



Особенности когнитивных нарушений у больных с рассеянным склерозом

©А.И. Пелин^{1,2}, Э.Р. Шагиева², И.С. Храбров^{2*}, Р.Р. Галиева², А.А. Фаезова²,
Н.В. Комиссарова^{1,2}, М.Ю. Стоянов³

¹Первая республиканская клиническая больница, Ижевск, Россия

²Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Россия

³Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

* И.С. Храбров, Ижевская государственная медицинская академия, 426056, Ижевск, ул. Коммунаров, 281, iv.hrabrov@yandex.ru

Поступила в редакцию 7 марта 2024 г. Исправлена 14 апреля 2024 г. Принята к печати 3 мая 2024 г.

Резюме

Введение: Рассеянный склероз (РС) – воспалительное демиелинизирующее заболевание центральной нервной системы, сопровождающееся нейродегенерацией с последующей когнитивной дисфункцией. Когнитивные нарушения встречаются у 40–65% пациентов с РС и могут проявляться даже на ранних стадиях заболевания.

Цель исследования: Оценить особенности когнитивной дисфункции у больных с рассеянным склерозом.

Материалы и методы: В исследовании участвовали пациенты с рассеянным склерозом ($n = 30$; возраст $40,8 \pm 9,74$ лет; длительность заболевания $9,67 \pm 6,96$ лет, балл EDSS $4,76 \pm 2,11$) и здоровые люди ($n = 30$; возраст $40,3 \pm 12,24$ лет). Когнитивные нарушения оценивались с помощью тестов: монреальской шкалы оценки когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment, MoCA) и теста на последовательное сложение чисел (Paced Auditor Serial Addition Test, PASAT).

Результаты: Когнитивные нарушения в группе обследуемых пациентов с РС были обнаружены в 73,3% случаев. Среднее значение баллов MoCA-теста обследуемых с рассеянным склерозом было на 13,56% ниже, чем у контрольной группы, теста PASAT-3 – на 24,31%, PASAT-2 – на 29,48% соответственно. У лиц женского пола когнитивный уровень при РС остается более высоким по сравнению с мужчинами. Анализ результатов тестов PASAT-3 и PASAT-2 у пациентов с РС не выявил статистически значимых различий между группами 18–35 лет и 36–44 лет и группами 18–35 лет и 45–59 лет соответственно. Результаты MoCA-теста и слуховых тестов у пациентов с высшим и средним образованием были статистически не значимы. Выявлена обратная зависимость EDSS с PASAT-2 ($R = -0,49$; $p < 0,05$), EDSS с PASAT-3 ($R = -0,37$; $p < 0,05$). Самые тяжелые когнитивные расстройства наблюдались при высокой степени EDSS (7,5–9 баллов).

Заключение: Нами выявлены особенности когнитивных функций при рассеянном склерозе. При наблюдении и терапии больных с РС необходима оценка когнитивной дисфункции с помощью соответствующих шкал.

Ключевые слова: рассеянный склероз, когнитивные нарушения, MoCA-тест, тест PASAT

Цитировать: Пелин А.И., Шагиева Э.Р., Храбров И.С. и др. Особенности когнитивных нарушений у больных с рассеянным склерозом. *Инновационная медицина Кубани*. 2024;9(3):40–46. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2024-9-3-40-46>

Cognitive Impairment Features in Patients With Multiple Sclerosis

©Andrey I. Pelin^{1,2}, Elvina R. Shagieva², Ivan S. Khrabrov^{2*}, Ruzilya R. Galieva², Alina A. Faezova²,
Nataliia V. Komissarova^{1,2}, Mikhail Yu. Stoyanov³

¹First Republican Clinical Hospital, Izhevsk, Russian Federation

²Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russian Federation

³Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

* Ivan S. Khrabrov, Izhevsk State Medical Academy, ulitsa Kommunarov 281, Izhevsk, 426056, Russian Federation, iv.hrabrov@yandex.ru

Received: March 7, 2024. Received in revised form: April 14, 2024. Accepted: May 3, 2024.

Abstract

Introduction: Multiple sclerosis (MS) is an inflammatory and demyelinating disease of the central nervous system accompanied by neurodegeneration contributing to cognitive dysfunction. Cognitive impairment occurs in 40%–65% of patients with MS and can manifest even in the early stages of the disease.

Objective: To evaluate cognitive dysfunction features in patients with MS.

