

Диагностические возможности системы стратификации риска злокачественности при ультразвуковом исследовании очаговых образований щитовидной железы

Л.А. Тимофеева^{1,2}, Т.Н. Макарова¹, А.О. Юманов¹, С.С. Алексеев¹

¹ ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия

² БУ «Городская клиническая больница № 1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, Чебоксары, Россия

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Высокая распространенность узловых образований щитовидной железы (до 68% при высокоразрешающем УЗИ) при низкой частоте злокачественности (5–6,5%) создает риск гипердиагностики и необоснованных инвазивных вмешательств. Системы стратификации риска, такие как TI-RADS, призваны стандартизировать ультразвуковую оценку, однако их эффективность в различных морфологических группах остается недостаточно изученной. **Цель исследования.** Оценить диагностическую значимость системы TI-RADS при ультразвуковом исследовании очаговой патологии щитовидной железы с учетом гистологической верификации. **Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ протоколов УЗИ 284 пациентов (18–83 лет) с морфологически подтвержденным диагнозом (данные тонкоигольной биопсии или послеоперационного гистологии). Пациенты разделены на три группы: доброкачественные неонкологические заболевания ($n = 141$), аденомы ($n = 52$), рак ЩЖ ($n = 91$). УЗИ выполнялось по мультипараметрическому протоколу (В-режим, цветовое и энергетическое доплеровское картирование). Каждому узлу присваивалась категория TI-RADS. Статистический анализ включал расчет чувствительности, специфичности и ROC-анализ. **Результаты.** Доля узлов, классифицированных как TI-RADS 2, составила 23,1%, TI-RADS 3 – 11,2%, TI-RADS 4 – 25,6%, TI-RADS 5 – 40,1%. Чувствительность и специфичность TI-RADS для выявления рака составили 91,04% и 91,41% соответственно; AUC – 0,963. Для аденом чувствительность снизилась до 61,6%, специфичность – 82,4%. **Выводы.** Система TI-RADS обладает высокой предсказательной способностью в диагностике рака щитовидной железы, однако ее эффективность в дифференцировке аденом ограничена, что требует индивидуализированного подхода.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: щитовидная железа, очаговые образования, TI-RADS, мультипараметрическое УЗИ, дифференциальная диагностика.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Diagnostic capabilities of a malignancy risk stratification system in ultrasound examination of focal thyroid lesions

L.A. Timofeeva^{1,2}, T.N. Makarova¹, A.O. Yumanov¹, S.S. Alekseev¹

¹ I.N. Ulianov Chuvash State University, Cheboksary, Russia

² City Clinical Hospital No. 1, Cheboksary, Russia

SUMMARY

Background. The high prevalence of thyroid nodules (up to 68% with high-resolution ultrasound) combined with a low malignancy rate (5–6.5%) creates a risk of overdiagnosis and unnecessary invasive interventions. Risk stratification systems such as TI-RADS are intended to standardize ultrasound assessment; however, their performance in different morphological groups remains insufficiently studied. **Objective.** To evaluate the diagnostic significance of the TI-RADS system in ultrasound examination of focal thyroid pathology with histological verification. **Materials and methods.** A retrospective analysis of ultrasound reports of 284 patients (aged 18–83 years) with a morphologically confirmed diagnosis (based on fine-needle aspiration biopsy or postoperative histology) was performed. Patients were divided into three groups: benign non-neoplastic diseases ($n = 141$), adenomas ($n = 52$), and thyroid cancer ($n = 91$). Ultrasound was performed using a multiparametric protocol (B-mode, color and power Doppler imaging). Each nodule was assigned a TI-RADS category. Statistical analysis included calculation of sensitivity, specificity, and ROC analysis. **Results.** The proportion of nodules classified as TI-RADS 2 was 23.1%, TI-RADS 3 – 11.2%, TI-RADS 4 – 25.6%, and TI-RADS 5 – 40.1%. Sensitivity and specificity of TI-RADS for detecting thyroid cancer were 91.04% and 91.41%, respectively (AUC = 0.963). For adenomas, sensitivity decreased to 61.6% and specificity to 82.4%. **Conclusion.** The TI-RADS system has high predictive ability in the diagnosis of thyroid cancer, but its effectiveness in differentiating adenomas is limited, which calls for an individualized approach.

