



Результаты целенаправленного тренинга при реабилитации пациентов с сочетанием двигательных и речевых нарушений

ИД Ястребцева И.П.*, ИД Бирюков Е.А., ИД Белова В.В., ИД Дерябкина Л.Ю.

ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, Иваново, Россия

РЕЗЮМЕ

ЦЕЛЬ. Оценить результативность применения реабилитационной перчатки у пациентов с центральным парезом руки и моторной афазией при ишемическом инсульте, а также изучить скорость выработки двигательного акта в верхней конечности у этих больных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Обследовано 49 пациентов с гемипарезом и моторной афазией в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта в бассейне левой средней мозговой артерии. В зависимости от факта проведения тренировок с применением реабилитационной перчатки больные случайным образом были распределены на две группы (1, где данный вариант тренировок реализовывался, и 2 — без таковых), сопоставимые по выраженности двигательных и речевых расстройств. Внутри каждой из них пациенты дополнительно распределялись на подгруппы, в зависимости от степени пареза в дистальном отделе пораженной верхней конечности: Л — легкий (в группе 1Л — 18 человек, 2Л — 16) и У — умеренный (в группе 1У — 8, а 2У — 7 больных). В 1-й и 10-й дни тренировки всем пациентам проводилось функциональное тестирование. Лечение и реабилитация реализовывались согласно порядку оказания помощи. Пациентам групп 1Л и 1У дополнительно проводился курс из 10 занятий, включающих 2 упражнения по 15 минут для паретичной руки 5 раз в неделю.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Пациенты 1Л и 1У групп продемонстрировали статистически значимое улучшение по Шкале комитета медицинских исследований, Тесту двигательной активности руки ARAT, Шкале оценки речевых нарушений Вассермана, Монреальской шкале оценки когнитивных функций. По амплитудным показателям отмечалась тенденция к их увеличению во всех группах. Снижение количества ошибок, увеличение процента правильного выполнения задания сопутствовали выработке двигательного акта. Они стабилизировались у пациентов с легким парезом кисти к 5–6-му, с умеренным — к 6–7-му сеансам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. У пациентов с легким и умеренным парезом правой кисти в сочетании с моторной афазией в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта при применении реабилитационной перчатки отмечалось улучшение силы и двигательной активности паретичной руки, когнитивных функций и речи. Стабилизацию показателей выполнения заданий следует учитывать при определении длительности тренировок и своевременной коррекции программы двигательной реабилитации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: парез, моторная афазия, двигательная активность, инсульт, реабилитация, роботизированный комплекс, реабилитационная перчатка.

Для цитирования / For citation: Ястребцева И.П., Бирюков Е.А., Белова В.В., Дерябкина Л.Ю. Результаты целенаправленного тренинга при реабилитации пациентов с сочетанием двигательных и речевых нарушений. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(3): 49–58. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-3-49-58> [Yastrebtseva I.P., Biryukov E.A., Belova V.V., Deryabkina L.Yu. The Results of Targeted Training in the Rehabilitation of Patients with a Combination of Motor and Speech Disorders. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(3): 49–58. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-3-49-58> (In Russ.).]

*Для корреспонденции: Ястребцева Ирина Петровна, E-mail: ip.2007@mail.ru

Статья получена: 27.04.2023

Поступила после рецензирования: 31.05.2023

Статья принята к печати: 23.06.2023

The Results of Targeted Training in the Rehabilitation of Patients with a Combination of Motor and Speech Disorders

 Irina P. Yastrebtseva*,  Evgeny A. Biryukov,  Victoria V. Belova,  Lidiya Yu. Deryabkina

Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, Russia

ABSTRACT

AIM. To evaluate the effectiveness of using a rehabilitation glove in patients with central paresis of the arm and motor aphasia due to ischemic stroke, and also to study the rate of motor production in the upper limb in these patients.

MATERIALS AND METHODS. We examined 49 patients with hemiparesis and motor aphasia in the early recovery period of ischemic stroke in the left middle cerebral artery. Depending on the fact of conducting training with the use of a rehabilitation glove, patients were randomly distributed into two groups (1, where this training option was implemented, and 2 — without it), comparable in the severity of motor and speech disorders. Within each of them, patients were additionally divided into subgroups, depending on the degree of paresis in the distal part of the affected upper limb: L-mild (in group 1L — 18 people, 2L — 16) and U-moderate (in group 1U — 8, and 2U — 7 patients). On days 1 and 10 of training, all patients underwent functional testing. Treatment and rehabilitation were carried out according to the order of care. Patients of groups 1L and 1U additionally received a course of 10 sessions, including 2 exercises of 15 minutes each for a paretic arm 5 times a week.

RESULTS. Patients of groups 1L and 1U demonstrated statistically significant improvements in the Medical Research Committee Scale, the ARAT Arm Motor Activity Test, the Wasserman Speech Impairment Rating Scale, and the Montreal Cognitive Function Rating Scale. According to amplitude indicators, there was a tendency towards their increase in all groups. A decrease in the number of errors and an increase in the percentage of correct task completion accompanied the development of a motor act. They stabilized in patients with mild paresis of the hand by 5–6 sessions and in patients with moderate paresis by 6–7 sessions.

