

# КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ. ОПУХОЛЬ КАУДАЛЬНОГО ОТДЕЛА СПИННОГО МОЗГА

Пушкина А.В.<sup>1</sup>, Малышок Д.Э.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница № 40 Курортного района», ул. Борисова, 9, г. Сестрорецк, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197706;

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Акkuratova, 2, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197341.

Случай из практики

## Основные положения

В данном клиническом обзоре представлены данные, а также аналитические рассуждения относительно сложности диагностического процесса, применённых методик терапии и достигнутом клиническом результате у пациента с опухолью каудального отдела спинного мозга.

## Аннотация

Представлен клинический случай экстремедулярного интрадурального образования каудального отдела спинного мозга на уровне Th11-Th12 позвонков с длительным диагностическим поиском. Описан путь постановки диагноза, методы лечения и исход. Опухоли спинного мозга часто наблюдаются в возрасте 30-50 лет, что определяет большую актуальность данной проблемы в виду социальной активности данной возрастной группы и высокого риска инвалидизации.

Целью данной работы является описание сложностей при постановке верного диагноза для повышения качества оказываемой помощи.

**Ключевые слова.** Опухоль спинного мозга, каудальный отдел спинного мозга, экстремедулярные опухоли, опухоли оболочек периферических нервов, опухоль грудного отдела позвоночника.

**Автор, ответственный за переписку:** Пушкина А.В., ул. Борисова, 9, г. Сестрорецк, Санкт-Петербург, Российская Федерация, 197706, doc@avpushkina.ru

**Для цитирования:** Пушкина А.В., Малышок Д.Э. Клинический случай. Опухоль каудального отдела спинного мозга// Инновационное развитие врача. 2023. №3. С. 44-50. doi: 10.24412/ci-37091-2023-3-44-50

Поступила в редакцию: 22.08.2023; поступила после доработки: 27.09.2023; принята к печати: 02.11.2023

## CLINICAL CASE. TUMOR OF THE CAUDAL SECTION OF THE SPINAL CORD

Anastasiya V. Pushkina<sup>1</sup>, Dar'ya E. Malyshok<sup>2</sup>

<sup>1</sup>City Hospital No. 40 Kurortny district of Saint Petersburg, Borisova str., 9, Sestroretsk, St. Petersburg, Russian Federation, 197706;

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Institution "V. A. Almazov National Medical Research Center" of the Ministry of Health of the Russian Federation; Akkuratova str., 2, St. Petersburg, Russian Federation, 197341.

## Highlights

In this clinical review, data with analytical considerations regarding the complexity of the diagnostic process, the applied therapeutic methods, and the achieved clinical outcome for patient with tumor of the caudal section of the spinal cord are presented.

## Abstract

A clinical case of an extramedullary intradural formation in the caudal section of the spinal cord at the level of the Th11-Th12 vertebrae with a prolonged diagnostic search is presented. The path to diagnosis, treatment methods, and outcome are described. Spinal cord tumors are often observed in the age group of 30-50 years, which highlights the significance of this issue due to the social activity of this age group and the high risk of disability.

The aim of this work is to describe the challenges in making an accurate diagnosis to improve the quality of care provided.

**Key words:** Spinal cord tumor, caudal section of the spinal cord, extramedullary tumors, tumors of the sheaths of peripheral nerves, thoracic spine tumor.

**Corresponding author:** Pushkina A.V., Borisova str., 9, Sestroretsk, St. Petersburg, Russian Federation, 197706, doc@avpushkina.ru

**For citation:** Pushkina AV, Malyshok DE. Clinical case. Tumor of the caudal section of the spinal cord. *Innovative doctor's development*. 2023; 3: 44-50. doi: 10.24412/ci-37091-2023-3-44-50

**Received:** 22.08.2023;

**received in revised form:** 27.09.2023;

**accepted:** 02.11.2023

## Введение

Опухоли спинного мозга составляют около 10-15% опухолей центральной нервной системы [1]. Наиболее часто опухоли спинного мозга наблюдаются в возрасте 30-50 лет, что определяет большую актуальность указанной проблемы [2]. Опухоли шейного отдела спинного мозга составляют 19,0-36,5%, грудного — 26,9-47,0%, пояснично-крестцового отдела — 23,0-33,3%, конского хвоста и конечной нити — 11%. Частота встречаемости экстрамедуллярных опухолей составляет 1-1,3 случая на 100 000 популяции в год [3]. Статистика выживаемости и прогноза зависит от типа опухоли, ее размера, стадии на момент диагностики, возраста пациента и общего состояния здоровья.

