

Современные методы лечения цервикальной дистонии: роль физиотерапии

Н. А. Силин, В. Ф. Прикулс

ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цервикальная дистония – хроническое неврологическое заболевание, характеризующееся непроизвольными сокращениями мышц шеи, приводящими к патологическому положению головы, боли, тремору и значительному снижению качества жизни. Применение ботулинического токсина типа А (БТА) остается золотым стандартом лечения, однако ее ограниченная длительность действия (2–6 месяцев) является ключевой проблемой. В обзоре представлен анализ современных методов лечения ЦД: БТА, медикаментозная терапия, глубокая стимуляция мозга (ГСМ), хирургические методы, лечебная физкультура (ЛФК), транскраниальная электростимуляция (ТЭС). Особое внимание уделено новому перспективному направлению неинвазивной нейромодуляции – транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС), обладающему значительным потенциалом для увеличения длительности эффекта БТА за счет воздействия на нейропластичность.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цервикальная дистония, спастическая кривошея, ботулинотерапия, БТА, ЛФК, физическая реабилитация, транскраниальная магнитная стимуляция, ТМС, нейромодуляция, продление эффекта.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contemporary management of cervical dystonia: the evolving role of physiotherapy

N. L. Silin, V. F. Prikuls

M. F. Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russia

SUMMARY

Cervical dystonia is a chronic neurological condition characterised by involuntary muscular contractions of the neck, resulting in abnormal head posture, pain, tremor, and a substantially diminished quality of life. Whilst the administration of botulinum toxin type A (BoNT-A) remains the established gold-standard intervention, its transient efficacy, typically lasting between two to six months, presents a principal therapeutic limitation. This review provides a critical analysis of current treatment modalities for cervical dystonia, namely BoNT-A therapy, pharmacological management, deep brain stimulation (DBS), surgical interventions, targeted exercise regimens, and transcranial electrical stimulation. Particular emphasis is placed on the emerging field of non-invasive neuromodulation, specifically repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS). This promising approach may hold significant potential for prolonging the therapeutic benefits of BoNT-A through the targeted induction of neuroplastic changes within the cortical circuitry.

KEYWORDS: cervical dystonia; spasmodic torticollis; botulinum toxin therapy; deep brain stimulation; physiotherapy; rehabilitation; transcranial magnetic stimulation; neuromodulation; neuroplasticity.

CONFLICTS OF INTEREST. On behalf of all authors, the corresponding author states that there is no conflict of interest.

Введение

Клиническая значимость проблемы

Цервикальная дистония (ЦД) является наиболее распространенной формой фокальной дистонии [1], которая характеризуется непроизвольными сокращениями мышц шеи с развитием инвалидизирующих патологических поз головы, шеи и верхнего плечевого пояса [2]. ЦД может быть изолированной или частью более распространенных форм дистонии [3]. ЦД занимает третье место по распространенности среди экстрапирамидных заболеваний после эссенциального тремора и болезни Паркинсона и составляет 2,8–4,4 случая на 100 000 населения [3–6], при этом женщины болеют в 1,5–2 раза чаще, чем мужчины [7]. Распространенность ЦД увеличивается с возрастом, и пик ее приходится на возрастную группу 40–60 лет [5]. Известно, что при данном заболевании присутствуют нарушения сенсомоторной интеграции и дисфункция нейрональных сетей базальных ганглиев, таламуса, мозжечка и коры головного мозга, лежащие в основе дистонии [8, 9]. При этом возникают нарушения проприоцептивных импульсов

и воздействие со стороны указанных нервных структур на уровне среднего мозга в зоне, отвечающей за контроль положения головы [10].

Симптомы цервикальной дистонии усиливаются под влиянием усталости и стресса [5, 6]. При этом ряд ученых предполагают, что медленноволновая активность во время медленного сна способна снизить синаптическую силу, накопленную в период бодрствования. Это приводит к модуляции двигательных расстройств, таких как болезнь Паркинсона и цервикальная дистония [11].

У пациентов с цервикальной дистонией выделяют два типа развития заболевания – с медленным развитием симптомов и быстрым формированием патологических поз на фоне чрезмерного психологического стресса. При первом типе цервикальной дистонии симптомы развиваются в течение $3,8 \pm 3,5$ лет, при втором типе – $8,7 \pm 8,0$ недель, после чего (при отсутствии лечения) достигают стабильного уровня. Указанные типы дистонии отличаются также по частоте развития спонтанной ремиссии, при первом типе частота составляет 5 %, при втором – до 92 %.

