ХИРУРГИЯ SURGERY

DOI: 10.29413/ABS.2020-5.4.12

Особенности хирургического лечения вторичного гиперпаратиреоза при атипичном расположении околощитовидной железы в передне-верхнем средостении (обзор литературы и клиническое наблюдение)

Ильичева Е.А.^{1,2}, Булгатов Д.А.^{1,2}, Жаркая А.В.^{1,2}, Махутов В.Н.², Григорьев Е.Г.^{1,3}

¹ ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, Россия);

² ГБУЗ «Иркутская областная клиническая больница» (664049, г. Иркутск, Юбилейный, 100, Россия);

³ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, Россия)

Автор, ответственный за переписку: Жаркая Анастасия Валерьевна, e-mail: ava_irk@inbox.ru

Резюме

Паратиреоидэктомия является ведущим методом лечения рефрактерного к медикаментозной терапии вторичного и третичного гиперпаратиреоза у пациентов с хронической болезнью почек. Сложности при выполнении данной операции преимущественно связаны с анатомическими особенностями околощитовидных желёз, в частности с вариабельностью их количества и топографической анатомии. Эктопические околощитовидные железы являются одной из самых частых причин персистенции или рецидива вторичного гиперпаратиреоза после хирургического лечения. Одним из распространённых вариантов эктопии является локализация околощитовидной железы в передне-верхнем средостении. В статье рассмотрены особенности хирургического лечения вторичного гиперпаратиреоза у пациентов с хронической болезнью почек терминальной стадии с наличием данной эктопии. Представлен новый способ лечения гиперпаратиреоза при атипичном расположении околощитовидной железы в передне-верхнем средостении. Данный способ характеризуется низкой травматичностью доступа, простотой выполнения без использования специализированного оборудования и инструментария. Предложенный нами способ был использован в лечении пациента с вторичным гиперпаратиреозом вследствие хронической почечной недостаточности в исходе хронического гломерулонефрита. Длительность гемодиализа на момент операции составляла более 17 лет. В представленном клиническом наблюдении эктопия одной из патологически изменённых околощитовидных желёз в передне-верхнее средостение была выявлена на дооперационном этапе. Хирургическое лечение было проведено в объёме тотальной паратиреоидэктомии с аутотрансплантацией фрагмента ткани околощитовидной железы в плечелучевую мышцу. Благодаря представленному способу удаление атипично расположенной околощитовидной железы удалось провести из цервикотомного доступа и выписать пациента в стандартные для данного объёма операции сроки.

Ключевые слова: эктопированная околощитовидная железа, вторичный гиперпаратиреоз, переднее средостение, паратиреоидэктомия

Для цитирования: Ильичева Е.А., Булгатов Д.А., Жаркая А.В., Махутов В.Н., Григорьев Е.Г. Особенности хирургического лечения вторичного гиперпаратиреоза при атипичном расположении околощитовидной железы в передне-верхнем средостении (обзор литературы и клиническое наблюдение). *Acta biomedica scientifica*. 2020; 5(4): 84-89. doi: 10.29413/ABS.2020-5.4.12

Surgical Treatment of Secondary Hyperparathyroidism at Ectopic Parathyroid Gland in Anterior-Superior Mediastinum (Literature Review and Clinical Case)

Ilyicheva E.A.^{1,2}, Bulgatov D.A.^{1,2}, Zharkaya A.V.^{1,2}, Makhutov V.N.², Grigoryev E.G.³

¹ Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology (Bortsov Revolyutsii str. 1, Irkutsk 664003, Russian Federation);

² Irkutsk Regional Clinical Hospital (Yubileyniy 100, Irkutsk 664049, Russian Federation); ³ Irkutsk State Medical University

(Krasnogo Vosstaniya str. 1, Irkutsk 664003, Russian Federation)

