



Ясинская Я.К.¹✉, Кузьминова Т.А.^{1,2}

¹ Федеральный центр мозга и нейротехнологий Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия

² Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Коррекция функциональных нарушений активности у пациентов с рассеянным склерозом

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в подготовку статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Подана: 02.07.2024

Принята: 16.08.2024

Контакты: medreab@bsmu.by

Резюме

Рассеянный склероз – прогрессирующее аутоиммунное заболевание с разнообразием симптомов. Поскольку заболевание часто поражает людей молодого и трудоспособного возраста, оно является важной экономической и социальной проблемой. В зависимости от течения и степени нарушения функций пациент может иметь различные нарушения двигательных паттернов, отмечать разные степени проявления проблем. Для коррекции двигательных нарушений наибольшей эффективностью обладает физическая реабилитация, которая включает двигательное переобучение измененных двигательных паттернов, реорганизацию активностей, является эффективным методом сохранения трудоспособности и адаптации к бытовым функциям, учитывая двигательные возможности пациентов с рассеянным склерозом.

Ключевые слова: рассеянный склероз, физическая реабилитация, реорганизация активности, двигательные паттерны, двигательные нарушения, мышечный тонус, поструральный контроль, координаторные нарушения

lasinskaia I.¹, Kuzminova T.^{1,2}

¹ Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies, Moscow, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Correction of Functional Activity Disorders in Patients with Multiple Sclerosis

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: all authors contributed equally to the article.

Acknowledgments: the study had no sponsorship.

Submitted: 02.07.2024

Accepted: 16.08.2024

Contacts: medreab@bsmu.by

Abstract

Multiple sclerosis is a progressive autoimmune disease with a variety of symptoms. Since the disease often affects people of young and working age, it is an important economic and social problem. Depending on the course and degree of dysfunction, the patient may have various disorders of motor patterns and note different degrees of manifestation of problems. Physical rehabilitation is most effective for the correction of motor disorders. Physical rehabilitation, which includes motor retraining of altered motor patterns, reorganization of activities, is an effective method of maintaining working capacity and adapting to everyday functions, considering their motor capabilities of patients with multiple sclerosis.

Keywords: multiple sclerosis, physical rehabilitation, reorganization of activity, motor patterns, motor disorders, muscle tone, postural control, coordination disorders

■ ВВЕДЕНИЕ

Рассеянный склероз (РС) – прогрессирующее аутоиммунное заболевание с множественными поражениями нервной системы и изменениями в жизнедеятельности. Очаги, проявляющиеся в различной локализации, влияют на разнообразие симптомов заболевания. По данным исследований признаки поражения пирамидной, сенсорной и мозжечковой систем, вовлечение краниальных нервов и тазовые расстройства являются частой симптоматикой РС [1, 2]. Среди типичных нарушений выделяют двигательные расстройства (спастичность, парезы, параличи), нарушение работы скелетных мышц (снижение физической силы в верхних и нижних конечностях), вестибулярных функций, координации движений, функции и стереотипа походки, тазовые расстройства [1, 2], нарушение социально-бытовых возможностей [3].

Мозжечковая атаксия, являющаяся одним из симптомов РС, влияет на нарушения походки, нистагм, неспособность сохранять устойчивую позу, дисдиадохокinezию, тремор намерения, дизартрию, дисметрию, дисхронометрию, потерю ощущения положения и др. [4, 5]. Неврологические нарушения при РС влияют на качественные и количественные показатели движений, что существенно влияет на функционирование, жизнедеятельность и трудоспособность пациента [6, 7].

