

УДК 616.831-005.1-059:617-089.23-036.868-036.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСТИНСУЛЬТНЫХ БОЛЬНЫХ

Н.Б. Щеколова^{1}, В.А. Бронников^{1,2}, А.М. Зиновьев², К.А. Складная^{1,2}*

¹Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера,

²Центр комплексной реабилитации инвалидов, г. Пермь, Россия

ORTHOPEDIC REHABILITATION EFFICIENCY IN POSTINSULT PATIENTS

N.B. Schekolova^{1}, V.A. Bronnikov^{1,2}, A.M. Zinoviev², K.A. Sklyannaya^{1,2}*

¹Perm State Medical University named after E.A. Wagner,

²Center for Complex Rehabilitation of Invalids, Perm, Russian Federation

Цель. Детализировать нарушения опорно-двигательной системы у постинсультных больных, оценить эффективность ортопедической реабилитации.

Материалы и методы. Обследовано 122 человека после перенесенного инсульта. Мужчин – 65 (53,28 %), женщин – 57 (46,72 %); средний возраст – 60,42 ± 1,19 г. Оценивали ортопедический статус и болевой синдром. Изучали стереотип статики и ходьбы. Для детализации вегетативной дисфункции рассчитывали по специальным формулам индекс Кредо и уровень стресса.

Результаты. В клинической картине первичных двигательных нарушений преобладали мышечно-тонические расстройства. Контрактуры суставов констатировали у всех изученных больных. Регистрировали асимметрию таза, деформации голени, стоп, позвоночника. Гонартроз был выявлен у 35 (28,67 %) больных, коксартроз – у 45 (36,89 %). Сочетание дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника и суставов отмечено у 38 (31,15 %). У 73 (59 %) человек был повышен уровень стресса. Для ликвидации контрактур применяли современные материалы для иммобилизации, изготавливали ортопедические аппараты для ходьбы, ортопедическую обувь. Ортопедическая реабилитация постинсультных больных осуществлялась на современном оборудовании с использованием роботизированной техники. Отмечали уменьшение болевого синдрома и спастичности в конечностях.

Выводы. Перестройка стереотипа стояния характеризовалась нормализацией положения центра массы тела во фронтальной плоскости. Ходьба отличалась улучшением функционирования суставов. Происходила нормализация биоэлектрической активности мышц.

Ключевые слова. Инсульт, патология опорно-двигательной системы, ортопедическая реабилитация, роботизированная техника.

© Щеколова Н.Б., Бронников В.А., Зиновьев А.М., Складная К.А., 2016

тел. 8 (342) 221 54 16

e-mail: nb_sh@mail.ru

[Щеколова Н.Б. (*контактное лицо) – доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии; Бронников В.А. – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой физической культуры и здоровья с курсами медико-социальной и физической реабилитации факультета дополнительного профессионального образования, директор; Зиновьев А.М. – травматолог-ортопед, заместитель директора по реабилитации и развитию; Складная К.А. – аспирант кафедры физической культуры и здоровья с курсом медико-социальной и физической реабилитации факультета дополнительного профессионального образования, врач-невролог].

Aim. The aim of the study was to specify the locomotor system disorders in postinsult patients, to assess the efficiency of orthopedic rehabilitation.

Materials and methods. Examination of 122 postinsult patients was carried out. There were 65 men (53,28 %) and 57 (46,72 %) women. The mean age was $60,42 \pm 1,19$ years. Orthopedic status and pain syndrome were assessed. Statics and walking patterns were studied. To determine vegetative function, Credo index (CI) and stress level (SL) were calculated by special formulas.

Results. In the clinical picture of primary motor disorders, the most significant were musculo-tonic disorders. Joint contractures were detected in all the examined patients. Pelvic, crural, feet, vertebral asymmetry was registered. Gonarthrosis was revealed in 35 (28,67 %) patients, coxarthrosis – in 45 (36,89 %). Combination of degenerative-dystrophic changes in the spinal column and joints was noted in 38 (31,15 %) patients. Seventy three (59 %) patients had the elevated stress level. Modern materials for immobilization were used; orthopedic apparatuses for walking and orthopedic footwear were produced to liquidate contractures. Orthopedic rehabilitation of postinsult patients was carried out by means of modern equipment using robotic technique. Reduced pain syndrome and leg spasticity was observed.

