



Клинические случаи / Clinical cases

Менингиома оболочек добавочного нерва: описание редкого клинического случая

Алексеев И.М.✉, Велентиенко В.С., Плотницкий А.В., Зуев А.А.

ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Нижняя Первомайская, д. 70, г. Москва, Российская Федерация, 105203

Резюме

Наиболее частыми опухолями черепно-мозговых нервов (ЧМН) являются шванномы. Однако в редких случаях могут встречаться менингиомы, которые растут из арахноидальной оболочки, покрывающей ЧМН. Менингиома добавочного нерва – это крайне редкая патология. Всего на сегодняшний день в литературе описано 6 случаев удаления таких опухолей.

Женщина, 41 год, обратилась к нейрохирургу в связи с наличием новообразования на уровне краниовертебрального перехода, а также его увеличением в размерах в динамике. По данным магнитно-резонансной томографии было выявлено интрадуральное экстремедулярное образование на уровне позвонка С1 справа, активно накапливающее контрастный препарат. Пациентке проведена операция, во время которой были визуализированы два объемных образования, растущих из оболочек корешка правого добавочного нерва. Обе опухоли удалены тотально, гистологическая и иммуногистохимическая картина соответствовали ангиоматозным менингиомам (WHO Grade I). Послеоперационный период протекал без особенностей, пациентка выписана на 4-е сутки в удовлетворительном состоянии.

Заключение. Менингиома оболочек добавочного нерва – это редко встречающаяся патология, в литературе отмечаются единичные описания удаления данной опухоли. Настоящий клинический случай уникален тем, что на корешке добавочного нерва были расположены сразу две менингиомы.

Ключевые слова: добавочный нерв, менингиома, опухоль, новообразование, черепно-мозговой нерв

Для цитирования: Алексеев И.М., Велентиенко В.С., Плотницкий А.В., Зуев А.А. Менингиома оболочек добавочного нерва: описание редкого клинического случая. *Сибнейро*. 2025; 1(1): 78–85. <https://doi.org/10.64265/sibneuro-2025-1-1-78-85>

Вклад авторов

Алексеев И.М. – концептуализация, администрирование данных, формальный анализ, визуализация, создание черновика рукописи.

Велентиенко В.С. – визуализация, создание рукописи и её редактирование.

Плотницкий А.В. – визуализация, создание рукописи и её редактирование.

Зуев А.А. – администрирование проекта, руководство исследованием, создание рукописи и её редактирование.

Конфликт интересов. Зуев А.А. является членом редакционного совета журнала «Сибнейро» с 2025 г., но не имеет отношения к решению о публикации статьи. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. О иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Финансирование. Исследование проведено без привлечения какой-либо финансовой поддержки.

Использование ИИ. При написании статьи технологии искусственного интеллекта не использовались.

Доступность данных. Первичные данные пациента (история болезни и т.д.) не могут быть общедоступными и не будут обнародованы.

Поступила: 05.05.2025

Принята к печати: 10.06.2025

Опубликована: 15.10.2025

Meningioma of the accessory nerve sheaths: description of a rare clinical case

Ivan M. Alekseev✉, Vladimir S. Velentienko, Aleksey V. Plotnitsky, Andrey A. Zuev

Pirogov National Medical and Surgical Center, Nizhnaya Pervomaiskaya str., 70, Moscow, Russian Federation, 105203

Abstract

The most common tumors of the cranial nerves are schwannomas. However, in rare cases, meningiomas that grow from arachnoid sheath of cranial nerves may occur. Meningioma of the accessory nerve is an extremely rare pathology. In total, 6 cases of surgical removal of such tumors have been described in the literature to date.

A 41-year-old woman consulted a neurosurgeon due to the presence of a tumor at the level of the craniovertebral junction, as well as its dynamic increase in size. According to magnetic resonance imag-

ing, an intradural extramedullary lesion was detected at the level of the C1 vertebra on the right side, with intensive contrast enhancement. The patient underwent surgery, during which two tumors growing from the sheaths of the right accessory nerve were visualized. Both tumors were removed totally, the histological and immunohistochemical analysis revealed an angiomatous meningiomas (WHO Grade I). The postoperative period was uneventful and the patient was discharged on the fourth day in a satisfactory condition.

Conclusion. Meningioma of sheaths of accessory nerve is a rare pathology, in the literature there are only isolated descriptions of the removal of this tumor. This clinical case is unique in that two meningiomas were located on the root of the accessory nerve.

Keywords: accessory nerve, meningioma, tumor, cranial nerve

For citation: Alekseev I.M., Velentienko V.S., Plotnitsky A.V., Zuev A.A. Meningioma of the accessory nerve sheaths: description of a rare clinical case. *Sibneuro*. 2025; 1(1): 78–85. <https://doi.org/10.64265/sibneuro-2025-1-1-78-85>

Authors' contribution

Alekseev I.M. – conceptualization, data curation, formal analysis, investigation visualization, writing – original draft preparation.

