

<https://doi.org/10.36425/rehab19282>

Реабилитация при болезни Паркинсона — немедикаментозные подходы

С.Б. Исмаилова^{1,2}, В.С. Ондар¹, С.В. Прокопенко¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (КрасГМУ), Красноярск, Российская Федерация

² Центр инновационной неврологии, экстрапирамидных заболеваний и ботулинотерапии Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный Сибирский научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства России», Красноярск, Российская Федерация

Проведен обзор клинических исследований и попыток немедикаментозной коррекции при болезни Паркинсона (БП). Впервые в 60-х годах XX века физические упражнения были предложены в качестве коррекции двигательных симптомов при БП. В данный период реабилитация рассматривалась в качестве вспомогательного метода к фармакологическому и хирургическому лечению БП. Анализ исследований, выполненных в течение последних 10 лет, показал, что различные реабилитационные методики не могут быть сопоставлены между собой и что отсутствует доказательная база в полном объеме. Первоначально реабилитационный подход был основан на эмпирическом опыте, но все больше данных свидетельствует о том, что нейропластичность представляет собой основной механизм, лежащий в основе эффектов реабилитации. Литературные данные свидетельствуют об увеличении синаптической передачи, влиянии на нейротрансмиссию, снижении хронического окислительного стресса при физических нагрузках, что в свою очередь может обеспечить нейронную основу реабилитации при БП. Немаловажным вопросом является наличие возможности у пациентов с БП способности к повторному приобретению или освоению новых навыков. По имеющимся данным, необходимость немедикаментозной коррекции при БП является очевидной, однако необходимо определение интенсивности, частоты, непрерывности воздействия с учетом хронического прогрессирующего течения БП. Данные рекомендации должны иметь под собой доказательную базу, а также коррелировать со стадиями заболевания. Реабилитационная программа для БП должна быть целенаправленной и быть адаптирована к характеристикам каждого отдельного пациента.

Ключевые слова: реабилитация, ходьба, болезнь Паркинсона, паркинсонизм, поструральные нарушения, виртуальная реальность, походка, немедикаментозное лечение, физические упражнения, нейрореабилитация, поструральная неустойчивость.

Для цитирования: Исмаилова С.Б., Ондар В.С., Прокопенко С.В. Реабилитация при болезни Паркинсона — немедикаментозные подходы. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация*. 2020;2(1):57–65. DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab19282>

Поступила: 12.12.2019 **Принята:** 17.02.2020

Введение

Болезнь Паркинсона (БП) — это нейродегенеративное заболевание центральной нервной системы с хроническим прогрессирующим течением, характеризующееся моторными и немоторными симптомами. Поскольку этиопатогенетического лечения БП не существует, лечение традиционно основано на симптоматической терапии. Современные методы терапии БП включают в себя медикаментозное лечение (препараты леводопы считаются «золотым стандартом») и хирургические подходы (Deep brain

Список сокращений

БП — болезнь Паркинсона
MI (motor imagery) — двигательное воображение
AOT (action observation therapy) — наблюдения за действиями
VR (virtual reality) — виртуальная реальность

The Parkinson's Disease Rehabilitation — Non-Pharmaceutical Approaches

S.B. Ismailova^{1,2}, V.S. Ondar¹, S.V. Prokopenko¹

¹ Federal state budgetary educational institution of higher education “Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V. F. Voino-Yasenetsky” of the Ministry of Health Russia, Krasnoyarsk, Russian Federation

² The Center of Innovative Neurology, Extrapyramidal Diseases and Botulinum Therapy of the Federal State Budgetary Institution “Federal Siberian Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia”, Krasnoyarsk, Russian Federation

The article represents clinical trials and attempts of non-drug treatment in Parkinson's disease (PD). For the first time in the 60s of the previous century, physical exercises were proposed as a correction of motor symptoms in PD. During this period, rehabilitation was considered as a secondary method to the pharmacological and surgical treatment of PD. An analysis of studies conducted over the past 10 years showed that various rehabilitation techniques cannot be compared with each other and that there is no full proof evidence. Initially, the rehabilitation approach was based on empirical experience, but more and more evidence suggest that neuroplasticity is the main mechanism underlying the effects of rehabilitation. Various data indicate an increase in synaptic transmission, an effect on neurotransmission, and a decrease in chronic oxidative stress during physical exposure, which, in turn, can provide a neural basis for rehabilitation in PD. An important issue is whether patients with PD have the ability to reacquire or master new skills. According to reports, the need for non-drug correction in PD is obvious, however, it is necessary to determine the intensity, frequency, continuity of exposure, progressive nature of PD. These recommendations should have an evidence base, and also should correlate with the stages of the disease. The rehabilitation program for PD should be “goal-oriented” and be adapted to the characteristics of each patient individually.

