

ФАКТОР ЛАТЕРАЛИЗАЦИИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ МЕЛКОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЁСШИХ ИШЕМИЧЕСКИЙ ИНСУЛЬТ

УДК 159.91

Никишина В.Б.¹, Петраш Е.А.², Никишина Е.И.³

¹Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

²Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия

³Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия

TRANSFORMATION OF ARRESTED SMALL-MOTOR MOVEMENTS IN AUTOMATED IN THE PROCESS OF RETROACTIVE TRAINING OF PATIENTS WITH ISCHEMIC STROKE

Nikishina V.B.¹, Petrash E.A.², Nikishina E.I.³

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

²Kursk State Medical University, Kursk, Russia

³I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Введение

В последние пять лет в РФ фиксируется тенденция в отношении роста распространенности впервые зарегистрированных случаев инфаркта мозга (в показателях на 100 тыс. населения в 2015 г. зарегистрировано 305708 случаев, в 2016 г. зарегистрировано 313332 случая) [1]. При этом, в качестве положительной тенденции следует отметить устойчивую динамику снижения смертности от цереброваскулярных болезней, в том числе от инфаркта мозга. Описанные тенденции свидетельствуют об увеличении сегмента пациентов, перенесших ишемический инсульт, которых необходимо вовлекать в систему активных реабилитационно-восстановительных мероприятий более чем в два раза (с 15408 человек в 2015 году до 33514 человек в 2016).

В проявлениях ишемического инсульта ведущее место занимают нарушения моторных функций, которые, в свою очередь, играют ведущую роль в социальной адаптации пациентов, составляя основу навыков самообслуживания. Основными направлениями реабилитационно-восстановительных мероприятий являются: восстановление грубомоторных функций нижних конечностей (ходьба) [2, 3] и верхних конечностей [4]; восстановление мелкомоторных функций [5]; использование виртуальных компьютерных технологий в восстановительном обучении [6]; многопрофильность реабилитационно-восстановительных воздействий [7].

Морфофункциональную основу организации движений составляют структуры спинного и головного мозга (Таблица 1).

Организация моторных функций характеризуется иерархичностью структуры, включающей рефлекторный,

локомоторный, произвольный и автоматизированный уровни организации движений. Реализация представленных уровней организации движений обеспечивается тремя функциональными блоками мозга, описанными А.Р. Лурия: энергетическим блоком; блоком приема, переработки и хранения информации; блоке программирования, регуляции и контроля деятельности [8, 9, 10] (Рис. 1).

Целью исследования является изучение роли фактора латерализации в восстановительном обучении мелкомоторных функций пациентов, перенесших ишемический инсульт.

Материалы и методы

Общий объем выборки испытуемых, впервые перенесших ишемический инсульт, участвующих в программе восстановительного обучения, составил 51 пациент (28 мужчин, 23 женщины) в возрасте 52,7–65,8 лет (средний возраст составил 62,4±1,36). Все испытуемые на момент проведения исследования находились в раннем восстановительном периоде. Критерием формирования исследовательских групп являлась полушарная локализация очага ишемического инсульта в теменно-височной области коры головного мозга. Первую группу составили 21 пациент, перенесший ишемический инсульт левополушарной локализации. Во вторую вошли 30 пациентов с локализацией очага ишемического инсульта в правом полушарии. Подтверждение локализации очага и характера инсульта осуществлялось с использованием методов нейровизуализации (компьютерной томографии – КТ и магнито-резонансной томографии – МРТ). Пациенты с локализацией очага поражения в структурах мозжечка