У многих пациентов длительно сохраняется частичный волевой контроль над произвольными движениями головы. Примерно у трети больных дистония впоследствии распространяется на другие части тела. Идиопатическая цервикальная дистония 1-го типа может сочетаться с писчим спазмом, блефароспазмом, оромандибулярной дистонией и дистоническим тремором кисти [12].

Одним из симптомов ЦД также является дистонический тремор, который развивается, по данным авторов, приблизительно у трети пациентов и отличается от эссенциального тремора своей нерегулярностью, зависимостью от позы или действия, наличием дистонической позы или спазма в той же области и часто асимметрией.

При цервикальной дистонии часто развиваются наряду с двигательными нарушениями немоторные симптомы, такие как боль, нарушение сна и бессонница, когнитивные нарушения, чувство стигматизации из-за внешнего вида, эмоциональное неблагополучие, которые значительно снижают качество жизни пациентов с ЦД [13, 14].

Для диагностики и планирования лечения, в том числе ботулинотерапии, применяются детальное описание индивидуального двигательного паттерна, также широко используются шкалы для оценки тяжести ЦД (например: Toronto Western Spasmodic Torticollis Rating Scale (TWSTRS), которая оценивает выраженность деформации, инвалидизацию и боль [15]. Широкое применение нашла и топическая диагностика гиперактивных мышц с помощью ЭМГ, которая используется при проведении инъекций ботулинического токсина [16].

Тяжесть двигательных проявлений, не считая тремора, сама по себе не оказывает значимого влияния на КЖ. Большинство немоторных симптомов (кроме боли, стигмы и ограничений в повседневной жизни) не коррелируют с тяжестью двигательных симптомов (TWSTRS I), возраста и пола, длительности заболевания, длительности терапии БТА и социально-экономического статуса [17]. Существует сильная корреляция между общим баллом НДС (DNMSQuest) и ухудшением КЖ (CDQ-24: $r=0,72$; EQ-5D: $r=-0,59$). Все домены НДС (кроме когнитивного) также коррелируют со снижением КЖ [18].

Цель. Сравнительный анализ эффективности современных методов лечения цервикальной дистонии.

Современные методы лечения цервикальной дистонии: обзор эффективности и ограничений

Современное лечение основано на принципах персонализации и ступенчатого подхода, что отражено в обновленных клинических рекомендациях (КР) 2024 г. [6].

Ботулинотерапия типа А (БТА) – золотой стандарт

Согласно обновленным клиническим рекомендациям 2024 г. и данным авторов, инъекции ботулинического токсина типа А (БТА) в мышцы шеи – это золотой стандарт фармакологического лечения цервикальной дистонии [7, 19–21]. Применение БТА при ЦД было внедрено в клиническую практику еще в конце 1980-х годов и доказало свою высокую эффективность в уменьшении

дистонических симптомов. Однако онаботулинутоксин А, который содержит относительно большое количество вспомогательных белков, был связан с высоким риском иммуногенности. Основные коммерческие препараты абоботулинутоксина А, инкоботулинутоксина А и онаботулинутоксина А [22, 23] равно эффективны при корректном введении [7, 24]. Для правильного выбора мышц-мишеней и дозировок препаратов с целью повышения эффективности ботулинотерапии используется ЭМГ и УЗИ-навигация [1, 6]. По данным РКИ и метаанализов, эффективность БТА составляет от 70 до 90% с выраженным и длительным эффектом до 3–4 мес. Для оценки эффективности лечения пациентов с ЦД применяют ряд шкал, которые при превышении минимального клинически значимого изменения показывают эффективность проводимой терапии, например, для шкалы TWSTRS данный порог составляет 8 баллов [25]. Несмотря на высокую эффективность, БТА имеет ряд побочных эффектов, таких как дисфагия, слабость и боль в мышцах шеи, повышенная утомляемость, осиплость голоса, сухость во рту [1, 26]. Как и в случае с другими биологическими препаратами, длительное лечение с использованием ботулинического токсина типа А может привести к выработке нейтрализующих антител, которая может ограничить эффективность лечения, вызывая необходимость увеличения доз препаратов для поддержания эффективности или вызывая вторичную неэффективность лечения [22, 27].

