

<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-215-221>

УДК: 616.441-003.84/ 616-004

© Семиков В.И., Александров Ю.К., Шулутко А.М., Боблак Ю.А., 2025

Обзор/Review



ОЦЕНКА ФИБРОЗНО-СКЛЕРОТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ С ПОЗИЦИИ ХИРУРГА. ЧАСТЬ II

В.И. СЕМИКОВ¹, Ю.К. АЛЕКСАНДРОВ², А.М. ШУЛУТКО¹, Ю.А. БОБЛАК¹

¹ ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119047, Москва, Россия

² ФГБОУ ВО Ярославский государственный медицинский университет 150000, Ярославль, Россия

Резюме

Введение. Фиброзно-склеротические изменения в узловых образованиях щитовидной железы часто являются следствием диагностических и диапневтических манипуляций, влияющих на структуру и морфологию узлов. Оценка изменений неоднозначна и зависит, как от временного фактора, так и изначальной структуры образования. Уменьшение размеров и объема кист, узлов и опухолей щитовидной железы в результате применения различных диагностических манипуляций являются следствием индуцированного прогрессирующего фиброза и склероза, которые влияют на оценку, течение и исход патологического процесса.

Цель. Оценить по литературным данным варианты и исходы фиброзно-склеротических изменений в образованиях щитовидной железы после диагностических и диапневтических манипуляций.

Методы. Поиск литературных источников в базах данных E-library, PubMed, Scopus по ключевым словам «фиброз», «склероз», «кальциноз», «гиалиноз», «пункция» в связке со словосочетанием «щитовидная железа».

Результаты. Применение различных пункционных методов диагностики, позволяющих получить материал для достоверной морфологической оценки процессов, происходящих в щитовидной железе, сегодня безоговорочно признано научным сообществом мира. В ряде случаев помимо диагностики пункции оказывают лечебное (диапневтическое) воздействие, направленное на уменьшение или полное устранение патологического очага в органе. Забор клеточного материала без аспирации, а особенно с аспирацией, всегда сопровождается повреждением как нормальной ткани, так и патологических очагов щитовидной железы с развитием альтеративных и склеротических процессов различной степени выраженности. Изменения могут быть не только минимальными, но и значительными, приводящими к грубым структурным изменениям иногда с полным замещением первичной морфологической структуры очагового образования ЩЖ фиброзом. После выполнения диапневтических манипуляций формирование фиброза и склероза является ожидаемым, прогнозируемым, лечебным результатом.

Заключение. Сегодня пункционные методы при узловых образованиях щитовидной железы являются основными компонентами диагностики и выбора тактики лечения. Однако в ряде случаев, после ранее выполненных неоднократных пункций и диапневтических вмешательств, получение информативного материала для цитологического исследования представляет трудности. Фиброз, гиалиноз и склероз, возникающие в ткани и узловых образованиях щитовидной железы в различные сроки после диагностических и диапневтических манипуляций, могут существенно влиять как на верификацию характера заболевания, так и выбор лечебной тактики.

Ключевые слова: щитовидная железа, пункционная биопсия, диапневтика, фиброз, склероз.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Семиков В.И., Александров Ю.К., Шулутко А.М., Боблак Ю.А. Оценка фиброзно-склеротических изменений в щитовидной железе с позиции хирурга. Часть 2. *Московский хирургический журнал*, 2025. № 4. С. 215–221. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-215-221>

Вклад авторов: Шулутко А.М. – редакция текста, подготовка к публикации, Александров Ю.К. – написание текста, подготовка к публикации, Семиков В.И. – написание текста, подготовка к публикации, Боблак Ю.А. – подготовка к публикации.

THE SURGION'S ESTIMATION OF FIBROSIS-SCLEROTIC ALTERATION IN THE THYROID. PART II

VASILY I. SEMIKOV¹, YURI K. ALEXANDROV², ALEXANDR M. SHULUTKO¹, JULIA A. BOBLAK¹

¹ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119047, Moscow, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Yaroslavl State Medical University, 150000, Yaroslavl, Russia

Abstract

Introduction. Fibrosclerotic changes in thyroid nodules are often the result of diagnostic and therapeutic manipulations that affect the structure and morphology of the nodes. The assessment of changes is ambiguous and depends on both the time factor and the initial structure of education. A decrease in the size and volume of cysts, nodules and tumors of the thyroid gland as a result of various diagnostic manipulations is a consequence of induced progressive fibrosis and sclerosis, which affect the assessment, course and outcome of the pathological process.

The purpose of the study. To evaluate the variants and outcomes of fibrosclerotic changes in thyroid formations after diagnostic and therapeutic manipulations based on literature data.

Methods. Search for literary sources in the databases E-library, PubMed, Scopus for the keywords "fibrosis", "sclerosis", "calcification", "hyalinosis", "puncture" in conjunction with the phrase "thyroid gland".

