DOI: 10.56871/UTJ.2023.11.61.008
УДК 612.43+001.891+616.441-008.6-079.2+616.447-02+577.175.47

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПЕРСИСТИРУЮЩЕГО ГИПЕРПАРАТИРЕОЗА

© Александр Сергеевич Кузьмичев[1], Зоя Сергеевна Матвеева[1], Игорь Владимирович Карпатский[1], Александр Александрович Богатиков[2], Петр Николаевич Яковлев[3]

[1] Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

[2] Северо-Западный окружной научно-клинический центр имени Л.Г. Соколова Федерального медико-биологического агентства. 194291, г. Санкт-Петербург, пр. Культуры, 4

[3] Клиника высоких медицинских технологий имени Н.И. Пирогова Санкт-Петербургского государственного университета. 199178, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, Большой пр., 49–51

Контактная информация: Александр Сергеевич Кузьмичев — д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии. E-mail: alkuz02@mail.ru ORCID: 0000-0002-6983-368X eLIBRARY ID: 49324252 SPIN: 8012-3448

Для цитирования: Кузьмичев А.С., Матвеева З.С., Карпатский И.В., Богатиков А.А., Яковлев П.Н. Хирургическое лечение персистирующего гиперпаратиреоза // Университетский терапевтический вестник. 2023. Т. 5. № 4. С. 94–101. DOI: https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.11.61.008

Поступила: 13.04.2023 ***Одобрена: 01.08.2023*** ***Принята к печати: 01.09.2023***

РЕЗЮМЕ. ***Введение.*** Персистирующий или рецидивирующий первичный гиперпаратиреоз (ПГПТ) обнаруживается в 3,4–6,5% случаев и является неудовлетворительным исходом операции по удалению паратиреоидных опухолей. Персистенция диагностируется при появлении гиперкальциемии в сроки до 6 месяцев после операции, в случае ее появления в более поздние сроки гиперпаратиреоз принято считать рецидивным. При выявлении персистирующей или рецидивирующей форм ПГПТ обычно необходима повторная операция, хотя подход к определению показаний должен быть индивидуальным. ***Материалы и методы.*** Сотрудниками ФГБОУ ВО СПбГПМУ в период с 1973 по 2022 гг. оперировано 546 больных ПГПТ в возрасте от 6 до 82 лет. Всем пациентам выполнялась двусторонняя ревизия шеи, удаление паратиреоидных опухолей. Персистенция ПГПТ диагностирована у 9 (1,6%) пациентов. ***Результаты и обсуждение.*** У всех 9 пациентов с персистенцией ПГПТ после первой операции сохранялись стойкая гиперкальциемия и повышение уровня паратгормона, выявленные в сроки от 1 до 6 месяцев после операции. Уровень общего кальция составил 2,65–3,55 ммоль/л. У трех пациентов с легкой гиперкальциемией, отсутствием клинической картины визуализирующие исследования не выявили узловых новообразований и очагов гиперфиксации радиофармпрепарата на ОФЭКТ-КТ. Эти пациенты оставлены для наблюдения. Одна больная отказалась от обследования и дальнейшего лечения. Повторные хирургические вмешательства по поводу персистирующего ПГПТ выполнены у 5 пациентов. В работе проведен анализ основных предрасполагающих факторов персистенции на диагностическом и операционном этапах. Ошибки ревизии в ходе первичной операции констатированы у 3 пациентов, еще у 2 — загрудинное расположение опухоли. ***Выводы.*** Основными причинами персистирования гиперпаратиреоза являются неадекватный объем первичной операции или эктопия паратиреоаденомы в средостение. Использование в сложной диагностической ситуации высокотехнологичных методов исследования (ОФЭКТ-КТ и МСКТ) позволяет выполнить точную топическую диагностику эктопированной аденомы и выбрать оптимальный метод хирургического вмешательства. Использование роботизированной системы da Vinci позволило удалить медиастинально расположенную аденому околощитовидной железы с минимальной хирургической травмой.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гиперпаратиреоз; околощитовидные железы; персистенция гиперкальциемии; паратгормон; хирургическое лечение.

