



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2024-14-1-78-84>



Лапароскопические технологии в лечении ганглионевромы забрюшинного пространства

Ерыгин Дмитрий Валерьевич — д.м.н., онкологическое отделение № 2, orcid.org/0000-0002-7278-8525

Скляр Илья Алексеевич — онкологическое отделение № 2, orcid.org/0009-0007-8172-8122

Черняев Виталий Александрович — к.м.н., онкоурологическое отделение № 1, orcid.org/0000-0003-1258-0922

Куликова Евгения Александровна — отделение лучевой диагностики, orcid.org/0000-0002-0319-4934

Трищенко Сергей Юрьевич — orcid.org/0000-0002-8019-0961

Галкин Всеволод Николаевич — д.м.н., профессор, orcid.org/0000-0002-8024-2872

Д.В. Ерыгин¹, И.А. Скляр^{1*}, В.А. Черняев¹, Е.А. Куликова¹, С.Ю. Трищенко², В.Н. Галкин¹

¹Городская клиническая онкологическая больница № 1 Департамента здравоохранения города Москвы, Россия, Москва

²Клиника колопроктологии и малоинвазивной хирургии Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, Россия, Москва

* **Контакты:** Скляр Илья Алексеевич, e-mail: dr.isklyar@yandex.ru

Аннотация

Введение. Ганглионеврома является относительно редкой патологией в рутинной практике врача-онколога, без конкретно сформулированных современных протоколов и руководств по диагностике и лечению. **Цель работы:** представить клиническое наблюдение по терапии ганглионевромы забрюшинного пространства у молодой пациентки, а также современный взгляд и обзор литературы, касающийся данной проблемы. **Материалы и методы.** Представлены результаты лечения пациентки с ганглионевромой забрюшинного пространства в ГКОБ № 1. Для обзора использовались базы данных PubMed, SCOPUS, eLibrary. **Результаты и обсуждение.** В данной статье представлено относительно редкое наблюдение пациентки с достаточно крупной ганглионевромой забрюшинного пространства, а также вариант радикального малоинвазивного хирургического лечения данной нозологии. **Заключение.** Диагностика нейрогенных образований, как правило, не представляет явной трудности лишь при крупных размерах, являясь случайной находкой при диспансерном наблюдении и клинически протекая, как правило, бессимптомно. Проведение радикального хирургического лечения в объеме лапароскопического удаления неорганных забрюшинных образований имеет ряд очевидных преимуществ, которые в случае технической возможности клиник и наличия опыта применения малоинвазивных технологий на разных этажах брюшной полости стоит использовать в лечении данных нозологий.

Ключевые слова: забрюшинная опухоль, забрюшинное пространство, неорганные новообразования, лапароскопическая хирургия, ганглионевромы забрюшинного пространства

Информированное согласие. Информированное согласие пациента на публикацию своих данных получено.

Информация о конфликте интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве. Данная работа не финансировалась.

Для цитирования: Ерыгин Д.В., Скляр И.А., Черняев В.А., Куликова Е.А., Трищенко С.Ю., Галкин В.Н. Лапароскопические технологии в лечении ганглионевромы забрюшинного пространства. Креативная хирургия и онкология. 2024;14(1):78–84. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2024-14-1-78-84>

Поступила в редакцию: 20.11.2023

Поступила после рецензирования и доработки: 22.02.2024

Принята к публикации: 26.02.2024

Laparoscopic Technologies in the Treatment of Retroperitoneal Ganglioneuroma

Dmitriy V. Erygin¹, Ilya A. Sklyar^{1*}, Vitaliy A. Chernyaev¹, Evgenia A. Kulikova¹, Sergey Yu. Trishchenkov², Vsevolod N. Galkin¹

¹ City Clinical Oncology Hospital No. 1, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russian Federation

² Clinic of Coloproctology and Minimally Invasive Surgery, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

