

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНЫМ ГИПЕРПАРАТИРЕОЗОМ

Айзетулова Г. Р.^{1,2}, Осипов В. Ф.^{1,2}, Балтримас В. С.², Фролова А. С.²

¹БУ «Республиканский клинический госпиталь для ветеранов войн» Минздрава Чувашии, 428017, Московский проспект, 49, Чебоксары, Россия

²ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», 428015, Московский пр-т, д. 15, Чебоксары, Россия

Для корреспонденции: Айзетулова Гузель Рафаиловна, к.м.н., доцент, заместитель главного врача по медицинской части, врач-хирург БУ «Республиканский клинический госпиталь для ветеранов войн», e-mail: daniyarchik2010@mail.ru

For correspondence: Aizetullova Guzel Rafailovna, PhD, Associate Professor, Deputy Chief Medical Officer, Surgeon at the Republican Clinical Hospital for War Veterans, e-mail: daniyarchik2010@mail.ru

Information about authors:

Aizetullova G. R., <https://orcid.org/0009-0008-9597-4145>

Osipov V. F., <https://orcid.org/0009-0004-2409-5734>

Baltrimas V. S., <https://orcid.org/0009-0000-9374-1577>

Frolova A. S., <https://orcid.org/0009-0001-1118-4998>

РЕЗЮМЕ

Первичный гиперпаратиреоз (ПГПТ) — эндокринное заболевание, характеризующееся гиперсекрецией паратгормона и гиперкальциемией. Хирургическое лечение, включая селективную паратиреоидэктомию и билатеральную ревизию шеи, остается золотым стандартом. Несмотря на преимущества методов, послеоперационные осложнения (парез гортанного нерва, гипопаратиреоз, синдром «голодных костей») остаются актуальной проблемой. Цель исследования состояла в проведении комплексного анализа структуры послеоперационных осложнений у пациентов с ПГПТ после селективной паратиреоидэктомии и/или билатеральной ревизии шеи. Материал и методы. Выполнен ретроспективный анализ 145 оперативных вмешательств (селективная паратиреоидэктомия и билатеральная ревизия шеи), проведенных в период 2014-2024 гг. в хирургическом отделении бюджетного учреждения Чувашской Республики «Республиканский клинический госпиталь для ветеранов войн». Все пациенты прошли стандартное предоперационное обследование, включавшее УЗИ и сцинтиграфию с контрастированием. Результаты. После селективной паратиреоидэктомии осложнения отсутствовали. При билатеральной ревизии осложнения зафиксированы в 4,8% случаев: парез гортанного нерва - 0,7%, гипопаратиреоз - 2%, синдром «голодных костей» - 1,4%, кровотечение - 0,7%. По результатам гистологического исследования выявлены аденомы из главных клеток у 53,5% пациентов (n=78), светлых клеток - 17,2% (n=25), смешанные формы - 12,1% (n=18). Заключение. Селективная паратиреоидэктомия подтвердила свою эффективность и безопасность как метод выбора при ПГПТ. Билатеральная ревизия шеи сопряжена с определенным риском осложнений (4,8%). Качество предоперационной диагностики, опыт хирурга и применение современных технологий являются ключевыми факторами успешного лечения. Полученные данные подтверждают необходимость индивидуального подхода к выбору хирургической тактики. Проведенное исследование демонстрирует преимущества селективного подхода при лечении ПГПТ и определяет направления для оптимизации хирургической тактики.

Ключевые слова: первичный гиперпаратиреоз, селективная паратиреоидэктомия, билатеральная ревизия шеи, послеоперационные осложнения, гипопаратиреоз, парез возвратного нерва.

POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH PRIMARY HYPERPARATHYROIDISM

Aizetullova G. R.^{1,2}, Osipov V. F.^{1,2}, Baltrimas V. S.², Frolova A. S.²

¹Republican Clinical Hospital for War Veterans, Cheboksary, Russia

²Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia

SUMMARY

Primary hyperparathyroidism (PHPT) is an endocrine disease characterized by hypersecretion of parathyroid hormone and hypercalcemia. Surgical treatment, including selective parathyroidectomy and bilateral neck revision, remains the gold standard. Despite the advantages of the methods, postoperative complications (laryngeal nerve palsy, hypoparathyroidism, «hungry bones» syndrome) remain an urgent problem. The goal of research was to conduct a comprehensive analysis of the structure of postoperative complications in patients with PHPT after selective parathyroidectomy and / or bilateral neck revision. Material and methods. A retrospective analysis of 145 surgical interventions (selective parathyroidectomy and bilateral neck revision) performed in the period 2014-2024 in the surgical department of the budgetary institution of the Chuvash Republic «Republican Clinical Hospital for War Veterans» was performed. All patients underwent standard preoperative examination, including ultrasound and contrast scintigraphy. Results. There were no complications after selective parathyroidectomy. With bilateral revision, complications were recorded in 4.8% of cases: laryngeal nerve palsy - 0.7%, hypoparathyroidism - 2%, «hungry bones» syndrome - 1.4%, bleeding - 0.7%. According

to the results of the histological examination, adenomas of chief cells were detected in 53.5% of patients (n = 78), clear cells - 17.2% (n = 25), mixed forms - 12.1% (n = 18). Conclusions. Selective parathyroidectomy has confirmed its efficacy and safety as a method of choice for PHPT. Bilateral revision of the neck is associated with a certain risk of complications (4.8%). The quality of preoperative diagnostics, the surgeon's experience and the use of modern technologies are key factors for successful treatment. The obtained data confirm the need for an individual approach to the choice of surgical tactics. The conducted study demonstrates the advantages of a selective approach in the treatment of PHPT and determines the directions for optimizing surgical tactics.

Key words: primary hyperparathyroidism, selective parathyroidectomy, bilateral neck revision, postoperative complications, hypoparathyroidism, recurrent nerve paresis.

Первичный гиперпаратиреоз (ПГПТ) – эндокринное заболевание, вызванное избыточной секрецией паратгормона изменёнными околощитовидными железами (ОЩЖ), приводящее к гиперкальциемии и нарушению кальций-фосфорного обмена [1].

ПГПТ занимает 3-е место по распространённости среди эндокринных патологий после сахарного диабета и заболеваний щитовидной железы, с заболеваемостью 40–100 случаев на 100 000 человек и распространённостью 0,5–3% [2].

По данным клинических рекомендаций, ПГПТ в 80–85% случаев вызван солитарной аденомой ОЩЖ, в 10–15% – гиперплазией, в 1–5% – раком ОЩЖ [1]. Этиология неясна, провоцирующие факторы включают облучение головы/шеи (≥ 1400 рад) и хронический дефицит витамина D [3; 4].

Первичный гиперпаратиреоз – сложная нозология, требующая особого подхода в лечении [5]. Традиционным методом остается паратиреоидэктомия через разрез по Кохеру с ревизией всех ОЩЖ [5,6]. В последнее время разработаны минимально-инвазивные методики: эндоскопические операции [7] и вмешательства под УЗ-контролем (склерозирование, лазерная коагуляция, радиочастотная абляция) [5; 8; 9].

Большой популярностью пользуется селективная паратиреоидэктомия, которая позволяет радикально удалить изменённую ОЩЖ с минимальным повреждением тканей [6; 8].

Цель исследования: анализ и определение структуры послеоперационных осложнений у пациентов с ПГПТ после селективной паратиреоидэктомии и билатеральной ревизии шеи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено в бюджетном учреждении Чувашской Республики «Республиканский клинический госпиталь для ветеранов войн» среди лиц с ПГПТ, находившихся на стационарном лечении в хирургическом отделении за 2014–2024 год. Были отобраны и проанализированы истории болезни 145 пациентов с диагнозом ПГПТ, которым были проведены селективная паратиреоидэктомия и/или билатеральная ревизия шеи. Исследование соответствует российским

и международным этическим нормам научного исследования, одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» 28.04.2025 г.

