

УДК 616.831-005.4:612.017

ДИНАМИКА УСТОЙЧИВОСТИ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ИШЕМИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ В КАРОТИДНОМ И ВЕРТЕБРАЛЬНО-БАЗИЛЯРНОМ БАССЕЙНАХ**Е.С. Шишкина, Б.Н. Бейн,**

ГБОУ ВПО «Кировская государственная медицинская академия»

Бейн Борис Николаевич – e-mail: beyn@rambler.ru

Использован метод стабилотрии для количественной оценки нарушений статолокомоторной функции у 60 больных после ишемического инфаркта головного мозга (30 пациентов, перенесших полушарный инсульт, и 30 пациентов с ОНМК в вертебрально-базиллярном бассейне). Включение в программу реабилитации пациентов тренинга на стабилотрической платформе по методу биологической обратной связи (БОС) для восстановления функции равновесия привело к достоверному улучшению клинических и инструментальных параметров стояния и ходьбы. Проанализированы факторы активного восстановления нарушенных двигательных функций.

Ключевые слова: ишемический инсульт, моторная реабилитация, стабилотрический контроль.

To obtain quantitative assessment of disturbance of static locomotory function for 60 patients after ischemic brain infarction (30 patients after hemispheric stroke and 30 patients with stroke in the vertebro-basilar) we use the method of stabilometry. Including training at a stabilometric platform based on method of biological feedback resulted in reliable improvement of clinical and instrumental parameters of standing and walking of treated patients. Factors for active recovery of disturbed motor functions were analyzed.

Key words: ischemic stroke, rehabilitation of movement, stabilometric control.

Введение

Стояние – процесс активный, требующий постоянного напряжения мышц агонистов и антагонистов, участия вестибулярной, зрительной, проприоцептивной, экстрапиримидной систем, психоэмоциональной сферы, координирующихся корой больших полушарий. Способность к поддержанию равновесия (удерживание центра тяжести в пределах базы опоры тела человека) реализуется через установочные, позно-тонические рефлексy и синергии, реагируя на постоянно изменяющиеся условия внешней

среды и препятствуя падениям [1]. Таким образом, система равновесия является сложной, гибкой и динамичной. Поступающая новая информация обрабатывается в ЦНС и запоминается, превращаясь в локомоторный опыт [2]. У пациентов, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения, прежде всего страдает центральный нервный механизм (высший или средний уровни статолокомоторной системы), препятствующий падению [3]. Базовые характеристики, по которым можно судить о нарушении статолокомоторной системы, идентифицируются

по стабилметрическим показателям [4]. В настоящее время стабилметрия используется также в качестве реабилитационного метода, основанного на биологической обратной связи (БОС) [5].

Незначительное количество работ, посвященных исследованию равновесия постинсультных пациентов с различной локализацией патологического очага, и неосвещенность таких вопросов, как сроки применения стабилметрического тренинга, параметры оценки эффективности, обоснованность применения метода при различной локализации патологического очага и клинической картины ОНМК, обуславливают значимость изучаемой проблемы [6, 7].

Цель исследования: оценить влияние стабилметрического тренинга на восстановление статолокомоторных нарушений пациентов в раннем восстановительном периоде инсульта в каротидном и вертебрально-базиллярном бассейнах.

Материал и методы

Обследовались пациенты в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта, способные к самостоятельному ортостазу и передвижению. Основная группа составила 30 постинсультных больных в раннем восстановительном периоде полушарного инсульта. В группу сравнения вошли 30 пациентов в раннем восстановительном периоде вертебрально-базиллярного инсульта. Средний возраст всех пациентов составил $52 \pm 1,1$ года. Контрольная группа включала 25 здоровых пациентов зрелого возраста.

