

Научная статья

УДК 614.2:616.8

doi:10.69541/NRIPH.2024.02.004

Организационные пути повышения эффективности проведения реабилитационных мероприятий за счет использования ботулинического токсина

Михаил Владимирович Кизеев¹, Александр Владимирович Бодунов^{2✉},
Наталья Николаевна Нежкина³, Александр Евгеньевич Новиков⁴,
Галина Андреевна Голубева⁵, Юлия Анатольевна Куликова⁶

¹ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья
имени Н. А. Семашко» Минобрнауки России, 105064, г. Москва, Российская Федерация;

^{2, 5, 6}Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Медицинский центр «Решма»
Федерального медико-биологического агентства России», Ивановская область, Российская Федерация;

^{3, 4}Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской
Федерации, г. Иваново, Российская Федерация

¹m.kizeev@nriph.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0293-8372>

²a.v.bodunov@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-3367-6046>

³natanezh@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3731-130X>

⁴anovikov52@bmail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0561-1161>

⁵golybevagalina@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-3486-798X>

⁶kulikova_sr@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-6356-6716>

Аннотация. Одним из частых двигательных расстройств, приводящих к ограничению жизнедеятельности является спастичность. Медицинская реабилитация играет решающую роль в лечении спастичности пациента. В статье представлена оценка организационной модели последовательности реабилитационных мероприятий с использованием ботулинического токсина типа А на примере ФГБУЗ МЦ Решма ФМБА России. Проведен сравнительный анализ историй болезни пациентов со спастичностью в руке, получивших инъекции ботулинического токсина типа А в условиях круглосуточного стационара по профилю «медицинская реабилитация» и дневного стационара по профилю «неврология» за 2022 год и первое полугодие 2023 года. Определено, что организационная модель последовательности реабилитационных мероприятий с использованием ботулинического токсина типа А в ФГБУЗ МЦ Решма ФМБА России является гибкой системой, которая может учитывать индивидуальные особенности каждого пациента до поступления его на второй этап реабилитационных мероприятий. Инъекции ботулинического токсина возможно использовать как до прохождения, так и во время второго этапа реабилитационных мероприятий.

Ключевые слова: общественное здоровье, организационная структура, медицинская реабилитация, ботулинический токсин, спастичность.

Для цитирования: Кизеев М. В., Бодунов А. В., Нежкина Н. Н., Новиков А. Е., Голубева Г. А., Куликова Ю. А. Организационные пути повышения эффективности проведения реабилитационных мероприятий за счет использования ботулинического токсина // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2024. № 2. С. 25—29. doi:10.69541/NRIPH.2024.02.004.

Original article

Organizational ways to increase the effectiveness of rehabilitation measures with botulinum toxin

Mihail V. Kizeev¹, Aleksandr V. Bodunov^{2✉}, Natal'ya N. Nezhkina³, Aleksandr E. Novikov⁴, Galina A. Golubeva⁵,
Yuliya A. Kulikova⁶

¹N. A. Semashko National Research Institute of Public Health, 105064, Moscow, Russian Federation;

^{2, 5, 6}Federal State Budgetary Healthcare Institution Reshma Medical Center of the Federal Medical Biological Agency of Russia, Ivanovo
Region, Russian Federation;

^{3, 4}Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State Medical Academy» of the Ministry of Healthcare of
the Russian Federation (FSBEI HE IvSMA MOH Russia)

¹m.kizeev@nriph.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0293-8372>

²a.v.bodunov@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-3367-6046>

³natanezh@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3731-130X>

⁴anovikov52@bmail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0561-1161>

⁵golybevagalina@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-3486-798X>

⁶kulikova_sr@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-6356-6716>

Annotation. One of the common movement disorders leading to limitation of life activity is spasticity. Medical rehabilitation plays a critical role in treating a patient's spasticity. The article presents an assessment of the organizational model of the sequence of rehabilitation measures using botulinum toxin type A using the example of the Federal State Budgetary Institution Reshma medical center of the FMBA