Materials and methods: The study included patients with MS ($n = 30$; age, $40,8 \pm 9,74$ years; disease duration, $9,67 \pm 6,96$ years; Expanded Disability Status Scale [EDSS] score, $4,76 \pm 2,11$) and healthy individuals ($n = 30$; age, $40,3 \pm 12,24$ years). Cognitive impairment was assessed using the Montreal Cognitive Assessment Scale (MoCA) and the Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT).

Results: Cognitive impairment in the group of MS patients was found in 73.3% of the cases. The mean MoCA, PASAT-3, and PASAT-2 scores of MS patients were 13.56%, 24.31%, and 29.48% lower than those in the control group, respectively.



In women, the cognitive level in MS patients remains higher than in men. Analysis of the PASAT-3 and PASAT-2 results in MS patients did not reveal any statistically significant differences between the groups of patients aged 18-35 years and those aged 36-44 years and the groups of patients aged 18-35 years and those aged 45-59 years. The results of the MoCA and hearing tests in patients with higher and secondary education were not statistically significant. We found an inverse relationship between EDSS and PASAT-2 ($R = -0.49$; $P < .05$), EDSS and PASAT-3 ($R = -0.37$; $P < .05$). The most severe cognitive impairment was observed with high EDSS (7.5-9).

Conclusions: We have identified features of cognitive functions in MS. Follow-up and therapy of MS patients require cognitive dysfunction assessment using appropriate scales.

Keywords: multiple sclerosis, cognitive impairment, MoCA test, PASAT test

Cite this article as: Pelin AI, Shagieva ER, Khrabrov IS, et al. Cognitive impairment features in patients with multiple sclerosis. *Innovative Medicine of Kuban*. 2024;9(3):40–46. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2024-9-3-40-46>

Актуальность

Рассеянный склероз (РС) – воспалительное демиелинизирующее заболевание центральной нервной системы, сопровождающееся нейродегенерацией [1], развивающееся в результате повреждения олигодендроглии и миелиновых оболочек нервных волокон цитотоксическими Т-лимфоцитами. В патогенезе РС значительную роль играет активация В-лимфоцитов и клеток врожденной иммунной системы [2]. Исследования головного мозга с помощью магнитно-резонансной томографии показали, что широко распространенные изменения в связях мозга способствуют когнитивной дисфункции, атрофия серого вещества является ранним признаком потенциального снижения когнитивных функций в будущем. Для диагностики когнитивных расстройств при рассеянном склерозе необходим поиск клинических предикторов для своевременного лечения и предотвращения социальной дезадаптации пациентов трудоспособного возраста. Нейропсихологические исследования выявляют, что скорость когнитивной обработки и кратковременная память являются наиболее часто затрагиваемыми когнитивными областями [1]. Сообщается, что когнитивные нарушения встречаются у 40–65% пациентов с рассеянным склерозом и могут проявляться даже на ранних стадиях заболевания [3–6]. Связанное с РС снижение когнитивных функций может коррелировать с подтипом заболевания, его длительностью, полом, расой и когнитивным резервом [7]. В исследовании A. Achiron и соавт. (2013) когнитивные нарушения у пациентов с РС были значительными только при длительности заболевания более 5 лет, что свидетельствует о существовании раннего терапевтического окна и дает возможность проводить превентивную терапию для лиц с данным заболеванием, предотвращая их социальную дезадаптацию [8].

Цель исследования

Оценить особенности когнитивной дисфункции у больных с рассеянным склерозом.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 30 пациентов с рассеянным склерозом, получавших терапию

на базе БУЗ УР «Первая республиканская больница» (г. Ижевск) в 2021–2022 гг., и 30 здоровых людей. Средний возраст обследуемых контрольной группы составил $40,3 \pm 12,24$ лет, среди них женщин и мужчин – по 15 человек. Средний возраст обследуемых с РС – $40,8 \pm 9,74$ лет, среди них женщин – 20 человек (66,7%), мужчин – 10 человек (33,3%). Длительность заболевания составила $9,67 \pm 6,96$ лет, средний балл расширенной шкалы оценки степени инвалидизации (Expanded Disability Status Scale, EDSS) – $4,76 \pm 2,11$. В структуре заболевших превалировало городское население (73,3%). Анализ когнитивных нарушений выполнялся с помощью монреальской шкалы оценки когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment, MoCA) и темпового слухового теста последовательного сложения (Paced Auditor Serial Addition Test, PASAT). MoCA-тест выявлял мягкие когнитивные нарушения. Для оценки уровня внимания, скорости обработки информации и оперативной памяти применялся нейропсихологический слуховой тест PASAT последовательного сложения чисел на скорость с двумя разновидностями: PASAT-3, в котором стимулы подаются через каждые 3 сек., PASAT-2 – через 2 сек. соответственно. Статистический анализ был проведен с использованием пакета программ Statistica SoftStat 10. Описательные статистики представлены в виде среднего, стандартного отклонения, медианы и 25-го и 75-го процентилей в выборке. Проверка распределения на нормальность проведена с использованием графического метода. Для сравнения количественных данных использовался Т-критерий для независимых выборок. Корреляционный анализ проведен с использованием ранговых корреляций Спирмена.