Velentienko V.S. – investigation visualization, writing – review & editing.

Plotnitsky A.V. – investigation visualization, writing – review & editing.

Zuev A.A. – project administration, supervision, writing – review & editing.

Conflict of interests. Zuev A.A. has been a member of the Editorial Board of the “Sibneuro” journal since 2025 but was not involved in the decision to publish this article. The article underwent the journal's standard peer-review procedure. No other potential conflicts of interest were reported by the authors.

Financial disclosure. The study was carried out without any financial support.

Use of AI. No AI technologies were used in the writing of this article.

Data availability. Patient primary data (medical history, etc.) cannot be made publicly available and will not be disclosed.

Received: 05.05.2025

Accepted: 10.07.2025

Published: 15.10.2025

Введение

Наиболее часто встречающимися опухолями, расположенными на уровне краниовертебрального перехода (КВП), являются шванномы и менингиомы [1]. Шванномы растут из оболочек черепно-мозговых (ЧМН) и спинальных нервов, а менингиомы происходят из арахноидэндотелиоцитов и чаще всего связаны с твердой мозговой оболочкой (ТМО) [2]. Вместе с тем менингиомы без признаков связи с ТМО, начиная с уровня КВП и каудальнее, встречаются нечасто. Так, в литературе описаны единичные случаи удаления менингиом оболочек спинальных и некоторых ЧМН [3, 4]. Шванномы же являются одними из наиболее частых опухолей как ЧМН, так и спинальных нервов [5]. Опухоли добавочного нерва – это редкие новообразования, в подавляющем большинстве случаев представленные шванномами [6]. Менингиомы, происходящие из арахноидальной оболочки добавочного нерва, чрезвычайно редки: на сегодняшний день в мировой литературе описано всего 6 случаев удаления таких опухолей [7–12].

В данной статье представлено описание уникального клинического случая микрохирургического удаления двух рядом расположенных менингиом добавочного нерва.

Клинический случай

Пациентка, 41 год, на протяжении 10 лет периодически выполняла магнитно-резонансную томографию (МРТ) шейного отдела позвоночника в связи с наличием случайно выявленной асимптомной сирингомиелической кисты на уровне позвонка С7. За несколько лет до обращения к нейрохирургу при проведении очередного МР-исследования были выявлены признаки наличия новообразования небольших размеров на уровне КВП справа. При проведении контрольных МРТ головного мозга и КВП с контрастированием в течение последующих двух лет были выявлены признаки увеличения новообразования в размерах.

Наличие отрицательной динамики в размерах опухоли послужило причиной обращения пациентки на консультацию к нейрохирургу. На момент обращения пациентка активно не предъявляла жалоб, при объективном осмотре очаговой неврологической симптоматики выявлено не было. С пациенткой обсуждены несколько тактик: продолжение динамического наблюдения, а также хирургическое и радиохимирургическое лечение. После обсуждения всех вариантов лечения, а также рисков операции с пациенткой было принято решение о проведении микрохирургического удаления опухоли.

На предоперационной МРТ головного мозга и шейного отдела позвоночника выявлено интрадуральное экстрамедулярное новообразование, расположенное на уровне позвонка С1 справа от спинного мозга (Рисунки 1А–В), а также расширение центрального канала спинного на уровне позвонка С7 с индексом Вакуэро 36,9 % (Рисунок 1Г). По данным нейровизуализационного исследования размеры опухоли составляли 17 × 8 × 5 мм, приблизительный объем – 0,4 см³. Новообразование было изоинтенсивным в режиме Т1-взвешенного изображения (ВИ), гиперинтенсивным – в режимах Т2-ВИ и Т2-FLAIR, а также интенсивно и гомогенно накапливало контрастный препарат. Признаков связи опухоли с ТМО, а также со спинным мозгом выявлено не было.

На основании данных нейровизуализации был предположен диагноз: невринома правого добавочного нерва. Пациентке запланирована операция на следующий день после проведения МРТ.