SURGICAL TREATMENT OF PERSISTENT HYPERPARATHYROIDISM

© Alexander S. Kuzmichev[1], Zoya S. Matveeva[1], Igor V. Karpatsky[1], Alexander A. Bogaticov[2], Peter N. Yakovlev[3]

[1] Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100

[2] North-Western District Scientific and Clinical Center named after L.G. Sokolov Federal Medical-Biological Agency. Culture Ave., 4, Saint Petersburg, Russian Federation, 194291

[3] N.I. Pirogov Clinic of High Medical Technologies of St. Petersburg State University. Vasilyevsky Island, Bolshoi Ave., 49–51, Saint Petersburg, Russian Federation, 199178

Contact information: Alexander S. Kuzmichev — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Hospital Surgery with a course of traumatology. E-mail: alkuz02@mail.ru ORCID: 0000-0002-6983-368X eLIBRARY ID: 49324252 SPIN: 8012-3448

For citation: Kuzmichev AS, Matveeva ZS, Karpatsky IV, Bogaticov AA, Yakovlev PN. Surgical treatment of persistent hyperparathyroidism. University therapeutic journal (St. Petersburg). 2023;5(4):94-101. DOI: https://doi.org/10.56871/UTJ.2023.11.61.008

Received: 13.04.2023 ***Revised: 01.08.2023*** ***Accepted: 01.09.2023***

SUMMARY. ***Introduction.*** Persistent or recurrent primary hyperparathyroidism (PHPT) is detected in 3.4–6.5% and is an unsatisfactory outcome of the operation to remove parathyroid tumors. Persistence is diagnosed when hypercalcemia appears up to 6 months after surgery. If it occurs at a later date, hyperparathyroidism is considered to be recurrent. Persistent or recurrent forms of PHPT usually requirerepeated operation, although determination of indications should be individualized. ***Materials and methods.*** There were 546 patients with PHPT aged from 6 to 82 years were operated on during the period from 1973 to 2022 on in our clinic. All the patients underwent bilateral revision of the neck, removal of parathyroid tumors. Persistence of PHPT was diagnosed in 9 (1.6%) patients. ***Results and discussion.*** Persistent hypercalcemia and an increase in the level of parathyroid hormone were detected in the period from 1 to 6 month after the initial operation in all 9 patients. The level of total calcium was 2.65–3.55 mmol/l. Three patients with mild hypercalcemia and absence of clinical symptoms had negative ultrasound and SPECT-CT results. These patients are left for observation. One patient refused examination and further treatment. Repeated surgical interventions for persistent PHPT were performed in 5 patients. The study analyzes the main predisposing factors of persistence at the diagnostic and operational stages. Revision errors during the primary surgery were found in 3 patients and in 2 cases — by the retrosternal location of the tumor. ***Conclusions.*** The main reasons for the persistence of hyperparathyroidism are the inadequate volume of the primary operation and ectopic parathyroid adenoma in the mediastinum. The use of high-tech research methods (SPECT-CT and MSCT) in a difficult diagnostic situation makes it possible to perform an accurate topical diagnosis of ectopic adenoma and choose the optimal method of surgical intervention. Use of the da Vinci robotic system made it possible to remove mediastinal adenoma with minimal surgical trauma.

KEY WORDS: hyperparathyroidism; parathyroidglands; persistent hypercalcemia; parathyroidhormone; parathyroid surgery.

ВВЕДЕНИЕ

Первичный гиперпаратиреоз (ПГПТ) — третье по распространенности эндокринное заболевание [4, 6, 9, 21]. Причиной ПГПТ в 70–80% случаев является солитарная аденома околощитовидной железы (ОЩЖ), однако в 20–30% случаев аденомы могут быть множественными. Карциномы ОЩЖ встречаются относительно редко — порядка 1% случаев [6, 14, 20]. Единственный способ лечения ПГПТ — удаление измененной ОЩЖ. В случаях множественного поражения выполняется тотальная или субтотальная паратиреоидэктомия. Терапевтический успех опера-

ции характеризуется нормализацией уровней кальция и ПТГ крови [6, 21]. Хирургическое лечение эффективно у 94–96,6% пациентов. Персистирующий или рецидивирующий ПГПТ выявляется в 3,4–6,5% и является неудовлетворительным исходом операции [1, 2, 11, 21]. Персистенция диагностируется при появлении гиперкальциемии в сроки до 6 месяцев после операции, в случае ее появления в более поздние сроки гиперпаратиреоз принято считать рецидивным. При выявлении персистирующей или рецидивирующей форм ПГПТ обычно необходима повторная операция, хотя подход к определению показаний должен быть индивидуальным [6, 8, 14, 19].

Для выполнения как первичных, так и повторных хирургических вмешательств необходима максимально точная дооперационная топическая диагностика [3, 6, 7, 11]. Комбинация планарной сцинтиграфии с технецием [99mTc] сестамиби или однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ-КТ) с УЗИ ОЩЖ экспертного класса на дооперационном этапе значимо повышает эффективность топической диагностики ПГПТ до 95–98% в случае конкордантности данных [6, 11, 12]. Применение позитронно-эмиссионной томографии рекомендуется при персистенции заболевания или рецидиве ПГПТ, если отсутствует визуализация ОЩЖ другими методами. Данная методика является дорогостоящей и малодоступной, что препятствует ее широкому клиническому применению [10, 16, 18]. В литературе обсуждается вопрос о возможности применения селективного забора паратгормона из вен шеи и средостения [16] в трудной диагностической ситуации, однако высокая стоимость, лучевая нагрузка и инвазивность процедуры резко ограничивают применение методики.

