DOI: 10.31550/1727-2378-2023-22-6-78-82

BY-NC-ND

Оригинальная статья

Коррекция гипомимии посредством активизации функции ходьбы у пациентов с болезнью Паркинсона

А.А. Хомченкова ✉, С.В. Прокопенко, С.Б. Исмаилова, Ю.Н. Ашихмина, Е.С. Денисова

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, г. Красноярск

РЕЗЮМЕ

Цель исследования: оценить влияние активизации функции ходьбы на проявления гипомимии у пациентов с болезнью Паркинсона.
Дизайн: сравнительное клиническое исследование.
Материалы и методы. В исследовании приняли участие 18 пациентов с болезнью Паркинсона стадии 2–3 по шкале Хен — Яра в возрасте 70 [65; 76] лет. Мимику больных БП изучали с использованием авторского метода компьютерного видеоанализа движений мимической мускулатуры. Для активизации функции ходьбы также применялся авторский метод — аппарат для функциональной терапии ступни, механическим путем активизирующий задний толчок стопы в момент отрыва ступни от поверхности опоры.
Результаты. Активизация функции ходьбы статистически значимо улучшала мимические функции, в частности частоту морганий (p = 0,022), амплитуду движений бровей по оси Y в тесте «хмурить брови» (p = 0,048), амплитуду движений рта по оси X при чтении текста (p = 0,012).
Заключение. Подтверждение уменьшения проявлений гипомимии посредством влияния на состояние общей гипокинезии создает предпосылки для появления методов реабилитации, позволяющих проводить одновременную коррекцию этих симптомов.
Ключевые слова: болезнь Паркинсона, гипомимия, гипокинезия, активизация функции ходьбы.

Для цитирования: Хомченкова А.А., Прокопенко С.В., Исмаилова С.Б., Ашихмина Ю.Н., Денисова Е.С. Коррекция гипомимии посредством активизации функции ходьбы у пациентов с болезнью Паркинсона. Доктор.Ру. 2023;22(6):78–82. DOI: 10.31550/1727-2378-2023-22-6-78-82

Original Paper

Correction of Hypomimia Through Activation of Gait Function in Patients with Parkinson`s Disease

A.A. Khomchenkova ✉, S.V. Prokopenko, S.B. Ismailova, Yu.N. Ashikhmina, E.S. Denisova

Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; 1 Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russian Federation 660022

ABSTRACT

Aim: To assess the influence of gait function activation on manifestations of hypomimia in patients with Parkinson's disease (PD).
Design: A comparative clinical study.
Materials and methods. The study enrolled 18 patients with stage of 2–3 PD according to Hoehn — Yahr Rating Scale aged 70 [65; 76] years. Analysis of facial expression in PD patients was analysed by using a proprietary method of computer video-analysis of facial muscle movement. Activation of the gait function used another proprietary method: the apparatus for functional foot therapy that mechanically activates the rear push of the foot at the moment of the lift of the foot from the supporting surface.
Results. Activation of the gait function has statistically significantly improved the mimic function of the face, in particular the blink frequency (p = 0.022), eyebrow movement amplitude along the Y axis in the «brow furrow» test (p = 0.048) and the amplitude of mouth movement while reading a text along the axis X (p = 0.012).
Conclusion. The confirmation of the decrease of hypomimia manifestations through affecting the condition of general hypokinesia creates the prerequisites for appearance of rehabilitation methods making it possible to perform simultaneously correction of these two symptoms.
Keywords: Parkinson's disease, hypomimia, hypokinesia, gait function activation.

For citation: Khomchenkova A.A., Prokopenko S.V., Ismailova S.B., Ashikhmina Yu.N., Denisova E.S. Correction of hypomimia through activation of gait function in patients with Parkinson`s disease. Doctor.Ru. 2023;22(6): 78–82. (in Russian). DOI: 10.31550/1727-2378-2023-22-6-78-82

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что одним из главных симптомов болезни Паркинсона (БП) является гипокинезия — снижение амплитуды и скорости движений. Клинически гипокинезия выражается тихой монотонной речью, согбенной позой, замедленной шаркающей походкой, затруднением инициации ходьбы, топтанием на месте, изменением почерка, снижением выразительности мимики [1].

Гипомимия у пациентов с БП характеризуется уменьшением частоты морганий, амплитуды и скорости движений бровями, ртом, меньшей спонтанной улыбчивостью [2, 3].