Целевая популяция определялась критериями включения и исключения. Критерии включения: подтвержденный лабораторно ПГПТ, требующий хирургического лечения. Критерии исключения: вторичный/третичный гиперпаратиреоз, случаи без топической верификации аденомы/гиперплазии ОЩЖ.

В период предоперационной подготовки проводили УЗИ и сцинтиграфию с контрастированием для визуализации ОЩЖ, а также коррекцию сопутствующих заболеваний и седативную терапию.

Операции (селективная паратиреоидэктомия и билатеральная ревизия шеи) выполнялись под общей анестезией через разрез по Кохеру. Селективный метод предполагал удаление изменённой ОЩЖ через мини-доступ, а при билатеральной ревизии осматривали все зоны. Использовали нейромониторинг возвратного гортанного нерва (InomedC2), гармонический скальпель (Ethicon Harmonic), электрокоагулятор (ErbeVio). Интраоперационно применяли бинокулярную лупу и экспресс-анализ паратгормона (Cobase 411), критерием успеха считали снижение иПТГ $>50\%$.

Из 145 пациентов у 132 (91%) выполнена селективная операция (одиночная аденома), у 13 (9%) – билатеральная ревизия (множественные аденомы). Послеоперационное наблюдение длилось 5–7 суток.

Всем пациентам выполняли гистологическое исследование операционного материала, микроскопию и верификацию клинического диагноза в патологоанатомическом отделении БУ «РБСМЭ» МЗ ЧР.

Статистический анализ данных исследования выполнялся с использованием программного обеспечения «Microsoft Office Excel 7.0» и «Statistica 7.0» на персональном компьютере. В ходе анализа применялись методы точечной оценки параметров генеральной совокупности (выборочные характеристики). Для качественных переменных

представлены значения частоты встречаемости признака (в процентах).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследуемая группа включала 145 пациентов с ПГПТ, из них — 136 женщин (94%), 9 мужчин (6%). Соотношение — 1:15 соответственно. Возрастной диапазон пациентов — 33-78 лет, 78% находились в возрасте 55 лет. Практически у всех стаж болезни составлял 1-4 года, за исключением приведенного ниже клинического случая.

Современные хирургические подходы к лечению ПГПТ включают широкий спектр вмешательств — от малоинвазивных до расширенных. В рамках нашего исследования (n=145) особый интерес представляют два клинических случая: успешная селективная паратиреоидэктомия у 64-летней пациентки, и билатеральная ревизия шеи у 63-летней пациентки, что наглядно демонстрирует дифференцированный подход к выбору хирургической тактики в зависимости от клинической ситуации.

Пациентка Н., 64 года, поступила в хирургическое отделение БУ «РКГВВ» 20.03.2023 г. Жалобы на опухолевидное образование в области шеи, слабость, боли в костях, потливость, сердцебиение и нарушение сна. В анамнезе перелом лучевой кости в 2013 году при падении с высоты. По данным FRAX риск перелома составил 15% (оранжевая зона), а денситометрия (ДЭХА, декабрь 2022) выявила остеопению. С января 2023 года получает терапию алендроновой кислотой с хорошей переносимостью. По результатам УЗИ ЩЖ в ноябре 2022 г. отмечено увеличение общего объема органа с узловыми образованиями в обеих долях (более 2 см, TI-RADS 3). (декабрь 2022) Выявлены гипокумулятивные узлы в левой доле на фоне гипертиреоидного типа накопления (4,1% при норме до 4%). По результатам скинтиграфии ЩЖ от 27.02.2023г.: образование левой верхней паращитовидной железы, а также очаг с умеренной метаболической активностью в нижней трети правой доли щитовидной железы. При тонкоигольной аспирационной биопсии (ТИАБ) от 16.01.2023 обнаружены справа (пункты 9–12) – коллоид, кровь, макрофаги, единичные группы тиреоцитов (Bethesda I), слева (пункты 13–16) – картина хронического аутоиммунного тиреоидита (Bethesda II). В декабре 2022 года впервые зарегистрировано повышение уровня кальция (3,01 ммоль/л при норме 2–2,75) и снижение фосфора. В динамике (январь 2023) гиперкальциемия сохранялась. Гормональный профиль (декабрь 2022): паратгормон (ПТГ) – 17,8 нмоль/л, кальцитонин – 9,81 пг/мл (реф. 0–6,4), витамин D – 32,6 нг/мл. Эндокринологом был выставлен диагноз первичный гиперпаратиреоз,

