяца после инсульта, то полное восстановление ее функции в дальнейшем маловероятно, хотя и возможно [16].

Нейрореабилитация охватывает большинство аспектов помощи больному – от медикаментозного лечения в остром периоде до подготовки больного к выписке домой и оказа-

ния ему помощи в дальнейшем. Не совсем обоснованно разделение ведения больных с инсультом на помощь в остром периоде, реабилитацию и продолжительный уход в хроническом периоде. В мировой практике хорошо разработана система оказания помощи больным с инсультом, в которой большое место отводят реабилитации, в том числе и ранней [6, 17, 18].

В нашей стране в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 22.08.05 № 534 «О мерах по совершенствованию организации нейрореабилитационной помощи больным с последствиями инсульта и черепно-мозговой травмы» утвержден порядок оказания нейрореабилитационной, включая раннюю, помощи больным с последствиями инсульта. В приказе Минздравсоцразвития России от 13.04.11 № 316н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при заболеваниях нервной системы по профилю «неврология»» включен госпитальный этап реабилитации больных с заболеваниями нервной системы, в том числе после хирургического вмешательства.

Активная нейрореабилитация в остром периоде инсульта (первые 3–4 нед госпитализации) возможна при стабилизации гемодинамики и отсутствии соматических противопоказаний, как правило, с пятого дня от начала заболевания [9]. Кинезотерапия – один из базовых методов комплексного лечения пациентов с инсультами. С ее помощью успешно решают двигательные проблемы и улучшают психологические, биохимические и физиологические процессы, что немаловажно в реабилитации данного контингента. К кинезотерапии относят не только специальные индивидуально подобранные методики лечебной гимнастики и применение специальных корригирующих поз – лечение положением. Она также включает разновидности массажа (классический лечебный, с элементами мануальной терапии, массаж в электростатическом поле), роботизированную механотерапию (восстановление ходьбы), тренажеры различной направленности (циклические, силовые, инерционные, ротационные и др.) со встроенной системой контроля симметрии и биологической обратной связью, физиотерапию. Однако не все вышеперечисленное применимо в указанном периоде.

В остром периоде инсульта возможно применение современной модификации метода, разработанного K.Kabat в 1953 г. Это метод проприоцептивного нервно-мышечного облегчения (PNF – Proprioceptive Neuromuscular Facilitation). В нем используют упражнения, приводящие к активному мышечному сокращению с возбуждением максимального числа двигательных единиц и вовлечением их в волевую активность [19]. Метод основан на законе последовательной индукции Шерингтона, который установил, что после возбуждения рефлекса сгибания возбудимость рефлекса разгибания сильно возрастает. Упражнения включают в комбинацию движений одновременно несколько суставов и три компонента движений – сгибание или разгибание, приведение или отведение и внутреннюю или внешнюю ротацию. Повторение возбуждения по проводящему пути нервной системы приводит к постепенному облегчению в нем нервно-мышечной проводимости, вероятно, в связи с уменьшением синаптического сопротивления. В нашей стране метод PNF адаптирован и внедрен В.А.Исановой (1996) [19].

Таким образом, две основные цели реабилитации пациентов в остром периоде инсульта – это увеличение произвольной активации мышц и продуцирование их более координированной работы. Они в определенной степени взаимосвязаны. Улучшение координации мышц требует модификации существующих и образования новых нейронных сетей, т.е. нейронной пластичности. Для обеспечения нейронной пластичности необходимо активировать нейроны [17]. Вследствие чего в нейрореабилитации делают акцент на проведение двигательной терапии (механотерапии), которая увеличивает вовлечение мышц и улучшает координацию работы между ними.

Одно из новых направлений, применимых в остром периоде инсульта, – активно-пассивная механотерапия с использованием роботизированных тренажеров [20, 21]. Занятия на подобных тренажерах проводят по принципу выполнения циклических стереотипных локомоторных актов рук или ног. Это способствует моделированию выработанной в эволюции пространственно-временной организации (паттерн) нейромышечной активности. Данная особенность метода служит предпосылкой формирования и закрепления «более физиологичного паттерна» по отношению к существующему «патологическому». Кроме того, регулярные занятия на тренажере могут способствовать укреплению паретичных мышц, улучшению в них кровообращения и обменных процессов, восстановлению нарушенных двигательных функций, а также улучшению психоэмоционального фона больного.