Под эндотрахеальным наркозом в положении пациентки лежа на животе с фиксированной в жесткой скобе Мейфилда головой выполнен разрез мягких тканей в шейно-затылочной области по средней линии длиной 4 см. Выполнена ламинэктомия задней дужки позвонка С1, а также резекция затылочной кости в области большого затылочного отверстия размером 2,5 × 1 см (Рисунок 2А). Далее выполнена интраоперационная ультрасонография, при которой выявлено гиперэхогенное по сравнению с гипоехогенной тканью спинного мозга интрадуральное

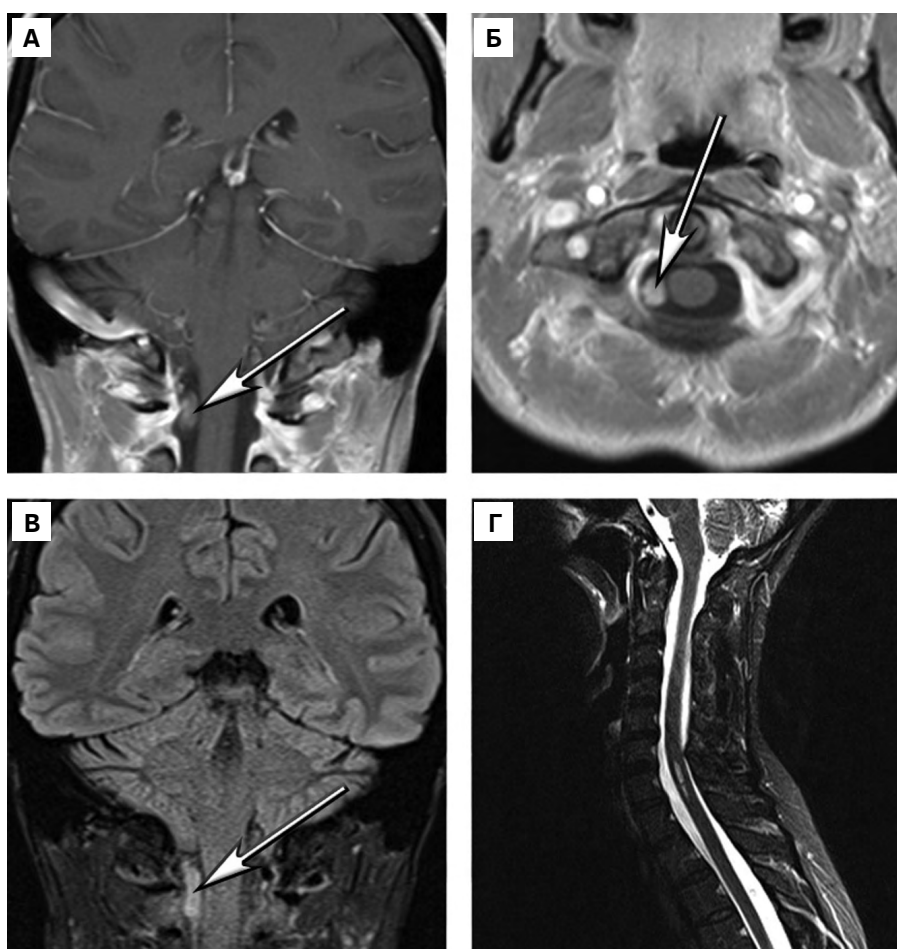


Рисунок 1. МРТ головного мозга и шейного отдела позвоночника пациентки, выполненные до операции (стрелками обозначено интрадуральное экстрамедулярное новообразование): А – МРТ головного мозга в режиме Т1-взвешенного изображения (ВИ) с контрастированием, коронарная проекция; Б – МРТ головного мозга в режиме Т1-ВИ с контрастированием, аксиальная проекция; В – МРТ головного мозга в режиме Т2-ВИ FLAIR, коронарная проекция; Г – МРТ шейного отдела позвоночника в режиме Т2-ВИ, сагиттальная проекция. На уровне позвонка С7 определяется локальное расширение центрального канала спинного мозга. Источник: составлено авторами

Figure 1. Preoperative MRI of the patient's brain and cervical spine. The arrows indicate an intradural extramedullary mass: А – brain MRI, T1-weighted image (T1-WI) with contrast, coronal view; В – brain MRI, T1-weighted image (T1-WI) with contrast, axial view; С – brain MRI, T2-weighted FLAIR image, coronal view; D – cervical spine MRI, T2-weighted image (T2-WI), sagittal view. A focal dilation of the central canal of the spinal cord is seen at the level of the C7 vertebra. Source: created by the authors

экстремедуллярное новообразование. ТМО вскрыта линейным разрезом в проекции опухоли (Рисунок 2Б). Визуализированы спинной мозг, правый добавочный нерв, правый корешок С1, а также зубчатая связка. Далее визуализирована интрадуральная опухоль, расположенная в правых отделах дурального мешка на уровне позвонка С1, желто-серого цвета, плотно-эластичной консистенции, плотно спаянная с корешком правого добавочного нерва (Рисунок 2В). Прямая электростимуляция нерва на силе стимула в 0,5 мА не вызывала моторных вызванных потенциалов в правой трапецевидной мышце. С использованием микрохирургической техники начата попытка отделения опухоли от нерва острым путем, однако опухоль

