

EDN: JQCZWG

УДК 616.832.12-008.6

DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_2_165



ДЕГЕНЕРАТИВНАЯ ШЕЙНАЯ МИЕЛОПАТИЯ: КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ДИАГНОСТИКИ, КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ И СОВРЕМЕННЫХ СТРАТЕГИЙ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Павел Владимирович Каледа¹

✉kaleda_pv@almazovcentre.ru, orcid.org/0009-0007-4035-2405, SPIN-код: 8482-4810

Станислав Николаевич Янишевский¹

yanishwevckiy_sn@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0002-6484-286X, SPIN-код: 7379-4564,

Александр Сергеевич Назаров²

nazarov_as@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0002-5727-5991, SPIN-код: 5113-3327

Екатерина Анатольевна Олейник²

oleynik_ea@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0002-8701-1292, SPIN-код: 8367-3643

Елена Николаевна Жарова²

zharova_en@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0003-2790-0191, SPIN-код: 6765-1660

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197341)

² Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт имени профессора А. Л. Поленова – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Маяковского, д. 12, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 191025)

Резюме

Дегенеративная шейная миелопатия (ДШМ) занимает лидирующее место среди причин дисфункций спинного мозга у взрослого населения в индустриально развитых странах, причем наблюдается тенденция к увеличению распространенности заболевания в связи с повышением продолжительности жизни населения. Клиническая картина миелопатического синдрома достаточно многогранна, и в случаях прогрессирования заболевания имеющийся неврологический дефицит может привести к значительной инвалидизации. Эффективная профилактика необратимой потери трудоспособности возможна благодаря ранней диагностике и своевременно проведенному оперативному вмешательству с последующим проведением курса послеоперационной реабилитации. В настоящее время в научной литературе имеются многочисленные данные об эффективности послеоперационной реабилитации, однако до сих пор не опубликованы клинические рекомендации по данной теме. В данном обзоре представлены современные данные об эпидемиологии, диагностике и принципах послеоперационной реабилитации. Особое внимание уделено обсуждению реабилитационных схем лечения, как имеющих потенциал для использования, так и уже применяемых в клинической практике.

Ключевые слова: дегенеративная шейная миелопатия, диагностика, лечение, послеоперационная реабилитация

Для цитирования: Каледа П. В., Янишевский С. Н., Назаров А. С., Олейник Е. А., Жарова Е. Н. Дегенеративная шейная миелопатия: комплексный анализ диагностики, клинической картины и современных стратегий послеоперационной реабилитации // Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2024. Т. XVI, № 2. С. 165–173. DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_2_165.

DEGENERATIVE CERVICAL MYELOPATHY: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE DIAGNOSIS, CLINICAL PICTURE AND MODERN STRATEGIES FOR POSTOPERATIVE REHABILITATION

Pavel V. Kaleda¹

✉kaleda_pv@almazovcentre.ru, orcid.org/0009-0007-4035-2405, SPIN-code: 8482-4810

Stanislav N. Yanishevskij¹

yanishwevckiy_sn@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0002-6484-286X, SPIN-code: 7379-4564

Aleksandr S. Nazarov²

nazarov_as@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0002-5727-5991, SPIN-code: 5113-3327

Ekaterina A. Olejnik²

oleynik_ea@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0002-8701-1292, SPIN-code: 8367-3643

Elena N. Zharova²

zharova_en@almazovcentre.ru, orcid.org/0000-0003-2790-0191, SPIN-code: 6765-1660

¹ V. A. Almazov National Medical Research Center (2 Akkuratova street, St. Petersburg, Russian Federation, 197341)² Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (12 Mayakovskogo street, St. Petersburg, Russian Federation, 191025)**Abstract**

Degenerative cervical myelopathy (DSM) occupies a leading place among the causes of spinal cord dysfunction in the adult population in industrialized countries, and there is a tendency to increase the prevalence of the disease due to an increase in life expectancy. The clinical picture of myelopathic syndrome is quite multifaceted and in cases of disease progression, the existing neurological deficit can lead to significant disability. Effective prevention of irreversible disability is possible due to early diagnosis and timely surgical intervention followed by a course of postoperative rehabilitation. Currently, there are numerous data in the scientific literature on the effectiveness of postoperative rehabilitation, but clinical recommendations on this topic have not yet been published. This review presents current data on the epidemiology, diagnosis and principles of postoperative rehabilitation. Special attention is paid to the discussion of rehabilitation treatment regimens, both with potential for use and already used in clinical practice.

