

МЕТОДЫ ТРАДИЦИОННОЙ И ЖИДКОСТНОЙ ЦИТОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ УЗЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Е.Н. Щуплова^{1*}, Л.В. Москвина¹, Е.К. Балаберникова¹, Т.Н. Камнева¹, В.Е. Баринов¹,
С.В. Журавлёв¹, В.В. Бояринцев²

¹ФГБУ «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ, Москва

²ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, Москва

TRADITIONAL AND LIQUID CYTOLOGY IN DIAGNOSTICS OF THYROID NODULES

E.N. Schuplova^{1*}, L.V. Moskvina¹, E.K. Balabernikova¹, T.N. Kamneva¹, V.E. Barinov¹,
S.V. Zhuravlev¹, V.V. Boyarintsev²

¹ Clinical Hospital No 1 of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

² Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

*E-mail: docshuplova@yandex.ru

Аннотация

В настоящее время наряду с традиционной стала использоваться жидкостная цитология негинекологических образцов в предоперационной диагностике узловых образований щитовидной железы. **Цель исследования** – проанализировать особенности выполнения и результаты использования традиционной и жидкостной цитологии образований щитовидной железы. **Материалы и методы.** В исследовании представлен сравнительный анализ цитологических результатов тонкоигольной аспирационной пункционной биопсии узловых образований щитовидной железы, проведенной в Клинической больнице № 1 Управления делами Президента РФ с 10.07.2025 г. по январь 2026 г. включительно у 317 пациентов (76 мужчин и 241 женщина) в возрасте 19–92 года. **Результаты.** По результатам обследования: доброкачественные изменения были выявлены у 217 пациентов, атипия клеток неопределенного значения – у 23, фолликулярная неоплазия – у 29, подозрение на папиллярный рак – у 8, папиллярный рак – у 5 пациентов. 101 пациенту проведено хирургическое лечение с последующим гистологическим анализом. По данным гистологии: диагностированы узловой зоб – в 54 случаях, фолликулярная аденома – в 29, папиллярный рак – в 18 случаях. Результаты гистологического исследования сопоставляли с данными цитологического анализа, выполненного традиционным и жидкостным методами. **Заключение.** Результаты исследования подтверждают, что оба метода (традиционный и жидкостный) обладают взаимодополняющим диагностическим потенциалом, но при использовании жидкостной цитологии появилась возможность сохранения и транспортировки пунктата с последующими молекулярно-генетическим и иммуноцитохимическим исследованиями, что может способствовать повышению диагностической эффективности цитологического анализа.

Ключевые слова: тонкоигольная аспирационная пункционная биопсия (ТАПБ), традиционная цитология (ТЦ), жидкостная цитология (ЖЦ), ультразвуковое исследование (УЗИ).

Annotation

Currently, liquid-based cytology of non-gynecological specimens is used in preoperative diagnostics of nodular formations of the thyroid gland, along with traditional techniques. **Purpose.** To analyze specific moments and outcomes after traditional and liquid-based cytology in thyroid gland formations. **Materials and methods.** In the present trial, the authors have made a comparative analysis of cytological results of fine-needle aspiration biopsy (FNAB) of nodular formations of the thyroid gland. The trial was performed in Clinical Hospital No 1 of Department of Presidential Affairs in Moscow from July 10, 2025, till January 2026. 317 patients (76 males and 241 females), aged 19–92, were enrolled in the trial. **Results.** The performed examination revealed benign changes in 217 patients, cell atypia of undetermined significance – in 23 patients, follicular neoplasia – in 29, suspected papillary cancer – in 8, and papillary cancer – in 5 patients. Surgical intervention with subsequent histological testing was performed in 101 patient. Histology revealed nodular goiter in 54 cases; follicular adenoma in 29 cases; papillary cancer in 18 cases. Results of histological testing were compared to the results obtained after cytological testing performed by both traditional and liquid-based techniques. **Conclusion.** The obtained results have confirmed that both methods (traditional and liquid-based) have a complementary diagnostic potential. However, liquid-based cytology allows to preserve and transport samples for subsequent molecular genetic and immunocytochemical testing which can contribute to better efficiency of cytological diagnosis.

Keywords: fine-needle aspiration biopsy (FNAB), traditional cytology (TC), liquid-based cytology (LBC), ultrasound examination.