В режиме пассивной тренировки мотор под контролем микропроцессора осуществляет циклические вращения рук или ног на основе запрограммированных тренировочных параметров (продолжительность, число оборотов, направление движения). В настоящее время неоднократно установлено, что пассивные движения оказывают не только механическое воздействие, плавно растягивая спастически сокращенные мышцы, но и ведут к значительному понижению их рефлекторной возбудимости и улучшению трофики тканей. В режиме активной тренировки, благодаря мотору и специальной электронной программе, пациент может самостоятельно выполнять движения при любом уровне функциональных возможностей. В зависимости от физического состояния пациента соотношение пассивного и произвольного компонентов можно индивидуально варьировать [21].

Данный режим подобен занятию велоэргометрией. При этом роль тренажера заключается в создании дозированной силы сопротивления. Величину нагрузки регулируют электронно на панели управления. На дисплей аппарата выводятся данные о режимах и продолжительности тренировки, пройденном пути, тонусе мышц, израсходованной энергии, а также симметричности выполнения движений во время работы в пассивном и активном режимах. Фиксация конечностей к тренажеру манжетами на липучках в специальных ложах позволяет точно локализовать движения в плечевых, локтевых, тазобедренных и коленных суставах, не рассеивая нагрузку на суставы кистей и стоп.

У больных с постинсультными гемипарезами отмечают асимметрию вертикальной позы. Она вызвана смещением центра давления в сторону здоровой ноги и обусловлена уменьшением сенсорной информации от паретичной ноги

или нарушением восприятия, приводящим к частичной дезориентации в пространстве [9, 22]. Поэтому с первых дней развития инсульта необходим перевод больного в вертикальное положение [23, 24]. Для этого разработаны специальные приборы – вертикализаторы. Этот прибор позволяет после фиксации больного переводить его под контролем гемодинамики и самочувствия из горизонтального в различные положения под углом, а затем и в вертикальное положение. Плавное увеличение нагрузки дает пациенту возможность контролировать свое состояние и постепенно переходить к занятиям стоя, помогает быстрее без неприятных ощущений адаптироваться к вертикальному положению. Ремни, фиксирующие колени и грудь, позволяют больному без опасения не только стоять, но и выполнять различные упражнения, что значительно облегчает и ускоряет процесс реабилитации.

Вертикализацию проводят постепенно. На каждом занятии угол наклона увеличивают на 5–10° в зависимости от самочувствия пациента. При выраженных признаках ухудшения состояния больного переводят в горизонтальное положение или уменьшают угол наклона до восстановления нормального самочувствия. Пока пациенту в течение даже непродолжительного времени тяжело находиться в вертикальном положении, следует чередовать подъем и опускание до 10–15 раз за занятие. Это обеспечивает эффективную тренировку сердечно-сосудистой системы. В перерывах между подъемами целесообразно делать упражнения для тренировки диафрагмального и углубленного дыхания. В вертикальном положении выполняют упражнения для мышц шеи, плечевого пояса, рук и туловища.

Стол-вертикализатор может быть как простым, так и совмещенным с роботизированной системой ходьбы. Одно из последних достижений в этом направлении – методика роботизированной механотерапии (РМ). Швейцарская фирма Нокота в 1998 г. разработала комплекс роботизированной механотерапии «Ergo», его клиническое применение начали с 2006 г. Аппаратный комплекс «Ergo» состоит из стола-вертикализатора с интегрированным роботизированным механизмом для проведения циклической тренировки нижних конечностей. Тренировка на установке «Ergo» позволяет объединить три очень важные задачи реабилитационной терапии в остром периоде инсульта: восстановление мышечной силы в нижних конечностях и навыков ходьбы, активизация (вертикализация) пациента и адаптация сердечно-сосудистой системы пациента к последующим физическим нагрузкам, а также профилактика вторичных осложнений (гипостатических – пролежней, пневмонии, уретральных нарушений), вызванных длительным пребыванием пациента в постели [25].

