

## ХИРУРГИЯ SURGERY

### КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МНОЖЕСТВЕННОГО ПОРАЖЕНИЯ ОКОЛОЩИТОВИДНЫХ ЖЕЛЁЗ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ГИПЕРПАРАТИРЕОЗЕ

Ильичева Е.А.,  
Берсенева Г.А.

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

Автор, ответственный за переписку:  
Берсенева Глеб Александрович,  
e-mail: glbersenev17@gmail.com

#### РЕЗЮМЕ

**Обоснование.** На множественное поражение околощитовидных желёз (ОЩЖ) приходится 1/4 случаев первичного гиперпаратиреоза (ПГПТ). Специфических признаков, характерных для множественного поражения ОЩЖ в сравнении с поражением единственной железы при ПГПТ, нет. Единственное радикальное лечение – хирургическое, поэтому определение количества избыточно функционирующих ОЩЖ на предоперационном этапе имеет важное значение для выбора объёма операции и успеха лечения в целом.

**Цель исследования.** Установить характерные признаки множественного поражения околощитовидных желёз у пациентов, прооперированных по поводу первичного гиперпаратиреоза.

**Методы.** Проведено одноцентровое проспективное исследование, включающее 126 пациентов, оперированных по поводу ПГПТ в период с декабря 2019 по июнь 2021 г. Исследование включало анализ демографических, клинических, лабораторных показателей и визуальных методов топической диагностики ОЩЖ (ультразвуковое исследование, сцинтиграфия, мультиспиральная компьютерная томография). За конечную точку исследования приняли установление характерных признаков множественного поражения ОЩЖ у пациентов с ПГПТ.

**Результаты.** В качестве характерных особенностей множественного поражения ОЩЖ при ПГПТ в сравнении с солитарным установлены более низкие значения креатинина ( $p \leq 0,01$ ; критерий Манна – Уитни), альбумин-скорректированного кальция ( $p \leq 0,05$ ; критерий Манна – Уитни), паратормона ( $p \leq 0,01$ ; критерий Манна – Уитни), скорости клубочковой фильтрации ( $p \leq 0,01$ ; критерий Манна – Уитни) и несогласованность двух методов предоперационной визуализации ( $p \leq 0,01$ ; критерий  $\chi^2$ ).

**Заключение.** Результаты предоперационных биохимических и визуализирующих исследований могут стать основой для диагностики поражения ОЩЖ при ПГПТ.

**Ключевые слова:** множественное поражение околощитовидных желёз, первичный гиперпаратиреоз, клинические особенности

Статья поступила: 07.11.2022  
Статья принята: 13.12.2022  
Статья опубликована: 29.12.2022

**Для цитирования:** Ильичева Е.А., Берсенева Г.А. Клинические особенности множественного поражения околощитовидных желёз при первичном гиперпаратиреозе. Acta biomedica scientifica. 2022; 7(6): 258-264. doi: 10.29413/ABS.2022-7.6.26

## CLINICAL FEATURES OF SPORADIC MULTIGLAND PARATHYROID DISEASE

Ilyicheva E.A.,  
Bersenev G.A.

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

Corresponding author:  
**Gleb A. Bersenev,**  
e-mail: glbersenev17@gmail.com

## ABSTRACT

**Background.** Sporadic multigland parathyroid disease (MGD) account for 1/4 of all cases of primary hyperparathyroidism (PHPT). There are no specific signs of MGD in comparison with single-gland parathyroid disease in PHPT. The only radical treatment is surgical, therefore, determining the number of excessively functioning parathyroid glands at the preoperative stage is important for choosing the extent of the operation and the success of the treatment in general.

**The aim.** To identify the specific signs of multigland parathyroid disease in patients who underwent surgery for primary hyperparathyroidism.

**Methods.** We conducted a single-center prospective study including 126 cases of surgical treatment of PHPT from December 2019 to June 2021. The study included an analysis of demographic, clinical, laboratory parameters and visual methods of topical diagnosis of parathyroid glands (ultrasound, scintigraphy, multislice computed tomography). The main endpoint of the study was the identification of characteristic signs of MGD in patients with PHPT.