Пациенты находились на восстановительном лечении в социально-реабилитационном центре (СРЦ). В программу реабилитации, помимо базисной медикаментозной терапии, физиотерапии, кинезиотерапии и психотерапии, включались тренинги на стабилметрической платформе, основанные на принципе биологической обратной связи (БОС). Находясь на стабилплатформе, пациент учился управлять собственным телом, двигая им, как джойстиком, и перемещая символ равновесия (проекцию центра тяжести собственного тела), на экране монитора перед глазами пациента во время тренировки.

Суть заданий заключалась в переносе центра тяжести в сагиттальной, фронтальной и в обеих плоскостях одновременно. В начале тренировочного курса игры были направлены на восстановление более грубых, размашистых, не требующих точности движений. По мере освоения программы подключались задания с оттачиванием плавности, точности и согласованности действий. По ходу разовой тренировки, а также всего тренировочного курса, увеличивались время и сложность выполнения задания, расширялось игровое поле (вовлекаемая площадь для движения) для конкретного пациента с учетом его физических возможностей, выносливости и психологического настроения. Тренировочный курс включал 10 процедур, экспозицией по 25–30 минут, с учетом индивидуальной переносимости нагрузок.

Всем пациентам в начале и в конце реабилитационного периода проводилось клиничко-неврологическое исследование для выявления неврологического дефицита, прежде всего стато-локомоторного характера (парезы, спастичность, атаксия). Учитывались данные параклинических методов (КТ или МРТ головного мозга, УЗИ сосудов головы и шеи). Методами нейровизуализации головного мозга уточняли наличие, локализацию и размер очагов ишемии.

По результатам дуплексного сканирования и доплерографии магистральных артерий головы и интракраниальных сосудов мозга судили о состоянии мозгового кровотока, патологических изменениях строения сосудистой стенки.

Для клинической количественной оценки статического равновесия и походки использовалась шкала двигательной активности Тинетти в баллах (отдельно оцениваемые по данной шкале степень общей устойчивости пациентов и нарушения походки могли варьировать от 0 до 24 и до 16 баллов соответственно, при сложении которых делается вывод об общей двигательной активности пациента: от 0 до 20 баллов – значительно выраженная степень нарушения двигательной активности, 21–33 балла – умеренная, 34–38 баллов – легкая степень нарушений, 39–40 – норма).

Инструментальная оценка системы равновесия обеспечивалась стабилметрическим комплексом НМФ МБН

ТАБЛИЦА 1.

Среднее отклонение стабилметрических показателей от нормального значения у постинсультных пациентов при первичном исследовании, %

Стабилметрические показатели	КБ	ВББ
Коэффициент Ромберга QR (%)	63,17%*	63,17%*
Среднеквадратическое отклонение ОЦД в фронтальной плоскости X (мм)	107,72%*	134,98%*
Среднеквадратическое отклонение ОЦД в сагиттальной плоскости Y (мм)	157,15%*	134,55%*
Площадь статокинезиограммы 90 S90 (mm ²)	118,98%*	147,14%*
Скорость ОЦД V (мм/с)	33,40%*	34,76%*

Примечания: КБ – каротидный бассейн, ВББ – вертебрально-базиллярный бассейн. За норму приняты значения показателей в контрольной группе пациентов, * указаны достоверные различия от нормы ($p < 0,05$).

ТАБЛИЦА 2.

Среднее отклонение стабилметрических показателей от нормального значения у постинсультных пациентов при повторном исследовании, %

Стабилметрические показатели	КБ	ВББ
Коэффициент Ромберга QR (%)	40,19%	48,14%*
Среднеквадратическое отклонение ОЦД в фронтальной плоскости X (мм)	92,55%*	81,20%*
Среднеквадратическое отклонение ОЦД в сагиттальной плоскости Y (мм)	122,83%*	99,95%*
Площадь статокинезиограммы 90 S90 (mm ²)	97,85%*	96,25%*
Скорость ОЦД V (мм/с)	29,60%*	26,40%*

Примечания: КБ – каротидный бассейн, ВББ – вертебрально-базиллярный бассейн. За норму приняты значения показателей в контрольной группе пациентов, * указаны достоверные различия от нормы ($p < 0,05$).

ТАБЛИЦА 3.