была плотно спаяна с нервом и его оболочками (Рисунок 2Г). В процессе удаления новообразования выявлено, что краниальнее от него на добавочном нерве располагалась еще одна опухоль меньших размеров, которая не была ранее визуализирована на предоперационной МРТ (Рисунок 2Д). В связи с невозможностью безопасного отделения новообразований от нерва, множественным характером опухоли, а также данными нейрофизиологического мониторинга с целью радикального удаления и предотвращения рецидива новообразований, интраоперационно было принято решение пересечь корешок нерва с использованием биполярной коагуляции каудальнее и краниальнее от обеих опухолей. Обе опухоли удалены то-

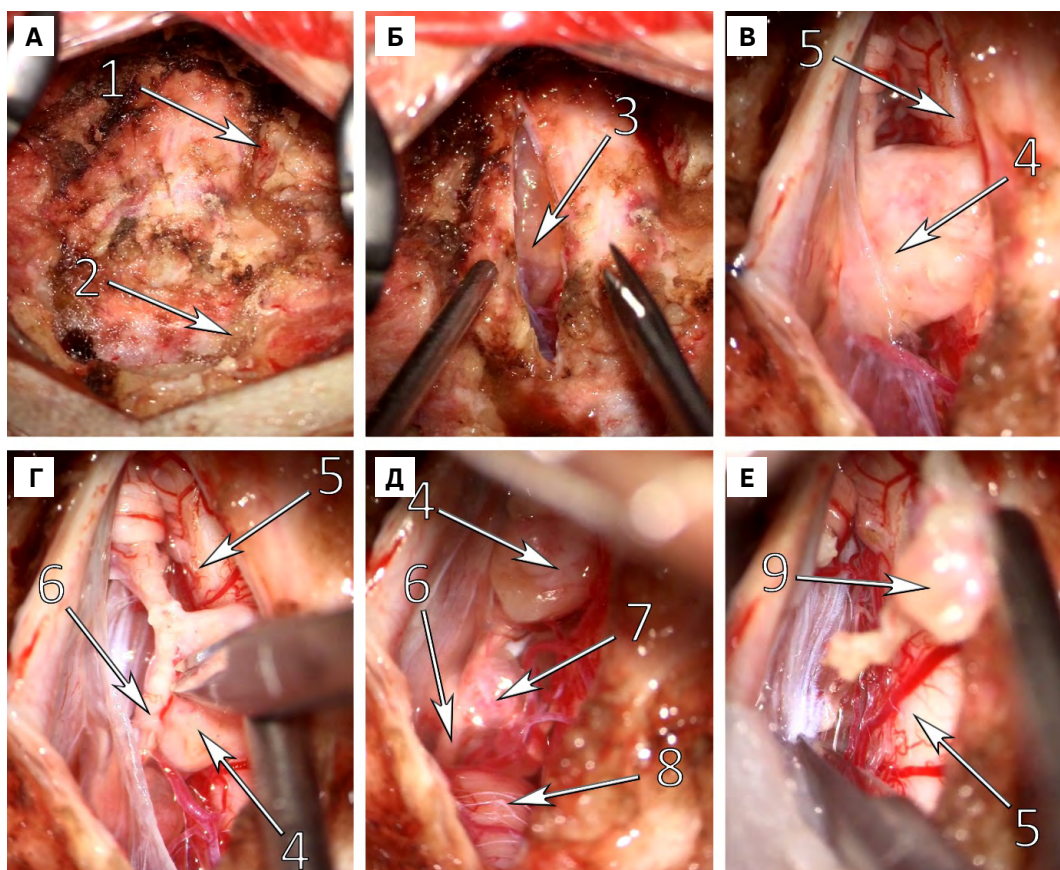


Рисунок 2. Этапы операции по удалению менингиомы правого добавочного нерва: А – операционное поле после проведения ламинэктомии позвонка С1 и частичной субокципитальной краниоэктомии; Б – вскрытие ТМО; В – вид на опухоль и спинной мозг после вскрытия ТМО; Г – попытка отделения опухоли от добавочного нерва острым путем; Д – Визуализация второй опухоли добавочного нерва, расположенной краниальнее; Е – удаление обеих опухолей единым блоком с корешком нерва. Примечание: 1 – задняя дужка атланта; 2 – затылочная кость; 3 – арахноидальная оболочка на уровне КВП, визуализированная через разрез ТМО; 4 – опухоль; 5 – спинной мозг; 6 – правый добавочный нерв; 7 – вторая опухоль меньших размеров; 8 – мозжечок; 9 – опухоль вместе с частью корешка добавочного нерва, удаленные единым блоком. Источник: составлено авторами

