

DOI: <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-2-10-19>

# Применение вакуумной тонкоигольной аспирационной биопсии образований малого размера при диагностике рака щитовидной железы

А.О. Тагиль, А.В. Борсуков

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России; Россия, 214019 Смоленск, ул. Крупской, 28

**Контакты:** Антон Олегович Тагиль [anton.tagil95@gmail.com](mailto:anton.tagil95@gmail.com)

**Введение.** Диагностика и лечение очаговой патологии щитовидной железы (ЩЖ) являются важными проблемами в России и во всем мире. На данный момент только тонкоигольная аспирационная биопсия (ТАБ) служит основным методом дифференциальной диагностики злокачественных и доброкачественных образований ЩЖ. В 2023 г. были опубликованы клинические рекомендации Европейской тиреоидной ассоциации (European thyroid association, ETA) по лечению узлов ЩЖ, где говорится о возможном минимально инвазивном лечении доброкачественных и злокачественных новообразований ЩЖ, перед проведением которого необходима повторная цитологическая верификация. Несмотря на доказанную эффективность ТАБ, по разным данным, информативность и специфичность этого метода варьируют от 60 до 100 %. Также при использовании этого метода есть большой риск получения ложноотрицательных и ложноположительных результатов. В связи с вышесказанным появилась идея усовершенствования ТАБ для минимизирования ее недостатков.

**Цель исследования** – оценить возможности вакуумной ТАБ новообразований небольшого размера с использованием мультипараметрического ультразвукового исследования в диагностике рака ЩЖ.

**Материалы и методы.** На базе проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» Смоленского государственного медицинского университета разработано устройство для выполнения вакуумной ТАБ. В период с 2023 по 2024 г. пациентам с очаговой патологией ЩЖ при размерах новообразования <10 мм проведены 25 вакуумных ТАБ. Осуществлен корреляционный анализ данных 51 ТАБ, выполненных в период с 2020 по 2023 г.

**Результаты.** Выявлено уменьшение количества неинформативных (I категория по системе Bethesda, 2017) и неопределенных (III категория по системе Bethesda, 2017) результатов. При сравнении дооперационного цитологического заключения (категория V по системе Bethesda V) с результатами послеоперационного гистологического исследования материала у пациентов контрольной группы обнаружены доброкачественные новообразования в 2 (50 %) случаях, что указывает на ложноотрицательные результаты. При выполнении вакуумной ТАБ такого расхождения не наблюдалось. Данные показатели указывают на уменьшение вероятности ложноотрицательных результатов и эффективность вакуумной ТАБ.

**Заключение.** Применение вакуумной ТАБ облегчает техническое выполнение биопсии под ультразвуковым контролем при небольших новообразованиях ЩЖ. За счет высокого отрицательного давления (до –0,8 бара) осуществляется одномоментный забор цитологического материала, что приводит к уменьшению неинформативных и неопределенных цитологических заключений на 11,7 и 1,9 % соответственно.

**Ключевые слова:** вакуумная биопсия, тонкоигольная аспирационная биопсия, рак щитовидной железы, ультразвуковое исследование, узлы щитовидной железы, лучевая диагностика

**Для цитирования:** Тагиль А.О., Борсуков А.В. Применение вакуумной тонкоигольной аспирационной биопсии образований малого размера при диагностике рака щитовидной железы. Опухоли головы и шеи 2024;14(2):10–9.

DOI: <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-2-10-19>

The use of vacuum fine needle aspiration biopsy of small formations in the diagnosis of thyroid cancer

A.O. Tagil, A.V. Borsukov

Smolensk State Medical University; 28 Krupskoy St., Smolensk 214019, Russia

**Contacts:** Anton Olegovich Tagil [anton.tagil95@gmail.com](mailto:anton.tagil95@gmail.com)

**Introduction.** Diagnosis and treatment of lesional pathology of the thyroid are important problems in Russia and worldwide. Currently, fine-needle aspiration (FNA) is the main technique of differential diagnosis of benign and malignant tumors of the thyroid. In 2023, clinical guidelines of the European Thyroid Association (ETA) on thyroid lesion treatment were published noting possible minimally invasive treatment of benign and malignant tumors of the thyroid requiring repeat cytologic verification. Despite the proven effectiveness of FNA, its informativity and specificity vary between 60 and 100 %. Additionally, this method is associated with high risk of false negative and false positive results. Therefore, there is a need to improve FNA and minimize its disadvantages.

**Aim.** To evaluate the capabilities of vacuum FNA of small lesions using multiparameter ultrasound in diagnosis of thyroid cancer.

**Materials and methods.** At the scientific and practical problem laboratory Diagnostic Studies and Minimally Invasive Technologies of the Smolensk State Medical University, a device for vacuum FNA was developed. Between 2023 and 2024, patients with thyroid lesions of size <10 mm underwent 25 vacuum FNAs. Correlation analysis with 51 FNAs performed between 2020 and 2023 was performed.

**Results.** A decrease in the number of nondiagnostic (category I per the Bethesda system, 2017) and undetermined (category III per the Bethesda system, 2017) results was observed. Comparison of preoperative cytologic conclusions (category V per the Bethesda system, 2017) with the results of postoperative histological examination in patients of the control group showed benign lesions in 2 (50 %) cases which correspond to false negative results. Vacuum FNA did not show this discrepancy. These results demonstrate a decrease in the probability of false negative results and effectiveness of vacuum FNA.

**Conclusion.** Use of vacuum FNA expedites ultrasound-guided biopsy for small thyroid lesions. Due to high negative pressure (up to  $-0.8$  bar), single-step retrieval of cytologic material is performed which leads to a decrease in the number of nondiagnostic and undetermined cytologic conclusions by 11.7 and 1.9 %, respectively.

**Keywords:** vacuum biopsy, fine-needle aspiration, thyroid cancer, ultrasound, thyroid nodules, diagnostic radiology

**For citation:** Tagil A.O., Borsukov A.V. The use of vacuum fine needle aspiration biopsy of small formations in the diagnosis of thyroid cancer. *Opukholi golovy i shei = Head and Neck Tumors* 2024;14(2):10–9. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-2-10-19>

## Введение

Диагностика и лечение очаговой патологии щитовидной железы (ЩЖ) являются важными проблемами в России и во всем мире. В ходе проведения многоцентровых исследований с использованием в качестве метода скрининга ультразвукового исследования (УЗИ) ЩЖ частота выявления очагов среди населения составляет от 30 до 60 % [1, 2]. Одной из причин такой высокой распространенности данной патологии является наличие йододефицитного состояния, которое увеличивает риск развития узлового нетоксического зоба. Это представляет важную проблему, поскольку в РФ нет региона, где население не имеет йододефицита [3]. В связи с этим встает вопрос о применении йода для профилактики образований узлов ЩЖ.