CONCLUSION. In patients with mild to moderate paresis of the right hand in combination with motor aphasia in the early recovery period of ischemic stroke, when using a rehabilitation glove, there was an improvement in the strength and motor activity of the paretic hand, cognitive functions and speech. Stabilization of task performance indicators should be taken into account when determining the duration of training and timely correction of the motor rehabilitation program.

KEYWORDS: paresis, motor aphasia, motor activity, stroke, rehabilitation, robotic complex, rehabilitation glove.

For citation: Yastrebtseva I.P., Biryukov E.A., Belova V.V., Deryabkina L.Yu. The results of targeted training in the rehabilitation of patients with a combination of motor and speech disorders. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(3): 49-58. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-3-49-58> (In Russ.).

***For correspondence:** Irina P. Yastrebtseva, E-mail: ip.2007@mail.ru

Received: 27.04.2023

Revised: 14.03.2023

Accepted: 18.04.2023

ВВЕДЕНИЕ

В России, как во всем мире, инсульт продолжает занимать главенствующее место среди причин длительной инвалидности [1–5], которая обусловлена, прежде всего, тяжелыми двигательными нарушениями при инсульте [4]. Моторные расстройства различной степени выраженности и характера представляют собой самый частый симптом поражения головного мозга. В острой стадии они выявляются у 70–90 % пациентов, спустя 1 год — не менее чем у 1/2 выживших пациентов [6]. В последнее время исследователи все больше внимания обращают на необходимость внедрения новейших роботизированных технологий, позволяющих дать объективную оценку степени нарушения двигательной функции верхней конечности и помочь в восстановлении ее активности [7, 8]. При реабилитации пациентов с применением экзоскелетов определялось улучшение

функциональной активности пораженной конечности, уменьшение спастичности, повышение мышечной силы, снижение тревожности, увеличение функциональной мобильности в повседневной и бытовой активности пациентов [4, 9]. Для повышения эффективности проводимых реабилитационных мероприятий особую актуальность приобретает использование оборудования, работающего по принципу обратной связи [4, 9].

ЦЕЛЬ

Цель исследования — оценить результативность применения реабилитационной перчатки у пациентов с центральным парезом руки и моторной афазией в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта, а также изучить скорость выработки двигательного акта в верхней конечности у этих больных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 49 пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта в бассейне левой средней мозговой артерии в возрасте от 45 до 65 лет (средний возраст $56,65 \pm 1,54$ года), из них 30 мужчин (62 %) и 19 женщин (38 %).

Критерии включения

1. Случаи перенесенного ишемического инсульта в бассейне левой средней мозговой артерии сроком 1–6 месяцев (в раннем восстановительном периоде).
2. Возраст от 45 до 65 лет.
3. Снижение силы мышц пораженной кисти по Шкале комитета медицинских исследований до 3–4 баллов.
4. Сохранность когнитивных функций на уровне не ниже умеренных при наличии афазии легкой и умеренной степеней.

Критерии исключения

1. Церебральное поражение неопластического, травматического, инфекционно-воспалительного происхождения.
2. Вялый парез верхней конечности.
3. Выраженные двигательные, когнитивные и речевые нарушения, в том числе грубая моторная афазия, не позволяющие выполнять задания тренинга.

Для изучения силы мышц верхней конечности мы использовали Шкалу комитета медицинских исследований, мышечного тонуса — Модифицированную шкалу спастичности Ашфорта. Амплитуды движений регистрировались в показателях программного обеспечения реабилитационной перчатки в градусах. Речевые нарушения оценивались по Шкале Вассермана, когнитивные — по Монреальской шкале оценки когнитивных функций, мотивация к реабилитации — по Тесту восстановления локуса контроля. Двигательная активность руки определялась по Тесту двигательной активности руки (Action Research Arm Test, ARAT). Оценка результатов тестов проводилась в 1-й и 10-й дни тренировки.

Всем пациентам, включенным в исследование, лечение и реабилитация реализовывались согласно Порядку оказания специализированной медицинской помощи при инфаркте мозга от 15.11.2012 № 928н, с изменениями и дополнениями от 22.02.2019 и 21.02.2020 и Приказу Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. (ред. от 07.11.2022)

№ 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых» [13]. В зависимости от применения тренировок с использованием реабилитационной перчатки больные случайным образом делились на две группы, сопоставимые по выраженности двигательных и речевых расстройств: основную — 1 (дополнительный тренинг с помощью реабилитационной перчатки) и группу сравнения — 2 (без такового). Внутри каждой группы больные дополнительно были разделены по степени снижения мышечной силы в дистальном отделе пораженной верхней конечности на подгруппы: 1Л (18 пациентов с легким парезом), 1У (8 — с умеренным), 2Л (16 — с легким) и 2У (7 — с умеренным парезом).

За курс реабилитации пациенты 1Л и 1У групп выполняли комплекс упражнений 5 раз в неделю по 15 минут на протяжении 10 дней. Тренинг состоял из упражнений 1-го и 2-го уровней сложности. При повышении уровня увеличивалась скорость движения объектов, уменьшалась ширина полей для правильного выполнения задания (дорожки для перемещения), увеличивался размер объекта перемещения. Пациентам нужно было удерживать предмет в зонах определенного поля или сбивать цель с помощью сгибательно-разгибательных движений в пальцах кисти или в запястье. Эффективность каждой процедуры оценивалась ежедневно в процентах от максимально возможного варианта. Учитывались процент выполнения задания и количество совершенных ошибок.