Физическая реабилитация, включающая в себя двигательное переобучение измененных двигательных паттернов, реорганизацию активностей, является эффективным методом сохранения трудоспособности и адаптации к бытовым функциям, учитывая двигательные возможности пациентов с РС [7–9]. Из-за многообразия симптомов РС в зависимости от группы пациентов, их проблем и реабилитационного диагноза применяются разные комбинации методов физической реабилитации [10].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пилотный анализ влияния методов физической реабилитации на коррекцию функциональных нарушений активности в реализации двигательных паттернов у пациентов с РС.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен анализ историй болезней пациентов с РС, проходивших медицинскую реабилитацию на втором этапе. Нами было проанализировано 50 историй болезни пациентов в возрасте от 31 до 58,8 года (средний возраст $48,9 \pm 8,6$ года), из них 34% мужчин и 66% женщин.

По результатам реабилитационной диагностики (оценки) были выявлены функциональные проблемы в категориях Международной классификации функционирования (МКФ) у данных пациентов; проведен анализ результатов двигательных тестов (исследование мышечной силы, оценка спастичности по шкале Ашворта, индекс мобильности Ривермид, шкала равновесия Берга, индекс ходьбы Хаузера, тест Up and Go, динамический индекс ходьбы, 10-метровый тест ходьбы, тест контроля торса, шкала Фугл – Мейер для верхней конечности, оценка руки по шкале ARAT, шкала функциональной независимости FIM, проба Мартине – Кушелевского).

Критерии включения пациентов в исследование: пациенты, проходившие стационарное лечение в течение 14–20 дней; EDSS 5–7 баллов. В ходе исследования пациенты были разделены на 3 группы согласно ведущим нарушениям и проблемам (МКФ): 1-я группа (16 человек) – пациенты, имеющие выраженную атаксию и/или тремор; 2-я группа (22 человека) – пациенты, имеющие выраженный мышечный тонус и спастичность мышц нижних конечностей (от 3 баллов по шкале Ашворта); 3-я группа (12 человек) – снижение силы мышц верхних и нижних конечностей, повышенная утомляемость.

При поступлении пациента на стационарное лечение проводятся оценка двигательных нарушений и выявление проблем пациента (МКФ). На основании полученных данных подбираются методы двигательного восстановления. Каждые 4 дня проводится повторное тестирование для оценки динамики. После проведенного курса реабилитации проводится итоговое тестирование и повторный анализ проблем согласно МКФ. Для постановки реабилитационного диагноза, согласно МКФ, за основу берутся результаты двигательных тестов и данные документации (анамнез, данные объективного осмотра, жалобы пациента).

Реабилитационный диагноз влияет на использующиеся методы физической реабилитации, которые включают в себя:

- глагодвигательную гимнастику;
- вестибулярную гимнастику;

- выполнение гимнастики, требующей решения координаторных задач или переключения внимания, тренировка двойных задач;
- обучение контролю положения головы, тела и конечностей, тренировка статического равновесия;
- локомоторная тренировка и тренировка динамического равновесия;
- тренировка толерантности к физической нагрузке (циклические тренажеры, ходьба);
- лечение положением;
- силовые упражнения для мышц конечностей и туловища;
- упражнения на растяжение, постизометрическая релаксация (ПИР);
- упражнения на тренажерах с биологической обратной связью (БОС);
- упражнения на манипулирование предметами, мелкую моторику.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования была собрана, обработана и структурирована информация о связи нарушений пациентов (жалобы, анамнез, результаты двигательных тестов), проблем пациентов (МКФ) и эффективных методах физической реабилитации. В первую очередь пациенты с РС (EDSS 5–7 баллов) были разделены на 3 группы согласно основным двигательным нарушениями. Были определены проблемы пациентов согласно МКФ.