*Correspondence to: Ilya A. Sklyar, e-mail: dr.isklyar@yandex.ru

Abstract

Introduction. In the routine practice of a medical oncologist, ganglioneuroma is a rare pathology, and no clearly defined, modern protocols and guidelines for its diagnosis and treatment are available. **Aim.** To present a clinical observation on the treatment of retroperitoneal ganglioneuroma in a young female patient, as well as providing a modern perspective and literature review on this problem. **Materials and methods.** The article presents the results of treating a patient with retroperitoneal ganglioneuroma at the City Clinical Oncology Hospital No. 1. The review covered three databases: PubMed, SCOPUS, and eLibrary. **Results.** The article describes a relatively rare case of a large retroperitoneal ganglioneuroma, as well as a minimally invasive surgical treatment option for this condition. **Conclusion.** As a rule, diagnosis of neurogenic neoplasms presents no obvious difficulties only if they are large: they are found incidentally during follow-up checkups and are usually clinically asymptomatic. Radical surgical treatment with laparoscopic removal of non-organ-specific retroperitoneal neoplasms offers several obvious advantages and should be used in the treatment of these medical conditions provided clinics have the required technical capabilities and experience in applying minimally invasive technologies in different sections of the abdominal cavity.

Keywords: retroperitoneal tumor, retroperitoneal space, non-organ-specific neoplasms, laparoscopic surgery, retroperitoneal ganglioneuroma

Statement of informed consent. Written informed consent was obtained from the patient for publication of this case report and accompanying materials.

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

Sponsorship data. This work is not funded.

For citation: Erygin D.V., Sklyar I.A., Chernyaev V.A., Kulikova E.A., Trishchenkov S.Yu., Galkin V.N. Laparoscopic technologies in the treatment of retroperitoneal ganglioneuroma. *Creative Surgery and Oncology*. 2024;14(1):78–84. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2024-14-1-78-84>

Received: 20.11.2023

Revised: 22.02.2024

Accepted: 26.02.2024

Dmitriy V. Erygin — Dr. Sci. (Med.), Oncology Unit No. 2, orcid.org/0000-0002-7278-8525

Ilya A. Sklyar — Oncology Unit No. 2, orcid.org/0009-0007-8172-8122

Vitaliy A. Chernyaev — Cand. Sci. (Med.), Oncological Urology Unit No. 1, orcid.org/0000-0003-1258-0922

Evgenia A. Kulikova — Radiology Department, orcid.org/0000-0002-0319-4934

Sergey Yu. Trishchenkov — orcid.org/0000-0002-8019-0961

Vsevolod N. Galkin — Dr. Sci. (Med.), Prof., orcid.org/0000-0002-8024-2872

ВВЕДЕНИЕ

Забрюшинные неорганные новообразования длительное время не встречались и никак не описывались в медицинской литературе, и лишь в 1507 году Girolamo Benivieni дал литературное описание, а уже S. Lobstein в 1829 г. предложил терминологическое определение данной нозологии как «забрюшинные саркомы». Первыми учеными в России, которые стали упоминать и говорить о забрюшинных новообразованиях в медицинской литературе, были М. М. Кузнецов и Н. Н. Филиппов в конце XIX века [1]. В том же веке в мировой литературе появляются упоминания о нейрогенных забрюшинных новообразованиях, которые впервые описал Р. Вирхов как нейробластому, когда сообщил о клиническом случае глиомы надпочечника. Позднее, уже в 1906 г., E. Zuckerkandl и A. Kohn определили данную ткань как происходящую из симпатических ганглиев, а двумя годами позже J. Vegosaу впервые описал шванному. В дальнейшем в литературе встречались различные термины, описывающие данные образования: солитарная опухоль оболочки нерва, неврилеммома, периневральная фибробластная опухоль, и, наконец, она была окончательно определена и классифицирована ВОЗ как шваннома.

С точки зрения эпидемиологии, частота встречаемости неорганных забрюшинных образований варьирует от 0,01 до 0,4%, что позволяет отнести их к орфанным заболеваниям. Они представляют собой группу опухолей эктодермального происхождения, к которым относятся некоторые разновидности образований из клеток оболочек периферических нервов: шванномы периферических ганглиев; ганглионевромы и нейробластомы периферических параганглиев; доброкачественные и злокачественные параганглиомы или же хемодектомы, а также опухоли из нейроэктодермального зачатка.

