

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.15. Cardiovascular surgery, 3.1.10. Neurosurgery / 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия, 3.1.10. Нейрохирургия

Surgical treatment of an extra-intracanalicular C4 root schwannoma

V.A. Lukyanchikov^{1,2,3}, T.A. Shatokhin^{3,4}, D.N. Reshetov³,
Z.A. Kulov², A.L. Karagozyan⁵, D.V. Khovrin⁵

¹Pirogov Russian National Research Medical University Moscow, Russia²Moscow City Research Institute of Ambulance named after N. V. Sklifosovsky, Moscow, Russia³Russian Center of Neurology and Neurosciences, Moscow, Russia⁴Russian University of Medicine, Moscow, Russia⁵Region State Budgetary Healthcare Institution «Krasnogorsk Hospital», Moscow Region, Russia

Contacts: Kulov Zaurbek Alanovich – e-mail: kulovza@mail.ru

Хирургическое лечение экстра-интраканальной шванномы C4 корешка

В.А. Лукьянчиков^{1,2,3}, Т.А. Шатохин^{3,4}, Д.Н. Решетов³,
З.А. Кулов², А.Л. Карагозян⁵, Д.В. Ховрин⁵

¹ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ, Москва, Россия²ГБУЗ Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ, Москва, Россия³ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук», Москва, Россия⁴ФГБОУ ВО Российский университет медицины Минздрава РФ, Москва, Россия⁵ГБУЗ «Красногорская больница», Московская область, Россия

Контакты: Кулов Заурбек Аланович – e-mail: kulovza@mail.ru

神经根椎管外-椎管内神经鞘瘤的手术治疗

V.A. Lukyanchikov^{1,2,3}, T.A. Shatokhin^{3,4}, D.N. Reshetov³,
Z.A. Kulov², A.L. Karagozyan⁵, D.V. Khovrin⁵

¹俄罗斯莫斯科 Pirogov 俄罗斯国立研究医科大学²以 N. V. Sklifosovsky 命名的莫斯科市急救研究所, 莫斯科, 俄罗斯³俄罗斯神经学与神经科学中心, 莫斯科, 俄罗斯⁴俄罗斯医科大学, 莫斯科, 俄罗斯⁵莫斯科州地区国家预算医疗保健机构“克拉斯诺戈尔斯克医院”, 俄罗斯莫斯科州

联系人: Kulov Zaurbek Alanovich – e-mail: kulovza@mail.ru

Present a clinical case of surgical treatment of an extra-intracanal schwannoma of the C4 root through an anterior transforaminal approach with isolation and mobilization of the V2 segment of the vertebral artery and summarize the scientific literature data on diagnostic and treatment methods.

Clinical case. Patient V., 19 years old, presented with complaints of weakness in the proximal parts of the right upper limb. MRI visualized an extra-intracanal mass at the C3-C4 vertebrae level, measuring 25x26 mm on the right side. The mass was removed via an anterior transforaminal approach, with isolation of the V2 segment of the right vertebral artery. The histological conclusion corresponds to a schwannoma G1.

Conclusion. Patients with extra-intracanal schwannomas require thorough preoperative examination, with the selection of an appropriate type of surgical intervention that minimizes the risk of complications, such as damage to the V2 segment of the right vertebral artery and nerve structures.

Keywords: schwannoma, anterior cervical approach, V2 segment of the vertebral artery

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was performed without external funding.

For citation: Lukyanchikov V.A., Shatokhin T.A., Reshetov D.N., Kulov Z.A., Karagozyan A.L., Khovrin D.V. Surgical treatment of an extra-intracanalicular C4 root schwannoma. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(2):88–94

Doi: 10.25792/HN.2026.14.2.88-94

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель. Представить клиническое наблюдение хирургического лечения экстра-интраканальной шванномы C4 корешка из переднего трансфораминального доступа с выделением и мобилизацией V2 сегмента позвоночной артерии и обобщить данные научной литературы о методах диагностики и лечения.

Клинический случай. Пациент В., 19 лет, обратился с жалобами на слабость в проксимальных отделах правой верхней конечности. На МРТ визуализировано экстра-интраканальное объемное образование на уровне С3–С4 позвонков, размерами 25х26 мм справа. Выполнено удаление объемного образования из переднего трансфораминального доступа, с выделением V2 сегмента правой позвоночной артерии. Гистологическое заключение соответствует шванноме G1.

Заключение. Пациенты с экстра-интраканальными шванномами требуют тщательного предоперационного обследования, с подбором соответствующего вида хирургического вмешательства, который нивелирует риски развития осложнений в виде повреждения V2 сегмента правой позвоночной артерии и нервных структур.

