Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова
2023, т. 123, №11, с. 29–32
https://doi.org/10.17116/jnevro202312311129

S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry
2023, vol. 123, no. 11, pp. 29–32
https://doi.org/10.17116/jnevro202312311129

Постуральная устойчивость и ходьба при болезни Паркинсона

© Д.В. ПОХАБОВ[1, 2], М.Е. ТУНИК[1], Д.Д. ПОХАБОВ[1, 2], Е.А. КАТУНИНА[3, 4], З.А. ЗАЛЯЛОВА[5, 6]

[1]ФГБУ «Федеральный Сибирский научно-клинический центр» Федерального медико-биологического агентства России, Красноярск, Россия;
[2]ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия;
[3]ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия;
[4]ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» Федерального медико-биологического агентства России, Москва, Россия;
[5]ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Казань, Россия;
[6]ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», Казань, Россия

Резюме

В обзоре рассматривается современное состояние проблемы расстройств движения при болезни Паркинсона (БП). Обсуждаются наиболее сложные вопросы объективной диагностики, лечения и реабилитации пациентов с БП с постуральной неустойчивостью. Особое внимание в статье уделено агонистам дофаминовых рецепторов, в частности пирибедилу, возможности его применения для коррекции данных нарушений.

Ключевые слова: *болезнь Паркинсона, постуральная неустойчивость, нарушения ходьбы, агонисты дофаминовых рецепторов, пирибедил.*

Информация об авторах:
Похабов Д.В. — https://orcid.org/0000-0003-3355-6278
Туник М.Е. — https://orcid.org/0000-0003-0194-1219
Похабов Д.Д. — https://orcid.org/0000-0001-6970-1436
Катунина Е.А. — https://orcid.org/0000-0001-5805-486X
Залялова З.А. — https://orcid.org/0000-0001-8718-7266
Автор, ответственный за переписку: Похабов Д.В. — e-mail: neurodmit@mail.ru

Как цитировать:
Похабов Д.В., Туник М.Е., Похабов Д.Д., Катунина Е.А., Залялова З.А. Постуральная устойчивость и ходьба при болезни Паркинсона. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2023;123(11):29–32. https://doi.org/10.17116/jnevro202312311129

Postural stability and walking in Parkinson's disease

© D.V. POKHABOV[1, 2], M.E. TUNIK[1], D.D. POKHABOV[1, 2], E.A. KATUNINA[3, 4], Z.A. ZALYALOVA[5, 6]

[1]Federal Clinical Scientifical Center of the Federal Medical Biological Agency, Krasnoyarsk, Russia;
[2]Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia;
[3]Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;
[4]Federal Center of Brain and Neurotechnologies of the Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia;
[5]Kazan State Medical University, Kazan, Russia;
[6]Hospital for War Veterans, Kazan, Russia

Abstract

The article is of an overview nature and is devoted to movement disorders in Parkinson's disease. The article discusses the existing problems according to the latest literature data, a review on the treatment and rehabilitation of postural instability. Special attention in the article is paid to dopamine receptor agonists — namely, piribedil, prescribed for the correction of these disorders.

Keywords: *Parkinson's disease, postural instability, walking disorders, dopamine receptor agonists, piribedil.*

Information about the authors:
Pokhabov D.V. — https://orcid.org/0000-0003-3355-6278
Tunik M.E. — https://orcid.org/0000-0003-0194-1219
Pokhabov D.D. — https://orcid.org/0000-0001-6970-1436
Katunina E.A. — https://orcid.org/0000-0001-5805-486X
Zalyalova Z.A. — https://orcid.org/0000-0001-8718-7266
Corresponding author: Pokhabov D.V. — e-mail: neurodmit@mail.ru

To cite this article:
Pokhabov DV, Tunik ME, Pokhabov DD, Katunina EA, Zalyalova ZA. Postural stability and walking in Parkinson's disease. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry = Zhurnal nevrologii i psikhiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2023;123(11):29–32. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/jnevro202312311129