Результаты

Нарушения когнитивных функций являются значимой составляющей клинической картины РС. Данные нарушения в группе обследуемых пациентов с РС были обнаружены в 73,3% случаев, в контрольной группе данный показатель составил 43,3%. Когнитивные расстройства по частоте выявления были сопоставимы с координаторными нарушениями (76,7%), превышали частоту чувствительных (23,3%), тазовых (66,7%) и зрительных (56,7%) расстройств.

Таблица 1

Оценка показателей когнитивных тестов пациентов с РС и группы контроля

Table 1

Assessment of cognitive test scores in patients with multiple sclerosis (MS) and the control group

Оценочные тесты/ Assessment tests	Пациенты с рассеянным склерозом/ Patients with multiple sclerosis	Здоровые лица/ Healthy individuals	p-value
	n=30	n=30	
MoCA	22,7±3,71	26,26	<0,05*
PASAT-3	62,91±25,51%	83,12±8,69%	<0,01**
PASAT-2	56,97±28,14%	80,78±7,68%	<0,01**

В проведенном исследовании показатели всех когнитивных тестов пациентов с РС были значительно ниже при сравнении с результатами, полученными при тестировании здоровых лиц (табл. 1). Среднее значение баллов Монреальского теста обследуемых с рассеянным склерозом было на 13,56% ниже, чем у контрольной группы, теста PASAT-3 – на 24,31% (рис. 1), PASAT-2 – на 29,48% соответственно (рис. 2).

Сравнительная оценка показателей когнитивных тестов показала, что у лиц женского пола когнитивный уровень при РС остается более высоким по сравнению с мужчинами (табл. 2).

Сравнительный анализ когнитивных функций пациентов с РС, согласно возрастным группам (табл. 3) по тесту PASAT-2, не выявил статистически значимых различий между группами 18–35 и 36–44 лет

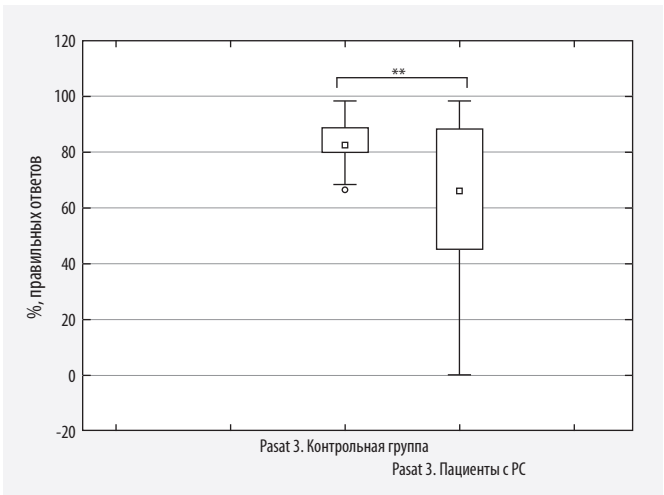


Рисунок 1. Сравнительная оценка результатов теста PASAT-3 пациентов с РС и контрольной здоровой группы
Прим.: ** – $p < 0,01$
Figure 1 Comparison of the PASAT-3 results in MS patients and the control group
Note: **, $P < .01$