Keywords: *rehabilitation, walking, Parkinson's disease, parkinsonism, postural disorders, virtual reality, gait, non-drug treatment, physical exercises, neurorehabilitation, postural instability.*

For citation: Ismailova SB, Ondar VS, Prokopenko SV. The Parkinson's Disease Rehabilitation — Non-Pharmaceutical Approaches. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation.* 2020;2(1):57–65. DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab19282>

Received: 12.12.2019 **Accepted:** 17.02.2020

stimulation, DBS, или глубокая стимуляция мозга). Однако даже при оптимальном медикаментозном или хирургическом лечении пациенты с БП все еще испытывают двигательный дефицит, связанный прежде всего с функцией ходьбы, равновесия и поддержания позы тела (осанка), что, вероятно, обусловлено недофаминергическими особенностями возникновения конкретных проявлений.

В середине прошлого столетия физические упражнения были предложены E. Clark и соавт. [1] в качестве лечебного мероприятия при БП, при этом реабилитационные методы рассматривались как вспомогательные к фармакологическому и хирургическому лечению. Целями реабилитационного лечения были максимальное улучшение функциональных возможностей пациента, улучшение качества жизни и минимизация вторичных осложнений. В 2002 г. K. Deane и соавт. [2] провели анализ шести систематических обзоров немедикаментозных ме-

тодов лечения БП (опубликованных в библиотеке Кокрейна) и пришли к выводу, что доказательств для подтверждения или опровержения эффективности этих методик недостаточно. Однако в последнее десятилетие существенно возросло как количество, так и качество исследований, посвященных реабилитации при БП.

Недавний метаанализ физиотерапевтических вмешательств у пациентов с БП предоставил доказательства небольших краткосрочных, но в то же время значимых и клинически важных преимуществ для поддержания функции ходьбы и равновесия [3]. Тем не менее формальное сравнение различных методик реабилитации не могло быть выполнено, и не было достаточно доказательств для поддержки одного конкретного физиотерапевтического вмешательства [4]. Многие вопросы касательно восстановительного лечения по-прежнему остаются открытыми, и от ответа на них во многом зависят дальнейшие

перспективы реабилитации пациентов с БП. Данная статья посвящена в первую очередь наиболее актуальным вопросам реабилитации больных БП.

Влияние физических упражнений при болезни Паркинсона на механизмы нейропластичности мозга

Все больше данных свидетельствует о том, что физические нагрузки оказывают положительное влияние на качество жизни пожилых людей и лиц с нейродегенеративными заболеваниями. Доказано, что физические упражнения улучшают как моторные, так и немоторные проявления БП [5]. Кроме того, известно, что физические упражнения коррелируют со снижением риска развития болезни [6, 7].

Исследования на животных моделях БП показали, что физические упражнения и двигательное обучение способны индуцировать взаимодействие между дегенеративными и регенеративными механизмами [8], и было выявлено, что активные двигательные процессы могут влиять на дофаминергическую и глутаматергическую нейротрансмиссию, модулируя таким образом увеличение возбудимости коры. В. Fisher и соавт. [9] продемонстрировали нейропластичность дофаминергических структур в виде повышения потенциала связывания дофаминовых рецепторов D2 у 4 пациентов с ранней стадией БП, практикующих тредмил-упражнения. В другом исследовании пациентам с БП легкой и средней степени тяжести после проведения тренировки баланса проводилась воксельная морфометрия, в результате которой были получены специфические изменения серого вещества. Данные изменения коррелировали с улучшением производительности [10], а интенсивная тренировка вызвала изменения в структурах мозга, сопоставимые с медикаментозным лечением [11].

Физическая нагрузка может увеличивать синаптическую передачу и потенцировать функциональные цепи, что приводит к улучшению состояния пациентов с БП. Таким образом, нейропластичность мозга, индуцированная физическими нагрузками, а именно способность клеток центральной нервной системы изменять свою структуру и функцию в ответ на различные внешние раздражители (т.е. упражнения), вероятно, представляет собой нейронную основу реабилитации при БП [12].