**Results.** Lower values of creatinine ( $p \leq 0.01$ ; Mann – Whitney U-test), albumin-adjusted calcium ( $p \leq 0.05$ ; Mann – Whitney U-test), parathyroid hormone ( $p \leq 0.01$ ; Mann – Whitney U-test), glomerular filtration rate ( $p \leq 0.01$ ; Mann – Whitney U-test) and inconsistency of two methods of preoperative imaging ( $p \leq 0.01$ ;  $\chi^2$ ) were set as specific signs of multigland compared with single-gland parathyroid disease.

**Conclusion.** The results of preoperative biochemical and imaging studies can become the basis for differentiating single-gland and multigland parathyroid disease in primary hyperparathyroidism.

**Key words:** sporadic multigland parathyroid disease, primary hyperparathyroidism, clinical features

Received: 07.11.2022  
Accepted: 13.12.2022  
Published: 29.12.2022

**For citation:** Ilyicheva E.A., Bersenev G.A. Clinical features of sporadic multigland parathyroid disease. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(6): 258-264. doi: 10.29413/ABS.2022-7.6.26

## ОБОСНОВАНИЕ

Множественное поражение околощитовидных желёз (ОЩЖ) (гиперплазия всех желёз или двойные аденомы) встречается в 8–33 % наблюдений первичного гиперпаратиреоза (ПГПТ) [1, 2] и является основной причиной персистенции или рецидива заболевания после хирургического лечения [3–5]. Учитывая патогенетическую основу (автономная повышенная продукция паратиреоидного гормона (ПТГ)), единственным методом радикального лечения ПГПТ считают паратиреоидэктомию [1].

Предположить наличие у пациента с ПГПТ данного варианта заболевания при стандартном обследовании сложно, поскольку не обнаружено специфических клинико-лабораторных признаков, характерных для множественного поражения в сравнении с аденомой одной ОЩЖ [2, 6]. Рутинные методы предоперационной визуализации (ультразвуковое исследование и сцинтиграфия) имеют низкую чувствительность и в 38 % случаев не позволяют выявить более одной гиперфункционирующей ОЩЖ [7]. Интраоперационный мониторинг (ИМ) интактного паратиреоидного гормона (иПТГ) в 20–45 % случаев не позволяет обнаружить множественное поражение ОЩЖ и дать объективную оценку радикальности оперативного лечения [8]. Если для классического варианта ПГПТ, причиной которого является аденома одной ОЩЖ, существуют клинические рекомендации и определён объём операции – селективная паратиреоидэктомия, то для множественного поражения ОЩЖ тактика лечения не разработана [9]. Ряд авторов обсуждают выполнение двусторонней ревизии шеи с визуальной оценкой четырёх ОЩЖ всем пациентам с ПГПТ как единственный возможный вариант избежать персистенции/рецидива заболевания [2, 10]. В этой связи поиск клинических особенностей ПГПТ с множественным поражением ОЩЖ, которые отличаются от таковых при солитарном поражении, остаётся актуальным.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Установить характерные особенности множественного поражения ОЩЖ в сравнении с солитарным у пациентов, прооперированных по поводу первичного гиперпаратиреоза.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено одноцентровое проспективное исследование, включающее 208 наблюдений. В исследуемую когорту включались пациенты независимо от пола и возраста, которые в течение 2019–2021 гг. были прооперированы по поводу первичного, вторичного (у больных, получающих заместительную почечную терапию) и третичного гиперпаратиреоза (после трансплантации почки). Критерий включения – установленный клинический диагноз ПГПТ; критерий исключения – установленный клинический диагноз вторичного или третичного гипер-

паратиреоза, подозрение на наследственный характер ПГПТ. В исследование включены 126 пациентов. Основную группу составили пациенты с множественным поражением ОЩЖ с ПГПТ ( $n = 31$ ), группу сравнения – пациенты с солитарной аденомой ОЩЖ с ПГПТ ( $n = 95$ ). В основной группе возраст пациентов – от 45 до 72 лет (медиана – 63 (58–67) года). Женщин было 30 (96,7 %); соотношение женщин и мужчин 30:1. В группе сравнения возраст пациентов – от 40 до 74 лет (медиана – 61 (56–67) год). Женщин было 85 (89,5 %); соотношение женщин и мужчин 8:1.

