

17. Varvarigos N., Koletsis E., Zafiropoulos A., Papaioannou H., Migdalis I. A case of left ventricular pseudoaneurysm with long survival and congestive heart failure as first presentation. Case report and review of the literature. *Med. Sci. Monit.* 2005;11(11):CS69-73.
18. Moreno R., Gordillo E., Zamorano J., Almeria C., Garcia-Rubira J. C. [et al.]. Long term outcome of patients with postinfarction left ventricular pseudoaneurysm. *Heart.* 2003;89(10):1144-1146.
<https://doi.org/10.1136/heart.89.10.1144>
19. Sareyyupoglu B., Schaff H. V., Ucar I., Sundt T. M. 3rd, Dearani J. A., Park S. J. Surgical treatment of saphenous vein graft aneurysms after coronary artery revascularization. *Ann. Thorac. Surg.* 2009;88(6):1801-1805.
<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.07.048>
20. Gladkikh N. N., Yagoda A. V., Znamenskaya I. A., Rybas A. V. The case of cardiac rupture and the development of a false left ventricular aneurysm in a patient with myocardial infarction. *Medical News of North Caucasus.* 2023;18(2):201-205.
<https://doi.org/10.14300/mnnc.2023.18048>
21. Bunch T. J., Oh J. K., Click R. L. Subepicardial aneurysm of the left ventricle. *J. Am. Soc. Echocard.* 2003;16(12):1318-1321. <https://doi.org/10.1067/j.echo.2003.08.016>
22. Giltner A., Marelli D., Halpern E., Savage M. Subepicardial aneurysm with impending cardiac rupture: a case of antemortem diagnosis and review of the literature. *Clin. Cardiol.* 2007;30(1):44-47.
<https://doi.org/10.1002/clc.20023>

Поступила 23.12.2024

Сведения об авторах:

Ягода Александр Валентинович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии;
тел.: +79064907330; e-mail: alexander.yagoda@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5727-1640>

Гладких Наталья Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры;
тел.: +79682683497; e-mail: ngladkikh@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4510-3604>

Благодарумова Елена Олеговна, врач отделения функциональной диагностики краевой клинической больницы;
тел.: +79614828284; e-mail: elenabladorazumova@gmail.com

Михайленко Елена Михайловна, врач отделения функциональной диагностики краевой клинической больницы;
тел.: +79054901513; e-mail: Dr.mikhailenko@mail.ru

© Коллектив авторов, 2025

УДК 616.832.12-008.6

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20016>

ISSN – 2073-8137

Применение аппарата с биологической обратной связью у пациентов со стенозом шейного отдела позвоночника в раннем и позднем восстановительных периодах

П. В. Каледа, С. Н. Янишевский, Н. Е. Иванова, Е. А. Олейник, А. Ю. Орлов, А. С. Назаров

Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. А. Л. Поленова – филиал Национального медицинского исследовательского центра им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

A biofeedback device used in patients with cervical spine stenosis in the earlier and later recovery period

Kaleda P. V., Yanishevskij S. N., Ivanova N. E., Oleynik E. A., Orlov A. Yu., Nazarov A. S.

A. L. Polenov Neurosurgical Institute – branch of V. A. Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russian Federation

Представлен клинический случай ведения пациента в раннем послеоперационном периоде со стенозом шейного отдела позвоночника, осложненным шейной миелопатией. В течение двух недель больной проходил комплексное лечение, включающее применение современных реабилитационных технологий. Описаны ключевые принципы, лежащие в основе терапевтического эффекта предлагаемых методов. Представленный клинический случай иллюстрирует эффективность данных методик, обладающих высоким реабилитационным потенциалом и способствующих улучшению качества жизни пациентов.

Ключевые слова: биологическая обратная связь, стеноз шейного отдела позвоночника, дегенеративная шейная миелопатия, послеоперационная реабилитация

The item contains a clinical case presentation of managing a patient going through their early postoperative period with cervical spine stenosis complicated by cervical myelopathy. The patient underwent comprehensive treatment for two weeks, whereas the treatment itself involved modern rehabilitation technologies. There is also a description offered for the key

principles underlying the therapeutic effect of the proposed methods. The presented clinical case serves an illustration to the effectiveness of these techniques, which feature a high rehabilitative potential and may contribute to improving the patient's quality of life.