Corresponding author: Anastasia V. Zharkaya, e-mail: ava_irk@inbox.ru

Abstract

Parathyroidectomy is the leading treatment for drug-refractory secondary and tertiary hyperparathyroidism in patients with chronic kidney disease. Difficulties in performing this surgery are mainly associated with the anatomical features of the parathyroid glands, in particular with the variability of their number and topographic anatomy. Ectopic parathyroid glands are one of the most common causes of persistence or recurrence of secondary hyperparathyroidism after surgery. One of the common variants of ectopia is the localization of the parathyroid gland in the anterior-superior

mediastinum. The article discusses the features of surgical treatment of secondary hyperparathyroidism in patients with end-stage chronic kidney disease with this ectopia. A new method of treating hyperparathyroidism in patients with an atypical location of the parathyroid gland in the anterior-superior mediastinum is presented. This method is characterized by low invasiveness of access, ease of implementation without using special equipment and instruments. The proposed method was used in the treatment of a patient with secondary hyperparathyroidism due to chronic renal failure as a result of chronic glomerulonephritis. The duration of hemodialysis at the time of the surgery was more than 17 years. In the presented clinical case, ectopia of one of the pathologically altered parathyroid glands in the anterior-superior mediastinum was found at the preoperative stage. As a method of surgical treatment, we carried out total parathyroidectomy with autotransplantation of a fragment of parathyroid tissue into the brachioradialis muscle. Thanks to this method, it was possible to remove the atypically located parathyroid gland from the cervicotomy access and to discharge the patient within the standard terms for a given volume of surgery.

Key words: ectopic parathyroid gland, secondary hyperparathyroidism, anterior mediastinum, parathyroidectomy

For citation: Ilyicheva E.A., Bulgatov D.A., Zharkaya A.V., Makhutov V.N., Grigoryev E.G.. Surgical Treatment of Secondary Hyperparathyroidism at Ectopic Parathyroid Gland in Anterior-Superior Mediastinum (Literature Review and Clinical Case). *Acta biomedica scientifica*. 2020; 5(4): 84-89. doi: 10.29413/ABS.2020-5.4.12

Паратиреоидэктомия является ведущим методом лечения рефрактерного к медикаментозной терапии вторичного и третичного гиперпаратиреоза у пациентов с хронической болезнью почек. Сложности при выполнении данной операции преимущественно связаны с анатомическими особенностями околощитовидных желёз (ОЩЖ), в частности с вариативностью их количества и топографической анатомии. В эмбриогенезе верхние ОЩЖ спускаются к своему типичному месторасположению из четвёртого жаберного кармана и проходят относительно небольшой путь, в связи с чем атипичные места локализации ограничиваются областью шеи. Путь миграции нижних ОЩЖ, развивающихся вместе с вилочковой железой из третьего жаберного кармана, гораздо более протяжённый. Типичными местами локализации нижних ОЩЖ считают область нижней трети заднемедиальной поверхности щитовидной железы, тиреоидическую связку, нижние полюса долей щитовидной железы. Расположение в других зонах называют эктопией ОЩЖ. Эктопические ОЩЖ являются одной из самых частых причин персистенции или рецидива вторичного гиперпаратиреоза после хирургического лечения [1]. При изучении анатомических вариантов расположения ОЩЖ у пациентов с уремическим гиперпаратиреозом эктопические нижние ОЩЖ выявляли в 7,6 % случаев, преимущественно в рогах вилочковой железы [2].

Одной из особенностей оперативного лечения вторичного гиперпаратиреоза является необходимость идентификации и удаления всех избыточно функционирующих ОЩЖ в связи с тем, что при повторных вмешательствах по поводу персистенции или рецидива заболевания повышается риск развития хирургических осложнений, в частности пареза гортани [3].

Диагностировать эктопированную в средостение ОЩЖ на дооперационном этапе, как правило, удаётся с помощью сцинтиграфии [4]. Т. Hiramitsu et al. показали, что комбинация методов УЗИ, КТ и сцинтиграфии при планировании операции по поводу вторичного гиперпаратиреоза обладает наиболее высокой точностью [5].

Заподозрить атипично расположенную ОЩЖ возможно и при использовании интраоперационного мониторинга интактного паратиреоидного гормона [6], однако он не позволяет уточнить локализацию ОЩЖ.

Для удаления ОЩЖ из передне-верхнего средостения используют различные доступы. Существует мнение, что при расположении эктопированной ОЩЖ выше плечеголовной вены её возможно удалить из шейного доступа, при расположении ниже требуется прибегать к

различным вариантам стернотомии, медиастино- или торакоскопии (торакотомии) [7].