Динамика улучшения стабилметрических показателей (%) у пациентов основной группы и группы сравнения после проведения восстановительного лечения

Стабилметрические показатели	КБ	ВББ
Коэффициент Ромберга QR (%)	22,99%	15,03%
Среднеквадратическое отклонение ОЦД в фронтальной плоскости X (мм)	15,17%*	53,79%*
Среднеквадратическое отклонение ОЦД в сагиттальной плоскости Y (мм)	34,33%	34,60%*
Площадь статокинезиограммы 90 S90 (mm ²)	21,13%	50,89%*
Скорость ОЦД V (мм/с)	3,81%	8,36%

Примечания: * достоверные различия между показателями, полученными при первичном и вторичном обследованиях ($p < 0,05$).

фирмы «МБН» (Москва). Мониторинг показателей осуществлялся в основной стойке (фон) и при функциональных нагрузочных тестах:

- 1) устойчивость в позе Ромберга с открытыми глазами (с фиксацией взора на объекте, удаленном на 1.5 м);
- 2) устойчивость в позе Ромберга с закрытыми глазами;
- 3) проба с максимальным поворотом головы налево с открытыми и закрытыми глазами;
- 4) проба с максимальным поворотом головы направо с открытыми и закрытыми глазами;
- 5) проба с запрокидыванием головы назад с открытыми и закрытыми глазами.

Длительность регистрации в каждой пробе составляла 51 секунду, перерыв между ними – 2 минуты. На всех этапах измерялись следующие стабилметрические показатели: среднеквадратическое отклонение центра давления (ЦД) во фронтальной и сагиттальной плоскостях, площадь статокинезиограммы, скорость отклонения ЦД и коэффициент Ромберга. Коэффициент Ромберга служит для определения влияния зрительного контроля на поддержание равновесия и позволяет качественно оценить уровень проприорецепции. Повышение данного показателя относительно нормального значения говорит об увеличении доли зрительного контроля и уменьшении влияния проприорецепции в процессе стояния. Среднеквадратическое отклонение центра давления во фронтальной и сагиттальной плоскостях – отклонение положения центра давления в рамках координат стабилметрической платформы. Площадь статокинезиограммы – площадь графического представления траектории движения центра давления в проекции на горизонтальную плоскость. Чем более неустойчив пациент, тем выше среднеквадратическое отклонение в соответствующей плоскости и площадь статокинезиограммы. Скорость отклонения центра давления – величина, определяющаяся отношением длины пути центра давления за время исследования ко времени исследования. При увеличении амплитуды колебаний и их частоты скорость отклонения центра давления будет возрастать.

За норму принимались значения параметров стабилметрии, снятых у здоровых пациентов среднего возраста (контрольная группа). Съём стабилметрических показателей проводился всем пациентам (и основной группы и группы сравнения) до и после проводимого комплексного лечения.

Результаты исследований обработаны статистически с применением пакета программ Statistica 6, с вычислением средних величин, сигмы и критериев достоверности (для параметрических или непараметрических выборок).

Результаты исследования

В основной группе моторные нарушения были представлены нижними моно- и гемипарезами от рефлекторных до умеренных, которым часто сопутствовали чувствительные расстройства (чаще страдала поверхностная чувствительность по типу гип- и анестезии как одной конечности, так и половины тела, реже изменения касались глубокой чувствительности). Изменения тонуса по пирамидному типу легкой и умеренной степени усугубляли статолокомоторный дефект, тогда как при выраженной спастичности пациент использовал пораженную конечность в качестве опоры. Во всех случаях наблюдалась разность сухожиль-

ных рефлексов, а при наличии выраженного пареза – патологические рефлексы. Почти у всех пациентов с гемипарезами имела слабость мимических мышц центрального характера. Нарушения речи регистрировались чаще в виде корковой дизартрии, у некоторых пациентов наблюдались элементы моторной афазии (пациенты с сенсорной афазией, а также с деменцией лобного типа в исследовании не включались). Практически у всех исследуемых на момент первичного анализа наблюдался атактический синдром (преимущественно височного происхождения) от легкого до умеренно выраженного.