Conclusions. The changed set pattern was characterized by normalization of the position of the body mass center in the frontal plane. Walking was distinguished by improvement of joint functioning. Normalization of bioelectric muscular activity was registered.

Key words. Stroke, locomotor system pathology, orthopedic rehabilitation, robotic technique.

ВВЕДЕНИЕ

Патология опорно-двигательной системы является одной из тяжелых последствий инсульта, но в доступной литературе решение проблемы ортопедической реабилитации постинсультных больных представлено недостаточно. При этом своевременность ортопедической диагностики, ранние сроки начала лечения, комплексность, адекватность назначения протезно-ортопедических изделий нередко являются залогом эффективности реабилитационных мероприятий и снижения процента инвалидизации больных после перенесенного инсульта. Ортопедическая реабилитация подразумевает коррекцию двигательных нарушений, которые у постинсультных больных носят первичный и вторичный характер. Первичные двигательные нарушения обычно связаны с неврологическим дефицитом, что объясняется поражением двигательной проекционной зоны коры или пирамидных путей. В клинической картине наиболее яркими являются мышечно-тонические расстройства с развитием парезов и параличей. Вторичные двигательные нарушения обусловлены формированием

контрактур и костных деформаций, с последующей патологической установкой стоп, нарушением осанки, асимметрией таза и длины конечностей. У больных обычно прогрессируют дегенеративно-дистрофические изменения суставов и позвоночника. Двигательные нарушения у постинсультных больных следует оценивать с учётом биомеханических особенностей и вегетативной дисфункции, с последующим формированием дистрофических изменений в мягких тканях, костях, суставах [1–3, 5, 7, 10–13].

Цель исследования – детализировать нарушения опорно-двигательной системы у постинсультных больных, оценить эффективность ортопедической реабилитации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 122 человека после перенесенного инсульта, из них 65 (53,28 %) мужчин, 57 (46,72 %) женщин. Средний возраст составил $60,42 \pm 1,19$ г. Среди изученных больных обследовано 90 человек (73,77 %) с последствиями ишемического инсульта, 23 (18,85 %) – с последствиями геморрагиче-

ского инсульта и 9 (7,38 %) – с последствиями инсульта по смешанному типу. Давность заболевания – от 6 месяцев до 15 лет.

Ортопедическое обследование включало измерение длины и окружности сегмента конечности, силы мышц и ангулометрию, оценку болевого синдрома. Интенсивность боли определяли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Изучали стереотип статики и ходьбы на реабилитационно-диагностическом комплексе «TRUST-M» с регистрацией биомеханических параметров движения и электромиограммы [6, 7, 9]. Использовали различные виды лучевой диагностики: рентгенографию сегментов конечностей, позвоночника и тазобедренных суставов, УЗИ суставов.

Для детализации вегетативной дисфункции рассчитывали по специальным формулам индекс Кредо и уровень стресса, которые считали интегральными расчетными показателями стрессорного синдрома и вегетативной дисфункции. Объективность отражения ими степени активации симпато-адреналовой системы основывалась на учете прямо измеряемых параметров системной гемодинамики (пульсовое АД, диастолическое АД, ЧСС) [9].

В диагностике и оценке эффективности лечения ортопедической патологии у постинсультных больных важнейшее значение придавалось клиническому анализу движения, который включал анализ походки и баланса в основной стойке [6, 7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В клинической картине первичных двигательных нарушений наиболее яркими явились мышечно-тонические расстройства, которые выявляли у всех изученных больных. Обычно это было повышение мышечного тонуса по спастическому типу, реже – мышечная гипотония. Гипертонический вариант расстройства был диагностирован у 77 (63,12 %) больных, гипотонический (атонически-астатический) –

у 30 (24,59 %), смешанный – у 15 (12,29 %). В формировании вторичных двигательных нарушений имели значение вегетотропные и биомеханические особенности, возникающие в результате дисфункции центрального и сегментарного вегетативного аппарата. Обычно функциональное укорочение одной из конечностей на фоне мышечной дисфункции после перенесенного инсульта вызывало боковой наклон таза. При этом возникали перекосы таза во фронтальной плоскости. Позвоночник с целью сохранения оси вертикального положения формировал компенсаторную дугу искривления [10]. Наблюдаемые у постинсультных больных нарушения осанки и деформации позвоночника являлись преимущественно адаптацией опорно-двигательной системы к биомеханически аномальным условиям функционирования [4, 5].