В последние годы к стернотомии прибегают всё реже (как правило, при «глубоком» расположении ОЩЖ), однако случаи выполнения стернотомии при локализации ОЩЖ в передне-верхнем средостении имеют место [8]. Y.J. Wu et al. сообщили об успешном использовании трансорального эндоскопического доступа для проведения тотальной паратиреоидэктомии, в том числе при наличии эктопированной ОЩЖ в верхнее средостение [9]. Встречаются единичные работы об интервенционных вмешательствах при медиастинальных вариантах расположения ОЩЖ [10].

Нами был разработан способ паратиреоидэктомии при локализации ОЩЖ в переднем верхнем средостении из шейного доступа, выполняемый без использования специализированного оборудования и инструментария (патент на изобретение № 2702874). Проводили цервикотомию по Кохеру, затем тупым путём выделяли плечеголовную вену и лопаткой Буяльского отводили её кзади. Атипичную ОЩЖ пальпировали и мобилизовали, после чего слепо захватывали в окончатый зажим Люэра, подтягивали и лигировали питающие её сосуды, после чего ОЩЖ удаляли. Использование лопатки Буяльского решает две задачи: во-первых, позволяет защитить плечеголовную вену и создать безопасный доступ в средостение; во-вторых, за счёт своей конфигурации она создаёт «дно» операционной раны, опору для ОЩЖ при захватывании её в зажим, предотвращая ускользание образования вглубь средостения.

Приводим клинический случай хирургического лечения уремического гиперпаратиреоза у пациента с эктопией ОЩЖ в передне-верхнее средостение с использованием разработанного способа.

Пациент Н., 60 лет. Страдает хронической болезнью почек 5-й стадии в исходе хронического гломерулонефрита. Заместительная почечная терапия проводится с 04.12.2000 г., также проводится консервативная терапия препаратами витамина Д. С 2015 г. отмечалась гиперфосфатемия и гиперкальциемия, рекомендована терапия кальцимиметиками, однако лечение не получал в связи с отсутствием препаратов. Направлен для решения вопроса об оперативном лечении в 2017 году.

Данные лабораторных исследований крови: общий кальций 2,67–2,62 ммоль/л, фосфор 2,5–2,69 ммоль/л, альбумин 37 г/л; щелочная фосфатаза 142 ед./л, паратиреоидный гормон (ПТГ) 1126–1579 пг/мл, тиреотропный гормон (ТТГ) 2,51 мкМЕ/мл, витамин 25(ОН)Д 45,49 нг/мл.

Ультразвуковое исследование ОЩЖ показало, что по задней поверхности обеих долей в средней трети лоцируются гипозоногенные образования: слева 9 × 15 мм, справа 9 × 15 мм. Заключение: Признаки гиперплазии ОЩЖ справа и слева.

Остеоденситометрия: Т-критерий в поясничном отделе позвоночника = -1,8; Т-критерий в шейке бедра = -2,1.

Сцинтиграфия ОЩЖ с однофотонной эмиссионной компьютерной томографией (ОФЭКТ) показала признаки

увеличения функциональной активности правой, левой и атипично расположенной ОЩЖ (рис. 1).

Рентгенография костей предплечья выявила признаки распространённого остеопороза.

Эхокардиография: дегенеративные изменения аорты, аортального клапана. Дилатация левого предсердия, гипертрофия миокарда левого желудочка минимальной выраженности. Диастолическая дисфункция левого желудочка (ригидный тип наполнения).

Рис. 1. Пациент Н. Двухфазная скintiграфия с ^{99m}Tc -sestamibi. Три очага повышенной активности: А – паратиреоидная фаза; Б – однофотонная эмиссионная компьютерная томография в паратиреоидную фазу, поперечная, сагитальная, фронтальная проекции (стрелкой указан очаг повышенного накопления в передне-верхнем средостении)

Fig. 1. Patient N. 99mTc-sestamibi double-phase scintigraphy. Three foci of increased activity: A – parathyroid phase; B – SPECT-imaging in the parathyroid phase, transverse, sagittal, frontal projections (the arrow indicates the focus of increased accumulation in the anterior-superior mediastinum)

Рис. 2. Пациент Н. Нативная мультиспиральная компьютерная томография шеи и грудной клетки (стрелкой показано образование в передне-верхнем средостении)

Fig. 2. Patient N. CT images of ectopic mediastinal parathyroid adenoma (the arrow indicates the mass in the anterior-superior mediastinum)

Консультация кардиолога 28.03.2017 г.: симптоматическая артериальная гипертензия (нефрогенная) 3-й стадии, риск 4. Хроническая сердечная недостаточность СН I стадии I функционального класса.