of Russia. A comparative analysis of case histories of patients with spasticity in the arm who received injections of botulinum toxin type A in a 24-hour hospital with a profile of "medical rehabilitation" and a day hospital with a profile of "neurology" for 2022 and the first half of 2023 was carried out. It was determined that the organizational model of the sequence of rehabilitation activities using botulinum toxin type A at the Federal State Budgetary Institution Reshma medical center of the FMBA of Russia is a flexible system that can take into account the individual characteristics of each patient before his admission to the second stage of rehabilitation measures. Botulinum toxin injections can be used both before the second stage of rehabilitation and during the second stage of rehabilitation measures.

Key words: public health, organizational structure, medical rehabilitation, botulinum toxin, spasticity.

For citation: Kizeev M. V., Bodunov A. V., Nezhkina N. N., Novikov A. E., Golubeva G. A., Kulikova Yu. A. Organizational ways to increase the effectiveness of rehabilitation measures with botulinum toxin. *Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health*. 2024;(2):25–29. (In Russ.). doi:10.69541/NRIPH.2024.02.004.

Введение

В настоящее время медицинская реабилитация неотъемлемая часть лечебного процесса и представляет собой большой комплекс мероприятий медицинского и психологического характера¹. Она проводится, когда в результате травмы или заболевания есть ограничения в повседневной бытовой или трудовой деятельности человека, и до обеспечения максимальной независимости [1, с. 2—12; 2].

Общая потребность в реабилитации и уход за больными неуклонно возрастает из-за глобальных тенденций роста травматизма и старения населения [2].

Одним из частых двигательных расстройств, приводящих к ограничению жизнедеятельности и потере независимости является спастичность [3]. К спастичности могут привести такие патологические состояния как инсульт (около 35 %), церебральный паралич (более 90 %), кислородное голодание, черепно-мозговая травма (около 50 %), повреждение спинного мозга (40 %), рассеянный склероз (от 37 % до 78 %) и другие заболевания [4—6].

Реабилитация часто играет решающую роль в лечении спастичности пациента [7]. При рассмотрении вопроса о лечении спастичности врач должен учитывать этиологию спастичности, сроки начала, сопутствующие заболевания, систему поддержки пациента и общие цели ведения [3]. Лечение спастичности определяется взглядами и целями пациента, семьи и лиц, осуществляющих уход, что должно быть неотъемлемой частью мультидисциплинарной оценки [4].

Наиболее эффективным медикаментозным методом лечения спастичности в настоящее время считаются препараты ботулинического токсина типа А [3, 4, 8]. В Российской Федерации инъекции ботулинического токсина типа А входят в клинические рекомендации и стандарты лечения у пациентов со спастичностью на разных этапах медицинской реабилитации^{2,3,4}. Рекомендуются раннее начало лечения спастичности [9, 10]. Ввиду того, что миорелаксирующий эффект от ботулинотерапии при лечении

спастичности, наступает через 2—4 недели и длится в среднем около 3—4 месяцев [11], целесообразно проведение инъекций ботулинического токсина типа А таким образом, чтобы пик действия ботулинического токсина типа А попадал на более интенсивное проведение реабилитационных мероприятий.

Цель: оценить организационную модель последовательности реабилитационных мероприятий с использованием ботулинического токсина типа А на примере ФГБУЗ МЦ Решма ФМБА России.