Keywords: degenerative cervical myelopathy, diagnosis, treatment, postoperative rehabilitation

For citation: Kaleda P. V., Yanishevskij S. N., Nazarov A. S., Olejnik E. A., Zharova E. N. Degenerative cervical myelopathy: a comprehensive analysis of the diagnosis, clinical picture and modern strategies for postoperative rehabilitation // Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov. 2024;XVI(2):165–173. DOI: 10.56618/2071-2693_2024_16_2_165.

Введение

Согласно последним исследованиям, отмечаются увеличение распространенности дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника и утяжеление их течения и исходов. Особенно тревожным является увеличение числа случаев среди молодых людей трудоспособного возраста.

Одной из наиболее актуальных проблем в области нейрохирургии и реабилитации, связанных с дегенеративными заболеваниями позвоночника, является шейная спондилогенная миелопатия. Распространенность заболевания в популяции, по данным исследования Smith et al. (2020), составляет примерно 2,3 %, и этот показатель, как ожидается, будет расти по мере старения населения [1].

«Дегенеративная шейная миелопатия» (ДШМ) – собирательное понятие, которое применяется для обозначения подострого и хронического ишемического поражения спинного мозга в результате прогрессирования дегенеративно-дистрофических изменений на уровне шейного отдела позвоночника [2]. Возрастные

дегенеративные изменения, такие как оксификация желтой и задней продольной связок, остеофиты и дегенеративные изменения межпозвонковых дисков, уменьшают диаметр позвоночного канала, вызывая компрессию спинного мозга, артерий и вен субарахноидального пространства и корешков с развитием вторичных ишемических изменений в структурах нервной системы [3].

В своем развитии ДШМ может включать в себя период стабильного течения у ряда пациентов, однако у преобладающего числа людей наблюдается прогрессирующее, поэтапное ухудшение состояния здоровья и качества жизни. В зависимости от направления вектора компрессии спинного мозга будут преобладать двигательные или сенсорные нарушения, которые могут проявляться болью или скованностью в шее; слабостью или онемением верхних и (или) нижних конечностей; нарушением мелкой моторики рук; неустойчивостью и шаткостью при ходьбе; частыми позывами к мочеиспусканию и (или) дефекации; неотложным недержанием мочи [4, 5]. Недавнее сравнитель-

ное исследование [6] показало, что у пациентов с этим заболеванием – один из самых низких показателей качества жизни среди всех страдающих хроническими заболеваниями, что делает реабилитацию наиболее актуальной для данной группы больных.

Цель исследования – обобщение имеющихся литературных данных о распространенности, диагностике и современных стратегиях послеоперационной реабилитации дегенеративной шейной миелопатии.

В ходе написания литературного обзора мы провели поиск и анализ научной литературы за период с 2016 по 2023 г., используя данные из открытых электронных библиотек PubMed, eLIBRARY, «КиберЛенинка», Google Scholar и Cochrane Library по вышеуказанным ключевым словам.

Хроническая ишемия спинного мозга, вследствие прогрессирования дегенеративно-дистрофических изменений в шейном отделе позвоночника, вызывает клинический синдром, известный как шейная миелопатия. Ишемия возникает вследствие компрессии основных питающих спинальных артерий, что оказывает значительное влияние на функциональное состояние спинного мозга, приводя к разнообразным неврологическим нарушениям. Эта патология представляет собой сложный мультифакторный процесс, в котором ключевую роль, по мнению авторов, играет механическое сдавление крупных питающих спинальных артерий и вен [11].