Ссылка для цитирования: Щуплова Е.Н., Москвина Л.В., Балаберникова Е.К., Камнева Т.Н., Баринов В.Е., Журавлёв С.В., Бояринцев В.В. Методы традиционной и жидкостной цитологии в диагностике узловых образований щитовидной железы. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2026; 1: 77–81.

Чаще всего дефицит йода обуславливает появление и развитие узловых образований щитовидной железы. В эндемичных районах, в том числе Москве и Московской области, частота встречаемости узловых образований превысила 50%, особенно в возрастной группе старше 35–40 лет [1]. По данным Росстата, частота заболеваемости злокачественными новообразованиями щитовидной железы в среднем у мужчин составляет 1.7% и у женщин 7.6% [2]. В России, согласно данным статистики (и это сопоставимо с данными по другим европейским странам), рак щитовидной железы в структуре онкологической заболеваемости составляет 1–2% [3]. Улучшение качества обследования населения и появление новых диагностических алгоритмов увеличивают выявляемость новообразований на ранних стадиях, вследствие чего показатель темпа прироста рака щитовидной железы занимает одну из лидирующих позиций.

Ключевое место в дифференциальной диагностике узловых образований щитовидной железы занимает тонкоигольная аспирационная пункционная биопсия (ТАПБ) с последующим цитологическим исследованием полученного материала [4]. Основной целью данного метода является верификация патологического процесса с определением и/или корректировкой дальнейшей тактики ведения пациента, в том числе и оперативной [5, 6]. Но анализ литературных данных показывает, что в 15–30% случаев встречаются как ложноположительные, так и ложноотрицательные оценки при дифференцировке доброкачественных и злокачественных процессов [7].

Метод жидкостной цитологии (ЖЦ) основан на получении клеточного материала в специальный контейнер с консервирующей жидкостью [7] и широко используется в скрининговых программах диагностики заболеваний шейки матки; в последние годы этот метод также находит применение при исследовании пункционного материала, в том числе пунктатов ткани щитовидной железы [8]. Характерной особенностью препаратов ТАПБ, подготовленных методом ЖЦ, является более чистый и светлый фон по сравнению с традиционными препаратами, что обеспечивает улучшенную визуализацию клеточного материала. В образцах может присутствовать незначительное количество элементов крови, которые не перекрывают клеточные структуры и не затрудняют постановку диагноза. При аутоиммунном тиреоидите фон содержит меньше лимфоидных элементов, а реактивные изменения фолликулярного эпителия выражены слабее, что может осложнять цитологическую интерпретацию при отсутствии традиционно приготовленных препаратов. Коллоид в жидкостных препаратах представлен в виде капель или небольших глыбок, а клеточные элементы мельче и образуют более плотные скопления.

При анализе цитологического материала щитовидной железы уделяют внимание уровню клеточности, а также наличию лимфоидных элементов, макрофагов, нейтрофильных лейкоцитов, фибробластов, гистиоцитов и эпителиоидных клеток. Важным аспектом является расположение клеток: они могут находиться разрозненно или группами, формировать определенные структуры, а также определяется их размер и тип. Особое значение имеет характеристика ядер и ядрышек: их форма, размеры, структура хроматина, наличие борозд и ядерных включений. Значимым является также наличие, количество и особенности коллоида.

В терминологии Bethesda (the Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology, TBSRTC; первое упоминание классификации – на конференции в 2007 г. в Национальном институте рака США (г. Бетесда, штат Мериленд); в 2010 г. издан цитологический атлас под редакцией S.Z. Ali и E.S. Cibas [9]; в 2023 г. в статье S.Z. Ali и соавт. было представлено третье обновление классификации цитологических заключений при ТАПБ [10]) для цитологической диагностики заболеваний щитовидной железы выделено шесть диагностических категорий, позволяющих определить тактику лечения. В каждой категории заложены предполагаемые риски малигнизации. Для того чтобы результат цитологического исследования щитовидной железы был клинически информативным, материал пункции должен содержать необходимую диагностическую информацию. Удовлетворительным для оценки считается материал, содержащий по меньшей мере шесть групп из доброкачественных фолликулярных клеток, каждая из которых состоит не менее чем из 10 клеток.

