

УДК 616.447-008.61+616.399+616-008.9+546.41+61(091)(470)

<https://doi.org/10.56871/CmN-W.2026.41.85.017>

История хирургии околощитовидных желез: от первых описаний до современных технологий

Зоя Сергеевна Матвеева, Игорь Владимирович Карпатский, Максим Владимирович Гавщук

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация

Для цитирования: Матвеева З.С., Карпатский И.В., Гавщук М.В. История хирургии околощитовидных желез: от первых описаний до современных технологий. *Children's Medicine of the North-West*. 2026;14(2):204–215. <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2026.41.85.017>.

Поступила: 22.01.2026

Одобрена: 08.04.2026

Принята к печати: 30.06.2026

РЕЗЮМЕ. В статье представлен развернутый исторический обзор становления и развития хирургии околощитовидных желез, охватывающий период от первых анатомических описаний до современных высокотехнологичных вмешательств. Эволюция научных взглядов прослеживается от первоначального обнаружения желез Р. Оуэном у носорога (1850) и систематического их описания И. Сандстрёмом (1880) до понимания их физиологической роли. Освещается долгий путь осознания патогенеза гиперпаратиреоза, включая вклад Ф. фон Реклингхаузена, М. Ашканази, Я. Эрдгейма и российского патолога А.В. Русакова. В статье описаны первые операции, порой не приносившие успеха, становление хирургических подходов. Особое внимание уделено революционным изменениям в конце XX в.: внедрению сцинтиграфии с технетрилом (1989), интраоперационного мониторинга паратгормона (1991) и минимально инвазивных методик (М. Ганье, П. Микколи). Современный этап развития хирургии околощитовидных желез связан с применением высокотехнологичных методов для диагностики расположения аденом, а также эндовидеохирургических и роботизированных техник в лечении гиперпаратиреоза. В статье подчеркивается, что современные достижения стали возможны благодаря многовековой преемственности научных исследований.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гиперпаратиреоз, околощитовидные железы, гиперкальциемия, паратиреоидный гормон, история медицины

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

✉ Зоя Сергеевна Матвеева. E-mail: ikar122@list.ru

© Матвеева З.С., Карпатский И.В., Гавщук М.В., 2026

Review

<https://doi.org/10.56871/CmN-W.2026.41.85.017>

History of surgery of the parathyroid glands: from the first descriptions to modern technologies

Zoya S. Matveeva, Igor V. Karpatsky, Maksim V. Gavshchuk

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, 2 Litovskaya str., Saint Petersburg, 194100, Russian Federation

For citation: Matveeva Z.S., Karpatsky I.V., Gavshchuk M.V. History of surgery of the parathyroid glands: from the first descriptions to modern technologies. *Children's Medicine of the North-West*. 2026;14(2):204–215. (In Russ.).
<https://doi.org/10.56871/CmN-W.2026.41.85.017>.

Received: 22.01.2026

Revised: 08.04.2026

Accepted: 30.06.2026

ABSTRACT. The article presents a comprehensive historical review of the establishment and development of parathyroid gland surgery, covering the period from the first anatomical descriptions to modern high-tech interventions. The evolution of scientific views is traced from the initial discovery of the parathyroid glands by R. Owen in a rhinoceros (1850) and their systematic description by I. Sandström (1880) to the understanding of their physiological role. The long journey toward understanding the pathogenesis of hyperparathyroidism is highlighted, including the contributions of F. von Recklinghausen, M. Askanazy, J. Erdheim, and the Russian pathologist A.V. Rusakov. The article describes the first operations, which were sometimes unsuccessful, and the development of surgical approaches. Special attention is paid to revolutionary changes in the late XX century: the introduction of sestamibi scintigraphy (1989), intraoperative parathyroid hormone monitoring (1991), and minimally invasive techniques (M. Gagner, P. Miccoli). The current stage in the development of parathyroid surgery is associated with the application of high-tech methods for diagnosing adenoma localization, as well as endovideosurgical and robotic techniques in the treatment of hyperparathyroidism. The article emphasizes that modern achievements have been made possible through centuries of continuity in scientific research.

KEYWORDS: hyperparathyroidism, parathyroid glands, hypercalcemia, parathyroid hormone, history of medicine

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

✉ Zoya S. Matveeva. E-mail: ikar122@list.ru

© Matveeva Z.S., Karpatsky I.V., Gavshchuk M.V., 2026

Недавно исполнилось 100 лет с ключевого момента в истории хирургии околощитовидных желез. В 1925 г. Ф. Мандл (Felix Mandl) выполнил первую в мире паратиреоидэктомию больному первичным гиперпаратиреозом. Успеху этой операции на, казалось бы, столь малом органе предшествовала масштабная клиническая и научная работа исследователей во всем мире на протяжении нескольких десятилетий. Последующие исследования положили начало детальному пониманию кальциевого обмена, поиску подходов к лечению остеопороза различной этиологии. Появились новые, более совершенные методики обследования больных. Гиперпаратиреоз, считавшийся ранее казуистически редким заболеванием, перешел в категорию одной из наиболее часто встречаемых эндокринных патологий.

Ничто в мире не возникает из ниоткуда. На фоне бурного развития хирургии и эндокринологии в последние десятилетия всегда полезно оглянуться назад и осознать путь, пройденный клинической медициной через века. Важно понять, что современные достижения порой невозможны без успехов в смежных областях, что отражает прогресс методов научного познания. Системный подход — от простого к сложному — позволяет сформировать мировоззрение практикующего врача и направить его на путь научного поиска.

История исследования околощитовидных желез и их функции тесно и неразрывно связана с хирургией другого эндокринного органа — щитовидной железы. Операции на ней стали активно выполняться к середине XIX в. К сожалению, большие размеры зубов, служивших основным показанием к операциям в то время, несовершенство хирургических инструментов, отсутствие эффективных и безопасных методов анестезии приводили к высокой послеоперационной летальности и тяжелым осложнениям. Самыми опасными до сих пор считаются интра- и послеоперационные кровотечения, повреждение возвратных гортанных нервов, ведущие к параличу гортани и механической асфиксии. Тогда же у оперированных больных описали жизнеугрожающее состояние, получившее название *tetania strumipriva*. Этиология его долгое время оставалась неизвестной. Под термином «тетания» подразумевали симптомы, вызванные повышенной возбудимостью нервной системы, — от парестезий до судорог. В 1852 г. Ф. Корвизар (François Corvisard) обозначил этим словом мышечные контрактуры конечностей (с судорожными припадками или без); этиология этих приступов была неизвестна [1]. К этому же периоду относится описание А. Труссо (Armand Trousseau) в 1862 г. [2]

и Ф. Хвостека (František Chvostek) в 1876 г. [3] клинических симптомов скрытой тетании, получивших названия по именам авторов.