Клинические, лабораторные и инструментальные исследования проведены на базе отделения торакальной хирургии ГБУЗ «Иркутская ордена «Знак почёта» областная клиническая больница» – клинической базы для научного отдела клинической хирургии ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (ИНЦХТ).

Обследование включало демографические (пол, возраст), биохимические показатели крови (креатинин с расчётом скорости клубочковой фильтрации (СКФ) по формуле СКD-EPI (2011), общий и ионизированный кальций, альбумин), уровень паратиреоидного гормона и витамина D (кальцидиол), суточную экскрецию кальция и фосфора с мочой. Выполнялось ультразвуковое исследование органов живота, а также остеоденситометрия с определением T-критерия для верификации формы ПГПТ. Анатомические особенности ОЩЖ оценивали на основании ультразвукового исследования (УЗИ) и сцинтиграфии с использованием радиофармпрепарата  $^{99m}\text{Tc}$ -технетрил в сочетании с однофотонной эмиссионной компьютерной томографией. При подозрении на множественное поражение ОЩЖ проводилась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) шеи с внутривенным контрастным усилением.

Множественным поражением околощитовидных желёз при ПГПТ считали наличие более одной поражённой ОЩЖ и/или выявление персистенции (рецидива) после удаления хотя бы одной патологически изменённой ОЩЖ.

Объём операции в основной группе – двусторонняя ревизия шеи с визуальной оценкой всех четырёх ОЩЖ, удалением патологически изменённых ОЩЖ под контролем ИМ иПТГ с максимальным расширением объёма операции до субтотальной паратиреоидэктомии и достижением референсных значений паратиреоидного гормона. В группе сравнения выполнена селективная паратиреоидэктомия.

Основной конечной точкой исследования было выявление характерных признаков множественного поражения ОЩЖ у пациентов с ПГПТ. Характерным признаком считали такой показатель, частота выявления которого статистически значимо преобладала в основной группе.

Статистический анализ проводили с помощью пакета программ Statistica 10.0 for Windows (StatSoft Inc., США; лицензия № AXAR402G263414FA-V), описательный и сравнительный – с использованием методов непараметрической статистики. Непрерывные данные представляли в виде медианы (Me) с нижним и верхним квартилями – межквартильным диапазоном (IQR, interquartile range). Определение статистической значимости разли-

чий для непрерывных данных ( $p$ ) в сравниваемых выборках проведено по критерию Манна – Уитни ( $U$ ); для категориальных данных ( $p$ ) – по критерию  $\chi^2$ , точному критерию Фишера. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Работа выполнялась в соответствии с планом научно-исследовательской работы (НИР) ИНЦХТ № 063 «Биомедицинские технологии профилактики и лечения органной недостаточности в реконструктивной и восстановительной хирургии» (сроки выполнения 2013–2021 гг.), а также НИР «Персонализированный подход к профилактике и коррекции полиорганной дисфункции в лечении хирургических заболеваний» (сроки выполнения 2022–2026 гг.). Исследование одобрено комитетом по биомедицинской этике ИНЦХТ (протокол № 8 от 23.12.2019).