Основная часть

ДШМ признана одной из распространенных причин дисфункции спинного мозга. Эпидемиологические данные свидетельствуют о широкой распространенности данного заболевания в популяции, которое может составлять примерно 2%. Необходимо также отметить, что термин «дегенеративная шейная миелопатия» был введен в 2015 г. с целью унификации терминологии и для более точного описания состояний, классифицируемых данным термином. Длительное время шейная спондилотическая миелопатия и оссификация задней продольной связки не рассматривались в контексте ДШМ, а выделялись как отдельные клини-

ческие заболевания. Кроме того, ряд исследований, посвященных нетравматическим поражениям спинного мозга, ограничивались включением пациентов только с параплегией и тетраплегией, тем самым исключая из рассмотрения больных с менее тяжелой формой течения ДШМ. Таким образом, эпидемиологические данные в популяции, по мнению ряда авторов, занижены по причине вариабельности клинической картины и отсутствия систематизированного подхода к анализу данного заболевания и требуют более детального изучения. Недавнее исследование, проведенное в Великобритании, выявило, что распространенность дегенеративной шейной миелопатией составляет 7,44 случая на 100 000 человек. По мнению авторов, это повышение связано с увеличением продолжительности жизни, делая данную проблему все более актуальной с каждым годом [4, 5].

ДШМ встречается как у мужчин, так и у женщин; однако эпидемиологические данные указывают на более высокую распространенность данной патологии среди мужского населения (3:2) старше 50 лет [7]. Кроме того, у лиц мужского пола чаще наблюдаются более выраженная клиническая картина миелопатии и наличие многоуровневого поражения по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) [8]. По данным исследования Boden et al., дегенеративные изменения в шейном отделе позвоночника на боковой рентгенограмме присутствовали в когорте из 200 бессимптомных пациентов в возрасте 60–65 лет у 95 % мужчин и 70 % женщин. Другое исследование с участием 1211 бессимптомных добровольцев в возрасте 20–79 лет выявило стеноз позвоночного канала шейного отдела у 5,3 %. Согласно систематическому обзору, проведенному Уилсоном и др. (2013), примерно у 8 % бессимптомных больных с выявленным стенозом позвоночного канала, по данным МРТ-обследования, клиническая картина шейной миелопатии развивалась через 1 год, а у 23 % – в среднем через 44 месяца [3, 9].

Диагностика ДШМ требует тщательного сбора анамнеза, оценки клинической картины и выявления признаков стеноза позвоночного канала и очагов миелопатии по данным магнитно-резонансной томографии [7].

Клиническая картина дегенеративной шейной миелопатии демонстрирует значительную вариабельность симптомов – в дебюте пациенты могут предъявлять жалобы на слабость или онемение в верхних, а иногда дополнительно и в нижних конечностях, трудности при захвате и удержании предметов, нарушение почерка, шаткость и неустойчивость при ходьбе. Боль может присутствовать, однако важно отметить, что она не является облигатной жалобой и, по данным исследований, присутствует у порядка 70 % больных с ДШМ. Дальнейшее прогрессирование заболевания может привести к нарушениям тазовых функций по центральному типу, что является плохим прогностическим фактором для восстановления сформировавшегося неврологического дефицита [10]. В ходе клинического осмотра обычно выявляют следующие симптомы:

- 1) слабость в конечностях, преимущественно в дистальных отделах рук и проксимальных отделах ног;
- 2) повышение мышечного тонуса и формирование спастичности в нижних конечностях;
- 3) снижение чувствительности по типу гипестезии в основном в дистальных отделах конечностей;
- 4) повышение сухожильных рефлексов в нижних и, в зависимости от уровня нарушений, в верхних конечностях;
- 5) патологические стопные знаки.

Важно отметить, что такие проводниковые симптомы, как рефлекс Хоффмана, устойчивый клонус стоп, указывают на более тяжелую степень шейной миелопатии [2, 11].

Решающую роль в диагностике ДШМ играют нейровизуализационные методы исследований. МРТ является основным методом, используемым для визуализации структур нервной системы и связочного аппарата. Помимо того, что МРТ позволяет точно оценить протяженность стеноза, визуализировать очаг миелопатии, рассчитать размер поперечного сечения позвоночного канала, по мнению некоторых авторов, исследование помогает в прогнозировании послеоперационного исхода [4]. Тем не менее диагностическая эффективность МРТ может быть снижена при увеличении толщины срезов и наличии артефактов, связан-

ных с движением цереброспинальной жидкости (ЦСЖ) [12]. У пациентов с ДШМ в спинном мозге чаще выявляют гиперинтенсивность на T2-ВИ и, в меньшей степени, гипоинтенсивность на T1-ВИ. Следует подчеркнуть, что повышение сигнала в спинном мозге на T2-ВИ является важным диагностическим маркером дегенеративной шейной миелопатии. По мнению ряда авторов, распространенность гиперинтенсивного сигнала в спинном мозге на T2-ВИ среди пациентов с клинически подтвержденным ДШМ встречается в пределах 58–85 % [13].