Объем повторного хирургического вмешательства при персистирующем ПГПТ в большинстве случаев ограничивают повторной ревизией шеи. Более сложная задача возникает при удалении эктопированной паратиреоаденомы. Аномально расположенные ОЩЖ могут быть обнаружены в разных местах: от основания языка до средостения [6, 10, 21]. Чаще они локализуются в верхнем средостении и могут быть успешно удалены из шейного доступа [13]. Но у одной трети пациентов этой группы ОЩЖ мигрируют глубоко в средостение и не доступны для удаления традиционным способом, поэтому в последние годы для лечения данной группы пациентов стали использоваться видеоассистированная торакоскопическая хирургия и роботизированная система da Vinci. Новые технологии произвели революцию в малоинвазивной хирургии и внесли значительный вклад в хирургию опухолей средостения, особенно новообразований вилочковой железы [3].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Поиск и анализ причин повторных операций при ПГПТ и демонстрация успешного опыта лечения больных с персистирующим гиперпаратиреозом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на клинических базах кафедры госпитальной хирургии СПбГПМУ: в хирургическом отделении СПбГБУЗ «Городская Мариинская больница» и 2-м хирургическом отделении СЗОНКЦ им. Л.Г. Соколова. Сотрудниками ФГБОУ ВО СПбГПМУ в период с 1973 по 2022 гг. оперировано 546 больных ПГПТ в возрасте от 6 до 82 (56,3 ± 1,2) лет. Всем пациентам выполнялась двусторонняя ревизия шеи, удаление паратиреоидных опухолей. Персистенция ПГПТ диагностирована у 9 (1,6%) пациентов, один из которых первично оперирован в другом учреждении.

В работе выполнен анализ результатов обследования и хирургического лечения 9 пациентов в возрасте от 21 года до 82 (64,1 ± 5,2) лет с персистенцией ПГПТ. Для обследования применялись стандартные и специальные лабораторные и инструментальные методы исследования. Дополнительно определялись показатели содержания в сыворотке крови общего и ионизированного кальция, фосфора, щелочной фосфатазы, ТТГ, T_3, T_4, ПТГ, витамина D. Для визуализации паратиреоидных опухолей применялись УЗИ, сцинтиграфия ОЩЖ с препаратами технеция, ОФЭКТ-КТ, при необходимости — мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) шеи и средостения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех 9 пациентов с персистенцией ПГПТ первое хирургическое вмешательство включало двустороннюю ревизию шеи, протоколы операций включали описания размеров и локализации всех 4 ОЩЖ. В 5 наблюдениях одномоментно выполнены операции по поводу заболеваний щитовидной железы (ЩЖ).

У 4 пациентов — гемитиреоидэктомия, у одного — резекция нижнего полюса правой доли ЩЖ с фрагментом аденомы ОЩЖ (выполнена в другом лечебном учреждении).

Во всех 9 наблюдениях после первой операции сохранялись стойкая гиперкальциемия и повышение уровня паратгормона, выявленные в сроки от 1 до 6 месяцев после операции. Уровень общего кальция составил 2,65–3,55 (средний 2,83 ± 0,28) ммоль/л. Значимое снижение уровня кальция и паратгормона в послеоперационном периоде было достигнуто лишь в 1 наблюдении у больного с тяжелой гиперкальциемией, однако показатели сохранялись на высоком уровне: кальций — 3,56 ммол/л, паратгормон — 716 пг/мл (снижение на 30%).

Всем пациентам после выполнения повторных анализов (общий и ионизированный кальций, паратгормон, витамин D, уровень креатина крови и скорость клубочковой фильтрации) и контроля принимаемых препаратов проводились локализующие исследования (УЗИ и ОФЭКТ-КТ). У 3 пациентов с легкой гиперкальциемией (общий кальций 2,61–2,79 ммоль/л) и уровнем паратгормона 115–132 пг/мл, визуализирующие исследования не выявили узловых новообразований и очагов гиперфиксации радиофармпрепарата на ОФЭКТ-КТ. У них отсутствовала клиническая картина, сохранялся нормальный уровень сывороточного витамина D, креатинина и скорость клубочковой фильтрации. Эти пациенты оставлены для наблюдения с диагнозом «бессимптомная форма ПГПТ». За последующий год наблюдения у них значимых изменений в клинической картине и лабораторных данных не выявлено. Еще одна больная с уровнем кальция 2,78 ммоль/л, и повышенным уровнем паратгормона отказалась от обследования, мотивируя свое решение хорошим самочувствием.