Большинство интрадуральных экстрамедуллярных опухолей составляют менингиомы и невриномы, которые встречаются приблизительно с одинаковой частотой (по 15-25% от общего количества спинальных опухолей). Менингиомы чаще всего обнаруживаются у женщин в возрасте 50-70 лет, в то время как невриномы чаще обнаруживаются у мужчин, преобладая у лиц молодого и среднего возраста [3].

Опухоли конуса спинного мозга относительно редки, что делает их менее изученными по сравнению с другими опухолями. Они могут долгое время оставаться нераспознанными по ряду причин [4]. В клинической практике вызывает затруднение своевременная диагностика данной патологии из-за смазанности клинической картины, медленного нарастания симптоматики. Опухоли в этой области могут привести к разнообразным симптомам, таким как боли в нижней части спины, нарушения чувствительности в нижних конечностях или дисфункция тазовых органов. Такие симптомы могут быть ошибочно приписаны другим, более распространенным заболеваниям, таким как грыжа межпозвоночного диска или артрит. Опухоли могут расти медленно и не вызывать выраженных симптомов до достижения определенного размера или степени сдавливания нервных структур [5].

Данный клинический случай показывает историю верификации диагноза и собирает различные маски, под которыми могут прятаться образования каудального отдела спинного мозга.

От пациента получено письменное добровольное информированное согласие на публикацию описания клинического случая (дата подписания 27.10.2023.)

## Описание клинического случая

Мужчина 30 лет стал отмечать ноющие боли в ниже-грудном, поясничном отделах позвоночника. После осмотра неврологом на амбулаторном этапе была выполнена магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника, выявлены грыжи межпозвоночных дисков на уровне L4-L5 до 5 мм, L5-S1 до 5 мм. Установлен диагноз: дегенеративно-дистрофическое заболевание позвоночника, осложненное грыжеобразованием на уровне L4-L5, L5-S1, болевой синдром. Проведено консервативное лечение (противовоспалительное, анальгетическое, витаминотерапия, ЛФК, массаж) без положительной динамики.

Через 2 месяца без положительного эффекта прошел курс стационарного лечения с диагнозом: дегенеративно-дистрофическое заболевание позвоночника, выраженный мышечно-тонический и болевой синдром. Астено - ипохондрический синдром.

Через 2 недели после выписки из стационара появились жалобы на онемение нижних конечностей ниже колен, слабость в ногах.

Госпитализирован в другой стационар города с диагнозом: деформирующая дорсопатия пояснично-крестцового отдела позвоночника, болевой синдром. Проведено дообследование.

Выполнена повторная магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника, без динамики.

Проведена электронейромиография в динамике с интервалом в 2 недели, методами оценки моторной

скорости проведения импульса, параметров М-ответов при стимуляции срединного нерва справа, малоберцового и большеберцового нервов с двух сторон; F-волны; оценки сенсорной скорости проведения импульса, параметров сенсорных ответов при стимуляции срединного и лучевого нервов справа, малоберцового и икроножного нерва с двух сторон; Н-рефлекс с двух сторон.

По данным электронейромиографии описаны признаки выраженной дистальной нейропатии моторных волокон правого малоберцового нерва аксонального характера на фоне легкого демиелинизирующего поражения моторных волокон периферических нервов нижних конечностей с двух сторон, больше справа, по типу демиелинизирующей полинейропатии. Блоков проведения на момент исследования не выявлено. Полученные изменения на электронейромиографии могут быть обусловлены воспалительной полинейропатией без признаков активности процесса на момент исследования. По сравнению с предыдущим исследованием отмечается закономерная легкая отрицательная динамика в виде появления демиелинизирующего поражения сенсорных волокон конечностей и выраженной нейропатии правого малоберцового нерва (амплитуда М-ответа была 5 мВ, стала 0,7 мВ).