Keywords: biofeedback, cervical spine stenosis, degenerative cervical myelopathy, postoperative rehabilitation

Для цитирования: Каледа П. В., Янишевский С. Н., Иванова Н. Е., Олейник Е. А., Орлов А. Ю., Назаров А. С. Применение аппарата с биологической обратной связью у пациентов со стенозом шейного отдела позвоночника в раннем и позднем восстановительных периодах. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2025;20(1):63-66. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20016>

For citation: Kaleda P. V., Yanishevskij S. N., Ivanova N. E., Oleynik E. A., Orlov A. Yu., Nazarov A. S. A biofeedback device used in patients with cervical spine stenosis in the earlier and later recovery period. *Medical News of North Caucasus*. 2025;20(1):63-66. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20016> (In Russ.)

БОС – биологическая обратная связь
ВАШ – визуально-аналоговая шкала
ДШМ – дегенеративная шейная миелопатия
МРТ – магнитно-резонансная томография
НИЛИ – низкоинтенсивное лазерное излучение

НПВП – нестероидные противовоспалительные препараты
mJOA – The modified Japanese Orthopaedic Association scale
(Модифицированная шкала Японской ортопедической ассоциации)

Дегенеративная шейная миелопатия (ДШМ) – состояние, развивающееся вследствие хронической компрессии спинного мозга при различных патологиях, – является самой распространенной причиной дисфункции спинного мозга, по данным мировой литературы [1].

Современные научные данные убедительно говорят о безусловном преимуществе применения реабилитационных программ у пациентов после оперативного лечения на шейном отделе позвоночника [2]. При этом современное здравоохранение не закладывает должного количества человеческих и технологических ресурсов на осуществление этого проекта. В условиях развивающейся цифровизации здравоохранения и применения компьютерных технологий можно решить и организационные, и мотивационные проблемы восстановительного послеоперационного периода.

Одним из таких методов может стать биологическая обратная связь (БОС). Это метод инструментальной терапии, позволяющий пациенту овладеть навыками самоконтроля реактивных состояний организма: мышечного напряжения, пульса и гармонизировать ритмы головного мозга. Неоспоримые преимущества БОС представляются в аспекте переобучения. По данным литературы, БОС широко используется в физической реабилитации, применяемые при этом методы БОС основаны на биомеханических измерениях и измерениях физиологических систем организма [3, 4].

Представлен клинический случай лечения пациента с абсолютным стенозом позвоночного канала и миелопатией на уровне С6–С7 в раннем послеоперационном периоде.

Пациент С., 46 лет, обратился в РНХИ им. проф. А. Л. Поленова, предъявляя жалобы на постоянную тянущую боль в шейно-воротниковой зоне (до 6 баллов по визуальной аналоговой шкале), усиливающуюся при поворотах головы, онемение в кистях рук и стопах, а также на прогрессирующую слабость в верхних и нижних конечностях, трудности при мочеиспускании, ощущение неполного опорожнения мочевого пузыря, редкие эпизоды недержания мочи. Кроме того, пациент отмечал трудности с удержанием предметов в левой руке, неустойчивость и шаткость при ходьбе. Первые симптомы поражения шейного отдела позвоночника появились за 12 месяцев до госпитализации, в августе 2023 г., в виде острой боли по задней поверхности шеи. Пациент связывал появление боли с обострением хронического тонзиллита, однако в октябре этого же года стал замечать онемение левой стороны тела – от уровня лопатки до сто-

пы, а также слабость в верхних и нижних конечностях. Пациент обратился к неврологу, где ему была назначена терапия с использованием НПВП (нестероидных противовоспалительных препаратов) и витаминов группы В. Однако, несмотря на лечение, неврологические симптомы продолжали прогрессировать, что привело к развитию умеренного тетрапареза. В ноябре 2023 года была выполнена МРТ шейно-грудного отдела позвоночника, по результатам которой был обнаружен многоуровневый стеноз позвоночного канала на уровне С5–С7, с сагиттальным размером позвоночного канала 6 мм, а также очаг миелопатии на уровне С6–С7 (рис.).