Еще одной причиной увеличения распространенности узлового зоба является совершенствование инструментальной диагностики, в частности УЗИ ЩЖ. Применение высокочастотных линейных датчиков делает данный метод самым точным в выявлении образований ЩЖ. Однако использование УЗИ ЩЖ как метода скрининга считается неоправданным как в медицинском, так и в экономическом плане, поскольку большинство узлов представлены доброкачественными образованиями, к которым относятся коллоидные узлы, составляющие до 80 % всех доброкачественных новообразований. Данная патология не требует лечебной

коррекции, за исключением показаний, указанных в клинических рекомендациях по диагностике и лечению узлового (многоузлового) зоба у взрослых 2016 г. Однако в некоторых странах УЗИ ЩЖ входит в алгоритм обязательного обследования населения. Так, в национальной программе скрининга рака Южной Кореи УЗИ ЩЖ является обязательным исследованием, что с 1993 по 2011 г. в 17,5 раза повысило выявляемость рака ЩЖ (РЩЖ) [4–7]. В большинстве случаев диаметр новообразования составлял <1 см и не влиял на уровень летальности. Таким образом, УЗИ ЩЖ является важной, но не основополагающей частью диагностического алгоритма.

Несмотря на распространенность очаговой патологии ЩЖ, на долю РЩЖ приходится 1–5 % всех онкологических патологий. На территории РФ в 2021 г. заболеваемость РЩЖ составила 2,16 % [7]. В большинстве случаев данная патология представлена высокодифференцированными формами; наиболее распространен папиллярный РЩЖ, составляющий до 60–80 % случаев [8, 9].

Все имеющиеся данные указывают на необходимость не столько выявления новообразований ЩЖ, сколько определения их структуры. На сегодняшний момент основным методом дифференциальной диагностики новообразований ЩЖ является тонкоигольная аспирационная биопсия (ТАБ). Минимальная

инвазивность с низким риском развития осложнений и возможностью цитологической верификации делает данный метод наиболее важным в диагностическом алгоритме. Однако в связи с инвазивностью ТАБ не является скрининговым методом, и поскольку при большинстве новообразований ЩЖ не требуется лечебная коррекция, отсутствует и необходимость выполнения биопсии каждому пациенту. Для определения риска злокачественности новообразований ЩЖ по данным УЗИ применяется классификация Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS). При наличии конкретных УЗ-признаков данная классификация позволяет определить риск злокачественности образований ЩЖ, выбрать тактику ведения пациентов и также выявить показания для проведения ТАБ. Это приводит к уменьшению числа неоправданных биопсий, что, в свою очередь, снижает количество неинформативных и ложноотрицательных цитологических результатов. Таким образом, данная классификация повышает ценность как УЗИ ЩЖ, так и ТАБ [5–7, 10–18].

В 2023 г. были опубликованы рекомендации Европейской тиреоидной ассоциации (European Thyroid Association, ETA) по лечению узлов ЩЖ, в которых указывается о возможном минимально инвазивном лечении доброкачественных и злокачественных новообразований ЩЖ. Применение термоабляции при функционально активных узлах размером <10 мм в диаметре является методом выбора, при наличии образований большего размера рекомендовано лечение радиоактивным йодом [19, 20]. Кроме того, рассматриваются варианты минимально инвазивного лечения микрокарцином ЩЖ, поскольку хирургическое лечение является прогностически и экономически невыгодным [20]. Однако использование минимально инвазивных методов лечения данной патологии возможно только по показаниям, так как это альтернативный вариант, не заменяющий стандартизированные методы терапии [19, 20].

Перед проведением минимально инвазивного лечения рекомендована повторная цитологическая верификация новообразований, что также представляет сложности. Несмотря на доказанную эффективность ТАБ, ее информативность и специфичность варьируют от 60 до 100 %. При этом имеющиеся данные не учитывают размер новообразований ЩЖ, которые подвергаются биопсии. Согласно российским клиническим рекомендациям по диагностике и лечению дифференцированного РЩЖ 2020 г. показаниями к проведению ТАБ являются новообразования диаметром от 10 мм при категории 3 и выше по классификации TI-RADS или меньшего диаметра, если пациент относится к группе риска агрессивных форм РЩЖ. При выполнении ТАБ новообразований меньшего размера показатели информативности могут иметь больший диапазон. Сложности в верификации диагноза

связаны с получением цитологического материала и его приготовлением. Очень важен опыт специалистов, осуществляющих забор клеточного материала и выполняющих его интерпретацию. Если сложность приготовления цитологического материала зависит от выбора окраски и правильности ее проведения, то получение цитологического материала – от структуры новообразования ЩЖ (повышенная васкуляризация и жесткость, небольшие размеры, загрудинное расположение), технических параметров процедуры (диаметр иглы, объем шприца, размер и частота линейного датчика), а также от субъективных факторов, связанных с эмоциональным состоянием пациента и наличием сопутствующей патологии, которые влияют на проведение процедуры (невозможность разогнуть шею, длительное нахождение в положении лежа, эмоциональная лабильность). Все указанные факторы влияют на качество получения цитологического материала и, следовательно, на информативность исследования и риск получения ложноотрицательных и ложноположительных результатов. Риск ложноотрицательных результатов варьирует от 1 до 39 % [21–23]. В связи с названными сложностями верификации новообразований ЩЖ появилась идея усовершенствования метода ТАБ в целях уменьшения недостатков.

**Цель исследования** – оценить возможности вакуумной ТАБ новообразований ЩЖ небольшого размера с использованием мультипараметрического УЗИ в диагностике РЩЖ.

### Материалы и методы

На базе проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» Смоленского государственного медицинского университета разработано устройство для выполнения вакуумной ТАБ (патенты RU 2757525, RU 2770783). В отделении диагностических и малоинвазивных технологий Клинической больницы №1 (г. Смоленск) в период с 2023 по 2024 г. пациентам с очаговой патологией ЩЖ и размерами образования <10 мм, которые составили основную группу, выполнены 25 вакуумных ТАБ. Манипуляции проводились под УЗ-контролем с применением мультичастотных линейных УЗ-датчиков частотой 5–12,5 МГц. Для забора цитологического материала использовали шприцы объемом 10 мл типа LUER с иглой 21G, подключенные к устройству для вакуумной ТАБ. С учетом особенностей размера новообразований ЩЖ и их жесткости по данным компрессионной эластографии уровень отрицательного давления для забора цитологического материала составил –0,8 бара.