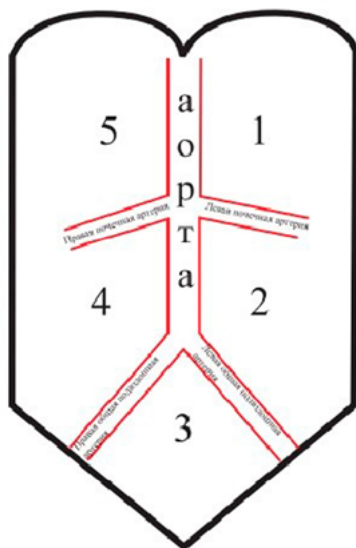


Рисунок 1. Схематическая классификация забрюшинных новообразований по классификации В. В. Цвиркуна
Figure 1. Schematic classification of retroperitoneal neoplasms according to the classification of V.V. Tsvirkun

Все вышеописанные опухоли в зависимости от степени дифференцировки и гистологического типа опухоли обладают как способностью к рецидивированию и метастазированию, так и определенными особенностями типа роста опухоли. Стоит упомянуть, что образования, происходящие из симпатических ганглиев, локализируются в параспинальных областях, надпочечниках и в органе Цукеркандля (скопление хромоаффинных клеток параспинально на уровне LI–LIII) [2]. Ганглионевромы же являются образованиями, происходящими как из центральной, так и из периферической нервной системы, являясь опухолью из зрелых клеток нервных ганглиев, возникающей на фоне нарушения закладки клеток симпатической нервной системы, которые локализируются, как правило, в заднем средостении, мозговом веществе надпочечников, забрюшинном пространстве, полости малого таза и нередко прорастают в позвоночный канал с формированием паравертебрального и экстрамедуллярного компонентов. Выявляются, как правило, в детском и подростковом возрасте.

Крайняя редкость данной патологии, а также отсутствие явной клинической картины при небольших размерах образований вызывает объективные диагностические трудности, так что они являются, как правило, случайной находкой при обследовании, что требует индивидуального подхода к каждому случаю с целью выбора активной хирургической тактики или варианта динамического наблюдения [3]. Поэтому нет явного отличия в клинической картине и проявлении между всеми неорганными забрюшинными новообразованиями и конкретно нейрогенными образованиями, за исключением параганглиом, которые являются гормонально активными опухолями с повышением уровня катехоламинов в крови и развитием характерной клинической картины в виде чувства сердцебиения, головной боли, головокружения и шума в ушах [4].

При проведении хирургических операций с целью топической классификации забрюшинных новообразований В. В. Цвиркун в 2000 г. в своей диссертационной работе предложил классификацию (рис. 1), основанную на делении забрюшинного пространства на 5 зон:

1-я — между левым куполом диафрагмы сверху, супраренальным сегментом аорты слева, левой почечной артерией снизу и боковой брюшной стенкой справа;

2-я — между левой почечной артерией снизу, инфраренальным сегментом аорты слева, левой общей подвздошной артерией снизу и боковой брюшной стенкой справа;

3-я — ниже подвздошных артерий и безымянной линии;

4-я — между правой общей подвздошной артерией снизу, инфраренальным сегментом аорты справа, боковой брюшной стенкой слева и правой почечной артерией сверху;

5-я — между правой почечной артерией снизу, супраренальным сегментом аорты справа, боковой брюшной стенкой слева и правым куполом диафрагмы сверху.

Степень занятости зоны образованием оценивается по 5-балльной шкале. Если зона свободна от образования, ставится 0.

Также существует классификация, предложенная W.O. Russel в 1977 году и далее вошедшая в международную классификацию TNM UICC сначала как все неорганные забрюшинные новообразования, а далее выделенная в 2000 г. уже в отдельную классификацию неорганных забрюшинных нейрогенных новообразований:

Размеры опухоли: T1 — опухоль менее 5 см; T2 — опухоль более 5 см; T3 — опухоль больших размеров с прорастанием соседних органов и структур.

Состояние регионарных лимфатических узлов: N0 — регионарные лимфатические узлы не увеличены; N1 — пальпируются увеличенные лимфатические узлы.

Наличие отдаленных метастазов: M0 — метастазов нет; M1 — имеются отдаленные метастазы.