Анализ результатов гистологического исследования препарата, удаленного в ходе первичного хирургического лечения, у пациентов исследуемой группы показал, что аденомы ОЩЖ были удалены у 2 пациентов, гиперплазия паратиреоидной ткани в 3 случаях. В 4 наблюдениях паратиреодной ткани в препарате не выявлено. Предполагаемые аденомы ОЩЖ оказались лимфатическими узлами или фрагментами отшнурованной тиреоидной ткани.

Повторные хирургические вмешательства по поводу персистирующего ПГПТ выполнены у 5 пациентов. У 4 повторно оперированных исходно диагностированы манифестные формы ПГПТ, сопровождавшиеся изменениями со стороны скелета и мочекаменной болезнью. Еще в одном наблюдении первая операция была выполнена по поводу бессимптомной формы ПГПТ, диагностированной при обследовании по поводу фолликулярной опухоли ЩЖ.

Всем пациентам выполнен повторный цикл визуализирующей диагностики. Наличие конкордантных данных УЗИ и сцинтиграфии с технецием [99mTc] сестамиби с выявлением четкого очага гиперфиксации радиофармпрепарата в зоне проведенной ранее операции позволило принять решение о повторной операции у 2 пациентов. В 3 наблюдениях выполнено ОФЭКТ-КТ. У одной больной накопление радиофармпрепарата определялось в области, где ранее проводилась ревизия и была удалена липоаденома ОЩЖ. В 2 случаях диагностирована эктопия паратиреоаденомы в верхнее средостение, что в качестве дополнительной топической диагностики потребовало выполнения МСКТ с контрастированием (рис. 1).

Объем повторного хирургического вмешательства и вариант оперативного доступа

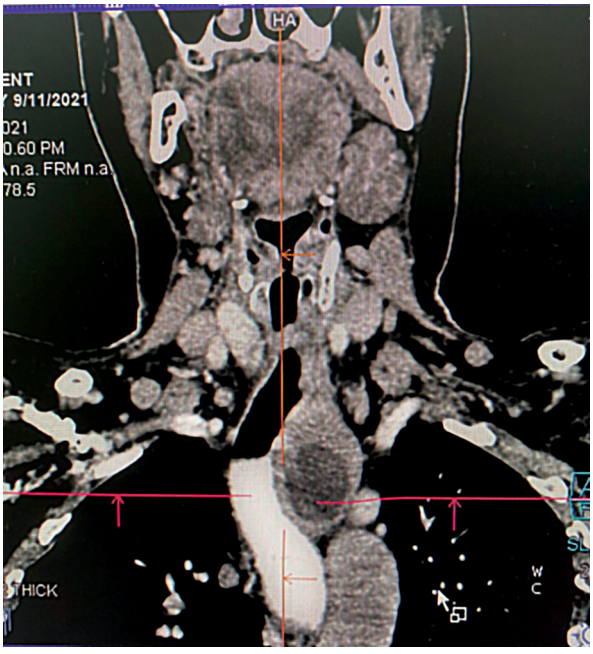


Рис. 1. Реконструкция МСКТ с контрастированием шеи и верхнего средостения. Визуализируется паратиреоаденома переднего отдела верхнего средостения (указана стрелкой)

Fig. 1. Reconstruction of the contrasted MSCT of the neck and upper mediastinum. A parathyroid adenoma of the anterior part of the superior mediastinum is visualized (indicated by the arrow)

зависели от результатов визуализирующих методик обследования больных. В 4 случаях ревизия выполнена через шейный доступ. Из них у 3 пациентов паратиреоаденома была обнаружена в зоне предыдущего вмешательства: у 1 больного глубоко в трахеопищеводной борозде у верхнего полюса ЩЖ, у 2 — позади возвратного нерва в области нижнего полюса (рис. 2).

У 2 больных аденомы ОЩЖ находились в средостении. В одном случае опухоль удалось извлечь через шейный доступ. Разрез был выполнен по переднему краю левой грудино-ключично-сосцевидной мышцы до грудино-ключичного сочленения. Сосудисто-нервный пучок отведен латерально. Левая доля ЩЖ мобилизована с визуализацией возвратного нерва. Вдоль боковой поверхности пищевода осуществлен доступ к заднему средостению, где выявлена и удалена аденома ОЩЖ диаметром 4,5 см. Во втором наблюдении опухоль располагалась глубоко в средостении на уровне дуги аорты, удаление ее шейным доступом не представлялось возможным. Больной выполнено робот-ассистированное хирургическое вмешательство системой da Vinci: удаление новообразования одним блоком с клетчаткой переднего верхнего средостения и лимфаденэктомией (рис. 3).