Кроме того, все больше данных свидетельствует о том, что физические упражнения снижают хронический окислительный стресс (повышают биогенез митохондрий и аутофагию) и стимулируют синтез нейромедиаторов и трофических факторов [13]. Оба

этих нейрохимических феномена способствуют нейропластичности мозга.

Физические упражнения и связанные с ними нейропластические изменения являются основными элементами двигательного обучения. Однако решающий вопрос заключается в том, сохраняют ли пациенты с БП достаточную способность к повторному приобретению или освоению новых навыков. Ответ из литературы на этот вопрос неубедителен и усложняется тем фактом, что дофаминергические препараты могут влиять на двигательные процессы, участвующие в цикле обучения, и могут вмешиваться в процессы, связанные с когнитивной функцией. Поскольку стриатум участвует в консолидации и автоматизации усвоенного материала, можно предположить, что двигательное обучение значительно влияет на БП. Ряд исследований [14] показал, что при БП сохраняется приобретение простых движений или сложных навыков, хотя скорость обучения и производительность снижаются по сравнению с нормальным контролем. С другой стороны, консолидация и удержание значительно нарушаются у пациентов с БП [15]. В исследовании The RESCUE, где в домашних условиях проводились тренировки, направленные на улучшение походки, были доказаны ограниченные способности к удержанию двигательной программы. Однако, недавние исследования показывают, что сочетание физической терапии и методов нейромодуляции может усилить эффективность обучения и улучшить удержание двигательного обучения за счет модуляции возбудимости определенных областей коры головного мозга [16, 17].

Подводя итог, можно сказать, что физическая нагрузка является общепризнанным вмешательством, которое поможет уменьшить как моторные, так и немоторные проявления БП и может рассматриваться как основной элемент любого реабилитационного подхода. Однако следует отметить, что не только любой вид реабилитационного опыта может способствовать нейропластичности у испытуемых с БП: для достижения наилучшего результата необходимо учитывать ряд особенностей, в частности интенсивность, специфичность, сложность физической нагрузки.

Особенности реабилитационного подхода при болезни Паркинсона

Восстановительные методы лечения при БП характеризуются чрезвычайной неоднородностью. Лечебная физкультура, направленная на растяжку и укрепление мышц, упражнения на равновесие и поддержание осанки, профессиональная гимнас-

тика и тренировка на беговой дорожке часто применяются для улучшения конкретных аспектов мобильности [3, 4]. Например, тренировка сопротивления может увеличить мышечную силу, улучшая, таким образом, походку [18], в то время как растяжка — уменьшить укорочение мышц сгибателя, что способствует улучшению позы. Упражнения для равновесия, самостоятельно или в сочетании с другими методами тренировки, могут улучшить постуральный контроль, хотя не было зарегистрировано значительного снижения риска падений [3].

Занятия в группах лечебной физкультуры показали постепенное улучшение конкретных показателей ходьбы (длины и варибельности шага) [3, 4], а тренировка на беговой дорожке рассматривается как одно из лучших вмешательств для улучшения скорости ходьбы [19]. Тем не менее преимущество последнего является кратковременным, поскольку требуется внимательный мониторинг ходьбы (двухзадачность, согласование препятствий и т.д.) и в целом моторно-когнитивное взаимодействие.

Нетрадиционные стратегии, которые были применены у лиц с БП, включают музыкальную и танцевальную терапию и боевые искусства (тай-чи), при этом последний, протестированный в большой когорте участников, показал значительное улучшение постуральной устойчивости с уменьшением падений [20]. Однако, даже если данные методы реабилитации не имеют широкой доказательной базы и достаточно редки в клинической практике, все вместе эти подходы имеют ряд преимуществ: способствуют социальной адаптации и взаимодействию, улучшают психоэмоциональный статус лиц с БП.