Ключевые слова: шваннома, передний шейный доступ, V2 сегмент позвоночной артерии

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Лукьянчиков В.А., Шатохин Т.А., Решетов Д.Н., Кулов З.А., Карагозян А.Л., Ховрин Д.В. Хирургическое лечение экстра-интраканальной шванномы C4 корешка. *Head and Neck. Российский журнал.* 2026;14(2):88–94

Doi: 10.25792/HN.2026.14.2.88-94

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

介绍一例经前路经椎间孔入路、分离并游离椎动脉 V2 段切除 C4 神经根椎管外–椎管内神经鞘瘤的临床病例，并总结有关诊断与治疗方法的科学文献数据。

临床病例。患者 V., 19 岁，主诉右上肢近端无力。MRI 显示在 C3–C4 椎体水平右侧可见椎管外–椎管内占位，大小 25×26 mm。经前路经椎间孔入路切除肿物，术中分离右侧椎动脉 V2 段。组织学结论符合 G1 级神经鞘瘤。

结论。椎管外–椎管内神经鞘瘤患者需要进行充分的术前检查，选择合适的手术方式，以尽量降低并发症风险，例如右侧椎动脉 V2 段及神经结构损伤。

关键词：神经鞘瘤；颈前路入路；椎动脉 V2 段

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究未获得任何经费资助。

引用格式：Lukyanchikov V.A., Shatokhin T.A., Reshetov D.N., Kulov Z.A., Karagozyan A.L., Khovrin D.V. *Surgical treatment of an extra-intracanalicular C4 root schwannoma. Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(2):88–94

Doi: 10.25792/HN.2026.14.2.88-94

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Шваннома (также известная как невринома) – это доброкачественная опухоль, развивающаяся из шванновских клеток, которые окружают черепно-мозговые нервы, спинномозговые корешки и периферические нервы. Эти клетки играют важную роль в формировании миелиновой оболочки нервных волокон, обеспечивая их защиту и проводимость. Шванномы могут возникать в различных участках нервной системы, вызывая широкий спектр симптомов, в зависимости от их локализации и размеров.

Шванномы составляют около 29% всех опухолей позвоночника. [1] Ежегодная заболеваемость варьирует в пределах 0,3–0,4 случая на 100 тыс. человек. Эти новообразования возникают с примерно одинаковой частотой у мужчин и женщин в возрасте 40–50 лет. Наиболее часто шванномы локализуют-

ся в грудном и пояснично-крестцовом отделах позвоночника, в шейном отделе позвоночника их встречаемость составляет примерно 18% [2, 3]. Шванномы могут располагаться интрадурально и экстрадурально, либо имеют интра-экстрадуральную локализацию. Этому способствует исходная зона роста опухоли из дорсального спинномозгового корешка, вследствие чего опухоль растет по ходу корешка до его выхода за пределы позвоночного канала. Такой тип роста называют «гантелеобразным», но в отечественной терминологии чаще используется выражение «по типу песочных часов». Этот вид шванном встречается примерно в 15% случаев [4–6].

Основным видом лечения в настоящее время остается хирургическое удаление опухоли. В зависимости от локализации новообразования используют задний срединный или передний доступы.

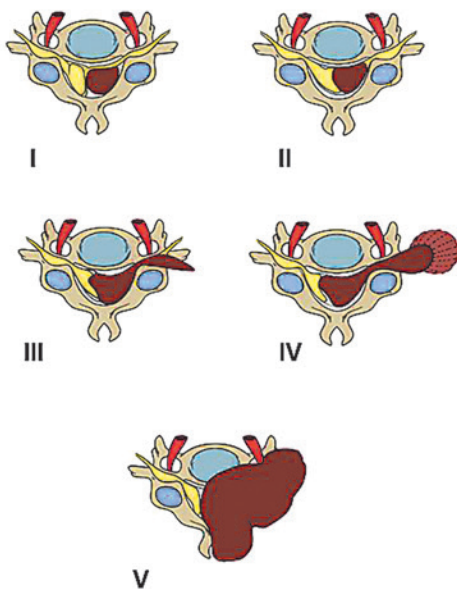


Рис. 1. Классификация позвоночных Шванном по К. Sridhar 2001

I – интраканальная опухоль, занимающая не более 2 позвонков в длину (интрадуральная либо экстрадуральная).

II – интраканальная опухоль, распространяющаяся на длину более 2 позвонков.

III – интраканальная опухоль, растущая по ходу нервного корешка в сторону фораминального отверстия.

IV – интра-экстраканальная опухоль (гантелеобразная):

а – экстраканальная часть опухоли не более 2,5 см;

б – экстраканальная часть опухоли более 2,5 см (гигантская опухоль).

V – гигантская опухоль с инвазивным ростом и эрозией позвонков.

Fig. 1 Classification of spinal schwannomas K. Sridhar 2001:

I – Intracanal tumor occupying no more than 2 vertebrae in length (either intradural or extradural).

II – Intracanal tumor extending over more than 2 vertebrae in length.

III – Intracanal tumor growing along the nerve root toward the foraminal opening.

IV – Intra-extracanal tumor (dumbbell-shaped):

a) Extracanal part of the tumor is no more than 2.5 cm;

b) Extracanal part of the tumor is more than 2.5 cm (giant tumor).