Материалы и методы

Проведен сравнительный анализ 18 историй болезни взрослых пациентов со спастичностью в руке, получивших инъекции ботулинического токсина типа А в условиях круглосуточного стационара по профилю «медицинская реабилитация» на втором этапе медицинской реабилитации (первая группа) и 22 пациентов, получивших инъекции ботулинического токсина типа А в условиях дневного стационара по профилю «неврология» за 2—3 недели до последующей их госпитализацией в отделение медицинской реабилитации на второй этап медицинской реабилитации (вторая группа) за 2022 год и первое полугодие 2023 года. Оценены достижения целей реабилитации обеих групп, показатели международной классификации функционирования — набор доменов для оценки и шкалы для их оценки: b250 Ощущение боли (визуальная аналоговая шкала для оценки интенсивности боли); b455 Функции толерантности к физической нагрузке (тест 6-минутной ходьбы (Am J Respir Crit Care Med, 2016)); b730 Функция мышечной силы (шкала количественной оценки мышечной силы (Medical Research Council Weakness Scale — MRC)); b735 Функция мышечного тонуса (модифицированная шкала Эшворта (по R. W. Bohannon, M. B. Smith, 1987)); d440 Использование точных движений кисти (тест для руки Френчай (Heller A. et al, 1987)); d510 Мытье (опрос, наблюдение); d540 Одевание (опрос, наблюдение).

Критерии включения: пациенты старше 18 лет со спастичностью в руке (от 2-х баллов по Эшфурту), перенесшие острое нарушение мозгового кровообращения или черепно-мозговую травму давностью не более 2 лет.

Критерии исключения: сопутствующие заболевания с нарушением нервно-мышечной передачи или любые другие неврологические расстройства, кото-

¹ Часть 1 статьи 40 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, N 48, ст. 6724)

² Приказ Минздрава России от 16.06.2015 № 349н «Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи при детском церебральном параличе (фаза медицинской реабилитации)»

³ Очаговое повреждение головного мозга у взрослых: синдром спастичности: Клинические рекомендации // Министерство Здравоохранения Российской Федерации. — 2017.

⁴ Инсульт у взрослых: центральный парез верхней конечности: Клинические рекомендации // Министерство Здравоохранения Российской Федерации. — 2017.

рые могут повлиять на оценку спастичности в основной целевой группе мышц (к ним относятся предшествующие невропатии, а также локальные заболевания суставов, сухожилий и мышц). Текущее лечение препаратами, влияющими на передачу нервно-мышечной передачи, включая аминокислоты, аминокислоты, циклоспорин и D-пеницилламин. Проведенная ранее операция на пораженных мышцах, связках и сухожилиях. Инъекции ботулинического токсина типа А в прошлом до начала исследования для соответствующей верхней конечности. Пациенты, имеющие противопоказания к применению ботулинического токсина типа А. Любое медицинское состояние (включая тяжелую дисфагию или заболевание дыхательных путей), которое может увеличить вероятность нежелательных явлений, связанных с лечением ботулинического токсина. Наличие тяжелых сопутствующих заболеваний, таких как застойная сердечная недостаточность, инфаркт миокарда, полиорганная недостаточность, печеночная или почечная недостаточность, острые инфекционные заболевания.

Пациенты в каждую группу включались путем рандомизации.

Каждому пациенту обеих групп в рамках круглосуточного стационара составлена индивидуальная программа реабилитации на основании клинических рекомендаций и в соответствии с целью реабилитации. Все пациенты получали физиолечение, бальнеолечение, лечебную физкультуру, кинезиотерапию, массаж. Ботулинический токсин вводился однократно внутримышечно. Использовался препарат «Ксеомин» (Мерц Фарм ГмбХ и Ко, КГГА, Германия, регистрационное удостоверение № ЛСР-004746/08). Дозировка подбиралась индивидуально и в соответствии с инструкцией к препарату. Инъекции проводились в области двигательных зон по анатомическим ориентирам и под контролем УЗИ. Выбор мышц зависел от клинического паттерна у данного пациента и от поставленных целей. Постановка целей у второй группы (до госпитализации в круглосуточный стационар) осуществлялась совместно с пациентом и лечащим врачом. Постановка целей в условиях круглосуточного стационара осуществлялась совместно с пациентом и с членами мультидисциплинарной реабилитационной команды для обеих групп. Оценка по международной классификации функционирования до госпитализации на 2-й этап медицинской реабилитации пациентам второй группы не проводилась. Также пациентам второй группы не проводились никакие реабилитационные мероприятия от момента инъекции до госпитализации в круглосуточный стационар. Пациентам второй группы перед инъекцией была проведена оценка по шкале количественной оценки мышечной силы, модифицированной шкале Эшворта и тесту для руки Френчай.