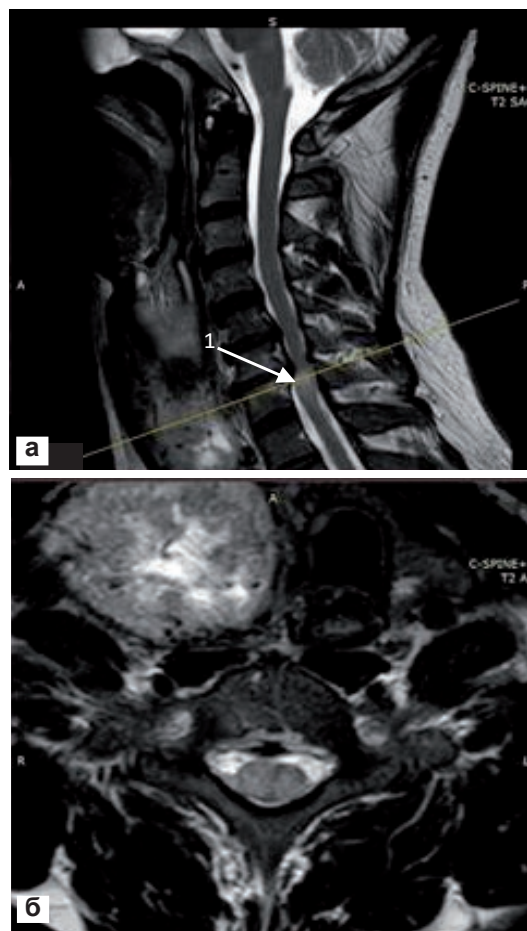


Рис. МРТ шейного отдела позвоночника, сагиттальная проекция (а), аксиальная (б): 1 – очаг миелопатии в спинном мозге на уровне С6–С7

Пациенту была рекомендована консультация нейрохирурга для решения вопроса об оперативном лечении. На момент поступления в стационар пациент передвигался медленно, требовалась внешняя опора при подъеме и спуске по лестнице.

В неврологическом статусе: определялось повышение мышечного тонуса в нижних конечностях по пирамидному типу, клонус коленной чашечки справа. Мышечная сила в руках оценивалась на 4 балла, в ногах была снижена до 3,5 балла. Выявлены патологические знаки: рефлекс Бабинского справа и рефлекс Гоффмана с обеих сторон. Чувствительность нарушена по корешковому типу в дерматомах С6–С7 с обеих сторон, гиперестезия, а также гиперпатия на всей поверхности левой нижней конечности, включая стопу. Отмечено нарушение функции тазовых органов по центральному типу (затрудненное мочеиспускание, редкие эпизоды недержания мочи, как проявление автоматического опорожнения мочевого пузыря). Выявлено нарушение статики и динамики в шейном отделе позвоночника (сглаженность шейного лордоза, асимметричное напряжение ременной мышцы слева).

Для оценки выраженности миелопатии и уровня неврологического восстановления в послеоперационном периоде была использована модифицированная шкала Японской ортопедической ассоциации (mJOA). Согласно данным этой шкалы, степень миелопатии до операции была оценена в 10 баллов. Нарушение походки соответствовало 3 стадии по шкале Nurick. Двигательная функция конечностей оценивалась по шкале ASIA–ISNCSCI, была равна 72 баллам.

Пациенту выполнили дискэктомию С6–С7 с рассечением задней продольной связки, передний межтеловой корпородез С6–С7 титановым имплантом. Остеофиты, компримирующие дуральный мешок, удалены с использованием микрохирургической техники. В раннем послеоперационном периоде пациент получал анальгетики, в последующем проходил лечение без фармакологической терапии.