Статистическая обработка результатов выполнялась с использованием пакета прикладных программ «Statistica 12.6». В связи с ненормальным распределением согласно критерию Колмогорова — Смирнова и Шапиро — Уилка количественные значения представлены в виде медианы и интерквартильного размаха Ме [25 %; 75 %]. Для зависимых выборок применялся непараметрический метод Вилкоксона, для независимых — Манна — Уитни. Различия считались статистически достоверными на уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов 1Л и 1У групп на основании Шкалы комитета медицинских исследований за курс реабилитации выявлено нарастание силы мышц в дистальных отделах правой верхней конечности ($p < 0,05$) (табл. 1). Амплитуда движений за короткий курс реабилитации существенно не менялась.

Таблица 1. Динамика показателей функциональных тестов у пациентов с ишемическим инсультом

Table 1. Dynamics of indicators of functional tests in patients with ischemic stroke

Диагностические тесты / Diagnostic tests	Единицы измерения / Units of measurement	Этап / Stage	Группы / Groups			
			1		2	
			1Л / 1L n = 18	1У / 1U n = 8	2Л / 2L n = 16	2У / 2U n = 7
Шкала комитета медицинских исследований: 1) сила проксимальной группы мышц правой руки / Motor deficit assessment scale: 1) the strength of the proximal muscle group of the right arm	баллы / scores	поступление / entrance	4,00 [4,00; 4,00]	3,00 [3,00; 3,00]	4,00 [4,00; 4,00]	3,00 [3,00; 3,00]
		выписка / discharge	4,50 [4,25; 4,50]	3,50 [3,25; 3,50]	4,50 [4,00; 4,50]	3,50 [3,00; 3,75]

Диагностические тесты / Diagnostic tests	Единицы измерения / Units of measurement	Этап / Stage	Группы / Groups			
			1		2	
			1Л / 1L n = 18	1У / 1U n = 8	2Л / 2L n = 16	2У / 2U n = 7
2) сила средней группы мышц правой руки / 2) strength of the middle muscle group of the right arm	баллы / scores	поступление / entrance	4,00 [4,00; 4,00]	3,00 [3,00; 3,00]	4,00 [4,00; 4,00]	3,00 [3,00; 3,00]
		выписка / discharge	4,50 [4,25; 4,50]	3,50 [3,25; 3,50]	4,50 [4,00; 4,50]	3,25 [3,00; 3,50]
3) сила мышц дистальных отделов правой руки / 3) the strength of the distal muscles of the right arm	баллы / scores	поступление / entrance	4,00 [4,00; 4,00]	3,00 [3,00; 3,00]	4,00 [4,00; 4,00]	3,00 [3,00; 3,00]
		выписка / discharge	4,75 [4,50; 4,75]*	3,75 [3,25; 3,75]*, #	4,25 [3,75; 4,25]	3,25 [3,00; 3,25]
Минимальный угол (мизинец) / Minimum angle (little finger)	угол в градусах / angle in degrees	поступление / entrance	43,00 [39,00; 45,00]	33,00 [31,00; 40,00]	40,00 [35,00; 43,00]	30,00 [29,00; 36,00]
		выписка / discharge	55,00 [50,00; 58,00]	49,00 [47,00; 52,00]	49,00 [45,00; 53,00]	46,00 [41,00; 49,50]
Минимальный угол (средний палец) / Minimum angle (middle finger)	угол в градусах / angle in degrees	поступление / entrance	69,00 [60,00; 75,00]	49,00 [47,50; 60,00]	51,00 [48,00; 57,00]	41,00 [37,00; 51,50]
		выписка / discharge	78,00 [70,00; 86,00]	62,00 [58,00; 64,00]	59,00 [55,00; 63,00]	57,00 [54,00; 62,75]
Максимальный угол (мизинец) / Maximum angle (pinky)	угол в градусах / angle in degrees	поступление / entrance	82,00 [75,00; 88,00]	76,00 [73,00; 82,00]	72,00 [70,00; 77,00]	71,00 [69,00; 79,00]
		выписка / discharge	102,00 [90,00; 105,00]	86,00 [83,50; 96,00]	79,00 [77,00; 85,00]	79,00 [77,50; 88,50]
Максимальный угол (средний палец) / Maximum angle (middle finger)	угол в градусах / angle in degrees	поступление / entrance	90,00 [85,00; 101,00]	79,00 [77,50; 86,00]	87,00 [85,00; 93,00]	70,00 [69,50; 76,00]
		выписка / discharge	110,00 [105,00; 112,00]	92,00 [89,00; 97,00]	92,00 [89,00; 93,00]	88,50 [84,50; 90,00]
Модифицированная шкала спастичности Ашфорта / Modified Ashworth spasticity scale	баллы / scores	поступление / entrance	1,75 [1,75; 1,50]	2,50 [2,50; 2,25]	2,25 [2,50; 2,00]	2,50 [2,50; 2,25]
		выписка / discharge	1,25 [1,25; 1,00]	2,00 [2,25; 1,75]	2,25 [2,25; 2,00]	2,25 [2,25; 2,00]
Тест Вассермана / Wasserman Test	баллы / scores	поступление / entrance	18,00 [14,00; 19,75]	27,00 [24,00; 29,50]	25,00 [22,50; 26,00]	32,00 [26,50; 33,50]
		выписка / discharge	10,00 [8,50; 11,00]*	20,00 [18,00; 21,50]*, #	22,00 [19,00; 24,50]	25,00 [21,00; 27,00]