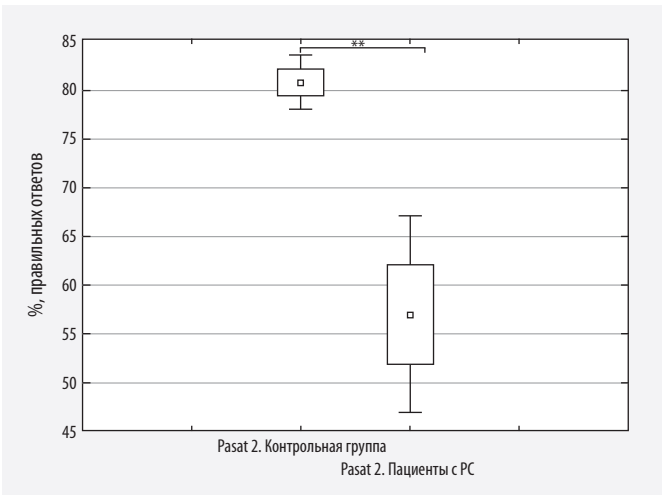


Рисунок 2. Сравнительная оценка результатов теста PASAT-2 пациентов с РС и контрольной здоровой группы
Прим.: ** – $p < 0,01$
Figure 2 Comparison of the PASAT-2 results in MS patients and the control group
Note: **, $P < .01$

Таблица 2

Результаты когнитивных тестов пациентов с РС лиц женского и мужского пола

Table 2

Cognitive test results of female and male patients with MS

Оценочные тесты/ Assessment tests	Женщины/Women	Мужчины/Men	p-value
	n=20	n=10	
MoCA	22,86±3,74	22,08±3,75	0,085
PASAT-3	63,24±25,89%	59,82±25,29%	<0,05*
PASAT-2	58,14±27,9%	54,25±28,26%	<0,05*

Таблица 3

Результаты тестов для оценки когнитивных функций разных возрастных групп пациентов

Table 3

Cognitive test results in different age groups of patients

Оценочные тесты/ Assessment tests	Возрастные группы/Age groups		
	18–35 лет/years	36–44 лет/years	45–59 лет/years
	n=9	n=11	n=10
MoCA	22,7±3,74	22,86±3,73	22,5±3,68
PASAT-3	58,78±24,9%	64,24±25,89%	59,49±25,04%
PASAT-2	56,36±27,76%	58,13±27,9%	54,56±27,49%

Таблица 4

Результаты когнитивных тестов, в зависимости от образования

Table 4

Cognitive test results, depending on education

Оценочные тесты/ Assessment tests	Образования/Education		p-value
	Высшее образование/ Higher education	Среднее образование/ Secondary education	
	n=14	n=16	
MoCA	22,77±3,71	22,59±3,71	>0,05
PASAT-3	62,91±25,5%	61,78±25,47%	>0,05
PASAT-2	56,98±28,14%	55,72±27,31%	>0,05

Таблица 5

Показатели когнитивных тестов от степени инвалидизации

Table 5

Cognitive test values, depending on the degree of disability

Оценочные тесты/ Assessment tests	EDSS		
	Легкая/Mild 1–4,5 балла/scores 1-4.5	Средняя/Moderate 5–7 баллов/scores 5-7	Тяжелая/Severe 7,5–9 баллов/scores 7.5-9
	n=13	n=13	n=4
MoCA	22,86±3,74	22,5±3,68	21,13±4,22
PASAT-3	63,24±25,89%,	60,8±25,03%	63,29±16,43%,
PASAT-2	58,14±27,9%	54,56±27,49%	46,65±22,19%

($p=0,3$) и группами 18–35 и 45–59 лет ($p=0,42$) соответственно.

Не выявлены значимые различия по тесту PASAT-3 между группами 18–35 и 36–44 лет ($p=0,64$) и группами 18–35 и 45–59 лет ($p=0,78$) соответственно.

В ходе проведенного исследования не выявлено статистически значимой разницы в результатах МоСА-теста и слуховых тестов PASAT-3 и PASAT-2 у пациентов с высшим и средним образованием (табл. 4). Анализ проводился в статистически однородной выборке. Средний балл EDSS у пациентов с высшим образованием составил $4,85\pm2,13$, со средним

образованием – $4,93\pm2,16$ баллов соответственно. Среди обследуемых пациентов высшее образование имели 46,7%. Среди лиц с рассеянным склерозом 63,3% имели профессию, связанную с инженерной и математической направленностью.

Проведен статистический анализ с использованием ранговых корреляций Спирмена между степенью инвалидизации (EDSS) и тестами оценки когнитивных функций PASAT-2 и PASAT-3 (табл. 5). Выявлена обратная зависимость EDSS с PASAT-2 ($R = -0,49$; $p<0,05$), EDSS с PASAT-3 ($R = -0,37$, $p<0,05$).