аденома левой верхней паращитовидной железы. 22.03.2023 г. выполнена селективная паратиреоидэктомия с интраоперационным мониторингом уровня ПТГ. Интраоперационные данные: обнаружена аденома левой верхней паращитовидной железы размером 1,8×1,5 см, через 10 минут после удаления аденомы отмечено снижение уровня ПТГ на 72% от исходного (до 4,9 нмоль/л), что подтвердило успешность операции, остальные паращитовидные железы не визуализировались как патологически измененные, билатеральная ревизия не проводилась. В послеоперационном периоде уровень кальция нормализовался в первые сутки (2,35 ммоль/л), гистологическое исследование подтвердило диагноз аденомы паращитовидной железы.

Данный случай демонстрирует успешное хирургическое лечение первичного гиперпаратиреоза методом селективной паратиреоидэктомии. Использование интраоперационного ПТГ-мониторинга позволило избежать излишней травматизации и подтвердить радикальность вмешательства. В отдаленном периоде ожидается улучшение костного метаболизма и регресс симптомов гиперкальциемии.

Пациентка В., 63 года, поступила в хирургическое отделение БУ «РКГВВ» 16.10.2023 г. Жалобы на выраженную общую слабость, хронические боли в поясничном отделе позвоночника, уменьшение роста на 2 см за 2 года, эмоциональную лабильность. В анамнезе множественные низкоэнергетические переломы с 2019 г. (лучевая кость — 3 эпизода, голеностопный сустав); диагностированный остеопороз (с 2020 года); сердечно-сосудистая патология (атеросклероз, пролапс митрального клапана). На УЗИ ОЩЖ выявлено образование 1,8 см. позади нижнего полюса левой доли щитовидной железы. По результатам скинтиграфии с ^{99m}Tc-сестамиби визуализируется очаг повышенного накопления в левой нижней паращитовидной железе. По результатам лабораторного исследования: ПТГ 450 пг/мл, кальций общий — 3,2 ммоль/л, ионизированный Ca — 1,6 ммоль/л, фосфор - 0,57 ммоль/л, витамин D — 32,4 нг/мл. При КТ позвоночника выявлены множественные дегенеративные изменения. Эндокринологом был выставлен диагноз первичный гиперпаратиреоз, аденома околощитовидных желез (предположительно нижней левой). 20.10.2023 выполнена билатеральная ревизия паращитовидных желез. Интраоперационные данные: атипичное расположение аденомы (ретрозофагеальная позиция), гиперплазия контралатеральной паращитовидной железы, технические сложности визуализации, через 10 минут после удаления аденомы отмечено снижение ПТГ — более 50% от исходного (180 пг/мл), что под-

твердило успешность операции, верхние ОЩЖ с обеих сторон нормальных размеров (по 30-40 мг.). В послеоперационном периоде наблюдались гипокальциемический криз (Са — 1,8 ммоль/л на 2-е сутки), двусторонний парез гортанных нервов (подтвержден ларингоскопией), длительный гипопаратиреоз (ПТГ <5 пг/мл в течение 3 месяцев).

Представленный случай демонстрирует важность тщательной предоперационной визуализации, риски билатерального доступа при атипичной анатомии, ключевое значение интраоперационного мониторинга ПТГ и сложности коррекции послеоперационного гипопаратиреоза. Несмотря на обоснованность билатеральной ревизии паращитовидных желез, вмешательство привело к парезу гортанного нерва, подчеркивая необходимость строго индивидуального подхода к выбору хирургической тактики при первичном гиперпаратиреозе.