Одним из перспективных методов оценки степени выраженности миелопатического процесса является диффузионно-тензорная МРТ (ДТ-МРТ). По мнению авторов [14], ДТ-МРТ обладает более высокой специфичностью, в отличие от T2-взвешенных изображений, что позволяет выявить «невидимую» зону повреждения нервной ткани на МРТ.

В дополнение к МРТ может проводиться компьютерная томография (КТ). Она позволяет диагностировать костные и хрящевые изменения на начальных стадиях и применяется в тех случаях, когда проведение МРТ противопоказано (наличие кардиостимулятора, металлических предметов и т. д.). Более информативным методом является КТ-миелография, которая позволяет оценить компрессию шейного отдела спинного мозга у пациентов, которые не могут пройти МРТ-исследование. КТ-миелография является инвазивным методом исследования, что ограничивает его применение. При проведении КТ и КТ-миелографии есть возможность делать трехмерную реконструкцию позвоночных сегментов [11, 15].

Лечение

Симптомы, сопровождающие шейный спондилез, зачастую успешно устраняются с помощью консервативной терапии, однако такая тактика неприменима к лечению миелопатии с клиническими проявлениями. В научном сообществе преобладает мнение, согласно которому, шейная миелопатия представляет собой прогрессирующее заболевание, требующее в большинстве случаев оперативного лечения для достижения наилучших результатов и пре-

дотвращения дальнейшего ухудшения состояния здоровья [16].

Успешное оперативное лечение ДШМ определяется направлением вектора компрессии, наличием нестабильности позвоночника и деформации позвонков. С учетом вышеописанных критериев при выполнении оперативного вмешательства в настоящее время применяются передний, задний или комбинированный доступы [11].

Передний шейный доступ, включающий проведение дискэктомии/корпорэктомии со спондилодезом или артропластикой и, по показаниям, со стабилизацией позвоночника, показан при наличии кифоза, выраженной нестабильности и компрессии спинного мозга протяженностью не более двух позвонков.

Применение заднего шейного доступа с ламинэктомией или ламинопластикой, с возможным включением фиксации и спондилодеза, обосновано при наличии многоуровневого стеноза в сочетании с лордозом и при выявлении оссификации задней продольной связки [11, 16].

В редких случаях при наличии передней и задней компрессии спинного мозга может потребоваться комбинированный доступ. Он применяется при многоуровневом стенозе, требующем проведения корпорэктомии, или у пациентов с кифозом, которым по показаниям проводится декомпрессия задним доступом [13].

Несмотря на прогностические ожидания восстановления утраченных функций и улучшения состояния пациента после хирургического вмешательства, существуют актуальные научные данные, свидетельствующие о возможности неполного восстановления и сохранения дисфункции [17]. В связи с этим особую значимость приобретает послеоперационная реабилитация, способствующая восстановлению не только нарушенных функций организма, но и повседневной активности пациента, возврату к бытовой, профессиональной и социальной деятельности. Однако, несмотря на то, что в последнее время послеоперационная реабилитация была определена как предмет исследований высокого приоритета, до настоящего времени сохраняется значительная неопределенность в отношении оптимальных

стратегий реабилитационного вмешательства. Основой для определения характера реабилитационных мероприятий служат, прежде всего, клинические проявления и стадия заболевания, что подчеркивает важность индивидуализированного подхода в разработке реабилитационных программ. К основным принципам терапии относятся:

1) исключение неблагоприятных статико-динамических нагрузок, временная иммобилизация пораженного позвоночно-двигательного сегмента;

2) комплексность и фазовость воздействия как на вертебральные, так и на экстравертебральные патологические процессы;

3) щадящий характер лечебных вмешательств [17, 18].