Неадекватный материал называют «недиагностическим» (Bethesda I) – в эту категорию относят образцы, покрытые элементами крови, с плохо сохранными клетками или недостаточным количеством фолликулярных клеток. Bethesda допускает несколько исключений из правил адекватности: наличие клеток с атипией, солидные узлы с признаками воспаления, узлы, ассоциированные с лимфоцитарным тиреоидитом Хашимото, а также абсцессы, при условии, что они содержат исключительно элементы воспаления, а также коллоидные узлы.

Большая часть узлов щитовидной железы являются доброкачественными (до 85%) – классификация Bethesda II, риск злокачественности – 2–4%. Многие цитологи при оценке доброкачественности поражения руководствуются правилом Гамбергера: если размер узла не превышает 1 см, в пунктате необходимо выявить не менее шести клеточных групп по 5–10 и более доброкачественных клеток щитовидной железы, находящихся как минимум на двух предметных стеклах. При цитологическом анализе различают клеточный (паренхиматозный) и коллоидный зоб, зоб с кистозной дегенерацией, аутоиммунный тиреоидит, гранулематозный (подострый) и фиброзный тиреоидит, а также другие патологические состояния.

К категории Bethesda III (атипия неясного значения) относят образцы с клеточной и/или структурной атипией. Причинами, способствующими неопределенности, являются: скудный клеточный состав, преобладание микрофолликулов в скудном клеточном материале со скудным коллоидом, наличие клеток Гюртле при отсутствии фолликулярного эпителия и лимфоидных элементов, признаки атипии части клеток, наличие уплощенных клеток выстилки кисты с признаками атипии.

К категории Bethesda IV (фолликулярная опухоль / подозрение на фолликулярную опухоль) относят случаи, при которых фолликулярные клетки преимущественно формируют микрофолликулярные структуры с их плотным скоплением и различной степенью выраженности клеточной атипии. Риск злокачественного процесса составляет 6–17%.

Присвоение категории Bethesda V (подозрение на злокачественный процесс, риск злокачественности 26–87%)

осуществляется при наличии ограниченного набора цитологических признаков, не позволяющих достоверно подтвердить злокачественную природу поражения. В структуре новообразований этой категории преобладают NIFTP (неинвазивная фолликулярная опухоль с ядерными признаками папиллярного типа) и FVPTC (фолликулярный вариант папиллярного рака).

Категория Bethesda VI (злокачественная опухоль) используется, когда цитологические признаки злокачественности являются очевидными (5–15% от всех узлов). К этой категории относятся следующие типы злокачественных опухолей щитовидной железы: папиллярный рак, характеризующийся наличием папиллярных структур, псаммомных телец и внутриядерных цитоплазматических включений; медуллярный рак; а также анапластический рак. В щитовидной железе также могут встречаться различные неэпителиальные опухоли, такие как лимфома и плазмцитомы, а также метастазы опухолей из других локализаций.

Особенностью препаратов, приготовленных методом ЖЦ, является почти полная потеря коллоида, что придает препарату более клеточный вид. Потеря коллоида происходит в процессе обработки материала.

Материалы и методы

В работе представлен анализ цитологических результатов ТАПБ узловых образований щитовидной железы, проведенной в Клинической больнице № 1 Управления делами Президента РФ (КБ №1 УДП РФ) с 10.07.2025 г. по январь 2026 г. включительно у 317 пациентов (76 мужчин и 241 женщина) в возрасте от 19 до 92 лет (средний возраст 67 лет). Показания к выполнению ТАПБ определяли в соответствии с рекомендациями Российской ассоциации эндокринологов и включали наличие узлов щитовидной железы размером более 2.0 см при TIRADS II, более 1.4–2.0 см при TIRADS III и более 0.7–1.0 см при TIRADS IV/V. В случаях множественных узлов каждый пунктат подвергался отдельному цитологическому исследованию (как традиционному, так и жидкостному). ТАПБ проводили под ультразвуковым контролем с использованием линейного датчика (аппарат MyLab30 для ультразвукового исследования). Для пункции применялись одноразовые иглы калибра G 22G×1 ½ дюйма длиной 5 см. При гетерогенной структуре (не жидкостной) узла забор материала осуществляли как из центральной, так и из периферической частей узла. В кистозных, коллоидных узлах забор содержимого выполняли из капсулы образования, а при наличии пристеночного солидного компонента – из этой части узла.