Одним из основных инвалидизирующих симптомов болезни Паркинсона (БП) является постуральная неустойчивость (ПН). Данный симптом легко выявляется на поздних стадиях заболевания, но иногда требуется применение специальных дополнительных методов обследования для проведения дифференциальной диагностики БП с другими нейродегенеративными заболеваниями. В частности, для таких целей применяются стабилометрические комплексы и аппаратно-программный комплекс «Взор» (предназначен для регистрации координации движений человека) [1, 2]. Для объективной оценки ПН в клинике используются простая и усложненная проба Ромберга, тесты устойчивости стояния, «Встань и иди» и «Встань и иди тест» с учетом затраченного времени. К многокомпонентным полуколичественным инструментам относятся шкала равновесия Берга, шкала, ориентированная на выполнение задания мобильности, шкала эффективности падений, шкала оценки баланса в положении сидя. Для объективной оценки состояния функции равновесия применяются стабилометрия с использованием стабилометрических, пододинамометрических платформ и инерциальные сенсоры [3].

По мнению большинства исследователей, диагностика ПН остается сложной клинической задачей, зачастую она оказывается резистентной к оперативному и медикаментозному лечению, физиотерапии. Скрининг дефицита витамина D и мутаций гена *LRRK2* может помочь оценить риск развития ПН у пациентов с БП. Измерение центра тяжести, центра давления, страха падения и аномалий проприоцепции позволяет оценить тяжесть ПН. Выявление при помощи МРТ головного мозга гиперинтенсивности белого вещества, атрофии серого вещества и аномалий структуры базальных ганглиев является доступным диагностическим инструментом для установления характера патологических изменений ЦНС у больных с ПН [4].

Активная разработка методов реабилитации пациентов с БП, основанных на указанных выше способах обследования, ведется и в настоящее время, так как, несмотря на многочисленные исследования, нет единого инструмента для борьбы с ПН. Эта проблема актуальна и для пациентов, страдающих ПН вследствие других нейродегенераций [5]. Предложен новый способ диагностики нарушений позы при БП — в сыворотке крови определяют концентрацию нейропептида галанина, его концентрация 26 пг/мл и выше свидетельствует об отсутствии позных нарушений, а уровень <25 пг/мл — об их наличии [6].

Для коррекции ПН используется большое количество немедикаментозных методов лечения, к наиболее современным относится метод виртуальной реальности (ВР). Занятия на тренажере с блоком ВР привели к уменьшению выраженности нарушений ходьбы на 6,0% в состоянии выключения (с 55,13 до 51,81 балла по унифицированной рейтинговой шкале болезни Паркинсона, UPDRS) и на 5,6% — включения (с 43,69 до 41,25 балла) прежде всего за счет влияния на застывания и постуральную неустойчивость. Кроме того, отмечалось улучшение субъективной оценки собственного состояния у пациентов по опроснику FoG-Q (с 9,44 до 7,38 балла). В группе сравнения статистически значимой динамики не наблюдалось [7].

Подготовлены программы реабилитации пациентов с БП для улучшения постуральной функции, в частности два протокола тренировки равновесия (стоя на движущейся платформе и традиционные упражнения на равновесие). Платформа периодически перемещалась в переднезаднем, латеральном и косом направлениях, упражнения выполнялись как с контролем зрения, так и без него. Упражнения на поддержание равновесия основаны на программе упражнений Отаго. Четырехнедельный курс лечения без тренировки походки, но с выполнением усложненных задач на поддержание равновесия приводил к значительному улучшению походки у пациентов с легкой и средней степенью тяжести БП. Нарушения ходьбы при БП обусловлены ПН и успешно устраняются целенаправленной реабилитацией [8].

Также проведено рандомизированное одностороннее слепое пилотное исследование применения роботизированной платформы для улучшения постуральной стабильности. Двадцать два пациента с легкой формой БП (I—II ст. по шкале Hoehn&Yahr; H&Y). Каждый пациент получил 20 процедур (45 мин/сеанс, 5 раз в неделю). Первичные показатели у пациентов основной и контрольной групп значительно улучшились после проведенного лечения [9].

Имеются данные о применении ботулинотерапии для коррекции камптокормии, приводящей к ПН. Представлен протокол введения ботулотоксина в подвздошно-поясничные мышцы посредством КТ-навигации**.** Применение ботулинотерапии оказалось эффективным методом лечения ПН [10]. Также для коррекции ПН применялось кинезиотейпирование, для оценки его эффекивности использовалась UPDRS. В исследовании приняли участие 5 пациентов с III ст. заболевания по H&Y. После проведенной терапии наблюдалось клиническое улучшение, что позволило сделать вывод о доступности и эффективности кинезиотейпирования в качестве вспомогательного средства коррекции ПН при БП [11].