Послеоперационную реабилитацию можно разделить на две фазы в зависимости от времени, прошедшего после операции. Цель раннего послеоперационного периода (5–7 дней после декомпрессивной операции) заключается в ранней активизации пациента и возврате его к самообслуживанию в повседневной жизни после выписки, купированию болевого синдрома и к стимуляции репаративных процессов в области послеоперационной раны. В этом периоде активно применяются медикаментозные препараты с противовоспалительным действием, проводится профилактическая противоязвенная и антитромботическая терапия. С целью обеспечения покоя, разгрузки шейного отдела позвоночника и снижения уровня боли рекомендуется применять внешнюю фиксацию ортопедическими изделиями в течение 1–3 месяцев после декомпрессивной операции. Однако по прошествии 7–10 дней и при заживлении послеоперационной раны пациентам разрешается повседневная активность без ношения ортопедического воротника, рекомендуется его использовать лишь во время статической осевой нагрузки [11, 17]. Для стимуляции процессов регенерации и с противовоспалительной целью в первые дни после оперативного лечения применяются физиотерапевтические методы лечения – криотерапия и осцилляторный массаж. Сначала используются щадящие техники массажа, такие как поглаживания и растирания, которые со временем заменяются на

более интенсивные. Начиная с 20-го дня после достижения полного гемостаза, в арсенале реабилитологов появляются зарекомендовавшие себя методы физиотерапии, такие как низкоинтенсивная лазеротерапия (НИЛТ), низкочастотная магнитотерапия и УВЧ-терапия. Отечественными специалистами накоплен многолетний опыт, подтверждающий эффективность применения НИЛТ в импульсном режиме в реабилитации пациентов после декомпрессивной операции на шейном отделе позвоночника. Наиболее выраженными эффектами НИЛТ, проявляющимися непосредственно в области послеоперационной раны, являются противовоспалительный, трофико-регуляторный, анальгезирующий. Эти эффекты, в первую очередь, обусловлены улучшением кровообращения, активацией метаболических процессов в зоне воспаления, уменьшением отека тканей, а также предотвращением развития ацидоза и гипоксии. Данные метаанализа 16 рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), включающих в себя 820 пациентов с острой болью в шее, демонстрируют, что лазерная терапия обеспечивает снижение интенсивности болевого синдрома в 95 % случаев непосредственно после проведенного курса лечения. Кроме того, по данным литературы, отмечалось сохранение анальгетического эффекта вплоть до 22 недель после завершения курса [18, 19].

После оперативного лечения рекомендуется проводить мероприятия по вертикализации и формированию правильного двигательного стереотипа. По данным клинических исследований, ранняя активизация способствует улучшению отдаленных результатов и оказывает положительное влияние на качество жизни [11, 20]. Помимо этого, в раннем послеоперационном периоде проводятся индивидуальные занятия с использованием лечебной физкультуры в палате на ортопедическом матрасе, длительностью не более 10 мин, 2 раза в день. Упражнения способствуют снятию напряжения в оперированном позвоночно-двигательном сегменте и укреплению ослабленных мышц туловища и конечностей [18]. С целью тренировки ослабленных мышц конечностей занятия могут проводиться на аппарате ЭМГ-

биологической обратной связи (БОС). Использование БОС, благодаря современным информационным технологиям, позволяет перед курсом реабилитации оценить силу и объем движения в паретичных конечностях, что в последующем помогает отследить динамику восстановления и, в зависимости от выявленных нарушений, подобрать оптимальную индивидуальную программу для коррекционно-терапевтической работы [21].

Оптимальным периодом для начала полноценного реабилитационного лечения, по данным крупного метаанализа, является поздний послеоперационный период (от 4 до 6 недель после декомпрессивной операции) [11]. На данном этапе реабилитационного процесса ведущая роль отводится лечебной физкультуре, направленной на активизацию мышц – стабилизаторов туловища с целью формирования мышечного корсета, правильной осанки и навыков правильной ходьбы. В программу специальной лечебной гимнастики включаются тренировки на стабилметрической платформе, специальных тренажерах механотерапии. Положительные результаты были получены при использовании роботизированных ортезов Amadeo, Armeo, аппаратно-программных комплексов для восстановления мелкой моторики пальцев рук и двигательной функции ног (НКАFO, КАFO) у пациентов со спинальной травмой. По мнению ряда авторов, из-за схожести клинической картины и реабилитационных целей данные аппаратные комплексы могут активно применяться у пациентов с ДШМ [22]. По показаниям могут быть включены занятия на беговой дорожке с разгрузкой массы тела (Body-Weight-Supported Treadmill Training – BWSTT), направленные на формирование навыков правильной ходьбы у пациентов с выраженным парезом нижних конечностей. Параллельно в качестве дополнительного способа лечения в последнее время все более активно применяется транскраниальная магнитная стимуляция, способствующая восстановлению мышечного тонуса и двигательной функции у пациентов с поражением пирамидного тракта на кортикоцервикальном уровне. Предполагается наличие двух механизмов, обуславливающих восстановление проводимо-