Все пациенты проходили обследование по единому диагностическому алгоритму, который включал клиническое обследование (сбор анамнеза), лабораторные исследования (определение уровней тиреотропного

гормона, трийодтиронина свободного, тироксина свободного, кальцитонина и тиреоглобулина), скинтиграфию ЩЖ (при изменении лабораторных показателей), мультиспирометрическое УЗИ и вакуумную ТАБ.

Показания для проведения биопсии соответствовали клиническим рекомендациям по диагностике и лечению дифференцированного РЩЖ 2020 г. Основным критерием для проведения ТАБ было наличие риска агрессивных форм РЩЖ и категории 4 и 5 по классификации TI-RADS [1]. Размер пунктируемого новообразования составил 5–10 мм. При его размере <5 мм проводили динамическое наблюдение в виде контрольного УЗИ ЩЖ каждые 3 мес. Все полученные данные проходили корреляционный анализ – сравнение с результатами 51 ТАБ образований ЩЖ диаметром 10 мм, выполненных с 2020 по 2023 г. (контрольная группа).

Устройство для вакуумной ТАБ собрано из стандартизированных медицинских технических блоков (регистрационные удостоверения блоков: ФСЗ 2011/10543, ФСР 2010/08843, ФСР 2011/11848, ФСР 2010/0778). Управление устройством осуществляется с помощью ножных педалей. При нажатии на первую ножную педаль происходит включение электрического вакуумного компрессора с нагнетанием отрицательного давления в специально подготовленную емкость. Показатели отрицательного давления регистрируются с использованием установленного вакуумметра. При достижении необходимого уровня давления оно через электромагнитные клапаны и специальные переходники попадает в шприц и иглу для забора цитологического материала. При получении необходимого количества клеточного материала давление в шприце сбрасывается до давления окружающей среды с целью сохранения полученного материала в просвете иглы, и биопсия прекращается. После выполнения вакуумной ТАБ весь цитологический материал наносится на обезжиренные предметные стекла с последующим высушиванием материала на воздухе и окраской по Маю–Грюнвальду–Гимзе.

При выполнении ТАБ под УЗ-контролем использовались шприцы типа LUER объемом 10 мл с иглой 21G. Поскольку корреляция полученных данных определялась с помощью уровня отрицательного давления, был определен максимальный уровень разрежения шприца (при полном оттягивании поршня), который составил –0,21 бара.

Весь полученный материал отправляли в цитологическую лабораторию; цитологическое заключение выполнялось по системе Bethesda (2017) [14].

## Результаты

В ходе исследования определена интенсивность отрицательного давления при выполнении рутинной ТАБ (рис. 1). Колебания давления в ходе ТАБ связаны

с постоянным оттягиванием и возвращением поршня шприца в момент проведения процедуры. Данная особенность обуславливает произвольное движение иглы, что при небольшом размере новообразования может способствовать забору цитологического материала не из зоны интереса и получению неинформативных или ложноотрицательных результатов (рис. 2).

При выполнении вакуумной ТАБ в связи с наличием вакуумного компрессора держится постоянный уровень высокого отрицательного давления (рис. 3). За счет создания разрежения устройством во время биопсии нет колебания давления, а вакуумная возможность значительно больше, чем при выполнении ТАБ шприцом объемом 10 мл. Кроме того, во время проведения вакуумной ТАБ можно осуществлять постоянный визуальный УЗ-контроль наличия иглы в зоне интереса, а отсутствие колебательных движений минимизирует движение кончика иглы (рис. 4). Это способствует проведению веерообразного движения иглы в новообразовании для получения большего количества цитологического материала.

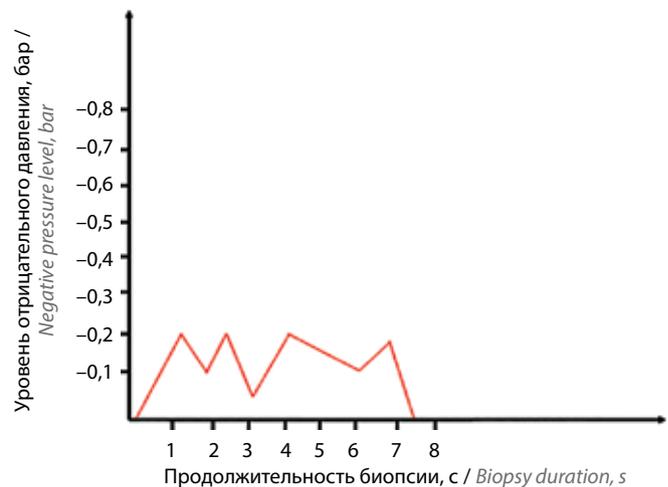


Рис. 1. Интенсивность отрицательного давления при выполнении рутинной тонкоигольной аспирационной биопсии (объем шприца – 10 мл)

Fig. 1. Intensity of negative pressure during routine fine-needle aspiration (syringe volume – 10 mL)

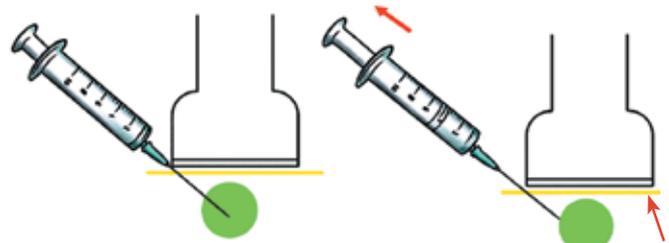


Рис. 2. Возможное смещение иглы из зоны биопсии при выполнении тонкоигольной аспирационной биопсии

Fig. 2. Possible needle displacement from the biopsy area during fine-needle aspiration

Таблица 1. Распределение пациентов, включенных в исследование, по полу и возрасту

Table 1. Distribution of the patients included in the study per sex and age

Показатель Parameter	Контрольная группа (ТАБ) (n = 51) Control group (FNA) (n = 51)	Основная группа (вакуумная ТАБ) (n = 25) Treatment group (vacuum FNA) (n = 25)	Всего (n = 76) Total (n = 76)
Пол, абс. (%): Sex, abs. (%):			
женский female	45 (88,2)	22 (88,0)	67 (88,2)
мужской male	6 (11,8)	3 (12,0)	9 (11,8)
Возраст, лет, M ± SD Age, years, M ± SD,	32,80 ± 9,46	29,28 ± 7,30	31,64 ± 8,92