Результаты исследования (n=145) показали, что после проведенной селективной паратиреоидэктомии осложнения у пациентов не наблюдались. После билатеральной ревизии шеи осложнения наблюдались у 7 пациентов, включая вышеописанного пациента, что составляет 4,8% от общего числа прооперированных больных.

Послеоперационные осложнения включали несколько клинически значимых состояний. Раннее послеоперационное кровотечение, потребовавшее ревизии раны, наблюдалось в 0,7% (n=1) случаев без последующих рецидивов. В 0,7% (n=1) случаев отмечался парез возвратного гортанного нерва, проявлявшийся дисфонией и инспираторной одышкой при физической нагрузке, с полным восстановлением функции в течение 3-6 месяцев. Транзиторный гипопаратиреоз развился у 2% (n=3) пациентов, сопровождаясь характерной нейромышечной симптоматикой в виде судорог и тонических мышечных спазмов. Синдром «голодных костей» диагностирован у 1,4% (n=2) больных с типичными проявлениями в виде оссалгий, артралгий и астенического синдрома.

Для коррекции гипопаратиреоза и гипокальциемии применяли препараты кальция и витамина D, что привело к улучшению состояния через 5 месяцев.

Гистологически у всех пациентов выявлены доброкачественные образования паращитовидной железы. Аденомы ОЩЖ состоят из: главных клеток — 53,5% (n=78), светлых клеток — 17,2% (n=25), смешанные формы — 12,1% (n=18).

ОБСУЖДЕНИЕ

До сегодняшнего дня ПГПТ характеризовался низкой выявляемостью из-за неспецифической симптоматики (слабость, остеопороз) и поздней диагностики (до 10 лет). Однако заболеваемость

растет благодаря совершенствованию диагностики и накоплению клинического опыта. ПГПТ имеет медико-социальное значение, поражая преимущественно женщин трудоспособного возраста.

Полученные нами данные согласуются с результатами исследования Joel T. Adler, Rebecca S. Sippel и Herbert C., подтверждающего, что хирургическое вмешательство сохраняет статус «золотого стандарта» в лечении первичного гиперпаратиреоза. Оперативный метод демонстрирует высокую эффективность в профилактике остеопении и коррекции метаболических нарушений, что верифицируется гистологически. Кроме того, он обеспечивает нормализацию уровня паратгормона и восстановление кальциевого гомеостаза [10].

Дискуссионным остается вопрос рутинного интраоперационного мониторинга ПТГ, что показывают в своем исследовании Stepansky A., Gold-Deutch R. и др. [13]. Barczyński M., Cichoń S и др. доказали, что при совпадении данных УЗИ и сцинтиграфии эффективность селективной паратиреоидэктомии достигает 97% [14].

Селективная паратиреоидэктомия представляет собой эффективный и малотравматичный метод хирургического лечения первичного гиперпаратиреоза, характеризующийся минимальным риском интра- и послеоперационных осложнений при строгом соблюдении современных хирургических протоколов, что подтверждается также в исследовании Bellantone R., Raffaelli M. и др. [7].

Нами было отмечено, что ключевые факторы успеха оперативного лечения: специализированные центры, современное оборудование (бинокулярная оптика, гармонический скальпель, нейромониторинг), опыт хирургической бригады.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нашем исследовании показано, что селективная паратиреоидэктомия — эффективный и безопасный метод лечения ПГПТ без осложнений при соблюдении хирургических стандартов. Билатеральная ревизия шеи ассоциирована с риском осложнений (парез нерва, гипокальциемия и др.), но их частота минимизируется тщательной предоперационной подготовкой, высокой квалификацией хирурга, использованием щадящих техник и современного оборудования, своевременной послеоперационной коррекцией.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors have no conflict of interests to declare.

ЛИТЕРАТУРА

1. Первичный гиперпаратиреоз: клинические рекомендации. URL: <https://www.endocrincentr.ru/sites/default/files/specialists/science/clinic->

recomendations/pervichnyu_giperparatireoz.pdf. (Дата обращения: 04.04.2025).