сти по пирамидному тракту: суммация корковых импульсов к нижнему мотонейрону и ремиелинизация аксонов, выполняющих проводящую функцию [23]. Кроме того, в этом периоде активно применяются физиотерапевтические методы, такие как электротерапия, ультразвуковая терапия в импульсном режиме, СМТ-терапия, высокоинтенсивная лазеротерапия и др. Методы гидробальнеотерапии применяются персонализировано в зависимости от адаптивных возможностей и функционального состояния конкретного пациента [18].

Большие надежды в восстановлении утраченных функций возлагались на препарат Рилузол, который доказал свою эффективность у пациентов с травматическим повреждением спинного мозга. Однако, по данным недавнего рандомизированного многоцентрового плацебо-контролируемого исследования, различий между группами Рилузола и плацебо по конечной точке изменения показателя шкалы mJOA (The modified Japanese Orthopaedic Association scale) через 6 месяцев не было обнаружено. Тем не менее поиск нейропротективных препаратов с должным уровнем доказательности продолжается, в перспективе – регенеративная терапия, использующая стволовые клетки, биомиметические гидрогели, проводящие биоматериалы и т. д. [22, 24].

Следует отметить, что указанные сроки специального восстановительного лечения весьма условны, и реабилитация не завершается после проведенного курса. В зависимости от степени нарушения функций врач дает рекомендации по увеличению двигательной активности, но при этом ограничения ортопедического режима сохраняются до 8 месяцев после декомпрессивной операции [11].

Заключение

Дегенеративная шейная миелопатия, в связи с частой инвалидизацией, остается одной из наиболее серьезных проблем для системы здравоохранения. Хирургическая декомпрессия способна остановить прогрессирование неврологической симптоматики и улучшить отдаленные прогнозы. Однако восстановление, как правило, бывает неполным, и требуется послеоперационная реабилитация для восполне-

ния утраченных функций и интеграции пациента в повседневную жизнь. Научные исследования подчеркивают важность раннего начала реабилитационных мероприятий после хирургического вмешательства для достижения наилучших результатов.

Также необходимо отметить, что, несмотря на то, что послеоперационная реабилитация в настоящее время является объектом исследований высокого приоритета, сохраняется необходимость в изучении эффективности отдельных методик и разработке стандартизированных реабилитационных протоколов. Кроме того, особое внимание стоит уделить изучению долгосрочного влияния различных реабилитационных схем, что позволит разработать наиболее безопасные и эффективные программы послеоперационного лечения больных с шейной миелопатией.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Литература / References

1. *Tetreault L., Garwood P., Gharooni A. A., Touzet A. Y., Nanna-Lohkamp L., Martin A., Wilson J., Harrop J. S., Guest J., Kwon B. K., Milligan J., Arizala A. M., Riew K. D., Fehlings M. G., Kotter M. R. N., Kalsi-Ryan S., Davies B. M.* Improving Assessment of Disease Severity and Strategies for Monitoring Progression in Degenerative Cervical Myelopathy. *Global Spine J.* 2022;12(suppl 1):64–77. Doi: 10.1177/21925682211063854.
2. *Thatikunta M.* Fundamentals of Cervical Neurological Exam: Treatment Approaches and Options. *Degenerative Cervical Myelopathy and Radiculopathy / eds by M. G. Kaiser.* Springer International Publishing; 2019, pp. 77–87. Doi: 10.1007/978-3-319-97952-6_7.
3. *Tetreault L., Goldstein C. L., Arnold P.* Degenerative Cervical Myelopathy: A Spectrum of Related Disorders Affecting the Aging Spine. *Neurosurgery.* 2015;77(suppl 4):51–67. Doi: 10.1227/NEU.0000000000000951.
4. *Badhiwala J. H., Ahuja C. S., Akbar M. A.* Degenerative cervical myelopathy – update and future directions. *Nature Reviews Neurology.* 2020;16(2):108–124. Doi: 10.1038/s41582-019-0303-0.
5. *Saunders L. M., Sandhu H. S., McBride L., eds.* Degenerative Cervical Myelopathy: An Overview. *Cureus.* 2023; 15(12):e50387. Doi: 10.7759/cureus.50387.
6. *Oh T., Lafage R., Lafage V.* Comparing Quality of Life in Cervical Spondylotic Myelopathy with Other Chronic Debilitating Diseases Using the Short Form Survey 36-Health Survey. *World Neurosurgery.* 2017;(106):699–706. Doi: 10.1016/j.wneu.2016.12.124.
7. *Choi S. H., Kang C. N.* Degenerative Cervical Myelopathy: Pathophysiology and Current Treatment Strategies. *Asian Spine Journal.* 2020;14(5):710–720. Doi: 10.31616/asj.2020.0490.