Treatment results. The use of various puncture diagnostic methods, which allow obtaining material for a reliable morphological assessment of the processes occurring in the thyroid gland, is now unconditionally recognized by the scientific community of the world. In some cases, in addition to diagnosis, punctures have a therapeutic (diapeutic) effect aimed at reducing or completely eliminating the pathological focus in the organ. The removal of cellular material without aspiration, and especially with aspiration, is always accompanied by damage to both normal tissue and pathological foci of the thyroid gland with the development of alternative and sclerotic processes of varying severity. The changes can be not only minimal, but also significant, leading to gross structural changes, sometimes with complete replacement of the primary morphological structure of thyroid nodule formation by fibrosis. After performing diapeutic manipulations, the formation of fibrosis and sclerosis is an expected, predictable, therapeutic result.

Conclusion. Today, puncture methods for thyroid nodules are the main components of diagnosis and choice of treatment tactics. However, in some cases, after previously performed repeated punctures and diapeutic interventions, it is difficult to obtain informative material for cytological examination. Fibrosis, hyalinosis and sclerosis that occur in the tissue and nodules of the thyroid gland at various times after diagnostic and therapeutic manipulations can significantly affect both the verification of the nature of the disease and the choice of therapeutic tactics.

Key words: thyroid gland, fine needle aspiration biopsy, diapeutics, fibrosis, sclerosis.

Conflict of interests: none.

For citation: Semikov V.I., Aleksandrov Y.K., Shulutko A.M., Boblak J.A. The surgeon's estimation of fibrosis-sclerotic alteration in the thyroid. Part 2. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 4, pp. 215–221. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-4-215-221>

Contribution of the authors: Shulutko A.M. – preparation for publication, text editing; Aleksandrov Y.K. – preparation for publication, word writing; Semikov V.I. – preparation for publication, word writing; Boblak J.A. – preparation for publication.

Введение

В первой части обзора мы проанализировали информацию из научных работ, в которых была дана оценка фиброзно-склеротическим процессам, возникающим в щитовидной железе, исходя из особенностей строения и патогенеза различных заболеваний органа [1]. Согласно публикациям, данные процессы разнообразны, не прогнозируемы, а часто сложны и неоднозначны в плане оценки. Особенностью современного подхода к выбору тактики при заболеваниях щитовидной железы является то, что она всегда основывается на достоверных данных о морфологии патологического процесса [2, 3]. Сегодня пункционные методы получения материала для цитологического и гистологического исследования заболеваний щитовидной железы активно применяются во всем мире [4, 5]. Появление и совершенствование новых диагностических и диапевтических методов, а также развитие хирургических технологий привело к увеличению числа пациентов с выявляемыми фиброзно – склеротическими изменениями, что напрямую связано с ростом числа различных вмешательств на щитовидной железе. Важным также является и то, что наряду с прогрессивным увеличением числа таких пациентов в последние годы, оценка выявляемых изменений становятся все более неоднозначными.

Цель

Оценить по литературным данным варианты и исходы фиброзно-склеротических изменений в образованиях щитовидной железы после диагностических и диапевтических манипуляций.

Методы

Поиск литературных источников в базах данных E-library, PubMed, Scopus по ключевым словам «фиброз», «склероз», «кальциноз», «гиалиноз», «пункция» в связке со словосочетанием «щитовидная железа».

Результаты

Первые публикации, касающиеся морфологических изменений в щитовидной железе, связанных с действиями «нетрадиционного агрессора», то есть врача, активно вмешивающегося в орган, появились в начале XX века. Под «традиционным агрессором» мы подразумеваем экологические факторы, такие как йодный дефицит, природные тиреостатики, радиационное воздействие, соли тяжелых металлов и некоторые другие. В числе осложнений пункционной биопсии чаще всего указывались кровотечения и гематомы [6]. Однако были уже тогда работы, в которых описывали развитие инфаркта и некроза [7, 8], а затем локального фиброза в ткани и узлах

щитовидной железы вследствие механического повреждения при биопсии [9, 10]. Несомненно, травма щитовидной железы при биопсии является неизбежной [11], но чаще всего она для организма человека индифферентна. Вероятность возникновения травмы ЩЖ определяется знаниями анатомии этой части тела человека, поскольку повреждение зависит от места введения иглы, а также от расположения, васкуляризации и ультразвуковых параметров узла щитовидной железы. Также травма может зависеть от диаметра используемой иглы [12]. Считается, что после биопсии исследуемого объекта тонкой иглой раневой канал полностью облитерируется за 3–4 дня, а после толстоигольной биопсии процесс занимает около 7–10 дней.