Пероральные препараты

Пероральные препараты редко применяются в качестве монотерапии в связи с ограниченным клинически значимым эффектом [28]. В медикаментозной терапии часто используются обезболивающие препараты, такие как: нестероидные противовоспалительные препараты; пероральные миорелаксанты, эффективность которых меньше, чем у ботулинического токсина [29, 30]; препараты бензодиазепинового ряда, которые обладают значимыми побочными эффектами в виде седации, снижения внимания, спутанности сознания, депрессии, головокружения [30]; холиноблокаторы, которые требуют назначения высоких доз препаратов и сопровождаются развитием седации, снижения памяти, нарушений в желудочно-кишечном тракте, мочеполовой системе, а также увеличением риска деменции [31].

Глубокая стимуляция мозга (ГСМ)

Пришедшая на смену деструктивной методике паллиотомии, популярной в 1950-е гг., глубокая стимуляция мозга (ГСМ) является методом выбора при рефрактерных формах ЦД. Показанием для применения ГСМ является тяжелая, рефрактерная к БТА ЦД на фоне выраженного снижения качества жизни. Данные долгосрочных наблюдений показали устойчивый эффект с улучшением по шкалам (TWSTRS) на 50–70% [32, 33]. Безусловным преимуществом ГСМ является высокая эффективность, позволяющая рекомендовать данный метод пациентам с ЦД при рефрактерности к БТА. Однако необходимо принимать во внимание инвазивность, высокую стоимость, оперативные риски и то, что данная методика требует

наличия специализированных центров и высококвалифицированных специалистов. Как любая инвазивная методика, ГСМ имеет осложнения: интраоперационные – кровоизлияние, инсульт, послеоперационная инфекция, смещение электрода; стимуляционные – дизартрия, парестезии, мышечные сокращения. Кроме того, методика ГСМ подразумевает необходимость программирования нейростимулятора и периодическую замену батарей [34].

Селективная периферическая денервация (СПД)

В случаях резистентности к консервативным методам коррекции, включая терапию ботулотоксином, одним из хирургических методов выбора при цервикальной дистонии является селективная периферическая денервация (СПД). Данная методика направлена на селективное прерывание патологической нервной импульсации, обуславливающей гиперкинез вовлеченных мышц [35].

Селективная периферическая денервация является альтернативой проведению глубокой стимуляции мозга с аналогичной эффективностью метода. Эффективность и целевые мышцы, которые способствуют наблюдаемой патологической позе, зависят от паттерна дистонии и предоперационной электромиографической оценки. К потенциальным осложнениям СПД относится парез трапециевидной мышцы вследствие ятрогенного повреждения п. accessorius., локальные нарушения чувствительности в зонах иннервации пересеченных нервов, реиннервация [36, 37].

Лечебная физкультура (ЛФК)

Основной задачей ЛФК является коррекция патологических поз, укрепление мышц-антагонистов, растяжение дистоничных мышц, обучение сенсорным трюкам, улучшение координации и проприоцепции, снижение боли и обучение самопомощи. С этой целью разработаны индивидуализированные программы упражнений (сенсорные трюки – тактильная стимуляция, активные, пассивные, изометрические, с биологической обратной связью), мануальная терапия, поструральный тренинг [38–40].

Важно подчеркнуть, ЛФК не заменяет БТА, но потенцирует и пролонгирует ее эффект, улучшает функциональные исходы и качество жизни, позволяет снизить дозу БТА и пролонгировать промежутки между инъекциями [41, 42].

Транскраниальная электростимуляция (ТЭС)

Транскраниальная электростимуляция позволяет значительно изменить возбудимость центральной нервной системы [43].

К основным механизмам действия ТЭС относят снижение возбудимости нейронов моторной коры, стимулирование центральных соматосенсорных путей для улучшения их пластичности и облегчения окружающего торможения в гиперактивных областях, уменьшение амплитуды моторно-вызванных потенциалов и снижение внутрикортикальной фасилитации [44].

Данный метод часто используют при низкой эффективности ботулинотерапии или в качестве комбинированной терапии для усиления эффекта других методов лечения. Несмотря на преимущества ТЭС, к которым относятся не-

инвазивность, отсутствие системных побочных эффектов и возможность модуляции нейронных сетей, метод имеет ряд ограничений, таких как менее выраженная эффективность по сравнению с ботулинотерапией или ГСМ, необходимость проведения повторных курсов воздействия для поддержания результата [45].

