

DOI: 10.24835/1607-0763-2018-5-14-20

Сравнительный анализ модификаций TI-RADS

Сыч Ю.П.¹, Фисенко Е.П.^{1, 2*}

¹ ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

² ГБНУ "Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского", Москва, Россия

Comparative analysis of TI-RADS modifications

Sych Yu.P.¹, Fisenko E.P.^{1, 2*}

¹ I.M. Sechenov First Moscow state medical university of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

² B.V. Petrovsky Russian research surgery center, Moscow, Russia

До настоящего времени в мире нет единой классификации TI-RADS. В разных странах пользуются различными ее модификациями. Необходимо провести сравнение различных вариантов классификации для выбора наиболее оптимального варианта.

Цель исследования: сравнительная "слепая" оценка узловых образований щитовидной железы (ЩЖ), выявленных при ультразвуковом исследовании, по шкале TI-RADS в различных модификациях.

Материал и методы. Проведен "слепой" ретроспективный анализ 153 эхограмм образований ЩЖ: коллоидный зоб/узловой коллоидный зоб – 77 наблюдений, аутоиммунный тиреоидит – 11, фолликулярная аденома – 77, фолликулярный рак – 2, медулярный рак – 1, папиллярный рак – 36 наблюдений.

Результаты. Проведена сравнительная оценка воспроизводимости трех модификаций TI-RADS – мнения независимых экспертов были однородны. Представлены ультразвуковые критерии оценки узлов ЩЖ по каждому варианту TI-RADS. Европейский и предложенный российскими авторами варианты помимо больших признаков злокачественности используют малые признаки, расширенно представленные отечественными авторами, что позволяет повысить чувствительность этих вариантов классификации.

Выводы 1. Сравнительный анализ модификаций TI-RADS (корейской, европейской и предложенной российскими авторами) показал их однонаправленные решения.

2. Наиболее чувствительным является вариант TI-RADS, предложенный российскими авторами, наиболее специфичным – корейский. Меньших временных затрат требует европейский вариант классификации.

3. Необходимы проведение дальнейшего обсуждения вариантов TI-RADS и поиск наиболее оптимального решения.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, TI-RADS, рак щитовидной железы.

Ссылка для цитирования: Сыч Ю.П., Фисенко Е.П.

Сравнительный анализ модификаций TI-RADS. *Медицинская визуализация*. 2018; 22 (5): 14–20.

DOI: 10.24835/1607-0763-2018-5-14-20.

There is no single classification of TI-RADS. In different countries, various modifications are used. It is necessary to compare different versions of the classification for choosing the most optimal variant.

Objective: a comparative "blind" assessment of the thyroid nodules identified by ultrasound, according to the TI-RADS scale in various modifications.

Materials and methods. Retrospective analysis of 153 echograms of thyroid lesions: colloid goiter/nodular colloid goiter – 77 observations, autoimmune thyroiditis – 11, follicular adenoma – 77, follicular cancer – 2, medullary cancer – 1, papillary cancer – 36 observations.

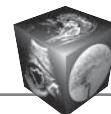
Results. A comparative evaluation of the reproducibility of the three modifications of TI-RADS was carried out – the opinions of independent experts were homogeneous. Ultrasonic criteria for the evaluation of thyroid nodules for each TI-RADS variant are presented. The European and proposed by Russian authors variants, in addition to the large signs of malignancy, use small features extended in the domestic version of TI-RADS, which increases the sensitivity of these classification options. The shortest time to evaluate thyroid formations was required when using the European classification. The European and proposed by Russian authors variants, in addition to the large signs of malignancy, use small signs, which increases the sensitivity of these classification options until 51 and 53%. The higher sensitivity of the Korean variant – 57.8%.

Conclusions. It is necessary to further discuss the TI-RADS options and find the most optimal solution.

Key words: ultrasound, TI-RADS, thyroid cancer.

Recommended citation: Sych Yu.P., Fisenko E.P. Comparative analysis of TI-RADS modifications. *Medical Visualization*. 2018; 22 (5): 14–20.