Дальнейшие исследования показали, что качество цитологического материала при использовании тонких игл в большинстве случаев оказалось не хуже, а, по мнению ряда исследователей, даже выше, чем при толстоигольной биопсии (CORE – биопсии) [13, 14]. Появление «массива» подобных работ стало обоснованием тенденции к постепенному снижению интереса к ранее традиционной трепан-биопсии, которая до «эры УЗИ» широко применялась для морфологической диагностики заболеваний щитовидной железы. Хотя надо отметить, что данная методика еще используется как в нашей стране [15], так и за рубежом [16], но преимущественно с целью получения материала для гистологического исследования. Тенденции к минимизации повреждения ткани и узла щитовидной железы привели к тому, что предпочтительнее стало применять тонкоигольную аспирационную пункционную биопсию, которая в России стала активно внедряться с начала 90-х годов XX века [17, 18]. Именно тогда начало формироваться в стране мнение о методике, как о малоинвазивном и эффективном способе получения материала для морфологического исследования [19]. Сегодня тонкоигольная аспирационная пункционная биопсия является обязательным диагностическим методом, указываемым в клинических рекомендациях. Но после многих лет восторженных панегириков в научной литературе появился ряд критических работ, которые утверждают, что фиброзно-склеротические процессы, возникающие после этой медицинской технологии не совсем безразличны как для организма, так и для щитовидной железы.

Сегодня уверенно можно утверждать, что при пункционной биопсии в месте прокола иглой узла щитовидной железы всегда возникают локальные морфологические изменения различной степени выраженности. Их причиной является повреждение ткани щитовидной железы по каналу прохождения иглы [20]. При последовательных многократных поступательно-возвратных движениях иглы и изменении ее направления для получения материала из узла большого объема, зона повреждения увеличивается, становится секторной или конусовидной. Также увеличивается вероятность повреждения иглой сосуда в ткани щитовидной железы

с развитием травматического венозного тромбоза с последующими дегенеративными изменениями, кровоизлияниями, фиброзом, а также частичным или полным инфарктом ткани железы [21]. Описаны три возможных типа некроза в месте пункции: центральный некроз узла щитовидной железы с сохранением периферии (при единичном вколе в васкуляризированный узел), треугольный некроз (при тракции и изменении положения иглы) и полный некроз всего узлового образования (при многократных тракциях и изменениях положения иглы).

Первые публикации, посвященные этим изменениям в опухолях щитовидной железы, не имели явной критической оценки [22], а носили скорее описательный характер. Это было обусловлено тем, что выявленные при патоморфологическом исследовании «зоны повреждения» в опухолях щитовидной железы и окружающих тканях не влияли на выбор тактики, так как после пункционной биопсии всегда выполняли операцию. Однако, авторы пришли к выводу, что травматизация ткани, особенно при неоднократных пункционных биопсиях, со временем может привести к полной облитерации части узла щитовидной железы, что обуславливает трудности при гистологическом исследовании операционного препарата.

Возникновение после пункционной биопсии в опухоли щитовидной железы фиброзно-склеротических процессов не влияет на выбор тактики онкологом. Но число пациентов с выявленными при пункционной биопсии опухолями щитовидной железы, которым показано оперативное лечение, составляет менее 20 % [23]. Более многочисленной является группа пациентов с узлами щитовидной железы, которым не показано оперативное лечение. Эти пациенты находятся под динамическим наблюдением, а пункционная биопсия часто выполняется неоднократно. С годами часть этих пациентов все-таки оперируют по тем или иным показаниям. И постепенное накопление знаний о неоднозначных морфологических находках после пункционных биопсий стало основанием для того, что отношение к последствиям пункционной биопсии стало со временем меняться.

Сейчас считается, что, во-первых, некроз и инфаркт в узловых образованиях щитовидной железы, в том числе и в фокусе рака щитовидной железы после биопсии возникают в 1,9 % [24]. Во-вторых, у части пациентов фиброзно-склеротический процесс после пункции появляется не только в самой щитовидной железе, но и в окружающих тканях. В-третьих, многократные биопсии с извлечением большого количества ткани иглой большого размера оставляют «значимый след» (рубец) в ткани железы. Накопленный за многие годы объем фактического материала стал основанием для того, что в современной научной литературе изменения морфологии очаговых образований щитовидной железы после биопсии стали обозначать аббревиатурой WHAFFT (worrisome histologic alteration following fine needle aspiration of the thyroid, вызывающие беспокойство гистологические изменения после

тонкоигольной аспирации щитовидной железы). В литературе приводится большое число описаний этих изменений. Резюмируя можно сказать, что в первые две недели после биопсии в «зоне поражения иглой» щитовидной железы, как правило, возникают кровоизлияния и локальное воспаление, а также начинается формирование локального некроза, который хорошо виден при макроскопической оценке препарата после операции в ранние сроки после биопсии.