2. Ниязова Н. Ф., Турсунова С. Б. Эпидемиология первичного гиперпаратиреоза. Вестник Авиценны. 2024;26(2):294-307. doi: 10.25005/2074-0581-2024-26-2-294-307.

3. Фархутдинова Л. М. Первичный гиперпаратиреоз: современные представления и клиническое наблюдение. Архив внутренней медицины. 2020;10.2(52):94-101. doi:10.20514/2226-6704-2020-10-2-94-101.

4. Marcocci C., Brandi M. L., Scillitani A., Corbetta S., Faggiano A., Gianotti L., Migliaccio S., Minisola S., Marcocci C. Italian Society of Endocrinology Consensus Statement: definition, evaluation and management of patients with mild primary hyperparathyroidism. Journal of Endocrinological Investigation. 2015;38(5):577. doi:10.1007/s40618-015-0261-3.

5. Долидзе Д. Д., Мумладзе Р. Б., Варданян А. В., Сиукаев О. Н. Метод хирургического лечения больных с первичным гиперпаратиреозом, обусловленным солитарной аденомой околощитовидной железы. Анналы хирургии. 2012;4:131-134.

6. Слепцов И. В., Черников Р. А., Бубнов А. Н., Чинчук И. К., Макарьин В. А., Карелина Ю. В., Успенская А. А., Новокшенов К. Ю., Федоров Е. А., Семенов А. А., Федотов Ю. Н., Тимофеева Н. И. Малоинвазивные операции в лечении первичного гиперпаратиреоза. Эндокринная хирургия. 2012;6(4):36-38. doi:10.14341/2306-3513-2012-4-24-33.

7. Bellantone R., Raffaelli M., Crea D. E., Traini E. Minimally-invasive parathyroid surgery. Acta Otorhinolaryngol. Ital., 2011;31(4):207-215.

8. ButtH. Z., Husainy M. A., Bolia A., London N. J. Ultrasonography alone can reliably locate parathyroid tumours and facilitates minimally invasive parathyroidectomy. Ann. R. Coll. Surg. Engl. 2015;97(6):420-424. doi: 10.1308/003588415X14181254790202.

9. Пампутис С. Н., Лопатникова Е. Н., Александров Ю. К. Чрескожная лазерная абляция при хирургическом лечении первичного гиперпаратиреоза. Современные проблемы науки и образования. 2021;2. doi:10.17513/spno.30721.

10. Joel T. Adler, Rebecca S. Sippel, Herbert C. The Influence of Surgical Approach on Quality of Life After Parathyroid Surgery. Annals of Surgical Oncology. 2008;15(6):1559-1565. doi:10.1245/s10434-008-9879-0

11. Долидзе Д. Д., Мумладзе Р. Б., Варданян А. В., Сиукиев О. Н., Джигкаев Т. Д., Шие М. Комплексный подход при хирургическом лечении больных с первичным гиперпаратиреозом. Эндокринная хирургия. 2013;3:41-47.

12. Carling T., Udelsman R. Focused Approach to Parathyroidectomy. World J Surg. 2008;3(27):1512-1517. doi:10.1007/s00268-008-9567-z.

13. Stepansky A., Gold-Deutch R., Poluksht N., Hagag Ph., Benbassat C., Mor A., Aharoni D., Wassermann I., Halpern Z., Halevy A. Intraoperative Parathormone Measurements and Postoperative Hypocalcemia. IMAJ. 2010;12: 207-210. doi:10.1007/s00268-016-3514-1.

14. Barczyński M., Cichoń S., Konturek A. Minimally invasive video-assisted parathyroidectomy versus open minimally invasive parathyroidectomy for a solitary parathyroid adenoma: a prospective, randomized, blinded trial. World J Surg. 2006;30:721-731. doi:10.1007/s00268-005-0312-6.