В группе сравнения у пациентов с острой вертебрально-базиллярной недостаточностью наблюдались пирамидные (от рефлекторных до умеренных гемипарезов или монопарезов нижних конечностей) и чувствительные нарушения (снижение болевой и температурной чувствительности), атаксия различной степени выраженности, а также вестибулярные расстройства (как периферического, так и центрального характера). В некоторых случаях регистрировались симптомы поражения ядер черепных нервов с развитием альтернирующих синдромов, бульбарные синдромы или изолированная дизартрия. У ряда больных со стойким головокружением, нистагмом, интенционным тремором и атаксией выявлялся инфаркт мозжечка по данным нейровизуализации. В единичных случаях встречалась гемиатаксия с гипотоническим парезом, преобладающим в ноге.

При первичной регистрации показателей методом стабилметрии и в основной группе, и в группе сравнения наблюдалось отклонение стабилметрических параметров от значений контрольной группы здоровых лиц: увеличение коэффициента Ромберга, среднеквадратического отклонения центра давления во фронтальной и сагиттальной плоскостях, площади статокинезиограммы и скорости отклонений центра давления (таблица 1, рис. 1). Это объективизировало клинически выраженную нестабильность пациентов в обеих группах. При этом наибольшее отклонение от нормального диапазона регистрировалось по некоторым постурологическим показателям. Так, у пациентов основной группы с наличием нижнего монопареза или гемипареза значительное изменение среднеквадратического отклонения центра давления во фронтальной плоскости расценивалось как маркер патологической позы, с переносом центра тяжести на здоровую «непаретичную» конечность или в некоторых случаях, наоборот, на пораженную конечность при выраженной степени спастичности. Наблюдалось также увеличение среднеквадратического отклонения ЦД в сагиттальной плоскости и площади статокинезиограммы (что являлось инструментальным подтверждением наличия у пациентов и атактического синдрома).

В группе сравнения регистрировалось симультантное и равномерно высокое увеличение среднеквадратического отклонения в обеих плоскостях, а также и площади статокинезиограммы в сравнении с данными показателями в основной группе (что подтверждало преобладание атактического синдрома в клинической картине вертебрально-базиллярной ишемии).

При проведении тренировок на стабилметрической платформе наблюдалась зависимость игрового поведения больных от преобладания того или иного синдрома в

клинической картине и выраженности исходного статолокомоторного дефекта. Так, пациенты с преобладанием в клинике атактического синдрома в начале курса тренировок справлялись с выполнением заданий хуже по сравнению с больными, в клинике которых на первый план выходил синдром пирамидных нарушений. По мере регресса атаксии и восстановления координаторных возможностей такие больные осваивали предлагаемую им программу реабилитации (задания с оттачиванием плавности и точности движений, умение удерживать равновесие в заданном квадранте игрового поля). Пациентам с пирамидными нарушениями предлагались преимущественно задания с переносом центра тяжести на пораженную конечность и, тем самым, вовлечением ее в процесс ортостаза и расширения площади двигательного поля. Больные с легкими постуральными нарушениями быстрее адаптировались к предлагаемым заданиям, у них была выше скорость выполнения заданий. Такие пациенты быстрее достигали улучшения показателей, нежели пациенты с умеренными нарушениями статики. Вместе с тем, нередко пациенты при сходной выраженности постинсультного двигательного дефицита обнаруживали различие в способности к удержанию равновесия. Иногда это было связано с наличием интеллектуально-мнестических расстройств, ухудшающих процесс понимания значения задания, координирования работы мышечных групп и, как следствие, затруднения выполнения команды и в целом процесс реабилитации.