Статистический анализ выполнен с помощью программного обеспечения «STATISTICA v. 10.0» (StatSoft, USA, 2011).

Анализ вида распределения для всех исследуемых показателей производится при помощи крите-

рия Шапиро-Уилка. В зависимости от этого применялись параметрические или непараметрические методы статистики. В качестве порогового уровня статистической значимости принято значение $p \leq 0,05$.

Результаты

В результате сравнительного анализа исходов лечения 97,8 % пациентов первой группы выписаны с улучшением и 2,2 % без изменений. Во второй группе с улучшением 98,3 %, без изменений 1,7 %, что значимо не отличалось от первой группы ($p=0,087662$). У всех пациентов обеих групп, выписанных с улучшением, были достигнуты цели реабилитации.

До инъекции ботулинического токсина типа А средний показатель по шкале количественной оценки мышечной силы для второй группы составлял — $3,74 \pm 0,54$ балла, по модифицированной шкале Эшворта — $2,33 \pm 0,86$ балла. Среднее время до госпитализации для второй группы составило $17 \pm 1,58$ дней. При поступлении в круглосуточный стационар показатели по шкале Эшворта и визуальной аналоговой шкале для оценки интенсивности боли значимо отличались от показателей по этим шкалам на момент инъекции у второй группы ($p=0,000587$ и $p=0,01225$ соответственно), результаты по шкале оценки мышечной силы значимо не отличались ($p=0,072656$).

Средняя продолжительность лечения для первой группы составила $9,92 \pm 0,1$ койко-дней, для второй группы — $9,89 \pm 0,1$ койко-дней.

При сравнительном анализе выявлены значимые отличия при поступлении и при выписке внутри каждой из групп для показателей: b250 ощущение боли (визуальная аналоговая шкала для оценки интенсивности боли) — $p=0,045678$; b455 функции толерантности к физической нагрузке (тест 6-минутной ходьбы) — $p=0,000024$; b735 функция мышечного тонуса (модифицированная шкала Эшворта) — $p=0,034778$; d440 использование точных движений кисти (тест для руки Френчай) — $p=0,000478$; d510 мытьё (опрос, наблюдение) — $p=0,022547$; d540 одевание (опрос, наблюдение) — $p=0,047556$. При оценке внутри обеих групп для показателя b730 функция мышечной силы (шкала количественной оценки мышечной силы) значимых отличий не выявлено ($p=0,078854$).

При сравнительном анализе первой и второй групп между собой выявлены значимые отличия при первом тестировании (при поступлении) по показателям b250 ощущение боли (визуальная аналоговая шкала для оценки интенсивности боли) — $p=0,002253$, b735 функция мышечного тонуса (модифицированная шкала Эшворта) — $p=0,0458$, по остальным показателям при поступлении значимых отличий не выявлено.

При сравнительном анализе первой и второй групп между собой при выписке из круглосуточного стационара выявлены значимые отличия по показателям b735 функция мышечного тонуса (модифицированная шкала Эшворта) — $p=0,045611$, d440 ис-

пользование точных движений кисти (тест для руки Френчай) — $p=0,00955$; d540 одевание (опрос, наблюдение) ($p=0,3331$). Пациенты второй группы имели лучшие показатели по модифицированной шкале Эшворта (имели менее выраженный тонус), больший балл по тесту руки Френчай, и лучшие показатели по домену d540 — одевание. По остальным показателям значимых различий не выявлено.

Нежелательных явлений, побочных эффектов, связанных с инъекцией ботулиническим токсином типа А, выявлено не было.

Обсуждение

Ботулинический токсин все чаще используется для лечения спастичности, вызванной инсультом или черепно-мозговой травмой. Широко доказано, что ботулинический токсин снижает мышечный тонус и улучшает основные функции верхних конечностей [12].