Диагностические тесты / Diagnostic tests	Единицы измерения / Units of measurement	Этап / Stage	Группы / Groups			
			1		2	
			1Л / 1L n = 18	1У / 1U n = 8	2Л / 2L n = 16	2У / 2U n = 7
Монреальская шкала оценки когнитивных функций / Montreal Cognitive Function Assessment Scale	баллы / scores	поступление / entrance	22,00 [20,00; 23,50]	19,00 [16,50; 20,00]	20,00 [18,00; 21,50]	17,00 [15,50; 19,00]
		выписка / discharge	28,00 [27,50; 29,50]*	25,00 [23,00; 26,50]*, #	22,00 [21,00; 24,00]	21,00 [19,00; 24,00]
Шкала восстановления локуса контроля / School of Locus Control Restoration	баллы / scores	поступление / entrance	25,00 [22,00; 27,00]	22,00 [21,50; 25,00]	21,00 [19,00; 23,50]	19,00 [18,75; 22,00]
		выписка / discharge	32,00 [30,00; 33,00]	29,00 [27,50; 31,50]	25,00 [23,50; 28,50]	24,00 [22,25; 26,00]
Тест ARAT / ARAT Test	баллы / scores	поступление / entrance	44,00 [41,00; 46,50]	38,00 [37,50; 41,50]	40,00 [38,50; 42,00]	33,00 [31,50; 36,00]
		выписка / discharge	54,00 [52,00; 56,00]*, #	45,00 [42,00; 47,50]*	46,00 [44,00; 47,50]	39,00 [37,50; 42,00]

Примечание: * — $p < 0,05$ при сопоставлении двух зависимых выборок; # — $p < 0,05$ при сопоставлении двух независимых выборок (1Л и 2Л групп).

Note: * — $p < 0.05$ when comparing two dependent samples; # — $p < 0.05$ when comparing two independent samples (1L and 2L groups).

На основании оценки программно-аппаратного комплекса реабилитационной перчатки у пациентов, получавших реабилитацию с ее применением (1Л и 1У группы), регистрировалось существенное улучшение показателей процента выполнения и снижение количества ошибок в упражнении с преимущественным вовлечением запястья (табл. 2). При этом процент выполнения у пациентов 1Л и 1У существенно отличался от данных больных группы 2Л и 2У, а количество ошибок — только у лиц с легким парезом

(группа 1Л). Аналогичные данные фиксировались и при анализе показателей упражнения с преимущественным вовлечением пальцев кисти (табл. 3).

На основании данных, которые регистрировались программно-аппаратным комплексом реабилитационной перчатки, определялась тенденция к росту амплитудных показателей (минимальный/максимальный угол) во всех четырех группах — без статистически значимого улучшения (см. табл. 1).

Таблица 2. Динамика показателей выполнения реабилитационного упражнения с преимущественным вовлечением запястья у пациентов с ишемическим инсультом

Table 2. Dynamics of indicators of rehabilitation exercise with predominant involvement of the wrist in patients with ischemic stroke

Упражнение с преимущественным вовлечением запястья / Exercise with predominant involvement of the wrist			Группы / Groups			
Наименование / Name	Единицы измерения / Units of measurement	Этап / Stage	1		2	
			1Л / 1L n = 18	1У / 1U n = 8	2Л / 2L n = 16	2У / 2U n = 7
Процент выполнения / Percentage of completion	%	поступление / entrance	37,50 [34,50; 39,00]	33,50 [32,00; 35,00]	34,50 [32,00; 37,00]	31,00 [30,50; 33,50]
	%	выписка / discharge	52,00 [48,50; 54,50]*	49,50 [47,50; 51,00]*	39,50 [36,00; 41,50]**	40,75 [38,50; 43,75]#

Упражнение с преимущественным вовлечением запястья / Exercise with predominant involvement of the wrist			Группы / Groups			
Наименование / Name	Единицы измерения / Units of measurement	Этап / Stage	1		2	
			1Л / 1L n = 18	1У / 1U n = 8	2Л / 2L n = 16	2У / 2U n = 7
Количество ошибок / Number of errors	штук / pieces	поступление / entrance	9,00 [8,50; 13,00]	13,00 [11,00; 15,50]	11,00 [10,00; 14,00]	15,00 [10,00; 16,00]
	штук / pieces	выписка / discharge	5,00 [3,00; 7,00]*	8,00 [6,00; 9,50]*	8,00 [7,50; 10,00]**	12,00 [11,00; 14,75]#

Примечание: * — $p < 0,05$ при сопоставлении двух зависимых выборок (до-после лечения); ** — $p < 0,05$ при сопоставлении двух независимых выборок (1Л и 2Л групп); # — $p < 0,05$ при сопоставлении двух независимых выборок (1У и 2У групп).