Результаты исследований показывают, что есть связь между снижением выразительности мимики и проявлениями общей гипокинезии [4, 5]. В частности, T. Maycas-Cepeda (2021) с группой исследователей выявили корреляцию между гипомимией и аксиальной гипокинезией, гипокинезией в конечностях, застываниями при ходьбе [6].

Существуют медикаментозные и немедикаментозные методы коррекции гипокинезии при БП. Среди медикаментозных средств терапии ключевую роль играют дофаминергические [7]. Препараты L-ДОФА уменьшают тяжесть проявлений как общей гипокинезии, так и гипомимии [8, 9].

✉ Хомченкова Александра Андреевна / Khomchenkova, A.A. — E-mail: sasha021@mail.ru

Ряд немедикаментозных методов также снижают выраженность проявлений гипокинезии, в частности определенные приемы лечебной физкультуры, аэробные тренировки на беговой дорожке или велотренажере, ритмическая стимуляция ходьбы, скандинавская ходьба, биороботизированная система, основанная на принципе биологической обратной связи, массаж, физиотерапевтическое лечение, эрготерапия [10–12].

В настоящее время недостаточно данных о возможностях коррекции гипомимии, хотя это проявление заболевания оказывает влияние на качество жизни пациентов, затрудняет коммуникацию, социальное взаимодействие [13]. Возможными методами активизации мимики у пациентов с БП являются тренинг лицевых мышц посредством упражнений с использованием DVD-руководства или проприоцептивная коррекция.

В своем исследовании L. Ricciardi (2016) и соавт. сравнивали эффективность этих двух методов [14]. В первой группе пациентов для улучшения выразительности мимики использовалось DVD-руководство с видеозаписями упражнений силовой тренировки лицевых мышц; занятия проводились в домашних условиях 2 раза в неделю на протяжении 2 месяцев. В другой группе пациентов на протяжении 2 месяцев 2 раза в неделю в течение часа проводилась проприоцептивная коррекция лицевых мышц по специальной методике.

При сравнении результатов реабилитации с использованием двух методов показано явное преимущество проприоцептивной коррекции — в группе статистически значимо уменьшилось количество баллов по подпункту 19 Unified Parkinson's Disease Rating Scale III, отражающему состояние гипомимии, а также улучшилась способность изображать эмоции печали, страха, удивления.

Еще одним возможным методом, усиливающим выразительность мимики при БП, является голосовая терапия Ли Сильвермана (Lee Silverman voice treatment). Она включала шестнадцать 60-минутных сеансов, четыре индивидуальных занятия в неделю. Ежедневные задания на вокальную нагрузку заключались в многократном повторении гласных, голосовых упражнениях с изменением высоты звучания и в использовании функциональных фраз. Голосовая терапия показала положительные результаты в отношении выразительности мимики [15].

В то же время ни в одном из исследований, направленных на уменьшение проявлений общей гипокинезии, не отражено влияние на состояние выразительности мимики пациентов с БП. Аналогично при коррекции гипомимии не оценивалось влияние на проявления гипокинезии в целом.

Таким образом, определение возможности коррекции гипомимии посредством активизации функции ходьбы дает перспективу для разработок новых реабилитационных методик, которые позволят одновременно улучшать выразительность мимики и влиять на проявления глобальной гипокинезии.

Цель исследования: оценить влияние активизации функции ходьбы на проявления гипомимии у пациентов с БП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в 2022 г. В него включены 18 пациентов с БП стадии 2–3 по шкале Хен — Яра в возрасте 70 [65; 76] лет. Средний стаж заболевания составил 5,5 [3,7; 7,5] года, средний стаж приема препаратов L-ДОФА — 3 [2; 4,3] года, а ее средняя суточная доза — 600 [400; 700] мг. Выраженность моторных нарушений, по Movement Disorder Society-Sponsored Revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale III, — 44 [38; 48] балла.

Коррекционные мероприятия и анализ влияния активизации функции ходьбы на проявления гипомимии проводились на кафедре нервных болезней с курсом последипломного образования Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого.

Добровольное информированное согласие на участие в исследовании было подписано всеми участниками. Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол от 17.02.2020 № 93/2019).