Некоторые исследования показывают его эффективность при проведении ботулинотерапии до начала реабилитационных мероприятий, выражающихся в формировании терапевтического окна, которое облегчает проведение различных методик восстановительного лечения, например, таких как кинезиотерапия [13].

Ввиду этого организационная модель последовательности реабилитационных мероприятий с использованием ботулинического токсина типа А в ФГБУЗ МЦ Решма ФМБА России строилась таким образом, чтобы учесть данные клинических рекомендаций и временные рамки применения ботулинотерапии для повышения эффективности проводимых реабилитационных мероприятий.

Это становится особенно актуальным, ввиду лечения пациентов на нашей базе из других регионов Российской Федерации, которым не проводилась ботулинотерапия на первом этапе медицинской реабилитации по разным причинам и есть временной интервал между первым и вторым этапами медицинской реабилитации.

При отборе пациентов на восстановительное лечение в рамках второго этапа, мы связываемся с пациентами, имеющие показания для инъекций ботулинического токсина типа А, с целью предложения проведения им ботулинотерапии до госпитализации в круглосуточный стационар. Процедура в этом случае проводится за счет средств обязательного медицинского страхования и бесплатна для пациента. Это стало возможным при организации медицинской помощи по профилю «неврология» в рамках дневного стационара. Лечение в нем составляет 2 календарных дня, при котором в 1-й день осуществляется осмотр, определяются показания и противопоказания и проводится инъекция ботулотоксина.

Такая схема подготовки к предстоящим реабилитационным мероприятиям потребовала оценки ее эффективности.

За последние 5 лет на нашей базе ботулинотерапия проведена более чем двум тысячам пациентам по различным нозологиям в рамках дневного и кру-

гласуточного стационара, из них около двухсот взрослых в связи со спастичностью руки после инсульта или черепно-мозговой травмы.

При анализе достижения целей реабилитации в условиях 2 этапа круглосуточного стационара мы видим, что независимо от сроков проведения ботулинотерапии, у пациентов обеих групп, выписанных с улучшением (более 97 %) были достигнуты цели реабилитации. Это объясняется правильной постановкой цели реабилитации, ее достижимостью и проблемно ориентированным подходом. Т.к. цель реабилитации ставится вне зависимости от проведения ботулинотерапии, учитывает мнение пациента, его клиническую картину цель реабилитации у пациентов с большей спастичностью, как правило, менее амбициозна. Ботулинотерапия является во всех случаях является инструментом для решения определенной задачи при достижении конкретной цели у данного пациента.

В результате проведения реабилитационных мероприятий мы видим, что показатели визуальной аналоговой шкалы для оценки интенсивности боли, теста 6-минутной ходьбы, модифицированной шкалы Эшворта, теста для руки Френчай, доменов — d510 мытьё, d540 одевание, внутри обеих групп значимо отличались при поступлении и выписке, что характеризует положительный эффект от комплекса восстановительных мероприятий.

При поступлении в стационар пациенты второй группы имели менее выраженный болевой синдром в руке по сравнению с первой группой. Полученные данные свидетельствуют о противоболевом эффекте ботулинотерапии, что соотносится с другими исследованиями [14].

Значимые отличия теста оценки мышечного тонуса при поступлении по модифицированной шкале Эшворта у второй группы по сравнению с первой, свидетельствуют о положительном достигнутом эффекте от ботулинотерапии. В дальнейшем это позволило, в процессе лечения в реабилитационном центре, восстановить в большей степени функцию руки, включая активность и участие (домены d440 использование точных движений кисти и d540 одевание по международной классификации функционирования). Однако в рамках настоящего исследования эти данные нужно интерпретировать с осторожностью т. к. поставленная цель у некоторых пациентов не могла быть охарактеризована с помощью домена d540 одевание, но тем не менее оценивалась у данных больных. Также мы не проводили сравнительной оценки мышечного тонуса каждой из мышечных групп отдельно, которые являлись мишенью для ботулинотерапии, что может оказывать влияние на понимание полученных результатов.