Таблица 1
Связь проблем пациентов и реабилитационного диагноза
Table 1
Connection between patient problems and rehabilitation diagnosis

Группа пациентов	Проблемы пациентов
1-я группа – пациенты, имеющие выраженную атаксию и/или тремор; EDSS 5–6 баллов; передвигающиеся с дополнительной опорой на короткое расстояние (трость, палки, ходунки), нуждающиеся в помощи при выполнении некоторых бытовых задач	– нарушение походки; – нарушение точности и скоординированности движений; – утомляемость; – сенсорный дефицит; – тремор; – тазовые дисфункции
2-я группа – пациенты, имеющие выраженные нарушения мышечного тонуса, спастичность мышц нижних конечностей; EDSS 6–7 баллов; передвигающиеся с дополнительной опорой на несколько шагов (палки, ходунки), с использованием кресла-коляски; нуждающиеся в помощи при выполнении большинства бытовых задач	– грубые нарушения ходьбы; – тонус мышц больше 3 баллов по шкале Ашворта; – слабость в нижних конечностях и/или верхних конечностях; – нарушения контроля торса; – нарушения позиционирования тела в положениях сидя и стоя; – нарушения осанки, сколиотические изменения; – нарушения манипулирования предметами; – болевые синдромы; – тазовые дисфункции
3-я группа – пациенты с нарушениями силы мышц верхних и нижних конечностей, с повышенной утомляемостью; EDSS – 5 баллов; передвигающиеся с дополнительными средствами опоры (трость, палки); нуждающиеся в незначительной помощи при выполнении некоторых бытовых задач	– нарушения ходьбы; – слабость в нижних конечностях и/или верхних конечностях; – нарушения контроля торса; – нарушения осанки, сколиотические изменения; – нарушения точности движений и мелкой моторики; – тазовые дисфункции

Таблица 2
Распределение результатов двигательных тестов в зависимости от группы пациентов
Table 2
Distribution of the results of motor tests depending on the patient group

	1-я группа	2-я группа	3-я группа
	Баллы		
Индекс мобильности Ривермид	9	4	7
Шкала равновесия Берга	20	10	20
Индекс ходьбы Хаузера	5	7	4
Динамический индекс ходьбы	8	12	12
Тест контроля торса	61	48	74
Шкала Фугл – Мейера для верхней конечности	94	70	94
Оценка руки по шкале ARAT	35	15	30
Шкала функциональной независимости FIM	70	60	95
	Абс. единицы		
Тест Up and Go	25 сек.	50 сек.	12 сек.
10-метровый тест ходьбы	0,6 м/сек	0,4 м/сек	0,7 м/сек.