Кроме того, все еще обсуждается вопрос о том, должна ли реабилитация при БП основываться на одном или нескольких комплексных вмешательствах. Для пациентов с БП часто предлагался мультидисциплинарный подход (физиотерапия, трудотерапия, речевая и когнитивная терапия), но плюсы и минусы такого подхода до сих пор не определены. Чрезмерно большой набор комплексных мероприятий может быть ассоциирован с низкой интенсивностью обучения. Этот вопрос был рассмотрен в недавнем исследовании [21], которое продемонстрировало впечатляющий эффект стационарной мультидисциплинарной реабилитации на тяжесть двигательных симптомов, сохраняющийся в течение одного года наблюдения. Оценка двигательного дефицита проводилась с помощью унифицированной шкалы оценки болезни Паркинсона Междуна-

родного общества расстройств движений, часть III (MDS-Unified Parkinson's Disease Rating Scale, MDS UPDRS III) и опросника качества жизни пациента. Действительно, в этом исследовании сочетались стационарное лечение, высокоинтенсивные вмешательства, доказанные практические процедуры и тренировки на функциональную активность. Однако, учитывая прогрессирующий характер заболевания и варибельность фенотипических предпосылок, индивидуальные потребности пациентов с БП существенно различаются на разных стадиях заболевания, поэтому могут потребоваться различные подходы к лечению, и реабилитационное вмешательство должно быть адаптировано к индивидуальным условиям пациентов. Так, в 2018 г. Союзом реабилитологов России и Национальным обществом по изучению расстройств движений и БП были переведены европейские рекомендации по двигательной реабилитации больных БП, в которых представлены алгоритмы ведения пациентов с синдромом паркинсонизма (модели пациентов в зависимости от задач, методов реабилитации и этапов медицинской реабилитации) [22].

Что же касается новых методов при БП, недавно были предложены некоторые новшества, касающиеся реабилитации двигательных нарушений, в виде «мысленного представления движения» (motor imagery, MI), «наблюдения за действиями» (action observation therapy, AOT), виртуальной реальности (virtual reality, VR), а также физические упражнения в игровой форме (exergaming) и обучение с помощью роботов. MI и AOT должны рассматриваться как перспективные подходы к реабилитации БП. Метод MI (т.е. мысленное представление действий при отсутствии явных движений) способен улучшить двигательные навыки путем усиления проприоцептивных сигналов, обычно генерируемых во время движений. С другой стороны, AOT — это техника, основанная на активации системы зеркальных нейронов, состоящая в наблюдении различных действий в сочетании с повторением наблюдаемых действий. Предполагается, что как MI, так и AOT облегчают выполнение движения путем непосредственного сопоставления воображаемого или наблюдаемого действия с их внутренним представлением, что потенциально повышает усвоение новых задач и улучшает двигательную работоспособность [21]. Предварительные исследования показали, что и MI, и AOT имеют общий потенциал для применения в реабилитации больных БП, хотя и с некоторыми ограничениями [23].

Применение VR в реабилитации основано на взаимодействии человека с виртуальной средой с целью

содействия двигательному обучению через усиленные восприятия (визуальные, слуховые и тактильные). Кроме того, такая технология может быть включена в игровые консоли, предлагающие недорогое, удобное домашнее устройство для стимулирования физической активности. VR была введена в реабилитацию БП [21], и в недавнем рандомизированном контролируемом исследовании V — TIME было предложено мультимодальное взаимодействие, сочетающее тренировку на беговой дорожке и виртуальную реальность для снижения риска падения у пациентов с БП [24].

Роботизированная реабилитация является быстро растущей областью применения. Основным преимуществом использования робототехнических технологий является возможность проведения высокодозных интенсивных тренировок. Недавние работы [25] показали целесообразность такого подхода для пациентов с БП. Компьютерные игры на основе упражнений (exergaming) — это новый инструмент реабилитации для больных БП.

В недавнем систематическом обзоре [26] проанализированы безопасность, осуществимость и эф-

фективность компьютерных игр на основе упражнений для лиц с БП: пациенты могли играть в эти компьютерные игры, получать удовольствие от игры и демонстрировали улучшение двигательных симптомов (в частности, равновесия). В табл. 1 приведен краткий перечень клинических исследований по реабилитации пациентов с БП в зависимости от типа вмешательства с указанием групп сравнения и полученных результатов. Авторы в приведенных исследованиях уровень доказательности эффективности проводимых методик не приводили. Однако, учитывая, что исследования рандомизированные и проводились на ограниченном количестве больных, их можно отнести к уровню доказательности I b (по АНСРР, 1992, Agency for Health Care Policy and Research).