Контрактуры суставов констатировали у всех изученных больных. У 33 (27,05 %) человек диагностировали миогенные контрактуры, у 89 (72,95 %) – смешанные формы. Регистрировали деформации голени и стоп. Гонартроз был выявлен у 35 (28,67 %) больных, коксартроз – у 45 (36,89 %). Сочетание дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника и суставов выявлено у 38 (31,15 %) человек. Сочетание патологии крупных суставов нижней конечности с эквинусной деформацией стопы диагностировали у 70 (57,33 %) пациентов, плосковальгусная деформация стопы выявлена у 20 (16,39 %). Сочетание эквинусной и плосковальгусной деформации стоп зафиксировано у 15 (12,3 %); асимметрия длины конечностей и перекося таза – у 32 (26,23 %). Среднее укорочение конечности составляло $1,53 \pm 0,3$ см.

По шкале «ВАШ» интенсивность боли была высокой у 3 (2 %) больных и составляла $8,0 \pm 0,1$ балла. Средняя интенсивность боли отмечена у 18 (14 %) человек, составляя $5,2 \pm 0,1$ балла. Низкая интенсивность боли у 94 (77 %) пациентов достигала $2,0 \pm 0,1$ балла. У 5 (4 %) человек болевой

синдром отсутствовал. По шкале «ВАШ» средний уровень интенсивности боли среди всех изученных больных составил $2,4 \pm 0,05$ балла ($p < 0,05$). Средняя величина боли по шкале «ВАШ» у больных с асимметрией длины конечностей и перекосом таза достигала $7,9 \pm 0,05$ балла.

У 73(59 %) пациентов был повышен уровень стресса. У 1 человека уровень стресса был высокий и составлял 2,9 ед. У 19 (15 %) диагностировали умеренный стресс. Средний уровень стресса достигал $2,25 \pm 0,2$ ед. Но именно у этих больных был высоким индекс Кредо, подтверждающий наличие выраженной симпатикотонии. Средние величины составляли $10,5 \pm 1,5$ ед. У изученных пациентов нейромышечные вегетативные расстройства опорно-двигательной системы, вероятно, были связаны и с отсутствием адекватной вегетативной регуляции, которая обычно осуществляется автоматически. Об этом свидетельствовало напряжение регуляции синусового сердечного ритма по данным индекса Кердо, характеризующего дисфункцию интегративных систем мозга, ответственных за адаптационные реакции.

Любое ортопедическое вмешательство осуществляли на фоне или после проведения активного неврологического лечения (использовали сосудистые, пептидэргические и ноотропные препараты, витамины). Хороший эффект в системе комплексного лечения постинсультных больных отмечен от физиотерапевтических процедур (электрофореза, электростимуляции, магнитотерапии), применение которых предупреждало развитие мышечной гипотрофии, уменьшало спастичность мышц, увеличивало силу и повышало их работоспособность. Улучшалась трофика мышечной ткани [8]. Однако основным методом реабилитации постинсультных больных с нарушениями движений являлась лечебная физкультура, в задачи которой входило полное или частичное восстановление объема движений, силы в ко-

нечностях, функции равновесия при атаксии, возвращение навыков равновесия, ходьбы и самообслуживания [4].