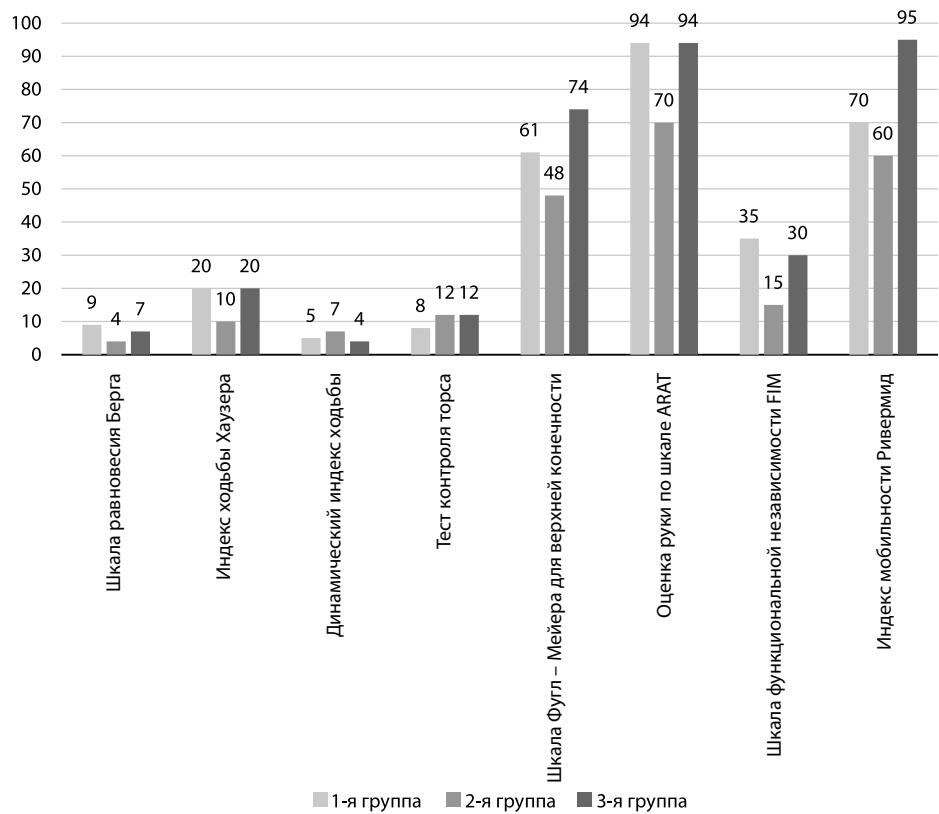


Рис. 1. Распределение результатов двигательных тестов в зависимости от группы пациентов (данные в баллах)

Fig. 1. Distribution of motor test results depending on the patient group (data in points)

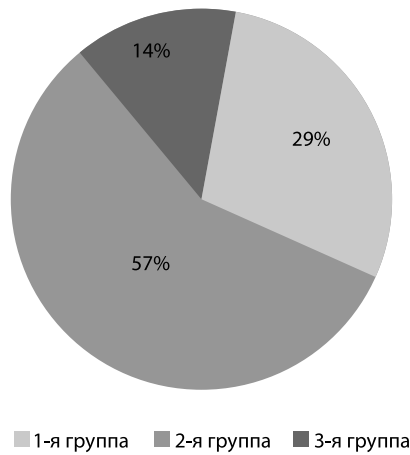


Рис. 2. Распределение результатов теста Up and Go в зависимости от группы пациентов (data in seconds)
Fig. 2. Distribution of Up and Go test results depending on the patient group (data in seconds)

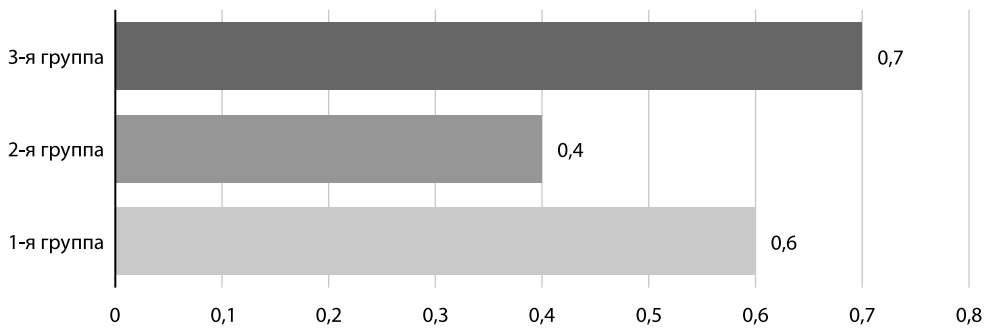


Рис. 3. Распределение результатов 10-метрового теста ходьбы в зависимости от группы пациентов (данные в м/сек)
Fig. 3. Distribution of the results of the 10-meter walking test depending on the patient group (data in m/sec)

Для постановки реабилитационного диагноза учитывались данные анамнеза, результаты двигательных тестов, жалобы пациентов. В табл. 1 представлены разделение пациентов на группы, проблемы пациентов и реабилитационный диагноз (согласно МКФ).

В табл. 2 и на рис. 1–3 представлены результаты двигательных тестов в зависимости от группы пациентов.

Для каждой группы пациентов был выставлен реабилитационный диагноз, согласно МКФ, который включал функции, активность и участие, влияние факторов окружающей среды. Сформированный реабилитационный диагноз для каждой группы представлен в табл. 3.