У всех больных после повторных операций было проведено морфологическое исследование, которое подтвердило наличие в полученном материале паратиреоидных опухолей (табл. 1).

Уровень общего кальция в послеоперационном периоде нормализовался у всех пациентов в пределах 3 дней. Клиническая картина транзиторной гипокальциемии с парестезиями отмечена в 1 случае у пациента с дооперационным кальцием 3,56 ммоль/л.

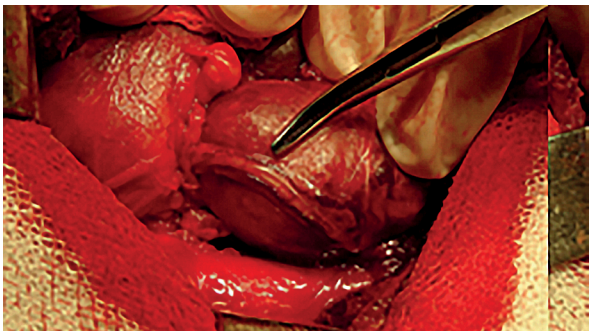


Рис. 2. Аденома околощитовидных желез расположена под возвратным гортанным нервом

Fig. 2. PTG adenoma is located under the recurrent laryngeal nerve

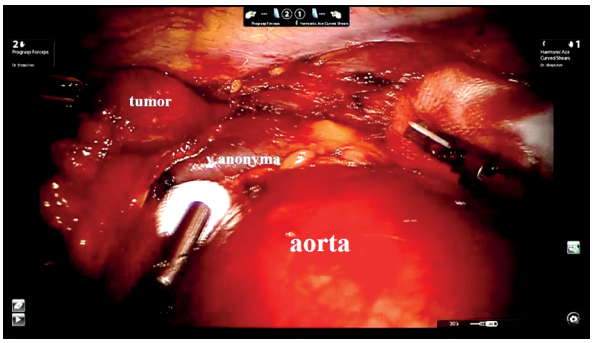


Рис. 3. Робот-ассистированное удаление паратиреоаденомы из средостения

Fig. 3. Robot-assisted removal of the parathyroid adenoma from the mediastinum

Таблица 1

Результаты гистологического исследования удаленного материала у пациентов с ПГПТ

Table 1

Results of histological examination of removed material in patients with PHPT

Операция / Operation	Наблюдения / Cases				
	1	2	3	4	5
Первая / Initial	Клетчатка с лимфатическим узлом, фрагментом ткани щитовидной железы / Fat tissue with a lymphatic node and thyroid fragment	Аденома ОЩЖ / PTG adenoma	Гиперплазия ОЩЖ / PTG hyperplasia	Липоаденома ОЩЖ (9 мм) / PTG lipoadenoma (9 mm)	Два фрагмент жировой ткани / Two fragments of fat tissue
Повторная / Repeated	Смешанно-клеточная аденома ОЩЖ / Mixed-cells PTG adenoma	Светлоклеточная аденома ОЩЖ (4 мм) / Chief-cells PTG adenoma (4 mm)	Светло-клеточная аденома ОЩЖ / Chief-cells PTG adenoma	Светлоклеточная аденома ОЩЖ / Chief-cells PTG adenoma	Светлоклеточная аденома ОЩЖ (4,5 см) / Chief-cells PTG adenoma (4.5 cm)

Коррекция выполнялась пероральным назначением комплексных препаратов кальция и витамина D. Паратгормон также нормализовался у всех больных.

Отдаленный анамнез собран через год после операции. У всех больных достигнута нормокальциемия и нормальный уровень паратгормона. Прием препаратов кальция и витамина D сохранился у 1 пациента с исходно тяжелой гиперкальциемией и генерализованным поражением костей скелета.

ОБСУЖДЕНИЕ

Причины послеоперационной персистенции и меры по ее профилактике активно обсуждаются в мировой научной литературе, хотя в отечественной печати встречаются лишь единичные публикации [1, 2]. Наиболее часто персистирующий гиперпаратиреоз является следствием неадекватно выполненной первой операции. Это обусловлено тем, что во время ревизии шеи аденому не всегда удается верифицировать, поэтому ошибочно удаляются гиперплазированные ОЩЖ, лимфоузлы или жировая клетчатка. Другой причиной персистирующего течения ПГПТ могут быть множественные паратиреоаденомы [11, 14] или эктопия аденом ОЩЖ в средостение, что встречается примерно в 2% случаев. В таких ситуациях аденомы крайне редко обнаруживаются во время первого оперативного вмешательства. В связи с этим при планировании повторной операции каждому пациенту в качестве первого шага рекомендуется проводить как минимум 2 разных визуализирующих исследования (например, УЗИ экспертного класса и планарная сцинтиграфия с технецием [99mTc] сестамиби или ОФЭКТ-КТ). Такое сочетание исследований дает точность диагностики порядка 95–98%. Наличие множественных паратиреоаденом значительно (до 30–60%) снижает возможности диагностики в указанной комбинации [6, 11, 12, 16]. Дискордантность данных является фактором риска персистенции, и напротив, увеличение числа визуализирующих исследований до 3 и более последовательно снижают данный риск [11, 14]. Имеет значение и опыт хирурга [17].