С одной стороны, визуальная оценка во время операции участка кровоизлияния в узле ЩЖ убеждает хирурга в факте точного забора материала для морфологического исследования. С другой стороны, травма иглой, зона кровоизлияния и повреждения тканей узлов щитовидной железы вызывает различные гистологические изменения, вплоть до инфаркта, усложняющие интерпретацию гистологической картины [25]. Очаг инфаркта может быть локальным и распространенным. Считается, что случаи травматических изменений наиболее часто встречаются при коллоидном, аденоматозном зобе и в опухолях из клеток Гюртле. Они встречаются и при папиллярной карциноме щитовидной железы. Описаны случаи полного некроза папиллярного рака щитовидной железы после тонкоигольной пункционной биопсии [26]. Повреждения иглой зачастую зависят от временного интервала между биопсией и операцией. Причем отсутствует единое мнение специалистов в отношении сроков развития изменений. В сроки 3–5 недель обычно выявляют лишь кровоизлияния и очаговую грануляционную ткань. Участок фиброза в эти сроки уже присутствует в узле, но, как правило, располагается только по ходу биопсийного канала. Через 6 месяцев уже могут выявляться хронические изменения не только по ходу биопсийного канала в виде локального фиброза ткани железы. Может определяться локальный фиброз и деформация капсулы узла щитовидной железы. Самые частые хронические изменения – это линейный фиброз, метаплазия, деформация и псевдоинвазия капсулы узла щитовидной железы, появление кистозного компонента и кальцификатов, папиллярной дегенерации, эндотелиальной пролиферации и атипии. Хотя инфаркт обычно считается поздним изменением, его относят к обеим (ранним и поздним) категориям изменений.

Есть публикации, которые указывают, что фиброз в узлах щитовидной железы выявляется у 66,0 % пациентов, которым была выполнена биопсия, и только у 15,3 % пациентов, которым биопсию не делали [27]. Выполнив гистопатологическое исследование 300 узлов щитовидной железы после тиреоидэктомии (150 наблюдений после биопсии и 150 – без биопсии), исследователи установили, что в узлах 1 группы кровоизлияния, сидерофагия, присутствие грануляционной ткани, папиллярной гиперплазии, фиброза, кальцификации, капсулярной деформации, холестериновых щелей ($P < 0,001$) и сосудистого тромбоза ($P = 0,001$), были статистически выше, чем в узлах без биопсии. Однако не было значимых различий между двумя группами с точки зрения

сосудистой пролиферации, ядерной атипии, митоза, инфаркта и онкоцитарной и плоскоклеточной метаплазии. Изменения в ткани щитовидной железы после пункционной биопсии имели значительную вариацию, что затрудняло диагностику, даже приводя к ошибочному диагнозу в пользу карциномы. Так, корейские специалисты [28] описали развитие фиброза в аденоме щитовидной железы после нескольких пункционных биопсий, что привело к ошибочному цитологическому заключению на этапе диагностики (атипия неопределенного значения – Bethesda 3) и изучении замороженных срезов. Только по данным ИГХ был поставлен диагноз фолликулярной аденомы с обширным фиброзом. Данные факты заставили задуматься об обоснованности повторных биопсий узлов, исходя из необходимости периодического обследования пациентов с узловыми образованиями щитовидной железы (TIRADS 2), а также при наличии аутоиммунного (TIRADS 3) и подострого тиреоидита (TIRADS 4).

Сегодня морфологами сформулировано мнение о том, что биопсию надо выполнять не всем пациентам [29], а по конкретным показаниям. Основанием для того, что показания к ТАПБ должны быть обоснованы, и методика не должна применяться рутинно привело к тому, что союз морфологов и специалистов лучевой диагностики в Бразилии потенцировал создание системы ТИРАДС для стратификации узлов ЩЖ и обоснования показаний для ТАПБ [30], которая сегодня признана научным сообществом.

Диапевтический результат пункционной биопсии в комбинации с введением различных склерозантов или лазерной фотокоагуляцией, также непосредственно связан с фиброзно-склеротическими процессами, развивающимися в кистах, коллоидных узлах и опухолях ЩЖ. Поскольку диапевтика подразумевает получение не только диагностического результата, но и лечебного эффекта, то диапевтические малоинвазивные пункционные методы под контролем УЗИ, являясь альтернативой оперативному лечению, обеспечивают улучшение качества жизни пациентов.

При кистозных образованиях аспирация содержимого под контролем УЗИ часто не позволяет получить достаточное количество клеточного материала, который разбавлен жидким коллоидом, однако при этом наступает временный эффект улучшения качества жизни, за счет быстрого уменьшения объема образования на шее. При узлах с кистозным компонентом удаление жидкости позволяет вторым этапом получить качественный клеточный материал из тканевых структур узла. Часто сама травма стенки кисты и удаление кистозного компонента при пункции приводят к облитерации кисты или стойкому уменьшению ее объема.

Заключение

Сегодня пункционные методы при узловых образованиях щитовидной железы являются основными компонентами диагностики и выбора тактики лечения. Однако в ряде

случаев, после ранее выполненных неоднократных пункций и диапневтических вмешательств, получение информативного материала для цитологического исследования представляет трудности. Фиброз, гиалиноз и склероз, возникающие в ткани и узловых образованиях щитовидной железы в различные сроки после диагностических и диапневтических манипуляций, могут существенно влиять как на верификацию характера заболевания, так и выбор лечебной тактики.