Критерии включения: установленный диагноз БП, стадия 2–3 по Хен — Яру. Критерии исключения: стадия по Хен — Яру более 3, наличие моторных флуктуаций и дискинезий, сильное ухудшение зрения, выраженные когнитивные нарушения, клинически выраженные тревога и депрессия.

Мимику пациентов с БП исследовали с использованием авторского метода компьютерного видеоанализа движений мимической мускулатуры. Для активизации функции ходьбы применялся авторский метод коррекции локомоторных функций, основанный на активизации фазы заднего толчка[1]. Метод объективной оценки мимики по 68 ключевым точкам фиксировал движение бровей, век, рта при выполнении 6 диагностических тестов: «улыбка», рисование буквы «О», моргание, подъем бровей, «хмурить брови», чтение текста. Результаты анализа мимики выражались амплитудными и скоростными характеристиками.

Амплитудные показатели (в мм): амплитуда движений рта по осям X и Y в тесте «улыбка» и чтении текста, площадь рисования буквы «О», амплитуда движений бровей по осям X и Y в тестах подъема бровей и «хмурить брови», при чтении текста. Скоростные показатели (количество за 10 секунд): частота улыбок, морганий, подъема бровей и хмурения.

В предыдущем исследовании доказана взаимосвязь между гипомимией и проявлениями глобальной гипокинезии: аксиальной гипокинезией, гипокинезией в конечностях, ригидностью в конечностях, длиной шага, временем шага, скоростью ходьбы [16].

С целью активизации функции ходьбы использовался специально созданный аппарат для функциональной терапии ступни — «активирующие платформы». Данный метод реабилитации позволял механическим путем активизировать задний толчок стопы в момент, когда пациент отрывал ступню от поверхности опоры. В конструкцию платформ входили пружины, которые помогали пациенту выбрасывать стопу в начале фазы переноса. Ранее была доказана эффективность этого метода в коррекции общей гипокинезии, в частности улучшались объективные параметры ходьбы: длина шага, скорость ходьбы. По результатам исследований, положительная динамика после одного проведенного занятия сохранялась в течение суток [17, 18].

У наших пациентов с установленным диагнозом БП в момент включения в исследование осуществлялся объективный анализ мимики, после чего проводилось однократное занятие

---

[1] *Патент РФ на изобретение № 170762 от 05.05.2017 г. Прокопенко С.В., Аброськина М.В., Ондар В.С., Кайгородцева С.А. и др. Аппарат реабилитационный для функциональной терапии ступни.*

с применением «активизирующих платформ». Продолжительность занятия в среднем составляла 15–20 минут. Затем мимику пациентов исследовали повторно.

Статистическая обработка данных производилась с использованием программного пакета IBM SPSS Statistics 23. Нормальность распределения определяли по критерию Шапиро — Уилкса. Количественные данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (Me [P25; P75]), так как не подчинялись закону нормального распределения. Различия между количественными данными двух зависимых групп оценивали с применением критерия Вилкоксона. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

После однократной тренировки функции ходьбы на основе активизации заднего толчка стопы у пациентов с БП на некоторое время (от нескольких часов до суток) улучшались как параметры ходьбы (увеличивались скорость, длина шага), так и состояние мимики (*табл.*) [17, 18].

Как следует из представленных данных, активизация функции ходьбы статистически значимо улучшила такие параметры мимики как, частота морганий, амплитуда движений по оси Y в тесте «хмурить брови», амплитуда движений ртом по оси X в тесте чтения текста.

ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем исследовании посредством использования немедикаментозного метода коррекции подтверждена возможность одновременного положительного влияния и на объективные параметры ходьбы, и на выразительность мимики — увеличились частота морганий, амплитуда движений бровями по оси Y, амплитуда движений ртом по оси X. Логично предположить, что достигнутый эффект — результат воздействия на единую нейромедиаторную систему, создающую комплекс патофизиологических процессов гипокинезии и гипомимии. Это согласуется с результатами исследования E. Mäkinen и соавт. (2019), в котором с применением дофаминового транспортера изучалась корреляция между выраженностью моторных проявлений БП и количеством дофамина в стриатуме. Установлено, что дефицит дофаминового транспортера в большей степени коррелировал с двигательными нарушениями в конечностях и снижением выразительности мимики [19, 20].