**Примечание.** ТАБ – тонкоигольная аспирационная биопсия; M – среднее значение; SD – стандартное отклонение.

**Note.** FNA – fine-needle aspiration; M – mean; SD – standard deviation.

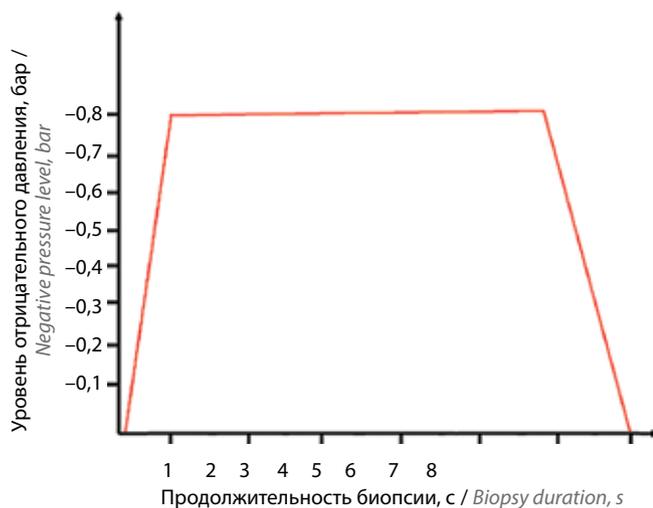


Рис. 3. Интенсивность отрицательного давления при выполнении вакуумной тонкоигольной аспирационной биопсии

Fig. 3. Negative pressure intensity during fine-needle aspiration

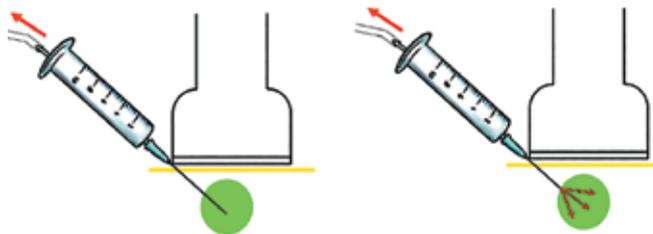


Рис. 4. Выполнение вакуумной тонкоигольной аспирационной биопсии под ультразвуковым контролем

Fig. 4. Ultrasound-guided vacuum fine-needle aspiration

В ходе исследования выполнен анализ групп пациентов по полу и возрасту. Его результаты представлены в табл. 1. В обеих группах преобладали больные женского пола (88,2 %), средний возраст пациентов составил  $31,64 \pm 8,92$  года.

Всем пациентам проводилось мультипараметрическое УЗИ ЩЖ с определением категории по класси-

Таблица 2. Распределение пациентов в зависимости от категории по классификации European Thyroid Imaging Reporting and Data System (EU-TIRADS)

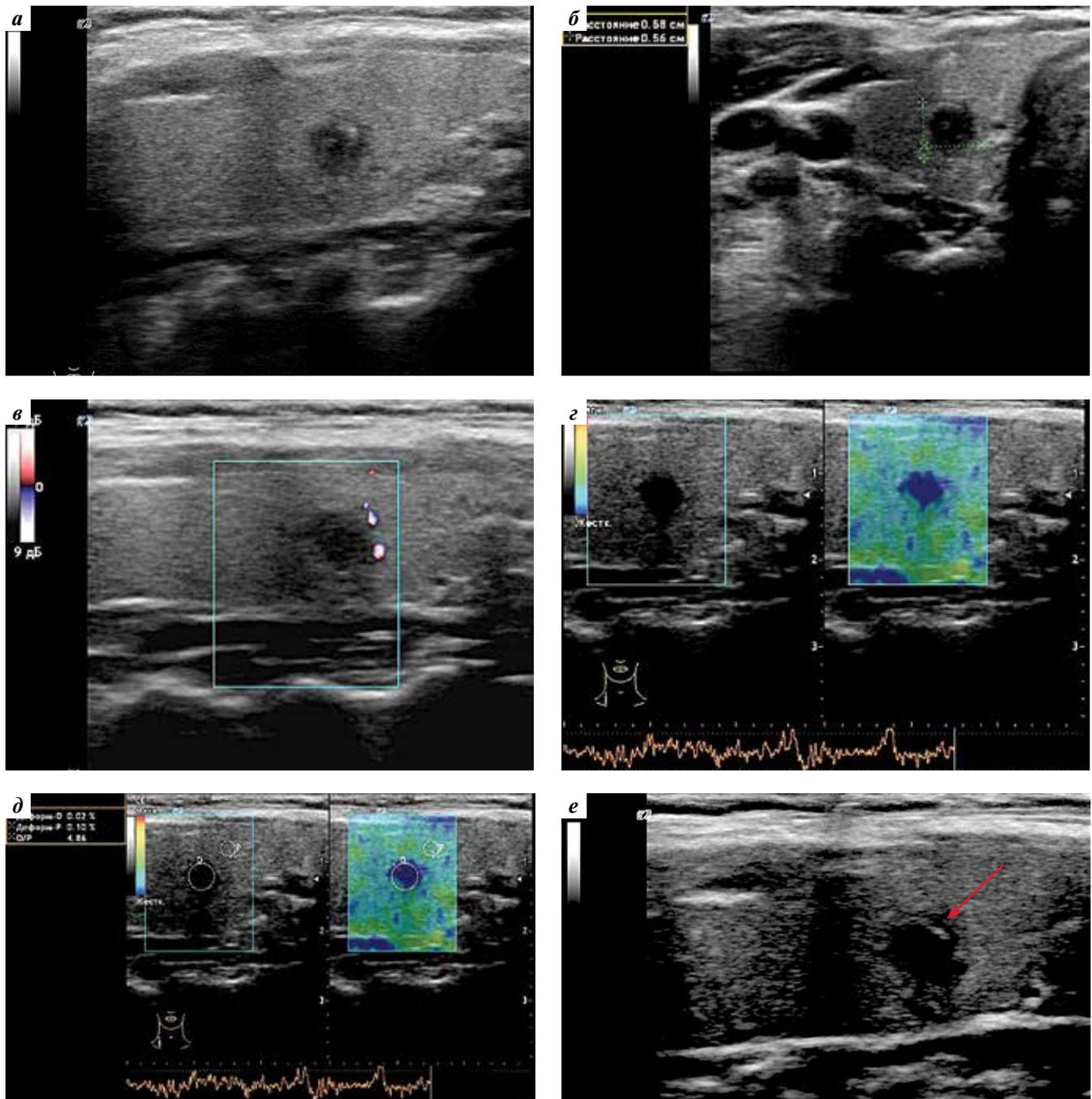
Table 2. Patient distribution per categories of the EU-TIRADS classification