Повторно нами оперировано 5 больных. Причиной ПГПТ в 3 случаях были ошибки при первичной ревизии шеи, хотя двоим пациентам операцию выполняли хирурги, имевшие большой опыт лечения тиреоидной патологии. Один пациент был оперирован в другом учреждении. В этом случае неадекватный объем операции можно объяснить недостатком опыта хирургов, которые резецировали нижний полюс щитовидной железы по поводу аутоиммунного тиреоидита. При этом удалили только часть аденомы ОЩЖ и из-за близости возвратного нерва оставили основную массу опухоли.

У 2 больных повторные операции выполнены по поводу эктопии аденомы ОЩЖ в средостение. По данным литературы [5, 15], расширять объем первой операции следует лишь тогда, когда лучевые методы диагностики выявляют в средостении образования, подозрительные на паратиреоаденому. В случаях отсутствия убедительных данных о медиастинальной локализации паратиреомы повторное оперативное вмешательство должно проводиться вторым этапом, после того как будет подтверждена эктопия аденомы в средостение. При медиастинальной локализации аденом ОЩЖ, во избежание последующего персистирования, в случаях, когда аденома ОЩЖ предлежит к тимусу, необходимо производить тимэктомию с окружающей клетчаткой, так как в них может быть эктопирована не одна, а несколько ОЩЖ [5, 15].

У 2 пациентов в качестве дооперационной диагностики нами были использованы два метода визуализации эктопированной паратиреоаденомы: ОФЭКТ-КТ и МСКТ с контрастированием. Сочетание этих методов позволило выявить медиастинальную локализацию аденом ОЩЖ и выбрать оптимальные доступы для их удаления. В одном случае паратиреоидная опухоль удалена из шейного доступа. В другом из-за глубокого расположения аденомы ОЩЖ в окне аорты выполнено робот-ассистированное вмешательство. Это дало возможность выполнить полноценную диссекцию с иссечением новообразования одним блоком с клетчаткой переднего верхнего средостения в условиях наилучшей визуализации.

ВЫВОДЫ

Результаты нашего исследования показали, что основными причинами персистирования гиперпаратиреоза являются неадекватный объем первичной операции и эктопия паратиреоаденомы в средостение. Использование в сложной диагностической ситуации высокотехнологичных методов исследования: ОФЭКТ-КТ и МСКТ, позволяет выполнить точную топическую диагностику эктопированной аденомы ОЩЖ и выбрать оптималь-