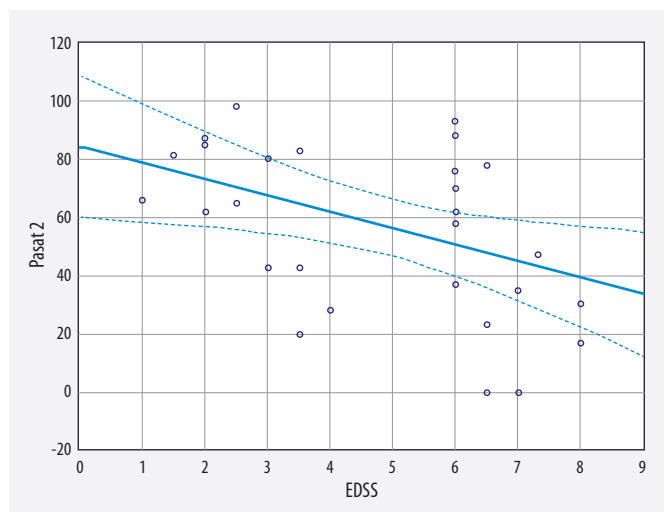


Рисунок 3. Диаграмма рассеивания EDSS и PASAT-2
Figure 3. Scatterplot of EDSS and PASAT-2

Монреальский и аудиальные оценочные тесты показали, что самые тяжелые когнитивные расстройства наблюдались при высокой степени EDSS (7,5–9 баллов), что обусловлено преобладанием нейродегенеративных процессов над воспалительными (рис. 3, 4). Выявлена тенденция к постепенному снижению интеллектуальных функций по мере прогрессирования инвалидизации.

Обсуждение

Когнитивная дисфункция у пациентов с рассеянным склерозом обусловлена многофакторными процессами. Наличие даже легких когнитивных нарушений у пациентов с демиелинизирующими заболеваниями нервной системы считается большинством авторов прогностически неблагоприятным [9, 10].

В ходе проведенного исследования выявлено, что когнитивные расстройства при РС встречаются более чем у 70% пациентов, что согласуется с результатами B.I. Glanz и соавт. (2010), которые установили, что когнитивные нарушения у пациентов с РС обнаруживаются в 50–70% случаев [11].

Нами определена менее выраженная когнитивная дисфункция у лиц женского пола. Опубликованы работы о том, что эстрогеновые рецепторы в большом количестве имеются в участках головного мозга, ответственных за память и когнитивную функцию [12], снижение эстрогена может привести к нарушению в этих сферах [13].

Возраст пациентов с рассеянным склерозом потенциально способен влиять на их когнитивные функции. Ведущим механизмом развития возрастных когнитивных нарушений является снижение уровня когнитивного резерва, что ухудшает компенсаторные способности головного мозга по образованию новых нейрональных связей при большом количестве неактивных нейронов. В проведенном исследовании

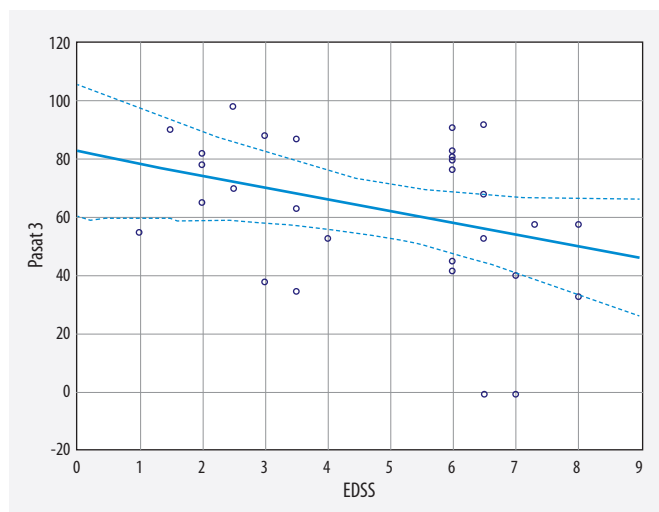


Рисунок 4. Диаграмма рассеивания EDSS и PASAT-3
Figure 4. Scatterplot of EDSS and PASAT-3

возраст заболевших не коррелировал со степенью нарушения когнитивных функций.