Было показано, что применение РМ с использованием «Ergo» в комплексном лечении пациентов в остром периоде ишемического инсульта более эффективно для восстановления двигательных функций [26]. Больным проводили стандартизированное восстановительное лечение с включением в него занятий на роботизированной системе «Ergo». Тренировочную процедуру пациенты основной группы выполняли ежедневно от 20 до 30 мин в течение 20 лечебных дней. Режим тренировок подбирали индивидуально в зависимости от толерантности к нагрузке. В про-

цессе первых трех занятий осуществляли пошаговый перевод пациента в вертикальное положение от 10 до 30° при скорости 38–40 шагов в минуту. Нагрузка на нижние конечности была либо пассивной, либо пассивно-активной. В последующие три занятия больных постепенно переводили в вертикальное положение до 60° при скорости 40–56 шагов в минуту. На этом восстановительном этапе перед пациентами ставили максимально выполнимые задачи для достижения тренировочного эффекта, учитывая клинические и нейрофизиологические показатели обследования больных. В последующие 14 занятий пациентов вертикализировали до 80°. Объем выполняемых нагрузок закрепляли и постепенно увеличивали.

Выявлено, что степень центрального пареза к концу восстановительного лечения уменьшилась на 2,1 балла по шестибальной шкале степени пареза (в контрольной группе – на 1,2 балла). Анализ индекса повседневной активности после проведенного лечения показал достоверно значимые ($p < 0,05$) различия между группами: увеличение индекса Бартел на 27,4 балла против увеличения на 14,8 балла при стандартной программе реабилитации. Выявлена также корреляция между регрессом клинических симптомов и позитивной динамикой нейрофизиологических показателей [26].

Другой метод реабилитации больных в остром периоде инсульта – локомоторный тренинг с поддержкой и частичной разгрузкой веса тела [27]. Пациента вывешивают в специальной сбруе из ремней. Она позволяет менять нагрузку на нижние конечности в зависимости от возможности пациента стоять и дает возможность тренировать ходьбу с помощью ассистентов, а также и без нее. Постоянное ощущение сенсорной обратной связи от рецепторов нагрузки стоп при подобной ходьбе помогает стимулировать нейронные сети, ответственные за активацию мышечного локомоторного паттерна, и способствует нейронной пластичности. Локомоторный тренинг с частичной разгрузкой тела при помощи специальной подвески позволяет пациентам свободно двигать руками, приводя к более естественному паттерну ходьбы. Такие устройства приводят в движение двигатели, которые могут обеспечить постоянные симметричные неограниченные по времени тренировочные сессии.

В настоящий момент завершены несколько исследований по оценке эффективности применения системы «Lokomat» у больных с последствиями инсульта [25]. Изучали эффекты использования данной системы у 16 больных с постинсультными гемипарезами давностью не более одного года с различной локализацией очага поражения и разной этиологией [28]. В основной группе (8 больных) в течение 3 нед проводили тренировки на системе «Lokomat», затем 3 нед вели традиционную терапию и далее на протяжении 3 нед осуществляли терапию с помощью системы «Lokomat». В контрольной группе (8 больных) последовательность применения традиционной терапии и тренировок на системе «Lokomat» была иной. Первые 3 нед больные получали традиционную реабилитацию, затем 3 нед тренировок на системе «Lokomat» и в заключение опять на 3 нед возвращались к традиционной реабилитации. Эффекты проведенного лечения оценивали с помощью балльных шкал и по таким показателям системы «Lokomat», как скорость ходьбы, степень разгрузки массы тела и степень уменьшения управля-

ющего усилия со стороны «Lokomat». Сравнительное исследование выявило преимущество автоматизированной тренировки на системе «Lokomat» перед традиционной реабилитацией в плане клинических показателей оценки ходьбы. Авторы считают, что тренировки на системе «Lokomat» особенно полезны на ранних стадиях восстановления, когда имеют место проблемы с балансом, выраженный парез, нестабильность мышечного тонуса [28].