Таблица 1. Морфо-функциональная организация движений

Уровень организации движений	Морфологическая основа движений	Процедура и методика восстановительного обучения мелкомоторных движений рук
Локомоторный уровень		
тонический	субталамус и спинной мозг;	1) Ритмическое сгибание/разгибание лучезапястного и локтевого суставов с увеличением ритма (грубомоторные движения)*.
фазический	красное ядро среднего мозга; ретикулярные ядра моста; вестибулярные ядра продолговатого мозга и моста; мозжечок; базальные ганглии.	2) Движения руками с имитацией шага в следующих вариантах: левая нога – левая рука; правая нога – правая рука; левая нога – правая рука; правая нога – левая рука. 3) Ритмическое сгибание/разгибание пальцев рук (отдельно левой рукой, правой рукой, двумя руками одновременно). * – с помощью; по образцу; самостоятельное выполнение.
Произвольный уровень		
выполнение заданной программы исследования	прецентральная извилина лобной коры; моторная кора (4,6 поля по Бродману);	1) Серийная организация движений со зрительно-сенсорным контролем; со слухо-сенсорным контролем. 2) Дивергенция символического действия (навыка самообслуживания); разложить действие на отдельные двигательные акты вербально; разложить действие на отдельные символические движения; разложить действие на отдельные моторные акты. 3) Воспроизведение символического действия в обратном порядке.
формирование моторной программы	ассоциативная лобная кора; поясная извилина.	1) Конвергенция символических действий по перемещению объекта в горизонтальной плоскости (вертикально, горизонтально, по диагонали). 2) Конвергенция символических действий по перемещению объекта в трехмерном пространстве.
Уровень автоматизации		
автоматизация моторной программы	мозжечок; базальные ганглии; ассоциативная лобная кора.	1) Автоматизация кинетического, кинестетического, пространственно-динамического компонентов серийной организации движений. 2) Автоматизация серии мелкомоторных движений, составляющих навыки самообслуживания (самостоятельная еда ложкой; застегивание/расстегивание молнии; самостоятельный набор телефонного номера).

и базальных ганглиях из исследовательских групп исключались.

Показатели выраженности нарушений двигательных функций верхних конечностей у пациентов, перенесших ишемический инсульт, в количественном выражении на стороне, контрлатеральной очагу поражения (по ведущей руке), соответствуют 1–2 балла; на стороне очага поражения (по не ведущей руке) – 0–1 балл (по шкале Вассерман). В когнитивном статусе у всех испытуемых выявлены преддементные когнитивные нарушения.

На предварительном этапе исследования с целью дифференциации пациентов по исследовательским группам осуществлялась оценка профиля латерализации с использованием «Методики автоматизированного исследования индивидуального латерального профиля» (студия ВиЭль) [11]. По результатам определения профиля латерализации пациентов, перенесших ишемический инсульт полушарной локализации, а также с учетом локализации очага инсульта в ведущем либо не ведущем полушарии были сформированы четыре группы: 1) леворукие пациенты с локализацией очага поражения в правом (ведущем) полушарии – 7 человек (ЛП); 2) праворукие пациенты с локализацией очага поражения в левом (ведущем) полушарии – 15 человек (ПЛ); 3) праворукие пациенты с локализацией очага поражения в правом (не ведущем) полушарии – 23 человек (ПП); 4) леворукие пациенты с локализацией очага поражения в левом (не ведущем) полушарии – 6 человек (ЛЛ).

Организация основного исследования осуществлялась последовательно в два этапа: диагностические эта-

пы (до и после воздействия) и этап восстановительного обучения.

Диагностический этап включал в себя оценку гностических функций и моторных функций по уровням организации движений.

Оценка движений на рефлекторном уровне использовалась для элиминации спинальных нарушений. Все пациенты, которые были включены в исследовательские группы, имели незначительные изменения сухожильных рефлексов.

Оценка результатов выполнения функциональных нейропсихологических проб, направленных на исследование функций праксиса и автоматизированных действий (по критериям темпа, точности, координированности), а также пространственного и символического гнозиса, осуществлялась по 4-х балльной шкале (Л.И. Вассерман) [12].

Оценка исходного уровня произвольных и автоматизированных мелкомоторных движений осуществлялась по критериям точности, темпа и координированности. В количественном выражении каждый из критериев оценивался по 4-х балльной шкале Л.И. Вассерман, носящей обратный характер, где 0 баллов – безошибочное выполнение движений; 3 балла – невозможность выполнения задания.

Организация восстановительного обучения пациентов, перенесших ишемический инсульт, представлена в таблице 2.

Обработка полученных результатов исследования осуществлялась с использованием статистических методов: на диагностическом этапе использовался непараме-