V – Giant tumor with invasive growth and vertebral erosion

Особый интерес представляют шванномы шейного отдела позвоночника, согласно классификации К. Sridhar от 2001 г. IV типа и выше (рис. 1), ввиду близкого расположения V2 сегмента позвоночной артерии к фораминальному отверстию, через которое растет опухоль, и опасности ее повреждения при выполнении операции. В лечении подобных новообразований возникает потребность в подборе оптимальных хирургических доступов, при которых будут нивелироваться риски развития различного рода осложнений.

Клинический случай

Пациент В. 19 лет, летом 2023 г. стал отмечать появление слабости и онемения в правой руке. На фоне прогрессирующего вышеописанных жалоб выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) шейного отдела позвоночника с внутривенным контрастированием, на которой выявлено неправильной формы, негетерогенно накапливающее контрастное вещество интрадуральное-экстрамедуллярное объемное образование на уровне С3–С4 позвонков, размерами 33х38 мм, вызывающее компрессию спинного мозга и распространяющееся в сторону фораминального отверстия справа, IV тип по К. Sridhar (рис. 2).

В ноябре 2023 г. в нейрохирургическом отделении ГКБ Москвы пациенту было выполнено частичное удаление объемного образования из заднего доступа. Гистологическая картина соответствовала шванноме.

В феврале 2024 г. обратился в ФГБНУ РЦНН. На момент поступления в стационар в неврологическом статусе сохранялся проксимальный парез до 4 баллов в правой руке, отмечалось нарастание явлений гипестезии и появление болевого синдрома в верхней трети правой руки.

По данным МРТ шейного отдела позвоночника с внутривенным контрастированием (рис. 3) и КТ ангиографии (рис. 4) отмечался продолженный рост шванномы на уровне С3–С4 позвонков с преимущественным распространением за пределы фораминального отверстия и взаимодействием с V2 сегментом правой позвоночной артерии, IV тип по К. Sridhar. Размеры опухоли – 25х26 мм.

Клинический диагноз до оперативного вмешательства: продолженный рост интрадуральной-экстрамедуллярной, интра-экстраканальной шванномы на уровне С3–С4 позвонков справа, IV тип по К. Sridhar.

Принято решение об удалении опухоли из переднего трансфораминального доступа, с выделением V2 сегмента правой позвоночной артерии.

Ход оперативного вмешательства. Выполнена правосторонняя продольная колотомия по переднему краю грудинно-ключично-сосцевидной мышцы в проекции тел С3–С4 позвонков. Осуществлен подход между глоткой и сосудисто-нервным пучком

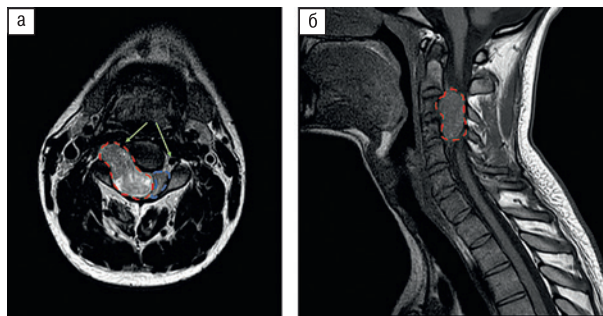


Рис. 2. МРТ с контрастным усилением

А – аксиальная проекция: интра-экстраканальное объемное образование, IV тип по К. Sridhar (отмечено красной пунктирной линией), грубо компримирующее спинной мозг (отмечено синей пунктирной линией) и отодвигающее кпереди правую позвоночную артерию (отмечено зеленой стрелкой), б – сагиттальная проекция – интра-экстраканальное объемное образование IV тип по К. Sridhar, распространяющееся на длину С3 и С4 позвонков (отмечено красной пунктирной линией).

Fig. 2. MRI with contrast enhancement

A – axial projection: an intra-extracanal mass type IV K. Sridhar (outlined with a red dashed line) is seen, significantly compressing the spinal cord (outlined with a blue dashed line) and pushing the right vertebral artery forward (indicated by a green arrow), b – sagittal projection: the intra-extracanal mass type IV K. Sridhar extends across the length of the C3 and C4 vertebrae (outlined with a red dashed line).

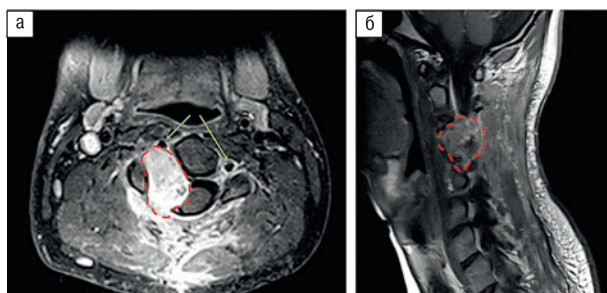


Рис. 3. МРТ с контрастным усилением

А – аксиальная проекция: интра-экстраканальное объемное образование, IV тип по К. Sridhar (отмечено красной пунктирной линией), умеренно компримирующее спинной мозг (отмечено синей пунктирной линией), б – сагиттальная проекция: интра-экстраканальное объемное образование, IV тип по К. Sridhar, распространяющееся в пределах С3 и С4 позвонков (отмечено красной пунктирной линией).