В широком смысле в единый гипокинетический комплекс, вероятно, можно включить не только двигательные нарушения вместе с гипомимией, но и нарушения речи (экстрапирамидную дизартрию) и мышления (брадифрению).

При применении препаратов L-ДОФА статистически значимо уменьшалась выраженность проявлений гипокинезии, брадифрении и, в некоторой степени, когнитивных расстройств [21].

Существует немало исследований, указывающих на взаимосвязь между различными моторными проявлениями БП [22–24]. С нейрофизиологической точки зрения, так или иначе, гипомимия, проявления общей гипокинезии и нарушение ходьбы должны быть компонентами единого патофизиологического процесса и, соответственно,

Таблица / Table

Состояние мимики пациентов с болезнью Паркинсона на фоне активизации функции ходьбы
Facial Expression of Patients with Parkinson Disease Associated with Walking Function Activation

Диагностический тест	Учетный признак	До занятия	После занятия	P (критерий Вилкоксона)
«Улыбка»	амплитуда движений рта по оси X, мм	16,71 [10,27; 30,10]	18,86 [18,86; 31,15]	0,845
	амплитуда движений рта по оси Y, мм	15,26 [6,84; 20,88]	13,61 [7,98; 22,15]	0,679
	частота, количество за 10 с	5 [5; 7]	6 [5; 7]	0,319
Площадь рисования буквы «О», мм^2		137,50 [70,75; 177,50]	141,0 [85,5; 221,5]	0,102
Моргание, количество за 10 с		37 [29; 44]	43 [31; 47]	0,022
Подъем бровей	амплитуда движений бровей по оси X, мм	9,23 [6,08; 12,2]	6,67 [5,9,0; 13,97]	0,306
	амплитуда движений бровей по оси Y, мм	12,94 [7,23; 17,19]	17,40 [8,02; 22,72]	0,094
	частота, количество за 10 с	6 [5; 7]	7 [4; 8]	0,222
«Хмурить брови»	амплитуда движений бровей по оси X, мм	7,67 [5,86; 10,85]	8,37 [6,15; 13,01]	0,157
	амплитуда движений бровей по оси Y, мм	6,80 [3,67; 13,72]	7,94 [6,38; 19,06]	0,048
	частота, количество за 10 с	6 [4; 7]	7 [5; 8]	0,160
Чтение текста	амплитуда движений рта по оси X, мм	7,8 [5,78; 9,92]	9,32 [6,28; 11,85]	0,012
	амплитуда движений рта по оси Y, мм	14,42 [9,37; 18,67]	14,96 [9,70; 19,58]	0,948
	амплитуда движений бровей по оси X, мм	2,30 [1,99; 3,59]	2,27 [1,98; 2,78]	0,327
	амплитуда движений бровей по оси Y, мм	1,21 [1,17; 1,56]	1,24 [1,18; 1,48]	0,446

влиять друг на друга [25, 26]. Это касается не только моторных симптомов — доказано, что двигательная активность при БП уменьшает некоторые проявления и когнитивной дисфункции [27–30].

Коррекция нарушений ходьбы приводит к временному регрессу других симптомов гипокинезии. В связи с этим мы считаем, что один из первых опытов по активизации мимики посредством применения нелекарственного метода коррекции ходьбы дает некую перспективу для развития подобных направлений терапии.

Можно предположить, что выраженность всех симптомов БП, на которые воздействуют препараты L-ДОФА, может меняться одновременно, хотя и в разной степени, при проведении нелекарственных коррекционных мероприятий. Значит, перспективным являются исследования возможностей уменьшения тяжести симптомов общей гипокинезии посредством активации когнитивных, речевых функций и состояния мимики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем исследовании оценено влияние на выразительность мимики у пациентов с БП коррекционных мероприятий, направленных на уменьшение общей гипокинезии, в частности улучшение функции ходьбы. Подтверждение того факта, что при относительной нормализации глобальной двигательной функции пациентов с БП улучшается опосредованно и их мимика, создает предпосылки для появления методов реабилитации, с помощью которых можно было бы проводить одновременную коррекцию этих симптомов.

Вклад авторов / Contributions

Все авторы внесли существенный вклад в подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Вклад каждого из авторов: Хомченкова А.А. — сбор клинического материала, статистическая обработка данных, написание и оформление статьи; Прокопенко С.В. — разработка концепции исследования, утверждение рукописи для публикации; Исмаилова С.Б., Ашихмина Ю.Н., Денисова Е.С. — сбор клинического материала, обзор публикаций по теме статьи.