В другом исследовании оценивали эффективность терапии с помощью системы «Lokomat» у 30 больных с постинсультными гемипарезами при давности инсульта от 28 до 200 дней [29]. В результате у больных, получавших тренировки на системе «Lokomat», отмечены увеличение длительности одиночной опоры на паретичную ногу, что способствовало более симметричной походке, увеличение мышечной массы и снижение процентного содержания жира в исследуемых тканях. В то же время статистически значимых отличий по другим измерениям не было.

В Научном центре неврологии РАМН изучали эффективность применения системы «Lokomat» в реабилитации больных с острым ишемическим инсультом, имеющих выраженные двигательные нарушения. Сравнили две группы больных – основную, в комплексную реабилитацию которой были включены тренировки на системе «Lokomat», и контрольную, получавшую стандартную реабилитацию. Показано, что в основной группе степень изменения таких показателей, как снижение тяжести инсульта (по шкале NIHSS), повышение уровня мышечной силы (по критерию Motricity Index) в паретичной ноге, повышение функциональной мобильности (по шкале Perry), увеличение скорости ходьбы, была более значительной, чем в контрольной [25].

S.Hesse et al. (2006) описали ряд тренажеров, используемых в Германии для реабилитации после инсульта [30]. Один тренажер основан на подвижных платформах для ног, которые позволяют осуществлять интенсивные тренировки без непосредственного участия реабилитологов. Другой роботизированный стимулятор ходьбы основан на программируемых платформах для ног, чтобы пациент, например, мог дополнительно тренировать подъем по лестнице или пертурбации опоры. Для восстановления функций пораженной верхней конечности в этой же лаборатории был разработан тренажер для рук, обеспечивающий билатеральную тренировку пронации/супинации предплечья и сгибания/разгибания кисти. Исследование по применению этих тренажеров в остром периоде инсульта показало их эффективность непосредственно после лечения и через несколько месяцев после его окончания [31].

Вместе с тем следует отметить, что широкое внедрение роботизированных реабилитационных устройств ограничено их большой дороговизной.

Еще один активно развивающийся в последнее время метод реабилитации больных с поражениями центральной нервной системы – это применение функциональной электрической стимуляции (ФЭС). Метод стимуляции мышц в покое при реабилитации пациентов с нарушением двигательной функции широко известен. Пациенту в положении лежа или сидя накладывают два электрода на ослабленную мышцу и с помощью электрического тока вызывают ее возбуждение и сокращение. Такую стимуляцию мышц называ-

ют стимуляцией в покое. Основное различие электрического и естественного сокращения мышц заключается в порядке рекрутирования медленных и быстрых мышечных волокон. При произвольном мышечном сокращении первыми рекрутируются медленные, устойчивые к утомлению мышечные волокна низкой силы (малые или I типа), а последними – быстрые, быстро утомляемые волокна большей силы (большие или II типа). Это происходит потому, что малые волокна имеют большее входное сопротивление и легче активируются. При функциональной электростимуляции электрический ток поступает на нервные окончания извне и большие клетки с меньшим сопротивлением на аксоне возбуждаются первыми [32]. При ФЭС электрическая стимуляция происходит на фоне выполнения больным естественной двигательной функции.

Отличительные особенности функциональной стимуляции:

- исследование проводят в движении, в том числе циклическом;
- воздействие на мышцу или иную структуру при функциональной стимуляции осуществляют в момент выполнения ею своей функции;
- в построении выбираемого для лечения циклического движения должны участвовать мышцы, функцию которых необходимо восстанавливать;
- объектом лечения является не отдельный орган, а система в целом, т.е. нервно-мышечные структуры, ответственные за организацию и реализацию движения человека [32].