С учетом имеющегося неврологического дефицита были начаты реабилитационные мероприятия. Для уменьшения болевого синдрома, улучшения заживления послеоперационной раны был проведен курс лечения на аппарате низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ). С целью коррекции нарушений мелкой моторики кистей рук проводился реабилитационный курс на аппарате биологической обратной связи «PABLO Hand sensor» (Tyromotion GmbH, Австрия). Курс, состоявший из 10 сеансов, с продолжительностью каждого сеанса 24 минуты, был направлен на восстановление активных движений в мышцах сгибателей и разгибателей пальцев и запястья на проработку силы сжатия при удержании небольшого предмета в режиме нарастания темпа и интенсивности упражнений. Тренировка проходила в 2 этапа: первый заключался в исследовании силы захвата и объема движений кистей и пальцев рук с использованием «PABLO Hand sensor»; на втором этапе тренировки пациент управлял различными играми, в зависимости от поставленных задач. Для проведения тренировки использовались игры: «Пожарная команда» – необходимо потушить огонь струей воды, как можно точнее; «Охотник за яблоками» – необходимо поймать падающие яблоки в кор-

зину. В первой игре пациент осуществлял контроль над персонажем при помощи силы захвата, во второй – с использованием движения кисти, то есть сгибания и разгибания.

После реабилитационного курса наблюдалось существенное снижение интенсивности болевого синдрома в шейном отделе позвоночника, значительное увеличение мышечной силы в верхних и нижних конечностях. В процессе реабилитации пациент не принимал медикаментозные препараты. Через 4 недели при клинко-неврологическом осмотре выявлено снижение спастичности в нижних конечностях и увеличение объема движений в шейном отделе за счет снижения болевого синдрома, дефанса мышц. Мышечная сила в руках увеличилась до 5 баллов (D=S), в ногах сохранялся нижний спастический паразет с улучшением до 4 баллов (D=S). Нарушенная чувствительность в руках восстановилась, в ногах сохранялись элементы проводникового нарушения чувствительности в виде онемения в области стоп.

Пациент отметил улучшение контроля функции тазовых органов в виде полного отсутствия непроизвольного мочеиспускания, сохранялось редкое ощущение неполного опорожнения мочевого пузыря. Функциональное состояние по шкале mJOA улучшилось до 14 баллов по сравнению с дооперационным периодом. Нарушение походки соответствовало 2 стадии по шкале Nurick: незначительные трудности, которые не мешают выполнению работы, сохранялись при ходьбе. Мышечная сила, оцениваемая по шкале ASIA–ISNCSCI, выросла до 88 баллов.

Представленный клинический случай демонстрирует эффективный метод восстановительного лечения пациентов с шейной миелопатией в раннем реабилитационном периоде.

В заключение хотелось бы отметить, что аппарат с БОС может стать серьезным подспорьем в реабилитации пациентов с ДШМ. Учитывая функциональный и психотерапевтический компоненты, методика может быть применена как в пререабилитационном, так и в реабилитационном периодах у пациентов с данной патологией. Учитывая возрастные особенности пациентов, методика БОС может значительно ускорить реабилитацию в послеоперационном периоде, являясь эффективным способом восстановления нарушенных неврологических функций. Данный метод позволяет уменьшить болевой синдром, улучшить координацию движений, повысить мышечную силу и выносливость, благоприятно сказывается на качестве жизни и может быть применен в программах амбулаторной реабилитации.

Однако всегда следует учитывать индивидуальные особенности пациента и проводить комплексную оценку возможности применения данного метода. Следует продолжить исследования в данной области для разработки новых методов и новых подходов к реабилитации пациентов после хирургического лечения дегенеративной шейной миелопатии.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Badhiwala J. H., Ahuja C. S., Akbar M. A., Witiw C. D., Nassiri F. [et al.]. Degenerative cervical myelopathy – update and future directions. *Nature Reviews Neurology*. 2020;16(2):108–124. <https://doi.org/10.1038/s41582-019-0303-0>
2. Boerger T. F., Hyngstrom A. S., Furlan J. C., Kalsi-Ryan S., Curt A. [et al.]. Developing Peri-Operative Rehabilitation in Degenerative Cervical Myelopathy [AO Spine RECODE-DCM Research Priority Number 6]: An Unexplored Opportunity? *Global Spine*. 2022;12(1):97–108. <https://doi.org/10.1177/21925682211050925>