Figure 2. Stages of the surgical removal of the meningioma of the right accessory nerve: А – surgical field after C1 laminectomy and partial suboccipital craniectomy; В – durotomy (incision of the dura mater); С – view of the tumor and the spinal cord after durotomy; Д – attempted sharp dissection of the tumor from the accessory nerve; Е – visualization of a second, more cranial tumor of the accessory nerve; F – en bloc removal of both tumors together with the nerve root. Notes: 1 – posterior arch of the atlas (C1), 2 – occipital bone, 3 – arachnoid membrane at the craniovertebral junction, visualized through the dural opening, 4 – tumor, 5 – spinal cord, 6 – right accessory nerve, 7 – second, smaller tumor, 8 – cerebellum, 9 – tumor along with a portion of the accessory nerve root, removed en bloc. Source: created by the authors

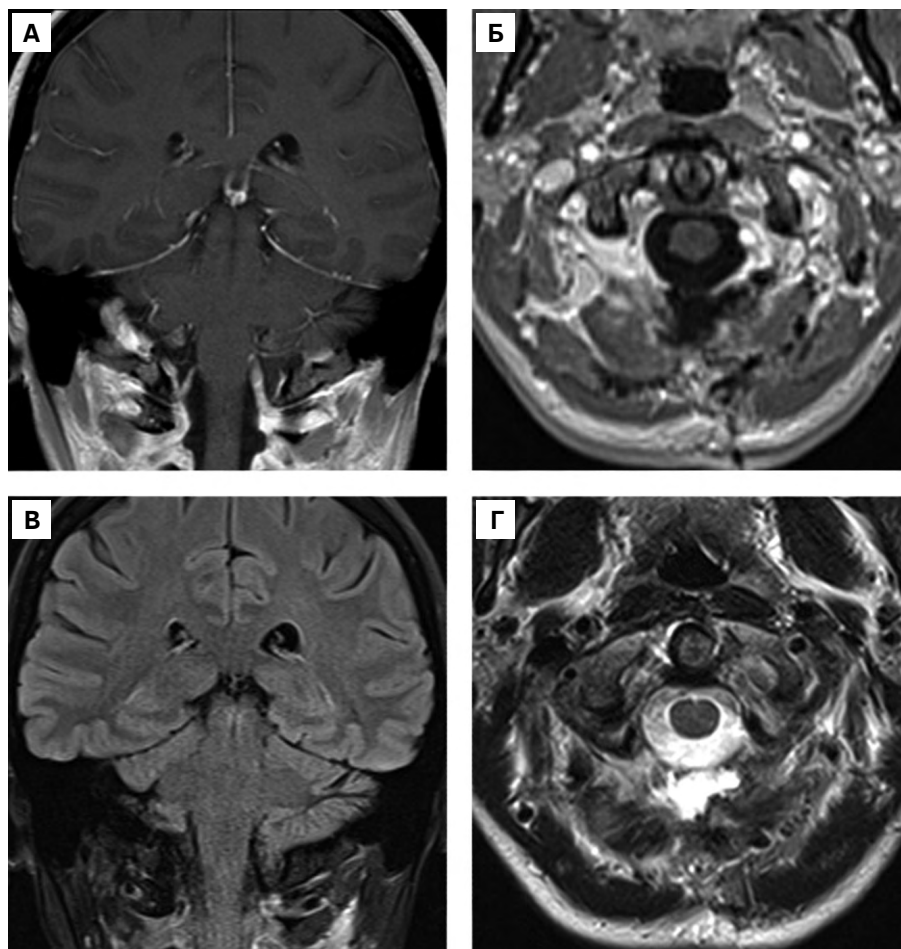


Рисунок 3. Послеоперационный МР-контроль головного мозга (остаточных фрагментов опухоли не выявлено): А – МРТ в режиме Т1-ВИ с контрастированием, коронарная проекция; Б – МРТ в режиме Т1-ВИ с контрастированием, аксиальная проекция; В – МРТ в режиме Т2-ВИ FLAIR, коронарная проекция; Г – МРТ в режиме Т2-ВИ, аксиальная проекция. Источник: составлено авторами

Figure 3. Postoperative MRI follow-up of the brain: no residual tumor fragments were detected: А – MRI, T1-weighted image (T1-WI) with contrast, coronal view; В – MRI, T1-weighted image (T1-WI) with contrast, axial view; С – MRI, T2-weighted FLAIR image, coronal view; D – MRI, T2-weighted image (T2-WI), axial view. Source: created by the authors

тально единым блоком с корешком правого добавочного нерва и отправлены на гистологическое исследование (Рисунок 2Е). ТМО, а также мягкие ткани герметично ушиты.

В тот же день после операции пациентка активизирована, вертикализована. При неврологическом осмотре выявлен парез 2–3 балла правой трапецевидной мышцы.