Планирование реабилитации при БП: цели, продолжительность, интенсивность

В соответствии с европейскими рекомендациями по физиотерапии БП можно выделить пять основных областей: физическая активность, изменение положения, мануальная активность,

Таблица 1. Клинические исследования по реабилитации БП в зависимости от типа вмешательства

Клиническое исследование	Тип вмешательства	Результат
Picelli, 2012	Роботизированная реабилитация функции ходьбы ($n = 21$; 45 мин, 3 раза/нед, 4 нед) и группа ЛФК ($n = 20$; 45 мин, 3 раза/нед, 4 нед)	В группе с роботизированной методикой статистически достоверно улучшились показатели 10-метрового теста, 6-минутного теста, шкалы утомляемости при БП, UPDRS по сравнению с физиотерапевтической группой
Ridgel, 2009	Группа интенсивной физической нагрузки ($n = 5$; 1 ч, 3 раза/нед, 8 нед) и группа с обычной нагрузкой ($n = 5$; 1 ч, 3 раза/нед, 8 нед)	Двигательные показатели UPDRS отражают значительно большее улучшение в группе с интенсивными упражнениями по сравнению с группой обычной нагрузки. Только интенсивные упражнения привели к значительному улучшению бимануальной ловкости
Smania, 2010	Тренировка баланса ($n = 33$; 50 мин, 3 раза/нед, 7 нед) и общие физические упражнения ($n = 31$; 50 мин, 3 раза/нед, 7 нед)	Существовала статистически значимая разница в пользу группы тренировки баланса по сравнению с группой с общими физическими упражнениями
Mirelman, 2013	Тренировка на беговой дорожке с виртуальной реальностью (пожилые люди, $n = 50$; пациенты с легкими когнитивными нарушениями, $n = 50$; пациенты с БП, $n = 50$; 3 раза/нед, 6 нед) и группа активного контроля (тренировка на беговой дорожке без виртуальной реальности) (пожилые люди, $n = 50$; пациенты с легкими когнитивными нарушениями, $n = 50$; пациенты с БП, $n = 50$; 3 раза/нед, 6 нед)	Тренировка на беговой дорожке, дополненная виртуальной реальностью, достоверно снижает риск падения, улучшает подвижность и улучшает когнитивные функции у разнообразной группы пожилых людей

Таблица 2. Цели реабилитации в зависимости от стадии болезни Паркинсона

1-я стадия по Hoehn–Yahr	2–4-я стадии по Hoehn–Yahr	5-я стадия по Hoehn–Yahr
Цели: <ul style="list-style-type: none"> • поддержка самоуправления • профилактика гиподинамии • профилактика фобии ходьбы и падений • поддержка физической активности • уменьшение болевого синдрома • отсрочка дебюта ограничения активности 	Дополнительные цели: <ul style="list-style-type: none"> • поддержка и улучшение качества физической активности, особенно: <ul style="list-style-type: none"> — смена положения тела — подвижность — походка — поструральная устойчивость 	Дополнительные цели: <ul style="list-style-type: none"> • поддержание жизненно важных функций • профилактика пролежней • профилактика контрактуры • поддержка и обучение опекунов/медсестер

равновесие и походка. При разработке реабилитационной программы упражнения должны быть направлены на отработку и изучение конкретных видов деятельности в тех областях, которые нарушены (например, контроль равновесия и походки), что приводит к повышению эффективности повседневной жизнедеятельности. В табл. 2 представлены цели реабилитации в зависимости от стадии БП по шкале Hoehn–Yahr.

Следует учитывать, что основные цели реабилитации БП являются индивидуальными для каждого пациента и связаны со стадией заболевания, что требует полного физического обследования, оценки неврологического статуса и учета в том числе немоторных проявлений БП, таких как ортостатическая гипотония и когнитивные нарушения.

Несмотря на то, что число свидетельств о положительном эффекте реабилитационных процедур при БП увеличивается, вопрос о том, сохраняются ли эффекты реабилитации с течением времени, по-прежнему остается открытым. В большинстве клинических исследований отсутствовало адекватное наблюдение, но в среднем польза от физической терапии была кратковременной (т.е. приблизительно 3 мес) [3]. Реабилитационные вмешательства в основном основывались на целенаправленном обучении с использованием определенной частоты повторений и интенсивности, совместимой со средней клинической практикой.