Начальным периодом в истории паратиреоидной хирургии можно считать этап анатомических открытий. Впервые паратиреоидная железа обнаружена при вскрытии индийского носорога, умершего в зоопарке Лондона в 1850 г. (рис. 1). Исследование



Рис. 1. Макропрепарат гортани носорога. Стрелкой указана околощитовидная железа [24]

Fig. 1. Macroscopic specimen of a rhinoceros' larynx. The arrow indicates the parathyroid gland [24]



Рис. 2. Ричард Оуэн (1804–1892) (photograph by Maull & Polyblank. 1855. Wellcome Collection Images No. 3332i)

Fig. 2. Richard Owen (1804–1892) (photograph by Maull & Polyblank. 1855. Wellcome Collection Images No. 3332i)

носорога было поручено куратору музея естественных наук сэру Ричарду Оуэну (Richard Owen) (рис. 2), который в ходе препарирования шеи описал «маленькое желтое железистое тело, расположенное кзади от щитовидной железы» [4]. Это было первое описание околощитовидной железы.

Известный немецкий патолог Р. Вирхов (Rudolf Virchow) мог бы считаться первооткрывателем этого органа у человека, так как в его работах, посвященных анатомии области шеи, есть описание органа, расположенного рядом с тиреоидной тканью, но не являющегося ни добавочной долькой щитовидной железы, ни лимфатическим узлом и отличного от этих структур [5], однако он не придал значения своей находке.

Первым всеми признанным упоминанием околощитовидной железы стало сообщение шведского студента И. Сандстрёма (Ivar Sandström), сделанное в 1880 г. (рис. 3). Он обнаружил у собаки «маленькие железы, располагавшиеся в одной капсуле со щитовидной железой» [6]. И. Сандстрём первым привел систематическое их описание и дал название *glandulae parathyroideae*, учитывая их близость к щитовидной железе. В своем труде «О новой железе у человека и его собратьев» он подробно описал ранее неизвестный орган у человека, собак, кошек, кроликов и других животных (рис. 4). Ученый провел вскрытие более 50 трупов, изучил форму, окраску, варианты расположения, произвел микроскопическое исследование желез. Его научный труд был опубликован спустя несколько лет после написания и только на родном языке автора, из-за чего не получил в то время широкой огласки. Недопонимание И. Сандстрёмом важной самостоятельной роли этих *glandulae parathyroideae* в организме привело к тому, что его открытие долгое время оставалось малозаметным. Возможно, отсутствие должного признания проделанной им работы привело И. Сандстрёма к тяжелой депрессии и самоубийству в возрасте 37 лет.

В 1885 г. американский анатом Р. Ремак (Robert Rehak), не зная о работах И. Сандстрёма, вновь описал эти маленькие железки, названные им по гистологическому признаку «эпителиальными тельцами» [7].

Первым шагом к пониманию физиологического значения паратиреоидной ткани и стартом следующего исторического этапа стали работы французского патолога Э. Глей (Eugene Gley). В 1891 г. в эксперименте на крысах и кроликах он установил, что приступы тетании, заканчивающиеся смертью, возникали в том случае, если вместе с тиреоидной тканью удалялись описанные И. Сандстрёмом



Рис. 3. Ивар Сандстрём (1852–1889) (Wellcome Collection (London), reference 13514i)

Fig. 3. Ivar Sandström (1852–1889) (Wellcome Collection (London), reference 13514i)

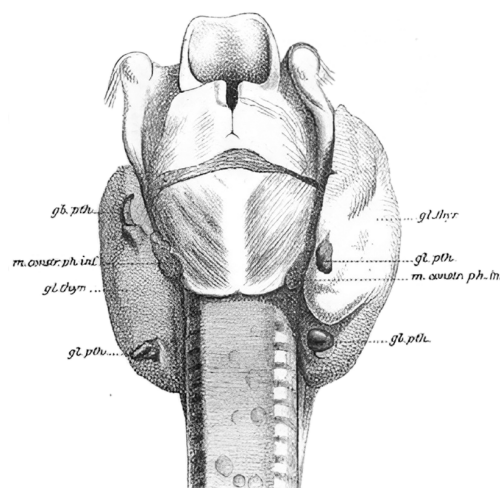


Рис. 4. Анатомия околощитовидных желез. Рисунок И. Сандстрёма

Fig. 4. Anatomy of the parathyroid glands. Drawing by I. Sandström

околощитовидные железы. Аналогичные приступы провоцировались изолированным удалением паратиреоидной ткани [8]. Таким образом, Э. Глей первым установил связь между приступами *tetania strumipriva* и удалением околощитовидных желез. Он рекомендовал хирургам стараться сохранять эти органы при тиреоидэктомии. В 1893 г. профессор Парижского ветеринарного института Ж. Муссю (Georges Moussu) на основании своих исследований сделал выводы о том, что физиологическая роль щитовидной и околощитовидных желез различна

и функция щитовидной железы не может быть заменена функцией паратиреоидной ткани [10].

Важной, но неправильно истолкованной в то время стала серия клинических наблюдений Ф. фон Реклингхаузена (Friedrich von Recklinghausen). В 1891 г. на основании аутопсий он описал проявления своеобразной костной патологии у 8 пациентов, названной им *osteitis cystica fibrosa generalisata* [9]. При этом он считал, что патогенез заболевания связан с воспалением костной ткани. Предположений о роли патологии околощитовидных желез высказано не было. Только годы спустя было доказано, что это не воспалительный, а дегенеративный процесс.