Note: * — $p < 0.05$ when comparing two dependent samples (before-after treatment); ** — $p < 0.05$ when comparing two independent samples (1L and 2L groups); # — $p < 0.05$ when comparing two independent samples (1U and 2U groups).

Таблица 3. Динамика показателей выполнения упражнения с преимущественным вовлечением пальцев кисти у пациентов с ишемическим инсультом

Table 3. Dynamics of exercise indicators with predominant involvement of the fingers of the hand in patients with ischemic stroke

Упражнение с преимущественным вовлечением пальцев кисти / Exercise with the predominant involvement of the fingers of the hand			Группы / Groups			
Наименование / Name	Единицы измерения / Units of measurement	Этап / Stage	1		2	
			1Л / 1L n = 18	1У / 1U n = 8	2Л / 2L n = 16	2У / 2U n = 7
Процент выполнения / Percentage of completion	%	поступление / entrance	51,00 [46,50; 54,50]	47,50 [45,50; 49,00]	48,50 [46,00; 49,50]	44,00 [41,00; 46,00]
	%	выписка / discharge	69,00 [66,50; 70,50]*	61,00 [57,50; 62,50]*	55,50 [52,00; 56,50]**	53,00 [50,50; 57,50]#
Количество ошибок / Number of errors	штук / pieces	поступление / entrance	7,00 [4,50; 9,00]	9,00 [6,00; 11,50]	8,00 [7,00; 12,00]	11,00 [8,00; 12,00]
	штук / pieces	выписка / discharge	3,00 [2,50; 5,00]*	4,00 [3,00; 6,50]*	6,00 [5,50; 10,00]**	9,00 [7,00; 11,50]

Примечание: * — $p < 0,05$ при сопоставлении двух зависимых выборок; ** — $p < 0,05$ при сопоставлении двух независимых выборок (1Л и 2Л групп); # — $p < 0,05$ при сопоставлении двух независимых выборок (1У и 2У групп).

Note: * — $p < 0.05$ when comparing two dependent samples (before-after treatment); ** — $p < 0.05$ when comparing two independent samples (1L and 2L groups); # — $p < 0.05$ when comparing two independent samples (1U and 2U groups).

По результатам теста Вассермана отмечено улучшение речевых функций у пациентов 1Л и 1У групп ($p < 0,05$). При сравнении результатов 1Л и 2Л групп при выписке отмечались существенные различия, с более высокими результатами у больных 1Л группы ($p < 0,05$) (см. табл. 1). На основании Монреальской шкалы оценки когнитивных функций и теста Вассермана за курс реабилитации показатели улучшались у пациентов 1Л и 1У групп ($p < 0,05$). При сравнении результатов данных тестов у пациентов с легким парезом 1Л и 2Л групп отмечалась существенная динамика в группе лиц, получавших тренинг с применением перчатки ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

У пациентов 1Л и 1У групп отмечалось не только увеличение мышечной силы, но и двигательных возможностей пораженной верхней конечности по тесту ARAT ($p < 0,05$). У лиц 1Л группы при выписке улучшались показатели данного теста по сравнению с больными группы 2Л, не получавшими целенаправленный тренинг с помощью перчатки ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

Также нами проанализировано, к какому сеансу пациенты достигали оптимального выполнения двигательного акта (то есть «плато ошибок»), что важно учитывать в определении длительности курса тренировок (рис. 1). У больных 1Л группы регистрировался оптимальный вариант выполнения упражнения с преимущественным вовлечением запястья к 5-му сеансу, а упражнения с преимущественным вовлечением пальцев кисти — к 6-му, в то время как у лиц 1У группы — к 7-му и 6-му сеансам соответственно (см. рис. 1).

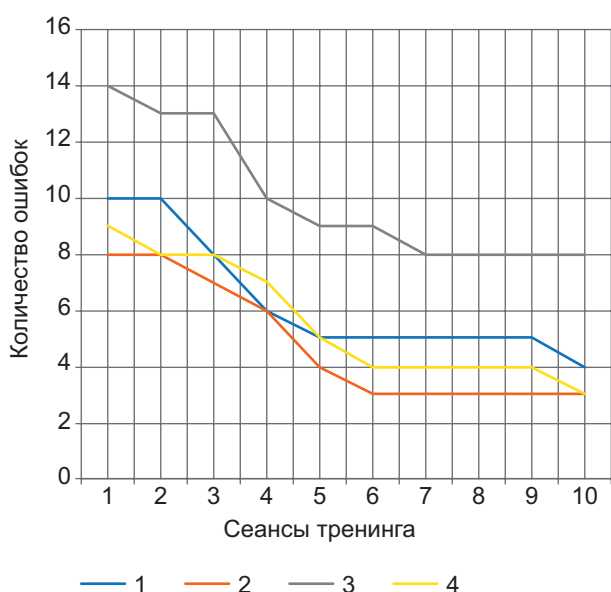


Рис. 1. Скорость выработки оптимально достижимого двигательного акта у пациентов с легкой и умеренной степенью пареза кисти

Fig. 1. The rate of development of an optimally achievable motor act in patients with mild to moderate hand paresis

Примечание: 1 — запястье, 1Л группа; 2 — пальцы кисти, 1Л группа; 3 — запястье, 1У группа; 4 — пальцы кисти, 1У группа.