3. Ruchiwit M., Vuthiarpa S., Ruchiwit K., Muijeen K., Phanphairoj K. A. Synthesized Model for Applying Stress Management and Biofeedback Interventions in Research Utilization: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin. Pract. Epidemiol. Mental Health*. 2024;28(20):17450179276691. <https://doi.org/10.2174/0117450179276691231229071003>
4. Yu B., Funk M., Hu J., Wang Q., Feijs L. Biofeedback for everyday stress management: a systematic review. *Human-Media Interaction*. 2018;5:23. <https://doi.org/10.3389/fhict.2018.00023>

Поступила 09.08.2024

Сведения об авторах:

Каледа Павел Владимирович, младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории неврологии и нейрореабилитации; тел.: +79117232582; e-mail: kaleda.pavel@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0007-4035-2405>

Янишевский Станислав Николаевич, доктор медицинских наук, профессор кафедры неврологии с клиникой; тел.: +79119128236; e-mail: yanishwevckiy_sn@almazovcentre.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6484-286X>

Иванова Наталия Евгеньевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры; тел.: +79112187149; e-mail: ivamel@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2790-0191>

Олейник Екатерина Анатольевна, кандидат медицинских наук, врач-невролог; тел.: +79119319677; e-mail: oleynik_ea@almazovcentre.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8701-1292>

Орлов Андрей Юрьевич, доктор медицинских наук, заведующий научно-исследовательской лабораторией нейрохирургии позвоночника и периферической нервной системы; тел.: +79219104006; e-mail: orlov_ayu@almazovcentre.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6597-3733>

Назаров Александр Сергеевич, кандидат медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии; тел.: +79052147962; e-mail: nazarov_as@almazovcentre.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5727-5991>

© Коллектив авторов, 2025

УДК 616.-005.616-092

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20017>

ISSN – 2073-8137

Роль эпигенетических модификаций в патогенезе артериальной гипертензии: в фокусе метилирование ДНК

К. А. Айтбаев¹, И. Т. Муркамилов², В. В. Фомин³, Ф. А. Юсупов⁴

¹ Кыргызский НИИ животноводства и пастбищ, Бишкек, Кыргызстан

² Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызстан

³ Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Российская Федерация

⁴ Ошский государственный университет, Кыргызстан

The role of epigenetic modifications in the arterial hypertension pathogenesis: focus on DNA methylation

Aitbaev K. A.¹, Murkamilov I. T.², Fomin V. V.³, Yusupov F. A.⁴

¹ Kyrgyz Research Institute of Animal Husbandry and Pastures, Bishkek, Kyrgyzstan

² I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan

³ I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Russian Federation

⁴ Osh State University, Kyrgyzstan

Артериальная гипертензия (далее – гипертензия) представляет собой сложное заболевание, возникающее в результате взаимодействия генетических, эпигенетических и окружающих факторов. Исследования указывают, что генетические факторы вносят вклад в вариации гипертензии примерно на 30–50 %, в то время как эпигенетические метки или модификации также играют важную роль, влияя на экспрессию генов и способствуя развитию гипертензии. В данном обзоре особое внимание уделено роли метилирования ДНК – одного из наиболее стабильных эпигенетических механизмов – в развитии артериальной гипертензии. Мы рассматриваем также потенциал использования метилирования ДНК в качестве объективного маркера для идентификации гипертензии, который не подвержен влиянию краткосрочных факторов, таких как стресс или недавняя физическая активность.

Ключевые слова: эпигенетика, артериальная гипертензия, эпигенетические модификации, метилирование ДНК, эпигенетические маркеры

Arterial hypertension (herein after referred to as hypertension) is a complex disease resulting through an interplay of genetic, epigenetic, and environmental factors. Research shows that genetic factors contribute to 30–50 % of the hypertension variations, while epigenetic markers or modifications play a significant role, too, which is by influencing gene expression and promoting hypertension development. This review focuses on the role of DNA methylation – one of the most stable epigenetic mechanisms – in the development of hypertension. We also explore here the potential of using DNA methylation as an objective marker employed to identify hypertension, which is not affected by short-term factors such as stress or recently experienced physical activity.

Keywords: epigenetics, arterial hypertension, epigenetic modifications, DNA methylation, epigenetic markers