После реабилитации с применением стабилметрической платформы в основной группе были получены следующие результаты (таблица 2, рис.1): отмечалось достоверное ($p < 0,05$) выравнивание положения общего центра давления во фронтальной плоскости в основной стойке и при выполнении функциональных проб (регресс пареза, вовлечение в процесс ортостаза «паретичной» конечности). Наблюдалось снижение отклонения общего центра давления в сагиттальной плоскости, уменьшение площади статокинезиограммы, что можно рассматривать как увеличение устойчивости пациентов. Уменьшился коэффициент Ромберга, что свидетельствовало о восстановлении глубокой проприоцептивной чувствительности (в том числе мозжечковой) и увеличении доли информации глубокой чувствительности в процессе стояния. При повторной оценке позно-тонических расстройств по шкале Тинетти у 21% пациентов с легкими нарушениями нормализовалась походка и движения в ортостазе. Та же тенденция отмечена у больных с умеренными расстройствами передвижения: у 77% пациентов регистрировался регресс моторного дефекта до лёгких постуральных нарушений. Клинически это подтверждалось увеличением силы в паретичной конечности, уменьшением разницы выраженности сухожильных рефлексов и степени спастичности, исчезновением патологических рефлексов, полным или частичным восстановлением чувствительности в конечностях.

При повторной регистрации стабилметрических параметров в группе сравнения (таблица 2, рис. 1) так же достоверно ($p < 0,05$) отмечалось выравнивание общего центра давления в сагиттальной и фронтальной плоскости при одновременном уменьшении площади статокинезиограммы. Таким образом, достоверно происходил регресс атаксии и увеличение общей устойчивости пациентов. По дан-

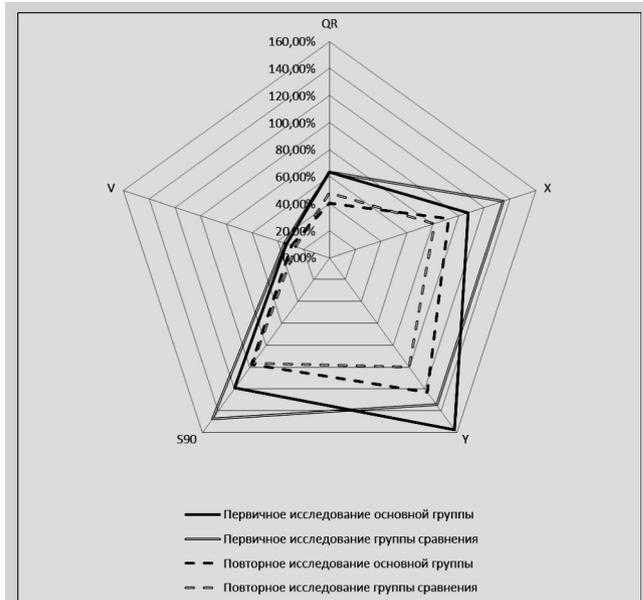


РИС. 1. Среднее отклонение стабилметрических показателей от нормального значения у постинсультных пациентов при первичном и повторном исследовании пациентов основной группы и группы сравнения. Обозначения: QR – коэффициент Ромберга; X – среднеквадратичное отклонение центра давления во фронтальной и Y – в сагиттальной плоскости; S90 – площадь статокинезиограммы; V – скорость отклонений центра давления.

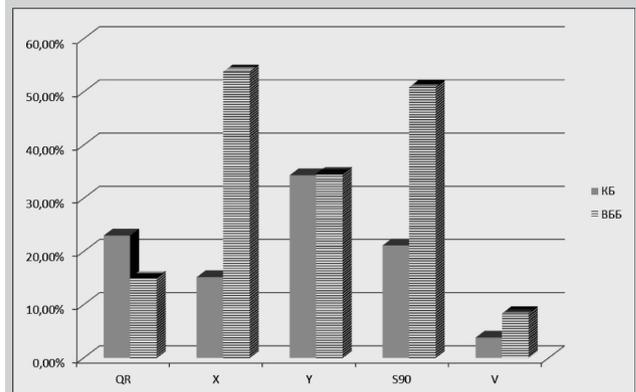


РИС. 2. Динамика изменения стабилметрических показателей до и после курса реабилитации у пациентов основной группы и группы сравнения (* – $p < 0,05$). Обозначения: QR – коэффициент Ромберга; X – среднеквадратичное отклонение центра давления во фронтальной и Y – в сагиттальной плоскости; S90 – площадь статокинезиограммы; V – скорость отклонений центра давления.