Note: 1 — wrist, 1L group; 2 — fingers, 1L group; 3 — wrist, 1U group; 4 — fingers, 1U group.

ОБСУЖДЕНИЕ

В нашей работе получено положительное влияние тренинга с применением реабилитационной перчатки на активность руки при выполнении мануальных навыков, силу мышц дистального отдела верхней конечности, когнитивные и речевые функции.

Рост силовых показателей по Шкале комитета медицинских исследований можно связать с процессами нейропластичности церебральных структур при осуществлении тренировок, необходимостью пациентам выполнять упражнения активно, подключая мелкоамплитудные моторные акты. Тренинги на таких тренажерах, как реабилитационная перчатка, проводят по принципу выполнения циклических стереотипных движений верхней конечностью, формируя и закрепляя физиологичный паттерн по отношению к существующему «патологическому» [10].

Ранее авторы, описывая опыт применения реабилитационной перчатки у пациентов после впервые перенесенного инсульта, так же как и в нашей работе, отмечали прирост функциональной активности руки, мышечной силы, снижение спастичности [4]. Пациенты работали с перчаткой более длительное время: по 30–45 минут в день в течение 24 суток.

В исследовании М. Rodríguez-Hernández, В. Polonio-López [11], включавшем 46 пациентов в более старшем возрасте, чем в нашей работе (в среднем 63,1 года против 56,65 года), показано достоверное увеличение двигательной активности руки и снижение спастичности при использовании перчатки HandTutor. При оценке по шкале Ашворта наблюдалось снижение мышечного тонуса запястья в обеих группах (контрольной и основной), причем значительно большее снижение наблюдалось именно в последней группе. В дополнение к этому наблюдалось увеличение показателей оценки по шкале Фугля — Мейера в обеих группах, причем достоверное увеличение — в основной группе. Схожие результаты получены и нами в виде тенденции к снижению спастичности по аналогичной шкале и статистически значимого увеличения двигательной активности руки по тесту ARAT [11].

Проводилось исследование Е.В. Екушевой и соавт. [9], в котором оценивались результаты тренинга с использованием той же перчатки у пациентов с парезом легкой и умеренной степени выраженности в кисти после первичного ишемического инсульта в бассейне как правой, так и левой средней мозговой артерии. Пациенты имели сопоставимый с больными нашего исследования возраст (средний — 60,9 года), однако в более поздние сроки заболевания (поздний восстановительный период). Было получено статистически значимое улучшение показателей независимости и активности в повседневной жизни на основании тестов Френчай, ARAT, «Девять колышков и девять отверстий», индекса Бартел и Шкалы функциональной независимости у пациентов, получающих тренировки с реабилитационной перчаткой. Эти данные соответствуют полученным нами результатам положительного влияния на двигательные возможности. Однако авторы отметили уменьшение значений шкалы спастичности Ашворта, а нами не было получено существенного снижения данных показателей, что, возможно, связано с отсутствием выраженных изменений тонуса

мышц у пациентов с легкой и умеренной степенью пареза. В нашей работе продемонстрирована сопоставимая результативность тренировок, хотя они имели формат более коротких ежедневных занятий (15 минут в нашем исследовании и 1 час в работе коллег [9]). Сопоставимая результативность более кратковременных тренингов позволит сэкономить штатные ресурсы, скажем, работающего с пациентом логопеда, и рациональнее организовать расписание реабилитационных мероприятий. А пациентам, исходя из переносимости нагрузок, рекомендуется получать ежедневно от 1 до 3 часов мероприятий в режиме «среднеинтенсивной реабилитации», не менее 3 часов — в режиме «интенсивной реабилитации» при общей длительности курса не менее 10 дней на каждом этапе реабилитации [12], на третьем этапе — продолжительностью не менее 3 часов не реже одного раза каждые 48 часов [13]. Результативность краткосрочного реабилитационного воздействия была показана и ранее.

В рандомизированном исследовании с ежедневным применением 3-кратных сессий, каждая из которых состояла из 10-кратного повторения «горизонтального захвата», определялось улучшение функциональной активности руки, уменьшение времени выполнения упражнения и повышение скорости выполнения задания [14].

Также показана эффективность краткосрочных сеансов реабилитации [15]. Авторы работы оценивали 20-минутный 15-дневный курс лечения моторными образами с помощью интерфейса «мозг–компьютер» на примере использования у 60 пациентов с ишемическим инсультом. С помощью шкалы оценки Фугля — Мейера установлено достоверное увеличение двигательной функции верхней конечности и улучшение уровня внимания по тесту Шульте — Гирда.

Нами проведен анализ изменений функции речи у больных с инсультом. Аналогичное позитивное влияние целенаправленного моторного тренинга в кисти исследователи отмечали и ранее. Так, в работе, посвященной мягкому экзоскелету Gloreha hand rehabilitation, авторы

отметили позитивное влияние на речь, но поставили вопрос об эффекте плацебо [16].