Для традиционного цитологического исследования аспират сразу наносили на предметное стекло с последующим окрашиванием по Романовскому. При выполнении ЖЦ узел пунктировали повторно, а полученный материал помещали в пробирку с консервирующим раствором CRR объемом 10 мл (фирма Becton Dickinson SurePath). Подготовку жидкостных препаратов осуществляли с использованием прибора BD PrepMate, окрашивание проводили по Папаниколу в системе BD PrepStain. Традиционные и жидкостные цитологические препараты оценивали независимо друг от друга. Формулировку цитологических заключений осуществляли в соответствии с классификацией Bethesda system.

Результаты

В период с 10.07.2025 г. по январь 2026 г. включительно были проведены тонкоигольные аспирационные пункционные биопсии 317 пациентам (в каждом случае проводилась традиционная и ЖЦ). Обследование показало наличие: доброкачественных изменений – у 217 пациентов, атипичии клеток неопределенного значения – у 23, фолликулярной неоплазии – у 29, подозрения на папиллярный рак – у 8, подтвержденного папиллярного рака – у 5 пациентов.

С учетом данных цитологического, ультразвукового и других методов исследования 101 пациенту проведено хирургическое лечение с последующим гистологическим анализом. По данным гистологии: диагностированы узловой зоб – в 54 случаях, фолликулярная аденома – в 29 наблюдениях, папиллярный рак – в 18 случаях. Результаты гистологического исследования сопоставляли с данными цитологического анализа, выполненного традиционным и жидкостным методами.

На рисунках 1–12 представлены данные традиционного (рис. 1, 3, 5, 7, 9, 11) и жидкостного (рис. 2, 4, 6, 8, 10, 12) цитологических исследований, выполненных во 2-м хирургическом отделении КБ № 1 УДП РФ с 10.07.2025 г. по январь 2026 г. включительно.

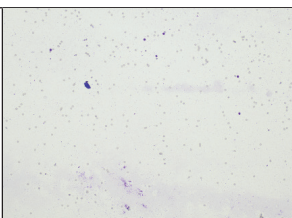
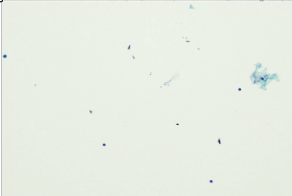
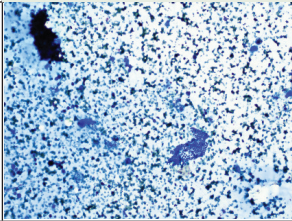
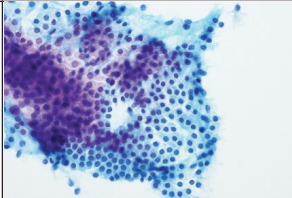
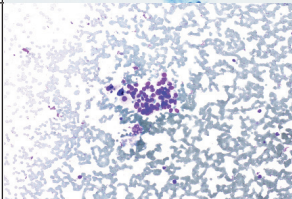
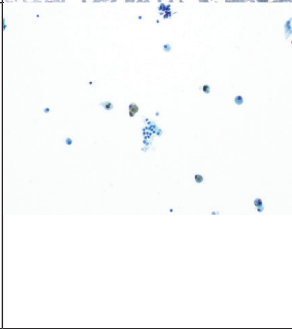
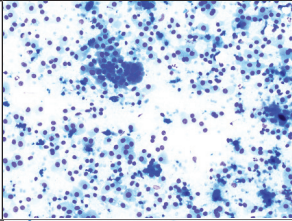
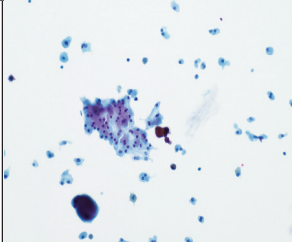
Недиагностический материал (Bethesda I, см. рис. 1, 2) был получен у 35 (11%) пациентов. При этом существенных различий в оценке адекватности традиционных препаратов и препаратов, выполненных методом ЖЦ, не выявлено. Исключение составили пять пациентов, у которых диагноз коллоидного зоба был установлен только с использованием ЖЦ благодаря возможности исследования остаточного клеточного материала после промывания иглы. При получении неинформативного результата контроль ТАПБ выполняли в течение месяца.