Fig. 3. MRI with contrast enhancement

А – the intra-extracanal mass type IV K. Sridhar (outlined with a red dashed line) is moderately compressing the spinal cord (outlined with a blue dashed line), b – sagittal projection: the intra-extracanal mass type IV K. Sridhar is confined to the C3 and C4 vertebrae (outlined with a red dashed line).

шеи к передней поверхности тел С3–С4 позвонков. Проведено рассечение длинной мышцы шеи и скелетирование поперечных отростков справа (рис. 5). При помощи высокооборотного бора выделен V2 сегмент правой позвоночной артерии из костного канала С3–С4 позвонков, последняя интимно спаяна с капсулой опухоли (рис. 6). Осуществлена мобилизация артерии от опухоли, последняя взята на турникет, благодаря чему был получен доступ к передней поверхности объемного образования. В дальнейшем при помощи микрохирургической техники и ультразвукового дезинтегратора выполнено тотальное удаление опухоли.

В послеоперационном периоде пациент в первые сутки был переведен из отделения анестезиологии и реанимации и акти-

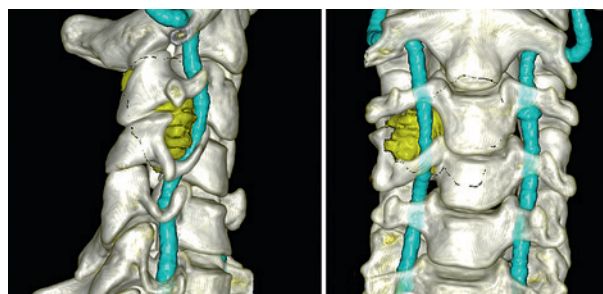


Рис. 4. 3D сегментация (КТ ангиография интракраниальных артерий+МРТ шейного отдела позвоночника с контрастным усилением)

Голубым цветом выделены позвоночные артерии. Желтым цветом выделена опухоль. Правая позвоночная артерия стенозирована, отодвинута кпереди и медиально опухолью.

Fig. 4. 3D Segmentation (CT angiography of intracranial arteries+MRI of the cervical spine with contrast enhancement)

The vertebral arteries are highlighted in blue. The tumor is highlighted in yellow. The right vertebral artery is stenosed and displaced anteriorly and medially by the tumor.

визирован в пределах отделения нейрохирургии. В неврологическом статусе сохранялся дооперационный неврологический дефицит, нарастание нового неврологического дефицита не было, болевой синдром в правой руке регрессировал.

По данным послеоперационной МРТ с внутривенным контрастированием, опухоль удалена тотально, активного накопления контрастного вещества не отмечается, признаков компрессии нервных и сосудистых структур нет (рис. 7).

Пациент выписан на 7-е сутки. Гистологическая картина: шваннома G1. По данным МРТ шейного отдела позвоночника с внутривенным контрастированием спустя 3 месяца после операции признаков рецидива опухоли нет.

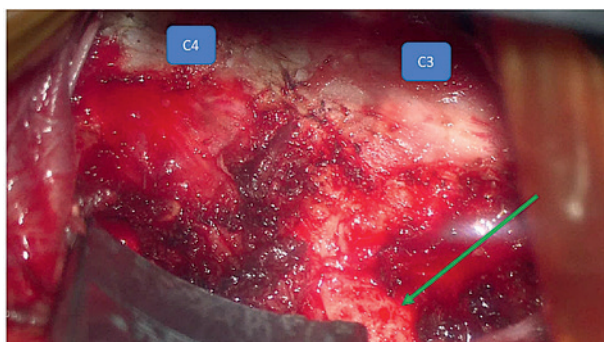


Рис. 5. Интраоперационная фотография

Осуществлен подход к телам С3 и С4 позвонков и скелетированы их поперечные отростки справа. Синими фигурами обозначены тела соответствующих позвонков. Зеленой стрелкой обозначен поперечный отросток С3 позвонка.

Fig. 5. Intraoperative photograph

The approach to the C3 and C4 vertebral bodies has been performed, and their transverse processes on the right side have been skeletonized. The bodies of the corresponding vertebrae are marked with blue shapes, and the transverse process of the C3 vertebra is indicated by a green arrow.

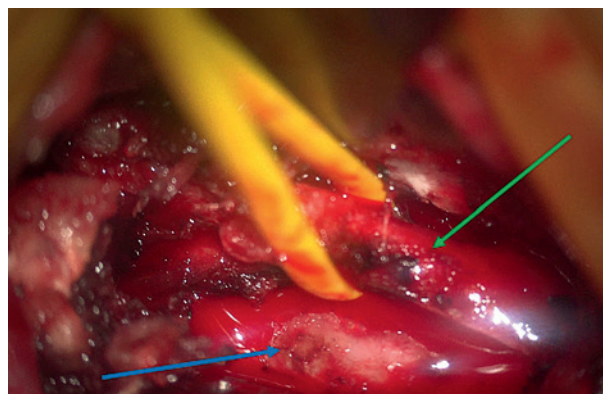


Рис. 6. Интраоперационная фотография

Позвоночная артерия выделена из костного канала и взята на турникет (зеленая стрелка), под ней располагается опухоль (синяя стрелка)

Fig. 6. Intraoperative photograph

The vertebral artery has been isolated from the bony canal and secured with a tourniquet (green arrow). Below the artery, the tumor is visible (blue arrow).