Основой лечения пациентов с БП является заместительная терапия леводопой, однако эффективность ее со временем ослабевает по мере прогрессирования заболевания, у пациентов часто возникают двигательные флюктуации и ПН. Недостатки традиционных препаратов для симптоматического лечения привели к необходимости поиска дополнительных методов лечения для облегчения моторных и немоторных симптомов БП. Проведены исследования, в которых оценивалась эффективность дополнительного лечения пациентов с применением акупунктуры, гимнастик тайцзи, цигун, йоги и пр. [12].

Препаратами первой линии терапии являются агонисты дофаминовых рецепторов (АДР). Считается целесообразным раннее назначение дофаминергических препаратов (чаще АДР или леводопы), обеспечивающее возможность быстрой, пусть и неполной, коррекции двигательного дефицита, которая может быть достаточной для сохранения двигательной активности больного, включая его профессиональную деятельность. По мере нарастания симптомов необходима эскалация противопаркинсонической терапии с последовательным добавлением леводопы (или АДР), ингибиторов моноаминоксидазы В (МАО-В), амантадинов [13]. Лечение АДР может быть более эффективным, чем ингибиторами МАО-В или катехол-О-метилтрансферазы, в симптоматическом лечении БП [14]. Результаты анализа 79 клинических испытаний с участием 20 773 пациентов показали, что как АДР, так и ингибиторы МАО-В эффективны в качестве монотерапии для пациентов с БП. Обнаружены значительные различия эффективности лечения для каждой группы препаратов [15].

Неэрголиновые агонисты дофамина (NEDA) эффективны при лечении пациентов как на ранних, так и на поздних стадиях БП. Их применение сопровождается значи-

тельным купированием моторных симптомов у пациентов на ранних стадиях БП, и моторных флюктуаций — на поздних стадиях. Нежелательные явления при применении NEDA имеют многофакторный генез и являются результатом взаимодействия между генетической предрасположенностью, нейробиологическими изменениями, сопровождающими БП, общим состоянием здоровья и проводимой терапией дофамином [16].

Пирибедил представляет собой производное пиперазина, которое действует как АДР D2 и D3. Он также обладает свойствами антагониста α2-адренорецепторов. Пирибедил является прямым агонистом дофамина, применяемым в клинической практике для лечения дисфункции дофаминергической системы. Препарат селективен в отношении подтипа рецепторов D3, сродство к которому в 20 раз выше, чем к D2, и не обладает значимым сродством к рецепторам D1. Результаты метаанализа показали, что клиническая эффективность пирибедила значительно выше, чем у препаратов сравнения (p<0,05) [17]. Эффективность терапии у пациентов с БП может быть значительно повышена за счет добавления пирибедила, комбинированное лечение сопровождается более значительным снижением показателей по шкале UPDRS, чем в группе сравнения. Комбинированное лечение не повышало токсичность, связанную с лекарственными средствами, включая желудочно-кишечные, психические и другие расстройства. Пирибедил в сочетании с леводопой в терапии БП оказался более эффективен, чем монотерапия леводопой, без увеличения токсичности, связанной с препаратом.

Такие NEDA, как прамипексол и пирибедил, часто рассматриваются в качестве терапии первой линии у пациентов с ранней стадией БП, однако проведено ограниченное количество рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) применения агонистов дофамина в этой популяции. Во всех временных точках проведенных исследований не было обнаружено существенных различий между прамипексолом и пирибедилом в отношении изменения значений по шкале UPDRS по сравнению с исходным уровнем. Пирибедил и прамипексол продемонстрировали превосходство, по сравнению с плацебо, в изменении UPDRS (разделы II/III) на 22-й и 30-й неделях лечения [18]. Не было отмечено существенных различий между двумя типами лечения на 20-й и 35-й неделях в отношении частоты и выраженности беспокойства, запоров, артериальной гипотензии, тошноты и сонливости. Анализы чувствительности при корректировке периодов титрования дозы и исходного продемонстрировали сопоставимые результаты. Таким образом, между прамипексолом и пирибедилом не было обнаружено существенных различий в отношении динамики значений по шкале UPDRS (разделы II/III), по сравнению с исходным уровнем на ранних стадиях БП, при сходном профиле безопасности.