KEYWORDS: thyroid gland, focal lesions, TI-RADS, multiparametric ultrasound, differential diagnosis.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Значительный прогресс в диагностике очаговой патологии щитовидной железы (ЩЖ) в последние десятилетия во многом связан с развитием технологий ультразвуковой визуализации [1]. Внедрение в клиническую практику высокоразрешающих аппаратов и мультипараметриче-

ских методик (включая эластографию и доплеровское картирование) не только повысило точность верификации диагноза, но и сделало этот процесс более доступным [2]. Ультразвуковое исследование (УЗИ) сегодня является основным методом первичной диагностики узловых образований ЩЖ [3, 4].

При этом высокая частота выявления узлов, особенно при использовании высокочастотных датчиков, вступает в противоречие с относительно низкой долей злокачественных среди них. По данным систематического обзора 2020 г., распространенность узлов ЩЖ при УЗИ может достигать 68% [5], в то время как доля злокачественных среди них, по разным оценкам, не превышает 5–6,5% [6]. Следствием повсеместного внедрения высокоразрешающего УЗИ стал значительный рост выявляемости узловой патологии за последние два десятилетия, в том числе индолентных форм рака, что привело к формированию феномена овердиагностики: тысячи пациентов подвергаются избыточным инвазивным вмешательствам (тонкоигольной аспирационной пункционной биопсии, диагностическим операциям) без последующего улучшения прогноза [7]. Таким образом, существует явный разрыв между диагностическими возможностями современного УЗИ и клинической целесообразностью инвазивной верификации всех выявленных очаговых образований.

Именно для стандартизации интерпретации ультразвуковой картины в клиническую практику активно внедряются системы стратификации риска, наиболее распространенной из которых является TI-RADS [8]. Эти системы используются для унификации описания узлов, разделения пациентов на группы риска и формализации отбора кандидатов для пункционной биопсии [9, 10, 11, 12].

Однако в рутинной клинической практике сохраняется значительная межоператорская вариабельность. Согласие между врачами при оценке таких субъективных категорий, как эхогенность, контуры и кальцинаты, часто не превышает умеренного уровня (каппа-статистика 0,55–0,59) [13]. Более того, применение разных версий TI-RADS может давать различную категорию риска для одного и того же узла, что приводит либо к неоправданным биопсиям, либо к пропуску злокачественных новообразований [14].

Следовательно, несмотря на успехи в области стандартизации ультразвуковой диагностики, остается недостаточно изученным, насколько эффективно современные системы стратификации риска работают в различных морфологических группах – например, при дифференцировке аденом от рака ЩЖ. Решение этих вопросов является необходимым условием для снижения числа необоснованных инвазивных вмешательств и повышения эффективности диагностики рака ЩЖ.

Цель исследования – оценить диагностические возможности TI-RADS отдельно для трех групп пациентов: с неопухолевыми доброкачественными заболеваниями, с аденомами и с верифицированным раком ЩЖ.

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено как ретроспективный анализ с применением метода «слепой» оценки. Изучены протоколы УЗИ ЩЖ 284 пациентов в возрасте от 18 до 83 лет (средний возраст $56,25 \pm 10,1$ года) с морфологически подтвержденным диагнозом по данным тонкоигольной аспирационной пункционной биопсии или послеоперационного гистологического исследования.

Пациенты были распределены на три группы в зависимости от окончательного диагноза. Первую группу составил 141 человек (49,6%) с доброкачественными неонкологическими заболеваниями ЩЖ – узловым и диффузно-узловым зобом. Во вторую группу вошли 52 пациента (18,3%) с аденомами ЩЖ. Третья группа включила 91 человека (32,0%) с раком ЩЖ.

УЗИ органов шеи было проведено до оперативного вмешательства на аппаратах Aplio XG (Toshiba, Япония) и Sono Scape с использованием широкополосного линейного датчика в диапазоне частот 7–14 МГц. Протокол сканирования основывался на мультипараметрическом подходе, сочетающем В-режим, цветовое доплеровское картирование и энергетическое доплеровское картирование. Стандартная программа исследования предусматривала сканирование железы в поперечной и продольной плоскостях, определение линейных размеров долей и перешейка, вычисление объема ЩЖ, оценку эхогенности и однородности паренхимы, выявление кальцинатов и узлов, анализ взаимоотношения ЩЖ с окружающими структурами, а также оценку состояния регионарных лимфатических узлов.