На послеоперационном МР-контроле головного мозга и КВП признаков гематом, очагов ишемии, остаточных фрагментов опухоли выявлено не было (Рисунок 3). На 4-е сутки после операции пациентка выписана из стационара в удовлетворительном состоянии.

Гистологическое исследование выявило доброкачественную опухоль, которая была представлена скоплениями кровеносных сосудов с гиалинизированной стенкой, единичными псаммонными тельцами, а также скоплениями клеток, напоминающими менинготелиоциты, без четких границ,

с мономорфными овоидными ядрами с нормохромией (Рисунок 4А). При пересмотре результатов гистологического исследования в другом лечебном учреждении получено заключение: «морфологическая картина соответствует доброкачественному образованию мезенхимального ряда, основной дифференциальный диагноз стоит проводить между менингиомой и сосудистым образованием».

Проведение иммуногистохимического исследования выявило положительную ядерную экспрессию рецепторов прогестерона (PR) в опухолевых клетках (Рисунок 4Б), очаговую экспрессию эпителиального мембранного антигена (EMA, epithelial membrane antigen) (Рисунок 4В), экспрессию CD34 в эндотелии сосудов (Рисунок 4Г). В совокупности морфологические и иммуногистохимические данные соответствовали ангиоматозной менингиоме (WHO Grade I).

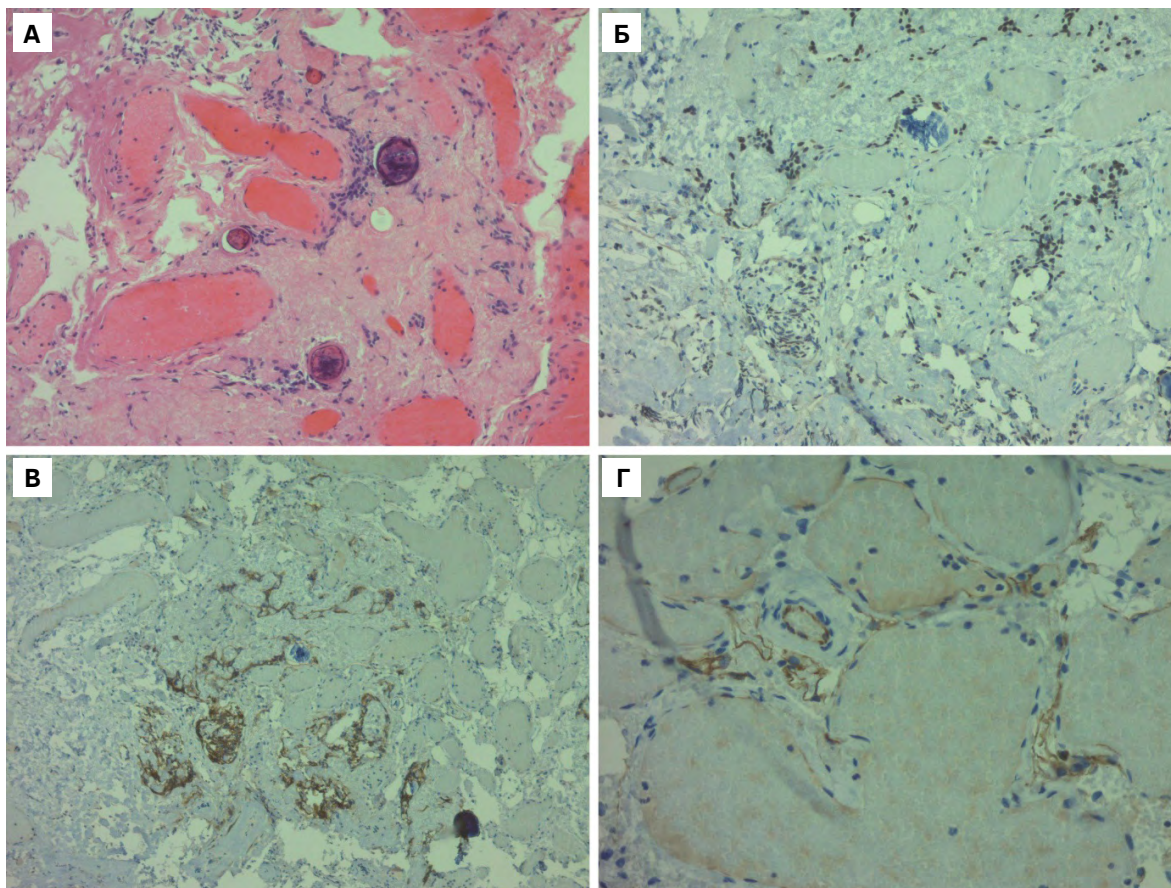


Рисунок 4. Микрофотографии срезов биопсийного препарата при проведении гистологического и иммуногистохимического исследований: А – окрашивание гематоксилином и эозином; Б – иммуногистохимическое окрашивание (положительная ядерная экспрессия рецепторов прогестерона); В – иммуногистохимическое окрашивание (очаговая экспрессия эпителиального мембранного антигена); Г – иммуногистохимическое окрашивание (экспрессия CD34 в эндотелии сосудов). Источник: составлено авторами