Изучение гистологического строения и эмбриологии околощитовидных желез также прошло через этап заблуждений. В 1895 г. Ш. Николя (Charles Nicolas) и А. Кон (Alfred Kohn) описали нижнюю пару околощитовидных желез, обозначив их «внутренними тельцами». Эти авторы, так же как и ряд других исследователей (N. Rogowitsch, K. Hürthle, E.A. Sharpey-Schafer), считали, что околощитовидные железы являются лишь частью щитовидной железы. Это мнение разделяли и У. Халпенни (William Halpenny) с Ф. Томпсоном (Florence Thompson), которые обнаружили в тиреоидной и паратиреоидной ткани полости с коллоидом.

Сохранность околощитовидных желез у больных врожденной аплазией щитовидной железы обнаружили Р. Мареш (Rudolf Maresch), Р. Пенкерт (Robert Penkert) и П. Шильдер (Paul Schilder), что указывало, по мнению этих исследователей, на то, что это разные органы, происходящие из разных эмбриональных структур. В последующем в работах Э. Глея (Eugene Gley), Ж. Муссю (Georges Moussu), Ф. Дженерали (Francesco Generali), Я. Эрдгейма (Jakob Erdheim), Ф. Хофмейстера (Franz Hofmeister), А. Пепера (August Peper), Д. Васселе (Giulio Vassale), Ш. Мореля (Charles Morel), П. Арвье (Paul Harvier) были доказаны самостоятельная функция, эмбриогенез и анатомо-физиологическая независимость околощитовидных желез. Также в конце XIX в. труды А. Вёльфера (A. Wölfer) и А. фон Эйзельсберга (Anton von Eiselsberg) поставили точку в споре, продемонстрировав, что приступы тетании после тиреоидэктомии у людей связаны с удалением околощитовидных желез, а не тиреоидной ткани.

Опухоль околощитовидной железы при аутопсии женщины 51 года с множественными переломами в 1903 г. обнаружил М. Ашканази (Max Askanazy). Он впервые подтвердил связь между паратиреоаденомой и проявлениями болезни Реклингхаузена [11]. В 1906 г. Я. Эрдгейм (Jakob Erdheim) из Австрии предположил,

что увеличение паратиреоидной ткани при болезни Реклингхаузена является компенсаторной реакцией организма в ответ на гипокальциемию, при этом он верно отмечал, что увеличение околощитовидных желез приводит к повышению уровня кальция в крови. Ошибочным выводом его трудов стала рекомендация сохранять увеличенные паратиреоидные железы при костной болезни. Он же первым по результатам аутопсии описал сочетание двух новообразований эндокринных желез: гипофиза и эпителиального тельца, предвосхитив открытие синдромов множественной эндокринной неоплазии. Таким образом, процесс понимания влияния паратиреоидных опухолей на костную ткань занял долгие 14 лет с момента первого описания патологии в научной литературе.

В конце XIX — начале XX в. произошел резкий рост интереса к трансплантациям органов и тканей. Одними из первых пересаженных органов оказались эндокринные железы. Работа с ними прошла путь от первых робких попыток трансплантации в эксперименте до больших серий пересадок у лабораторных животных и даже людей. Исследования стимулировали рост числа пациентов с гипотиреозом и тетанией после тиреоидэктомии, которые стали выполнять гораздо чаще. В 1892 г. А. фон Эйзельсберг (Anton von Eiselsberg) в эксперименте на кошках доказал, что трансплантация паратиреоидной ткани в предбрюшинное пространство предотвращает развитие приступов тетании после тиреоидэктомии, а удаление трансплантата, наоборот, приводит к возобновлению судорог [12]. В 1906 г. он предпринял попытку трансплантации паратиреоидной ткани больной послеоперационным гипопаратиреозом. В 1916 г. А. Бидль (Artur Biedl) в экспериментах на собаках доказал, что околощитовидные железы являются гормонально активными. Он пересаживал паратиреоидную ткань в селезенку животного, а затем удалял щитовидную железу. Явлений тетании не наблюдалось. Через 24 ч после удаления селезенки возникала смертельная тетания. К сожалению, большинство первых экспериментов по трансплантации неизбежно заканчивалось постепенной утратой функции пересаженной эндокринной ткани. Это было обусловлено тканевой несовместимостью доноров и реципиентов, о которой в то время не было известно. Попытки использования эмбриональных тканей, гетеротрансплантация также не дали результатов, заставив исследователей отступить перед проблемой еще на десятки лет.

Экспериментальные работы, подтверждающие роль паратиреоидной ткани в обмене кальция, на-

чали появляться в мировой научной литературе в конце первого десятилетия XX в. В. МакКаллум (W. McCallum) первым описал прекращение приступов тетании у животных при введении экстракта околощитовидных желез. В 1909 г. В. МакКаллум и К. Фёглин (K. Voegtlin) развили учение о том, что околощитовидные железы являются регуляторами кальциевого обмена, установили их значение в повышении уровня кальция при гиперпаратиреозе и предложили лечить послеоперационную тетанию введением препаратов кальция.

В 1923 г. А. Хэнсон (Adolph Hanson) приготовил активный паратиреоидный экстракт из бычьих эпителиальных телец. Спустя два года, в 1925 г., канадский биохимик Дж.Б. Коллип (James B. Collip) получил очищенный экстракт паратиреоидина и запатентовал его, назвав *parathormon*. Он применял его в случаях тетании у животных и людей. В эксперименте он достиг клинических проявлений гиперпаратиреоза путем введения высоких доз паратормона животным. Исследователь доказал, что применение экстракта околощитовидных желез приводит к повышению уровня кальция у подопытной собаки, а крайне высокие дозы — к смерти животного, доказав тем самым возможность паратиреоидной интоксикации. Он обнаружил, что помимо гиперкальциемии и гипофосфатемии паратормон вызывает застойные явления в пищеварительном тракте, кальцификацию почечных канальцев.