На МСКТ шеи и грудной клетки (рис. 2): околощитовидные образования и образование передне-верхнего средостения (по нижней задней поверхности обеих долей щитовидной железы определяются образования плотностью 39–56 ед. Н, размерами 13 × 10 × 10 мм справа и 14 × 10 × 9 мм слева; в передне-верхнем средостении определяется аналогичное образование размерами 14 × 15 × 10 мм); очаговые образования щитовидной железы (гиподенсивные включения плотностью до 60 ед. Н размерами до 5 мм). Отмечаются внекостная кальцификация мягких тканей (периартикулярно в области грудины, обеих ключиц, плечевых суставов, в области шейного отдела позвоночника определяется утолщение мягких тканей с выраженной оссификацией), лёгочная гипертензия (лёгочный ствол расширен до 32 мм, правая лёгочная артерия 23 мм, левая до 24 мм).

Поставлен диагноз: Хронический гломерулонефрит. Хроническая болезнь почек, стадия 5Д (04.12.2000 г.). Вторичный гиперпаратиреоз, атипичное расположение нижней ОЩЖ (средостение). Гиперкальциемия. Внекостная кальцификация. Гиперпаратиреоидная остеодистрофия. Остеопенический синдром. Симптоматическая артериальная гипертензия (нефрогенная) 3-й стадии, риск 4. Хроническая сердечная недостаточность СН I стадии I функционального класса.

Показанием к операции явилось наличие гиперпаратиреоза с внекостной кальцификацией, остеодистрофией, гиперкальциемией.

Выполнена тотальная паратиреоидэктомия с аутотрансплантацией фрагментов левой верхней ОЩЖ в правую плечелучевую мышцу (с интраоперационным мониторингом ПТГ). Уровень исходного ПТГ – 929,0 пг/мл. После обработки операционного поля под комбинированным эндотрахеальным наркозом выполнен воротничкообразный разрез на шее по Кохеру. После мобилизации грудино-щитовидных мышц выделены правый и левый сосудистые пучки шеи. После медиального отведения левой и правой долей щитовидной железы выделены правый и левый возвратный гортанный нервы (ВГН). Под визуальным контролем левого ВГН произведена мобилизация левой верхней ОЩЖ размерами 2,0 × 1,0 × 0,8 см и её удаление. 1/3 ОЩЖ направлена на гистологический анализ, 1/3 – на экспресс-гистологический анализ (подтверждена ткань ОЩЖ), 1/3 подготовлена для аутотрансплантации. Под визуальным контролем правого ВГН произведена мобилизация правой верхней ОЩЖ размерами 1,5 × 1,0 × 1,0 см и её удаление. Далее удалены центральная клетчатка шеи справа, клетчатка верхнего средостения и центральная клетчатка шеи слева. Из шейного доступа выделены и выведены в рану верхние рога тимуса (ткань рыхлая, при мобилизации фрагментируется), в передне-верхнем средостении между поверхностью грудины и плечевого вены определяется эктопированная ОЩЖ в форме песочных часов, размерами 2,5 × 2,0 × 0,8 см. Выполнено её удаление вместе с тканью тимуса. При ревизии 4-я ОЩЖ не визуализируется. Выполнены резекция нижних полюсов щитовидной железы, гемостаз электрокоагуляцией и лигированием. К трахее с обеих сторон установлен

трубчатый дренаж и выведен под швом. Тампоны не использовались. На рану наложены послойные швы. Кожа ушита внутрикожным швом. Уровень ПТГ через 10 минут после удаления ОЩЖ – 285,8 пг/мл. Следующим этапом операции выделен и удалён кожный лоскут с признаками кальцификации в проекции правой плечелучевой мышцы, фрагменты левой верхней ОЩЖ трансплантированы в плечелучевую мышцу правого предплечья (после экспресс-гистологического подтверждения ткани ОЩЖ). На кожу наложены швы.

Гистологическое заключение: ткань ОЩЖ с картиной диффузно-очаговой гиперплазии.