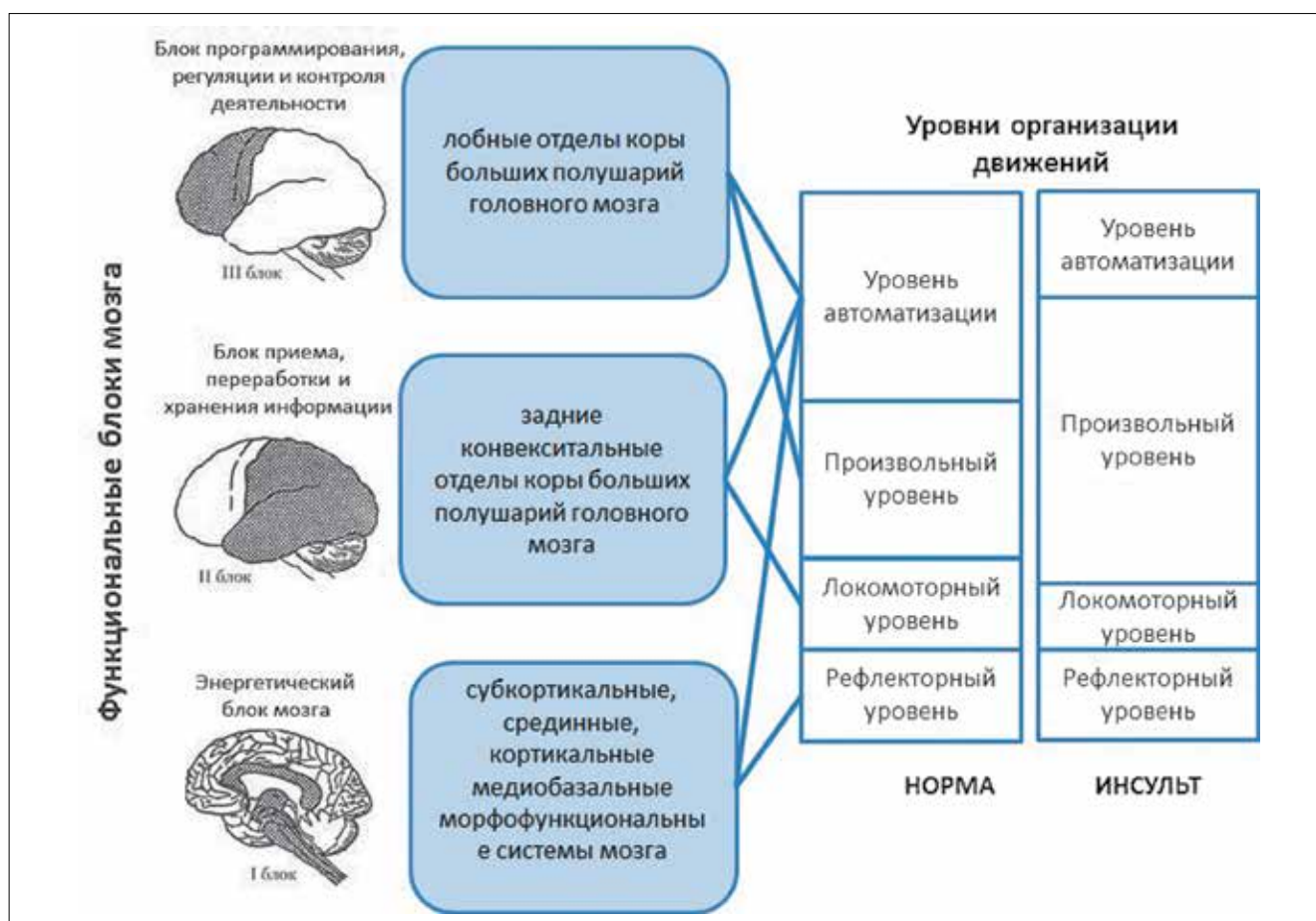


Рис. 1. Схема соотношения активации уровней организации движений при ишемическом инсульте.

Таблица 2. Организация восстановительного обучения пациентов, перенесших ишемический инсульт полушарной локализации

Уровень организации движений	Процедура и методика восстановительного обучения мелкомоторных движений рук
Локомоторный уровень	
тонический	1) Ритмическое сгибание/разгибание лучезапястного и локтевого суставов с увеличением ритма (грубомоторные движения)*.
фазический	2) Движения руками с имитацией шага в следующих вариантах: левая нога – левая рука; правая нога – правая рука; левая нога – правая рука; правая нога – левая рука.
	3) Ритмическое сгибание/разгибание пальцев рук (отдельно левой рукой, правой рукой, двумя руками одновременно).
* – с помощью; по образцу; самостоятельное выполнение.	
Произвольный уровень	
выполнение заданной программы исследования	1) Серийная организация движений со зрительно-сенсорным контролем; со слухо-сенсорным контролем. 2) Дивергенция символического действия (навыка самообслуживания): разложить действие на отдельные двигательные акты вербально; разложить действие на отдельные символические движения; разложить действие на отдельные моторные акты. 3) Воспроизведение символического действия в обратном порядке.
формирование моторной программы	1) Конвергенция символических действий по перемещению объекта в горизонтальной плоскости (вертикально, горизонтально, по диагонали). 2) Конвергенция символических действий по перемещению объекта в трехмерном пространстве.
Уровень автоматизации	
автоматизация моторной программы	1) Автоматизация кинетического, кинестетического, пространственно-динамического компонентов серийной организации движений. 2) Автоматизация серии мелкомоторных движений, составляющих навыки самообслуживания (самостоятельная еда ложкой; застегивание/расстегивание молнии; самостоятельный набор телефонного номера).