В 1915 г. Ф. Шлагенхауфер (Franz Schlagenhauser) описал различие между гиперплазией и аденоматозной трансформацией околощитовидных желез и указал, что увеличение эпителиального тельца при болезни Реклингхаузена не является вторичным [13]. В том же году на заседании общества врачей Вены он на основе своих секционных находок предложил паратиреоидэктомию как метод лечения *osteitis cystica fibrosa generalisata*. Его поддержал патологоанатом Р. Мареш (Rudolf Maresch). Несмотря на то что Мареш не всегда находил паратиреоаденомы при вскрытии погибших от костных заболеваний, он высказал мнение, что даже бесплодные поиски аденомы околощитовидной железы не принесут вреда, так как другого метода лечения на тот момент не существовало. К сожалению, восторжествовала противоположная позиция, которую поддерживали Я. Эрдегейм (Jakob Erdheim) и У. Бауэр (Walter Bauer).

В России в 1924 г. А.В. Русаков на основе секционных данных доказал, что проявления костной болезни Реклингхаузена всегда сочетаются с паратиреоидной аденомой [14] и данную патологию необходимо рассматривать как опухолевое забо-

левание эндокринной системы, для лечения которого следует удалять опухоль околощитовидной железы. Все это заложило основу для следующего исторического этапа — периода первых операций на околощитовидных железах и становления паратиреоидной хирургии.

Первая операция паратиреоидэктомии выполнена в 1924 г. К. Ричардсоном (C. Richardson). Результат, к сожалению, оказался негативным: пациентка в послеоперационном периоде скончалась от уремии и гипертонии. Это легко объяснимо, так как на операционный стол обычно попадали декомпенсированные пациенты с яркой клинической картиной гиперпаратиреоза. Отсутствие предоперационной подготовки и алгоритмов послеоперационного ведения приводило к возникновению тяжелых электролитных нарушений, тетании, почечной недостаточности.

Родоначалником паратиреоидной хирургии по праву считают Ф. Мандля (Felix Mandl) (рис. 5). Он убедился, что попытки пересадки трупной паратиреоидной ткани не приводят к излечению от костной болезни и являются ошибочной тактикой. Произведенное им в Вене 30 июля 1925 г. под местной анестезией удаление паратиреоаденомы принесло выздоровление 38-летнему вагоновожатому [15]. Можно удивляться смелости этого замечательно-го хирурга, не побоявшегося взять на себя ответственность и перевернуть как свое представление о лечении гиперпаратиреоза, так и мнение части медицинского сообщества. Спустя 4 месяца рентгенологически было доказано улучшение минерализации

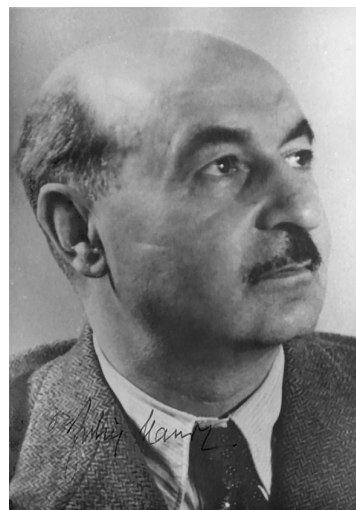


Рис. 5. Юлиус фон Хоченегг Феликс Мандл (1892–1957) (источник: Archiv der Universität Wien, Bildarchiv)

Fig. 5. Julius von Hochenegg Felix Mandl (1892–1957) (source: Archiv der Universität Wien, Bildarchiv)

костей больного, через 6 месяцев прекратились костные боли. Через 6 лет возник рецидив гиперпаратиреоза, и после двух лет наблюдения пациент снова был оперирован: ему удалили две неизменные (по результатам гистологического исследования) околощитовидные железы. Несмотря на это, выздоровления не наступило, и спустя еще 3 года больной умер. В своих работах Ф. Мандл доказал, что развитие опухоли паратиреоидной ткани первично в патогенезе костной патологии и удаление образования околощитовидной железы может приводить к устранению гиперкальциемии.

Сразу после прорыва, совершенного Ф. Мандлем, по всему миру появились сообщения об операциях на околощитовидных железах. В США в 1927 г. Э. Голд (E. Gold) и Э. Черчилль (Edward Churchill) выполнили операции на околощитовидных железах, причем Э. Голд удалил паратиреоаденому, эктопированную в щитовидную железу. В том же году паратиреоидэктомию во Франции произвел Ж. Шифолио (Jacques Chifoliau).

В США Е. Дюбуа (E. Dubois) и Дж. Об (J. Aub) при изучении минерального обмена больного костным заболеванием с остеомалацией установили, что нарушения фосфорно-кальциевого обмена соответствуют таковым, возникающим под действием высоких доз паратиреоидного гормона. Одним из интереснейших наблюдений этого времени является случай офицера



Рис. 6. Владимир Андреевич Оппель (1872–1932). Фотография начала XX в. Из фондов Фундаментальной библиотеки Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова (Санкт-Петербург)

Fig. 6. Vladimir Andreevich Oppel (1872–1932). Photograph from the early 20th century. From the collections of the Fundamental Library of the Kirov Military Medical Academy (Saint Petersburg)

военно-морского флота США капитана Ч. Мартелла (Charles Martell), заболевшего гиперпаратиреозом, проявлявшимся костной патологией и переломами костей. В апреле 1926 г. была предпринята первая попытка хирургического поиска аденомы, оказавшаяся неудачной. Однако хирурги не остановились, и до 1931 г. еще пять раз безуспешно пытались найти опухоль, но удаляли только нормальную паратиреоидную ткань. Пациент занялся изучением медицинской литературы по хирургии околощитовидных желез в библиотеке Гарвардского университета и в декабре 1931 г. наткнулся на статью в Acta Medica Scandinavica с сообщением об эктопии паратиреоаденомы в средостение, о чем и рассказал своим хирургам, настояв на еще одной операции. В результате в 1932 г. Э. Черчилль (Edward Churchill) и О. Коуп (Oliver Core) в ходе седьмой по счету операции — стернотомии — этому пациенту наконец нашли и удалили аденому околощитовидной железы, эктопированную в средостение. Эта история демонстрирует удивительную настойчивость хирургов, терпение и любознательность больного. Однако она обнажила следующую проблему — отсутствие эффективных способов топической диагностики паратиреоидных опухолей, которая будет решена только к концу XX в. Несмотря на то что часть аденоматозной паратиреоидной ткани была трансплантирована, в послеоперационном периоде у Ч. Мартелла возникла тяжелая гипокальциемия, а спустя 6 недель — обструкция мочеточника конкрементом, что потребовало хирургического вмешательства, после которого он умер от гипокальциемического ларингоспазма.