Степень созревания опухоли: G1 — зрелые опухоли; G2–3 — пограничные опухоли; G4 — незрелые опухоли. Среди всех нейрогенных образований наибольшей склонностью к метастазированию обладают параганглиомы, нейробластомы и злокачественные шванномы. В диагностике нейрогенных забрюшинных новообразований помимо жалоб и анамнеза, которые, как было показано выше, не имеют специфической картины и патогномичного симптомо- и синдромокомплекса, скрининговыми методами являются УЗИ, МРТ и КТ, которые помогают определить его синтопию. Ультразвуковое исследование обычно показывает гомогенное, четко очерченное, гипоэхогенное образование, тогда как КТ с контрастированием выявляет гомогенное, относительно хорошо инкапсулированное образование с отсутствием или небольшим усилением в артериальной фазе и прогрессивным легким усилением в отсроченной фазе. У 20% пациентов могут наблюдаться ограниченные или пятнистые кальцинаты. При магнитно-резонансной томографии опухоль описывается как изоинтенсивная или гипоинтенсивная по отношению к спинному мозгу на T1-взвешенных изображениях, гиперинтенсивная на T2-взвешенных изображениях, а также как гетерогенная на контрастно-усиленных T1-взвешенных изображениях. Ганглионевриномы не поглощают фтордезоксиглюкозу, что делает позитронно-эмиссионную компьютерную томографию не имеющей диагностической ценности [5].

Однако важнейшим диагностическим тестом в определении нейроэндокринных забрюшинных опухолей

является сцинтиграфия с ¹²³метайодбензилгуанидином, которая выявляет как первичное, так и метастатическое поражение. По данным литературы, чувствительность данного метода исследования составляет 76,6–96,3%, специфичность — 88–100% [6]. Не доказано своей эффективности и целесообразности проведение дооперационной тонкоигольной биопсии с целью гистологической верификации в связи с малой информативностью данного исследования, а главное — отсутствием влияния на дальнейшую тактику ведения.

С точки зрения лечебной тактики хирургический метод является главным и основным методом лечения данной патологии, позволяющий добиться желаемого эффекта, что не позволяют ни лекарственный, ни лучевой методы [7, 8]. Малоинвазивная хирургия при ее известных преимуществах по сравнению с традиционным доступом в лечении солидных образований различных локализаций имеет свое место как при ганглионевромах забрюшинного пространства [9, 10], так и при иных локализациях [11, 12] причем как лапароскопическая, так и роботическая [13, 14].

По данным различных исследований, при проведении химиотерапии препаратами циклофосфамид, винкристин, дакарбазин у больных с метастатическими забрюшинными параганглиомами полный ответ получен у 2 из 14 пациентов, а частичный — у 6 больных [15]. Таким образом, комбинированные и комплексные методы лечения применяются лишь при появлении метастатического поражения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Представляем клинический случай успешно проведенного лечения пациентки с ганглионевромой забрюшинного пространства с использованием лапароскопического доступа.

Пациентка Г., 39 лет, проходила диспансерное наблюдение, при котором по данным УЗИ органов брюшной полости от февраля 2022 г. было выявлено образование забрюшинного пространства. При дальнейшем дообследовании по данным КТ органов брюшной полости с в/в контрастированием (рис. 2) от 09.03.2022 г. определяется образование забрюшинного пространства, ниже сосудистой ножки правой почки образование овальной формы размерами 90×65 мм, протяженно-



Рисунок 2. Данные КТ-исследования: А — фронтальная проекция; Б — сагиттальная проекция; В — аксиальная проекция
Figure 2. CT examination: A) frontal view; B) sagittal view; C) axial view



Рисунок 3. Ложе удаленной неорганической забрюшинной опухоли правого забрюшинного пространства
Figure 3. Bed of the removed non-organ-specific retroperitoneal neoplasm in the right retroperitoneum

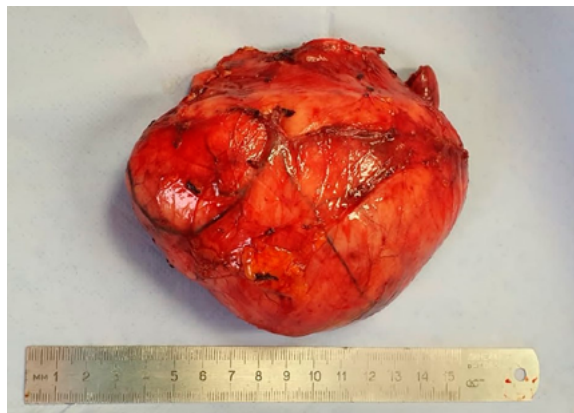


Рисунок 4. Макроскопическое фото удаленного образования
Figure 4. Macroscopic photo of the removed neoplasm