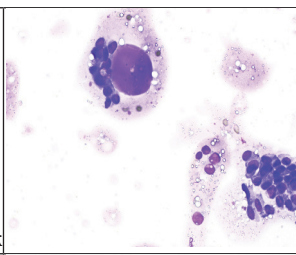
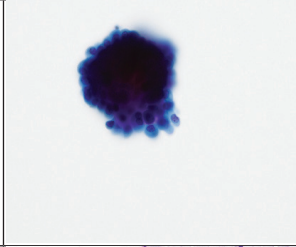
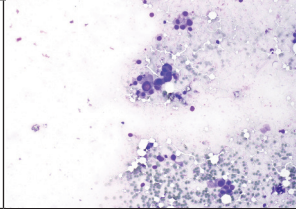
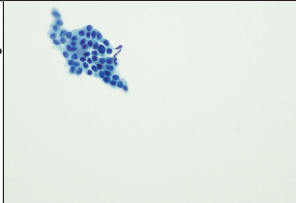
У пациентов, оперированных по поводу узлового зоба, – правильный цитологический диагноз поставлен у всех пациентов (как методом традиционной, так и ЖЦ) (рис. 3, 4). Исключение составил один случай гипердиагностики наличия опухоли (Bethesda V) в узле щитовидной железы по данным ЖЦ. У двух пациентов результаты традиционной цитологии пункта были классифицированы как Bethesda III (рис. 5, 6).

В категории гистологических диагнозов аденомы щитовидной железы (рис. 7, 8) также были получены сопоставимые результаты; у трех пациентов цитологический диагноз фолликулярной неоплазии был установлен только методом ЖЦ.

У двух пациентов результаты традиционной цитологии пункта были классифицированы как Bethesda III, а по жидкостным препаратам установлена категория Bethesda V (см. рис. 9, 10), то есть подозрение на злокачественную опухоль.

У 18 пациентов с гистологически подтвержденным диагнозом папиллярного рака (по данным послеоперационного морфологического исследования) перед операцией диагноз был установлен у 17 (94%) пациентов методом ЖЦ и у 15 (83%) пациентов методом традиционной цитологии, у одного пациента диагноз рака установлен не был (у всех пациентов пункты исследовали с использованием двух цитологий) (рис. 11, 12).

<p>Рис. 1. Недиагностический материал. ТП, Азур-Эозин. Увеличение × 10: немногочисленные эритроциты, голоядерные элементы</p>	
<p>Рис. 2. Недиагностический материал. ЖЦ (SurePath), окрашивание по Папаниколу. Увеличение × 10: редкие нейтрофильные лейкоциты, капли коллоида</p>	
<p>Рис. 3. Доброкачественный фолликулярный узел. ТП, Азур-Эозин. Увеличение × 10: однослойная группа клеток фолликулярного эпителия без признаков атипии на фоне кистозно-геморрагических изменений, коллоида</p>	
<p>Рис. 4. Доброкачественный фолликулярный узел. ЖЦ (SurePath), окрашивание по Папаниколу. Увеличение × 40: группа фолликулярных клеток без признаков атипии</p>	
<p>Рис. 5. Атипия неопределенного значения (атипия структур). ТП, Азур-Эозин. Увеличение × 20: на фоне обилия элементов крови редкие группы фолликулярного эпителия, образующие фолликулоподобные структуры</p>	
<p>Рис. 6. Атипия неопределенного значения (атипия структур). ЖЦ (SurePath), окрашивание по Папаниколу. Увеличение × 40: на фоне кистозно-геморрагических изменений немногочисленные группы клеток фолликулярного эпителия, образующие фолликулоподобные и смешанные структуры, с нагромождением клеток в единичных из них</p>	
<p>Рис. 7. Фолликулярная опухоль онкоцитарного типа. ТП, Азур-Эозин. Увеличение × 20: аспират высокой клеточности, состоящий из онкоцитов разного размера, расположенных разрозненно и в виде групп с нагромождениями, коллоид отсутствует</p>	
<p>Рис. 8. Фолликулярная опухоль онкоцитарного типа. ЖЦ (SurePath), окрашивание по Папаниколу. Увеличение × 20: аспират клеточный, состоит из онкоцитов разного размера, расположенных разрозненно и в виде групп с нагромождениями, коллоид отсутствует</p>	