В России первую операцию на околощитовидных железах выполнил В.А. Оппель (рис. 6) в 1926 г., предложив ее как способ лечения ревматизма и анкилозирующего полиартрита.

В 1930-е годы увлечение паратиреоидэктомией привело к тому, что эту операцию стали выполнять с целью лечения целого ряда патологий: анкилозирующего полиартрита, ревматизма, облитерирующего артериита и даже склеродермии (Р. Лериш (R. Leriche), Дж. Паолуччи (G. Paolucci), А. Юнг (Adolphe Jung), А. Вельти (Henri Welti), Н.Н. Самарин, В.М. Назаров, П.С. Фёдоров, В.М. Белогородский). После нескольких лет увлечения такими операциями наступило разочарование в их эффективности, показания к паратиреоидэктомии стали сужаться. Первую в СССР паратиреоидэктомию с целью лечения гиперпаратиреоза в 1934 г. выполнил А.В. Мартынов (рис. 7).

Параллельно совершенствовались представления о патогенезе изменений при гиперпаратиреозе. Помимо костных проявлений, описанных



Рис. 7. Алексей Васильевич Мартынов (1868–1934). Портрет, начало XX в. (Wikimedia Commons: свободный репозиторий медиафайлов)

Fig. 7. Aleksei Vasilievich Martynov (1868–1934). Portrait, early 20th century. (Wikimedia Commons: a free media repository)

Реклингхаузен, о поражении почек при гиперкальциемии сообщил в 1929 г. Ф. Олбрайт (Fuller Albright); он же впервые разделил гиперпаратиреоз по этиологическим факторам. В 1933 г. Ф. Мандль и Р. Убельхёр (R. Uebelhör) в эксперименте наблюдали образование конкрементов и кальцинатов в почках у морских свинок под воздействием паратгормона. В 1932 г. Ж. Льевр (J. Lievre) впервые описал желудочно-кишечные расстройства при гиперпаратиреозе, отметив у таких пациентов боль в животе, пептические язвы желудка и холецистопатии. В 1940 г. Ф. Смит (Frank Smith) и Р. Кук (Robert Cooke) доказали сочетание гиперпаратиреоза с панкреатитом, а в 1961 г. Ф.Р. Китинг-младший (F. Raymond Keating Jr.), по данным клинической картины Мейо, описал это осложнение у 2,6% больных.

На возможность психических расстройств в виде изменений поведения, бреда и галлюцинаций у больных паратиреоидной патологией указывали работы Х. Нильсена (Holger Nielsen, 1936), Т. Фитца (Thomas Fitz) и Б. Холлмана (B. Hallman, 1952). После удаления паратиреоидных опухолей психическое состояние больных нормализовывалось.

Дальнейшие исследования в области биохимии позволили раскрыть суть фосфорно-кальциевого обмена и роль в нем паратгормона и витамина D, что легло в основу современных представлений о патофизиологических механизмах гиперпаратиреоза. Так, совершенствование метода количествен-

ного определения уровня паратгормона в сыворотке крови радиоиммунологическим методом, осуществленное в 1960 г. Р.С. Ялоу (Rosalyn Sussman Yalow) и С.А. Берсоном (Solomon Berson), позволило выявлять большее количество больных гиперпаратиреозом, что привело к значительному росту числа операций на околощитовидных железах и стимулировало дальнейшее развитие паратиреоидной хирургии.

В эволюции хирургического подхода к лечению паратиреоидных опухолей также можно выделить несколько этапов. Началом первого из них послужила успешная операция Ф. Мандля в 1925 г. С тех пор начала формироваться концепция, ставшая «золотым стандартом» в хирургическом лечении первичного гиперпаратиреоза примерно до 1990-х годов: билатеральная ревизия шеи с визуализацией всех четырех околощитовидных желез. Этот подход, требующий применения открытого двустороннего доступа к долям щитовидной железы и тщательного осмотра всех основных зон расположения паратиреоидной ткани, позволял достичь излечения более чем в 95% случаев при первом вмешательстве. Он до определенной степени нивелировал несовершенство дооперационной визуализации. Неудачи были связаны преимущественно с мультигланулярным поражением, наличием дополнительных околощитовидных желез, эктопией их в средостение или редко встречающейся карциномой. Систематическое использование двусторонней ревизии позволило значительно улучшить качество оказания хирургической помощи больным первичным гиперпаратиреозом. До ее повсеместного выполнения число операций на одного пациента с паратиреоидной опухолью в среднем достигало трех.

Переходом к следующей концепции послужили три крайне значимых открытия: внедрение в клиническую практику радиоизотопного исследования околощитовидных желез и ультразвуковые исследования, разработка экспресс-методики определения уровня паратгормона. Сцинтиграфия околощитовидных желез с технетрилом (sestamibi) была предложена А. Коакли (A. Coakley) и соавт. в 1989 г. [18]. Этот метод позволил с высокой точностью на дооперационном этапе локализовать паратиреоаденомы. Исследование стало настоящим прорывом в диагностике, дав возможность обнаруживать эктопированные и множественные опухоли, планировать тактику хирургического вмешательства, выбирать наиболее рациональные доступы. Последующие исследования привели к разработке двух наиболее часто применяемых протоколов:

двухэтапной планарной и субтракционной сцинтиграфии. В последнее десятилетие эстафету приняла и начала все шире входить в клиническую практику гибридная методика, основанная на проведении однофотонной эмиссионной томографии, интегрированной с традиционной рентгеновской компьютерной томографией, что позволило в комплексе с ультразвуковыми исследованиями добиться практически 99% точности и специфичности.

Внедрение в широкую клиническую практику сцинтиграфии, а затем и ультразвукового исследования высокого разрешения создало предпосылки для перехода от билатеральной ревизии к унилатеральному и минимально инвазивному подходам. Так появилась концепция селективной паратиреоаденомэктомии. Пионером нового подхода выступил К. Рассел (Colin Russell) из Белфаста, предложивший протокол односторонней ревизии шеи у пациентов с положительными результатами сцинтиграфии.