Таблица 3. Результаты значимости различий показателей функций гнозиса и праксиса у пациентов, перенесших ишемический инсульт, до и после восстановительного обучения (χ^2 Фридмана, $p < 0,05$)

Показатели		Праворукие пациенты		Леворукие пациенты	
		Поражение ведущего (левого) полушария	Поражение не ведущего (правого) полушария	Поражение ведущего (левого) полушария	Поражение не ведущего (правого) полушария
Произвольный уровень движений	Кинестетический праксис	0,024*	0,032*	0,024*	0,021*
	Кинестетический праксис	0,031*	0,010*	0,016*	0,019*
	Пространственно-динамический праксис	0,017*	0,022*	0,027*	0,034*
Автоматизированный уровень движений	Навык самостоятельного приема пищи	0,013*	0,020*	0,044*	0,026*
	Навык самостоятельного застегивания/расстегивания молнии	0,018*	0,037*	0,011*	0,025*
	Навык самостоятельного набора телефонного номера	0,030*	0,023*	0,029*	0,031*

* – статистическая значимость различий

трический U-критерий Манна-Уитни ($p < 0,05$); процедурно реализующийся через попарное сравнение четырех групп пациентов. Сравнительная оценка результатов исследования произвольных и автоматизированных движений до и после прохождения программы восстановительного обучения осуществлялась с использованием непараметрического критерия χ^2 – Фридмана ($p < 0,05$).

Продолжительность программы восстановительного обучения пациентов, перенесших ишемический инсульт, составила 18 дней с ежедневной периодичностью занятий (по два занятия в день). Продолжительность занятий в процессе восстановительного обучения варьировалась от 10–15 минут в начале восстановительного обучения до 30–35 минут на завершающих этапах.

В рамках каждого занятия программы восстановительного обучения осуществлялась последовательная активация локомоторного, произвольного и автоматизированного уровней организации движений. Реализация программы восстановительного обучения предполагала изменение доли временного интервала, отведенного для активации каждого уровня организации движения в общей продолжительности занятия.