**ТАБЛИЦА 1**  
**КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАЦИЕНТОВ ОСНОВНОЙ ГРУППЫ И ГРУППЫ СРАВНЕНИЯ**

Показатели	Основная группа: множественное поражение ОЦЖ при ПГПТ (n = 31) 100 %	Группа сравнения: солитарное поражение ОЦЖ при ПГПТ (n = 95) 100%	$p_1$	Солитарное поражение ОЦЖ при ПГПТ, СКФ $\geq 60$ мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> (n = 75) 100%	$p_2$	Солитарное поражение ОЦЖ при ПГПТ, СКФ $< 60$ мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> (n = 20) 100%	$p_3$
Са, скорректированный по альбумину (референсные значения 2,1–2,6 ммоль/л), Ме (IQR)	2,63 (2,54–2,76)	2,65 (2,55–2,79)	$> 0,1$	2,63 (2,53–2,76)	$> 0,1$	2,78 (2,76–2,87)	$\leq 0,05$
Са ионизированный (референсные значения 1,15–1,27 ммоль/л), Ме (IQR)	1,47 (1,34–1,57)	1,45 (1,38–1,60)	$> 0,1$	1,45 (1,36–1,58)	$> 0,1$	1,51 (1,4–1,65)	$> 0,1$
Кальциурия суточная (референсные значения 2,5–6,25 ммоль/сут.), Ме (IQR)	7,32 (3,96–9,11)	7,69 (5,36–10,56)	$> 0,1$	7,8 (5,49–10,85)	$> 0,1$	6,8 (3,2–8,6)	$> 0,1$
ПТГ (референсные значения 15,0–68,3 пг/мл), Ме (IQR)	149,60 (108,60–213,10)	181,00 (120,50–318,00)	$> 0,1$	159,6 (117,4–276,0)	$\leq 0,01$	237,4 (165,1–546,65)	$\leq 0,05$
Витамин D, Ме (IQR)	22,97 (19,63–32,13)	21,00 (15,20–27,83)	$> 0,1$	21,23 (15,8–27,6)	$> 0,1$	19,8 (14,0–30,3)	$> 0,1$
Креатинин (референсные значения $< 0,106$ ммоль/л для мужчин; $< 0,08$ ммоль/л для женщин), Ме (IQR)	0,08 (0,079–0,12)	0,076 (0,062–0,09)	$\leq 0,01$	0,09 (0,078–0,095)	$\leq 0,01$	0,11 (0,09–0,12)	$\leq 0,01$
СКФ ( $> 60$ мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> ), Ме (IQR)	62,00 (44,24–76,00)	76,00 (62,00–88,00)	$\leq 0,01$	80,0 (73,0–91,0)	$\leq 0,01$	51,5 (47,0–55,0)	$\leq 0,01$
Минимальный Т-критерий по результатам остеоденситометрии, Ме (IQR)	-2,55 (-3,00÷-1,40)	-2,60 (-3,20÷-1,50)	$> 0,1$	-2,55 (-3,2÷-1,4)	$> 0,1$	-2,7 (-3,1;-2,0)	$> 0,1$
Форма бессимптомная ПГПТ, n (%)	5 (16,2)	4 (4,2)	$\leq 0,05$				
симптомная	26 (83,8)	91 (95,8)					

**Примечание.** Непрерывные данные представлены в виде Ме (IQR) с расчётом уровня статистической значимости ( $p$ ) по критерию Манна – Уитни ( $U$ ). Категориальные данные представлены в виде абсолютного и относительного значений с расчётом уровня статистической значимости ( $p$ ) по критерию  $\chi^2$  (точный критерий Фишера). Статистически значимые результаты выделены жирным шрифтом. Са – кальций;  $p_1$  – различия между основной группой и общей группой солитарного поражения ОЦЖ;  $p_2$  – различия между основной группой и группой солитарного поражения ОЦЖ с СКФ  $> 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>;  $p_3$  – различия между основной группой и группой солитарного поражения ОЦЖ с СКФ  $< 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Характеристики пациентов основной и группы сравнения представлены в таблице 1.

Дискриминирующими лабораторными признаками множественного поражения ОЦЖ при ПГПТ являются установленные нами показатели фильтрационной функции почек (уровень креатинина и скорость клубочковой фильтрации) ( $p \leq 0,01$ ). При ранжировании группы сравнения по уровню СКФ установлено, что для множественного поражения ОЦЖ характерны более низкие показатели альбумин-скорректированного кальция (медиана – 2,63 против 2,78;  $p \leq 0,05$ ) и ПТГ (медиана – 149,6 против 237,4;  $p \leq 0,01$ ), чем для солитарного, при СКФ  $< 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>. Бессимптомная форма заболевания чаще встречалась при множественном поражении ОЦЖ (5 из 31 (16,2 %)), чем при солитарном (4 из 95 (4,2 %);  $p \leq 0,05$ ).