В протокол обследования включалось детальное описание ультразвуковых признаков каждого выявленного узла. В перечень анализируемых сонографических характеристик входили: четкость и ровность контуров; эхогенность узла относительно неизменной паренхимы; форма (в том числе ориентация, при которой передне-задний размер превышает поперечный); внутренняя эхоструктура (однородная, неоднородная, наличие кистозных компонентов); наличие кальцификатов (макрокальцинаты и микрокальцинаты); наличие или отсутствие ободка HALO; характер васкуляризации по данным ЦДК и ЭДК; состояние регионарных лимфатических узлов (размеры, форма, структура, наличие микрокальцинатов); признаки внетиреоидного распространения (нарушение контура капсулы, инвазия в окружающие ткани).

На основе комплексного анализа перечисленных признаков ультразвуковые заключения были стандартизованы и ранжированы в соответствии с категориями системы TI-RADS (от 2 до 5). Количественные показатели, подчиняющиеся нормальному распределению, представлены в виде средних значений и стандартных отклонений. Статистическая обработка включала ROC-анализ с вычислением площади под кривой (AUC), чувствительности, специфичности, прогностической ценности положительного и отрицательного результатов, отношения правдоподобия. Вычисления выполнены с использованием пакетов StatSoft STATISTICA 10.0 и Microsoft Office Excel 2016.

Результаты и обсуждение

После унификации описаний узловых образований по системе TI-RADS было установлено, что категория TI-RADS2, соответствующая доброкачественным изменениям, зафиксирована в 23,1% наблюдений. Пример такого узла приведен на рис. 1 (изоэхогенное неоднородное образование правой доли с четкими неровными контурами и анэхогенными участками).

Категория TI-RADS3 (низкий риск злокачественности) выявлена в 11,2% случаев. В 25,6% наблюдений ультразвуковая картина расценена как подозрительная на злокачественность, что соответствует категории TI-RADS 4. Из них в 10,1% случаев установлена градация 4a (рис. 2), в 15,5% – градация 4b.

Наиболее высокая категория риска TI-RADS 5 присвоена 40,1% узлов (рис. 3).

Сопоставление распределения по категориям TI-RADS с гистологическими диагнозами показало, что количество пациентов с доброкачественными неопухолевыми заболеваниями (группа 1) и с раком ЩЖ (группа 3) превысило число случаев, отнесенных соответственно к TI-RADS2 и TI-RADS5. В то же время число пациентов с аденомами (группа 2) оказалось близким к числу наблюдений, классифицированных как TI-RADS4a. Данный факт, вероятно, обусловлен формированием промежуточных групп, в которые попали случаи с неоднозначными комбинациями ультразвуковых признаков.

При детальном анализе внутри категории TI-RADS3 рак ЩЖ был верифицирован гистологически в 15,8% случаев, тогда как ожидаемый риск по системе составляет менее 5%. В категории TI-RADS4a частота выявления рака достигла 21,2% (ожидаемый риск 5–10%), в категории TI-RADS4b – 69,1% (ожидаемый риск 10–80%). Таким образом, фактическая частота злокачественности превышала расчетную для промежуточных градаций.

Расчет диагностических характеристик TI-RADS для выявления рака ЩЖ дал следующие значения: чувствительность – 91,04%, специфичность – 91,41%, диагностическая эффективность – 91,3%, прогностическая ценность положительного результата – 0,92, отношение правдоподобия для положительного результата – 10,6, для отрицательного – 0,03.

При оценке эффективности системы в диагностике аденом показатели оказались существенно ниже: чувствительность составила 61,6%, специфичность – 82,4%, диагностическая эффективность – 79,7%, прогностическая ценность положительного результата – всего 0,19.

Для доброкачественных неопухолевых заболеваний чувствительность TI-RADS достигла 86,7%, специфичность – 83,7%, диагностическая эффективность – 84,8%, прогностическая ценность положительного результата – 0,79.