В послеоперационном периоде выполнена видеоларингоскопия: патологии гортани не выявлено. Проводилась терапия гипокальциемии, симптоматическая терапия, перевязки, гемодиализ. Швы сняты на 7-е сутки, заживление первичным натяжением. Контрольный уровень ПТГ через сутки после операции – 18,9 пг/мл. Контрольный уровень ионизированного кальция крови через 5 дней после операции на фоне терапии – 1,09 ммоль/л.

ОБСУЖДЕНИЕ

В представленном наблюдении эктопированная ОЩЖ была выявлена при подготовке к операции с помощью двухфазной сцинтиграфии с ^{99m}Tc-sestamibi с ОФЭКТ. МСКТ шеи и грудной клетки была проведена с целью уточнения локализации для планирования оперативного доступа. Разработанная техника позволяет удалить эктопированную в передне-верхнее средостение ОЩЖ из цервикотомного доступа, что в сравнении со стернотомией и торакоскопией обладает меньшей травматичностью, позволяет сохранить целостность париетальных листков плевры, мягких тканей грудной клетки и её костей, уменьшить сроки реабилитации пациента после оперативного лечения гиперпаратиреоза. Нужно отметить, что в последние годы торакоскопия показывает всё большую безопасность для пациента, однако её проведение требует определённых хирургических навыков и специализированного оснащения операционных [7]. То же относится и к использованию медиастиноскопии из доступа на шее. Поэтому к положительным моментам разработанного способа следует отнести и отсутствие специализированного оборудования и инструментария для выполнения операции.

При использовании шейного разреза костные структуры грудной клетки препятствуют свободному манипулированию в передне-верхнем средостении, создаётся достаточно тесное операционное поле. При разработке представляемого способа мы стремились увеличить безопасность при поиске и мобилизации эктопированной ОЩЖ.

О. Toktaş et al. удаляли аденому эктопированной в переднее средостение ОЩЖ из цервикотомного доступа используя для удержания ОЩЖ щипцы Бэбкокка и аппарат LigaSure Atlas для её мобилизации из окружающей клетчатки [11]. Окончатый зажим Люэра в данной ситуации, на наш взгляд, более предпочтителен, поскольку позволяет удерживать ОЩЖ, не повреждая её капсулу, что считаем очень важным аспектом паратиреоидной хирургии. Известно, что при повреждении капсулы возникает опасность развития у пациента паратиреоматоза, особенно если это пациент с хронической болезнью почек [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный способ позволяет достичь купирования гиперпаратиреоза, расширяет возможности тактики хирургического вмешательства при гиперпаратиреозе с атипичным расположением ОЩЖ в передне-верхнем средостении и при этом обладает низкой травматичностью доступа и простотой выполнения, не требующей специальных хирургических навыков, оборудования и инструментария.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

- Okada M, Tominaga Y, Yamamoto T, Hiramitsu T, Narumi S, Watarai Y. Location frequency of missed parathyroid glands after parathyroidectomy in patients with persistent or recurrent secondary hyperparathyroidism. *World J Surg.* 2016; 40(3): 595-599. doi: 10.1007/s00268-015-3312-1
- Новокшонов К.Ю., Федотов Ю.Н., Карелина Ю.В., Придвижнина Т.С., Черников Р.А., Слепцов И.В., и др. Хирургическая анатомия околощитовидных желез у больных, оперированных по поводу вторичного гиперпаратиреоза. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова.* 2015; 7(3): 23-28.
- Tominaga Y, Katayama A, Sato T, Matsuoka S, Goto N, Haba T, et al. Re-operation is frequently required when parathyroid glands remain after initial parathyroidectomy for advanced secondary hyperparathyroidism in uraemic patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2003; 18(Suppl 3): 65-70.
- Zeng M, Liu W, Zha X, Tang S, Liu J, Yang G, et al. 99mTc-MIBI SPECT/CT imaging had high sensitivity in accurate localization of parathyroids before parathyroidectomy for patients with secondary hyperparathyroidism. *Ren Fail.* 2019; 41(1): 885-892. doi: 10.1080/0886022X.2019.1662804
- Hiramitsu T, Tomosugi T, Okada M, Futamura K, Tsujita M, Goto N, et al. Pre-operative localization of the parathyroid glands in secondary hyperparathyroidism: a retrospective cohort study. *Sci Rep.* 2019; 9(1): 14634. doi: 10.1038/s41598-019-51265-y.
- Ohe MN, Santos RO, Kunii IS, Carvalho AB, Abrahão M, das Neves MC, et al. Intraoperative PTH cutoff definition to predict successful parathyroidectomy in secondary and tertiary hyperparathyroidism. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013; 79(4): 494-499. doi: 10.5935/1808-8694.20130088
- Boccalatte LA, Gómez NL, Olivera López S, Yanzon A, Abuawad CY, Smith DE, et al. Hiperparatiroidismo ectópico. Detección de la localización mediastinal. *Medicina (B Aires).* 2020; 80(1): 39-47.
- Sunny SA, Singh A, Adhikary AB. Ectopic parathyroid adenoma: surgical correction and its complication management. *Mymensingh Med J.* 2019; 28(1): 245-249.
- Wu YJ, Cheng BC, Chiu CH, Huang SC, Li LC, Chung SY, et al. Successful modified transoral endoscopic parathyroidectomy vestibular approach for secondary hyperparathyroidism with ectopic mediastinal glands. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2019; 29(6): e88-e93. doi: 10.1097/SLE.0000000000000727
- Meek J, Fletcher S, Kessler M, Komaraju A, Privat C, Meek M. Percutaneous transsternal cryoablation of ectopic parathyroid adenoma in the anterior mediastinum. *J Endocr Soc.* 2017; 1(10): 1287-1292. doi: 10.1210/js.2017-00248.
- Toktaş O, İliklerden Ü, Yerlikaya B, Kotan Ç, Batur A. Transcervical resection of two parathyroid adenomas located