**TABLE 1**  
**CLINICAL AND LABORATORY CHARACTERISTICS OF PATIENTS IN THE MAIN AND COMPARISON GROUPS**

В таблице 2 представлены особенности выявления гиперфункционирующих околощитовидных желёз по данным визуальных методов исследования в основной группе и группе сравнения.

Из 54 пациентов с неустановленной локализацией ОЩЖ по данным УЗИ у 20 (37 %) было выявлено множественное поражение против 11 из 72 (15,2 %) пациентов с установленной локализацией ( $p \leq 0,05$ ). Из 39 пациентов с неустановленной локализацией ОЩЖ по данным сцинтиграфии у 19 (48,7 %) было выявлено множественное поражение против 12 из 87 (13,8 %) пациентов с установленной локализацией ( $p \leq 0,01$ ). Из 20 пациентов с неустановленной локализацией ОЩЖ по данным МСКТ у 14 (70 %) было множественное поражение против 12 из 35 (34,3 %) пациентов с установленной локализацией ( $p \leq 0,05$ ).

Кроме того, из 54 пациентов с отсутствием согласованности данных УЗИ и сцинтиграфии у 28 (51,8 %) было множественное поражение ОЩЖ против с 3 из 72 (4,2 %) пациентов с согласованными данными ( $p \leq 0,01$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Итак, предоперационные лабораторные показатели и визуальные методы исследования могут стать основой прогнозирования и диагностики множественного поражения ОЩЖ при ПГПТ. Мы обнаружили, что снижение фильтрационной функции почки, более низкие значения ПТГ и альбумин-скорректированного кальция, а также отсутствие согласованности дооперационного УЗИ и сцинтиграфии статистически значимо чаще встречались при множественном поражении ОЩЖ в сравнении с солитарным.

Впервые выявлена связь между нарушением фильтрационной функции почек и множественным поражением ОЩЖ при ПГПТ. До сих пор точный механизм развития этих изменений не известен. Предполагается как прямое, так и опосредованное влияние ПТГ на почки – в виде повышенного уровня кальция крови [11]. Гиперкальциемия является доказанным предиктором нарушения фильтрационной функции почек. Индуцированный гиперкальциемией диурез, нефрокальциноз и нефролитиаз считаются возможными механизмами, вызывающими снижение СКФ и хроническую болезнь почек (ХБП) [12]. Снижение СКФ ассоциировано с повышенным уровнем смертности от различных причин даже при достижении ремиссии ПГПТ, что легло в основу клинических рекомендаций и показаний к хирургическому лечению при снижении СКФ ниже 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> [13]. Ранее проведённые исследования показали, что уже на 2-й стадии ХБП (СКФ от 60 до 90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>) снижается 1 $\alpha$ -гидроксилирование витамина D в почках, повышается уровень ПТГ, происходит задержка кальция и фосфатов. Эти механизмы обуславливают развитие гиперплазии ОЩЖ при вторичном гиперпаратиреозе [14]. Оценка связи снижения СКФ и множественного поражения ОЩЖ при ПГПТ требует дальнейшего исследования.

Анализируемые в исследовании методы визуализации (УЗИ и сцинтиграфия) достаточно точно могут определить локализации гиперфункционирующей аденомы ОЩЖ. Не установлено, какой-то из этих методов по отдельности более точно локализует ОЩЖ. Однако их согласованность, как сообщалось ранее, характерна только для солитарного поражения ОЩЖ ( $p \leq 0,01$ ) [15].