8. Nouri A., Martin A. R., Tetreault L. MRI Analysis of the Combined Prospectively Collected AOSpine North America and International Data: The Prevalence and Spectrum of Pathologies in a Global Cohort of Patients With Degenerative Cervical Myelopathy. *Spine*. 2017;42(14):1058–1067. Doi: 10.1097/BRS.0000000000001981.
9. Wilson J. R., Barry S., Fischer D. J. Frequency, timing, and predictors of neurological dysfunction in the nonmyelopathic patient with cervical spinal cord compression, canal stenosis, and/or ossification of the posterior longitudinal ligament. *Spine*. 2013; 38(22):37–54. Doi: 10.1097/BRS.0b013e3182a7f2e7.
10. Behrbalk E., Salame K., Regev G. J. Delayed diagnosis of cervical spondylotic myelopathy by primary care physicians. *Neurosurgical Focus*. 2013;35(1):E1. Doi: 10.3171/2013.3.FOCUS1374.
11. Гуца А. О., Коновалов Н. А., Гринь А. А. Хирургия дегенеративных поражений позвоночника: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. [Gushcha A. O., Konovalov N. A., Grin A. A. Surgery of degenerative spinal lesions: national guidelines. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. (In Russ.)].
12. Song K. J., Choi B. W., Kim G. H., Kim J. R. Clinical Usefulness of CT-myelogram Comparing With the MRI in Degenerative Cervical Spinal Disorders: Is CTM Still Useful for Primary Diagnostic Tool?. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 2009; 22(5):353–357. Doi: 10.1097/BSD.0b013e31817df78e.
13. Iyer A., Azad T. D., Tharin S. Cervical Spondylotic Myelopathy. *Clin Spine Surg*. 2016;29(10):408–414. Doi: 10.1097/BSD.0000000000000397.
14. Басков А. В., Байгильдина И. Ф., Басков В. А. и др. Использование диффузионно-тензорной магнитно-резонансной томографии при дифференциальной диагностике миелопатии на шейном уровне // Рос. нейрохирург. журн. им. проф. А. Л. Поленова. 2023. Т. 15, № 4. С. 28–34. [Baskov A. V., Bajgil'dina I. F., Baskov V. A., Shiryaev G. A., Kim V. E. The use of diffusion tensor magnetic resonance imaging in the differential diagnosis of myelopathy at the cervical level. *Russian neurosurgical journal named after professor A. L. Polenov*. 2023;15(4):28–34. (In Russ.)]. Doi: 10.56618/2071-2693_2023_15_4_28. EDN: CDGTVG.
15. Nouri A., Martin A. R., Mikulis D., Fehlings M. G. Magnetic resonance imaging assessment of degenerative cervical myelopathy: a review of structural changes and measurement techniques. *Neurosurg Focus*. 2016;40(6):E5. Doi: 10.3171/2016.3.FOCUS1667.
16. Kerolus M. G., Traynelis V. C. Surgical Approach Decision-Making. Degenerative Cervical Myelopathy and Radiculopathy: Treatment Approaches and Options. 2019;(58):7–12. Doi: 10.1016/j.jocn.2018.08.046.
17. Ling J., Thirumavalavan J., Shin C. Postoperative Rehabilitation to Improve Outcomes After Cervical Spine Fusion for Degenerative Cervical Spondylosis: A Systematic Review. *Cureus*. 2023;15(5):e39081. Doi: 10.7759/cureus.39081.
18. Нейрореабилитация / под ред. А. Н. Белова, С. В. Прокопенко. 3-е изд., перераб. и доп. Мо., 2010. [Neurorehabilitation; eds by A. N. Belova, S. V. Prokopenko. 3rd ed. Moscow; 2010. (In Russ.)].
19. Chow R. T., Johnson M. I., Lopes-Martins R. A., Bjordal J. M. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. *Lancet*. 2009;374(9705):1897–1908. Doi: 10.1016/S0140-6736(09)61522-1.
20. Su B. W., Tadepalli V., Kamalopathy P. N., Shimer A. Prognostic Factors Impacting Surgical Outcomes in Patients With Cervical Spondylotic Myelopathy. *Clinical Spine Surgery*. 2022;35(10):418–421. Doi: 10.1097/BSD.0000000000001404.
21. Филичева Т. Б., Туманова Т. Б., Гараева Т. А. Применение Pablo System в системе коррекции двигательной сферы у детей с минимальными дизартрическими расстройствами // Современные проблемы науки и образования. 2015. Т. 1, № 1. С. 967. [Filicheva T. B., Tumanova T. B., Garaeva T. A. The use of the Pablo System in the system of correction of the motor sphere in children with minimal dysarthric disorders. *Modern problems of science and education (Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya)*. 2015;1(1):967. (In Russ.)]. EDN: VIEQZP.
22. Толстая С. И., Иванова Г. Е., Дуров О. В. и др. Реабилитация больных с заболеваниями и травмой шейного отдела позвоночника в раннем и позднем послеоперационном периоде // Клин. практика. 2023. Т. 14, № 2. С. 54–65. [Tolstaya S. I., Ivanova G. E., Durov O. V., Lavrov I. A., Baklaushev V. P., Belopasov V. V. Rehabilitation of spinal patients with diseases and injury of the cervical spine in the early and late postoperative period. *Journal of Clinical Practice (Klinicheskaya praktika)*. 2023;14(2):54–58. (In Russ.)]. Doi: 10.17816/clinpract472096. EDN: RKFZNE.
23. Farrokhi M. R., Salehi S., Nejabat N., Safdari M., Ramezani A. H. Beneficial Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Combined With Physiotherapy After Cervical Spondylotic Myelopathy Surgery. *Journal of Clinical Neurophysiology*. 2024;41(2):182–187. Doi: 10.1097/WNP.0000000000000949.
24. Fehlings M. G., Badhiwala J. H., Ahn H., Farhadi H. F., Shaffrey C. I., Nassr A., Mummaneni P., Arnold P. M., Jacobs W. B., Riew K. D., Kelly M., Brodke D. S., Vaccaro A. R., Hilibrand A. S., Wilson J., Harrop J. S., Yoon S. T., Kim K. D., Fourney D. R., Santaguida C., Massicotte E. M., Kopjar B. Safety and efficacy of riluzole in patients undergoing decompressive surgery for degenerative cervical myelopathy (CSM-Protect): a multicentre, double-blind, placebo-controlled, randomised, phase 3 trial. *Lancet Neurol*. 2021;20(2):98–106. Doi: 10.1016/S1474-4422(20)30407-5.