Новые и перспективные методы нейромодуляции

Главной проблемой в терапии ЦД остается ограниченная длительность эффекта БТА, поскольку у большинства пациентов отмечается частичное возвращение симптомов заболевания до следующей инъекции препарата [46]. На этом фоне особый интерес представляют неинвазивные методы, способные модулировать активность патологических нейрональных сетей на системном уровне, воздействуя на ключевой механизм дистонии – нарушение нейропластичности.

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС)

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) благодаря различным режимам работы (pTMC, TBS, PAS) предоставляет уникальную возможность как для диагностики нарушений корковой возбудимости и пластичности, так и для терапевтического воздействия [47]. Механизм действия ТМС основан на возникновении электрического поля на поверхности коры головного мозга за счет магнитного поля, индуцируемого катушкой аппарата, которое приводит к деполяризации нейронов [48]. Среди протоколов лечения, которые показали свою эффективность в уменьшении симптомов цервикальной дистонии, наиболее часто используется стимуляция первичной моторной коры M1 [49], премоторной коры [49, 50], задней части мозжечка (VIII долька и II ножка) [51], сенсомоторной коры [52].

Из побочных эффектов, описанных в клинической практике, выделяют судороги, обмороки, преходящую головную боль, локальную боль, боль в шее, парестезии, преходящие изменения слуха, преходящие когнитивные и нейропсихологические изменения [53–55].

К преимуществам метода относят неинвазивность и хороший профиль безопасности [55], а к ограничениям – низкую по сравнению с БТА и ГСМ доказательную базу, вариабельность ответа, необходимость оборудования и обученного персонала, а также остается открытым вопрос об оптимальных протоколах и долговременном эффекте.

Перспективы и направления исследований лежат в плоскости оптимизации протоколов лечения ТМС (мишень, частота, интенсивность, длительность курса), долгосрочности исследований эффективности и безопасности, изучении предикторов ответа и разработки стратегий комбинированной терапии (ТМС + БТА + ЛФК) [49].

Заключение

Цервикальная дистония – сложное заболевание, существенно нарушающее качество жизни пациентов. Применение ботулинического токсина типа А является высокоэффективным методом лечения с временным эффектом. В связи с этим внедрение новых методов лечения необходимо для повышения эффективности лечения данного заболевания.

Среди новых направлений транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) представляется одним из перспективных методов терапии. Данный метод позволяет воздействовать на ключевой механизм дистонии – нарушение нейропластичности в корково-подкорковых структурах, что открывает новые возможности для воздействия на патогенетические звенья заболевания. Данный метод обладает хорошей переносимостью и редким развитием побочных эффектов. Предварительные данные и теоретические предпосылки позволяют рассматривать потенциал метода для увеличения длительности клинического эффекта ботулинотерапии за счет модуляции центрального звена заболевания.

Следовательно, требуются дальнейшие клинические исследования для подтверждения эффективности и безопасности комбинированных протоколов, оптимизации параметров воздействия и разработки четких клинических рекомендаций. Физиотерапевты, обладая знаниями в области двигательной реабилитации и осваивая новые технологии нейромодуляции, могут стать ключевыми специалистами в реализации этих комплексных стратегий.

Выводы

1. Ботулинотерапия – метод выбора для фокальной дистонии благодаря высокой эффективности, особенно для лечения болевого синдрома и коррекции патологических поз, хорошему профилю безопасности и уровню доказательности. Недостатком данного метода лечения является необходимость повторных курсов инъекции препарата.
2. Глубокая стимуляция мозга является целесообразным методом лечения цервикальной дистонии при тяжелом течении и рефрактерности к ботулинотерапии, обеспечивая значительное и долгосрочное улучшение моторных симптомов и боли. Метод требует тщательного отбора пациентов и сопряжен с рисками нейрохирургического вмешательства и осложнениями, связанными с имплантатом.
3. Пероральные препараты играют вспомогательную роль, особенно при генерализованных формах или как дополнительный метод терапии с ботулинотерапией. Эффективность при изолированной цервикальной дистонии часто ограничена. Медикаментозная терапия обладает системными побочными эффектами.
4. Хирургическая денервация эффективна при определенных фенотипах цервикальной дистонии (тортиколлис и латероколлис), рефрактерных к ботулинотерапии. Метод лечения дает долговременный эффект, но в связи с проведением инвазивного необратимого вмешательства применяется реже глубокой стимуляции мозга.
5. Лечебная физкультура является неотъемлемой частью реабилитационного лечения. Применение данного метода улучшает мышечный контроль, уменьшает боль, обучает стратегиям управления симптомами.
6. Транскраниальная магнитная стимуляция на данный момент имеет ограниченную доказательную базу при лечении пациентов с цервикальной дистонией. Данная терапия требует проведения дальнейших исследований.