В неврологическом статусе выявлялось снижение силы тыльных сгибателей правой стопы до 1 балла, в левой ноге до 4 баллов. Мышечный тонус без особенностей. Гиперкинезов нет. Сухожильные рефлексы на руках средней живости, симметричные, на ногах ослаблены, симметричные. Патологических кистевых и стопных знаков нет. Координаторные пробы с нижних конечностей пациент выполнил с аттаксией. Гипестезия ног по типу «гольфа», усиление гипестезии в стопах. Снижение вибрационной чувствительности в дистальных отделах нижних конечностей.

Установлен диагноз: асимметричный вариант хронической воспалительной демиелинизирующей полирадикулоневропатии с глубоким вялым нижним парализом.

Проведен курс лечения: иммунотерапия, вазоактивные, ноотропные препараты, глюкокортикостероиды, антидепрессанты, антиконвульсанты с отрицательной динамикой.

Переводом поступил в Санкт-Петербургское Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Городская больница № 40 с целью реабилитации.

При поступлении в неврологическом статусе: сознание ясное. Со стороны черепно-мозговых нервов патологии не выявлено. Мышечная сила и объем активных движений в верхних конечностях достаточны. Сухожильные рефлексы с верхних конечностей живые, симметричные, коленные рефлексы S = D, резко снижены, ахилловы оживлены, D>S. Клонус правой стопы. Нижний вялый парализ: слева до 4-4-3 баллов, справа до 2-2-1 баллов. Патологические стопные знаки отрицательные с двух сторон. Гипестезия по типу гольфа (с уровня колен), грубее в стопах. Нарушение вибрационной чувствительности с уровня остей подвздошных костей. Ходит в пределах

палаты с опорой на ходунки.

Ввиду несоответствия клинической картины диагнозу направления принято решение о дообследовании.

Выполнена магнитно-резонансная томография грудного отдела позвоночника с внутривенным контрастированием: МР-признаки интрадурального экстремедулярного образования (следует дифференцировать шванному, более вероятно, и менингиому, менее вероятно) на уровне Th11-Th12 (рис.1-3).

После проведения консультации с нейрохирургом было принято решение о проведении оперативного вмешательства, запланированного через 2 дня. Однако на следующий день состояние пациента резко ухудшилось: произошла задержка мочи и развилась нижняя парапарезия.

Пациент был экстренно прооперирован стандартными методами микрохирургии в положении на животе. Хирургический доступ к зоне интереса осуществлялся посредством ламинэктомии над очагом поражения с последующим рассечением твердой мозговой оболочки. Гистологическое исследование показало, что это опухоль оболочек периферических нервов – невринома.

После проведенного оперативного вмешательства пациент повторно госпитализируется в отделение реабилитации для прохождения курса восстановительного лечения.

Динамика через месяц после операции: купирование болевого синдрома, увеличение объема движений нижних конечностей, расширение двигательного режима – передвигается самостоятельно на большие расстояния с опорой на канадские палочки; восстановление мочеиспускания, увеличение мышечной силы слева до 5-4-4 баллов, справа до 3-3-2 баллов.

Динамика через 4 месяца после операции: незначительная уступчивость правой стопы, чувствительных нарушений нет. Ходит самостоятельно, без опоры.

Динамика через 5 лет: парезов конечностей нет, чувствительных нарушений нет, походка не изменена, активен.

## Обсуждение

Диагностические сложности в данной клинической ситуации связаны с медленным прогрессированием заболевания. Асимметричный вариант хронической воспалительной демиелинизирующей полирадикулоневропатии был выявлен на основании данных электронейромиографического исследования с отрицательной динамикой и клинической картины (снижение мышечной силы, нарушения поверхностной и вибрационной чувствительности в стопах). В последствии, после удаления опухоли, данная симптоматика регрессировала.

Методика стимуляционной электронейромиографии не позволяет прямо объективизировать синдром по-



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

**Рисунок 1-2. T2 ВИ в сагиттальной и аксиальной плоскости.**

Примечание: на уровне межпозвоночного диска Th11-12 справа в дуральной мешке вне спинного мозга выявляется кистозно-солидное объемное образование, интенсивность МР-сигнала несколько выше спинного мозга, овоидной формы 18,6 x 16,3 мм, протяженностью 30,9 мм, которое оттесняет конус спинного мозга кпереди и влево, практически полностью заполняет просвет дурального мешка.