Предшествующие заболеванию уровни интеллекта и образования обсуждаются в качестве достоверных факторов риска когнитивных нарушений при рассеянном склерозе [14]. Однако в своих работах С. Russo и соавт. (2008) не обнаружили существенных различий между уровнем образования пациентов, у которых когнитивные функции были сохранены, слабо и тяжело нарушены, что согласуется с результатами нашего исследования [15].

Кроме того, в нашем исследовании было установлено, что с нарастанием степени EDSS когнитивные нарушения прогрессируют. Эти результаты согласуются с работой Н.Ф. Мусиной (2008), которая также пришла к выводу, что у пациентов с рассеянным склерозом выявлена прямая зависимость между степенью инвалидизации и когнитивными нарушениями [16].

Выводы

Нами выявлены особенности когнитивных функций при рассеянном склерозе. При наблюдении и терапии больных с РС необходима оценка когнитивной дисфункции с помощью соответствующих шкал.

Вклад авторов

Концепция и дизайн исследования: А.В. Пелин, Э.Р. Шагиева, И.С. Храбров

Сбор, анализ и интерпретация данных: Э.Р. Шагиева, И.С. Храбров

Подготовка и редактирование текста: Э.Р. Шагиева, И.С. Храбров, Р.Р. Галиева, А.А. Фаезова, М.Ю. Стоянов

Утверждение готовой версии: А.В. Пелин, Н.В. Комиссарова

Author contributions

Concept and design: Pelin, Shagieva, Khrabrov

Acquisition, analysis, or interpretation of data: Shagieva, Khrabrov

Manuscript drafting and revising: Shagieva, Khrabrov, Galieva, Faezova, Stoyanov

Final approval of the version to be published: Pelin, Komissarova

Литература/References

1. Benedict RHB, Amato MP, DeLuca J, Geurts JJG. Cognitive impairment in multiple sclerosis: clinical management, MRI, and therapeutic avenues. *Lancet Neurol*. 2020;19(10):860–871. PMID: 32949546. PMCID: PMC10011205. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(20\)30277-5](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(20)30277-5).
2. Yamout BI, Alroughani R. Multiple Sclerosis. *Semin Neurol*. 2018;38(2):212–225. PMID: 29791948. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1649502>
3. Bobholz JA, Rao SM. Cognitive dysfunction in multiple sclerosis: a review of recent developments. *Curr Opin Neurol*. 2003;16(3):283–288. PMID: 12858063. <https://doi.org/10.1097/01.wco.0000073928.19076.84>
4. Achiron A, Barak Y. Cognitive changes in early MS: a call for a common framework. *J Neurol Sci*. 2006;245(1–2):47–51. PMID: 16635495. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2005.05.019>
5. Achiron A, Doniger GM, Harel Y, Appleboim-Gavish N, Lavie M, Simon ES. Prolonged response times characterize cognitive performance in multiple sclerosis. *Eur J Neurol*. 2007;14(10):1102–1108. PMID: 17880565. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2007.01909.x>
6. Achiron A, Polliack M, Rao SM, et al. Cognitive patterns and progression in multiple sclerosis: construction and validation of percentile curves. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2005;76(5):744–749. PMID: 15834042. PMCID: PMC1739629. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2004.045518>
7. Buchanan R, Radin D, Chakravorty BJ, Tyry T. Perceptions of informal care givers: health and support services provided to people with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil*. 2010;32(6):500–510. PMID: 19852704. <https://doi.org/10.3109/09638280903171485>
8. Achiron A, Chapman J, Magalashvili D, et al. Modeling of cognitive impairment by disease duration in multiple sclerosis: across-sectional study. *PLoS One*. 2013;8(8):e71058. PMID: 23936485. PMCID: PMC3731335. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071058>
9. Курушина О.В., Барулин А.Е., Коновалова О.В. Коррекция психоэмоциональных и вегетативных нарушений у пациентов, перенесших ишемический инсульт. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски*. 2013;113(9–2):50–54. PMID: 24107895.
- Kurushina OV, Barulin AE, Konovalova OV. Correction of psychoemotional and autonomic dysfunction in patients with ischemic stroke. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova*. 2013;113(9–2):50–54. (In Russ.). PMID: 24107895.
10. Левин О.С. *Диагностика и лечение деменции в клинической практике*. МЕДпресс-информ; 2009.
- Levin OS. *Diagnosis and Treatment of Dementia in Clinical Practice*. MEDpress-inform; 2009. (In Russ.).
11. Glanz BI, Healy BC, Rintell DJ, Jaffin SK, Bakshi R, Weiner HL. The association between cognitive impairment and quality of life in patients with early multiple sclerosis. *J Neurol Sci*. 2010;290(1–2):75–79. PMID: 19944429. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2009.11.004>
12. McEwen BS. Invited review: estrogens effects on the brain: multiple sites and molecular mechanisms. *J Appl Physiol (1985)*. 2001;91(6):2785–2801. PMID: 11717247. <https://doi.org/10.1152/jappl.2001.91.6.2785>
13. Morgan KN, Derby CA, Gleason CE. Cognitive changes with reproductive aging, perimenopause, and menopause. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2018;45(4):751–763. PMID: 30401555. PMCID: PMC6853028. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2018.07.011>
14. Барулин А.Е., Курушина О.В., Рохас Р.С. Когнитивные расстройства у пациентов с рассеянным склерозом. *Медицинский алфавит*. 2019;2(19):24–28. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-19\(394\)-24-28](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-19(394)-24-28)
- Barulin AE, Kurushina OV, Rojas RS. Cognitive disorders in patients with multiple sclerosis. *Medical Alphabet*. 2019;2(19):24–28. (In Russ.). [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-19\(394\)-24-28](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-2-19(394)-24-28)
15. Russo C, Morabito F, Luise F, et al. Hyperhomocysteinemia is associated with cognitive impairment in multiple sclerosis. *J Neurol*. 2008;255(1):64–69. PMID: 18080853. <https://doi.org/10.1007/s00415-007-0668-7>
16. Мусина Н.Ф. Когнитивные нарушения у больных рассеянным склерозом: сопряженность нейропсихологических, нейрофизиологических и нейровизуализационных характеристик. *Бюллетень сибирской медицины*. 2008;7(5–1):252–259. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2008-5-1-252-259>
- Musina NF. Cognitive disorders in multiple sclerosis: correlation between neuropsychological, neurophysiological and neuroimaging characteristics. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2008;7(5–1):252–259. (In Russ.). <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2008-5-1-252-259>