<p>Рис. 9. Предположительно папиллярный рак щитовидной железы. ТП, Азур-Эозин. Увеличение × 20: материал небольшой клеточности; разрозненно лежащие и единичные группы крупных полиморфных, атипично измененных эпителиальных клеток</p>	
<p>Рис. 10. Предположительно папиллярный рак щитовидной железы. ЖЦ (SurePath), окрашивание по Папаниколу. Увеличение × 20: материал небольшой клеточности; единичное сосочкоподобное скопление из полиморфных, атипично измененных эпителиальных клеток</p>	
<p>Рис. 11. Папиллярный рак щитовидной железы. ТП, Азур-Эозин. Увеличение × 20: разрозненно лежащие и небольшие скопления полиморфных, атипично измененных эпителиальных клеток, с наличием единичных инвагинатов</p>	
<p>Рис. 12. Папиллярный рак щитовидной железы. ЖЦ (SurePath), окрашивание по Папаниколу. Увеличение × 20: единичное скопление полиморфных, атипично измененных эпителиальных клеток, с наличием единичных инвагинатов</p>	

Обсуждение

В нашей работе чувствительность в выявлении опухолевых процессов в щитовидной железе, как в традиционных препаратах, так и методом ЖЦ, достаточно высокая – не менее 80–85%; только в одном случае отмечена гипердиагностика подозрения на фолликулярную неоплазию по данным ЖЦ (по данным послеоперационного гистологического исследования – доброкачественные изменения). У трех пациентов цитологический диагноз был установлен только методом ЖЦ (что было подтверждено послеоперационным гистологическим исследованием). В случаях получения заключения о диагностически незначимом цитологическом материале (Bethesda I) не было существенной разницы между традиционными и жидкостными методами (только у пяти пациентов диагноз коллоидного зоба установлен лишь методом ЖЦ). В препаратах ЖЦ не так важно минимальное количество групп, как общее количество фолликулярных клеток. Кроме того, появилась возможность исследования остаточного клеточного материала при промывании иглы. Согласно данным литературы, доля неадекватных мазков при тонкоигольной аспирационной биопсии щитовидной железы в различных учреждениях составляет от 3 до 30% [5].

У пациентов, оперированных по поводу узлового зоба, правильный цитологический диагноз поставлен во всех случаях. Единичное наблюдение гипердиагностики наличия опухоли (Bethesda V) в узле щитовидной железы по данным ЖЦ, вероятно, может быть обусловлено высо-

кой клеточностью образца с наличием атипии в клетках на фоне аутоиммунного тиреоидита.

При подтверждении аденомы щитовидной железы в нашей работе мы также получили сопоставимые результаты; некоторое повышение чувствительности (у трех пациентов диагноз установлен благодаря ЖЦ), вероятно, связано с более высокой клеточностью мазка.

Анализ полученных результатов показал, что сложности и ошибки существуют как в традиционной цитологической диагностике, так и в жидкостной.

Заключение

В настоящее время в цитологической диагностике узловых образований щитовидной железы необходимость полной замены ТЦ на ЖЦ нуждается в уточнении. Полученный нами опыт свидетельствует о том, что оба метода (традиционный и жидкостной) дополняют друг друга. К основным достоинствам ЖЦ можно отнести автоматизированное нанесение и распределение клеточного материала на предметном стекле, лучшую сохранность клеточных элементов, позволяющую выполнить более детальную их оценку. Также появляется возможность сохранения и транспортировки пунктата с последующим применением дополнительных диагностик: молекулярно-генетических и иммуноцитохимических исследований, что повышает диагностическую эффективность цитологического анализа.