Для ликвидации контрактур применяли современные материалы для иммобилизации (повязки soft cast, scotch cast), замковый вариант ортезов. Больным, у которых в вертикальном положении формировались патологические статические установки, изготавливали ортопедические аппараты для ходьбы, используя современные полимерные материалы, ортопедическую обувь. Протезно-ортопедические изделия давали возможность пациенту передвигаться и обеспечивали стабильное удержание сегментов конечности в заданном положении [11, 12]. Решить задачу вертикализации и передвижения одновременно позволяло использование разнообразного оборудования: параподиума, тренажеров, специализированной мебели, лестницы и брусьев. Тренировка умения стоять и ходить являлась одной из составных частей комплексной терапии последствий инсульта. Ходьба пациентов после перенесенного инсульта часто была затруднена из-за распрямления ноги в тазобедренном и коленном суставах и свисания стопы. В результате возникала специфичная походка, когда шаг начинался от бедра с приподнятием тазобедренного сустава и подволакиванием ноги. Для облегчения упражнений на пораженную конечность накладывали функциональные шины типа ортезов, которые фиксировали конечность и позволяли регулировать подвижность системы в области суставов. После таких упражнений проверялось, может ли пациент ходить самостоятельно с помощью трости, костыля или «ходунков».

Успешная реабилитация постинсультных больных с двигательными нарушениями была невозможна без современного оборудования с использованием роботизированной техники. При восстановительном лечении пациентов в «Центре комплексной ре-

билитации инвалидов» Пермского края используются разнообразные варианты оборудования. Имелась возможность проводить сеансы реабилитации с точно дозированными весовой и скоростной нагрузками, по заданной оптимальной траектории движения, в безопасных для больного условиях. Так, вертикализатор «Ergo» – высокотехнологичный реабилитационный комплекс, разработанный и производимый компанией «Нокота» (Швейцария), обеспечивал эффективную и безопасную мобилизацию пациентов с тяжёлыми двигательными нарушениями, раннюю активизацию прикованных к постели больных и интенсивную двигательную терапию, стимулируя опорную нагрузку стоп. Комплекс использовался для подготовки к активной вертикализации и мобилизации пациентов.

Реабилитационный роботизированный комплекс «Amadeo» позволял производить объективную оценку лечебного процесса, параметров силы и объёма движений. Программное обеспечение тренажера «Amadeo» включало игровые задания по принципу биологической обратной связи, направленные на достижение цели, позволяющей долго удерживать внимание и повышать мотивацию пациента к движению. Показаниями к применению являлись нарушения мелкой моторики дистальных отделов верхних конечностей для восстановления активных движений в пальцах. Аппарат позволяет работать одновременно всеми пальцами, последовательно или отдельно каждым пальцем (рис. 1).

Эргономичный ортез с интегрированной системой поддержки веса «Armeo» применяли для разработки функции верхней конечности.

СРМ-терапия (Continuous Passive Motion) позволяла проводить продолжительную пассивную разработку суставов (рис. 2). Это прогрессивный вариант медицинской реабилитации, в основе которой лежат длительные

движения в одном или нескольких суставах на специальном роботизированном тренажере без участия мышечной силы пациента. Важной особенностью реабилитации на СРМ-тренажерах является то, что характеристика занятий (скорость, амплитуда, продолжительность) подбирается строго индивидуально для каждого пациента. Система являлась эффективной для профилактики тромбоэмболических осложнений.



Рис. 1. Тренажер «Amadeo» для восстановления активных движений в пальцах рук



Рис. 2. СРМ-тренажер для разработки контрактур суставов

Специальная роботизированная реабилитационная техника «MOTO med letto» использовалась для разработки контрактур суставов, активной этапной редрессации, уменьшения тугоподвижности. С помощью тренажера восполняли недостаток движения

у лежачих пациентов. Для целей мобилизации пациенты могли тренироваться в пассивном, ассистивном (с частичной поддержкой электромотора) или активном режиме, лежа в кровати или на терапевтической кушетке.

Главное преимущество реабилитации с использованием роботизированного оборудования – возможность проведения тренировок на субмаксимальном уровне, как по объему, так и по интенсивности. Объем и интенсивность нагрузки являлись теми критическими параметрами, которые влияли на положительную динамику реконвалесценции.