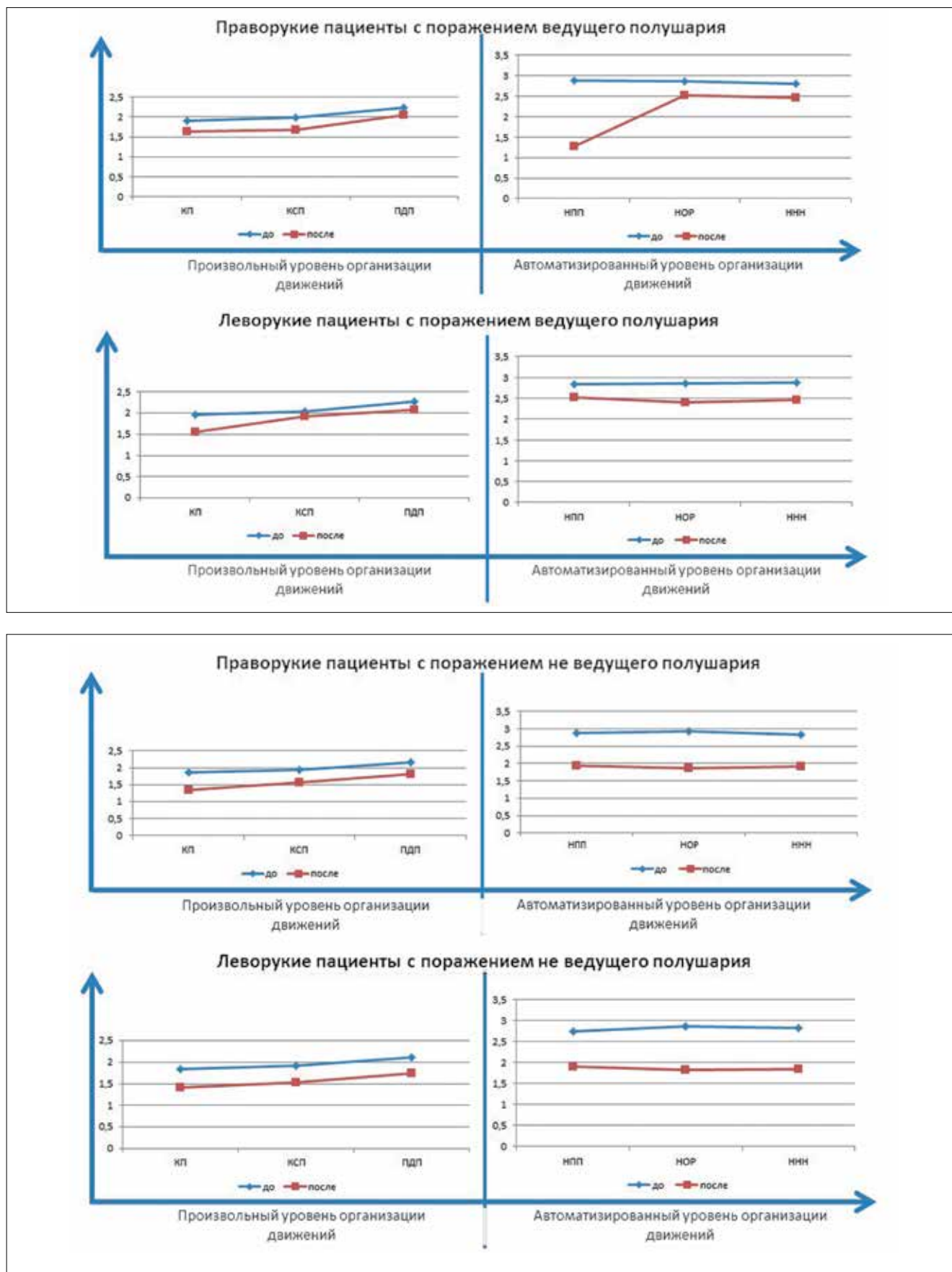
Результаты и их обсуждение

В результате оценки функций пространственного и символического гнозиса у пациентов, перенесших ишемический инсульт, вне зависимости от фактора латерализации выявлены нарушения, в количественном выражении соответствующие 1,5–2 баллам по шкале Л.И. Вассермана. Нарушения проявляются в форме затруднений в дифференциации букв по пространственному расположению элементов; узнавании цифровых обозначений. При этом, пациенты самостоятельно не фиксируют пространственные ошибки. Ориентировка в квазипространстве сохранена. Пространственные нарушения проявляются в снижении точности право-левой ориентировки во внешнем пространстве. В результате сравнительного анализа показателей дифференцированности и точности гностических функций пациентов, перенесших ишемический инсульт, с учетом фактора латерализации и полушарной локализации ишемического

инсульта, достоверно установлено, что наиболее выраженными являются нарушения у праворуких пациентов с поражением ведущего (левого) полушария. Нарушения гностических функций, в количественном выражении не превышающие критических значений по параметру точности (находящиеся в пределах нормы), выявлены у леворуких пациентов с локализацией очага ишемического инсульта в левом полушарии.

Оценка исходного уровня моторных функций у пациентов, перенесших ишемический инсульт, выявила на рефлекторном уровне отсутствие спинальных нарушений. Также вне зависимости от полушарной локализации очага ишемического инсульта у всех пациентов, перенесших ишемический инсульт, выявлено снижение точности право-левой ориентировки во внешнем пространстве на локомоторном уровне организации движений. Пациенты удерживали позы тела в течение 8–10 минут.

На произвольном уровне организации движений у пациентов, перенесших ишемический инсульт, вне зависимости от фактора латерализации и полушарной локализации очага поражения, выявлено снижение темпа, точности и координированности функций кинестетического, кинестетического, пространственно-динамического праксиса. Пациенты с поражением ведущего полушария (вне зависимости от фактора латерализации) при воспроизведении поз на стороне, контрлатеральной очагу поражения, второй рукой облегчают выполнение поставленной задачи. Пациенты с поражением не ведущего полушария (также вне зависимости от профиля латерализации) при фиксации заданной позы используют метод перебора. По пространственно-динамическим характеристикам у всех пациентов вне зависимости от фактора латерализации и полушарной локализации очага поражения выявлено отставание темпа действий руки, контрлатеральной очагу поражения. При локализации очага ишемического инсульта в ведущем полушарии вне зависимости от фактора латерализации выявлено снижение реципрокной координации движений, что проявляется в синхронном выполнении действий правой и левой рукой. При выполнении заданной моторной программы (последовательность действий «кулак-ребро-ладонь»),



Условные обозначения: КП – кинетический праксис, КСП – кинестетический праксис; ПДП – пространственно-динамический праксис; НПП – навык самостоятельного приема пищи; НОР – навык самостоятельного одевания/раздевания; ННН – навык самостоятельного набора телефонного номера.