Список литературы:

1. Семиков В.И., Александров Ю.К., Шулуто А.М., Боблак Ю.А. Оценка фиброзно-склеротических изменений в щитовидной железе с позиции хирурга. Часть 1. Московский хирургический журнал, 2025. № 2. С. 192–199. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-2-192-199>
2. Uppal N., Collins R., James B. Thyroid nodules: Global, economic, and personal burdens. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2023. № 14, pp. 1113977. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1113977>
3. Дзодзаева А.В., Бондаренко Е.В., Терехова М.А., Ванушко А.В., Ванушко В.Э., Трошина Е.А. Современное представление о диагностике, лечении и предикторах прогрессии папиллярной микрокарциномы щитовидной железы. *Клиническая и экспериментальная тиреоидология*, 2024. № 20(3). С. 14–20. <https://doi.org/10.14341/ket12813>
4. Wang C.C., Friedman L., Kennedy G.C., et al. A large multicenter correlation study of thyroid nodule cytopathology and histopathology. *Thyroid*, 2011. № 21. pp. 243–251
5. Edens J., Chand M., Asghar I., Bhatt M., Anderson I., Miller S. Practical diagnostic utility of thyroid fine-needle aspiration cell blocks: is always too much? *J Am Soc Cytopathol.*, 2021, № 10(2), pp. 164 – 167. <https://doi.org/10.1016/j.jasc.2020.07.136>.
6. Smith T., Kaufman C.S. Ultrasound Guided Thyroid Biopsy. *Tech Vasc Interv Radiol.*, 2021, № 24(3), pp. 100768. <https://doi.org/10.1016/j.tvir.2021.100768>
7. Jones J.D., Pittman D.L., Sanders L.R. Necrosis of thyroid nodules after fine needle aspiration. *Acta Cytol.*, 1985, № 29(1), pp. 29–32.
8. Layfield L.J., Lones M.A. Necrosis in thyroid nodules after fine needle aspiration biopsy. Report of two cases. *Acta Cytol.*, 1991, № 35(4), pp. 427–430.
9. LiVolsi V.A., Merino M.J. Worrisome histologic alterations following fine-needle aspiration of the thyroid (WHAFIT). *Pathology annual*, 1994, № 29 (2), pp. 99–120.
10. Pandit A.A., Vaideeswar P., Mohite J.D. Infarction of a thyroid nodule after fine needle aspiration biopsy. *Acta Cytol.*, 1998, № 42(5), pp.1307–1309.
11. Gordon D.L., Flisak M., Fisher S.G. Changes in thyroid nodule volume caused by fine-needle aspiration: a factor complicating the interpretation of the effect of thyrotropin suppression on nodule size. *J Clin Endocrinol Metab.*, 1999, № 84(12), pp. 4566–4569. <https://doi.org/10.1210/jcem.84.12.6195>
12. Rajasekhar A., Sundaram C., Chowdhary T., Charanpal M., Ratnakar K.S. Diagnostic utility of fine-needle sampling without aspiration: a prospective study. *Diagn Cytopathol.*, 1991, № 7(5), pp. 473–476. <https://doi.org/10.1002/dc.2840070507>
13. Degirmenci B., Haktanir A., Albayrak R., Acar M., Sahin D.A., Sahin O., Yucel A., Caliskan G. Sonographically guided fine-needle biopsy of thyroid nodules: the effects of nodule characteristics, sampling technique, and needle size on the adequacy of cytological material. *Clin Radiol.*, 2007, № 62(8), pp. 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2007.01.024>
14. Shumrick C.M., Simmonds J.C., Ogden L.L., Snowden C.A., Dhingra J.K. A Blinded Randomized Trial Comparing 2 Needle Gauges for Fine-Needle Biopsy of Thyroid Nodules. *OTO Open.*, 2021, vol. 10, № 5(2), pp. 2473974X211013732. <https://doi.org/10.1177/2473974X211013732>
15. Долидзе Д.Д., Чеченин Г.М., Кованцев С.Д., Багателая З.А., Варданян А.В., Ротин Д.Л., Слепухова Д.В. Диагностическая ценность трепан-биопсии фолликулярных опухолей щитовидной железы. *Эндокринология: новости, мнения, обучение*, 2023. № 12(1). С. 48–55. <https://doi.org/10.33029/2304-9529-2023-12-1-48-55>
16. Jung C.K., Baek J.H., Na D.G., Oh Y.L., Yi K.H., Kang H.C. 2019 Practice guidelines for thyroid core needle biopsy: A report of the Clinical Practice Guidelines Development Committee of the Korean Thyroid Association. *J Pathol Transl Med.*, 2020, vol. 54, № 1, pp. 64–86.
17. Шапиро Н.А., Богин Ю.Н., Бондаренко В.О., Орлов В.М. Возможность цитологического исследования при комплексной экспресс-диагностике заболеваний щитовидной железы. *Методические рекомендации*, 1992.
18. Бубнов А.Н., Кузмичев А.С., Гринева Е.Н., Трунин Е.М. *Узловой зоб. Диагностика и методы лечения*. 1997.
19. Майор Н.Н., Цодикова Л.Б. Пункционная цитологическая диагностика щитовидной железы: возможности и ограничение метода. *Архив патологии*, 1996. № 2(58). С. 74–78.
20. Jose M.T., Hunt B., Magill S.B. Vanishing papillary thyroid carcinoma: morphological changes after fine-needle aspiration. *AACE Clin Case Rep.*, 2019, № 5(5), pp. 298–301. <https://doi.org/10.4158/ACCR-2018-0575>
21. Bhatia P., Deniwar A., Mohamed H.E., Sholl A., Murad F., Aslam R., Kandil E. Vanishing tumors of thyroid: histological variations after fine needle aspiration. *Gland Surg.*, 2016, № 5(3), pp. 270–277. <https://doi.org/10.21037/gs.2016.01.05>
22. Eze O.P., Cai G., Baloch Z.W., Khan A., Virk R., Hammers L.W., Udelman R., Roman S.A., Sosa J.A., Carling T., Chhieng D., Theoharis C.G., Prasad M.L. Vanishing thyroid tumors: a diagnostic dilemma after ultrasonography-guided fine-needle aspiration. *Thyroid.*, 2013, № 23(2), pp. 194–200. <https://doi.org/10.1089/thy.2012.0157>
23. Brito J.P., Yarur A.J., Prokop L.J., et al. Prevalence of thyroid cancer in multinodular goiter versus single nodule: a systematic review and meta-analysis. *Thyroid*, 2013, № 23(4), pp. 449–455. <https://doi.org/10.1089/thy.2012.0156>
24. Liu Y.F., Ahmed S., Bhuta S., Sercarz J.A. Infarction of papillary thyroid carcinoma after fine-needle aspiration: case series and review of literature. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2014, № 140(1), pp. 52–57. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2013.5650>. PMID: 24232180
25. Baloch Z.W., LiVolsi V.A. Post fine-needle aspiration histologic alterations of thyroid revisited. *AmJ Clin Pathol.*, 1999, № 112(3), pp. 311–316. <https://doi.org/10.1093/ajcp/112.3.111>
26. Murad F., Aslam R., Kandil E. Vanishing tumors of thyroid: histological variations after fine needle aspiration. *Gland Surg.*, 2016, № 5(3), pp. 270–277. <https://doi.org/10.21037/gs.2016.01.05>
27. Bolat F., Kayaselcuk F., Nursal T.Z., Reyhan M., Bal N., Yildirim S., Tuncer I. Histopathological changes in thyroid tissue after fine needle aspiration biopsy. *Pathol Res Pract.*, 2007, № 203(9), pp. 641–645. <https://doi.org/10.1016/j.prp.2007.05.004>