All authors made a significant contribution to the preparation of the article, read and approved the final version before publication. Special contribution: Khomchenkova, A.A. — collection of clinical material, statistical data processing, article writing and design; Prokopenko, S.V. — development of the study concept, approval of manuscript for publication; Ismailova, S.B., Ashikhmina, Yu.N., Denisova E.S. — collection of clinical material, review of publications on the topic of the article.

Конфликт интересов / Disclosure

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.
The authors declare no conflict of interests.

Этическое утверждение / Ethics approval

Добровольное информированное согласие на участие в исследовании было подписано всеми участниками. Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол от 17.02.2020 № 93/2019).
Voluntary informed consent for participation in the study was signed by all study participants. The study was approved by the Ethics Committee of Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (protocol dated 17.02.2020 No. 93/2019).

Об авторах / About the authors

Хомченкова Александра Андреевна / Khomchenkova, A.A. — ассистент кафедры нервных болезней с курсом ПО ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. 660022, Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1. http://orcid.org/0000-0001-9458-1608. E-mail: sasha021@mail.ru

Прокопенко Семён Владимирович / Prokopenko, S.V. — д. м. н., профессор, заведующий кафедрой нервных болезней с курсом ПО ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. 660022, Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1. eLIBRARY.RU SPIN: 1279-7072. http://orcid.org/0000-0002-4778-2586. E-mail: s.v.proc.58@mail.ru

Исмаилова Сайкал Баатырбековна / Ismailova, S.B. — ассистент кафедры нервных болезней с курсом ПО ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. 660022, Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1. http://orcid.org /0000-0002-9890-9874. E-mail: sbismailova@gmail.com

Ашихмина Юлия Николаевна / Ashikhmina, Yu.N. — студентка 5-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. 660022, Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1. E-mail: funny.man385@list.ru

Денисова Елизавета Сергеевна / Denisova E.S. — студентка 5-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. 660022, Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1. E-mail: tavolga15@mail.ru

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. *Кучерова О.Г. К вопросу об этиологии, диагностики, современного лечения болезни Паркинсона. Вселенная мозга. 2020;2(2):24–6. Kucherova O.G. On the etiology, diagnosis, and current treatment of Parkinson's disease. Brain Universe. 2020;2(2):24–26. (in Russian)*
2. *Bologna M., Paparella G., Fasano A., Hallett M. et al. Evolving concepts on bradykinesia. Brain. 2020;143(3):727–50. DOI: 10.1093/brain/awz344*
3. *Prenger M.T.M., Madray R., Van Hedger K., Anello M. et al. Social symptoms of Parkinson's disease. Parkinsons Dis. 2020;2020:8846544. DOI: 10.1155/2020/8846544*
4. *García-Ruiz P.J., Feliz-Feliz C.E., Maycas- Cepeda T., Del Val-Fernández J. Amimia en la enfermedad de Parkinson. Significado y correlación con la clínica. Revista de Neurologia. 2018;66:45–8. DOI: 10.33588/rn.6602.2017387*
5. *Saçmacı H., Erkoç M.F., Aktürk T. Measurement of the facial nerve thickness and its correlation with freezing phenomenon and hypomimia in Parkinson's disease. Clin. Neurol. Neurosurg. 2021;210:106960. DOI: 10.1016/j.clineuro.2021.106960*
6. *Maycas-Cepeda T., López-Ruiz P., Feliz-Feliz C., Gómez-Vicente L. et al. Hypomimia in Parkinson's disease: what is it telling us? Front. Neurol. 2021;11:603582. DOI: 10.3389/fneur.2020.603582*
7. *Таппахов А.А., Попова Т.Е., Говорова Т.Г., Хабарова Ю.И. и др. Фармакокинетика леводопы и персонифицированная терапия болезни Паркинсона. Практическая медицина. 2020;18(5):36–41. Tappakhov A.A., Popova T.E., Govorova T.G., Khabarova Yu.I. et al. Pharmacokinetics of levodopa and personalized therapy in Parkinson's disease. Practical Medicine. 2020;18(5):36–41. (in Russian)*
8. *Левин О.С., Чимагомедова А.Ш., Яковлева О.В. Мифология болезни Паркинсона: от леводопофобии к агонистофобии. Медицинский совет. 2020;19:31–40. Levin O.S., Chimagomedova A.S., Yakovleva O.V. Mythology of Parkinson's disease: from levodopa phobia to dopamine agonist phobia. Medical Council. 2020;19:31–40. (in Russian). DOI: 10.21518/2079-701X-2020-19-31-40*