on the anterior mediastinum. *Turk J Surg.* 2018; 34(3): 247-249. doi: 10.5152/turkjsurg.2017.3270.

12. Ильичева Е.А., Аюшеева А.В., Синицын В.А., Рожанская Е.В., Соболева Э.В., Бойко Т.Н., и др. Хирургическое лечение рецидивного третичного гиперпаратиреоза, вызванного распространенным паратиреоматозом (обзор литературы и клиническое наблюдение). *Нефрология и диализ.* 2015; 17(1): 89-99.

REFERENCES

- Okada M, Tominaga Y, Yamamoto T, Hiramitsu T, Narumi S, Watarai Y. Location frequency of missed parathyroid glands after parathyroidectomy in patients with persistent or recurrent secondary hyperparathyroidism. *World J Surg.* 2016; 40(3): 595-599. doi: 10.1007/s00268-015-3312-1
- Novokshonov KYu, Fedotov YuN, Karelina YuV, Pridvishkina TS, Chernikov RA, Sleptsov IV, et al. Surgical anatomy of the parathyroid glands in patients operated for secondary hyperparathyroidism. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova.* 2015; 7(3): 23-28. (In Russ.)
- Tominaga Y, Katayama A, Sato T, Matsuoka S, Goto N, Haba T, et al. Re-operation is frequently required when parathyroid glands remain after initial parathyroidectomy for advanced secondary hyperparathyroidism in uraemic patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2003; 18(Suppl 3): 65-70.
- Zeng M, Liu W, Zha X, Tang S, Liu J, Yang G, et al. 99mTc-MIBI SPECT/CT imaging had high sensitivity in accurate localization of parathyroids before parathyroidectomy for patients with secondary hyperparathyroidism. *Ren Fail.* 2019; 41(1): 885-892. doi: 10.1080/0886022X.2019.1662804
- Hiramitsu T, Tomosugi T, Okada M, Futamura K, Tsujita M, Goto N, et al. Pre-operative localization of the parathyroid glands in secondary hyperparathyroidism: a retrospective cohort study. *Sci Rep.* 2019; 9(1): 14634. doi: 10.1038/s41598-019-51265-y.
- Ohe MN, Santos RO, Kunii IS, Carvalho AB, Abrahão M, das Neves MC, et al. Intraoperative PTH cutoff definition to predict successful parathyroidectomy in secondary and tertiary hyperparathyroidism. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013; 79(4): 494-499. doi: 10.5935/1808-8694.20130088
- Boccalatte LA, Gómez NL, Olivera López S, Yanzon A, Abuawad CY, Smith DE, et al. Hiperparatiroidismo ectópico. Detección de la localización mediastinal. *Medicina (B Aires).* 2020; 80(1): 39-47.
- Sunny SA, Singh A, Adhikary AB. Ectopic parathyroid adenoma: surgical correction and its complication management. *Mymensingh Med J.* 2019; 28(1): 245-249.
- Wu YJ, Cheng BC, Chiu CH, Huang SC, Li LC, Chung SY, et al. Successful modified transoral endoscopic parathyroidectomy vestibular approach for secondary hyperparathyroidism with ectopic mediastinal glands. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2019; 29(6): e88-e93. doi: 10.1097/SLE.0000000000000727
- Meek J, Fletcher S, Kessler M, Komaraju A, Privat C, Meek M. Percutaneous transsternal cryoablation of ectopic parathyroid adenoma in the anterior mediastinum. *J Endocr Soc.* 2017; 1(10): 1287-1292. doi: 10.1210/js.2017-00248.
- Toktaş O, İliklerden Ü, Yerlikaya B, Kotan Ç, Batur A. Transcervical resection of two parathyroid adenomas located on the anterior mediastinum. *Turk J Surg.* 2018; 34(3): 247-249. doi: 10.5152/turkjsurg.2017.3270.
- Ilyicheva EA, Ayusheeva AV, Sinitsyn VA, Rozhanskaya EV, Soboлева EV, Boyko TN, et al. Surgical treatment of recurrent tertiary hyperparathyroidism caused by widespread parathyroidism (literature review and clinical case). *Nefrologiya i dializ.* 2015; 17(1): 89-99. (In Russ.)