Для оценки пригодности системы TI-RADS в качестве инструмента отбора пациентов на тонкоигольную аспирационную пункционную биопсию (ТАПБ) был проведен ROC-анализ. Площадь под ROC-кривой (AUC) составила $0,963 \pm 0,00329$ (95%-й доверительный интервал 0,956–0,983). Чувствительность метода применительно к решению о направлении на биопсию достигла 92,1%, специфичность – 90,87%, индекс Юдена – 0,828 (рис. 4). Согласно шкале качества диагностических тестов, значение AUC, близкое к 0,97, соответствует отличному качеству.

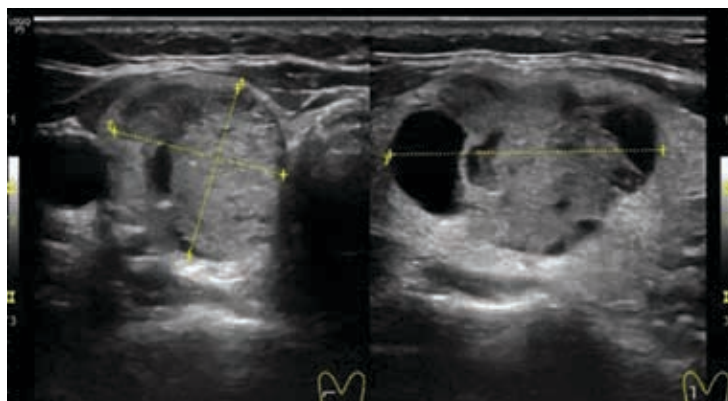


Рисунок 1. УЗИ ЩЖ, В-режим (поперечный и продольный сканы). Изоэхогенный неоднородный узел правой доли с четким неровным контуром, анэхогенными участками. TI-RADS2 (Узловой зоб)

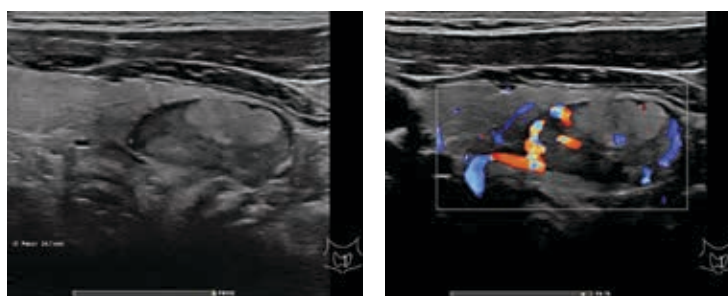


Рисунок 2. УЗИ ЩЖ, В-режим (продольный скан) и режим ЦДК. Узел левой доли ЩЖ размерами 11×13×24 мм, с четкими контурами, с изоэхогенной и гипоэхогенной зонами, кровотока – смешанный. TI-RADS 4 (Фолликулярный рак ЩЖ)

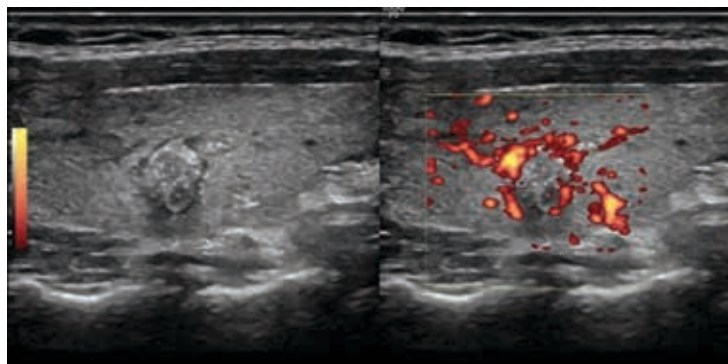


Рисунок 3. УЗИ ЩЖ, В-режим (продольный скан) и режим ЭДК. Узел правой доли ЩЖ размерами 8×8×9 мм, изоэхогенный, неоднородный, «высота > ширины», с неровными контурами, с множественными микрокальцификатами, гиперваскулярное. TI-RADS5 (Папиллярный рак ЩЖ)