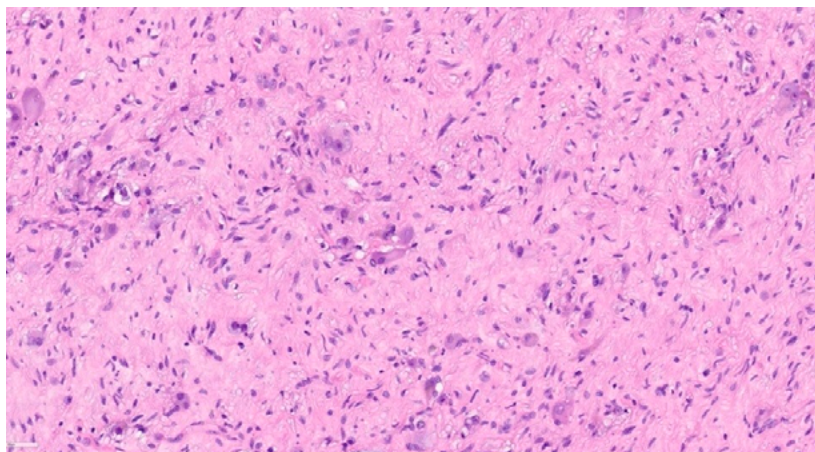


Рисунок 5. Микрофотография удаленного препарата в 400-кратном увеличении, окраска гематоксилин-эозином
Figure 5. Microphotograph of the removed preparation at x400, hematoxylin-eosin staining

стью до 110 мм, с четкими контурами. Структура образования кистозно-солидная с участками соединительнотканых включений. Образование прилегает к медиальной поверхности и сосудистой ножке правой почки, сдавливает дистальные отделы лоханки, также прилегает к нижней полой вене (НПВ), правому мочеточнику, поясничной мышце.

Пациентка была госпитализирована в клинику с целью выполнения планового оперативного вмешательства. Больной 30.03.2022 г. была выполнена операция в объеме лапароскопического удаления неорганической забрюшинной опухоли правого забрюшинного пространства (рис. 3). При интраоперационной ревизии нижний полюс опухоли был расположен на правых подвздошных сосудах, оттесняя их медиально, правый мочеточник смещен латерально и впереди от опухоли. Медиальный край опухоли прилежал к нижней полой вене с распространением на межаортакавальный промежуток и вовлечением поясничных артерий. Нижняя полая вена была мобилизована до уровня конfluence подвздошных вен, взята на резиновую держалку. Была выполнена мобилизация нижнего полюса опухоли от подвздошных сосудов, а также в межаортакавальном промежутке с последовательным клипированием и пересечением поясничных артерий и вен, кровоснабжающих опухоль. Опухоль была удалена единым блоком.

Отмечалось гладкое течение послеоперационного периода, пациентка была выписана на 3-и сутки после операции.

По результатам послеоперационного гистологического исследования получены следующие результаты:

— макроскопическое описание — узловое образование размерами 13,0×11,0×8,0 см, розовато-сероватого цвета, покрыто тонкой прозрачной капсулой (рис. 4). На разрезе опухоль на всем протяжении представлена желтоватой и белесоватой тканью волокнистого вида, желеобразной консистенции, с точечными кровоизлияниями;

— микроскопическое описание — фрагменты новообразования, представленного шванновскими клетками с волнистыми змеевидными ядрами, с заостренными концами, разделенными проволоочно-подобными коллагеновыми фибриллами и ганглионарными клетками с широким ободком базофильной цитоплазмы и мелкими пиктоничными ядрами (рис. 5). Клетки располагаются в миксоидизированной коллагеновой строме. Митотическая активность не определяется.

Заключение гистологического исследования — морфологическая картина соответствует ганглионевроме забрюшинного пространства.

Больная находится под динамическим наблюдением. По результатам контрольного обследования — без признаков прогрессирования заболевания или местного рецидива.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Забрюшинные ганглионевромы представляют собой редкие, хорошо дифференцированные, медленно растущие опухоли, обычно проявляющиеся без каких-либо

существенных симптомов. Хотя они могут достигать чрезвычайно больших размеров, редко инвазируют и чаще смещают соседние сосуды и органы. В текущем клиническом случае у молодой пациентки была выявлена крупная ганглионеврома при диспансерном осмотре. Наличие технической возможности и опыт лапароскопической хирургии на разных этапах органов брюшной полости позволили в данном случае выполнить малоинвазивное вмешательство, несмотря на относительно крупные размеры образования, с положительным непосредственным и отдаленным результатами.