Помимо хорошо известных противопаркинсонических свойств, пирибедил может оказывать антидементный, ноотропный, антиамнестический, антидепрессивный, анксиолитический, обезболивающий и сосудорасширяющий эффекты. Сосудорасширяющий эффект пирибедила наиболее выражен в отношении мелких сосудов головного мозга. Пирибедил также может снижать секрецию пролактина и некоторых других гормонов стресса. Эти свойства могут определять эффективность препарата в составе комбинированной терапии при различных формах деменции, легких и умеренных когнитивных нарушениях, депрессивных расстройствах [19].

Пирибедил обладает специфическим спектром активности, который характеризуется трехкомпонентным профилем связывания с рецепторами: сбалансированное сродство к D2- и D3-дофаминовым рецепторам; избирательный антагонизм в отношении α2-адренорецепторов; минимальное взаимодействие с серотонинергическими рецепторами. D2-рецепторы сверхчувствительны при БП, поэтому частичного агонизма к ним достаточно для купирования двигательной дисфункции. Отсутствие сродства пирибедила к D1-рецепторам и умеренная активность в отношении D3-рецепторов обусловливают меньший риск развития импульсивно-компульсивных расстройств в отличие от других препаратов группы АДР [20].

Антагонизм в отношении α2-адренорецепторов усиливает адренергическую, дофаминергическую и холинергическую нейротрансмиссию, благоприятно влияя на двигательные и когнитивные функции, настроение [20, 21]. С адреномиметическим эффектом препарата связывают его дополнительный положительный эффект на аксиальные симптомы (туловищная акинезия, застывание при ходьбе, ПН), традиционно малочувствительные к дофаминзаместительной терапии, а также на механизмы развития дискинезии [22], что важно для пациентов с ПН и падениями. В отличие от прамипексола в литературе нет сведений об усилении или развитии камптокормии на фоне лечения пирибедилом [23, 24]. В экспериментах на животных были показаны его антиоксидантные свойства, что проявляется способностью уменьшать образование свободных радикалов [25]. Нейропротективный потенциал препарата связан с его антиоксидантным эффектом, а также с торможением избыточной активности субталамического ядра, снижением выделения глутамата, активацией продукции факторов роста новых нейронов [26].

Эффективность пирибедила в лечении ранних стадий БП показана в плацебо-контролируемом РКИ REGAIN [27]. В течение 7 мес пациенты с недавно диагностированной БП получали пирибедил в суточной дозе 300 мг или плацебо. Выявлено снижение суммарных значений по шкале UPDRS на 4,9 балла в основной группе и их увеличение на 2,6 балла в группе плацебо. Достоверные различия между группами также отмечались по субшкалам двигательной и повседневной активности.

Существуют удачные комбинации применения фармакотерапии и нелекарственных методов коррекции нарушений ходьбы у пациентов с БП. Так, у 180 больных БП (II и III ст. по H&Y) проводилась оценка эффективности применения темпоритмовой коррекции ходьбы (ТРКХ) в отношении замедления прогрессирования заболевания [28]. Было установлено, что ТРКХ позволяет улучшить ходьбу пациентов с БП, повысить качество их жизни, снизить расходы на медикаментозное лечение.