Figure 4. Microphotographs of the biopsy specimen sections for histological and immunohistochemical analysis: A – Staining with hematoxylin and eosin (H&E); B – Immunohistochemical staining: positive nuclear expression of progesterone receptors; C – Immunohistochemical staining: focal expression of epithelial membrane antigen (EMA); D – Immunohistochemical staining: expression of CD34 in the vascular endothelium. Source: created by the authors

Обсуждение

Менингиомы – это опухоли, растущие из арахноидэндотелиоцитов паутинной оболочки и чаще всего плотно связанные с ТМО [2]. Менингиомы без признаков связи с ТМО встречаются нечасто; одной из наиболее редких локализаций матрикса данных опухолей является паутинная оболочка ЧМН и спинальных нервов [2]. На сегодняшний день в литературе описаны единичные случаи удаления таких опухолей, растущих из оболочек нервов, не считая случаев хирургии менингиом оболочек зрительного нерва, которые встречаются значительно чаще [3, 4].

Опухоли добавочного нерва – это редкие новообразования, в основном представленные шванномами [6]. Менингиомы оболочек добавочного нерва чрезвычайно редки: по данным мировой литературы, имеется ин-

формация всего о 6 случаях удаления таких опухолей [7–12].

В большинстве вышеуказанных работ отмечено, что опухоль клинически проявлялась головной болью в затылочной области, болью в шее или в плечах (5 (83,3 %) пациентов), а также парезами (2 (33,3 %) пациента). Всего 1 (16,7 %) пациент не предъявлял каких-либо жалоб при наличии данной опухоли, что аналогично нашему клиническому случаю [9].

По данным предоперационной МРТ практически невозможно предположить диагноз менингиомы добавочного нерва в связи с ее неспецифическими нейровизуализационными характеристиками, однако возможно визуализировать связь новообразования с корешком добавочного нерва с использованием режима FIESTA (или с применением аналогичных режимов) [12].

В подавляющем большинстве описанных случаев (5 (83,3 %) из 6) в качестве

хирургического доступа был выбран срединный субокципитальный. Решение о необходимости проведения ламинэктомии позвонка С1 и об объеме резекции затылочной кости принималось в зависимости от конкретной локализации опухоли, а также от опыта и предпочтений хирурга. В одном случае при распространении опухоли в яремное отверстие и парафарингеальную область был выбран заднебоковой (паракондиллярный) доступ [8]. В представленном нами случае была выполнена срединная субокципитальная краниотомия с резекцией небольшой части затылочной кости и ламинэктомией позвонка С1. Адекватность объема костного доступа интраоперационно оценивалась с использованием ультразвукографии. Разрез ТМО проводился не по срединной линии, а в проекции опухоли (справа) для большего удобства и лучшей визуализации.

Во всех описанных случаях авторы заявляют о тотальном удалении опухоли; в 1 (16,7 %) случае в связи с особенностями взаимоотношения менингиомы и корешка добавочного нерва пришлось пересечь [8]. В большинстве статей (5 (83,3 %) из 6) было описано удаление односторонней опухоли, а в 1 (16,7 %) статье – двусторонней опухоли [7]. Нами впервые описан случай удаления сразу двух менингиом, расположенных рядом на одном добавочном нерве. В связи с невозможностью безопасного отделения новообразования от нерва, множественным характером опухоли, а также данными нейрофизиологического мониторинга с целью радикального удаления и предотвращения

рецидива новообразований нами было принято решение воздержаться от сохранения корешка правого добавочного нерва и удалить обе опухоли тотально единым блоком.

По неясным причинам интраоперационных ответов от правой трапециевидной мышцы при стимуляции добавочного нерва нами выявлено не было, однако в послеоперационном периоде у пациентки отмечен парез 2–3 балла в данной мышце.

Наиболее часто в литературе описан менинготелиальный вариант строения (WHO Grade I) менингиомы добавочного нерва – 66,7 %; в 1 (16,7 %) случае описана атипичная менингиома (WHO Grade II), еще в одном (аналогично нашему) – ангиоматозная менингиома (WHO Grade I).

Заключение

Опухоли добавочного нерва – это нечасто встречающиеся новообразования, в основном представленные шванномами. Менингиома оболочек добавочного нерва – это крайне редкая опухоль, всего несколько раз описанная в литературе. Настоящий клинический случай уникален тем, что на корешке добавочного нерва было расположено сразу две менингиомы. Нейрохирургу необходимо знать о существовании менингиом, растущих из арахноидальной оболочки ЧМН, в том числе и из XI пары. По возможности следует стремиться к радикальному удалению такого рода образований с сохранением как анатомической, так и функциональной целостности нервных волокон.