Рис. 1. Показатели динамики мелкомоторных движений пациентов, перенесших ишемический инсульт, с учетом профиля латерализации при поражении ведущего полушария головного мозга.

нарушения проявляются в пропуске одного из звеньев программы, в персевераторном повторении одного из элементов, внесении дополнительных элементов программы.

На автоматизированном уровне организации движений у пациентов, перенесших ишемический инсульт, вне зависимости от полушарной локализации очага поражения и фактора латерализации выявлено нарушение выполнения символических действий, соответствующих навыкам самообслуживания (самостоятельный прием пищи, застегивание/расстегивание молнии, самостоятельный набор телефонного номера) до восстановительного обучения. Данные нарушения обусловлены невозможностью самостоятельного формирования и фиксации моторной программы. При этом, выполнение отдельных символических мелкомотормных действий является доступным для пациентов.

После завершения курса восстановительного обучения была проведена повторная оценка моторных функций по уровням организации движений (локомоторный, произвольный, автоматизированный) по группам испытуемых с учетом фактора латерализации и полушарной локализации очага ишемического инсульта. В результате выявлена положительная динамика по всем исследуемым показателям (Таблица 3).

В результате сравнительного анализа показателей функций праксиса, соответствующих произвольному уровню организации движений, у пациентов, перенесших ишемический инсульт, было выявлено значимое повышение по точности и темпу кинетического, кинестетического и пространственно-динамического праксиса. Также выявлено значимое повышение дифференцированности и координированности серийной организации движений и действий у всех пациентов вне зависимости от профиля латерализации и полушарной локализации очага ишемического инсульта. Учитывая обратный характер оценочной шкалы, снижение количественного показателя свидетельствует о значимой положительной динамике (Рис. 2).

Осуществляя сравнительную оценку показателей, соответствующих автоматизированному уровню организации движений, до и после восстановительного обучения, достоверно установлено повышение точности при самостоятельном выполнении автоматизированных мелкомотормных действий, соответствующих навыкам самообслуживания, у пациентов, перенесших ишемический инсульт, как при поражении ведущего, так и при поражении не ведущего полушария.

При этом следует отметить, что точность самостоятельного выполнения автоматизированных мелкомотормных действий, составляющих навыки самообслуживания (самостоятельного приема пищи, застегивания/расстегивания молнии, самостоятельного набора телефонного номера), у пациентов, перенесших ишемический инсульт, с локализацией очага поражения в ведущем полушарии ниже, чем у пациентов с локализацией очага поражения в не ведущем полушарии. При конвергенции автоматизированных мелкомотормных движений, соответствующих навыкам самообслуживания, в процессе восстановительного обучения пациентов, перенесших ишемический инсульт, при поражении ведущего полушария вне зависимости от профиля латерализации (как у леворуких, так и у праворуких), отмечались затруднения фиксации пространственного расположения объекта. У пациентов вызывало сложности удержание объекта в одном положении, а также его перемещение к губам. При локализации

очага поражения у пациентов, перенесших ишемический инсульт, в не ведущем полушарии вне зависимости от профиля латерализации данных затруднений не отмечалось.

Итак, полученные результаты свидетельствуют о том, что в процессе восстановительного обучения пациентов, перенесших ишемический инсульт, с локализацией очага поражения в ведущем полушарии точность пространственной организации мелкомотормных автоматизированных движений ниже в сравнении с пациентами, перенесшими ишемический инсульт, с локализацией очага поражения в не ведущем полушарии головного мозга.

Трансформация серийной организации движений по уровням организации от локомоторного к произвольному, и далее к автоматизированному, в процессе восстановительного обучения пациентов, перенесших ишемический инсульт, в формате до и после организованного воздействия позволила выявить следующие тенденции:

- темп восстановления монотонно возрастает на всем протяжении процесса восстановительного обучения у леворуких пациентов, перенесших ишемический инсульт, с локализацией очага поражения в не ведущем полушарии по всем видам навыков самообслуживания. У праворуких пациентов, перенесших ишемический инсульт, с локализацией очага поражения в ведущем полушарии, темп восстановления имеет самую высокую длительность плато при переходе от произвольного к автоматизированному уровню организации движений вплоть до 14–15 дня восстановительного обучения. У леворуких пациентов, перенесших ишемический инсульт, с локализацией очага поражения в ведущем полушарии, а также праворуких пациентов с локализацией очага ишемического инсульта в не ведущем полушарии, темп восстановления является неравномерным: с 1 по 6 день и с 12 по 18 день восстановительного обучения темп возрастает, с 7 по 11 день восстановительного обучения монотонно снижается.
- по показателям точности выполнения движений у пациентов, перенесших ишемический инсульт, вне зависимости от полушарной локализации очага поражения и профиля латерализации сложности возникают при консолидации локомоторных и произвольных элементов серийной организации движений, соответствующих навыкам самообслуживания.