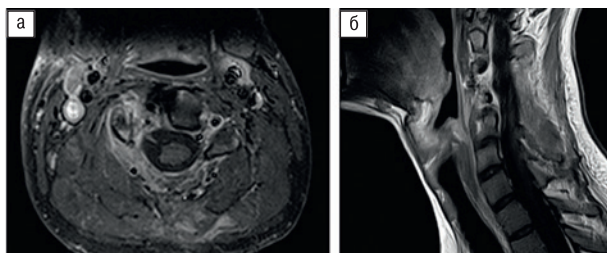


Рис. 7. МРТ с контрастным усилением после оперативного вмешательства

Спинальный мозг расправился, признаков опухолевой ткани, накапливающей контрастное вещество не отмечается. а – аксиальная проекция, б – сагиттальная проекция.

Fig. 7. MRI with contrast enhancement after surgery

The spinal cord has returned to its normal shape, and no signs of tumor tissue accumulating contrast are observed. a – axial projection, b – sagittal projection.

Обсуждение

Первые упоминания о нейрогенных опухолях датируются серединой XIX в. и принадлежат Рудольфу Вирхову. Первое описание опухоли, произрастающей из оболочки периферического нерва, было представлено Verocay в 1908 г., им же выдвинут термин «невринома», вследствие макроскопической и микроскопической картины новообразования, представленной параллельными волокнами, которые считались аксонами. Впоследствии М. Murray и А.Р. Stout выявили исходную зону роста «невринома», которой оказались шванновские клетки, откуда и возник термин «шваннома» [7, 8]. В период манифестации симптоматики пациенты начинают предъявлять жалобы на боль в области зоны роста опухоли либо в проекции иннервации дерматома, по ходу которого она растет, за счет раздражения или сдавливания нервных волокон опухолью. Впоследствии по мере роста опухоли и нарастания компрессии спинного мозга развивается миелопатия, влекущая за собой двигательные и чувствительные нарушения в конечностях [3, 5, 9].

На этапе диагностического поиска в первую очередь выполняют МРТ с внутривенным контрастированием, которая позволяет визуализировать локализацию опухоли, ее размеры и взаимоотношения с нервными и сосудистыми структурами. Данное исследование является «золотым стандартом» инструментальной диагностики опухолей позвоночника [10, 11].

Дифференциальную диагностику шванном проводят с менингиомами. Последние, по статистическим данным, чаще локализуются в грудном отделе позвоночника, изредка – в шейном, в поясничном отделе позвоночника данные опухоли не встречаются. Основными отличительными характеристиками данных опухолей, по данным МРТ, являются:

- гиперденсный либо смешанный сигнал от шванном на T2 режиме;
- для менингиом также характерен гиперденсный сигнал и наличие петехиальной неоднородности сигнала за счет кальцинирования опухолевых клеток;
- на T1 режиме с контрастным усилением шванномы отличаются неоднородным либо кольцевидным накоплением контрастного вещества;
- менингиомы отличаются более равномерным накоплением контрастного вещества и наличием дурального хвоста [12, 13].

Основным видом лечения остается хирургическое лечение опухоли, позволяющее добиться радикального удаления новообразования и декомпрессии нервных структур. Однако для определенной группы пациентов, которым противопоказано хирургическое лечение, существует альтернативная методика лечения – стереотаксическая радиохирургия [14, 15]. Стереотаксическая радиохирургия (гамма-нож или кибер-нож) – это метод, позволяющий доставлять высокие дозы ионизирующего излучения непосредственно к опухоли с минимальным воздействием на окружающие здоровые ткани. Результаты исследований показывают, что использование стереотаксической радиохирургии для лечения позвоночных шванном способствует уменьшению размеров и достижению контроля роста опухоли у пациентов, которым противопоказано хирургическое лечение [16, 17].

Открытое хирургическое удаление является основным методом лечения этих новообразований. Учитывая исходную зону роста опухоли, начинающуюся в дорсальном спинномозговом корешке, ее типичное расположение носит дорсалатеральный характер, что приводит к компрессии и смещению спинного мозга в вентральную сторону. Именно это анатомическое расположение обуславливает выбор хирургического доступа, наиболее часто используемого для удаления таких новообразований – задне-срединный подход к структурам пораженных позвонков, сопровождаемый ламинэктомией или ламинопластикой с последующим удалением опухоли. В некоторых случаях пациентам требуется выполнение стабилизирующих оперативных вмешательств, чтобы обеспечить надежную фиксацию и восстановление позвоночника после операции [14, 18, 19]. Однако при редко встречающихся видах роста опухоли IV и V типов по классификации K. Sridhar, когда опухоль распространяется за пределы позвоночного канала, для радикального удаления новообразования приходится прибегать к более трудоемким передним типам доступов к соответствующим позвонкам.