Сведения об авторах

Павел Владимирович Каледа – младший научный сотрудник НИЛ неврологии и нейрореабилитации Национального медицинского исследовательского центра им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия);

Станислав Николаевич Янишевский – доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией Национального медицинского исследовательского центра им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия);

Александр Сергеевич Назаров – кандидат медицинских наук, заведующий отделением Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Екатерина Анатольевна Олейник – кандидат медицинских наук, врач-невролог Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия);

Елена Николаевна Жарова – доктор медицинских наук, заведующая отделением Российского научно-исследовательского нейрохирургического института им. проф. А. Л. Поленова – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» (Санкт-Петербург, Россия).

Information about the authors

Pavel V. Kaleda – Junior Researcher at the Research Laboratory of Neurology and Neurorehabilitation, Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Stanislav N. Yanishevskij – Dr. of Sci. (Med.), Full Professor, Laboratory Chief, Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Aleksandr S. Nazarov – Cand. of Sci. (Med.), Head at the Department, Polenov Neurosurgery Institute – the

branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Ekaterina A. Olejnik – Cand. of Sci. (Med.), Neurologist, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia);

Elena N. Zharova – Dr. of Sci. (Med.), Head at the Department, Polenov Neurosurgery Institute – the branch of Almazov National Medical Research Centre (St. Petersburg, Russia).

Принята к публикации 06.05.2024

Accepted 06.05.2024