При сравнении нашего опыта с различными литературными данными, в которых определялась роль малоинвазивных технологий в лечении нейрогенных забрюшинных образований, было установлено, что в группу малоинвазивного хирургического лечения включались, как правило, пациенты с размерами образования не более 8 см [16–19], что позволяет представить данный клинический случай как относительно редкое интересное наблюдение, демонстрирующее преимущества и безопасность лапароскопической хирургии при крупных ганглионевромах. Полное хирургическое удаление данного образования является методом выбора, хотя и является технически сложным вмешательством, учитывая анатомическое происхождение и расположение. Рецидивы после полного удаления опухоли редки. Рекомендуется регулярное и длительное наблюдение для исключения местного рецидива, особенно в случаях с микроскопическими признаками остаточной опухоли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение хирургического лечения в объеме лапароскопического удаления неорганных забрюшинных образований имеет ряд очевидных преимуществ: лучшая визуализация за счет двукратного увеличения, что вытекает в следующий плюс — более прецизионная работа с тканями, что ведет к меньшей травматичности и более быстрой реабилитации и лучшему косметическому эффекту. Рекомендовать лапароскопический доступ можно в клиниках, имеющих большой опыт выполнения лапароскопических операций на различных этапах брюшной полости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Мимоход А.А., Знаменский А.А., Сон А.И. Современные взгляды на неорганные образования забрюшинного пространства. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2017;(4-2):45–53.
- 2 Yamanaka M., Saitoh F., Saitoh H., Nisimura S., Sawada Y., Tsukui A., et al. Primary retroperitoneal ganglioneuroblastoma in an adult. *Int J Urol.* 2001;8(3):130–2. DOI: 10.1046/j.1442-2042.2001.00266.x
- 3 Georger B., Hero B., Harms D., Grebe J., Scheidhauer K., Berthold F. Metabolic activity and clinical features of primary ganglioneuromas. *Cancer.* 2001;91:1905–13. DOI: 10.1002/1097-0142(20010515)91:10<1905::aid-cnrc1213>3.0.co;2-4
- 4 Бабаханова С.Б., Качанов Д.Ю., Шчербаков А.П., Рощин В.Ю., Друй А.Е., Ликарь Ю.Н. и др. Ганглионейрома как феномен дозревания нейробластомы. *Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии.* 2020;19(4):133–42. DOI: 10.24287/1726-1708-2020-19-4-133-142
- 5 Wu Z., Zeng Q., Zhang X., Tu S., Zhang F. Ganglioneuroma in unusual sites: clinical, radiologic and pathological features. *Int J Clin Exp Pathol.* 2018;11(10):4862–6. PMID: 31949561
- 6 Наумова А.С. Ганглионейробластома шеи у 6-летнего ребенка (клинический случай и обзор литературы). *Здоровье мегаполиса.* 2021;2(3):77–82. DOI: 10.47619/2713-2617.zm.2021.v2i3:77–82
- 7 Tao T., Shi H., Wang M., Perez-Atayde A.R., London W.B., Gutierrez A., et al. Ganglioneuromas are driven by activated AKT and can be therapeutically targeted with mTOR inhibitors. *J Exp Med.* 2020;217(10):e20191871. DOI: 10.1084/jem.20191871
- 8 Токпанов С.И., Тусупбекова М.М., Даутов Т.Б., Серикбаев А.З., Жумабаев И.Ж., Садвакасов М.С. и др. Лапароскопическая технология в хирургическом лечении параганглиомы. *Вестник Казахского Национального медицинского университета.* 2020;1:349–55.
- 9 Huang K., Wang Y., Gu X., Xiao Q., Tu X. Retroperitoneal laparoscopic surgery in the treatment of complex adrenal tumors. *Cancer Manag Res.* 2020;12:5787–91. DOI: 10.2147/CMAR.S257310
- 10 Hu M., Tang Z., Cai Y., Yuan X. Giant adrenal ganglioneuroma in children: a case report. *Discov Oncol.* 2022;13(1):104. DOI: 10.1007/s12672-022-00573-3
- 11 Felföldi T., Varga Z., Kolozsi P., Kovács D.Á., Tóth D. Laparoscopic resection of ganglioneuroma from the hepatoduodenal ligament: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2023;112:108914. DOI: 10.1016/j.ijscr.2023.108914
- 12 Choi S.M., Choi H.R., Kim J.K., Lee C.R., Lee J., et al. Feasibility and safety of the posterior retroperitoneoscopic approach in the resection of aortocaval and infrarenal paraganglioma: a single-center experience. *Surg Endosc.* 2021;35(12):7246–52. DOI: 10.1007/s00464-021-08662-0
- 13 Huang K., Wang Y. H. Application of retroperitoneal laparoscopy and robotic surgery in complex adrenal tumors. *Artif Intel Cancer.* 2021;2(3):42–8. DOI: 10.35713/aic.v2.i3.42
- 14 Garzon-Muvdi T., Belzberg A., Allaf M.E., Wolinsky J.P. Intraoperative nerve monitoring in robotic-assisted resection of presacral ganglioneuroma: operative technique. *Oper Neurosurg (Hagerstown).* 2019;16(1):103–10. DOI: 10.1093/ons/opy040
- 15 Edström E., Gröndal S., Norström F., Palmér M., Svensson K.A., Widell H., et al. Long term experience after subtotal adrenalectomy for multiple endocrine neoplasia type IIa. *Eur J Surg.* 1999;165(5):431–5. DOI: 10.1080/110241599750006659
- 16 Kirchweber P., Wundsam H.V., Fischer I., Rösch C.S., Böhm G., Tsybrovskyy O., et al. Total resection of a giant retroperitoneal and mediastinal ganglioneuroma-case report and systematic review of the literature. *World J Surg Oncol.* 2020;18(1):248. DOI: 10.1186/s12957-020-02016-1
- 17 Hou Z., Xie Q., Qiu G., Jin Z., Mi S., Liu C., et al. Safety and efficacy of laparoscopic transperitoneal versus retroperitoneal resection for benign retroperitoneal tumors: a retrospective cohort study. *Surg Endosc.* 2023;37(12):9299–309. DOI: 10.1007/s00464-023-10504-0
- 18 Nagano S., Miyoshi N., Fujino S., Mizusima T., Doki Y., Eguchi H. Laparoscopic resection of a large nonadrenal ganglioneuroma adhered to the aorta and inferior mesenteric artery: A case report and literature review. *Int J Surg Case Rep.* 2021;78:16–20. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.11.127
- 19 Saadi A., Chebbi S., Mokadem S., Kacem L.B.H., Chakroun M., Slama M.R.B. Retroperitoneal ganglioneuroma: A five-case series from a single Tunisian center. *Int J Surg Case Rep.* 2023;111:108840. DOI: 10.1016/j.ijscr.2023.108840