Удаление спинальных шванном, распространяющихся по ходу спинномозгового корешка за пределы позвоночного канала в шейном отделе позвоночника, представляет сложную задачу для хирурга. Эти сложности обусловлены уникальными топографо-анатомическими особенностями данной области, где в тесном соседстве располагаются важнейшие сосудистые и нервные структуры: внутренняя сонная артерия, яремная вена, позвоночная артерия, IX, X, XI, XII черепные нервы. Позвоночная артерия чаще оказывается в зоне роста опухоли, т.к. проходит внутри отверстий поперечных отростков шейных позвонков. Опухоль смещает позвоночную артерию кпереди. Это создает дополнительные трудности для хирурга, требующие выделения и мобилизации артерии для создания безопасного «коридора» к опухоли. Для определения траектории хирургического вмешательства и оценки вовлеченности в опухолевый процесс позвоночной артерии выполняется КТ ангиография экстракраниальных артерий [20, 21].

С целью безопасного удаления опухоли и сохранения позвоночной артерии, была предложена методика, суть которой заключается в подходе к передней поверхности тел шейных позвонков с последующим скелетированием поперечных отростков позвонков и дальнейшей резекцией передней стенки костного канала позвоночной артерии высокооборотным бором и костными кусачками. Дальнейшие этапы удаления опухоли представлены дебалкингом опухоли с последующей резекцией ее остатков (рис. 8) [2, 4, 21].

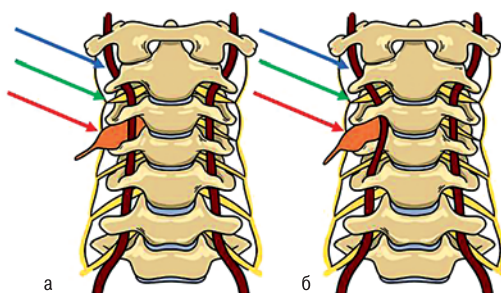


Рис. 8. Этапы выделения позвоночной артерии из костного канала А – опухоль располагается за позвоночной артерией компримирует и отодвигает позвоночную артерию кпереди и медиально (синяя стрелка – позвоночная артерия, зеленая стрелка – нервный корешок, красная стрелка – опухоль), Б – выполнена частичная резекция поперечных отростков С3, С4 позвонков, позвоночная артерия выделена и медиализирована, получен доступ к опухоли (синяя стрелка – позвоночная артерия, зеленая стрелка – нервный корешок, красная стрелка – опухоль).

Fig. 8. Stages of isolating the vertebral artery from the bony canal А – the tumor is located behind the vertebral artery, compressing and displacing it anteriorly and medially (blue arrow – vertebral artery, green arrow – nerve root, red arrow – tumor), Б – partial resection of the transverse processes of the C3 and C4 vertebrae was performed, the vertebral artery was isolated and medialized, and access to the tumor was obtained (blue arrow – vertebral artery, green arrow – nerve root, red arrow – tumor).

На наш взгляд методика удаления шванном IV и V типов по К. Sridhar из переднего шейного доступа с выделением и мобилизацией позвоночной артерии должна являться интересной опцией, которую необходимо рассматривать при планировании оперативного вмешательства у больных данной категории.