DOI: 10.24835/1607-0763-2018-5-14-20.



Введение

В 2009 г. группой врачей под руководством Е. Horvath и соавт. [1] была предложена первая классификация ультразвуковых признаков образований щитовидной железы (ЩЖ), позволяющая оценить в них риск злокачественности. В дальнейшем проведение стратификации ультразвуковых признаков злокачественности новообразований ЩЖ по классификации TI-RADS убедительно показало ее необходимость и целесообразность для упорядочения процесса отбора узлов на пункционную биопсию. Однако в разных странах пользуются различными модификациями TI-RADS [2–7]. На страницах журнала “Ультразвуковая и функциональная диагностика” мы начали сравнение предложенной группой российских авторов модификации TI-RADS с существующими мировыми аналогами [8]. Первое сравнение выполнено с наиболее распространенной в мире корейской модификацией по J.Y. Kwak и соавт. (2011) [2]. Анализ результатов распределения эхограмм узлов по двум вариантам шкалы TI-RADS показал основную разницу в стратификации узлов ЩЖ по категориям T3 и T4 [9].

В 2017 г. предложены еще две модификации классификации TI-RADS: европейская и американская [10, 11]. В настоящей работе мы попытались оценить их воспроизводимость, а также провести сравнение с вариантами, предложенными отечественными и корейскими авторами.

Цель исследования

Сравнительная “слепая” оценка узловых образований ЩЖ, выявленных при УЗИ, по шкале TI-RADS в различных модификациях.

Материал и методы

Для проведения сравнения вариантов модификации TI-RADS выполнен ретроспективный анализ 153 эхограмм с новообразованиями ЩЖ у 151 пациента, выполненных в разное время (с 2010 по 2017 г.) на аппаратах Aixplorer (Франция), Voluson E8 (GE, США), Хитахи (Япония) и Алока 5500 (Япония). Анализ изображений проводился двумя независимыми исследователями из разных медицинских учреждений, имеющими более 10 лет опыта ультразвуковой диагностики образований ЩЖ и более 2 лет опыта использования классификации TI-RADS (Е. Horvath, 2009 и ее модификации J.Y. Kwak и соавт., 2013). Исследователи были “ослеплены” в отношении морфологических признаков анализируемых образований.

Все проанализированные образования ЩЖ подверглись тонкоигольной аспирационной биопсии (ТАБ) с последующим цитологическим иссле-

дованием. В ряде случаев ТАБ выполнялась повторно в специализированном медицинском учреждении для уточнения или подтверждения цитологического диагноза.

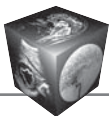
Образования с цитологическим заключением “коллоидный зоб/узловой коллоидный зоб” (77 наблюдений) и “аутоиммунный тиреоидит” (11 наблюдений) не подвергались дальнейшему хирургическому лечению. Заключения “фолликулярная аденома” (26 наблюдений), “фолликулярный рак” (2), “медуллярный рак” (1) и “папиллярный рак” (36) получены в результате гистологического исследования после хирургического лечения.

К категории доброкачественных образований в нашей работе были отнесены коллоидный зоб, аутоиммунный тиреоидит и фолликулярные аденомы. К злокачественным – папиллярный, фолликулярный и медуллярный рак.

Оценка изображений проводилась на жидкокристаллическом мониторе высокого разрешения только по результатам В-режима. В задачи экспертов при анализе эхограмм входило:

- оценить узлы по ультразвуковым признакам каждого варианта TI-RADS;
- определить для каждого узла категорию в соответствии с конкретным вариантом TI-RADS.