У тяжелобольных пациентов с постельным режимом на начальном этапе восстановительного лечения используют функциональную стимуляцию при циклических элементарных движениях конечностей, имитирующих нормальные произвольные движения, такие как акт ходьбы. Метод реабилитации, включающий ФЭС во время имитации акта ходьбы, получил название «искусственная коррекция движений» (ИКД). Это направление возникло в начале 60-х годов XX века. В нашей стране метод ИКД в сочетании с функциональной электростимуляцией мышц впервые применил А.С.Витензон для восстановления ходьбы инвалидов, пользующихся протезами [32].

У больных с гемипарезом церебрального происхождения терапевтическая функция ИКД направлена на решение трех основных задач: улучшение функционального состояния мышц; коррекция неправильно выполняемых движений; частичное или полное восстановление двигательной координации [32]. Применительно к задачам реабилитации больных с пирамидным гемипарезом метод ИКД имеет ряд особенностей. Его используют в многоканальном варианте ввиду обширности двигательного дефекта и необходимости выработки многосторонних координационных отношений; сочетают с другими видами лечения – медикаментозным, ортопедическим, лечебной физкультурой, поскольку реабилитация таких больных всегда должна быть комплексной; проводят многократно, курсами, в течение ряда лет; вид применения зависит от тяжести двигательных расстройств.

В ряде работ представлены результаты применения ФЭС у больных с постинсультными парезами. Доказана адекватность применения курсового лечения (15 сеансов) методом программной многоканальной электромиостимуляции у больных с последствиями ишемического инсульта в каро-

тидной системе в раннем восстановительном периоде. Это подтверждено положительной динамикой выраженности пирамидного синдрома, улучшением походки и восстановлением навыков самообслуживания [33].

Работы по применению метода ИКД с ФЭС у больных с пирамидным гемипарезом в остром периоде инсульта единичны [34].

Российские ученые разработали аппаратно-программный лечебно-диагностический комплекс «Вертикаль», сочетающий кровать-тренажер с возможностью активных и пассивных движений ног и функциональную электрическую мио-стимуляцию [35]. В клинике неврологии ЦКБ РАН и кафедры неврологии ФУВ РНИМУ проведено лечение 55 больных в остром периоде инсульта (давность заболевания составляла в среднем 9 ± 4 дня от начала заболевания). У всех больных определили гемиплегию или гемипарез различной степени выраженности. Основную группу составили 28 пациентов, в комплексную реабилитацию которых были включены занятия с использованием данного комплекса.

Программа реабилитации с применением ФЭС существенно улучшила общую двигательную активность больных по сравнению с пациентами контрольной группы, что связано с уменьшением степени гемипареза. В основной группе по сравнению с контрольной величины изменений показателей основных клинических симптомов и функциональных возможностей пациентов были значительно больше. Так, реабилитация с применением комплекса «Вертикаль» улучшала общую функциональную активность больных основной группы по сравнению с контрольной. Прирост Barthel Index составил 362 против 151%, по шкале European Stroke Scale – 65 против 34% соответственно. Шкала оценки двигательной функции ноги (Fugl-Meyer Scale) также выявила более значимый прирост параметров в основной группе – на 146%, чем в контрольной – на 70%.

Проведенное исследование показало, что использование аппаратно-программного комплекса «Вертикаль» в дополнение к стандартному лечению пациентов в остром периоде инсульта является эффективным реабилитационным средством. Оно способствует уменьшению проявления клинических симптомов, укреплению ослабленных мышц ног, улучшению двигательной активности и двигательного контроля. Все это позволяет пациенту плавно перейти к ходьбе в вертикальном положении, что увеличивает его функциональные возможности и существенно повышает эффективность реабилитации по сравнению с лечением стандартными методами.

Таким образом, данные литературных источников демонстрируют возможность нейрореабилитации больных с двигательными нарушениями в остром периоде инсульта. Преимущество имеет сочетанное проведение кинезотерапии и активно-пассивной механотерапии с использованием роботизированных тренажеров. Перспективной является методика искусственной коррекции движений с применением функциональной электромиостимуляции.

Исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития «Профилактика, диагностика и лечение заболеваний, связанных с нарушением кровообращения и гипоксией» Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова.

Литература

1. Верещагин Н.В., Варакин Ю.Я. Эпидемиология инсульта в России: результаты и эпидемиологические аспекты проблемы // Журн. неврол. и психиатр. (приложение «Инсульт»). 2001. №1. С.34–40.
2. Гусев Е.И., Скворцова В.И., Стаховская Л.В. Эпидемиология инсульта в России // Журн. неврол. и психиатр. (приложение «Инсульт»). 2003. №8. С.4–9.
3. Скворцова В.И. Лечение острого ишемического инсульта // Лекции для практикующих врачей: Мат-лы XI Рос. нац. конгресса «Человек и лекарство», Москва, 19–23 апреля 2004 г. М., 2004. С.197–222.
4. Виленский Б.С., Кузнецов А.Н. Европейская «Инсульт-Инициатива»: рекомендации по ведению больных // Неврол. журн. 2004. №3. С.55–61.
5. Варлоу Ч.П., Деннис М.С., Ван Гейн Ж. Инсульт: Практическое руководство для ведения больных // Пер. с англ. СПб.: Политехника, 1998. 629 с.
6. Barnes M., Dobkin B., Bogousslavsky J. Recovery after stroke. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. P.189–209.
7. Kwakkel G., Wagenaar R.C., Koelman T.W. et al. Effects of intensity of rehabilitation after stroke. A research synthesis // Stroke. 1997 Aug. V.28. №8. P.1550–1556.
8. Nudo R.J., Plautz E.L., Frost S.B. Role of adaptive plasticity in recovery of function after damage to motor cortex // Muscle Nerve. 2001. V.24. P.1000–1019.
9. Кадыков А.С., Черникова Л.А., Шапаронова Н.В. Реабилитация неврологических больных. М.: Медпресс, 2009. 560 с.
10. Кирильченко Т.Д. Принципы ранней реабилитации больных с инсультом // Журн. неврол. и психиатр. 2002. Прилож. №7. С.28–33.
11. Столярова Л.Г., Ткачева Г.Р. Реабилитация больных с постинсультными двигательными расстройствами. М.: Медгиз, 1978. 170 с.
12. Neurological Rehabilitation / Ed. by D.A.Umphred. St. Louis, MO: Mosby-Year Book, 1995. 979 p.
13. Hendrics H.T., van Limbeek J., Geurts A.C., Zwarts M.J. Motor recovery after stroke: a systematic review // Arch Phys Med Rehabil. 2002. V.83. P.1629–1637.
14. Оптимизация реабилитационного процесса при церебральном инсульте / Под ред. О.А.Балунова, Т.Д.Демиденко. Л., 1990. 315 с.
15. Gregson J.M., Leathley M.J., Moore A.P. Reliability of muscle tone and muscle power in stroke patients // Age Ageing. 2000. V.29. №3. P.223–228.
16. Duncan P.W., Propst M., Nelson S.G. Reliability of Fugl-Meyer assessment of sensorimotor recovery following cerebrovascular accident // Phys Ther. 1983. V.63. P.1606–1610.
17. Черникова Л.А. Нейрореабилитация: современное состояние и перспективы развития // Рус. мед. журн. 2005. Т.13. №22. С.1453–1456.
18. Иванова Г.Е., Шкловский В.М., Петрова Е.А. Принципы организации ранней реабилитации больных с инсультом // Кач. жизни. Мед. 2006. №2. С.62–70.
19. Исанова В.А. Кинезиотерапия в реабилитации неврологических больных с двигательными нарушениями. Казань, 1996. 234 с.
20. Иванова Г.Е., Ковряжина Е.А. Применение аппарата МТОмед фирмы RECK Medizintechnik (Германия) в клинической практике // Мед. алфавит. Больница. 2009. №1. С.4–9.
21. Burtin C., Clerckx B., Robbeets C. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery // Crit. Care Med. 2009. V.37. №9. P.2499–2505.
22. Белова А.Н. Нейрореабилитация. Руководство для врачей. М.: Антидор, 2000. 568 с.