Установленные в исследовании клинические особенности множественного поражения ОЩЖ при ПГПТ

**ТАБЛИЦА 2**  
**ОСОБЕННОСТИ ВЫЯВЛЕНИЯ**  
**ГИПЕРФУНКЦИОНИРУЮЩИХ ОКОЛОЩИТОВИДНЫХ**  
**ЖЕЛЁЗ ПО ДАННЫМ ВИЗУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ**  
**ИССЛЕДОВАНИЯ В ОСНОВНОЙ ГРУППЕ И ГРУППЕ**  
**СРАВНЕНИЯ**

**TABLE 2**  
**FEATURES OF DETECTION OF HYPERFUNCTIONING**  
**PARATHYROID GLANDS USING VISUAL METHODS**  
**OF RESEARCH IN THE MAIN AND COMPARISON GROUPS**

Показатели		Основная группа: множественное поражение ОЩЖ при ПГПТ (n = 31) 100 %	Группа сравнения: солитарное поражение ОЩЖ при ПГПТ (n = 95) 100%	p
Отсутствие визуализации ОЩЖ по данным УЗИ, n (%)	да	20 (64,5)	34 (35,8)	$\leq 0,05$
	нет	11 (35,5)	61 (64,2)	
Отсутствие визуализации ОЩЖ по данным сцинтиграфии, n (%)	да	19 (61,3)	20 (21,1)	$\leq 0,01$
	нет	12 (38,7)	75 (78,9)	
Отсутствие визуализации ОЩЖ по данным МСКТ, n (%)	да	14 (53,8)	6 (20,7)	$\leq 0,05$
	нет	12 (46,2)	23 (79,3)	
Отсутствие согласованности данных УЗИ и сцинтиграфии, n (%)	да	28 (90,3)	26 (27,4)	$\leq 0,01$
	нет	3 (9,7)	69 (72,6)	

**Примечание.** Категориальные данные представлены в виде абсолютного и относительного значений с расчётом уровня статистической значимости (p) по критерию  $\chi^2$  (точный критерий Фишера).

помогают заподозрить данный вариант заболевания на предоперационном этапе, что позволяет использовать дополнительные методы визуализации (МСКТ, магнитно-резонансная томография шеи) для установления локализации гиперфункционирующих желёз, а также выбрать объём оперативного вмешательства – двустороннюю ревизию шеи с визуальной оценкой всех ОЩЖ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Клиническими особенностями множественного поражения околощитовидных желёз при первичном гиперпаратиреозе являются снижение фильтрационной функции почек (показатель креатинина и расчётная СКФ), уровень альбумин-скорректированного кальция и паратиреоидного гормона, а также несогласованность результатов стандартных методов визуализации (УЗИ и сцинтиграфия). Выявленные особенности могут стать основой для дифференцирования солитарного и множественного поражений околощитовидных желёз при спорадическом ПГПТ, что требует дальнейшего исследования.

### Финансирование

Исследование и публикация статьи осуществляются в соответствии с планом научно-исследовательской работы ИНЦХТ № 063 «Биомедицинские технологии профилактики и лечения органной недостаточности в реконструктивной и восстановительной хирургии» (сроки выполнения 2013–2021 гг.) и «Персонализированный подход к профилактике и коррекции полиорганной дисфункции в лечении хирургических заболеваний» (сроки выполнения 2022–2026 гг.).

### Конфликт интересов

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Barczyński M, Bränström R, Dionigi G, Mihai R. Sporadic multiple parathyroid gland disease – a consensus report of the European Society of Endocrine Surgeons (ESES). *Langenbecks Arch Surg.* 2015; 400: 887-905. doi: 10.1007/s00423-015-1348-1
2. Kowalski G, Buła G, Bednarczyk A, Gawrychowska A, Gawrychowski J. Multiglandular parathyroid disease. *Life (Basel).* 2022; 12(8): 1286. doi: 10.3390/life12081286
3. Chen H, Wang TS, Yen TW, Doffek K, Krzywda E, Schaefer S, et al. Operative failures after parathyroidectomy for hyperparathyroidism: the influence of surgical volume. *Ann Surg.* 2010; 252(4): 691-695. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181f698df
4. Udelsman R. Approach to the patient with persistent or recurrent primary hyperparathyroidism. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011; 96(10): 2950-2958. doi: 10.1210/jc.2011-1010
5. Mazotas IG, Yen TWF, Doffek K, Shaker JL, Carr AA, Evans DB, et al. Persistent/recurrent primary hyperparathyroidism:

Does the number of abnormal glands play a role? *J Surg Res.* 2020; 246: 335-341. doi: 10.1016/j.jss.2019.08.007

6. Their M, Daudi S, Bergenfelz A, Almquist M. Predictors of multiglandular disease in primary hyperparathyroidism. *Langenbecks Arch Surg.* 2018; 403(1): 103-109. doi: 10.1007/s00423-017-1647-9

7. Lew JI, Solorzano CC, Montano RE, Carneiro-Pla DM, Irvin GL. Role of intraoperative parathormone monitoring during parathyroidectomy in patients with discordant localization studies. *Surgery.* 2008; 144: 299-306. doi: 10.1016/j.surg.2008.03.039

8. Miller BS, England BG, Nehs M, Burney RE, Doherty GM, Gauger PG. Interpretation of intraoperative parathyroid hormone monitoring in patients with baseline parathyroid hormone levels of < 100 pg/mL. *Surgery.* 2006; 140(6): 883-889; discussion 889-890. doi: 10.1016/j.surg.2006.07.016

9. Мокрышева Н.Г., Еремкина А.К., Мирная С.С., Крупникова Ю.А., Воронкова И.А., Ким И.В., и др. Клинические рекомендации по первичному гиперпаратиреозу, краткая версия. *Проблемы эндокринологии.* 2021; 67(4): 94-124. doi: 10.14341/probl12801

10. Бузанаков Д.М., Слепцов И.В., Семенов А.А., Черников Р.А., Джуматов Т.А., Новокшенов К.Ю., и др. Преимущества выполнения двусторонней ревизии шеи при лечении первичного гиперпаратиреоза. *Клиническая больница.* 2021; 31(3): 14-19.

11. Jones DB, Lucas PA, Jones JH, Lucas PA, Wilkins WE. Changes in blood pressure and renal function after parathyroidectomy in primary hyperparathyroidism. *Postgrad Med J.* 1983; 59: 350-353. doi: 10.1136/pgmj.59.692.350

12. Çalışkan M, Kızılgül M, Beysel S, Uçan B, Akcan F, Takır M, et al. Factors associated with glomerular filtration rate variation in primary hyperparathyroidism after parathyroidectomy. *Turk J Med Sci.* 2019; 49(1): 295-300. doi: 10.3906/sag-1806-181

13. Kristoffersson A, Backman C, Granqvist K, Järhult J. Pre- and postoperative evaluation of renal function with five different tests in patients with primary hyperparathyroidism. *J Intern Med.* 1990; 227: 317-324. doi: 10.1111/j.1365-2796.1990.tb00166.x

14. Mizobuchi M, Ogata H, Koiwa F. Secondary hyperparathyroidism: Pathogenesis and latest treatment. *Ther Apher Dial.* 2019; 23(4): 309-318. doi: 10.1111/1744-9987.12772

15. Kebebew E, Hwang J, Reiff E, Duh Q, Clark O. Predictors of single-gland vs multigland parathyroid disease in primary hyperparathyroidism: A simple and accurate scoring model. *Arch Surg.* 2006; 141(8): 777-782. doi: 10.1001/archsurg.141.8.777

## REFERENCES

1. Barczyński M, Bränström R, Dionigi G, Mihai R. Sporadic multiple parathyroid gland disease – a consensus report of the European Society of Endocrine Surgeons (ESES). *Langenbecks Arch Surg.* 2015; 400: 887-905. doi: 10.1007/s00423-015-1348-1
2. Kowalski G, Buła G, Bednarczyk A, Gawrychowska A, Gawrychowski J. Multiglandular parathyroid disease. *Life (Basel).* 2022; 12(8): 1286. doi: 10.3390/life12081286
3. Chen H, Wang TS, Yen TW, Doffek K, Krzywda E, Schaefer S, et al. Operative failures after parathyroidectomy for hyperparathyroidism: the influence of surgical volume. *Ann Surg.* 2010; 252(4): 691-695. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181f698df