**Рисунок 3. T1 ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани в аксиальной плоскости и субтракционные изображения в сагиттальной плоскости.**

Примечание: опухоль интенсивно накапливает парамагнетик солидной порцией.

**Picture 1-2. T2 WI in sagittal and axial planes**

Note: at the level of the intervertebral disc Th11-12 on the right, in the dural sac outside the spinal cord, a cystic-solid mass is detected. The MRI signal intensity is slightly higher than that of the spinal cord, with an ovoid shape measuring 18.6 x 16.3 mm and a length of 30.9 mm. It displaces the spinal cord cone anteriorly and to the left, almost completely filling the lumen of the dural sac.

**Picture 3. T1 WI with fat signal suppression in the axial plane and subtraction images in the sagittal plane.**

Note: the tumor intensely accumulates paramagnetic material in its solid portion.

ражения спинного мозга на грудном уровне, так как описывают состояние проводящей функции периферического моторного и сенсорного нерва. Это касается в том числе методики Н-рефлекса большеберцового нерва, изучающей сегментарную дугу на уровне S1. Адекватным способом изучения проводящей функции спинного мозга является магнитная стимуляция и исследование кортикомускулярного проведения (афферентного проведения по спинному мозгу), а также соматосенсорные вызванные потенциалы большеберцового нерва (афферентного проведения по спинному мозгу). Что приводит нас к необходимости более тщательно подходить к выбору метода инструментальной диагностики после определения синдромального диагноза.

Особенность представленного клинического случая заключается в его фокусе на опухолях каудального отдела спинного мозга (области, которая до сих пор недостаточно изучена). Эти опухоли часто не проявляют классическую неврологическую картину на ранних стадиях, что затрудняет их своевременное обнаружение и диагностику.

В Российской Федерации, аналогично многим государствам, наблюдается явная тенденция роста за-

болеваемости новообразованиями центральной нервной системы. Доля опухолей спинного мозга составляет до 15% от общего числа случаев. Опухоли конуса и эпиконуса составляют приблизительно 6-12% всех новообразований спинного мозга [6]. Среди всех первичных новообразований спинного мозга доминируют экстрадуральные опухоли, составляя 70-80% от общего числа первичных опухолей спинного мозга [3]. Среди экстрадуральных опухолей наиболее часто встречающимися гистологическими вариантами являются менигиомы (24,4%), эпендимомы (23,7%) и невриномы (21,2%) [2].

В рамках современных научных исследований в области неврологии и онкологии было установлено, что невринома представляет собой доминирующий гистотип среди новообразований спинномозговых нервов. Стоит отметить, что нейрофибромы встречаются существенно реже, причём их количественное соотношение со шванномами определяется пропорцией 9:1. К тому же всего лишь 1% опухолевых образований, происходящих из оболочек периферических нервов, приходится на периневриомы [7].

Согласно анализу серии пациентов, представленной исследователями J. Klekamp и M. Samii в 2007 году, 22%

опухлей оболочек нервов локализовались на уровне грудного отдела позвоночника [8].

В течение многих лет часть пациентов не достигали успешных результатов при лечении остеохондроза поясничного отдела позвоночника. Основная причина их дискомфорта заключалась в болях, обусловленных компрессией корешков *cauda equina* из-за наличия опухолевого образования [4].

Характерное клиническое течение заболевания представляет собой медленное прогрессирование, начиная с проявлений локальной боли в спине. После этого развивается радикулярный синдром, а затем и синдром миелопатии [5]. Невриномы происходят из нервного корешка, что часто приводит к радикулярной боли, соответствующей стороне, на которой локализована опухоль [9].

Учитывая доброкачественный характер большинства неврином, для них характерно длительное развитие симптомов. По данным литературы, средний период времени с момента начала проявления симптомов до установления диагноза и проведения операции колеблется от нескольких месяцев до 1-2 лет. Тем не менее этот интервал может значительно варьироваться и в некоторых случаях достигать десятков лет из-за медленного роста опухоли и неспецифичности её клинических симптомов. Bagley и соавторы установили, что от появления первых симптомов до момента поступления пациента в стационар в среднем проходило 20,8 месяцев [10].