REFERENCES

- 1 Mimokhod A.A., Znamenskiy A.A., Son A.I. Modern views at retroperitoneal formations. *Kremlin medicine journal.* 2017;(4-2):45–53 (In Russ.).
- 2 Yamanaka M., Saitoh F., Saitoh H., Nisimura S., Sawada Y., Tsukui A., et al. Primary retroperitoneal ganglioneuroblastoma in an adult. *Int J Urol.* 2001;8(3):130–2. DOI: 10.1046/j.1442-2042.2001.00266.x
- 3 Georger B., Hero B., Harms D., Grebe J., Scheidhauer K., Berthold F. Metabolic activity and clinical features of primary ganglioneuromas. *Cancer.* 2001;91:1905–13. DOI: 10.1002/1097-0142(20010515)91:10<1905::aid-cnrc1213>3.0.co;2-4
- 4 Babakanova S.B., Kachanov D.Yu., Shcherbakov A.P., Roshchin V.Yu., Druy A.E., Likar Yu.N., et al. Ganglioneuroma as the phenomenon of neuroblastoma maturation. *Pediatric Hematology/Oncology and Immunopathology.* 2020;19(4):133–42 (In Russ.). DOI: 10.24287/1726-1708-2020-19-4-133-142
- 5 Wu Z., Zeng Q., Zhang X., Tu S., Zhang F. Ganglioneuroma in unusual sites: clinical, radiologic and pathological features. *Int J Clin Exp Pathol.* 2018;11(10):4862–6. PMID: 31949561