9. *Ricciardi L., De Angelis A., Marsili L., Faiman I. et al. Hypomimia in Parkinson's disease: an axial sign responsive to levodopa. Eur. J. Neurology. 2020;27(12):2422–9. DOI: 10.1111/ene.14452*
10. *Наталевич С.П., Калинин В.А., Повереннова И.Е., Шпилева С.А. и др. Применение виртуальной реальности в лечении нарушений ходьбы у пациентов с болезнью Паркинсона. Саратовский научно-медицинский журнал. 2021;17(1):132–6. Natalevich S.P., Kalinin V.A., Poverennova I.E., Shpileva S.A. et al. The use of virtual reality in treatment of gait disorders in patients with Parkinson's disease. Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2021;17(1):132–6. (in Russian)*
11. *Смоленцева И.Г., Амосова Н.А., Кузьмина А.В. Реабилитация при болезни Паркинсона: современное состояние и перспективы. Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений. 2022;2:188–93. I.G. Smolentseva, N.A. Amosova, A. V. Kuzmina. Rehabilitation of Parkinson disease patients: current status and outlooks. Byulleten' Nacional'nogo obshchestva po izucheniyu bolezni Parkinsona i rasstrojstv dvizhenij. 2022;2:188–93. (in Russian). DOI: 10.24412/2226-079X-2022-12464*
12. *Львова Т.В. Музыкальная терапия в реабилитационном процессе у пациентов с болезнью Паркинсона. Человек. Социум. Общество. 2022;S13:28–31. T.V. Lvova. Music therapy in Parkinson disease patients. Chelovek. Socium. Obshchestvo. 2022;S13:28–31. (in Russian)*
13. *Ma H.I., Gunnery S.D., Stevenson M.T., Saint-Hilaire M. et al. Experienced facial masking indirectly compromises quality of life through stigmatization of women and men with Parkinson's disease. Stigma Health. 2019;4(4):462–72. DOI: 10.1037/sah0000168*
14. *Ricciardi L., Baggio P., Ricciardi D., Morabito B. et al. Rehabilitation of hypomimia in Parkinson's disease: a feasibility study of two different approaches. Neurol.Sci. 2016;37(3):431–6. DOI: 10.1007/s10072-015-2421-9*
15. *Dumer A.I., Oster H., McCabe D., Rabin L.A. et al. Effects of the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT® LOUD) on hypomimia in Parkinson's disease. J. Int. Neuropsychol. Soc. 2014;20(3):302–12. DOI: 10.1017/S1355617714000046*
16. *Хомченкова А.А., Прокопенко С.В., Исмаилова С.Б. Клинические аспекты гипомимии при болезни Паркинсона. Неврологический вестник. 2022;54(1):45–53. Khomchenkova A.A., Prokopenko S.V., Ismailova S.B. Clinical aspects of hypomimia in Parkinson's disease. Neurology Bulletin. 2022;54(1):45–53. (in Russian). DOI: 10.17816/nb89531*
17. *Исмаилова С.Б., Ондар В.С., Чуракова К.В., Прокопенко С.В. Коррекция патологического стереотипа ходьбы при болезни Паркинсона. Вестник Ивановской медицинской академии. 2018;23(4):18–21. Ismailova S.B., Ondar V.S., Churakova K.V., Prokopenko S.V. Walking pathological stereotype correction in Parkinson disease. Bulletin of the Ivanovo Medical Academy. 2018;23(4):18–21. (in Russian). DOI: 10.24412/fdvzrbppv5g*
18. *Исмаилова С.Б., Ондар В.С., Ермилов Е.А., Чуракова К.В. и др. Новый подход к лечению нарушений ходьбы при болезни Паркинсона. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2019;119(10):46–50. Ismailova S.B., Ondar V.S., Yermilov E.A., Churakova K.V. et al. The new approach in the treatment of walking disorders in Parkinson's disease. S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2019;119(10):46–50. (in Russian). DOI: 10.17116/jnevro201911910146*