Список литературы / References

1. Tyślerowicz M., Kiedrzyńska W., Adamkiewicz B., Jost W.H., Stawek J. Cervical dystonia – improving the effectiveness of botulinum toxin therapy. *Neural Neurochir Pol.* 2020; 54 (3): 232–242. DOI: 10.5603/PJNNS.a2020.0021
2. Rosales R.L., Cuffe L., Regnault B., Trosch R.M. Pain in cervical dystonia: mechanisms, assessment and treatment. *Expert Rev Neurother.* 2021; 21 (10): 1125–1134. DOI: 10.1080/14737175.2021.1984230
3. Albanese A. и др. Isolated Cervical Dystonia: Diagnosis and Classification. *Movement Disorders* 2023; 38 (8): 1367–1378. DOI: 10.1002/mds.29387
4. O'Connor S., Hevey D., Burke T., Rafee S., Pender N., O'Keeffe F. A Systematic Review of Cognition in Cervical Dystonia. *Neuropsychol Rev.* 2024; 34 (1): 134–154. DOI: 10.1007/s11065-022-09558-z
5. Defazio G., Jankovic J., Giel J.L., Papapetropoulos S. Descriptive epidemiology of cervical dystonia. *Tremor Other Hyperkinet Mov (NY).* 2013; 3: tre-03-193-4374-2. DOI: 10.7916/D80C4TGJ
6. Орлова О.Р. и др. Клинические рекомендации: Дистония 2024. Орлова О.Р. et al. *Clinical Guidelines: Dystonia 2024.* (In Russ.).
7. Орлова О.Р., Яхно Н.Н. Применение ботокса (токсина ботулизма типа А) в клинической практике. Каталог, 2000. С. 208.
8. Орлова О.Р., Yakhno N.N. The use of Botox (botulinum toxin type A) in clinical practice. *Catalogue* 2000. P. 208. (In Russ.).
8. Conte A., Defazio G., Hallett M., Fabbrini G., Berardelli A. The role of sensory information in the pathophysiology of focal dystonias. *Nat Rev Neurol.* 2019; 15 (4): 224–233. DOI: 10.1038/s41582-019-0137-9
9. Jinnah H.A., Hess E.J. Evolving concepts in the pathogenesis of dystonia. *Parkinsonism Relat Disord.* 2018; 46: S62–S65. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2017.08.001
10. Leodori G. и др. Muscle theta activity in the pathophysiology of cervical dystonia. *Neurobiol Dis.* 2025; 212: 106969. DOI: 10.1016/j.nbd.2025.106969
11. Caverzasio S., Amato N., Chiario G., Staedler C., Kaelin-Lang A., Galati S. Impairment of sleep homeostasis in cervical dystonia patients. *Sci Rep.* 2022; 12 (1): 6866. DOI: 10.1038/s41598-022-10802-y
12. Dressler D., Kopp B., Pan L., Saberi F.A. The natural course of idiopathic cervical dystonia. *J. Neural Transm.* 2024; 131 (3): 245–252. DOI: 10.1007/s00702-023-02736-0
13. Rosales R.L., Cuffe L., Regnault B., Trosch R.M. Pain in cervical dystonia: mechanisms, assessment and treatment. *Expert Rev Neurother* 2021; 21 (10): 1125–1134. DOI: 10.1080/14737175.2021.1984230
14. Maione R., Formica C., Quararone A., Lo Buono V. The Impact of Non-Motor Symptoms on Quality of Life in Cervical Dystonia. *J. Clin Med.* 2023; 12 (14): 4663. DOI: 10.3390/jcm12144663
15. Loens S. и др. Validation of clinical ratings of cervical dystonia using computer-generated avatars. *Parkinsonism Relat Disord.* 2025; 107975. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2025.107975
16. Castagna A., Albanese A. Management of cervical dystonia with botulinum neurotoxins and EMG/ultrasound guidance. *Neural Clin Pract.* 2019; 9 (1): 64–73. DOI: 10.1212/CPJ.0000000000000568
17. Ndukwe I., O'Riordan S., Walsh C.B., Hutchinson M. Trust the Patient Not the Doctor: The Determinants of Quality of Life in Cervical Dystonia. *Front Neurol.* 2020; T. 11: 991. DOI: 10.3389/fneur.2020.00991
18. Klingelhoefer L. и др. Validation of a self-completed Dystonia Non-Motor Symptoms Questionnaire. *Ann Clin Transl Neurol.* 2019; 6 (10): 2054–2065. DOI: 10.1002/actn3.50900
19. Ero R., Picillo M., Pellicchia M.T., Barone P. Improving the Efficacy of Botulinum Toxin for Cervical Dystonia: A Scoping Review. *Toxins (Basel).* 2023; 15 (6): 391. DOI: 10.3390/toxins15060391
20. Shipkov H. et al. Comparing Injection Methods of Botulinum Toxin A for Cervical Dystonia: A Systematic Review. *Life* 2025; 15 (6): 920. DOI: 10.3390/life15060920