Следующим толчком эволюции хирургии околощитовидных желез стало открытие в 1987 г. С. Нуссбаумом (Samuel Nussbaum) метода быстрого интраоперационного измерения уровня паратгормона. Это позволило определять его концентрацию во время операции, до и после удаления паратиреоаденомы, что давало высокую степень уверенности в том, что гиперфункционирующая паратиреоидная ткань удалена. Клинически применимая методика была разработана Г. Ирвином (G. Irvin) и соавт. в начале 1990-х годов [19]. Основным ограничением широкого использования методики в клинической практике до сих пор остается дороговизна специальных автоматических лабораторных аппаратов и расходных материалов к ним. К сожалению, интраоперационное определение уровня паратгормона также не привело к полному исчезновению случаев персистенции и рецидивирования гиперпаратиреоза.

Современный этап развития хирургии околощитовидных желез связан с применением эндовидеохирургических, малоинвазивных и роботизированных методик. Первую эндовидеохирургическую операцию выполнил в 1996 г. М. Ганье (Michel Gagner) [20], а видеоассистированную из мини-доступа — П. Микколи (Paolo Miccoli) в 1999 г. [21]. Методики подразумевали использование селективного подхода к паратиреоидэктомии, что требовало полной уверенности в локализации опухолей, их количестве и полноте удаления. Первая в мире робот-ассистированная операция по удалению медиастинальной паратиреоидной аденомы проведена в 2004 г. К. Профантером (Christoph Profanter) с коллегами, которые трансторакально удалили эк-

топированную в средостение аденому околощитовидной железы с помощью системы da Vinci [22]. Пионером роботических вмешательств при шейной локализации аденом стала корейская хирургическая школа. В 2007 г. В.Ё. Чунг (Woo Youn Chung) разработал методику безгазовой трансаксиллярной роботической тиреоидэктомии, которая впоследствии была адаптирована для паратиреоидэктомии. В 2009–2014 гг. подобные операции начали активно выполнять в США и Италии.

В последние годы, как и при других вариантах патологии, в паратиреоидной хирургии стали активно применять индивидуализированный подход. Он базируется на результатах комплексного обследования пациентов, включая вариантную анатомию, особенности расположения опухолей и их число, оценку поражения органов-мишеней, сопутствующей патологии. Открытые хирургические вмешательства тесно соседствуют с малоинвазивными, операциями с удаленным эндовидеохирургическим и роботическим доступами. В сложных случаях, при высоком риске множественного поражения околощитовидных желез, возрождается интерес к билатеральной ревизии шеи. Для интраоперационной идентификации паратиреоидной ткани и оценки ее кровоснабжения все шире стали применять флуоресцентную ангиографию с индоцианином зеленым (ICG). С целью поиска паратиреоаденом начали использовать радиоизотопное наведение.

В последние десятилетия во всем мире перед эндокринологами и хирургами встала новая проблема. Доступность исследования уровня кальция и паратгормона, а также применение скрининга кальция в ряде стран привели к улучшению раннего выявления заболевания, а следовательно, к увеличению числа больных первичным гиперпаратиреозом. Выросло количество бессимптомных, лабораторных форм, что стало настоящим вызовом в плане дифференциальной диагностики и определения лечебной тактики. В мировой литературе описан ряд генетически обусловленных синдромов, связанных как с повышенными уровнями кальция и паратгормона из-за дефектов рецепторных и ферментных систем, так и с возникновением паратиреоидных опухолей, часто в сочетании с другой эндокринной патологией. Наибольший интерес для клиницистов из-за раннего дебюта и множественности поражения представляют синдромы множественной эндокринной неоплазии, передающиеся по аутосомно-доминантному типу.

Следующей проблемой стало появление группы больных вторичным и третичным гиперпаратиреозом. Применение гемодиализа, успехи в трансплан-

тации почек продлили годы жизни таких пациентов и обозначили новые задачи паратиреоидной хирургии, обусловленные необходимостью трансплантации и криоконсервации паратиреоидной ткани.

История изучения вторичного гиперпаратиреоза неразрывно связана с развитием нефрологии и пониманием роли почек в минеральном обмене. Еще в 1883 г. описаны случаи сочетания «позднего рахита с альбуминурией», что было одним из первых указаний на корреляцию патологии почек и изменений в костной системе. Однако патогенетическая связь долгое время оставалась неясной. Ключевым моментом стало осознание, что увеличение околощитовидных желез может быть вызвано не первичной опухолью, а вторичной реакцией на другой патологический процесс. На основе накопления клинического опыта начало формироваться концептуальное разделение гиперпаратиреоза на первичный (обусловленный автономной опухолью) и вторичный (развивающийся как компенсаторный ответ на хроническую гипокальциемию).

Впервые связь между хронической болезнью почек и гиперпаратиреозом предположили Ф. Олбрайт (Fuller Albright) с коллегами в 1934 г. [16]. Именно в этот период оформилось понятие «ренальная остеодистрофия», объединившее изменения скелета, гиперплазию парашитовидных желез и заболевание почек [17]. Детальное изучение фосфорно-кальциевого обмена, метаболизма и функции витамина D, обмена в костной ткани во второй половине XX в. позволило полноценно сформировать концепцию патогенеза вторичного гиперпаратиреоза у пациентов с хронической болезнью почек, предложить способы профилактики гипертрофии околощитовидных желез и развития тяжелых костных и сердечно-сосудистых осложнений.

Настоящей терапевтической революцией стало сначала изучение фосфатсвязывающих препаратов, затем внедрение в клиническую практику активных метаболитов витамина D. Следующим прорывом стало создание кальцимитетиков — препаратов, повышающих восприимчивость кальций-чувствительного рецептора к внеклеточному кальцию. Их применение не ограничилось пациентами с вторичным гиперпаратиреозом. Они позволили добиться снижения уровней сывороточного кальция и у больных паратиреоидными опухолями, что оказалось особенно важно в лечении паратиреоидного рака и гиперкальциемического криза.