Однако нейропластичность в значительной степени зависит от интенсивности, повторяемости, специфичности, сложности практики, и мы знаем, что пациентам с БП, вероятно, потребуется больше времени для достижения эффективного обучения и автоматизации. Пилотное исследование G. Frazzitta и соавт. [27] показало положительные эффекты интенсивной реабилитационной терапии (2 ежедневных сеанса, 5 дней в нед в течение 4 нед), сохраняющиеся в течение 12 мес наблюдения, с уменьшением потребности в увеличении дозы леводопы. Этот предварительный результат позво-

ляет предположить, что интенсивность реабилитационного вмешательства является критическим фактором, возможно, влияющим на естественное прогрессирование двигательных нарушений при БП. Аналогично, D. Corcos и соавт. [18] сообщили, что интенсивная тренировка улучшила показатели UPDRS у пациентов с БП с эффектом, длящимся до 2 лет. Хотя эти исследования имели некоторые ограничения, можно было бы предположить, что комплекс периодических циклов интенсивной реабилитации с фармакологическим лечением должен рассматриваться как допустимый вариант.

На выбор методики и продолжительность получаемого результата кроме интенсивности нагрузок влияет также и частота этих процедур. Данная теория была доказана в недавнем исследовании [23]: пациенты с БП, получившие возможность практиковать одну и ту же программу тренировок на беговой дорожке (10 сеансов по 45 мин каждый), но с разной частотой сеансов в течение 1 нед (низкочастотная: 2 раза/нед; промежуточная: 3 раза/нед; высокочастотная: 5 раз/нед), имели различный клинический исход. Только пациенты в группе с низкой или промежуточной частотой занятий показали значительное улучшение после тренировки, которое сохранялось от 2 до 4 мес. Эти предварительные результаты свидетельствуют о том, что различные требования, связанные с частотой тренировок (степени физической утомляемости; интервалы времени, необходимые для закрепления знаний), могут влиять на кратковременные и длительные последствия восстановления ходьбы.

Следует учитывать, что очень часто общие модели реабилитации при БП характеризуются сниженной интенсивностью, фрагментарностью и неадекватным временным планированием, что ограничивает преимущества реабилитационного вмешательства или их поддержание в течение длительного времени.

Существуют ли противопоказания к реабилитации при болезни Паркинсона?

Планирование реабилитационного вмешательства для пациентов с БП не может не учитывать некоторые возможные ограничивающие факторы.

Во-первых, двигательную реабилитацию нужно рассматривать как процесс переучивания движений для удовлетворения личных потребностей; практика и тренировка приводят к эффективному двигательному обучению, повышая тем самым навыки и двигательную работоспособность. Двигательное обучение у лиц с БП возможно, но по сравнению с нормальной популяцией имеет свои дефекты. Несмотря на противоречивые результаты литературы, как имплицитные, так и эксплицитные механизмы обучения являются дефектными [28]. Дефектное обучение может быть связано с такими факторами, как тяжесть заболевания или когнитивные нарушения (более конкретно, нарушение исполнительской функции, снижение когнитивной гибкости). Таким образом, когнитивный статус является главным определяющим фактором результата реабилитации, и когнитивное взаимодействие должно быть благоприятным или достигаться через обратную связь (вербальную или проприоцептивную), требование внимания и мотивацию (вознаграждение).

БП характеризуется относительно большой фенотипической гетерогенностью и неясно, могут ли конкретные клинические подтипы по-разному адаптироваться к реабилитационному вмешательству. Однако различий в клиническом исходе у пациентов с БП с дрожательной и акинетико-ригидной подгрупп после интенсивной реабилитации не зафиксировано. С другой стороны, моторные флуктуации, дискинезии или специфические клинические особенности (такие как утомляемость) могут представлять собой ограничение в эффективности лечения. Утомляемость часто наблюдается при БП, и может препятствовать двигательной активности и реабилитационным упражнениям, особенно когда требуется аэробная тренировка. Было выявлено, что еженедельные упражнения не влияют положительно на утомляемость у лиц с БП [29]. Таким образом, реабилитационное вмешательство должно планироваться в соответствии с индивидуальными особенностями пациентов, и пристальное наблюдение и предотвращение утомляемости имеют первостепенное значение.