Проведенное исследование подтверждает, что система TI-RADS, основанная на мультипараметрической ультразвуковой оценке узлов ЩЖ, обладает высокими диагностическими характеристиками при выявлении злокачественных новообразований. Показатели эффективности системы в настоящей работе сопоставимы с данными крупных метаанализов последних лет. Так, в исследовании D.H. Kim et al. (2023), включавшем 39 исследований с 49 661 пациентом, система ACR TI-RADS продемонстрировала наивысшую диагностическую эффективность среди шести систем стратификации риска. При пороговых значениях, соответствующих категориям высокого риска, чувствительность систем варьировала от 64 до 77%, специфичность –

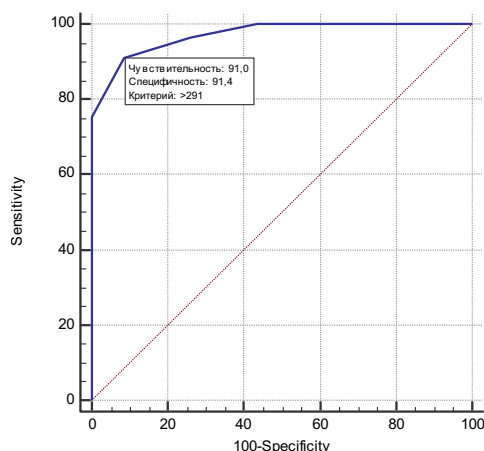


Рисунок 4. Показатель ROC-кривой TIRADS

от 82 до 90% [15]. В другом систематическом обзоре и метаанализе, сравнивавшем ACR-, EU- и K-TIRADS с охватом 41 332 узлов, также отмечена сопоставимая эффективность этих систем в стратификации риска при незначительных различиях в низкорисковых категориях [9].

Полученные значения чувствительности и специфичности, превышающие 90%, несколько выше средних показателей, приводимых в крупных метаанализах. Это различие может быть связано с несколькими факторами. Во-первых, в настоящем исследовании применялся расширенный мультипараметрический протокол (В-режим, ЦДК, ЭДК), что могло повысить точность дифференциальной диагностики. Во-вторых, включение только случаев с морфологической верификацией, вероятно, привело к обогащению выборки более сложными узлами, что, с одной стороны, ограничивает генерализуемость результатов, а с другой – позволяет оценить систему в «условиях высокой диагностической нагрузки». Наконец, межоператорская вариабельность, широко обсуждаемая в литературе как фактор, снижающий воспроизводимость TI-RADS, в условиях настоящего исследования могла быть минимизирована благодаря опыту специалистов, выполнявших УЗИ. Ряд работ демонстрирует, что согласие между врачами при оценке контуров, эхогенности и кальцинатов часто не превышает умеренного уровня (каппа < 0,6) [18], однако эти данные получены в многопрофильных исследованиях с участием врачей разной квалификации.

Важным результатом настоящей работы является выявленное снижение эффективности TI-RADS при дифференцировке аденом от неопухолевых доброкачественных узлов. В доступной литературе эта проблема освещена недостаточно: большинство исследований сосредоточено на бинарном разделении «доброкачественное – злокачественное», без детального анализа подгрупп доброкачественной патологии. В реальном клиническом исследовании шести версий TI-RADS (2025), включавшем 829 узлов, показатели специфичности ACR-TIRADS составили 27,1% при чувствительности 99,8%, что отражает известный компромисс между чувствительностью и специфичностью [18]. В другом сравнительном исследовании трех систем (2025) ACR-TIRADS продемонстрировал наилуч-

шую специфичность (58,7%) и диагностическую точность (63,1%), тогда как K-TIRADS показал максимальную чувствительность (94,2%) [19]. Эти данные подтверждают, что выбор оптимальной версии TI-RADS зависит от клинической задачи – минимизация пропусков рака требует высокой чувствительности, снижение числа необоснованных биопсий – высокой специфичности.