ный метод хирургического вмешательства. Использование роботизированной системы da Vinci позволило удалить медиастинально расположенную аденому ОЩЖ с минимальной хирургической травмой и хорошим косметическим эффектом.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алаев Д.С., Калинин А.П., Котова И.В. и др. Повторные операции при первичном гиперпаратиреозе. Практическая медицина. 2012; 9(12): 103–5.
2. Белобородов В.А., Степанов И.А., Ховалыг Т.В. Повторные операции при первичном гиперпаратиреозе. Таврический медико-биологический вестник. 2022; 25(3): 37–40. DOI: 10.29039/2070-8092-2022-25-3-37-40.
3. Ветшев П.С., Аблицов А.Ю., Животов В.А., Дрожжин А.Ю. Хирургическое лечение первичного гиперпаратиреоза с редкой эктопией аденомы околощитовидной железы. Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. 2018; 13(1): 58–61.
4. Гостимский А.В., Матвеева З.С., Романчишен А.Ф. и др. Первичный гиперпаратиреоз в детском возрасте. Педиатр. 2017; 8(5): 20–4.
5. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Мокрышева Н.Г. и соавт. Первичный гиперпаратиреоз: клиника, диагностика, дифференциальная диагностика, методы лечения. Проблемы эндокринологии. 2016; 62(6): 40–77. DOI: 10.14341/probl201662640-77.
6. Мокрышева Н.Г., Еремкина А.К., Мирная С.С. и др. Клинические рекомендации по первичному гиперпаратиреозу. Проблемы эндокринологии 2021; 67(4): 94–124. DOI: 10.14341/probl12801.
7. Наджафова К.Н., Ковалев Ю.Р., Курникова Е.А., Исаков В.А. Хроническая болезнь почек и вторичный гиперпаратиреоз: причинно следственные связи. Медицина: теория и практика. 2019; 4(2): 27–34.
8. Романчишен А.Ф., Демидчик Ю.Н., Комиссаренко И.В. и др. Хирургия щитовидной и околощитовидных желез. СПб.: Вести; 2009.
9. Строев Ю.И., Чурилов Л.П. Эндокринология подростков. СПб.: ЭЛБИ; 2004.
10. Beggs A.D., Hain S.F. Localization of parathyroid adenomas using 11C-methionine positron emission tomography. Nucl. Med. Commun. 2005; 26(2): 133–6. DOI: 10.1097/00006231-200502000-00009.
11. Bergenfelz A., van Slycke S., Makay Ö., Brunaud L. European multicentre study on outcome of surgery for sporadic primary hyperparathyroidism. British Journal of Surgery. 2021; 108(6): 675–83. DOI: 10.1002/bjs.12025.
12. Casara D., Rubello D., Pelizzo M., Shapiro B. Clinical role of 99m TcO 4/MIBI scan, ultrasound and intra-operative gamma probe in the performance of unilateral and minimally invasive surgery in primary hyperparathyroidism. Eur. J. Nucl. Med. 2001; 28(9): 1351–9. DOI: 10.1007/s002590100564. PMID: 24578055.
13. Freeman J.B., Sherman B.M., Mason E.E. Transcervicalthymectomy: an integral part of neck exploration for hyperparathyroidism. Arch. Surg. 1976; 111: 359–64. DOI: 10.1001/archsurg.1976.01360220055009.
14. Guerin C., Paladino N.C., Lowery A. et al. Persistent and recurrent hyperparathyroidism. Updat. Surg. 2017; 69(2): 161–9. DOI: 10.1007/s13304-017-0447-7.
15. Guilmette J., Sadow P.M. Parathyroid Pathology. Surgical Pathology. 2019; 12: 1007–19. DOI: 10.1016/j.path.2019.08.006.
16. Hendricks A., Lenschow C., Kroiss M. et al. Evaluation of diagnostic efficacy for localization of parathyroid adenoma in patients with primary hyperparathyroidism undergoing repeat surgery. Langenbecks Arch Surg. 2021; 406(5): 1615–24. DOI: 10.1007/s00423-021-02191-z.
17. Iacobone M., Scerrino G., Palazzo F.F. Parathyroid surgery: an evidence-based volume — outcomes analysis. Langenbecks Arch. Surg. 2019; 404: 919–27. DOI: 10.1007/s00423-019-01823-9.
18. Kluijfhout W.P., Pasternak J.D., Drake F.T. et al. Use of PET tracers for parathyroid localization: a systema-

tic review and meta-analysis. Langenbeck's Arch Surg. 2016; 401(7): 925–35. DOI: 10.1007/s00423-016-1425-0.
19. Kuo L.E., Wachtel H., Fraker D., Kelz R. Reoperative-parathyroidectomy: who is at risk and what is the risk? J SurgRes. 2014; 191(2): 256–61. DOI: 10.1016/j.jss.2014.05.073.
20. Nawrot I., Chudziński W., Ciąćka T. et al. Reoperations for persistent or recurrent primary hyperparathyroidism: results of a retrospective cohort study at a tertiary referral center. Med. Sci. Monit. 2014; 20: 1604–12. DOI: 10.12659/MSM.890983.
21. Silva B.C., Cusano N.E., Bilezikian J.P. Primary hyperparathyroidism. Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab. 2018; 101247. DOI: 10.1016/j.beem.2018.09.013.