Заключение

Таким образом организационная модель последовательности реабилитационных мероприятий с использованием ботулинического токсина типа А в ФГБУЗ МЦ Решма ФМБА России является гибкой системой, которая может учитывать индивидуаль-

ные особенности каждого пациента до поступления его на второй этап реабилитационных мероприятий. Она направлена на построение более эффективной реабилитационной программы с использованием ботулинотерапии в тех случаях, когда ботулинотерапия не была проведена, тем, кому она была необходима. Проведение инъекций ботулинического токсина в условиях круглосуточного стационара является одним из методов решения определенных задач при достижении индивидуальной цели в процессе восстановительного лечения. Цель лечения должна быть четко установлена до начала ботулинотерапии, и инъекции ботулинического токсина возможно использовать как до прохождения, так и во время второго этапа реабилитационных мероприятий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Иванова Г. Е., Мельникова Е. В., Белкин А. А., Беляев А. Ф., Бодрова Р. А., Буйлова Т. В., Мальцева М. Н., Мишина И. Е., Прокопенко С. В., Сарана А. М., Стаховская Л. В., Хасанова Д. Р., Цыкунов М. Б., Шамалов Н. А., Суворов А. Ю., Шмонин А. А. Как организовать медицинскую реабилитацию? *Вестник восстановительной медицины*. 2018;2(84):2—12.
- Gimigliano F, Negrini S. The World Health Organization «Rehabilitation 2030: a call for action». *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(2):155—168. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04746—3
- Rivellis Y, Zafar N, Morice K. Spasticity. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 8, 2023.
- Chang E, Ghosh N, Yanni D, Lee S, Alexandru D, Mozaffar T. A Review of Spasticity Treatments: Pharmacological and Interventional Approaches. *Crit Rev Phys Rehabil Med*. 2013;25(1—2):11—22. doi: 10.1615/CritRevPhysRehabilMed.2013007945
- Bochkezanian V, Newton RU, Trajano GS, Blazeovich AJ. Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation in People with Spinal Cord Injury. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;50(9):1733—1739. doi: 10.1249/MSS.0000000000001637
- Emos MC, Agarwal S. Neuroanatomy, Upper Motor Neuron Lesion. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 14, 2023.
- Martino G, Ivanenko Y, Serrao M, et al. Locomotor coordination in patients with Hereditary Spastic Paraplegia. *J Electromyogr Kinesiol*. 2019;(45):61—69. doi: 10.1016/j.jelekin.2019.02.006
- Marsden J, Stevenson V, Jarrett L. Treatment of spasticity. *Handb Clin Neurol*. 2023;(196):497—521. doi: 10.1016/B978-0-323-98817-9.00010—7
- Хасанова Д. Р., Агафонова Н. В., Старостина Г. Х., Крылова Л. В. Постинсультная спастичность. *Consilium Medicum*. 2016;18(2):31—36.
- Wissel J, Ri S, Kivi A. Early versus late injections of Botulinum toxin type A in post-stroke spastic movement disorder: A literature review. *Toxicon*. 2023;(229):107150. doi: 10.1016/j.toxicon.2023.107150
- Santamato A. Safety and efficacy of incobotulinumtoxinA as a potential treatment for poststroke spasticity. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2016;(12):251—263. doi: 10.2147/NDT.S86978
- Elovic EP, Munin MC, Kaňovský P, Hanschmann A, Hiersemenzel R, Marciniak C. Randomized, placebo-controlled trial of incobotulinumtoxinA for upper-limb post-stroke spasticity [published correction appears in *Muscle Nerve*. 2016 Jun;54(1):170]. *Muscle Nerve*. 2016;53(3):415—421. doi: 10.1002/mus.24776
- Антипенко Е. А., Густов А. В. Возможности и перспективы применения ботулотоксина в неврологической практике. *Современные технологии в медицине*. 2011;(1):102—104.
- Ghroubi S, Alila S, Elleuch W, Ayed HB, Mhiri C, Elleuch MH. Efficacy of botulinum toxin A for the treatment of hemiparesis in adults with chronic upper limb spasticity. *Pan Afr Med J*. 2020;(35):55. doi:10.11604/pamj.2020.35.55.16091