Ложно-положительные заключения в группе аденом могут быть следствием сходства их сонографических признаков с фолликулярным раком, что представляет собой фундаментальное ограничение любой системы, основанной только на визуальных характеристиках. Аденомы часто демонстрируют изо- или гипоехогенность, солидную структуру и васкуляризацию, что может соответствовать категориям TI-RADS 4–5. Этот феномен требует дополнительного изучения и, возможно, разработки модифицированных критериев оценки для данной подгруппы пациентов.

Полученные расхождения между ожидаемым по шкале TI-RADS риском злокачественности и фактической частотой рака в промежуточных категориях (3, 4a) также заслуживают обсуждения. Аналогичные наблюдения встречаются в литературе: в метаанализе T. Piticchio et al. (2024) показано, что K-TIRADS часто классифицировала опухоли ЩЖ как имеющие более высокий риск, ACR-TIRADS – как имеющие умеренный риск, а EU-TIRADS – как имеющие более низкий риск, что свидетельствует о систематических различиях между версиями при оценке одних и тех же узлов [9]. В проспективном исследовании ACR-TIRADS (2025) чувствительность системы достигла 100% при специфичности 60,5%, при этом авторы отметили, что система хорошо подходит для исключения злокачественности, но не для ее предсказания из-за более низкой специфичности [21]. В настоящем исследовании превышение реальной частоты злокачественности над расчетной может объясняться как селективным характером выборки (включены только пациенты с морфологической верификацией), так и влиянием межоператорской вариабельности, когда неточная интерпретация отдельных признаков приводила к занижению категории риска.

Проведенный ROC-анализ подтвердил высокую предсказательную способность TI-RADS при решении о необходимости биопсии. В метаанализе двух систем (2023) AUC Kogean и ATA TI-RADS составили 0,893 и 0,887 соответственно [22]. Сравнимый уровень AUC получен в метаанализе ACR и Kwak TI-RADS (0,875 и 0,884) (2022) [23]. Полученное в настоящей работе значение AUC (0,963) несколько выше литературных данных, что может отражать особенности выборки (включение только верифицированных случаев, высокая квалификация специалистов) либо указывать на более высокую эффективность используемой версии системы в данной популяции.

Ограничения настоящего исследования (ретроспективный дизайн, включение только случаев с морфологической верификацией, проведение всех УЗИ в одном центре) характерны для многих работ в этой области. Следует также отметить, что в литературе активно обсуждается внедрение искусственного интеллекта для повышения спе-

цифичности TI-RADS. В недавнем исследовании (2025) система AI-TIRADS продемонстрировала специфичность 53,6%, что оказалось выше показателей ACR, ATA-, EU- и K-TIRADS [23]. В другом исследовании (2024) система AI-TIRADS показала немного меньшую чувствительность (0,69 против 0,72), но более высокую специфичность (0,40 против 0,37) по сравнению с ACR TI-RADS [23]. Эти данные указывают на перспективность комбинированных подходов.

Таким образом, TI-RADS позволяет эффективно решать задачу скрининга рака ЩЖ, однако его диагностические возможности в отношении аденом ограничены, что требует индивидуализированного подхода и, возможно, дополнения другими методами (эластография, молекулярное тестирование). Полученные результаты согласуются с данными литературы и подчеркивают необходимость дальнейшего совершенствования систем стратификации риска с учетом морфологического разнообразия доброкачественной патологии.

Заключение

Система TI-RADS, основанная на мультипараметрической ультразвуковой оценке узлов ЩЖ, обеспечивает высокую точность дифференциальной диагностики злокачественных и доброкачественных неопухолевых образований. Однако ее чувствительность при выявлении аденом недостаточна, что требует дополнительных диагностических подходов или модификации системы для этой подгруппы пациентов. Рекомендуется сочетать TI-RADS с другими методами (эластографией, молекулярным тестированием) для снижения числа необоснованных биопсий.