Литература

1. Веревкина Н.А. и др. Радиочастотная абляция в лечении узловых образований щитовидной железы // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2014. – № 9. – С. 81–85. [Verevkin N.A. et al. Radiofrequency ablation in the treatment of nodular formations of the thyroid gland // Surgery. N.I. Pirogov Journal. – 2014. – No 9. – P. 81–85. In Russian].
2. Михеева Н.В. Ультразвуковое исследование и сцинтиграфия в диагностике очаговых поражений щитовидной железы различного происхождения // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России. – 2008. – Т. 1. – № 8. [Mikheeva N.V. Ultrasound and scintigraphy in the diagnosis of focal thyroid lesions of various origins // Bulletin of the Russian Scientific Center of X-ray Radiology of the Ministry of Health of Russia. – 2008. – V. 1. – No 8. In Russian].
3. Березкина И.С. и др. Возможности традиционной и жидкостной цитологии в сочетании с иммуноцитохимической детекцией некоторых молекулярных маркеров в дооперационной диагностике высокодифференцированного рака щитовидной железы // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2016. – Т. 12. – № 1. – С. 38–45. [Berezkina I.S. et al. The possibilities of traditional and liquid cytology combined with immunocytochemical detection of certain molecular markers in the preoperative diagnosis of highly differentiated thyroid cancer // Clinical and Experimental Thyroidology. – 2016. – V. 12. – No 1. – P. 38–45. In Russian]. DOI: 10.14341/ket2016138-45.
4. Решетова О.Н. и др. Тонкоигольная аспирационная биопсия с применением метода жидкостной цитологии в современной диагностике узлового зоба: анализ полученных цитологических и гистологических результатов // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2020. – № 3 (45). – С. 68–73. [Reshetova O.N. et al. Fine needle aspiration biopsy using the liquid cytology method in the modern diagnosis of nodular goiter: analysis of the obtained cytological and histological results // Bulletin of the Medical Institute “Reaviz”: Rehabilitation, Doctor and Health. – 2020. – No 3 (45). – P. 68–73. In Russian].
5. Брынова О.В. и др. Метод жидкостной цитологии в диагностике заболеваний щитовидной железы // Клиническая лабораторная диагностика. – 2016. – Т. 61. – № 4. – С. 225–228. [Brynova O.V. et al. The method of liquid cytology in the diagnosis of thyroid diseases // Clinical Laboratory Diagnostics. – 2016. – V. 61. – No 4. – P. 225–228. In Russian]. DOI 10.18821/0869-2084-2016-61-4-225-228.
6. Черников Р.А. и др. Тонкоигольная аспирационная биопсия щитовидной железы (диагностические возможности, технические аспекты и анализ результатов применения метода) // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. – 2013. – Т. 9. – № 4. – С. 31–38. [Chernikov R.A. et al. Fine needle aspiration biopsy of the thyroid gland (diagnostic capabilities, technical aspects and analysis of the results of the method) // Clinical and Experimental Thyroidology. – 2013. – V. 9. – No 4. – P. 31–38. In Russian].
7. Тугулукова А.А. Роль жидкостной цитологии в диагностике заболеваний щитовидной железы // Новости клинической цитологии России. – 2018. – Т. 22. – № 1–2. – С. 12–18. [Tugulukova A.A. The role of liquid cytology in the diagnosis of thyroid diseases // Russian Clinical Cytology News. – 2018. – V. 22. – No 1–2. – P. 12–18. In Russian].
8. Казакова Е.В. Возможности цитологического метода исследования в диагностике медулярного рака щитовидной железы // Научный форум. Сибирь. Учредители: ООО «М-ЦЕНТР». – 2025. – Т. 11. – № 2. – С. 20–22. [Kazakova E.V. Possibilities of cytological research method in the diagnosis of medullary thyroid cancer // Scientific Forum. Siberia. Founders: LLC “M-CENTER”. – 2025. – V. 11. – No 2. – P. 20–22. In Russian].
9. Абросимов А.Ю. и др. Система классификации цитопатологии щитовидной железы Бетесда (пересмотр 2017 г.). Перспективы диагностики опухолей щитовидной железы и оптимизация тактики ведения пациентов // Новости клинической цитологии России. – 2017. – Т. 21. – № 3–4. – С. 23–31. [Abrosimov A.Yu. et al. Bethesda thyroid cytopathology classification system (revised 2017). Prospects for thyroid tumor diagnosis and optimization of patient management tactics // Russian Clinical Cytology News. – 2017. – V. 21. – No 3–4. – P. 23–31. In Russian].
10. Ali S.Z. et al. The 2023 Bethesda system for reporting thyroid cytopathology // Thyroid. – 2023. – V. 33. – No 9. – P. 1039–1044.