Заключение

Использование переднего шейного доступа с выделением V2 сегмента позвоночной артерии для удаления подобных опухолей создает возможность их радикального удаления с минимальными рисками развития осложнений со стороны нервной и сосудистой систем.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Kalavakonda C., Sekhar L.N., Jones R.V., Rehaman A.B. Intermittent vertebral artery compression caused by C1-root schwannoma: case report. *Neurol. Res.* 2000;22(7):679–84. Doi: 10.1080/01616412.2000.11740739. [PMID: 11091972].
- Lot G, George B. Cervical neuromas with extradural components: surgical management in a series of 57 patients. *Neurosurgery.* 1997;41(4):813–20. Doi: 10.1097/00006123-199710000-00010. [PMID: 9316042].
- Conti P., Pansini G., Mouchaty H., et al. Spinal neurinomas: retrospective analysis and long-term outcome of 179 consecutively operated cases and review of the literature. *Surg. Neurol.* 2004;61(1):34–43. Doi: 10.1016/s0090-3019(03)00537-8. [PMID: 14706374].
- Dorsi M.J., Belzberg A.J. Paraspinal nerve sheath tumors. *Neurosurg. Clin. N. Am.* 2004;15(2):217–22. Doi: 10.1016/j.nec.2004.02.007. [PMID: 15177320].
- Jeon J.H., Hwang H.S., Jeong J.H., et al. Spinal schwannoma; analysis of 40 cases. *J. Korean Neurosurg. Soc.* 2008;43(3):135–8. Doi: 10.3340/jkns.2008.43.3.135. [Epub 2008 Mar 20, PMID: 19096620, PMCID: PMC2588243].
- Jinnai T., Koyama T. Clinical characteristics of spinal nerve sheath tumors: analysis of 149 cases. *Neurosurgery.* 2005;56(3):510–5. Doi: 10.1227/01.neu.0000153752.59565.bb. [PMID: 15730576].
- Murray M.R., Stout A.P., Bradley C.F. Schwann cell versus fibroblast as the origin of the specific nerve sheath tumor: Observations upon normal nerve sheaths and neurilemmas in vitro. *Am. J. Pathol.* 1940;16(1):41–60. [PMID: 19970485, PMCID: PMC1965077].
- Stangerup S.E., Caye-Thomasen P. Epidemiology and natural history of vestibular schwannomas. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2012;45(2):257–68. Doi: 10.1016/j.otc.2011.12.008. [Epub 2012 Feb 28, PMID: 22483814].
- Celli P., Trillò G., Ferrante L. Spinal extradural schwannoma. *J. Neurosurg. Spine.* 2005;2(4):447–56. Doi: 10.3171/spi.2005.2.4.0447. [PMID: 15871485].
- Wein S., Gaillard F. Intradural spinal tumours and their mimics: a review of radiographic features. *Postgrad. Med. J.* 2013;89(1054):457–69. Doi: 10.1136/postgradmedj-2012-131503. [Epub 2013 Jun 7, PMID: 23749876].
- Liu W.C., Choi G., Lee S.H., et al. Radiological findings of spinal schwannomas and meningiomas: focus on discrimination of two disease entities. *Eur. Radiol.* 2009;19(11):2707–15. Doi: 10.1007/s00330-009-1466-7. [Epub 2009 Jun 6, PMID: 19504105].
- De Verdelhan O., Haegelen C., Carsin-Nicol B., et al. MR imaging features of spinal schwannomas and meningiomas. *J. Neuroradiol.* 2005;32(1):42–9. Doi: 10.1016/s0150-9861(05)83021-4. [PMID: 15798613].
- Zheng G.B., Hong Z., Wang Z. Diagnostic value of MRI in coexistence of schwannoma and meningioma mimicking a single dumbbell-shaped tumor in high cervical level. Case series and literature review. *J. Spinal. Cord Med.* 2023;46(2):326–31. Doi: 10.1080/10790268.2021.1977062. [Epub 2021 Oct 6, PMID: 34612798, PMCID: PMC9987764].
- Ferreira Filho A.C., Blanco C.M.B., Trindade J.V.C., et al. Surgical outcome of spinal schwannoma and neurofibroma. *Rev. Assoc. Med. Bras.* (1992). 2023;69(9):e20230190. Doi: 10.1590/1806-9282.20230190. [PMID: 37729358, PMCID: PMC10508894].
- Meola A., Soltys S., Schmitt A., et al. Stereotactic Radiosurgery for Benign Spinal Tumors. *Neurosurg. Clin. N. Am.* 2020;31(2):231–5. Doi: 10.1016/j.nec.2019.12.003. [Epub 2020 Feb 6, PMID: 32147014].
- Shin D.W., Sohn M.J., Kim H.S., et al. Clinical analysis of spinal stereotactic radiosurgery in the treatment of neurogenic tumors. *J. Neurosurg. Spine.* 2015;23(4):429–37. Doi: 10.3171/2015.1.SPINE14910. [Epub 2015 Jul 3, PMID: 26140405].
- Hwang L., Okoye C.C., Patel R.B., et al. Stereotactic body radiotherapy for benign spinal tumors: Meningiomas, schwannomas, and neurofibromas. *J. Radiosurg. SBRT.* 2019;6(3):167–77. [PMID: 31998537, PMCID: PMC6774487].
- Singh A., von Vogelsang A.C., El-Hajj V.G., et al. Health-Related Quality of Life and Return to Work after Surgery for Spinal Schwannoma: A Population-Based Cohort Study. *Cancers (Basel).* 2024;16(10):1882. Doi: 10.3390/cancers16101882. [PMID: 38791960, PMCID: PMC11120162].
- Tomii M., Itoh Y., Numazawa S., Watanabe K. Surgical consideration of cervical dumbbell tumors. *Acta Neurochir. (Wien).* 2013;155(10):1907–10. Doi: 10.1007/s00701-013-1787-9. [Epub 2013 Jun 5, PMID: 23736938].
- Al Barbarawi M., Odat Z., Alheis M., et al. Surgical resection of neoplastic cervical spine lesions in relation to the vertebral artery V2 segment. *Neurol. Int.* 2010;2(1):e11. Doi: 10.4081/ni.2010.e11. [PMID: 21577335, PMCID: PMC3093210].

21. Bruneau M., Cornelius J.F., George B. Anterolateral approach to the V2 segment of the vertebral artery. *Neurosurgery*. 2005;57(Suppl. 4):262–7. Doi: 10.1227/01.neu.0000176414.58086.2b. [PMID:16234673].