Обсуждение

Реабилитация в настоящее время по праву может рассматриваться как важнейший компонент

в ведении пациентов с БП, дополняющий фармакотерапию и функциональную хирургию. Различные подходы к реабилитации имеют общую основу в виде умеренной физической нагрузки в качестве базисного элемента, и данные, полученные на моделях животных и у людей, свидетельствуют о том, что зависимость от физических упражнений нейропластичность представляет собой фундаментальный механизм, лежащий в основе наблюдаемых преимуществ. Лица с БП демонстрируют относительно сохранную способность к двигательному обучению, но закрепление усвоенного материала является ограниченным. Действительно, несмотря на растущее число свидетельств о благотворном влиянии физической терапии на двигательные способности (в частности, на контроль походки и равновесия), нам все еще необходим консенсус в отношении наилучшего способа лечения (тип-частота-интенсивность) и наиболее значимых показателей результата. Кроме того, несмотря на рекомендуемое раннее начало реабилитации, следует учитывать, что БП является хроническим прогрессирующим заболеванием, и вмешательство должно быть адаптировано как к изменяющимся клиническим условиям, так и к индивидуальным потребностям пациентов: реабилитация при БП расширяется и прогрессирует, однако все еще существуют инвалидизирующие симптомы (синдром «Пизанской башни» и камптокормия), для которых пока не достигнуты значительные результаты. Инновационные и мотивирующие подходы к реабилитации, учитывающие также и немоторные проявления БП, должны разрабатываться и утверждаться с помощью рандомизированных клинических исследований. Поиск и разработка новых немедикаментозных подходов к коррекции моторных и немоторных проявлений БП, позволяющих отсрочить леводопоиндуцированные осложнения, являются главными целями нейрореабилитации при БП.

Заключение

В ходе изучения данных литературы, собственного опыта лечения данной категории пациентов можно отметить определенный «эффект недовольности» даже при оптимальном подборе противопаркинсонической терапии. Практически всегда остается двигательный дефицит, который возможно скорректировать немедикаментозными методами (реабилитацией). Таким образом, остается открытым вопрос возможности коррекции (снижения) дозы противопаркинсонических препаратов путем применения немедикаментозных методов лечения.

Источник финансирования

Исследование и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Участие авторов

С. Б. Исмаилова — сбор материала, написание текстовой части работы.

В. С. Ондар, С. В. Прокопенко — концепция и дизайн исследования.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

Список литературы / Referens

- Clark EC, Clements BG, Erickson DJ, et al. Therapeutic exercises in management of paralysis agitans. *J Am Med Assoc.* 1956;162(11):1041–1043. doi: 10.1001/jama.1956.02970280021008.
- Deane KH, Ellis-Hill C, Jones D, et al. Systematic review of paramedical therapies for Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2002;17(5):984–991. doi: 10.1002/mds.10197.
- Tomlinson CL, Patel S, Meek C, et al. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(9):CD002817. doi: 10.1002/14651858.CD002817.pub4.
- Tomlinson CL, Herd CP, Clarke CE, et al. Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;6:CD002815. doi: 10.1002/14651858.CD002815.pub2.
- Van der Kolk N, King LA. Effects of exercise on mobility in people with Parkinson's Disease. *Mov Disord.* 2008;28(11):1587–1596. doi: 10.1002/mds.25658.
- Ahlskog JE. Does vigorous exercise have a neuroprotective effect in Parkinson disease? *Neurology.* 2011;77(3):288–294. doi: 10.1212/WNL.0b013e318225ab66.
- Yang F, Trolle Lagerros Y, Bellocco R, et al. Physical activity and risk of Parkinson's disease in the Swedish National March Cohort. *Brain.* 2015;138(Pt 2):269–275. doi: 10.1093/brain/awu323.
- Hirsch MA, Farley BG. Exercise and neuroplasticity in persons living with Parkinson's disease. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2009;45(2):215–229.
- Fisher BE, Li Q, Nacca A, et al. Treadmill exercise elevates striatal dopamine D2 receptor binding potential in patients with early Parkinson's disease. *Neuroreport.* 2013;24(10):509–514. doi: 10.1097/WNR.0b013e328361dc13.
- Sehm B, Taubert M, Conde V, et al. Structural brain plasticity in Parkinson's disease induced by balance training. *Neurobiol Aging.* 2014;35(1):232–239. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2013.06.021.
- Beall EB, Lowe MJ, Alberts JL, et al. The effect of forced-exercise therapy for Parkinson's disease on motor cortex functional connectivity. *Brain Connect.* 2013;3(2):190–198. doi: 10.1089/brain.2012.0104.
- Petzinger GM, Fisher BE, McEwen S, et al. Exercise-enhanced neuroplasticity targeting motor and cognitive circuitry in Parkinson's disease. *Lancet Neurol.* 2013;12(7):716–726. doi: 10.1016/S1474-4422(13)70123-6.
- Monteiro-Junior RS, Cevada T, Oliveira BR, et al. We need to move more: neurobiological hypotheses of physical exercise as a treatment for Parkinson's disease. *Med Hypotheses.* 2015;85(5):537–541. doi: 10.1016/j.mehy.2015.07.011.
- Nieuwboer A, Rochester L, Muncks L, Swinnen SP. Motor learning in Parkinson's disease: limitations and potential for rehabilitation. *Parkinsonism Relat Disord.* 2009;15(Suppl 3):S53–S58. doi: 10.1016/S1353-8020(09)70781-3.
- Marinelli L, Crupi D, Di Rocco A, et al. Learning and consolidation of visuo-motor adaptation in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2009;15(1):6–11. doi: 10.1016/j.parkreldis.2008.02.012.
- Reis J, Fritsch B. Modulation of motor performance and motor learning by transcranial direct current stimulation. *Curr Opin Neurol.* 2011;24(6):590–596. doi: 10.1097/WCO.0b013e32834c3db0.
- Moisello C, Blanco D, Fontanesi C, et al.; Sensory Motor Integration Lab (SMILab). TMS enhances retention of a motor skill in Parkinson's disease. *Brain Stimul.* 2015;8(2):224–230. doi: 10.1016/j.brs.2014.11.005.
- Corcos DM, Robichaud JA, David FJ, et al. A two year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2013;28(9):1230–1240. doi: 10.1002/mds.25380.
- Mehrholz J, Friis R, Kugler J, et al. Treadmill training for patients with Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;1:CD007830. doi: 10.1002/14651858.CD007830.pub2.
- Li F, Harmer P, Fitzgerald K, et al. Tai chi and postural stability in patients with Parkinson's disease. *N Engl J Med.* 2012;366(6):511–519. doi: 10.1056/NEJMoa1107911.
- Monticone M, Ambrosini E, Laurini A, et al. In-patient multidisciplinary rehabilitation for Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Mov Disord.* 2015;30(8):1050–1058. doi: 10.1002/mds.26256.
- Domingos J, Keusa SH, Deand J, et al. The European physiotherapy guideline for Parkinson's disease: Implications for neurologists. *J Parkinson's Dis.* 2018;8(4):499–502. doi: 10.3233/JPD-181383.
- Abbruzzese G, Trompetto C, Mori L, Pelosin E. Proprioceptive rehabilitation of upper limb dysfunction in movement disorders: a clinical perspective. *Front Hum Neurosci.* 2014;8:961–968. doi: 10.3389/fnhum.2014.00961.
- Mirelman A, Rochester L, Reelick M, et al. V-TIME: a treadmill training program augmented by virtual reality