- 6 Naumova A.S. Cervical ganglioneuroblastoma in a 6-year-old child (case report and literature review). *City Healthcare*. 2021;2(3):77–82 (In Russ.). DOI: 10.47619/2713-2617.zm.2021.v2i3;77–82
- 7 Tao T., Shi H., Wang M., Perez-Atayde A.R., London W.B., Gutierrez A., et al. Ganglioneuromas are driven by activated AKT and can be therapeutically targeted with mTOR inhibitors. *J Exp Med*. 2020;217(10):e20191871. DOI: 10.1084/jem.20191871
- 8 Tokpanov S.I., Tusupbekova M.M., Dautov T.B., Serikbaev A.Z., Zhumbaev I.ZH., Sadvakasov M.S., et al. Laparoscopic technology in surgery treatment of paraganglioma. *Vestnik KazNMU*. 2020;1:349–55 (In Russ.).
- 9 Huang K., Wang Y., Gu X., Xiao Q., Tu X. Retroperitoneal laparoscopic surgery in the treatment of complex adrenal tumors. *Cancer Manag Res*. 2020;12:5787–91. DOI: 10.2147/CMAR.S257310
- 10 Hu M., Tang Z., Cai Y., Yuan X. Giant adrenal ganglioneuroma in children: a case report. *Discov Oncol*. 2022;13(1):104. DOI: 10.1007/s12672-022-00573-3
- 11 Felföldi T., Varga Z., Kolozsi P., Kovács D.Á., Tóth D. Laparoscopic resection of ganglioneuroma from the hepatoduodenal ligament: A case report. *Int J Surg Case Rep*. 2023;112:108914. DOI: 10.1016/j.ijscr.2023.108914
- 12 Choi S.M., Choi S.H., Choi H.R., Kim J.K., Lee C.R., Lee J., et al. Feasibility and safety of the posterior retroperitoneoscopic approach in the resection of aortocaval and infrarenal paraganglioma: a single-center experience. *Surg Endosc*. 2021;35(12):7246–52. DOI: 10.1007/s00464-021-08662-0
- 13 Huang K., Wang Y. H. Application of retroperitoneal laparoscopy and robotic surgery in complex adrenal tumors. *Artif Intel Cancer*. 2021;2(3):42–8. DOI: 10.35713/aic.v2.i3.42
- 14 Garzon-Muvdi T., Belzberg A., Allaf M.E., Wolinsky J.P. Intraoperative nerve monitoring in robotic-assisted resection of presacral ganglioneuroma: operative technique. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2019;16(1):103–10. DOI: 10.1093/ons/opy040
- 15 Edström E., Gröndal S., Norström F., Palmér M., Svensson K.A., Widell H., et al. Long term experience after subtotal adrenalectomy for multiple endocrine neoplasia type IIa. *Eur J Surg*. 1999;165(5):431–5. DOI: 10.1080/110241599750006659
- 16 Kirchweber P., Wundsam H.V., Fischer I., Rösch C.S., Böhm G., Tsybrovskyy O., et al. Total resection of a giant retroperitoneal and mediastinal ganglioneuroma-case report and systematic review of the literature. *World J Surg Oncol*. 2020;18(1):248. DOI: 10.1186/s12957-020-02016-1
- 17 Hou Z., Xie Q., Qiu G., Jin Z., Mi S., Liu C., et al. Safety and efficacy of laparoscopic transperitoneal versus retroperitoneal resection for benign retroperitoneal tumors: a retrospective cohort study. *Surg Endosc*. 2023;37(12):9299–309. DOI: 10.1007/s00464-023-10504-0
- 18 Nagano S., Miyoshi N., Fujino S., Mizusima T., Doki Y., Eguchi H. Laparoscopic resection of a large nonadrenal ganglioneuroma adhered to the aorta and inferior mesenteric artery: A case report and literature review. *Int J Surg Case Rep*. 2021;78:16–20. DOI: 10.1016/j.ijscr.2020.11.127
- 19 Saadi A., Chebbi S., Mokadem S., Kacem L.B.H., Chakroun M., Slama M.R.B. Retroperitoneal ganglioneuroma: A five-case series from a single Tunisian center. *Int J Surg Case Rep*. 2023;111:108840. DOI: 10.1016/j.ijscr.2023.108840