Первая субтотальная паратиреоидэктомия для лечения ренальной остеодистрофии была выполнена С.У. Стэнбери (S.W. Stanbury) с коллегами в 1958 г. у 33-летней пациентки с уремией, результаты опублико-

ваны в 1960 г. [23]. Операция положила начало эры хирургического лечения вторичного гиперпаратиреоза. Последующие исследования были посвящены уточнению показаний к операции. Не всегда удовлетворительные результаты хирургического лечения привели к разработке альтернативных методик. В настоящее время в клинической практике также применяют тотальную паратиреоидэктомию как с аутоперитрансплантацией части паратиреоидной ткани, так и без нее. Вариант вмешательства выбирают индивидуально в зависимости от размеров и функциональной активности гипертрофированных околощитовидных желез, характера основной патологии, наличия осложнений.

У части пациентов с длительным анамнезом хронической болезни почек на фоне гиперплазии паратиреоидной ткани развиваются очаги аденоматоза. Аденоматозно измененные околощитовидные железы утрачивают зависимость от стимулирующих факторов и начинают функционировать автономно. Проблема наиболее остро проявляется после успешной трансплантации почки, когда на фоне нормализовавшейся выделительной функции сохраняется гиперпродукция паратгормона. Возникшие в паратиреоидной ткани аденомы не подвергаются инволюции, приводя к тяжелым изменениям кальциевого баланса, что требует хирургического подхода к лечению. Такая ситуация получила название «третичный гиперпаратиреоз».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, за вековой период хирургия околощитовидных желез шагнула от первых, не всегда удачных, попыток и экспериментов до высокотехнологичных методик операций. До сих пор остаются до конца не решенными проблемы персистенции гиперпаратиреоза и рецидивов паратиреоидных опухолей, продолжаются дискуссии относительно лечения бессимптомных форм гиперпаратиреоза, выбора оптимального метода удаления опухолей околощитовидных желез, вариантов сохранения паратиреоидной ткани при вторичном и третичном гиперпаратиреозе, отсутствует заместительная гормональная терапия гипопаратиреоза. Исследования молекулярно-генетических аспектов гиперпаратиреоза, дальнейшее совершенствование методов визуализации паратиреоидной ткани предвосхищают будущие открытия в диагностике и лечении этой эндокринной патологии. Знакомство с историческими фактами эволюции знаний об околощитовидных железах будет интересно многим специалистам, а целеустремленность исследователей и хирургов прошлых веков может служить примером для молодых ученых настоящего.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. З.С. Матвеева, И.В. Карпатский, М.В. Гавшук — концептуализация, разработка дизайна исследования; составление списка литературы, редактирование текста.

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.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Z.S. Matveeva, I.V. Karpatsky, M.V. Gavshchuk — research conceptualization; research design development; compilation of the bibliography, text editing.

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.

ЛИТЕРАТУРА

- Corvisard F.R. De la contracture des extrémités en tétanie. Thèse. № 223. F.R. Corvisard: Paris; 1852. 78 p.
- Trousseau A. Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris. Paris: J.B. Baillière; 1861. P. 112–114.
- Chvostek F. Beitrag zur Tetanie. Wien Med Presse. 1876. Vol. 17. P. 1201–3, 1225–7, 1253–8, 1314–6.
- Owen R. On the anatomy of the Indian rhinoceros. *Trans Zool Soc Lond.* 1862;(4):31–58.
- Virchow R. Die krankhaften Geschwülste. Bd 3. Berlin: A. Hirschwald; 1863. P. 13.
- Sandström I.V. Om en ny körtel hos menniskan och åtskilliga däggdjur. *Upsala Läkarefören Förh.* 1880;15:441–471.
- Remak R. Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbeltiere. Berlin: G. Reimer; 1895. P. 39–40; 122–124.
- Gley E. Sur les fonctions du corps thyroïde. *C R Soc Biol.* 1891;43:841–847.
- von Recklinghausen F.D. Die fibrose oder deformierende Ostitis, die Osteomalakie und die osteoplastische Carcinose in ihren gegenseitigen Beziehungen. In: Festschrift für Rudolf Virchow. Berlin; 1891.
- Moussu G. Sur la fonction parathyroïdienne. *C R Soc Biol.* 1898;50:876–879.
- Askanazy M. Über Ostitis deformans ohne osteoides Gewebe. *Arb Pathol Anat Inst Tübingen.* 1904;4:398–422.
- von Eiselsberg A. Über erfolgreiche Einheilung der Katerschilddrüse in die Bauchdecke und Auftreten von Tetanie nach deren Extirpation. *Wien Klin Wochenschr.* 1892;5:81–85.
- Schlagenhauser F. Über das Vorkommen epithelkörperchenartiger Geschwülste bei Ostitis fibrosa cystica. *Virchows Arch Pathol Anat Physiol Klin Med.* 1907;187(1):125.
- Русаков А.В. Очерк патологоанатомического исследования 3-х случаев фиброзной остеодистрофии. *Русская клиника.* 1927;7(34):157–175.
- Mandl F. Therapeutischer Versuch bei einem Falle von Ostitis fibrosa generalisata mittels Extirpation eines Epithelkörperchentumors. *Zentralbl Chir.* 1926;53:260–264.
- Albright F., Bloomberg E., Castleman B., Churchill E.D. Hyperparathyroidism due to diffuse hyperplasia of all parathyroid glands rather than adenoma of one. *Arch Intern Med.* 1934;54(3):315–329.
- Albright F., Reifstein E.C. The parathyroid glands and metabolic bone disease: selected studies. Baltimore: Williams & Wilkins; 1948.
- Coakley A.J., Kettle A.G., Wells C.P., O'Doherty M.J., Collins R.E. 99Tcm-sestamibi — a new agent for parathyroid imaging. *Nucl Med Commun.* 1989;10(11):791–794. <https://doi.org/10.1097/00006231-198911000-00003>.
- Irvin G.L. 3rd, Dembrow V.D., Prudhomme D.L. Clinical usefulness of an intraoperative “quick parathyroid hormone” assay. *Surgery.* 1991;110(6):1028–1032; discussion 1032–1033.
- Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg.* 1996;83(6):875. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800830656>.
- Miccoli P., Bendinelli C., Vignali E. et al. Endoscopic parathyroidectomy: report of an initial experience. *Surgery.* 1999;126(6):1077–1080.
- Profanter C., Schmid T., Prommegger R., Bale R., Sauper T., Bodner J. Robot-assisted mediastinal parathyroidectomy. *Surg Endosc.* 2004;18(5):868–870. <https://doi.org/10.1007/s00464-003-4272-3>.
- Stanbury S.W., Lumb G.A., Nicholson W.F. Elective subtotal parathyroidectomy for renal hyperparathyroidism. *Lancet.* 1960;1(7128):793–799. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(60\)90678-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(60)90678-4).
- Specimen L., Udelsman R., Citino S.B., Prasad M. et al. Parathyroid, thyroid and recurrent laryngeal nerve anatomy in an Indian rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*). *World J Surg.* 2018;42:514–520. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4325-8>.