Хирургическое лечение спинальных опухолей представляет собой одно из наиболее сложных направлений в области нейрохирургии. Операции на спинном мозге и структурах позвоночника связаны со значительным риском постоперационных осложнений. При доброкачественных опухолях оболочек нервов целью операции является тотальная хирургическая резекция.

В процессе постоперационного восстановления функциональных возможностей спинного мозга можно выделить множество детерминирующих факторов, которые играют ключевую роль в данной динамике. К числу этих факторов относятся: возраст больного, продолжительность заболевания, выраженность и длительность параличей конечностей, степень сдавления спинного мозга, гистологическая структура опухоли и её отношения к поверхности, поперечнику и длине спинного мозга.

Гистологическая характеристика опухоли играет роль в восстановлении функционального состояния пациента. Согласно мнению большинства исследователей, наилучшие результаты после оперативного вмешательства достигаются при лечении невриномы спинного мозга [7].

## **Заключение**

В клиническом случае изложены особенности диагностики опухоли каудального отдела спинного мозга, а также благоприятный исход при своевременной операции. На основании ретроспективного анализа истории болезни данного пациента в практику внедрены рекомендации по расширению зоны диагностического поиска при назначении магнитно-резонансной томографии у пациентов с похожей клинической картиной – выполняется визуализация не только пояснично-крестцового, но и грудного отдела позвоночника и спинного мозга. Также в практике при аналогичных клинических ситуациях особое внимание уделяется выбору методов электронейромиографического исследования: магнитной стимуляции и исследовании кортикомускулярного проведения (зafferентного проведения по спинному мозгу), оценки соматосенсорных вызванных потенциалов большеберцового нерва (зafferентного проведения по спинному мозгу).

## **Благодарности**

Авторы благодарят Павлова Дениса Геннадьевича, к.м.н., врача-рентгенолога, за предоставленные снимки описанного клинического случая; Мосенко Сергея Викторовича, к.м.н., врача-невролога, врача функциональной диагностики, за экспертный анализ сторонних заключений электронейромиографического исследования.

## **Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## **Финансирование**

Исследование не имело спонсорской поддержки

---

## **Информация об авторах**

**Пушкина Анастасия Владимировна**, врач-невролог, Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения Городская больница № 40 Курортного района, Санкт-Петербург, Российская Федерация.

ORCID: 0009-0002-2919-0795

**Anastasiia V. Pushkina**, MD, City Hospital No. 40 Kurortny district of Saint Petersburg, Saint Petersburg, Russian Federation.

ORCID: 0009-0002-2919-0795

Малышок Дарья Эдуардовна, врач функциональной диагностики, «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация.  
ORCID: 0000-0002-2322-6753

Dar'ya E. Malyshek, MD, National Medical Research Center named V. A. Almazov, Saint Petersburg, Russian Federation.  
ORCID: 0000-0002-2322-6753

### Вклад авторов в статью

A.B. Pushkina – концептуализация, ресурсы, администрирование данных, создание рукописи и ее редактирование.

D.Э. Малышок – концептуализация, создание рукописи и ее редактирование.

A.V. Pushkina – conceptualization, resources, data administration, manuscript creation and editing.

D.E. Malyshek – conceptualization, manuscript creation and editing.

### Список литературы

1. Яриков А.В., Дубских А.О., Смирнов И.И., и др. Принципы диагностики и лечения первичных экстрамедуллярных опухолей спинного мозга // *Врач*. 2022. Т.33, № 11. С. 28-34. doi:10.29296/25877305-2022-11-05
2. Могилы В.В., Волкодая О.В., Фурсов И.В. Общая характеристика опухолей спинного мозга у взрослых // *Таврический медико-биологический вестник*. 2017. Т.20, №3-1. С. 120-124.
3. Перлмуттер О.А., Яриков А.В., Фраерман А.П., и др. Экстрамедуллярные опухоли спинного мозга: клиника, диагностика и принципы // *Поволжский онкологический вестник*. 2020. Т.11, № 1(41). С. 64-73.
4. Tsai C. J., Wang Y., Allen P.K., et al. Outcomes after surgery and radiotherapy for spinal myxopapillary ependymoma: update of the MD Anderson Cancer Center Experience // *Neurosurgery*. 2014. Vol. 75, №3. P. 205-14. doi:10.1227/NEU.00000000000000408
5. Kitov B., Apostolov G., Davarski A., et al. Analysis of characteristics and surgical outcome of intradural extramedullary tumors – a retrospective cohort study of 52 patients // *Folia Medica*. 2022. Vol. 64, №4. С. 609-616. doi:10.3897/foimed.64.e64273