19. *Palermo G., Giannoni S., Bellini G., Siciliano G. et al. Dopamine transporter imaging, current status of a potential biomarker: a comprehensive review. Int. J. Mol. Sci. 2021;22(20):11234. DOI: 10.3390/ijms222011234*
20. *Mäkinen E., Joutsa J., Jaakkola E., Noponen T. et al. Individual parkinsonian motor signs and striatal dopamine transporter deficiency: a study with [I-123]FP-CIT SPECT. J. Neurol. 2019;266(4):826–34. DOI: 10.1007/s00415-019-09202-6*
21. *Lange K.W., Robbins T.W., Marsden C.D., James M. et al. L-dopa withdrawal in Parkinson's disease selectively impairs cognitive performance in tests sensitive to frontal lobe dysfunction. Psychopharmacology. 1992;107(2–3):394–404. DOI: 10.1007/bf02245167*
22. *Васенина Е.Е., Левин О.С. Гетерогенность речевых нарушений при болезни Паркинсона: возможности классификации, диагностики и терапии. Медицинский совет. 2020;2:49–60. Vasenina E.E., Levin O.S. Heterogeneity of speech disorders in Parkinson's disease: potential for classification, diagnostics and therapy. Medical Council. 2020;2:49–60. (in Russian). DOI: 10.21518/2079-701X-2020-2-55-66*
23. *Kumar S., Goyal L., Singh S. Tremor and rigidity in patients with Parkinson's disease: Emphasis on epidemiology, pathophysiology and contributing factors. CNS Neurol. Disord. Drug Targets. 2022;21(7):596–609. DOI: 10.2174/1871527320666211006142100*
24. *Novotný M., Dušek P., Daly I., Růžička E. et al. Glottal source analysis of voice deficits in newly diagnosed drug-naïve patients with Parkinson's disease: correlation between acoustic speech characteristics and non-speech motor performance. Biomedical Signal Processing and Control. 2020;57:101818. DOI: 10.1016/j.bspc.2019.101818*
25. *Novotný M., Tykalova T., Ruzickova H., Růžička E. et al. Automated video-based assessment of facial bradykinesia in de-novo Parkinson's disease. NPJ Digit. Med. 2022;5(1):98. DOI: 10.1038/s41746-022-00642-5*
26. *Pasquini J., Pavese N. Striatal dopaminergic denervation and hypomimia in Parkinson's disease. Eur. J. Neurol. 2021;28(1):e2–3. DOI: 10.1111/ene.14483*
27. *Исмаилова С.Б., Прокопенко С.В., Похабов Д.В., Мосалева Е.И. и др. Динамика когнитивных нарушений у пациентов с болезнью Паркинсона на фоне L-ДОФА терапии. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2021;121(7):36–41. Ismailova S.B., Prokopenko S.V., Pokhabov D.V., Mosaleva E.I. et al. Dynamics of cognitive impairments during L-dopa therapy in Parkinson's disease. S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2021;121(7):36–41. (in Russian). DOI: 10.17116/jnevro202112107136*
28. *Mortimer J.A., Pirozzolo F.J., Hansch E.C., Webster D.D. Relationship of motor symptoms to intellectual deficits in Parkinson's disease. Neurology. 1982;32(2):133–7. DOI: 10.1212/WNL.32.2.133*
29. *Wang Q., Meng L., Pang J., Zhu X. et al. Characterization of EEG data revealing relationships with cognitive and motor symptoms in Parkinson's disease: a systematic review. Front. Aging Neurosci. 2020;12:587396. DOI: 10.3389/fnagi.2020.587396*
30. *Мосалева Е.И., Жумжанов И.М., Алексеенко П.В., Исмаилова С.Б. и др. Когнитивные флуктуации на фоне терапии у пациентов с болезнью Паркинсона. Сибирское медицинское обозрение. 2020;6:63–7. Mosaleva E.I., Zhumzhanov I.M., Alekseenko P.V., Ismailova S.B. et al. Cognitive fluctuations associated with therapy in patients with Parkinson diseases. Siberian Medical Review. 2020;6:63–7. (in Russian). DOI: 10.20333/2500136-2020-6-63-67*

Поступила / Received: 12.05.2023
Принята к публикации / Accepted: 18.08.2023