Сведения об авторах

Пелин Андрей Иванович, к. м. н., заведующий неврологическим отделением, Первая республиканская клиническая больница; доцент кафедры, Ижевская государственная медицинская академия (Ижевск, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-5103-3484>

Шагиева Эльвина Рамилевна, студентка 6-го курса лечебного факультета, Ижевская государственная медицинская академия (Ижевск, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-6834-4630>

Храбров Иван Сергеевич, студент 6-го курса лечебного факультета, Ижевская государственная медицинская академия (Ижевск, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-2829-7355>

Галиева Рузиля Рафисовна, студентка 6-го курса лечебного факультета, Ижевская государственная медицинская академия (Ижевск, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-8631-5385>

Фазова Алина Асхатовна, студентка 6-го курса лечебного факультета, Ижевская государственная медицинская академия (Ижевск, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-9469-4186>

Комиссарова Наталия Валерьевна, к. м. н., доцент, заведующая кафедрой неврологии, Ижевская государственная медицинская академия; руководитель регионального сосудистого центра, Первая республиканская клиническая больница (Ижевск, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-1319-9616>

Стоянов Михаил Юрьевич, студент 6-го курса лечебного факультета, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0009-0008-0615-2888>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Author credentials

Andrey I. Pelin, Cand. Sci. (Med.), Head of the Neurology Unit, First Republican Clinical Hospital; Associate Professor, Izhevsk State Medical Academy (Izhevsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-5103-3484>

Elvina R. Shagieva, 6th Year Student, Faculty of General Medicine, Izhevsk State Medical Academy (Izhevsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-6834-4630>

Ivan S. Khrabrov, 6th Year Student, Faculty of General Medicine, Izhevsk State Medical Academy (Izhevsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-2829-7355>

Ruzilya R. Galieva, 6th Year Student, Faculty of General Medicine, Izhevsk State Medical Academy (Izhevsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-8631-5385>

Alina A. Faizova, 6th Year Student, Faculty of General Medicine, Izhevsk State Medical Academy (Izhevsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-9469-4186>

Nataliia V. Komissarova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Neurology Department, Izhevsk State Medical Academy; Head of the Regional Vascular Center, First Republican Clinical Hospital (Izhevsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-1319-9616>

Mikhail Yu. Stoyanov, 6th Year Student, Faculty of General Medicine, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0009-0008-0615-2888>

Conflict of interest: *none declared.*