Список литературы / References

1. Соловов В.А., Аблекова О.Н. Мультипараметрическое ультразвуковое исследование узлов щитовидной железы при радиочастотной абляции: современные тенденции. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье. 2025;15(3):207–215. Solovov V.A., Ablekova O.N. Multiparametric ultrasound examination of thyroid nodules during radiofrequency ablation: current trends. Vestnik meditsinskogo instituta «REAVIZ». Reabilitatsiya, Vrach i Zdorov'e. 2025;15(3):207–215. (In Russ.)
2. Kim J.S., Kim B.G., Stybayeva G., Hwang S.H. Diagnostic Performance of Various Ultrasound Risk Stratification Systems for Benign and Malignant Thyroid Nodules: A Meta-Analysis. Cancers (Basel). 2023;15(2):424.
3. Александров Ю.К., Брюховцевский Ю.А., Заболотская Н.В. Практическое руко-

- водство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / под ред. В.В.Миткова. 3-е изд., перераб. и доп. Москва, Видар-М, 2019; 740 с. Mitkov V.V. (ed.), Aleksandrov Yu.K., Bryukhovetsky Yu.A., Zabolotskaya N.V. Practical guide to ultrasound diagnostics. General ultrasound diagnostics. 3rd ed., revised and enlarged. Moscow, Vidar-M Publ., 2019; 740 p. (In Russ.)
4. Сенча А.Н. Ультразвуковое исследование щитовидной железы: шаг за шагом. От простого к сложному. Москва: МЕДпресс-информ, 2019; 203 с. Sencha A.N. Ultrasound examination of the thyroid gland: step by step. From simple to complex. Moscow: MEDpress-inform, 2019; 203 p. (In Russ.)
5. Kant R., Davis A., Verma V. Thyroid Nodules: Advances in Evaluation and Management. Am Fam Physician. 2020;102(5):298–304.
6. Wu Y., Zhou C., Shi B. et al. Systematic review and meta-analysis: diagnostic value of different ultrasound for benign and malignant thyroid nodules. Gland Surg. 2022;11(6):1067–1077.
7. Chen D.W., Haymart M.R. Unravelling the rise in thyroid cancer incidence and addressing overdiagnosis. Nat Rev Endocrinol. 2026;22(1):10–20.
8. Тимофеева Л.А., Алешина Т.Н. Диагностическая тактика при узловых образованиях щитовидной железы на основе системы TI-RADS. Acta medica Eurasica. 2017;4(3):37–44. Timofeeva L., Aleshina T. Diagnostic tactics with palpable thyroid abnormalities based on TI-RADS system. Acta medica Eurasica. 2017;4(3):37–44. (In Russ.)
9. Piticchio T., Russ G., Radzina M. et al. Head-to-head comparison of American, European, and Asian TIRADSs in thyroid nodule assessment: systematic review and meta-analysis. Eur Thyroid J. 2024;13(2):e230242.
10. Castellana M., Castellana C., Treglia G. et al. Performance of Five Ultrasound Risk Stratification Systems in Selecting Thyroid Nodules for FNA. J Clin Endocrinol Metab. 2020;105(5):dgz170.
11. Joo L., Lee M.K., Lee J.Y. et al. Diagnostic Performance of Ultrasound-Based Risk Stratification Systems for Thyroid Nodules: A Systematic Review and Meta-Analysis. Endocrinol Metab (Seoul). 2023;38(1):117–128.
12. Тагил 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):10–19. Tagil A.O., Borsukov A.V. The use of vacuum fine needle aspiration biopsy of small formations in the diagnosis of thyroid cancer. Head and Neck Tumors. 2024;14(2):10–19. (In Russ.)
13. de Carlos J., Garcia J., Basterra F.J. et al. Interobserver variability in thyroid ultrasound. Endocrine. 2024;85(2):730–736.
14. Trimboli P., Makovac P., Colombo A. et al. Analysis of FNAC indication in thyroid nodules assessed as low risk according to various TIRADSs. Eur Thyroid J. 2025;14(4):e250113.
15. Kim D.H., Kim S.W., Basurrah M.A. et al. Diagnostic Performance of Six Ultrasound Risk Stratification Systems for Thyroid Nodules: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. AJR Am J Roentgenol. 2023;220(6):791–803.
16. Trimboli P., Colombo A., Gammaro E. et al. Performance of computer scientists in the assessment of thyroid nodules using TIRADS lexicons. J Endocrinol Invest. 2025;48:877–883.
17. Topcuoglu O.M., Uzunoglu B., Orhan T. et al. A real-world comparison of the diagnostic performances of six different TI-RADS guidelines, including ACR-/Kwak-/K-/EU-/ATA-/C-TIRADS. Clin Imaging. 2025;117:110366.
18. Tobcu E., Karavas E., Yilmaz G.T., Topcu B. Comparison of K-TIRADS, EU-TIRADS and ACR-TIRADS Guidelines for Malignancy Risk Determination of Thyroid Nodules. Diagnostics (Basel). 2025;15(8):1015.
19. Sarayu S., Nair A., Khader J.P. et al. Prospective Validation of Accuracy of American College of Radiologists- Thyroid Imaging Reporting and Data System (ACR-TIRADS) in Diagnosing Malignancy in Thyroid Nodule and a Prediction Score (TIPS) for Thyroid Malignancy. Indian J Endocrinol Metab. 2025;29(1):101–107.
20. Kang Y.J., Ahn H.S., Stybayeva G. et al. Comparison of diagnostic performance of two ultrasound risk stratification systems for thyroid nodules: a systematic review and meta-analysis. Radiol Med. 2023;128(11):1407–1414.
21. Kang Y.J., Stybayeva G., Lee J.E., Hwang S.H. Diagnostic Performance of ACR and Kwak TI-RADS for Benign and Malignant Thyroid Nodules: An Update Systematic Review and Meta-Analysis. Cancers (Basel). 2022;14(23):5961.
22. Bozkus A., Başar Y., Güven K. Comparison of the diagnostic performance of the artificial intelligence-based TIRADS algorithm with established classification systems for thyroid nodules. Diagn Interv Radiol. 2025; Sep 1.
23. Wildman-Tobriner B., Yang J., Allen B.C. et al. Simplifying risk stratification for thyroid nodules on ultrasound: validation and performance of an artificial intelligence thyroid imaging reporting and data system. Curr Probl Diagn Radiol. 2024;53(6):695–699.