Таблица 3
Реабилитационный диагноз для каждой группы пациентов
Table 3
Rehabilitation diagnosis for each group of patients

	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Функции			
b235 Вестибулярные функции	(–3)	(–1)	(–1)
b280 Ощущение боли	(–1)	(–2)	(–1)
b455 Функции толерантности к физической нагрузке	(–2)	(–2)	
b4550 Общая физическая выносливость	–	–	(–3)
b4552 Утомляемость	–	–	(–3)
b730 Функции мышц			
b7300 Сила изолированных мышц и мышечных групп	(–2)	(–2)	(–2)
b7305 Сила мышц туловища	(–2)	(–3)	(–3)
b7303 Сила мышц нижней половины тела	–	(–3)	(–2)
b735 Функции мышечного тонуса	(–1)		(–1)
b7353 Тонус мышц нижней половины тела	–	(–3)	–
b7350 Тонус изолированных мышц и мышечных групп	–	(–3)	–
b760 Контроль произвольных двигательных функций		(–3)	(–2)
b7600 Контроль простых произвольных движений	(–3)	–	–
b7601 Контроль сложных произвольных движений	(–4)	–	–
b7602 Координация произвольных движений	(–3)	–	–
b7603 Опорные функции руки/ноги	(–1)	(–2)	(–2)
b770 Функции стереотипа походки	(–2)	(–3)	(–3)
Активность/участие			
d410 Изменение позы тела	(–2)	(–3)	(–2)
d415 Поддержание положения тела	(–3)	(–2)	(–2)
d420 Перемещение тела	(–2)	(–3)	(–2)
d430 Поднятие и перенос объектов	(–2)	(–2)	(–2)
d440 Использование точных движений кисти	(–3)	(–2)	(–2)
d445 Использование кисти и руки	(–2)	(–2)	(–2)
d4500 Ходьба на короткие расстояния	(–2)	(–3)	(–2)
d4501 Ходьба на дальние расстояния	(–3)	(–4)	(–4)
d4502 Ходьба по различным поверхностям	(–4)	(–4)	(–3)
d4503 Ходьба вокруг препятствий	(–3)	(–4)	(–3)
d4551 Преодоление препятствий	(–3)	(–4)	(–3)
d4600 Передвижение в пределах жилища	(–1)	(–3)	(–1)
d4601 Передвижение в пределах других зданий	(–2)	(–3)	(–2)
d4602 Передвижение вне своего дома и вне других зданий	(–3)	(–4)	(–3)
d455 Передвижение с использованием технических средств	(–2)	(–2)	(–2)

Окончание таблицы 3

	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Факторы окружающей среды			
e1151 Вспомогательные изделия и технологии для личного повседневного пользования	Вспомогательные технологии для помощи в быту при треморе (+2)	Ортез на стопу (+3) Ортез на руку при спастике (+2) Ортез на коленный сустав для коррекции рекурвации (+2)	Ортез на стопу (+2) Ортез на коленный сустав для коррекции рекурвации (+2)
e1201 Вспомогательные изделия и технологии для персонального передвижения и перевозки внутри и вне помещений	Трость, палки, ходунки (+ 2) Кресло-коляска для самостоятельного использования (+4)	Палки, ходунки (+ 3) Кресло-коляска для самостоятельного использования (+4)	Трость, палки (+ 3) Кресло-коляска для самостоятельного использования (+4)

После постановки реабилитационного диагноза были проанализированы наиболее эффективные методы физической реабилитации для решения проблем пациентов и коррекции функциональных нарушений активности у пациентов с РС. Использовались методики и элементы методик кинезиотерапии (упражнения методик «Баланс», Бобат-терапии, Кастильо Моралеса, Кегеля и др.), тренажеры с БОС на равновесие и точность движений, обучение контролю положения головы, тела и конечностей, тренировка статического и динамического равновесия, тренировка на циклических тренажерах (Motomed, Trera-vital, AntigraVity, RT-600), силовые упражнения для мышц конечностей и туловища, упражнения на растяжение, постизометрическая релаксация, упражнения на мелкую моторику. В табл. 4 представлена связь методов физической терапии в зависимости от группы пациентов.