Нами также отмечено положительное влияние тренинга с использованием реабилитационной перчатки на показатели Монреальской шкалы оценки когнитивных функций. Полученный результат обусловлен, возможно, уменьшением эмоциональных нарушений в виде тревожности, ухудшающей показатели умственных функций этих больных. Требуется дополнительная оценка эмоционально-волевых функций для более точного понимания данной динамики. Кроме того, позитивное влияние оказала возникающая в ходе тренировки потребность ставить цели и задачи, разбивать сложные действия на более простые и реализовывать их при регулярном кинестетическом воображении целенаправленных движений, подкрепленных обратной зрительной связью [17–18].

Дальнейшие углубленные исследования эффективности применения реабилитационных средств на отдельные домены когнитивных функций и возможностей пациентов позволят индивидуализировать комплекс предлагаемых воздействий и повысить качество жизни больных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов с легким и умеренным парезом правой кисти в сочетании с моторной афазией в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта в бассейне левой средней мозговой артерии при применении реабилитационной перчатки отмечалось увеличение силы мышц дистального отдела верхней конечности, ее двигательной активности при выполнении мануальных навыков, а также когнитивных функций, в том числе речи.

Количество ошибок и процент выполнения заданий отражали скорость выработки двигательного акта и стабилизировались у пациентов с легким парезом кисти к 5–6-му, с умеренным — к 6–7-му сеансам, что следует учитывать при определении длительности тренировок и коррекции программы двигательной реабилитации.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Ястребцева Ирина Петровна, доктор медицинских наук, профессор кафедры неврологии и нейрохирургии, ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России.

E-mail: ip.2007@mail.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3429-9640>

Бирюков Евгений Андреевич, ординатор по специальности «Неврология», ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5379-3794>

Белова Виктория Валентиновна, кандидат медицинских наук, доцент, заместитель главного врача по медицинской части клиники ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4387-9433>

Дерябкина Лидия Юрьевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры госпитальной терапии ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5328-7952>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли

и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: Ястребцева И.П. — разработка концепции исследования, организация исследования, проверка критически важного содержания, написание и редактирование статьи, утверждение рукописи для публикации; Бирюков Е.А. — работа с пациентами, сбор материала, обработка, интерпретация данных, написание статьи; Белова В.В. — участие в разработке концепции и организация отбора пациентов; Дерябкина Л.Ю. — подбор пациентов по критериям включения.

Источники финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие других явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Irina P. Yastrebtseva, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Neurology and Neurosurgery, Ivanovo State Medical Academy. E-mail: ip.2007@mail.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3429-9640>

Evgeny A. Biryukov, resident in the specialty "Neurology", Medical Faculty, Ivanovo State Medical Academy.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5379-3794>

Victoria V. Belova, Ph. D. (Med.), Associate Professor, Deputy Chief Physician for the medical part of the clinic, Ivanovo State Medical Academy.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4387-9433>

Lidiya Yu. Deryabkina, Ph. D. (Med.), Assistant of the Department of Hospital Therapy, Ivanovo State Medical Academy.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5328-7952>

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before

publication). Special contributions: Yastrebtseva I.P. — development of the research concept, organization of the study, verification of critical content, writing and editing of the article, approval of the manuscript for publication; Biryukov E.A. — work with patients, collection of material, processing, interpretation of data, writing the article; Belova V.V. — participation in the development of the concept and organization of patient selection; Deryabkina L.Yu. — selection of patients according to inclusion criteria.

Funding. This study was not supported by any external funding sources.