Представленные выводы построены на объёме прироста темпа локомоторного, произвольного и автоматизированного уровней организации движений (уменьшение времени выполнения при возрастании точности как отдельных движений и действий, так и их серийной организации), а также динамике перехода от локомоторного к произвольному, от произвольного к автоматизированному уровню.

После прохождения программы восстановительного обучения пациентами, перенесшими ишемический инсульт, вне зависимости от профиля латерализации и полушарной локализации очага поражения, следует отметить восстановление самостоятельного точного выполнения автоматизированных мелкомотормных действий, составляющих навыки самообслуживания (самостоятельный прием пищи, застегивание/расстегивание молнии, набор телефонного номера); отсутствие дегенерации сформированных навыков во времени при условии его периодического использования; а также положительную мотивацию на использование сформированных навыков самообслуживания.

Список литературы:

1. Демографический ежегодник России. 2017: Стат. сб. – М.: Росстат, 2017. – 263 с.
2. Kelly A. Hawkins, Emily J. Fox, Janis J. Daly, Dorian K. Rose, Evangelos A. Christou, Theresa E. McGuirk, Dana M. Otzel, Katie A. Butera, Sudeshna A. Chatterjee, David J. Clark. Prefrontal over-activation during walking in people with mobility deficits: Interpretation and functional implications. *Human Movement Science*, Volume 59, 2018, Pages 46–55
3. Over-focused? The relation between patients' inclination for conscious control and single- and dual-task motor performance after stroke Denneman, R.P.M., Kal E.C., Houdijk H., Kamp J.V. *Gait & Posture*, Volume 62, 206 – 213
4. Israely S, Leisman G, Machluf CC and Carmeli E (2018) Muscle Synergies Control during Hand-Reaching Tasks in Multiple Directions Post stroke. *Front. Comput. Neurosci.* 12:10. doi:10.3389/fncom.2018.00010
5. Wing CHAN, Stephanie Suk AU-YEUNG. Recovery in the Severely Impaired Arm Post-stroke after Mirror Therapy – a Randomized Controlled Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2018.
6. Lee SH, Lee J-Y, Kim M-Y, Jeon Y-J, Kim S, Shin J-H, Virtual reality rehabilitation with functional electrical stimulation improves upper extremity function in patients with chronic stroke: a pilot randomized controlled study, *Archives of physical medicine and rehabilitation* (2018)
7. GrzegorzPrzysada, MD; JustynaLeszczak, MSc. Selected Factors Against Functional Performance in Patients in the Early Period After Stroke. *Topics in Geriatric Rehabilitation*. Volume 33, Number 4, 2018, p. 238 – 243
8. Лурья А.Р. Высшие корковые функции человека. – СПб.: Питер, 2008. – 624 с.
9. Никишина В.Б., Петраш Е.А., Запесоцкая И.В. Восприятие эмоций у больных с ишемическим инсультом // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2015. – Т. 115. – № 10–1. – С. 4–9
10. Никишина В.Б., Петраш Е.А. Реципрокная организация конструктивной деятельности у пациентов с ишемическим инсультом // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2017. – Т. 117. – № 3–2. – С. 79–89.
11. Функциональное биоуправление с биологической обратной связью «Реакор». Программно-методическое обеспечение. Руководство пользователя. Методические указания. – Таганрог: НПКиФ «Медиком МТД», 2013. – 176 с.
12. Вассерман Л.И., Дорофеева С.А., Меерсон Я.А. Методы нейропсихологической диагностики. – СПб.: Стройлеспечать, 1997. – 360 с.
13. Свид. 2017619968 Российская Федерация. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Программа по проведению когнитивных тренингов «Визуальная медицина» / В.Б. Никишина, Е.И. Никишина, И.И. Никишин; заявитель и правообладатель ООО «Визми» (RU). – заявл. 18.07.17; опубл. 12.09.17, Реестр программ для ЭВМ. – 1 с.