21. Yahalom G., Fay-Karmon T., Livneh V., Israeli-Korn S., Ephraty L., Hassin-Baer S. Botulinum Injections for Idiopathic Cervical Dystonia: a Longitudinal Study. *Neurotox Res.* 2021; 39 (4): 1352–1359. DOI: 10.1007/s12640-021-00378-2
22. Walter U., Albrecht P., Carr W., Heffer H. Systematic Review and Meta-Analysis of Secondary Treatment Failure and Immunogenicity With Botulinum Neurotoxin A in Multiple Indications. *Eur J. Neurol.* 2025; 32 (8): e70289. DOI: 10.1111/ene.70289
23. Albanese A. и др. Definition and Classification of Dystonia. *Movement Disorders* 2025; 40 (7): 1248–1259. DOI: 10.1002/mds.30220
24. Ortiz R., Scheperjans F., Mertsalmi T., Pekkonen E. The prevalence of adult-onset isolated dystonia in Finland 2007–2016. *PLoS One* 2018; 13 (11): e0207729. DOI: 10.1371/journal.pone.0207729
25. Dasthipour K., Mari Z., Jankovic J., Adler C.H., Schwartz M., Brin M.F. Minimal clinically important change in patients with cervical dystonia: Results from the CD PROBE study. *J. Neurol Sci.* 2019; 405: 116413. DOI: 10.1016/j.jns.2019.07.031
26. Chen S. Clinical Uses of Botulinum Neurotoxins: Current Indications, Limitations and Future Developments. *Toxins (Basel).* 2012; 4 (10): 913–939. DOI: 10.3390/toxins4100913
27. Carr W.W., Jain N., Sublett J.W. Immunogenicity of Botulinum Toxin Formulations: Potential Therapeutic Implications. *Adv Ther.* 2021; 38 (10): 5046–5064. DOI: 10.1007/s12325-021-01882-9
28. Volkmann J. и др. Pallidal neurostimulation in patients with medication-refractory cervical dystonia: a randomised, sham-controlled trial. *Lancet Neurol.* 2014; 13 (9): 875–884. DOI: 10.1016/S1474-4422 (14) 70143-7
29. Trosch R.M. и др. Multicenter observational study of abobotulinumtoxinA neurotoxin in cervical dystonia: The ANCHOR-CD registry. *J. Neurol Sci.* 2017; 376: 84–90. DOI: 10.1016/j.jns.2017.02.042
30. Jinnah H.A. Medical and Surgical Treatments for Dystonia. *Neural Clin.* 2020; 38 (2): 325–348. DOI: 10.1016/j.ncl.2020.01.003
31. Andre L., Gallini A., Montastruc F., Montastruc J.-L., Piau A., Lapeyre-Mestre M., Gardette V. Association between anticholinergic (atropinic) drug exposure and cognitive function in longitudinal studies among individuals over 50 years old: a systematic review. *Eur. J. Clin Pharmacol.* 2019; 75 (12): 1631–1644. DOI: 10.1007/s00228-019-02744-8
32. Tsuboi T., Cauraugh J.H., Wong J.K., Okun M.S., Ramirez-Zamora A. Quality of life outcomes after globus pallidus internus deep brain stimulation in idiopathic or inherited isolated dystonia: a meta-analysis. *J. Neural Neurosurg Psychiatry.* 2020; 91 (9): 938–944. DOI: 10.1136/jnnp-2019-322575
33. Tsuboi T., Wong J.K., Almeida L., Hess C.W., Wagle Shukla A., Foote K.D., Okun M.S., Ramirez-Zamora A. A pooled meta-analysis of GPe and STN deep brain stimulation outcomes for cervical dystonia. *J. Neurol.* 2020; 267 (5): 1278–1290. DOI: 10.1007/s00415-020-09703-9
34. Khanom A.A., Franceschini P.R., Lane S., Osman-Farah J., Macerollo A. Bilateral globus pallidus internus (GPe) deep brain stimulation for cervical dystonia: Effects on motor and non-motor symptoms within 5 years follow. *J. Neurol Sci.* 2023; 452: 120752. DOI: 10.1016/j.jns.2023.120752
35. Albanese A. и др. A systematic review on the diagnosis and treatment of primary (idiopathic) dystonia and dystonia plus syndromes: report of an EFNS/MDs-ES Task Force. *Eur. J. Neurol.* 2006; 13 (5): 433–444. DOI: 10.1111/j.1468-1331.2006.01537.x
36. Wilson T.J., Spinner R.J. Selective Cervical Denervation for Cervical Dystonia: Modification of the Bertrand Procedure. *Operative Neurosurgery.* 2018; 14 (5): 546–555. DOI: 10.1093/ons/oxp147
37. Ravindran K., Ganesh Kumar N., Englot D.J., Wilson T.J., Zuckerman S.L. Deep Brain Stimulation Versus Peripheral Denervation for Cervical Dystonia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurg.* 2019; 122: e940–e946. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.10.178