REFERENCES

1. Alaev D.S., Kalinin A.P., Kotova I.V. et al. Repeated surgery for primary hyperparathyroidism. [Repeated operations for primary hyperparathyroidism]. Prakticheskaya-medicina. 2012; 9(12): 103–5. (in Russian).
2. Beloborodov V.A., Stepanov I.A., Hovalyg T.V. Repeated operations for primary hyperparathyroidism. [Repeated operations for primary hyperparathyroidism]. Tavricheskij mediko-biologicheskij vestnik. 2022; 25(3): 37–40. DOI: 10.29039/2070-8092-2022-25-3-37-40. (in Russian).
3. Vetshev P.S., Ablicov A.Y., Zhivotov V.A., Drozhzhin A.Y. Surgical treatment of primary hyperparathyroidismwith rare ectopic location of parathyroid adenoma. [Surgical treatment of primary hyperparathyroidism with rare ectopic parathyroid adenoma]. Vestnik NMHC im. N.I. Pirogova. 2018; 13(1): 58–61. (in Russian).
4. Gostimsky A.V., Matveeva Z.S., Romanchishen A.F. et al. Primary hyperparathyroidism in childhood. [Primary hyperparathyroidism in childhood]. Pediatr. 2017; 8(5): 20–4.
5. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A., Mokrysheva N.G. et al. Primary hyperparathyroidism: clinic, diagnostic, differential diagnostic, methods of treatment. [Primary hyperparathyroidism: clinical picture, diagnosis, differential diagnosis, treatment methods]. Problemy endokrinologii. 2016; 62(6): 40–77. DOI: 10.14341/probl201662640-77. (in Russian).
6. Mokrysheva N.G., Eremkina A.K., Mirnaya S.S. et al. Clinical recommendations for primary hyperparathyroidism. [Clinical guidelines for primary hyperparathyroidism]. Problemyendokrinologii. 2021; 67(4): 94–124. DOI: 10.14341/probl12801. (in Russian).
7. Nadzhafova K. N., Kovalev Yu. R., Kurnikova E.A., Isakov V. A. Hronicheskaya bolezn' pochek i vtorichnyj giperparatireoz: prichinno sledstvennye svyazi. [Chronic kidney disease and secondary hyperparathyroidism: causal relationships]. Medicina: teoriya i praktika. 2019; 4(2): 27–34. (in Russian).
8. Romanchishen A. F., Demidchik Yu. N., Komissarenko I.V. i dr. Hirurgiya shchitovidnoj i okoloshchitovidnyh zhelez. [Surgery of the thyroid and parathyroid glands]. Sankt-Peterburg: Vesti Publ.; 2009. (in Russian).
9. Stroev Yu.I., Churilov L.P. Endokrinologiya podrostkov. [Endocrinology of adolescents]. Sankt-Peterburg: ELBI Pub.; 2004. (in Russian).
10. Beggs A.D., Hain S.F. Localization of parathyroid adenomas using 11C-methionine positron emission tomography. Nucl. Med. Commun. 2005; 26(2): 133–6. DOI: 10.1097/00006231-200502000-00009.
11. Bergenfelz A., van Slycke S., Makay Ö., Brunaud L. European multicentre study on outcome of surgery for sporadic primary hyperparathyroidism. British Journal of Surgery. 2021; 108(6): 675–83. DOI: 10.1002/bjs.12025.
12. Casara D., Rubello D., Pelizzo M., Shapiro B. Clinical role of 99m TcO 4/MIBI scan, ultrasound and intraoperative gamma probe in the performance of unilateral and minimally invasive surgery in primary hyperparathyroidism. Eur. J. Nucl. Med. 2001; 28(9): 1351–9. DOI: 10.1007/s002590100564. PMID: 24578055.
13. Freeman J.B., Sherman B.M., Mason E.E. Transcervicalthymectomy: an integral part of neck exploration for hyperparathyroidism. Arch. Surg. 1976; 111: 359–64. DOI: 10.1001/archsurg.1976.01360220055009.
14. Guerin C., Paladino N.C., Lowery A. et al. Persistent and recurrent hyperparathyroidism. Updat. Surg. 2017; 69(2): 161–9. DOI: 10.1007/s13304-017-0447-7.
15. Guilmette J., Sadow P.M. Parathyroid Pathology. Surgical Pathology. 2019; 12: 1007–19. DOI: 10.1016/j.path.2019.08.006.
16. Hendricks A., Lenschow C., Kroiss M. et al. Evaluation of diagnostic efficacy for localization of parathyroid adenoma in patients with primary hyperparathyroidism undergoing repeat surgery. Langenbecks Arch Surg. 2021; 406(5): 1615–24. DOI: 10.1007/s00423-021-02191-z.
17. Iacobone M., Scerrino G., Palazzo F.F. Parathyroid surgery: an evidence-based volume — outcomes analysis. Langenbecks Arch. Surg. 2019; 404: 919–27. DOI: 10.1007/s00423-019-01823-9.
18. Kluijfhout W.P., Pasternak J.D., Drake F.T. et al. Use of PET tracers for parathyroid localization: a systematic review and meta-analysis. Langenbeck's Arch Surg. 2016; 401(7): 925–35. DOI: 10.1007/s00423-016-1425-0.
19. Kuo L.E., Wachtel H., Fraker D., Kelz R. Reoperativeparathyroidectomy: who is at risk and what is the risk? JSurgRes. 2014; 191(2): 256–61.DOI: 10.1016/j.jss.2014.05.073.
20. Nawrot I., Chudziński W., Ciąćka T. et al. Reoperations for persistent or recurrent primary hyperparathyroidism: results of a retrospective cohort study at a tertiary referral center. Med. Sci. Monit. 2014; 20: 1604–12. DOI: 10.12659/MSM.890983.
21. Silva B.C., Cusano N.E., Bilezikian J.P. Primary hyperparathyroidism. Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab. 2018; 101247. DOI: 10.1016/j.beem.2018.09.013.