Первый вариант – условное обозначение U (ultrasound, ультразвуковой) TI-RADS. В этом варианте учитывали предложенные группой отечественных авторов [8, 9, 12] 5 больших признаков злокачественности (неровные контуры и нечеткие границы, значительно сниженная эхогенность, вертикальная пространственная ориентация, наличие микрокальцинатов) и дополнительно 4 малых (шаровидная форма – неопределенная пространственная ориентация, умеренное или неравномерное снижение эхогенности, макрокальцинаты, дорсальное ослабление), предварительно определив частоту распределения ультразвуковых признаков в изучаемых узловых образованиях ЩЖ методом χ^2 . Различия по признаку между доброкачественными и злокачественными образованиями приняты значимыми, если рассчитанный уровень вероятности различий (p) оказался менее 0,05 (критический уровень значимости). Превысил порок значимости ($>0,05$) только один из оцениваемых признаков, а именно – умеренное снижение эхогенности узла ЩЖ. Остальные признаки (нечеткие границы и нечеткие контуры узла, вертикальная и неопределенная пространственные ориентации узла ЩЖ, значительное или неравномерное снижение эхогенности узла ЩЖ, наличие микро- и макрокальцинатов в узле ЩЖ, формирование акустической тени за узлом ЩЖ) имели критический уровень значимости $<0,05$ [9].



Но так как в “Российских клинических рекомендациях по диагностике и лечению высокодифференцированного рака щитовидной железы у взрослых” (2017 г.) показатель снижения эхогенности узла ЩЖ не разделен на значительный и умеренный, то было решено использовать оба этих варианта в оценке узлов ЩЖ [13].

Образования без каких-либо признаков злокачественности предложено относить к категориям TI-RADS 2 и 3; солидные узлы с большими и малыми признаками рака (без патологической лимфаденопатии) выносить в категорию TI-RADS 4: 4a – 1 большой признак либо малые признаки (не менее); 4b – 2 и более больших признака рака. В категорию TI-RADS 5 предложено вносить узлы с любым количеством больших признаков злокачественности, но с сопутствующими патологическими изменениями регионарных лимфатических узлов.

Второй вариант – европейский, обозначенный условно *EU.TI-RADS* [10]. В категорию *EU.TI-RADS* 5 предложено выносить солидные узлы, имеющие хотя бы 1 из 4 признаков злокачественности: значительное понижение эхогенности, вертикальная пространственная ориентация узла, наличие микрокальцинатов, неровные, спикuloобразные или микролобулярные контуры. В категорию *EU.TI-RADS* 4, в отличие от предыдущих модификаций, предложено выносить все узлы, имеющие пониженную эхогенность (равномерную или неравномерную). К категории *EU.TI-RADS* 3 предложено относить узлы изо- и гиперэхогенные с четкими и ровными краями без каких-либо признаков злокачественности. Оценка состояния регионарных лимфатических узлов в этой модификации TI-RADS не предполагается.

Третий вариант, обозначенный условно *K.TI-RADS*, по системе J.Y. Kwak и соавт. (2013) [2] с учетом только 5 больших признаков рака: образования без признаков рака относить к *K.TI-RADS* 2 и 3; солидные узлы с признаками рака (гипоэхогенные, с нечеткими границами, микродольчатыми контурами, преобладанием толщины узла над шириной – вертикальная пространственная ориентация; с микрокальцинатами); выносить в *K.TI-RADS* 4 и 5 категории: 4a – 1 признак рака; 4b – 2 признака; 4c – 3–4 признака; 5 – все 5 признаков рака. Оценка состояния регионарных лимфатических узлов в этой модификации TI-RADS не предполагается.

Четвертый вариант, обозначенный условно *ACR.TI-RADS*, по варианту Американского радиологического общества, где предложено оценивать структуру узлов ЩЖ по балльной системе от 0 до 7 [11]. Наибольшее количество баллов присвоено следующим признакам: значительное понижение эхогенности, вертикальная простран-

ственная ориентация узла и наличие микрокальцинатов. Начиная от 4 баллов предлагается выполнение биопсии, определяя узел в *ACR.TI-RADS* 4 и далее. Оценка состояния регионарных лимфатических узлов в этой модификации TI-RADS не предполагается.

При подготовке к работе с классификациями отмечено, что *ACR.TI-RADS* требует в 2–3 раза больше времени на подсчет балльности и отнесение узла в конкретную категорию, в связи с чем принято решение первоначально провести сравнительную оценку модификаций, использующих только качественные характеристики узлов, т.е. первых трех.