Поступила 18.09.2025

Получены положительные рецензии 17.01.26

Принята в печать 24.01.26

Received 18.09.2025

Positive reviews received 17.01.26

Accepted 24.01.26

Вклад авторов. В.А. Лукьянчиков – концепция работы, выполнение хирургической операции, редактирование статьи. Т.А. Шатохин – концепция работы, выполнение хирургической операции, редактирование статьи. Д.Н. Решетов – концепция работы, редактирование текста статьи. З.А. Кулов – ассистирование на операции, подготовка материала для статьи, написание текста статьи. А.Л. Карагозян – подготовка материалов для статьи. Д.В. Ховрин – концепция работы, выполнение хирургической операции.

The contribution of the authors. V.A. Lukyanchikov – the concept of work, performing a surgical operation, editing of the article. T.A. Shatokhin – the concept of work, performing a surgical operation, editing of the article. D.N. Reshetov – the concept of work, performing a surgical operation, editing of the article. Z.A. Kulov – assisting in operation, preparation of materials for the article, article writing. A.L. Karagozyan – preparation of materials for the article. D.V. Hovrin – the concept of work, performing a surgical operation.

Информация об авторах:

Лукьянчиков Виктор Александрович – д.м.н., профессор кафедры фундаментальной нейрохирургии Института нейронаук и нейротехнологий ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Островитянова, д. 1, заместитель директора института функциональной нейрохирургии ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук». Адрес: 125367 Москва, Волоколамское шоссе, д. 80, научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ. Адрес: 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3; e-mail: vik-luk@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-4518-9874.

Шатохин Тарас Андреевич – к.м.н., доцент кафедры фундаментальной нейрохирургии Института нейронаук и нейротехнологий ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Островитянова, д. 1, заведующий нейрохирургическим отделением ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук». Адрес: 125367 Москва, Волоколамское шоссе, д. 80, научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ. Адрес: 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3; e-mail: xshatokhin@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2864-9675.

Решетов Дмитрий Николаевич – к.м.н., доцент кафедры онкологии и лучевой терапии ФГБОУ ВО Российский университет медицины Минздрава РФ. Адрес: 127006 Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; e-mail: reshetov1973@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-9072-0655.

Кулов Заурбек Аланович – заведующий операционным блоком, врач-нейрохирург ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук». Адрес: 125367 Москва, Волоколамское шоссе, д. 80; тел.: 8 (988) 836-42-57; e-mail: kulovza@mail.ru. ORCID: 0009-0009-4955-0234.

Карагозян Арсен Левонович – врач-нейрохирург ГБУЗ Московской области «Красногорская больница». Адрес: 143410 Московская область, Красногорск, бульвар Павшинский, д. 9; e-mail: arsenkaragozyann@gmail.com. ORCID: 0009-0002-9294-174X.

Ховрин Дмитрий Владимирович – заведующий отделением нейрохирургии ГБУЗ Московской области «Красногорская больница». Адрес: 143410 Московская область, Красногорск, бульвар Павшинский, д. 9; e-mail: hovrin_83@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7081-3766.

Author Information:

Lukyanchikov Victor Alexandrovich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Fundamental Neurosurgery Pirogov Russian National Research Medical University Ostrovitianov str. 1, Moscow, 117997; Associate Director of the Institute of Functional Neurosurgery Russian Center of Neurology and Neurosciences” Volokolamsk highway 80, Moscow, 125367, Russia; Research Fellow, Department of Emergency Neurosurgery Moscow City Research Institute of Ambulance named after N. V. Sklifosovsky Bolshaya Sukharevskaya str. 3, Moscow, 129090, e-mail: vik-luk@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-4518-9874.

Shatokhin Taras Andreevich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Fundamental Neurosurgery Pirogov Russian National Research Medical University Ostrovitianov str. 1, Moscow, 117997; Head of the Neurosurgical Department of the Institute of Functional Neurosurgery Russian Center of Neurology and Neurosciences” Volokolamsk highway 80, Moscow, 125367, Russia; Research Fellow, Department of Emergency Neurosurgery Moscow City Research Institute of Ambulance named after N. V. Sklifosovsky Bolshaya Sukharevskaya str. 3, Moscow, 129090, e-mail: xshatokhin@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2864-9675.

Reshetov Dmitry Nikolaevich – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Oncology and Radiation Therapy Department of the Russian University of Medicine Address: 127473 Moscow, 20 Delegatskaya St., bldg.1; e-mail: reshetov1973@inbox.ru.

Kulov Zaurbek Alanovich – Neurosurgeon of the Neurosurgical Department of the Institute of Functional Neurosurgery Russian Center of Neurology and Neurosciences” Volokolamsk highway 80, Moscow, 125367. e-mail: kulovza@mail.ru, ORCID: 0009-0009-4955-0234.

Karagozyan Arsen Levonovich – neurosurgeon of the SM-Clinik e-mail: arsenkaragozyann@gmail.com, ORCID: 0009-0002-9294-174X.

Hovrin Dmitry Vladimirovich – Head of the Neurosurgery Department at the Moscow Region State Budgetary Healthcare Institution “Krasnogorsk Hospital”. Address: 9 Pavshinsky Boulevard, Krasnogorsk, Moscow Region, 143410 e-mail: hovrin_83@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7081-3766.