REFERENCES

- Ivanova G. E., Mel'nikova E. V., Belkin A. A., Belyaev A. F., Bodrova R. A., Bujlova T. V., Mal'ceva M. N., Mishina I. E., Prokopenko S. V., Sarana A. M., Staxovskaya L. V., Xasanova D. R., Cykunov M. B., Shamalov N. A., Suvorov A. Yu., Shmonin A. A. How to organize medical rehabilitation? *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. [Vestnik vosstanovitel'noj mediciny]. 2018;2(84):2—12 (in Russian).
- Gimigliano F, Negrini S. The World Health Organization «Rehabilitation 2030: a call for action». *Eur J Phys Rehabil Med*. 2017;53(2):155—168. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04746—3
- Rivellis Y, Zafar N, Morice K. Spasticity. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 8, 2023.
- Chang E, Ghosh N, Yanni D, Lee S, Alexandru D, Mozaffar T. A Review of Spasticity Treatments: Pharmacological and Interventional Approaches. *Crit Rev Phys Rehabil Med*. 2013;25(1—2):11—22. doi: 10.1615/CritRevPhysRehabilMed.2013007945
- Bochkezanian V, Newton RU, Trajano GS, Blazeovich AJ. Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation in People with Spinal Cord Injury. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;50(9):1733—1739. doi: 10.1249/MSS.0000000000001637
- Emos MC, Agarwal S. Neuroanatomy, Upper Motor Neuron Lesion. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 14, 2023.
- Martino G, Ivanenko Y, Serrao M, et al. Locomotor coordination in patients with Hereditary Spastic Paraplegia. *J Electromyogr Kinesiol*. 2019;(45):61—69. doi: 10.1016/j.jelekin.2019.02.006
- Marsden J, Stevenson V, Jarrett L. Treatment of spasticity. *Handb Clin Neurol*. 2023;(196):497—521. doi: 10.1016/B978-0-323-98817-9.00010—7
- Khasanova D. R., Agafonova N. V., Starostina G. Kh., Krylova L. V. Post-stroke spasticity. *Consilium Medicum*. [Consilium Medicum]. 2016;18(2):31—36 (in Russian).
- Wissel J, Ri S, Kivi A. Early versus late injections of Botulinum toxin type A in post-stroke spastic movement disorder: A literature review. *Toxicon*. 2023;(229):107150. doi: 10.1016/j.toxicon.2023.107150
- Santamato A. Safety and efficacy of incobotulinumtoxinA as a potential treatment for poststroke spasticity. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2016;(12):251—263. doi: 10.2147/NDT.S86978
- Elovic EP, Munin MC, Kaňovský P, Hanschmann A, Hiersemenzel R, Marciniak C. Randomized, placebo-controlled trial of incobotulinumtoxinA for upper-limb post-stroke spasticity [published correction appears in *Muscle Nerve*. 2016 Jun;54(1):170]. *Muscle Nerve*. 2016;53(3):415—421. doi: 10.1002/mus.24776
- Antipenko E. A., Gustov A. V. Possibilities and prospects for the use of botulinum toxin in neurological practice. *Modern Technologies in Medicine*. [Sovremennye tehnologii v medicine]. 2011;(1):102—104 (in Russian).
- Ghroubi S, Alila S, Elleuch W, Ayed HB, Mhiri C, Elleuch MH. Efficacy of botulinum toxin A for the treatment of hemiparesis in adults with chronic upper limb spasticity. *Pan Afr Med J*. 2020;(35):55. doi:10.11604/pamj.2020.35.55.16091

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 07.12.2023; одобрена после рецензирования 06.02.2024; принята к публикации 28.05.2024. The article was submitted 07.12.2023; approved after reviewing 06.02.2024; accepted for publication 28.05.2024.