28. Moon W.S., Kang M.J., Youn H.J. Diagnostic pitfall of thyroid fine-needle aspiration induced fibrosis: follicular adenoma mimicking medullary thyroid carcinoma in frozen section. *Diagnostic pathology*, 2021, № 16(1), pp. 25. <https://doi.org/10.1186/s13000-021-01087-2>

29. Семкина Г.В., Абросимов А.Ю., Абдулхабирова Ф.М., Ванушко В.Э. Оценка результатов повторных таб у пациентов с узловым коллоидным зобом (анализ собственных данных и обзор литературы). *Клиническая и экспериментальная тиреоидология*, 2014. № 10(2). С. 32–37.

30. Horvath E., Majlis S. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab.*, 2009, № 94 (5), pp. 1748–1751.

References:

1. Semikov V.I., Aleksandrov Y.K., Shulutko A.M., Boblak J.A. The surgeon's estimation of fibrosis-sclerotic alteration in the thyroid. Part 1. *Moscow Surgical Journal*, 2025, № 2, pp. 192–199. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-2-192-199>.

2. Uppal N., Collins R., James B. Thyroid nodules: Global, economic, and personal burdens. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2023, № 14:1113977. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1113977>

3. Dzodzaeva A.V., Bondarenko E.V., Terekhova M.A., Vanushko A.V., Vanushko V.E., Troshina E.A. Current understanding of diagnosis, treatment and predictors of papillary thyroid microcarcinoma progression. *Clinical and experimental thyroidology*, 2024, № 20(3), pp. 14–20. (In Russ.)

4. Wang C.C., Friedman L., Kennedy G.C., et al. A large multicenter correlation study of thyroid nodule cytopathology and histopathology. *Thyroid*, 2011, № 21, pp. 243–251.