Категория Category	Контрольная группа (тонкоигольная аспирационная биопсия) Control group (fine-needle aspiration)	Основная группа (вакуумная тонкоигольная аспирационная биопсия) Treatment group (vacuum fine-needle aspiration)	p
4	39 (76,5)	20 (80,0)	0,729
5	12 (23,5)	5 (20,0)	

фикации European Thyroid Imaging Reporting and Data System (EU-TIRADS) (табл. 2). В ходе исследования не было получено статистически значимых различий между категориями по EU-TIRADS ( $p = 0,729$ ): в обеих группах преобладали пациенты с категорией 4. Определение показаний к биопсии основывалось только на данных УЗИ в серошкальном изображении (В-режим) и категории по этой классификации. Мультипараметрическое УЗИ ЩЖ с использованием эластографии и доплеровской оценкой кровоснабжения использовалось в качестве дополнительного метода (рис. 5).

В ходе УЗИ ЩЖ определяли размеры пунктируемых новообразований ЩЖ (табл. 3) и осуществляли выбор оптимальной трассы для биопсии. При их сопоставлении статистически значимых различий выявить не удалось ( $p = 0,418$ ), что указывает на схожесть обеих клинических групп и равноценность условий проведения исследования.

Также при УЗИ ЩЖ определялось количество новообразований ЩЖ (табл. 4) в клинических группах. Значимых различий по этому показателю между группами выявлено не было ( $p = 0,875$ ). В большинстве случаев новообразования представлены единичными узлами.



**Рис. 5.** Мультипараметрическое ультразвуковое исследование новообразования щитовидной железы с вакуумной тонкоигльной аспирационной биопсией: а – серошкальное изображение (В-режим); б – определение размеров новообразования (5,8 × 5,6 мм); в – цветное доплеровское картирование (перинодулярный кровоток); г – компрессионная эластография (жесткий узел); д – определение коэффициента деформации (strain ratio (SR) = 4,86); е – вакуумная тонкоигльная аспирационная биопсия под ультразвуковым контролем (игла указана стрелкой)

**Fig. 5.** Multiparameter ultrasound of thyroid lesion using vacuum fine-needle aspiration: а – gray scale image (B-mode); б – determination of lesion size (5.8 × 5.6 mm); в – Doppler color flow mapping (perinodular blood flow); г – compression elastography (rigid nodule); д – determination of strain ratio (SR = 4.86); е – ultrasound-guided vacuum fine-needle aspiration (arrow points to the needle)

После проведения вакуумной ТАБ весь материал наносили на предметные стекла и отправляли в цитологическую лабораторию для дальнейшей оценки по системе Bethesda (табл. 5). Были установлены статистически значимые различия ( $p = 0,032$ ). Выявлено

уменьшение количества неинформативных (категория I по системе Bethesda) и неопределенных (категория III по системе Bethesda) результатов, что указывает на эффективность метода при диагностике микрокарцином ЩЖ.

**Таблица 3.** Размер пунктируемого новообразования щитовидной железы

**Table 3.** Size of biopsied thyroid lesions

Группа Group	M ± SD	95 % ДИ 95 % CI	n	p
Контрольная Control	8,20 ± 1,29	7,84–8,57	51	0,418
Основная Treatment	7,94 ± 1,33	7,39–8,49	25	

**Примечание.** M – среднее значение; SD – стандартное отклонение; ДИ – доверительный интервал.

**Note.** M – mean; SD – standard deviation; CI – confidence interval.

**Таблица 4.** Количество новообразований щитовидной железы

**Table 4.** Number of thyroid lesions

Показатель Characteristic	Контрольная группа Control group	Основная группа Treatment group	p
Множественные узлы Multiple nodules	11 (21,6)	5 (20,0)	0,875
Единичный узел Single nodule	40 (78,4)	20 (80,0)	

**Таблица 5.** Цитологические заключения по системе Bethesda (2017) в зависимости от вида биопсии, абс. (%)

**Table 5.** Cytologic conclusions per the Bethesda system (2017) depending on biopsy type, abs. (%)

Категория Category	Тонкоигольная аспирационная биопсия Fine-needle aspiration	Вакуумная тонкоигольная аспирационная биопсия Vacuum fine-needle aspiration	p
I	8 (15,7)	1 (4,0)	0,032*
II	36 (70,6)	15 (60,0)	
III	3 (5,9)	1 (4,0)	
IV	0	3 (12,0)	
V	4 (7,8)	5 (20,0)	

\*Различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

\*Statistically significant differences ( $p < 0,05$ ).

В ходе исследования 7 пациентам контрольной группы и 8 пациентам основной группы выполнены органосохраняющие операции. Проведено сравнение результатов гистологического (рис. 6) и дооперационного цитологического исследований (табл. 6).

В ходе исследования не получено статистически значимых различий в корреляции результатов гисто-