Таблица 4
Методы физической реабилитации, применяемой для каждой группы пациентов
Table 4
Methods of physical rehabilitation used for each group of patients

Группа пациентов	Методы физической реабилитации
1-я группа – пациенты, имеющие выраженную атаксию и/или тремор; EDSS 5–6 баллов; передвигающиеся с дополнительными средствами опоры на короткие расстояния (трость, палки, ходунки); нуждающиеся в помощи при выполнении некоторых бытовых задач	■ вестибулярная гимнастика в различных исходных положениях; ■ глазо-двигательная гимнастика в различных исходных положениях; ■ тренажеры на равновесие с БОС (Balance manager, Alfa, Thera trainer, Huber); ■ тренажеры на тренировку моторики руки и четкости движений с БОС (Amadeo, Pablo); ■ гимнастика, требующая решения координаторных задач или переключения внимания, тренировка двойных задач; ■ обучение контролю положения головы, тела и конечностей, тренировка статического равновесия; ■ локомоторная тренировка и тренировка динамического равновесия; ■ силовые упражнения для мышц конечностей и туловища; ■ упражнения на растяжение, постизометрическая релаксация (ПИР); ■ упражнения на манипулирование предметами, мелкую моторику; ■ упражнения Бобат-терапии для обучения двигательным паттернам; ■ методика Баланс (1–3-я ступень); ■ упражнения Кегеля; ■ методика Кастильо Моралеса

Окончание таблицы 4

Группа пациентов	Методы физической реабилитации
2-я группа – пациенты, имеющие выраженный мышечный тонус и спастичность мышц нижних конечностей; EDSS 6–7 баллов; передвигающиеся с дополнительными средствами опоры на несколько шагов (палки, ходунки), с использованием кресла-коляски; нуждающиеся в помощи при выполнении большинства бытовых задач	■ упражнения на растяжение, постизометрическая релаксация (ПИР); ■ обучение контролю положения головы, тела и конечностей, тренировка статического равновесия; ■ локомоторная тренировка и тренировка динамического равновесия; ■ упражнения на манипулирование предметами, мелкую моторику; ■ лечение положением; ■ тренажеры на равновесие с БОС (стоя: Balance manager, Alfa, Thera trainer, сидя: TYMO); ■ тренажеры на тренировку моторики руки и четкости движений с БОС (Amadeo, Pablo); ■ гимнастика, требующая решения кординаторных задач или переключения внимания, тренировка двойных задач; ■ механотерапия на тренажере имитации ходьбы RT-600 с БОС (разгрузка тела 30–50%); ■ упражнения Бобат-терапии для обучения двигательным паттернам; ■ методика Баланс (1–3-я ступень); ■ пассивно-активная циклическая тренировка Thera-vital (Motomed); ■ упражнения Кегеля; ■ методика Кастильо Моралеса
3-я группа – пациенты со снижением силы мышц верхних и нижних конечностей, с повышенной утомляемостью; EDSS – 5 баллов; передвигающиеся с дополнительными средствами опоры (трость, палки); нуждающиеся в незначительной помощи при выполнении некоторых бытовых задач	■ силовые упражнения для мышц конечностей и туловища; ■ пассивно-активная циклическая тренировка Thera-vital (Motomed) для верхних и нижних конечностей; ■ тренажер для тренировки ходьбы с антигравитационным пространством (Antigravity); ■ тренажеры на равновесие с БОС (Balance manager, Alfa, Thera trainer, Huber); ■ тренажеры на тренировку моторики руки и четкости движений с БОС (Amadeo, Pablo); ■ гимнастика, требующая решения кординаторных задач или переключения внимания, тренировка двойных задач; ■ обучение контролю положения головы, тела и конечностей, тренировка статического равновесия; ■ локомоторная тренировка и тренировка динамического равновесия; ■ упражнения на растяжение, постизометрическая релаксация (ПИР); ■ упражнения на манипулирование предметами, мелкую моторику; ■ упражнения Бобат-терапии для обучения двигательным паттернам; ■ методика Баланс (1–3-я ступень); ■ упражнения Кегеля; ■ методика Кастильо Моралеса