References

1. Demograficheskij ezhegodnik Rossii. 2017: Stat. sb. – M.: Rosstat, 2017. – 263 s.
2. Kelly A. Hawkins, Emily J. Fox, Janis J. Daly, Dorian K. Rose, Evangelos A. Christou, Theresa E. McGuirk, Dana M. Otzel, Katie A. Butera, Sudeshna A. Chatterjee, David J. Clark. Prefrontal over-activation during walking in people with mobility deficits: Interpretation and functional implications. *Human Movement Science*, Volume 59, 2018, Pages 46–55
3. Over-focused? The relation between patients' inclination for conscious control and single- and dual-task motor performance after stroke Denneman, R.P.M., Kal E.C., Houdijk H., Kamp J.V. *Gait & Posture*, Volume 62, 206 – 213
4. Israely S, Leisman G, Machluf CC and Carmeli E (2018) Muscle Synergies Control during Hand-Reaching Tasks in Multiple Directions Post stroke. *Front. Comput. Neurosci.* 12:10. doi:10.3389/fncom.2018.00010
5. Wing CHAN, Stephanie Suk AU-YEUNG. Recovery in the Severely Impaired Arm Post-stroke after Mirror Therapy – a Randomized Controlled Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2018.
6. Lee SH, Lee J-Y, Kim M-Y, Jeon Y-J, Kim S, Shin J-H, Virtual reality rehabilitation with functional electrical stimulation improves upper extremity function in patients with chronic stroke: a pilot randomized controlled study, *Archives of physical medicine and rehabilitation* (2018)
7. GrzegorzPrzysada, MD; JustynaLeszczak, MSc. Selected Factors Against Functional Performance in Patients in the Early Period After Stroke. *Topics in Geriatric Rehabilitation*. Volume 33, Number 4, 2018, p. 238 – 243
8. Luriya A.R. Vysshiekorkovyefunkciicheloveka. – SPb.: Piter, 2008. – 624 s.
9. Nikishina V.B., Petrash E.A., Zapесоckaya I.V. Vospriyatieemocij u bol'nyh s ishemicheskiminsul'tom // *Zhurnalnevrologii i psihiatriiim. C.C. Korsakova*. – 2015. – Т. 115. – № 10–1. – С. 4–9
10. Nikishina V.B., Petrash E.A. Reciproknaya organizaciya konstruktivnoj deyatel'nosti u pacientov s ishemicheskim insul'tom // *Zhurnalnevrologii i psihiatriiim. C.C. Korsakova*. – 2017. – Т. 117. – № 3–2. – С. 79–89.
11. Funkcional'noebioupravlenie s biologicheskobjobratnojsvyaz'yu «Reakor». Programmno-metodicheskoeobespechenie. Rukovodstvopol'zovatelya. Metodicheskieukazaniya. – Taganrog: NPKF «Medikom MTD», 2013. – 176 s.
12. Vasserman L. I., Dorofeeva S. A., Meerson Ya. A. Metody neyropsichologicheskoy diagnostiki: Prakticheskoe rukovodstvo. – SPb.: Stroylespechat', 1997. – 400 s.
13. Svid. 2017619968 RossiyskayaFederatsiya. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programmy dlya EVM. Programma po provedeniyu kognitivnykh treningov «Vizual'naya meditsina» / V.B. Nikishina, E.I. Nikishina, I.I. Nikishin; zayavitel' ipravoobladatel' ООО «Vizmi» (RU). – zayavl. 18.07.17; opubl. 12.09.17, Reestrprogramm dlya EVM. – 1 s.

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: изучение роли фактора латерализации в восстановительном обучении мелкомоторных функций пациентов, перенесших ишемический инсульт.

Ключевые слова: ишемический инсульт полушарной локализации, восстановительное обучение, мелкомоторные функции, автоматизированные движения.

ABSTRACT

Objective: to study the transformation of arbitrary small motor motions into automated (which form the basis of self-service skills) in the process of restorative education of patients who underwent ischemic stroke.

Materials and methods: the material of the study is a sample of patients who underwent ischemic stroke, hemispheric localization (53 people). As a method, a complex of neuropsychological tests, hardware methods of diagnostics and restorative training were used.

Results: The dynamics of restoration of small motor motions in automated actions that make up self-care skills for patients who underwent ischemic stroke, regardless of the lateralization profile and hemispheric localization of the lesion focus, is characterized by self-sufficient precision performance of automated small-engine actions that constitute self-

service skills. It is established that there is no degeneration of the formed skills in time, provided it is used periodically; as well as a positive motivation to use the formed skills of self-service.

Keywords: ischemic stroke of hemispheric localization, restorative learning, automated movements, voluntary small-motor movements, self-service skills.

Контакты:

Никишина Вера Борисовна. E-mail: vbnikishina@mail.ru

Петраш Екатерина Анатольевна. E-mail: petrash@mail.ru