**Таблица 6.** Результаты гистологического исследования в зависимости от типа биопсии

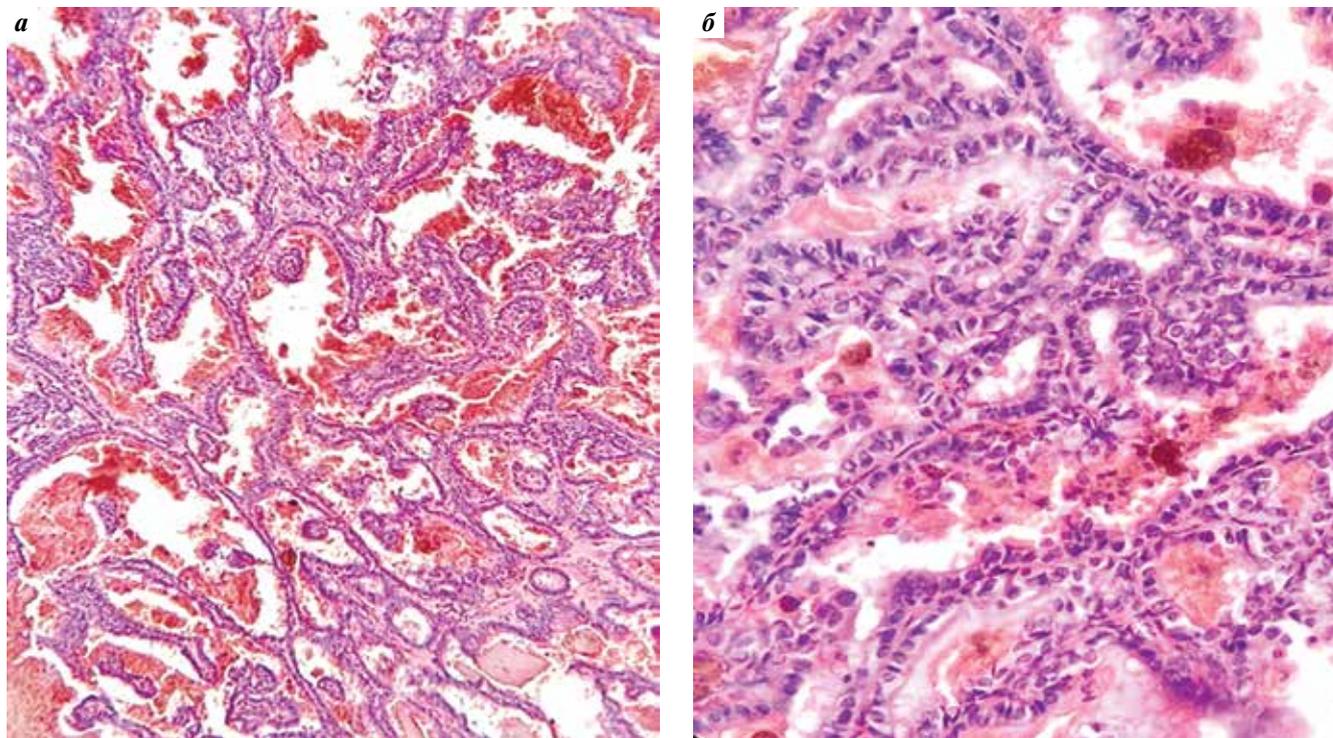
**Table 6.** Results of histological examination depending on biopsy type

Вид новообразования Tumor type	Тонкоигольная аспирационная биопсия Fine-needle aspiration	Вакуумная тонкоигольная аспирационная биопсия Vacuum fine-needle aspiration	p
Доброкачественные образования Benign lesion	5 (71,1)	2 (25,0)	0,312
Папиллярный рак щитовидной железы Papillary thyroid carcinoma	1 (14,3)	3 (37,5)	
Медуллярный рак щитовидной железы Medullary thyroid carcinoma	1 (14,3)	2 (25,0)	
Фолликулярный рак щитовидной железы Follicular thyroid carcinoma	0	1 (12,5)	

логического исследования с цитологическими заключениями по системе Bethesda. При сравнении дооперационного цитологического заключения (категория V по системе Bethesda V) с результатами послеоперационного гистологического исследования материала у пациентов контрольной группы обнаружены доброкачественные новообразования в 2 (50 %) случаях, что указывает на ложноотрицательные результаты. При выполнении вакуумной ТАБ такого расхождения не наблюдалось.

### Обсуждение

В рекомендациях ЕТА указывается, что распространенность РЩЖ составляет 1–5 %, при этом в большинстве случаев наблюдаются микрокарциномы. По данным крупного исследования G. Grani и соавт., малые интратиреоидные образования составляют до 53,6 % случаев РЩЖ [24]. Кроме того, как в рекомендациях ЕТА, так и в ряде исследований указывается на возможное минимально инвазивное лечение данной патологии [25–27]. Одним из показаний к этой манипуляции является наличие узлов размером 5–10 мм при категориях 3–5 по классификации EU-TIRADS. Таким пациентам необходимо провести предварительную ТАБ и получить цитологическое заключение: категории V, VI по системе Bethesda. Минимально инвазивное лечение показано в качестве альтернативного



**Рис. 6.** Послеоперационное гистологическое исследование образца папиллярного рака щитовидной железы. Окраска гематоксилином и эозином: а –  $\times 100$ ; б –  $\times 400$

**Fig. 6.** Postoperative histological examination of papillary thyroid carcinoma sample. Hematoxylin and eosin staining: а –  $\times 100$ ; б –  $\times 400$

метода при папиллярном РЩЖ [1, 28, 29]. Несмотря на информативность и специфичность, при ТАБ наблюдается высокий риск получения неинформативных, ложноотрицательных или ложноположительных результатов, что чаще всего связано с качеством аспирационного материала [30]. По данным исследования G. Yang и соавт., расхождение между данными цитологических и послеоперационных гистологических исследований составило 15,3 %, основной причиной чего было качество полученного цитологического материала [31].

Нельзя исключать клеточную схожесть некоторых подтипов РЩЖ, что может способствовать некорректному выбору тактики лечения. В ходе метаанализа данных 641 пациента с медулярным РЩЖ P. Trimboli и соавт. выявлено, что чувствительность ТАБ составила 56 % [32]. Полученные результаты имеют отношение только к больным, у которых есть показания к выполнению биопсии (диаметр новообразования  $>10$  мм). Сложность получения качественного цитологического материала при новообразованиях меньшего диаметра приводит к еще более худшим результатам. При вакуумной ТАБ за счет использования высокого отрицательного давления (до  $-0,8$  бара) удается получить цитологический материал, обладающий большим ко-

личеством клеток, необходимых для исследования, и меньшим количеством элементов крови по сравнению с обычной ТАБ с применением стандартного шприца типа LUER (объемом 10 мл, давление до  $-0,2$  бара; объемом 20 мл, давление до  $-0,3$  бара). Отсутствие аспирационных движений и наличие УЗ-навигации также способствуют забору клеточного материала строго из зоны интереса, что снижает риск получения неинформативных или ложноотрицательных результатов. Данные технические особенности проведения ТАБ позволяют работать с очагами малого диаметра, сохраняя высокую информативность манипуляции.