Заключение

БП является хроническим прогрессирующим заболеванием, значительно затрудняющим повседневную активность пациента и снижающим качество жизни. Благодаря большому количеству препаратов для медикаментозной терапии и разнообразию методов нелекарственной реабилитации, у значительной части пациентов с БП можно добиться сохранения активности и даже способности к трудовой деятельности.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Потрясова А.Н., Базиян Б.Х., Иллариошкин С.Н. Комплексная оценка постуральной неустойчивости у пациентов с ранними стадиями болезни Паркинсона. *Нервные болезни*. 2018;2:12-16.
Pokryasova AN, Baziyan BH, Illarioshkin SN. Comprehensive assessment of postural instability in patients with early stages of Parkinson's disease. *Nervous Diseases*. 2018;2:12-16. (In Russ.).
https://doi.org/10.24411/2226-0757-2018-12017
2. Повереннова И.Е., Калинин В.А., Шпилева С.А. Методы диагностики нарушений ходьбы и постуральной устойчивости при болезни Паркинсона. *Наука и инновации в медицине*. 2018;3(2):37-40.
Povennova IE, Kalinin VA, Shpileva SA. Diagnostic methods of walking disorders and postural stability in Parkinson's disease. *Science and Innovation in Medicine*. 2018;3(2):37-40. (In Russ.).
https://doi.org/10.35693/2500-1388-2018-0-2-37-40
3. Клинические рекомендации. *Объективная оценка постуральной функции*. 2016.
Clinical recommendations. *Objective assessment of postural function*. 2016. (In Russ.).
4. Palakurthi B, Burugupally SP. Postural Instability in Parkinson's Disease: A Review. *Brain Sci*. 2019;9(9):239.
https://doi.org/10.3390/brainsci9090239
5. Борисенко А.В. Ващилин В.В. К вопросу медицинской реабилитации пациентов с постуральными нарушениями при болезни Паркинсона. *Современные технологии в медицинском образовании: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Белорус. гос. мед. ун-та*. 2021;109-111.
Borisenko AV, Vashchilin VV. On the issue of medical rehabilitation of patients with postural disorders in Parkinson's disease. *Modern technologies in medical education : materials of the International scientific and practical conference, dedicated to To the 100th anniversary of the Belarusian State med. univ*. 2021;109-111. (In Russ.).
6. Каракулова Ю.В., Селянина Н.В., Хегай О.В. Способ диагностики позных нарушений при болезни Паркинсона. Патент 2020111762, 20.03.2020.
Karakulova YuV, Selyanina NV, Hegai OV. Method of diagnosis of postural disorders in Parkinson's disease. Patent 2020111762, 03/20/2020. (In Russ.).
7. Наталевич С.П., Калинин В.А., Повереннова И.Е. и др. Применение виртуальной реальности в лечении нарушений ходьбы у пациентов с болезнью Паркинсона. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2021;17(1):132-136.
Natalevich SP, Kalinin VA, Povennova IE, et al. The use of virtual reality in the treatment of walking disorders in patients with Parkinson's disease. *Saratov Scientific and Medical Journal*. 2021;17(1):132-136. (In Russ.).
8. Giardini M, Nardone A, Godi M, et al. Instrumental or Physical-Exercise Rehabilitation of Balance Improves Both Balance and Gait in Parkinson's Disease. *Neural Plast.* 2018;2018:5614242.
https://doi.org/10.1155/2018/5614242
9. Spina S, Facciorusso S, Cinone N, et al. Effectiveness of robotic balance training on postural instability in patients with mild Parkinson's disease: A pilot, single blind, randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2021;53(2):jrm00154.
https://doi.org/10.2340/16501977-2793
10. Смертина Л.П., Кабанов А.А. Эффективность ботулинотерапии постуральных нарушений при болезни Паркинсона. *Вестник СурГУ. Медицина*. 2022;3(53):83-87.
Smertina LP, Kabanov AA. The effectiveness of botulinum therapy of postural disorders in Parkinson's disease. *Bulletin of SurGU. Medicine*. 2022;3(53):83-87. (In Russ.).
https://doi.org/10.34822/2304-9448-2022-3-83-87
11. Барулин А.Е., Курушина О.В., Калинченко Б.М. Возможности применения кинезиотейпирования у пациентов неврологического профиля. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2021;121(7):130-134.
Barulin AE, Kurushina OV, Kalinichenko BM. The possibilities of using kinesiotaping in neurological patients. *Jurnal Neurologii i Psychiatrii im S.S. Korsakova*. 2021;121(7):130-134. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/jnevro2021121071130