Сведения об авторах

Ильичева Елена Алексеевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая научным отделом клинической хирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; врач-хирург хирургического торакального отделения, ГБУЗ «Иркутская орден «Знак почёта» областная клиническая больница», e-mail: lena_is@mail.ru, http://orcid.org/0000-0002-2081-8665

Булгатов Дмитрий Александрович – младший научный сотрудник научного отдела клинической хирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; врач-хирург хирургического торакального отделения, ГБУЗ «Иркутская область» областная клиническая больница, e-mail: bbd-x@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2440-0813>

Жаркая Анастасия Валерьевна – кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник научного отдела клинической хирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; врач-хирург эндокринологического центра, ГБУЗ «Иркутская область» областная клиническая больница, e-mail: ava_irk@inbox.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9337-2369>

Махутов Валерий Николаевич – кандидат медицинских наук, заведующий хирургическим торакальным отделением, ГБУЗ «Иркутская область» областная клиническая больница, e-mail: iokb@iokb.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7318-7193>

Григорьев Евгений Георгиевич – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, научный руководитель, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; заведующий кафедрой госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: egg@iokb.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5082-7028>

Information about the authors

Elena A. Ilyicheva – Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the Scientific Department of Clinical Surgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Surgeon at the Thoracic Surgery Unit, Irkutsk Regional Clinical Hospital, e-mail: lena_isi@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2081-8665>

Dmitry A. Bulgatov – Junior Research Officer at the Scientific Department of Clinical Surgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Surgeon at the Thoracic Surgery Unit, Irkutsk Regional Clinical Hospital, e-mail: bbd-x@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2440-0813>

Anastasia V. Zharkaya – Cand. Sc. (Med.), Junior Research Officer at the Scientific Department of Clinical Surgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Surgeon at the Centre of Endocrinology, Irkutsk Regional Clinical Hospital, e-mail: ava_irk@inbox.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9337-2369>

Valery N. Makhutov – Cand. Sc. (Med.), Head of the Thoracic Surgery Unit, Irkutsk Regional Clinical Hospital, e-mail: iokb@iokb.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7318-7193>

Evgeniy G. Grigoriev – Dr. Sc. (Med.), Professor, Corresponding Member of RAS, Scientific Advisor, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Head of the Department of Advanced Level Surgery, Irkutsk State Medical University, e-mail: egg@iokb.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5082-7028>

Вклад авторов

Ильичева Е.А. – концепция сообщения, сбор и обработка данных, редактирование.

Булгатов Д.А. – сбор и обработка данных.

Жаркая А.В. – сбор и обработка данных, написание текста, подготовка к публикации.

Махутов В.Н. – сбор и обработка данных.

Григорьев Е.Г. – научное консультирование.

Статья получена: 6.07.2020. Статья принята: 20.07.2020. Статья опубликована: 26.08.2020.

Received: 06.07.2020. Accepted: 20.07.2020. Published: 26.08.2020.