### Заключение

Применение вакуумной ТАБ облегчается техническое выполнение биопсии под ультразвуковым контролем при новообразованиях ЩЖ небольшого размера. За счет высокого отрицательного давления (до  $-0,8$  бара) осуществляется одномоментный забор цитологического материала, что приводит к уменьшению вероятности получения неинформативных и неопределенных цитологических заключений на 11,7 и 1,9 % соответственно. Таким образом, применение вакуумной ТАБ снижает количество ложноотрицательных результатов по сравнению с обычной ТАБ.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Durante C., Hegedüs L., Czarniecka A. et al. 2023 European Thyroid Association clinical practice guidelines for thyroid nodule management. *Eur Thyroid J* 2023;12(5):e230067. DOI: 10.1530/ETJ-23-0067
2. Guth S., Theune U., Aberle J. et al. Very high prevalence of thyroid nodules detected by high frequency (13 MHz) ultrasound examination. *Eur J Clin Invest* 2009;39(8):699–706. DOI: 10.1111/j.1365-2362.2009.02162.x
3. Мельниченко Г.А., Трошина Е.А., Платонова Н.М. и др. Йододефицитные заболевания щитовидной железы в Российской Федерации: современное состояние проблемы. Аналитический обзор публикаций и данных официальной государственной статистики (Росстат). *Consilium medicum* 2019;21(4):14–20. DOI: 10.26442/20751753.2019.4.190337  
Melnichenko G.A., Troshina E.A., Platonova N.M. et al. Iodine deficiency thyroid disease in the Russian Federation: the current state of the problem. Analytical review of publications and data of official state statistics (Rosstat). *Consilium Medicum* 2019;21(4):14–20. (In Russ.). DOI: 10.26442/20751753.2019.4.190337
4. Качко В.А., Семкина Г.В., Платонова Н.М. и др. Диагностика новообразований щитовидной железы. *Эндокринная хирургия* 2018;12(3):109–27. DOI: 10.14341/serg9977  
Kachko V.A., Semkina G.V., Platonova N.M. et al. Diagnosis of thyroid neoplasms: state of the art on 2018. *Endokrinnaya khirurgiya = Endocrine Surgery* 2018;12(3):109–27. (In Russ.). DOI: 10.14341/serg9977
5. Бельцевич Д.Г., Мудунов А.М., Ванушко В.Э. и др. Дифференцированный рак щитовидной железы. Современная онкология 2020;22(4):30–44. DOI: 10.26442/18151434.2020.4.200507  
Bel'tsevich D.G., Mudunov A.M., Vanushko V.E. et al. Differentiated thyroid cancer. Clinical recommendations. *Sovremennaya onkologiya = Journal of Modern Oncology* 2020; 22(4):30–44. (In Russ.). DOI: 10.26442/18151434.2020.4.200507
6. Бельцевич Д.Г., Ванушко В.Э., Мельниченко Г.А. и др. Клинические рекомендации. Диагностика и лечение (много)узловой зоба у взрослых. *Эндокринная хирургия* 2016;10(1):31–42. DOI: 10.14341/serg201615-12  
Bel'tsevich D.G., Vanushko V.E., Mel'nichenko G.A. et al. Russian Association of Endocrinologists Clinic Guidelines for Thyroid Nodules Diagnostic and Treatment. *Endokrinnaya khirurgiya = Endocrine Surgery* 2016;10(1):5–12. (In Russ.). DOI: 10.14341/serg201615-12
7. Чойнзон Е.Л., Решетов И.В., Иванов С.А. и др. Проект клинических рекомендаций по диагностике и лечению дифференцированного рака щитовидной железы у взрослых пациентов. *Эндокринная хирургия* 2022;16(2):5–29. DOI: 10.14341/serg12792  
Choinzonov E.L., Reshetov I.V., Ivanov S.A. et al. Draft of clinical guidelines for the diagnosis and treatment of differentiated thyroid cancer in adult patients. *Endokrinnaya khirurgiya = Endocrine Surgery* 2022;16(2):5–29. (In Russ.). DOI: 10.14341/serg12792
8. Абросимов А.Ю., Абдулхабилова Ф.М. Система классификации цитопатологии щитовидной железы Бетесда (пересмотр 2017 г.). Перспективы диагностики опухолей щитовидной железы и оптимизация тактики ведения пациентов. *Новости клинической цитологии России* 2017;21(4):23–31. Abrosimov A.Yu., Abdulkhabirova F.M. Classification system cytopathology of the thyroid gland Bethesda (revised 2017). Prospects for the diagnosis of thyroid tumors and optimization of patient management tactics. *Novosti klinicheskoy tsitologii Rossii = Russian Clinical Cytology News* 2017;21(4):23–31. (In Russ.).
9. Абросимов А.Ю. Новая международная гистологическая классификация опухолей щитовидной железы. *Архив патологии* 2018;80(1):37–45.
10. Александров Ю.К., Шулуток А.М., Сенча А.Н. и др. Диагностическая тактика при узловых образованиях щитовидной железы на основе системы тирадс. *Московский хирургический журнал* 2015;3:24–6. Alexandrov Yu.K., Shulutko A.M., Sencha A.N. et al. Diagnostic tactics for thyroid nodules based on the tirades system. *Moskovskiy khirurgicheskiy zhurnal = Moscow Surgical Journal* 2015;3:24–6. (In Russ.).
11. Александров Ю.К., Яновская Е.А., Шубин Л.Б., Дякив А.Д. Эффективность стратификационных систем в диагностике узловых заболеваний щитовидной железы. *Проблемы эндокринологии* 2019;65(4):216–26. DOI: 10.14341/probl10087  
Aleksandrov Yu.K., Yanovskaya E.A., Shubin L.B., Dyakiv A.D. The effectiveness of risk stratification systems in diagnosis of nodular thyroid disorders. *Problemy endokrinologii = Problems of Endocrinology* 2019;65(4):216–26. (In Russ.). DOI: 10.14341/probl10087
12. Борсуков А.В. Анализ американской и европейской версии TI-RADS-2017: возможности воспроизводимости в кабинете ультразвуковой диагностики. *Вестник новых медицинских технологий* 2019;26(2):25–8. Borsukov A.V. Analysis of the American and European versions of TIRADS-2017: reproducibility possibilities in the ultrasound diagnostics room. *Vestnik novykh medicinskih tekhnologii = Bulletin of New Medical Technologies* 2019;26(2):25–8. (In Russ.).
13. Борсуков А.В. Комментарии и обсуждение Всемирных рекомендаций 2015 года по эластографии щитовидной железы. *Эндокринная хирургия* 2017;11(2):61–9. DOI: 10.14341/serg2017261-69  
Borsukov A.V. Comments and discussion on the thyroid gland elastography World Recommendations 2015. *Endokrinnaya khirurgiya = Endocrine Surgery* 2017;11(2):61–9. (In Russ.). DOI: 10.14341/serg2017261-69
14. Воробьев С.Л. Морфологическая диагностика заболеваний щитовидной железы. СПб.: Коста, 2014. 104 с. Vorob'yov S.L. Morphological diagnosis of thyroid diseases. St. Petersburg: Kosta, 2014. 104 p. (In Russ.).
15. Тимофеева Л.А., Тухбатуллин М.Г., Сенча А.Н. Ультразвуковая эластография в дифференциальной диагностике узловой патологии щитовидной железы. *Кубанский научный медицинский вестник* 2019;26(4):45–55. DOI: 10.25207/1608-6228-2019-26-4-45-55  
Timofeeva L.A., Tukhbatullin M.G., Sencha A.N. Ultrasonic elastography in the differential diagnosis of thyroid nodular patholog. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik = Kuban Scientific Medical Bulletin* 2019;26(4):45–55. (In Russ.). DOI: 10.25207/1608-6228-2019-26-4-45-55
16. Тимофеева Л.А., Насруллаев М.Н., Алешина Д.Г. и др. Сравнительный анализ методик мультипараметрического ультразвукового исследования в дифференциальной диагностике рака щитовидной железы. *Acta Medica Eurasica* 2022;3:47–53. DOI: 10.47026/2413-4864-2022-3-47-53  
Timofeeva L.A., Nasrullaev M.N., Alyoshina D.G. et al. Comparative analysis of multiparametric ultrasound techniques in the differential diagnosis of thyroid cancer. *Acta Medica Eurasica* 2022;3:47–53. (In Russ.). DOI: 10.47026/2413-4864-2022-3-47-53
17. Фисенко Е.П., Сыч Ю.П., Ветшева Н.Н. К вопросу о классификации TI-RADS и стратификации признаков рака щитовидной железы по данным ультразвукового исследования. *Медицинская визуализация* 2017;5:29–38. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-5-29-38