REFERENCE

1. Primary hyperparathyroidism: clinical recommendations. URL: https://www.endocrincentr.ru/sites/default/files/specialists/science/clinic-recomendations/pervichnyu_giperparatireoz.pdf (Accessed 04.04.2025).

2. Niyazova N. F., Tursunova S. B. Epidemiology of primary hyperparathyroidism. Avicenna's Messenger. 2024;26(2):294-307. (Russ.). doi: 10.25005/2074-0581-2024-26-2-294-307.

3. Farkhutdinova L. M. Primary hyperparathyroidism: modern concepts and clinical observation. Archive of Internal Medicine. 2020;10.2(52):94-101. (Russ.). doi:10.20514/2226-6704-2020-10-2-94-101.

4. Marcocci C., Brandi M. L., Scillitani A., Corbetta S., Faggiano A., Gianotti L., Migliaccio S., Minisola S., Marcocci C. Italian Society of Endocrinology Consensus Statement: definition, evaluation and management of patients with mild primary hyperparathyroidism. Journal of Endocrinological Investigation. 2015;38(5):577. doi:10.1007/s40618-015-0261-3.

5. Dolidze D. D., Mumladze R. B., Vardanyan A. V., Siukaev O. N. Method of surgical treatment of patients with primary hyperparathyroidism caused by solitary parathyroid adenoma. Annals of Surgery. 2012. 4:131-134. (Russ.).

6. Sleptsov I. V., Chernikov R. A., Bubnov A. N., Chinchuk I. K., Makarin V. A., Karelina Yu. V., Uspenskaya A. A., Novokshonov K. Yu., Fedorov E. A., Semenov A. A., Fedotov Yu. N., Timofeeva N. I. Minimally invasive surgery in the treatment of primary hyperparathyroidism. Endocrine surgery. 2012;6(4): 36-38. (Russ.). doi:10.14341/2306-3513-2012-4-24-33.

7. Bellantone R., Raffaelli M., Crea D. E., Traini E. Minimally – invasive parathyroid surgery. Acta Otorhinolaryngol. Ital., 2011;31(4):207-215.

8. ButtH. Z., Husainy M. A., Bolia A., London N. J. Ultrasonography alone can reliably locate

parathyroid tumours and facilitates minimally invasive parathyroidectomy. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 2015;97(6):420-424. doi:10.1308/003588415X14181254790202.

9. Pamputis S. N., Lopatnikova E. N., Alexandrov Yu. K. Percutaneous laser ablation in the surgical treatment of primary hyperparathyroidism. *Modern problems of science and education.* 2021;2. (Russ.). doi:10.17513/spno.30721.

10. Joel T. Adler, Rebecca S. Sippel, Herbert C. The Influence of Surgical Approach on Quality of Life After Parathyroid Surgery. *Annals of Surgical Oncology.* 2008;15(6):1559-1565. doi: 10.1245/s10434-008-9879-0

11. Dolidze D.D., Mumladze R.B., Vardanyan A.V., Siukaev O.N., Dzhigkaev T.D., Shye M. An integrated approach in the surgical treatment

of patients with primary hyperparathyroidism. *Endocrine Surgery.* 2013;3:41-47 (Russ.).

12. Carling T., Udelsman R. Focused Approach to Parathyroidectomy. *World J Surg.* 2008;32(7):1512-1517. doi:10.1007/s00268-008-9567-z.

13. Stepansky A., Gold-Deutch R., Poluksht N., Hagag Ph., Benbassat C., Mor A., Aharoni D., Wassermann I., Halpern Z., Halevy A. Intraoperative Parathormone Measurements and Postoperative Hypocalcemia. *IMAJ.* 2010;12: 207-210. doi:10.1007/s00268-016-3514-1.

14. Barczyński M., Cichoń S., Konturek A. Minimally invasive video-assisted parathyroidectomy versus open minimally invasive parathyroidectomy for a solitary parathyroid adenoma: a prospective, randomized, blinded trial. *World J Surg.* 2006;30:721-731. doi:10.1007/s00268-005-0312-6.