REFERENCES

- Corvisard F.R. De la contracture des extrémités en tétanie. Thèse. № 223. F. R. Corvisard: Paris; 1852. 78 p.

2. Trousseau A. Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris. Paris: J.B. Baillière; 1861. P. 112–114.
3. Chvostek F. Beitrag zur Tetanie. Wien Med Presse. 1876. Vol. 17. P. 1201–3, 1225–7, 1253–8, 1314–6.
4. Owen R. On the anatomy of the Indian rhinoceros. *Trans Zool Soc Lond.* 1862;(4):31–58.
5. Virchow R. Die krankhaften Geschwülste. Bd 3. Berlin: A. Hirschwald; 1863. P. 13.
6. Sandström I.V. Om en ny körtel hos menniskan och åtskilliga däggdjur. *Upsala Läkarefören Förh.* 1880;15:441–471.
7. Remak R. Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbeltiere. Berlin: G. Reimer; 1895. P. 39–40; 122–124.
8. Gley E. Sur les fonctions du corps thyroïde. *C R Soc Biol.* 1891;43:841–847.
9. von Recklinghausen F.D. Die fibrose oder deformierende Ostitis, die Osteomalakie und die osteoplastische Carcinose in ihren gegenseitigen Beziehungen. In: Festschrift für Rudolf Virchow. Berlin; 1891.
10. Moussu G. Sur la fonction parathyroïdienne. *C R Soc Biol.* 1898;50:876–879.
11. Askanazy M. Über Ostitis deformans ohne osteoides Gewebe. *Arch Pathol Anat Inst Tübingen.* 1904;4:398–422.
12. von Eiselsberg A. Über erfolgreiche Einheilung der Katzenschilddrüse in die Bauchdecke und Auftreten von Tetanie nach deren Extirpation. *Wien Klin Wochenschr.* 1892;5:81–85.
13. Schlagenhauer F. Über das Vorkommen epithelkörperchenartiger Geschwülste bei Ostitis fibrosa cystica. *Virchows Arch Pathol Anat Physiol Klin Med.* 1907;187(1):125.
14. Rusakov A.V. Essay on the pathological study of 3 cases of fibrous osteodystrophy. *Russkaya klinika.* 1927;7(34):157–175. (In Russ.).
15. Mandl F. Therapeutischer Versuch bei einem Falle von Ostitis fibrosa generalisata mittels Extirpation eines Epithelkörperchentumors. *Zentralbl Chir.* 1926;53:260–264.
16. Albright F., Bloomberg E., Castleman B., Churchill E.D. Hyperparathyroidism due to diffuse hyperplasia of all parathyroid glands rather than adenoma of one. *Arch Intern Med.* 1934;54(3):315–329.
17. Albright F., Reifenstein E.C. The parathyroid glands and metabolic bone disease: selected studies. Baltimore: Williams & Wilkins; 1948.
18. Coakley A.J., Kettle A.G., Wells C.P., O'Doherty M.J., Collins R.E. 99Tcm-sestamibi – a new agent for parathyroid imaging. *Nucl Med Commun.* 1989;10(11):791–794. <https://doi.org/10.1097/00006231-198911000-00003>.
19. Irvin G.L. 3rd, Dembrow V.D., Prudhomme D.L. Clinical usefulness of an intraoperative “quick parathyroid hormone” assay. *Surgery.* 1991;110(6):1028–1032; discussion 1032–1033.
20. Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg.* 1996;83(6):875. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800830656>.
21. Miccoli P., Bendinelli C., Vignali E. et al. Endoscopic parathyroidectomy: report of an initial experience. *Surgery.* 1999;126(6):1077–1080.
22. Profanter C., Schmid T., Prommegger R., Bale R., Sauer T., Bodner J. Robot-assisted mediastinal parathyroidectomy. *Surg Endosc.* 2004;18(5):868–870. <https://doi.org/10.1007/s00464-003-4272-3>.
23. Stanbury S.W., Lumb G.A., Nicholson W.F. Elective subtotal parathyroidectomy for renal hyperparathyroidism. *Lancet.* 1960;1(7128):793–799. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(60\)90678-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(60)90678-4).
24. Specimen L., Udelsman R., Citino S.B., Prasad M. et al. Parathyroid, thyroid and recurrent laryngeal nerve anatomy in an Indian rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*). *World J Surg.* 2018;42:514–520. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4325-8>.

Об авторах

✉ **Зоя Сергеевна Матвеева** — к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии. E-mail: ikar122@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7499-3776>; SPIN: 2343-5950

Игорь Владимирович Карпатский — к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии. E-mail: ikar122@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0047-6327>; SPIN: 1889-5852

Максим Владимирович Гавшук — д.м.н., доцент кафедры социальной педиатрии и организации здравоохранения ФП и ДПО. E-mail: gavshuk@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4521-6361>; SPIN: 2703-3589

Authors' info

✉ **Zoya S. Matveeva** — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Hospital Surgery. E-mail: ikar122@list.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7499-3776>; SPIN: 2343-5950

Igor V. Karpatsky — Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Hospital Surgery. E-mail: ikar122@inbox.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0047-6327>; SPIN: 1889-5852

Maksim V. Gavshchuk — Dr. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Social Pediatrics and Healthcare Organization of the Faculty of Postgraduate and Continuing Professional Education. E-mail: gavshuk@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4521-6361>; SPIN: 2703-3589