23. Петрова Е.А., Скворцова В.И., Гудкова В.В. Восстановительная терапия в остром периоде церебрального инсульта // Врач. 2004. №6. С.5–11.
24. Черникова Л.А. Пластичность мозга и современные реабилитационные технологии // Анн. клин. и экспер. неврол. 2007. №2. С.40–47.
25. Черникова Л.А., Демидова А.Е., Домашенко М.А. Эффект применения роботизированных устройств («Эриго» и «Локомат») в ранние сроки после ишемического инсульта // Вестн. восстан. мед. 2008. №5. С.73–75.
26. Даминов В.Д., Рыбалко Н.В., Горохова И.Г. и др. Роботизированная механотерапия с применением системы ERIGO в реабилитации больных неврологического профиля // Национальный медико-хирургический центр им. Н.И.Пирогова. Научные труды. Сборник. М.: РАЕН, 2009. Т.2. С.421.
27. Balter J.E., Zehr E.P. Neural coupling between the arms and legs during rhythmic locomotor-like cycling movement // J. Neurophysiol. 2007. V.97. P.1809–1818.
28. Mayr A., Kofler M., Quirbach E. et al. Prospective, blinded, randomized crossover study of gait rehabilitation in stroke patients using the Lokomat gait orthosis // Neurorehabil Neural Repair. 2007 Jul–Aug. V.21. №4. P.307–314.
29. Husemann B., Müller F., Krewer C. Effects of locomotion training with assistance of a robot-driven gait orthosis in hemiparetic patients after stroke // Stroke. 2007. V.38. P.349–354.
30. Hesse S., Schmidt H., Werner C. Machines to support motor rehabilitation after stroke: 10 years of experience in Berlin // J Rehabil Res Dev. 2006. V.43. P.671–678.
31. Hornby T.G., Campbell D.D., Kahn J.H. et al. Enhanced gait-related improvement following therapist- vs robotic-assisted locomotor training: a randomized controlled trial // Stroke. 2008. V.39. №6. P.1786–1792.
32. Витензон А.С., Миронов Е.М., Петрушанская К.А., Скоблин А.А. Искусственная коррекция движений при патологической ходьбе. М.: ООО Зеркало, 1999. 197 с.
33. Федин А.И., Яшенко Т.А. Программная многоканальная электромиостимуляция в комплексной реабилитации больных с постинсультными гемипарезами // Вертеброневрология. 2004. Т.11. №3–4. С.30–37.
34. Yan T., Hui-Chan C.W., Li L.S. Functional electrical stimulation improves motor recovery of the lower extremity and walking ability of subjects with first acute stroke: a randomized placebo-controlled trial // Stroke. 2005 May. V.36. №5. P.932.
35. Федин А.И., Тихонова Д.Ю., Солопова И.А. и др. Комплексная ранняя двигательная нейрореабилитация с использованием аппаратно-программного лечебно-диагностического комплекса «ВЕРТИКАЛЬ» в остром периоде инсульта // Журн. неврол. и психиатр. 2009. Т.109. №5. С.49–56.

Информация об авторах:

Федин Анатолий Иванович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой неврологии факультета усовершенствования врачей Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова

Адрес: 111539, Москва, ул. Вешняковская, 21

Телефон: (495) 928-9506

E-mail: fedin.anatoly@gmail.com

Солопова Ирина Александровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института проблем передачи информации им. А.А.Харкевича РАН

Адрес: 127994, Москва, Б.Каретный пер., 19, стр. 1

Телефон: (495) 952-3303

E-mail: solopova@iitp.ru

Гришин Александр Алексеевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института проблем передачи информации им. А.А.Харкевича РАН

Адрес: 127994, Москва, Б.Каретный пер., 19, стр. 1

Телефон: (495) 952-3303

E-mail: grishin-ckb@yandex.ru