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В зависимости от двигательных нарушений и реабилитационного диагноза для коррекции функциональных нарушений активности у пациентов с РС применяются разные методы физической реабилитации. В данной работе пациенты с РС (EDSS 5–7 баллов) нами были разделены на три группы в зависимости от проявления нарушений, выявлены проблемы пациентов каждой группы и поставлен реабилитационный диагноз. Согласно проблемам пациента и реабилитационному диагнозу были подобраны методы физической реабилитации, наиболее чувствительные к функциональным проблемам пациентов с РС, связанным с движениями, равновесием и мобильностью. В дальнейшем предполагается углубленное изучение данной темы и более детальное рассмотрение методов коррекции двигательных паттернов при конкретных нарушениях.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Boyko AN, Gusev EI. Modern algorithms for the diagnosis and treatment of multiple sclerosis based on an individual assessment of the patient's condition. *Journal of Neurology and Psychiatry named after S.S. Korsakov. Special issues*. 2017;117(2–2):92–106. DOI: 10.17116/jnevro20171172292-106. (in Russian)
2. Zavalishin IA, Peresedova AV. Multiple sclerosis: a modern concept of pathogenesis and pathogenetic treatment. *Annals of clinical and experimental neurology*. 2007;1:33–42. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rasseyannyi-skleroz-sovremennaya-kontseptsiya-patogeneza-i-patogeneticheskogo-lecheniya> (date of access: 26.06.2024) (in Russian)
3. Steultjens EE, Dekker JJ, Bouter LM, et al. Occupational therapy for multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;3:CD003608. DOI: 10.1002/14651858.cd003608.
4. Damulin IV, Tardov MV. Clinicopathogenetic features of cerebellar ataxia. *Difficult patient*. 2020;10:17–23. DOI: 10.24411/2074-1995-2020-10067. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinikopatogeneticheskie-osobennosti-mozzhechkovoy-ataksii> (date of access: 02.06.2024) (in Russian)
5. Chasiotis AK, Kitsos DK, Stavrogianni K et al. Rehabilitation on cerebellar ataxic patients with multiple sclerosis: A systematic review. *J Neurosci Res*. 2023 Dec;101(12):1773–1780. DOI: 10.1002/jnr.25235.
6. Solari A, Filippini G, Gasco P, et al. Physical rehabilitation has a positive effect on disability in multiple sclerosis patients. *Neurology*. 1999;52(1):57–62. DOI: 10.1212/wnl.52.1.57.
7. Karnaukh VN. Analysis of disability in multiple sclerosis. *Baikal Medical Journal*. 211;100(1):115–117. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-invalidizatsii-pri-rasseyannom-skleroze> (date of access: 26.06.2024) (in Russian)
8. Khan F, Amatya B. Rehabilitation in Multiple Sclerosis: A Systematic Review of Systematic Reviews. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017;98(2):353–367. DOI: 10.1016/j.apmr.2016.04.016.
9. Khan F, Turner-Stokes L, Ng L, Kilpatrick T. Multidisciplinary rehabilitation for adults with multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007 Apr 18;2007(2):CD006036. DOI: 10.1002/14651858.CD006036.pub2.
10. Kuzminova T, Fedorenko Y, Ivanova G, et al. Algorithm for physical rehabilitation of patients with multiple sclerosis: practical experience. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*. 2023;5(4):269–278. DOI: 10.36425/rehab456486.