5. Edens J., Chand M., Asghar I., Bhatt M., Anderson I., Miller S. Practical diagnostic utility of thyroid fine-needle aspiration cell blocks: is always too much? *J Am Soc Cytopathol.*, 2021, № 10(2). pp. 164–167. <https://doi.org/10.1016/j.jasc.2020.07.136>

6. Smith T., Kaufman C.S. Ultrasound Guided Thyroid Biopsy. *Tech Vasc Interv Radiol.*, 2021, № 24(3), pp. 100768. <https://doi.org/10.1016/j.tvir.2021.100768>

7. Jones J.D., Pittman D.L., Sanders L.R. Necrosis of thyroid nodules after fine needle aspiration. *Acta Cytol.*, 1985, № 29(1), pp. 29–32.

8. Layfield L.J., Lones M.A. Necrosis in thyroid nodules after fine needle aspiration biopsy. Report of two cases. *Acta Cytol.*, 1991, № 35(4), pp. 427–430.

9. LiVolsi V.A., Merino M.J. Worrisome histologic alterations following fine-needle aspiration of the thyroid (WHAFFT). *Pathology annual*, 1994, № 29 (2), pp. 99–120.

10. Pandit A.A., Vaideeswar P., Mohite J.D. Infarction of a thyroid nodule after fine needle aspiration biopsy. *Acta Cytol.*, 1998, № 42(5), pp. 1307–1309.

11. Gordon D.L., Flisak M., Fisher S.G. Changes in thyroid nodule volume caused by fine-needle aspiration: a factor complicating the interpretation of the effect of thyrotropin suppression on nodule size. *J Clin Endocrinol Metab.*, 1999, № 84(12), pp. 4566–4569. <https://doi.org/10.1210/jcem.84.12.6195>

12. Rajasekhar A., Sundaram C., Chowdhary T., Charanpal M., Ratnakar K.S. Diagnostic utility of fine-needle sampling without aspiration: a prospective study. *Diagn Cytopathol.*, 1991, № 7(5), pp. 473–476. <https://doi.org/10.1002/dc.2840070507>

13. Degirmenci B., Haktanir A., Albayrak R., Acar M., Sahin D.A., Sahin O., Yucel A., Caliskan G. Sonographically guided fine-needle

biopsy of thyroid nodules: the effects of nodule characteristics, sampling technique, and needle size on the adequacy of cytological material. *Clin Radiol.*, 2007, № 62(8), pp. 98–803. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2007.01.024>

14. Shumrick C.M., Simmonds J.C., Ogden L.L., Snowden C.A., Dhingra J.K. A Blinded Randomized Trial Comparing 2 Needle Gauges for Fine-Needle Biopsy of Thyroid Nodules. *OTO Open.*, 2021, vol. 10, № 5(2), pp. 2473974X211013732. <https://doi.org/10.1177/2473974X211013732>

15. Dolidze D.D., Chechenin G.M., Kovantsev S.D., Bagatelia Z.A., Vardanyan A.V., Rotin D.L., Slepukhova D.V. Diagnostic value of trepan biopsy of follicular thyroid tumors. *Endocrinology: news, opinions, training*, 2023, № 12(1), pp. 48–55. (In Russ.) <https://doi.org/10.33029/2304-9529-2023-12-1-48-55>

16. Jung C.K., Baek J.H., Na D.G., Oh Y.L., Yi K.H., Kang H.C. 2019 Practice guidelines for thyroid core needle biopsy: A report of the Clinical Practice Guidelines Development Committee of the Korean Thyroid Association. *J Pathol Transl Med.*, 2020., vol. 54, № 1, pp. 64–86.

17. Shapiro N.A., Bogin Yu.N., Bondarenko V.O., Orlov V.M. The possibility of cytological examination in the complex rapid diagnosis of thyroid diseases. *Methodological recommendations*, 1992. (In Russ.)

18. Bubnov A.N., Kuzmichev A.S., Grineva E.N., Trunin E.M. *Nodular goiter. Diagnosis and treatment methods*, 1997. (In Russ.)

19. Major N.N., Tsodikova L.B. Puncture cytological diagnosis of the thyroid gland: possibilities and limitations of the method. *Pathology archive*. 1996. № 2(58). pp. 74 – 78. (In Russ.)