ным коэффициента Ромберга можно было судить об уменьшении влияния зрительного контроля на процесс поддержания равновесия. При повторном клинико-неврологическом осмотре у пациентов группы сравнения выявлялось уменьшение выраженности вестибулоатактического синдрома (нормализовались координаторные пробы, устойчивость в позе Ромберга), восстанавливалась чувствительность в конечностях, проходила асимметрия сухожильных рефлексов и патологические знаки. Клинический регресс выраженности симптоматики подтверждался результатами повторного тестирования позно-тонических расстройств по шкале Тинетти: у 58% пациентов с легкими нарушениями нормализовалась походка и

движения в ортостазе. С умеренными расстройствами передвижения у 91% пациентов регистрировался переход в группу с легкими нарушениями.

На рис. 2 показана динамика изменения стабилметрических показателей до и после курса реабилитационных игр у пациентов основной группы и группы сравнения.

Обсуждение

Сегодня в процесс восстановления больных, перенесших инсульт, включаются новые технологии нейрореабилитации [8]. В процессе тренинга по методике БОС вовлекается, помимо собственно статолокомоторной системы, зрительного и слухового анализаторов, также и глубокая чувствительность, вестибулярная и экстрапирамидная системы, включается лимбическая система, повышая мотивацию пациента к выздоровлению и сообщая ему положительные эмоции. Стабилметрические упражнения навязывают моторным отделам головного мозга усиленную работу, что сопровождается физиологической гиперемией вещества и, следовательно, приводит к ускорению реорганизации сохранившихся в поврежденной зоне элементов нервной системы [9], а также процессов регенерации. Это находит подтверждение в оптимизации клинической оценки двигательной системы постинсультных пациентов, а также в тенденции к нормализации параметров стабиллограммы. Увеличивается темп восстановительных процессов, что имеет как психологическое, так и медико-социальное значение. Таким образом, многоканальный метод стабиллометрии является физиологически обоснованным и контролируемым методом реабилитации пространственной ориентации пациентов с поражением статолокомоторной системы.

Выводы

1. Использование метода стабиллометрии для оценки постуральных нарушений объективизирует клинически выраженные пирамидные и атактические расстройства у постинсультных пациентов. Одновременное и равнозначное увеличение таких показателей как среднеквадратическое отклонение во фронтальной и сагиттальной плоскостях и площадь статокинезиограммы могут служить стабиллометрическим эквивалентом клинических нарушений равновесия у больного с вертебрально-базилярной ишемией.

2. Результаты стабиллометрических исследований свидетельствуют об эффективном влиянии реабилитационного тренинга на стабиллометрической платформе в достижении статической устойчивости у пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта.

3. Наибольшая эффективность БОС-тренировок и тенденция к восстановлению утраченной статолокомоторной функции, по данным стабиллометрии, наблюдалась у пациентов, перенесших инсульт в вертебрально-базилярном бассейне. Возможно, это связано с большей плотностью сосудистой сети ствола и мозжечка в сравнении с полушариями головного мозга. При стабиллометрии тенденция к нормализации центра давления по оси X прослежена в 3,5 раза чаще, чем у больных с каротидной ишемией; по площади статокинезиограммы – в 2,4 раза больше, а снижение скорости перемещения ЦД отмечено в 2,2 раза выше, чем в основной группе.

4. Эффективность включения в процесс реабилитации пациентов в раннем восстановительном периоде вертебрально-базилярного инсульта тренинга на стабиллометрической платформе подтверждается также тестированием статолокомоторной сферы по шкале Тинетти: нормализация походки и стояния отмечены в группе сравнения в 58% случаев, что в 2,7 раза превышает те же показатели у больных с каротидным инсультом.