12. Deuel LM, Seeberger LC. Complementary Therapies in Parkinson Disease: a Review of Acupuncture, Tai Chi, Qi Gong, Yoga, and Cannabis. *Neurotherapeutics.* 2020;17(4):1434-1455.
https://doi.org/10.1007/s13311-020-00900-y
13. Левин О.С., Чимагомедова А.Ш., Яковлева О.В. Мифология болезни Паркинсона: от леводопофобии к агонистофобии. *Медицинский совет*. 2020;19:31-40.
Levin OS, Chimagomedova AG, Yakovleva OV. The mythology of Parkinson's disease: from levodopophobia to agonistophobia. *Medical Council*. 2020;19:31-40. (In Russ.).
https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-19-31-40
14. Stowe R, Ives N, Clarke CE, et al. Evaluation of the efficacy and safety of adjuvant treatment to levodopa therapy in Parkinson s disease patients with motor complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(7):CD007166.
https://doi.org/10.1002/14651858.CD007166.pub2
15. Binde CD, Tvete IF, Gåsemyr JI, et al. Comparative effectiveness of dopamine agonists and monoamine oxidase type-B inhibitors for Parkinson's disease: a multiple treatment comparison meta-analysis. *Eur J Clin Pharmacol.* 2020;76(12):1731-1743.
https://doi.org/10.1007/s00228-020-02961-6
16. Stocchi F, Fossati B, Torti M. Safety considerations when using non-ergot dopamine agonists to treat Parkinson's disease. *Expert Opinion on Drug Safety*. 2020;19:9:1155-1172.
https://doi.org/10.1080/14740338.2020.1804550
17. Peihua L, Jianqin W. Clinical Effects of Piribedil in Adjuvant Treatment of Parkinson's Disease: A Meta-Analysis. *Open Med (Wars)*. 2018;13:270-277.
https://doi.org/10.1515/med-2018-0041
18. Xianwen C, Cuiping R, Huang L, et al. Efficacy and safety of piribedil versus pramipexole in the treatment of early Parkinson's disease: a systematic literature review and network meta-analysis. *Clin Neuropharmacol.* 2020;43(4):100-106.
https://doi.org/10.1097/WNF.0000000000000400
19. Bykov YV, Bekker RA. Piribedil: indications for its use in psychiatry and addiction medicine. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture.* 2020;8(7):34-37.
https://doi.org/10.12731/2658-6649-2020-12-4-38-83
20. Millan MJ. From the cell to the clinic: A comparative review of the partial D2/D3 receptor agonist and α2-adrenoceptor antagonist, piribedil, in the treatment of Parkinson's disease. *Pharmacol Ther.* 2010;128(2):229-273.
https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2010.06.002
21. Gobert A, Di Cara B, Cistarelli L, Millan MJ. Piribedil enhances frontocortical and hippocampal release of acetylcholine in freely moving rats by blockade of α2a-adrenoceptors: A dialysis comparison to Talipexole and Quinelorane in the absence of acetylcholinesterase inhibitors. *J Pharmacol Exp Ther.* 2003;305(1):338-346.
https://doi.org/10.1124/jpet.102.046383
22. Delaville C, Deurwaerdère PD, Benazzouz A. Noradrenaline and Parkinson's disease. *Front Syst Neurosci.* 2011;5(3):45-49.
https://doi.org/10.3389/fnsys.2011.00031
23. Djaldetti R, Mosberg-Galili R, Sroka H, et al. Camptocormia (Bent Spine) in patients with Parkinson's disease characterization and possible pathogenesis of an unusual phenomenon. *Mov Dis.* 1999;14(3):443-447.
https://doi.org/10.1002/1531-8257(199905)14:3<443::aid-mds1009>3.0.co;2-g
24. Suzuki M, Hirai T, Ito Y, et al. Pramipexole-induced antecollis in Parkinson's disease. *J Neurol Sci.* 2008;264(1-2):195-197.
https://doi.org/10.1016/j.jns.2007.08.008
25. Calzi F, Bellasio R, Guiso G, et al. Effect of piribedil and its metabolite, S584, on brain lipid peroxidation in vitro and in vivo. *Eur J Pharmacol.* 1997;338(2):185-190.
https://doi.org/10.1016/s0014-2999(97)81947-4
26. Munchau A. Pharmacological treatment of Parkinson's disease. *Postgrad Med J.* 2000;76(900):602-610.
https://doi.org/10.1136/pmj.76.900.602
27. Rascol O, Dubois B, Caldas AC, et al. Early Piribedil monotherapy of Parkinson's disease: A planned seven-month report of the Regain Study. *Mov Dis.* 2006;21(12):2110-2115.
28. Похабов Д.В., Абрамов В.Г., Нестерова Ю.В. Темпоритмовая коррекция ходьбы при болезни Паркинсона. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2014;114(6):21-25.
Pokhabov DV, Abramov VG, Nesterova YuV. Pacing correction of walking in Parkinson's disease. *Jurnal Neurologii i Psychiatrii im S.S. Korsakova*. 2014;114(6):21-25. (In Russ.).
https://doi.org/10.1002/mds.21122

Поступила 15.08.2023
Received 15.08.2023
Принята к печати 28.08.2023
Accepted 28.08.2023