20. Jose M.T., Hunt B., Magill S.B. Vanishing papillary thyroid carcinoma: morphological changes after fine-needle aspiration. *AACE Clin Case Rep.*, 2019, № 5(5), pp. 298–301. <https://doi.org/10.4158/ACCR-2018-0575>

21. Bhatia P., Deniwar A., Mohamed H.E., Sholl A., Murad F., Aslam R., Kandil E. Vanishing tumors of thyroid: histological variations after fine needle aspiration. *Gland Surg.*, 2016, № 5(3), pp. 270–277. <https://doi.org/10.21037/gs.2016.01.05>

22. Eze O.P., Cai G., Baloch Z.W., Khan A., Virk R., Hammers L.W., Udelsman R., Roman S.A., Sosa J.A., Carling T., Chhieng D., Theoharis C.G., Prasad M.L. Vanishing thyroid tumors: a diagnostic dilemma after ultrasonography-guided fine-needle aspiration. *Thyroid.*, 2013, № 23(2), pp. 194–200. <https://doi.org/10.1089/thy.2012.0157>

23. Brito J.P., Yarur A.J., Prokop L.J., et al. Prevalence of thyroid cancer in multinodular goiter versus single nodule: a systematic review and meta-analysis. *Thyroid*, 2013, № 23(4), pp. 449–455. <https://doi.org/10.1089/thy.2012.0156>

24. Liu Y.F., Ahmed S., Bhuta S., Sercarz J.A. Infarction of papillary thyroid carcinoma after fine-needle aspiration: case series and review of literature. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.*, 2014, № 140(1), pp. 52–57. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2013.5650>

25. Baloch Z.W., LiVolsi V.A. Post fine-needle aspiration histologic alterations of thyroid revisited. *AmJ Clin Pathol.*, 1999, № 112(3), pp. 311–316. <https://doi.org/10.1093/ajcp/112.3.111>

26. Murad F., Aslam R., Kandil E. Vanishing tumors of thyroid: histological variations after fine needle aspiration. *Gland Surg.*, 2016, № 5(3), pp. 270–277. <https://doi.org/10.21037/gs.2016.01.05>

27. Bolat F., Kayaselcuk F., Nursal T.Z., Reyhan M., Bal N., Yildirim S., Tuncer I. Histopathological changes in thyroid tissue after fine needle aspiration biopsy. *Pathol Res Pract.*, 2007, № 203(9), pp. 641–645. <https://doi.org/10.1016/j.prp.2007.05.004>

28. Moon W.S., Kang M.J., Youn H.J. Diagnostic pitfall of thyroid fine-needle aspiration induced fibrosis: follicular adenoma

mimicking medullary thyroid carcinoma in frozen section. *Diagnostic pathology*, 2021, № 16(1), pp. 25. <https://doi.org/10.1186/s13000-021-01087-2>

29. Semkina G.V., Abrosimov A.Yu., Abdulkhabirova F.M., Vanushko V.E. Evaluation of the results of repeated TAB in patients with nodular colloid goiter (analysis of own data and literature review). *Clinical and experimental thyroidology*, 2014, № 10(2), pp. 32–37. (In Russ.)

30. Horvath E., Majlis S. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab.*, 2009, № 94(5), pp. 1748–1751.

Сведения об авторах:

Семиков Василий Иванович – профессор кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, доктор медицинских наук, профессор. ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119047, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая 8–2, e-mail: Semik61@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-3844-1632

Александров Юрий Константинович – профессор кафедры хирургических болезней с курсом эндокринной хирургии им. Н.П. Пампутиса, доктор медицинских наук, профессор. ФГБОУ ВО Ярославский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5, e-mail: yka2000@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7581-1543

Шулутко Александр Михайлович – профессор кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского, доктор медицинских наук, профессор. ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119047, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая 8–2, e-mail: Shulutko@mail.ru. ORCID: 0000-0002 8001-1601

Боблак Юлия Александровна – ассистент кафедры факультетской хирургии № 2 им. Г.И. Лукомского. ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119047, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая 8–2. E-mail: Julia.boblak@icloud.com. ORCID: 0000-0001-7838-3054

Information about the authors:

Semikov Vasily Ivanovich – Professor of the Department of Faculty Surgery № 2 named after G.I. Lukomski, MD, Professor. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Trubetskaya str., 8–2, Moscow, 119047, Russia, E-mail: Semik61@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-3844-1632

Aleksandrov Yuri Konstantinovich – Professor of the Department of Surgical Diseases with a course in endocrine Surgery named after N.P. Pamputis, MD, Professor. Yaroslavl State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. Revolutionsnaya str., 5, Yaroslavl, 150000, Russia, E-mail: yka2000@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7581-1543

Shulutko Alexandr Mikhailovich – Professor of the Department of Faculty Surgery No 2 named after G.I. Lukomski, MD, Professor. Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Trubetskaya str., 8–2, Moscow, 119047, Russia, E-mail: Shulutko@mail.ru, ORCID: 0000-0002 8001-1601

Boblak Julia Alexandrovna – Assistant of the Department of Faculty Surgery № 2 named after G.I. Lukomsky. FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119047, Russia, Moscow, st. Trubetskaya 8–2. e-mail: Julia.boblak@icloud.com. ORCID: 0000-0001-7838-3054

Для корреспонденции:

Боблак Юлия Александровна, E-mail: Julia.boblak@icloud.com., телефон 8 916 163 91 41