4. Udelsman R. Approach to the patient with persistent or recurrent primary hyperparathyroidism. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011; 96(10): 2950-2958. doi: 10.1210/jc.2011-1010
5. Mazotas IG, Yen TWF, Doffek K, Shaker JL, Carr AA, Evans DB, et al. Persistent/recurrent primary hyperparathyroidism: Does the number of abnormal glands play a role? *J Surg Res.* 2020; 246: 335-341. doi: 10.1016/j.jss.2019.08.007
6. Their M, Daudi S, Bergenfelz A, Almquist M. Predictors of multiglandular disease in primary hyperparathyroidism. *Langenbecks Arch Surg.* 2018; 403(1): 103-109. doi: 10.1007/s00423-017-1647-9
7. Lew JI, Solorzano CC, Montano RE, Carneiro-Pla DM, Irvin GL. Role of intraoperative parathormone monitoring during parathyroidectomy in patients with discordant localization studies. *Surgery.* 2008; 144: 299-306. doi: 10.1016/j.surg.2008.03.039
8. Miller BS, England BG, Nehs M, Burney RE, Doherty GM, Gauger PG. Interpretation of intraoperative parathyroid hormone monitoring in patients with baseline parathyroid hormone levels of < 100 pg/mL. *Surgery.* 2006; 140(6): 883-889; discussion 889-890. doi: 10.1016/j.surg.2006.07.016
9. Mokrysheva NG, Eremkina AK, Mirnaya SS, Krupinova JA, Voronkova IA, Kim IV, et al. The clinical practice guidelines for primary hyperparathyroidism, short version. *Problems of Endocrinology.* 2021; 67(4): 94-124. (In Russ.). doi: 10.14341/probl12801
10. Buzanakov DM, Sleptsov IV, Semenov AA, Chernikov RA, Dzhumatov TA, Novokshonov KYu, et al. Benefits of bilateral neck exploration in the treatment of primary hyperparathyroidism. *The Hospital.* 2021; 31(3): 14-19. (In Russ.).
11. Jones DB, Lucas PA, Jones JH, Lucas PA, Wilkins WE. Changes in blood pressure and renal function after parathyroidectomy in primary hyperparathyroidism. *Postgrad Med J.* 1983; 59: 350-353. doi: 10.1136/pgmj.59.692.350
12. Çalışkan M, Kızılgül M, Beysel S, Uçan B, Akcan F, Takır M, et al. Factors associated with glomerular filtration rate variation in primary hyperparathyroidism after parathyroidectomy. *Turk J Med Sci.* 2019; 49(1): 295-300. doi: 10.3906/sag-1806-181
13. Kristoffersson A, Backman C, Granqvist K, Järhult J. Pre- and postoperative evaluation of renal function with five different tests in patients with primary hyperparathyroidism. *J Intern Med.* 1990; 227: 317-324. doi: 10.1111/j.1365-2796.1990.tb00166.x
14. Mizobuchi M, Ogata H, Koiwa F. Secondary hyperparathyroidism: Pathogenesis and latest treatment. *Ther Apher Dial.* 2019; 23(4): 309-318. doi: 10.1111/1744-9987.12772
15. Kebebew E, Hwang J, Reiff E, Duh Q, Clark O. Predictors of single-gland vs multigland parathyroid disease in primary hyperparathyroidism: A simple and accurate scoring model. *Arch Surg.* 2006; 141(8): 777-782. doi: 10.1001/archsurg.141.8.777

#### Сведения об авторах

**Ильичева Елена Алексеевна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая научным отделом клинической хирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», e-mail: lena\_isi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2081-8665>

**Берсенева Глеб Александрович** – аспирант научного отдела клинической хирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», e-mail: glbersenev17@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6887-8325>

#### Information about the authors

**Elena A. Ilyicheva** – Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the Research Department of Clinical Surgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, e-mail: lena\_isi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2081-8665>

**Gleb A. Bersenev** – Postgraduate at the Research Department of Clinical Surgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, e-mail: glbersenev17@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6887-8325>