Disclosure. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval. The authors declare that all procedures used in this article are in accordance with the ethical standards of the institutions that conducted the study and are consistent with the 2013 Declaration of Helsinki.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Thayabaranathan T., Kim J., Cadilhac D.A., Thrift A.G. et al. Global stroke statistics 2022. *International Journal of Stroke*. 2022; 17(9): 946–956. <https://doi.org/10.1177/17474930221123175>
2. Утеулиев Е.С., Конысбаева К.К., Жангалиева Д.Р., Хабиева Т.Х. Эпидемиология и профилактика ишемического инсульта. *Вестник КазНМУ*. 2017; (4): 122–125. [Uteyliyev E.S., Konysbaeva K.K., Zhanagalieva D.R., Khabieva T.H. Epidemiology and Prevention of Ischemic Stroke. *Vestnik KazNMU*. 2017; (4): 122–125 (In Russ.).]
3. Кастей Р.М., Дюсембеков Е.К., Зетов А.Ш. и др. Эпидемиологические аспекты и факторы развития острых нарушений мозгового кровообращения. *Вестник КазНМУ*. 2020; (2): 591–596. [Kastey R.M., Dusembekov E.K., Zetov A.Sh. et al. Epidemiological Aspects and Factors of Development of Acute Disorders of Cerebral Circulation. *Vestnik KazNMU*. 2020; (2): 591–596 (In Russ.).]
4. Каерова Е.В., Журавская Н.С., Козина Е.А., Шакирова О.В. Восстановление двигательной функции верхних конечностей после инсульта. *Вестник восстановительной медицины*. 2021; 20(1): 21–26. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-1-21-26> [Kayerova E.V., Zhuravskaya N.S., Kozina E.A., Shakirova O.V. Restoration of Upper Limb Motor Function After Stroke. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2021; 20(1): 21–26. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-1-21-26> (In Russ.).]
5. Мишина И.Е., Михайловская Т.В., Точенов М.Ю. Связь параметров артериальной гипертензии и ограничения жизнедеятельности в остром периоде ишемического инсульта. *Вестник Ивановской медицинской академии*. 2019; 24(3): 27–31. [Mishina I.E., Mikhailovskaya T.V., Tochyonov M.Yu. Connection of Arterial Hypertension Parameters and Vital Activity Limitation in Acute Period of Ischemic Stroke. *Bulletin of the Ivanovo Medical Academy*. 2019; 24(3): 27–31 (In Russ.).]
6. Левин О.С., Боголепова А.Н. Постинсультные двигательные и когнитивные нарушения: клинические особенности и современные подходы к реабилитации. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2020; 120(11): 99–107. <https://doi.org/10.17116/jnevro202012011199> [Levin O.S., Bogolepova A.N. Poststroke motor and cognitive impairments: clinical features and current approaches to rehabilitation. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2020; 120(11): 99–107. <https://doi.org/10.17116/jnevro202012011199> (In Russ.).]
7. Королева Е.С., Алифиров В.М., Латыпова А.В. и др. Принципы и опыт применения роботизированных реабилитационных технологий у пациентов после инсульта. *Бюллетень сибирской медицины*. 2019; 18(2): 223–233. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2019-2-223-233> [Korolev E.S., Alifirova V.M., Latypova A.V., Cheban S.V. et al. Principles and global experience of applying robotic rehabilitation technologies in patients after stroke. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2019; 18(2): 223–233. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2019-2-223-233> (In Russ.).]
8. de Crignis A.C., Ruhnau S.T., Hösl M. et al. Robotic arm training in neurorehabilitation enhanced by augmented reality — a usability and feasibility study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2023; 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01225-5>
9. Екушева Е.В., Комазов А.А. Использование реабилитационной перчатки «Аника» пациентами после инсульта: возможности повышения функционального восстановления. *Фарматека*. 2019; (13): 30–33. <https://doi.org/10.18565/pharmateca.2019.13.30-33> [Ekusheva E.V., Komazov A.A. The use of the "Anika" rehabilitation glove in stroke: the potentials for the improvement of functional recovery. *Farmateka*. 2019; (13): 30–33. <https://doi.org/10.18565/pharmateca.2019.13.30-33> (In Russ.).]
10. Федин А.И., Солопова И.А., Тихонова Д.Ю., Гришин А.А. Медицинские технологии нейрореабилитации двигательных нарушений в остром периоде инсульта. *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2012; (1): 47–52. [Fedin A.I., Solopova I.A., Tihonova D.Yu., Grishin A.A. Medical technology in neurorehabilitation of patients with movement disorders in acute stroke. *Bulletin of Russian State Medical University*. 2012; (1): 47–52 (In Russ.).]
11. Rodríguez-Hernández M., Polonio-López B., Corregidor-Sánchez A.I. et al. Can specific virtual reality combined with conventional rehabilitation improve poststroke hand motor function? A randomized clinical trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2023; (20). <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01170-3>
12. Гроховский С.С., Кубряк О.В. К вопросу о «дозе» двигательной реабилитации после инсульта: обзор. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2018; 17(2): 66–71. <https://doi.org/10.18821/1681-3456-2018-17-2-66-71> [Grohovskij S.S., Kubryak O.V. Towards the Question of «Dose» Motor Rehabilitation After Stroke: Review. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2018; 17(2): 66–71. <https://doi.org/10.18821/1681-3456-2018-17-2-66-71> (In Russ.).]

13. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых». [Prikaz Ministerstva zdravooohraneniya RF ot 31 iyulya 2020 g. № 788n "Ob utverzhenii Poryadka organizacii medicinskoj rehabilitacii vzroslyh" (In Russ.).]
14. Brihmat N., Loubinoux I., Castel-Lacanal E. et al. Kinematic parameters obtained with the ArmeoSpring for upper-limb assessment after stroke: a reliability and learning effect study for guiding parameter use. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2020; 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-020-00759-2>
15. Liu X., Zhang W., Li W. et al. Effects of motor imagery based brain-computer interface on upper limb function and attention in stroke patients with hemiplegia: a randomized controlled trial. *BMC Neurology*. 2023; (23) :136. <https://doi.org/10.1186/s12883-023-03150-5>
16. Varalta V., Picelli A., Fonte C. et al. Effects of contralesional robot-assisted hand training in patients with unilateral spatial neglect following stroke: a case series study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2014. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-160>
17. Buch E., Weber C., Cohen L.G. et al. Think to move: a neuromagnetic brain-computer interface (BCI) system for chronic stroke. *Stroke*. 2008; (39): 910–917. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.107.505313>
18. Dimyan M.A., Cohen L.G. Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke. *Nature Reviews Neurology*. 2011; 7(2): 76–85. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2010.200>