В динамике наблюдения за пациентами отмечали улучшение опороспособности, уменьшение спастичности и гипотрофии мышц конечностей. Увеличивался объём движений в суставах. Восстановление ортостатического положения явилось одним из основных достижений лечения. После курса реабилитации у всех изученных больных наблюдалась положительная динамика функционирования опорно-двигательной системы с улучшением статических и кинематических показателей: 77 (63 %) больных отмечали уменьшение болевого синдрома; у 68 (55 %) регистрировали уменьшение спастичности в конечностях, у 69 (56 %) – увеличение силы мышц пораженных конечностей. Перестройка стереотипа стояния характеризовалась нормализацией положения центра массы тела во фронтальной плоскости. После курса реабилитации перекос таза уменьшился с 3,7 до 2,7 градусов. Ходьба отличалась улучшением функционирования суставов. Амплитуда движений в тазобедренных суставах увеличилась двусторонне от 13–19 до 22–23 градусов, составляя практически норму. Амплитуда движений в коленных суставах у половины изученных больных повысилась от 43–51 до 53–58 градусов, также приближаясь к норме (62 градуса). Изменились показатели длины шага с 48–55 до 61–62 см, повышение коэффициента асимметрии отмечено с 0,87 до 0,97 при скорости от 0,8 до 0,93 м/с (норма –

1,3 м/с). На фоне уменьшения гипертонуса основных мышц нижних конечностей происходила нормализация их биоэлектрической активности: приводящих мышц бедра поврежденной конечности от $7,1 \pm 0,8$ до $6,3 \pm 0,5$ мкВ (норма – 4,2 мкВ), двуглавых – от $19,2 \pm 1,2$ до $11,6 \pm 1,5$ мкВ (норма – 9,2 мкВ).

Выводы

1. Данные биомеханического обследования использовали для построения интенсивных ортопедических программ реабилитации постинсультных больных, которые обычно имеют высокий реабилитационный потенциал.

2. Расширение локомоторных возможностей постинсультных больных и восстановление функций опорно-двигательной системы являлось положительным стимулом для улучшения нейрофункциональной деятельности мозга.

Библиографический список

1. *Вейн А.М.* Вегетативные расстройства. Клиника, лечение, диагностика. М.: Медицинское информационное агентство 2000; 752.
2. *Витензон А.С., Петрушанская К.А.* Концепция применения искусственной коррекции движения в ортопедии, травматологии и протезировании. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова 2003; 4: 54–58.
3. *Витензон А.С., Миронов Е.М., Петрушанская К.А.* Функциональная электростимуляция мышц как метод восстановления двигательных функций. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова 2004; 10: 34–40.
4. *Епифанов В.А.* Лечебная физическая культура: учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа 2012; 568.
5. *Лытаев С.А., Шанин Ю.Н., Шевченко С.Б.* Адаптивные механизмы системы

движения. Патогенетическое обоснование раннего восстановительного лечения ортопедотравматологических больных. СПб.: ЭЛБИ 2011; 270.

6. *Скворцов Д.В.* Клинический анализ движений, стабилметрия. М.: Антидор 2000; 199.

7. *Скворцов Д.В.* Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия. М.: Медицина 2007; 640.

8. *Улащик Л.А., Лукомский И.В.* Общая физиотерапия. Минск: Книжный дом 2005; 512.

9. *Шейх-Заде Ю.Р.* Альтернативный подход к оценке вариабельности сердечного ритма. Вестник аритмологии 2001; 22: 49–55.

10. *Щеколова Н.Б., Зиновьев А.М.* Принципы диагностики и коррекции ортопедических нарушений у пациентов после перенесенного инсульта. Уральский медицинский журнал 2015; 8 (131): 107–111.

11. *Barker K.L., Simpson A.H., Lamb S.E.* Loss of knee range of motion in leg lengthening. J. Orthop. Sports. Phys. Ther. 2001; 5 (31): 238–244.

12. *Paley D.* Principles of deformity correction. New York 2002; 307–346.

13. *Salzman B.* Gait and balance disorders in older adults. American Family Physician 2010; 82 (1): 61–68.

Материал поступил в редакцию 03.12.2015