6. Евзиков Г.Ю., Коновалов Н.А., Башлачев М.Г., и др. Хирургическое лечение интра-экстрамедуллярных эпендимом. Два клинических наблюдения и обзор литературы // *Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко*. 2018. Т.82, №3. С.48-55. doi:10.17116/neiro201882348
7. Крацов М.Н., Мирзаметов С.Д., Иванов Г.М., и др. Сочетание шванномы и эпендимомы конского хвоста спинного мозга // *Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко*. 2021. Т. 85, № 2. С.75-79. doi:10.17116/neiro20218502175
8. Klekamp J., Samii. M. *Surgery of Spinal Tumors* // Springer Science & Business Media. 2007. 526 p.
1. Vandenbulcke A., D'Onofrio G.F., Capo G., et al. Sacrifice of Involved Nerve Root during Surgical Resection of Foraminal and/or Dumbbell Spinal Neurinomas // *Brain Sciences*. 2023. Vol. 13, №1. P. 109. doi:10.3390/brainsci13010109
2. Bagley C. A. Wilson S., Kothbauer K.F., et al. Long term outcomes following surgical resection of myxopapillary ependymomas // *Neurosurgical review*. 2009. Vol. 32, №3. P. 321-34. doi:10.1007/s10143-009-0190-8

### References

1. Yarikov AV, Dubskikh AO, Smirnov II, et al. Principles of diagnosis and treatment of primary extramedullary spinal cord tumors. *Vrach*. 2022; 33(11): 28-34 (In Russ.). doi:10.29296/25877305-2022-11-05
2. Mogila VV, Volkodav OV, Fursov IV. Tumors of the spinal cord: gender aspects of clinic, diagnostics and treatment (review lecture). *Tavricheskii mediko-biologicheskii vestnik*. 2017; 20 (3-1): 120-124 (In Russ.).
3. Perlmutter OA, Yarikov AV, Fraerman AP., et al. Extra-

medullary tumors of the spinal cord: clinic, diagnosis and principles of surgical treatment. *Oncology bulletin of the Volg region*. 2020; 11 (1(41)): 64-73 (In Russ.).

4. Tsai CJ, Wang Y, Allen PK, et al. Outcomes after surgery and radiotherapy for spinal myxopapillary ependymoma: update of the MD Anderson Cancer Center Experience. *Neurosurgery*. 2014. 75 (3): 205-14. doi:10.1227/NEU.00000000000000408
5. Kitov B, Apostolov G, Davarski A, et al. Analysis of cha-

racteristics and surgical outcome of intradural extramedullary tumors – a retrospective cohort study of 52 patients. *Folia Medica*. 2022. 64(4):609-616. doi: 10.3897/foimed.64.e64273

6. Evzikov GYu, Konovalov NA, Bashlachev MG, et al. Surgical treatment of intramedullary-extramedullary ependymomas. Two clinical cases and a literature review. *Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N.N. Burdenko*. 2018; 82(3): 48-55 (In Russ.). doi: 10.17116/neiro201882348

7. Kravtsov MN, et al. Synchronous schwannoma and ependymoma of the cauda equina. *Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N.N. Burdenko*. 2021; 85(2): 75-79 (In

Russ.). doi:10.17116/neiro20218502175

8. Klekamp J, Samii M. *Surgery of Spinal Tumors*. Springer Science & Business Media. 2007. 526 p.

9. Vandembulcke A, D'Onofrio GF, Capo G, et al. Sacrifice of involved nerve root during surgical resection of foraminal and/or dumbbell spinal neurinomas. *Brain Sciences*. 2023. 13(1): 109. doi: 10.3390/brainsci13010109

10. Bagley C. A., Wilson S., Kothbauer K.F., et al. Long term outcomes following surgical resection of myxopapillary ependymomas. *Neurosurgical review*. 2009. 32(3): 321-34. doi: 10.1007/s10143-009-0190-8