38. Tassorelli C., Mancini F., Balloni L., Pacchetti C., Sandrini G., Nappi G., Martignoni E. Botulinum toxin and neuromotor rehabilitation: An integrated approach to idiopathic cervical dystonia. *Movement Disorders* 2006; 21 (12): 2240–2243. DOI: 10.1002/mds.21145
39. Prudente C.N., Zetterberg L., Bring A., Bradnam L., Kimberley T.J. Systematic Review of Rehabilitation in Focal Dystonias: Classification and Recommendations. *Mov Disord Clin Pract*. 2018; 5 (3): 237–245. DOI: 10.1002/mdc3.12574
40. Hashimoto Y., Ota T., Mukaino M., Liu M., Ushiba J. Functional recovery from chronic writer's cramp by brain-computer interface rehabilitation: a case report. *BMC Neurosci*. 2014; 15: 103. DOI: 10.1186/1471-2202-15-103
41. De Pauw J., Van der Velden K., Meirte J., Van Daele U., Truijen S., Cras P., Mercelis R., De Hertogh W. The effectiveness of physiotherapy for cervical dystonia: a systematic literature review. *J. Neurol*. 2014; 261 (10): 1857–1865. DOI: 10.1007/s00415-013-7220-8
42. Loudovici-Krug D., Derlien S., Best N., Günther A. Physiotherapy for Cervical Dystonia: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *Toxins (Basel)*. 2022; 14 (11): 784. DOI: 10.3390/toxins14110784
43. Zaghi S., de Freitas Rezende L., de Oliveira L.M., El-Nazer R., Menning S., Tadini L., Fregni F. Inhibition of motor cortex excitability with 15Hz transcranial alternating current stimulation (tACS). *Neurosci Lett*. 2010; 479 (3): 211–214. DOI: 10.1016/j.neulet.2010.05.060
44. Ganguly J., Murgai A., Sharma S., Aur D., Jog M. Non-invasive Transcranial Electrical Stimulation in Movement Disorders. *Front Neurosci*. 2020; 14: 522. DOI: 10.3389/fnins.2020.00522
45. Bleton J.-P., Cosé C., Caloc'h T., Suarez Moreno A., Diverres E., Derkinderen P., Nizard J., Lefaucheur J.-P., Nguyen J.-P. Combination of anodal tDCs of the cerebellum with a goal-oriented motor training to treat cervical dystonia: a pilot case series. *Front Neurol*. 2024; 15: 1381390. DOI: 10.3389/fneur.2024.1381390
46. Piro Richardson S., Tinaz S., Chen R. Repetitive transcranial magnetic stimulation in cervical dystonia: effect of site and repetition in a randomized pilot trial. *PLoS One*. 2015; 10 (4): e0124937. DOI: 10.1371/journal.pone.0124937
47. Sigrist C., Vöckel J., MacMaster F.P., Farzan F., Croarkin P.E., Galletty C., Kaess M., Bender S., Koenig J. Transcranial magnetic stimulation in the treatment of adolescent depression: a systematic review and meta-analysis of aggregated and individual-patient data from uncontrolled studies. *Eur. Child Adolesc Psychiatry*. 2022; 31 (10): 1501–1525. DOI: 10.1007/s00787-022-02021-7
48. Hallett M. Transcranial Magnetic Stimulation: A Primer. *Neuron*. 2007; 55 (2): 187–199. DOI: 10.1016/j.neuron.2007.06.026
49. Lefaucheur J.-P., и др. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2014–2018). *Clinical Neurophysiology*. 2020; 131 (2): 474–528. DOI: 10.1016/j.clinph.2019.11.002
50. Piro Richardson S. Enhanced dorsal premotor-motor inhibition in cervical dystonia. *Clinical Neurophysiology*. 2015; 126 (7): 1387–1391. DOI: 10.1016/j.clinph.2014.10.140
51. Bologna M., Paparella G., Fabbri A., Leodori G., Rocchi L., Hallett M., Berardelli A. Effects of cerebellar theta-burst stimulation on arm and neck movement kinematics in patients with focal dystonia. *Clinical Neurophysiology*. 2016; 127 (11): 3472–3479. DOI: 10.1016/j.clinph.2016.09.008
52. Zittel S., Helmich R.C., Demiralay C., Münchau A., Bäumer T. Normalization of sensorimotor integration by repetitive transcranial magnetic stimulation in cervical dystonia. *J. Neurol*. 2015; 262 (8): 1883–1889. DOI: 10.1007/s00415-015-7789-1
53. Rossi S., Hallett M., Rossini P.M., Pascual-Leone A. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. *Clinical Neurophysiology*. 2009; 120 (12): 2008–2039. DOI: 10.1016/j.clinph.2009.08.016
54. Schröder L.M., Stern J.M., Fields T.A., Nuwer M.R., Wilson C.L. A lack of effect from transcranial magnetic stimulation (TMS) on the vagus nerve stimulator (VNS). *Clinical Neurophysiology*. 2005; 116 (10): 2501–2504. DOI: 10.1016/j.clinph.2005.06.025
55. Loo C.K., McFarquhar T.F., Mitchell P.B. A review of the safety of repetitive transcranial magnetic stimulation as a clinical treatment for depression. *International Journal of Neuropsychopharmacology*. 2008; 11 (1): 131–147. DOI: 10.1017/S1461145707007717