- Fisenko E.P., Sich J.P., Vetsheva N.N. On the Classification of TI-RADS and stratification of signs of thyroid cancer according to ultrasound data. *Medical Visualization* 2017;5:29–38. (In Russ.). DOI: 10.24835/1607-0763-2017-5-29-38
18. Horvath E., Majlis S., Rossi R. et al. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94(5):1748–51. DOI: 10.1210/jc.2008-172
19. Mauri G., Hegedüs L., Bandula S. et al. European Thyroid Association and Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe 2021 clinical practice guideline for the use of minimally invasive treatments in malignant thyroid lesions. *Eur Thyroid J* 2021;10(3):185–97. DOI: 10.1159/000516469
20. Papini E., Monpeyssen H., Frasoldati A., Hegedüs L. et al. 2020 European thyroid association clinical practice guideline for the use of image-guided ablation in benign thyroid nodules. *Eur Thyroid J* 2020;9(4):172–85. DOI: 10.1159/000508484
21. Howitt B., Chang S., Eszlinger M. et al. Fine-needle aspiration diagnoses of noninvasive follicular variant of papillary thyroid carcinoma. *Am J Clin Pathol* 2015;144(6):850–7. DOI: 10.1309/AJCP1E12POICULI
22. Russ G., Bonnema S.J., Ergogan M.F. et al. European Thyroid Association guidelines for ultrasound malignancy risk stratification of thyroid nodules in adults: the EU-TIRADS. *Eur Thyroid J* 2017;6(5):225–37. DOI: 10.1159/000478927
23. Machała E., Sopinski J., Iavorska I. et al. Correlation of fine needle aspiration cytology of thyroid gland with histopathological results. *Polski Przegl Chir* 2018;90(6):6–13. DOI: 10.5604/01.3001.0012.4712
24. Grani G., Zatelli M.C., Alfò M. et al. Real-world performance of the American Thyroid Association risk estimates in predicting 1-year differentiated thyroid cancer outcomes: a prospective multicenter study of 2000 patients. *Thyroid* 2021;31(2):264–71. DOI: 10.1089/thy.2020.0272
25. Grani G., Zatelli M.C., Alfò M. et al. Contemporary thyroid nodule evaluation and management. *J Clin Endocrinol Metab* 2020;105(9):2869–83. DOI: 10.1210/clinem/dgaa322
26. Lamartina L., Durante C., Lucisano G. et al. Are evidence-based guidelines reflected in clinical practice? An analysis of prospectively collected data of the Italian Thyroid Cancer Observatory. *Thyroid* 2017;27(12):1490–7. DOI: 10.1089/thy.2017.0299
27. Mathonnet M., Cuerq A., Tresallet C. et al. What is the care pathway of patients who undergo thyroid surgery in France and its potential pitfalls? A national cohort. *BMJ open* 2017;7(4):e013589. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-013589
28. Ding M., Tang X., Cui D. et al. Clinical outcomes of ultrasound-guided radiofrequency ablation for the treatment of primary papillary thyroid microcarcinoma. *Clin Radiol* 2019;74(9):712–7. DOI: 10.1016/j.crad.2019.05.012
29. Lim H.K., Cho S.J., Baek J.H. et al. US-guided radiofrequency ablation for low-risk papillary thyroid microcarcinoma: efficacy and safety in a large population. *Korean J Radiol* 2019;20(12):1653. DOI: 10.3348/kjr.2019.0192
30. Rossi E.D., Adeniran A.J., Faquin W.C. Pitfalls in thyroid cytopathology. *Surgical Pathol Clin* 2019;12(4):865–81. DOI: 10.1016/j.path.2019.08.001
31. Yang J., Schnadig V., Logrono R., Wasserman P.G. Fine-needle aspiration of thyroid nodules: a study of 4703 patients with histologic and clinical correlations. *Cancer* 2007;111(5):306–15. DOI: 10.1002/cncr.22955
32. Trimboli P., Treglia G., Guidobaldi L. et al. Detection rate of FNA cytology in medullary thyroid carcinoma: a meta-analysis. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2015;82(2):280–5. DOI: 10.1111/cen.12563

#### Вклад авторов

А.О. Тагиль: разработка дизайна исследования, сбор данных, анализ полученных данных, написание текста статьи;

А.В. Борсуков: разработка дизайна исследования.

#### Authors' contributions

A.O. Tagil: research design development, data acquisition, data analysis, article writing;

A.V. Borsukov: development of research design.

#### ORCID авторов/ ORCID of authors

А.О. Тагиль / A.O. Tagil: <https://orcid.org/0000-0001-6400-8405>

А.В. Борсуков / A.V. Borsukov: <https://orcid.org/0000-0003-4047-7252>

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Funding.** The study was performed without external funding.

#### Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ОГБУЗ «Клиническая больница № 1» (г. Смоленск).

Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

#### Compliance with patient rights and principles of bioethics

The protocol of the study was approved by the local ethics committee of the Clinical Hospital No. 1 (Smolensk).

All patients gave written informed consent to participate in the study.

**Статья поступила:** 14.05.2024. **Принята к публикации:** 15.06.2024. **Опубликована онлайн:** 00.00.0000.

**Article submitted:** 14.05.2024. **Accepted for publication:** 15.06.2024. **Published online:** 00.00.0000.