- to decrease fall risk in older adults: study design of a randomized controlled trial. *BMC Neurol.* 2013;13:15–28. doi: 10.1186/1471-2377-13-15.
25. Picelli A, Tamburin S, Passuello M, et al. Robot-assisted arm training in patients with Parkinson's disease: a pilot study. *J Neuroeng Rehabil.* 2014;11:28–32. doi: 10.1186/1743-0003-11-28.
26. Barry G, Galna B, Rochester L. The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *J Neuroeng Rehabil.* 2014;11:33–43. doi: 10.1186/1743-0003-11-33.
27. Frazzitta G, Bertotti G, Uccellini D, Maestri R. Parkinson's disease rehabilitation: a pilot study with 1 year follow up. *Mov Disord.* 2010;25(11):1762–1763. doi: 10.1002/mds.23316.
28. Nieuwboer A, Kwakkel G, Rochester L, et al. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007;78(2):134–140. doi: 10.1136/jnnp.200X.097923.
29. Winward C, Sackley C, Meek C, et al. Weekly exercise does not improve fatigue levels in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2012;27(1):143–146. doi: 10.1002/mds.23966.

Информация об авторах

С.Б. Исмаилова — ассистент кафедры нервных болезней с курсом медицинской реабилитации ПО ФГБОУ ВО «КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России; невролог центра инновационной неврологии, экстрапирамидных заболеваний и ботулинотерапии ФГБУ «ФСНКЦ ФМБА России»; e-mail: sbismailova@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9890-9874>

В.С. Ондар — к.м.н., ассистент кафедры нервных болезней с курсом медицинской реабили-

литации ПО ФГБОУ ВО «КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России; e-mail: ondarvs@yandex.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2194-8557>

С.В. Прокопенко — д.м.н., профессор кафедры нервных болезней с курсом медицинской реабилитации ПО ФГБОУ ВО «КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России; e-mail: s.v.proc.58@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4778-2586>