5. Включение в процесс реабилитации контролируемых методов, основанных на принципе биологической обратной связи, преподносимых пациенту в игровой форме, приводит к более раннему восстановлению нарушенной функции равновесия, самообслуживания и социальной адаптации пациентов. Очевидно, это обусловлено активацией пластических и ассоциативных процессов в головном мозге.



ЛИТЕРАТУРА

1. Дамулин И.В., Кононенко Е.В. Статолокомоторные нарушения у больных с полушарным инсультом. Клиническая геронтология. 2007. № 8. С. 42-49.
Damulin I.V., Kononenko E.V. Statolokomotornie narusheniya u bolnykh s polusharnim insultom. Clinical gerontologia. 2007. № 8. S. 42-49.
2. Дикес М.Р., Худа Дж. Д. Головокружение: пер. с англ. М.: Медицина, 1989. 480 с.
Dikes M.P. Golovokrutzenie: perevod s angl. M.: Medicina. 1989, 480 s.
3. Усачев В.И., Доценко В.И., Кононов А.Ф., Артемов В.Г. Новая методология стабиллометрической диагностики нарушения функции равновесия тела. Вестник оториноларингологии. 2009. № 3. С. 19-22.
Usachev V.I., Docenko V.I., Kononov A.F., Artemov V.G. Novaya metodologiya stabilometricheskoy diagnostiki narusheniya funktsii ravnovesiya tela. Vestnik otolaringologii. 2009. № 3. S. 19-22.
4. Сворцов Д.В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабиллометрия. М. 2007. 640 с.
Skvorzov D.V. Diagnostika dvigatel'noy patologii instrumental'nimi metodami: analiz pohodki, stabilometriya. M. 2007. 640 s.
5. Barker-Collo S.L., Feigin F.L., Lawes C.M.M., Parag V. Reaching attention deficit after stroke using attention process training: a randomized controlled trial. Stroke, 2009, V. 40. P. 3293-3298.
6. Прокопенко С.В., Ляпин А.В., Ондар В.С., Деревцова С.В. Использование стабилизирующих платформ для коррекции атактических нарушений у больных, перенесших инсульт в вертебрально-базилярном бассейне. Журн. неврол. и психиатр. им. С.С. Корсакова. 2011. № 2. С. 19-22.
Prokopenko C.V. et oth. Ispol'sovanie stabiliziruyushih platform dlya correctii atacticheskikh narushenij u bolnykh perenesshih insult v vertebralno-basilar'nom basseine. Journ. Neurol. I psychiatry. Im. Korsakova. 2011. № 2. S. 19-22.
7. Пряников П.В., Ширшова Е.В., Кононенко Е.В., и др. Стабилографические характеристики больных, перенесших полушарный инсульт. Практическая неврология и нейрореабилитация. 2010. № 2. С. 30-32.
Pryanikov P.V. et oth. Stabilograficheskie charakteristiki bolnykh, perenesshih polusharnij insult. Prakticheskaya neurologia I neuro rheabiyatiya. 2010. № 2. S. 30-32.
8. Артюхов И.П., Прокопенко С.В., Петрова М.М., Можейко Е.Ю., Ондар В.С., Ляпин А.В., Аброськина М.В. Новые технологии нейрореабилитации больных, перенесших инсульт. Здоровоохранение. 2011. № 12. С. 92-98.
Artuhov I.P. et oth. Novie tekhnologii neurorheabylitaii bolnykh, perenesshih insult. Zdravoohranenie. 2011. № 12. S. 92-98.
9. Путилина М.В. Нейропластичность как основа ранней реабилитации пациентов после инсульта. Журнал неврологии и психиатрии. 2011. № 12. Вып. 2. С. 64-69.
Putilina M.V. Neuroplastichnost kak osnova ranney rheabylitaii patienrov posle insulta. Journ. Neurologii i psichiatrii. 2011. № 12. Vip. 2. S. 64-69.