Литература / References

1. Landeiro J, Acioly M, Tatagiba M. Tumors of the craniocervical junction: Overview and update. In: Ramina R, Aguiar P, Tatagiba M (eds). *Sami's essentials in neurosurgery*; 2nd ed. Springer Berlin Heidelberg; 2014: 417-431.
2. Huntoon K, Toland A, Dahiya S. Meningioma: A review of clinicopathological and molecular aspects. *Front Oncol*. 2020; (10): 1-14. <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.579599>
3. Maamri K, Taieb M, Trifa A, Elkahla G, Njima M, Darmoul M. Spinal clear cell meningioma without dural attachment: A case report and literature review. *Radiol Case Rep*. 2022; 17: 1760-1764. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2022.02.052>
4. Zhang X, Zhang P, Wang J, Dong S, Wu Y, Zhang H, et al. Intraspinal clear cell meningioma without dural attachment: A case report and literature review. *Medicine (Baltimore)*. 2021; 100: e25167. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000025167>
5. Hilton D, Hanemann C. Schwannomas and their pathogenesis. *Brain Pathol*. 2014; 24: 205-220. <https://doi.org/10.1111/bpa.12125>
6. Yan P, Wang P. Accessory nerve schwannoma: A new case report and systematic review. *Interdiscip Neurosurg Adv Tech Case Manag*. 2020; (19): 100571. <https://doi.org/10.1016/j.inat.2019.100571>
7. Thome C, Grobholz R, Boschert J, Schmiedek P, Vapalahti M. Bilateral meningiomatous lesions of the spinal accessory nerves. *Acta Neurochirurgica*. 2003; 145(4): 309-313. <https://doi.org/10.1007/s00701-002-1059-6>
8. Tatagiba M, Koerbel A, Bornemann A, Freudenstein D. Meningioma of the accessory nerve extending from the jugular foramen into the parapharyngeal space. *Acta Neurochirurgica*. 2005; 147(8): 909-910. <https://doi.org/10.1007/s00701-005-0520-8>
9. Liechty P, Tubbs RS, Loukas M, Blount JP, Wellons JC, Acakpo-Satchivi L, et al. Spinal accessory nerve meningioma in a paediatric patient: Case report. *Folia Neuropathol*. 2007; 45(1): 23-25.

10. Mohri M, Yamano J, Saito K, Nakada M. Spinal accessory nerve meningioma at the foramen magnum with medullar compression: A case report and literature review. *World Neurosurg.* 2019; 128: 158-161. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.05.013>
11. Ueno H, Tsutsumi S, Hashizume A, Sugiyama N, Ishii H. Atypical meningioma originating from the spinal accessory nerve. *Surg Neurol Int.* 2022; 13: 598. https://doi.org/10.25259/SNI_1085_2022
12. Кобяков НГ, Безбабичева ТС, Шишкина ЛВ, Арустамян СР, Пицхелаури ДИ. Менингиома оболочек добавочного нерва. Клинический случай и обзор литературы. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2024; 88(3): 90-95. [Kobyakov NG, Bezbabicheva TS, Shishkina LV, Arustamyan SR, Pitskhelauri DI. Accessory nerve meningioma. A case report and literature review. *Burdenko's Journal of Neurosurgery.* 2024; 88(3): 90-95. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/neiro20248803190>

Сведения об авторах / Information about the authors

Алексеев Иван Максимович✉ – врач-нейрохирург, ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8107-3065>; e-mail: alexeev.im@yandex.ru

Велентиенко Владимир Сергеевич – врач-патологоанатом ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России; e-mail: velentienko@mail.ru

Плотницкий Алексей Валерьевич – заведующий патологоанатомическим отделением ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России; e-mail: doctor_1@inbox.ru

Зуев Андрей Александрович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий Центром нейрохирургии ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова» Минздрава России; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2974-1462>; e-mail: mosbrain@gmail.com

Ivan M. Alekseev✉ – Neurosurgeon, Pirogov National Medical and Surgical Center; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8107-3065>; e-mail: alexeev.im@yandex.ru

Vladimir S. Velentienko – Pathologist, Pirogov National Medical and Surgical Center; e-mail: velentienko@mail.ru

Aleksey V. Plotnitsky – Head of the Pathology Department, Pirogov National Medical and Surgical Center; e-mail: doctor_1@inbox.ru

Andrey A. Zuev – Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Neurosurgery Center, Pirogov National Medical and Surgical Center; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2974-1462>; e-mail: mosbrain@gmail.com

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author