Статья поступила / Received 8.05.2026

Получена после рецензирования / Revised 15.05.2026

Принята в печать / Accepted 15.05.2026

Информация об авторах

Тимофеева Любовь Анатольевна^{1,2} – д.м.н., профессор, профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики; врач-рентгенолог, врач ультразвуковой диагностики
E-mail: adabai@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4707-8214>

Макарова Татьяна Николаевна¹ – старший преподаватель кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики
E-mail: brunetka08-87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5068-7598>

Юманов Александр Олегович¹ – аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики
E-mail: A.umanov@my18.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1671-1202>

Алексеев Сергей Сергеевич¹ – аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней с курсом лучевой диагностики
E-mail: Sergey037513@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5159-0024>

¹ ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия

² БУ «Городская клиническая больница № 1» Министерства здравоохранения Чувашской Республики, Чебоксары, Россия

Контактная информация:

Тимофеева Любовь Анатольевна. E-mail: adabai@mail.ru

Author information

Timofeeva Lyubov A.^{1,2} – DM Sci (habil.), professor, professor of the Department of Propaeudetics of Internal Diseases with the Course of Radiation Diagnostics; Radiologist, Ultrasound Diagnostics Physician
E-mail: adabai@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4707-8214>

Makarova Tatiana N.¹ – senior lecturer of the Department of Propaeudetics of Internal Diseases with the Course in Radiation Diagnostics
E-mail: brunetka08-87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5068-7598>

Yumanov Alexander O.¹ – Post-Graduate Student, Department of Propaeudetics of Internal Diseases with the Course of Radiation Diagnostics
E-mail: A.umanov@my18.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1671-1202>

Alekseev Sergey S.¹ – Post-Graduate Student, Department of Propaeudetics of Internal Diseases with the Course of Radiation Diagnostics
E-mail: Sergey037513@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5159-0024>

¹ I.N. Ulianov Chuvash State University, Cheboksary, Russia

² City Clinical Hospital No. 1, Cheboksary, Russia

Contact information

Timofeeva Lyubov A. E-mail: adabai@mail.ru

For citation: Timofeeva L.A., Makarova T.N., Yumanov A.O., Alekseev S.S. Diagnostic capabilities of a malignancy risk stratification system in ultrasound examination of focal thyroid lesions. Medical alphabet. 2026;1(3):51–55. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-13-51-55>