Статья поступила / Received 26.01.2026

Получена после рецензирования / Revised 09.02.2026

Принята в печать / Accepted 12.02.2026

Сведения об авторах

Силин Никита Леонидович, врач-физиотерапевт отделения
восстановительной медицины.

Прикулов Владислав Францевич, д.м.н., доцент, зав. кафедрой
медицинской реабилитации и физиотерапии ФУВ. SPIN: 9247-6389.
ORCID: 0000-0003-3489-7760

ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский
клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, Россия

Автор для переписки: Силин Никита Леонидович. E-mail: nikita-silin@mail.ru

About authors

Silin Nikita L., physiotherapist at Dept of Rehabilitation Medicine.

Prikulov Vladislav F., Dr Med Sci (habil.), associate professor, head of Dept of
Medical Rehabilitation and Physiotherapy of the Faculty of Advanced Training.
SPIN: 9247-6389. ORCID: 0000-0003-3489-7760

M. F. Vladimirovsky Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russia

Corresponding author: Silin Nikita L. E-mail: nikita-silin@mail.ru

Для цитирования: Силин Н.Л., Прикулов В.Ф. Современные методы лечения цервикаль-
ной дистонии: роль физиотерапии. Медицинский алфавит. 2026; (2): 42–46. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-2-42-46>

For citation: Silin N.L., Prikulov V.F. Contemporary management of cervical dystonia: the
evolving role of physiotherapy. Medical alphabet. 2026; (2): 42–46. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-2-42-46>