Для анализа воспроизводимости результатов применения классификации TI-RADS использовали метод χ^2 . Если значение χ^2 не достигнет желаемого критического уровня при уровне значимости $p < 0,05$, то распределение доброкачественных и злокачественных образований по группам TI-RADS должно быть неоднородно (истинно), связи между группами не должно быть и соответственно можно будет сделать вывод, что классификация TI-RADS позволяет стратифицировать узлы по признакам злокачественности.

Для анализа согласованности мнений исследователей применялся критерия каппа Коэна (Cohen's kappa), для которого рассчитывалось абсолютное значение и 95% доверительный интервал (95% ДИ). Значения каппа от 0 до 0,2 свидетельствуют об отсутствии согласия между исследователями, от 0,21 до 0,4 соответствуют слабой согласованности, от 0,41 до 0,6 – умеренной согласованности, от 0,61 до 0,8 – хорошей и от 0,81 до 1 – полной согласованности мнений независимых исследователей. Расчет коэффициента согласованности каппа выполнен по формуле 18.20 из J. Fleiss и соавт. (2003) [14]. Для статистических расчетов использована прикладная программа Statistica 6.0 (StatSoft).

Результаты и их обсуждение

В результате проведенного анализа результатов распределения узлов ЩЖ по трем вариантам TI-RADS отмечено нарастание риска злокачественности в узлах по мере возрастания номера категории TI-RADS вне зависимости от используемой классификации (табл. 1).

Обращает на себя внимание, что во всех вариантах TI-RADS в Т3 попадали единичные злокачественные образования, в Т5 – единичные доброкачественные опухоли. Только в *EU.TI-RADS* один раковый узел попал в категорию Т1.

Проведена оценка воспроизводимости версий TI-RADS с использованием критерия χ^2 . В ряде

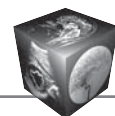


Таблица 1. Соотношение распределения экспертами злокачественных узлов по категориям в различных вариантах TI-RADS

K.TI-RADS	TI-RADS 2		TI-RADS 3		TI-RADS 4 (a, b, c)		TI-RADS 5	
Эксперт	1	2	1	2	1	2	1	2
Рак +	0%	0%	7 (17,9%)	11 (28,2%)	25 (35%)	21 (64%)	7 (17,9%)	7 (17,9%)
U.TI-RADS	TI-RADS 2		TI-RADS 3		TI-RADS 4 (a, b)		TI-RADS 5	
Эксперт	1	2	1	2	1	2	1	2
Рак +	0%	0%	2 (5,1%)	3 (7,7%)	31 (79,4%)	35 (89,7%)	6 (66,7%)	1 (2,5%)
EU-TIRADS	TI-RADS 2		TI-RADS 3		TI-RADS 4		TI-RADS 5	
Эксперт	1	2	1	2	1	2	1	2
Рак +	1 (2,5%)	1 (2,5%)	2 (5,1%)	3 (7,7%)	13 (33,3%)	12 (30,7%)	23 (59%)	23 (59%)

Таблица 2. Результаты анализа воспроизводимости версий TI-RADS экспертами с использованием критерия χ^2 (критическое значение $\chi^2 = 9,488$)

Версии TI-RADS	Показатели			
	число степеней свободы	χ^2	уровень значимости p	связь между группами
U.TI-RADS	4	8,549	<0,05	Не подтверждена
EU.TI-RADS	1	3,059	<0,05	Не подтверждена
K.TI-RADS	4	4,225	<0,05	Не подтверждена

Таблица 3. Результаты анализа согласованности оценок экспертов версий TI-RADS с использованием критерия каппа Козна (Cohen's kappa)

Версии TI-RADS	Показатели		
	коэффициент согласованности	95% ДИ	согласованность
U.TI-RADS	0,621	0,522–0,720	Хорошая
EU.TI-RADS	0,567	0,464–0,670	Умеренная

случаев в категориях получались нулевые значения. Например, во 2-ю категорию TI-RADS попало 0 случаев рака. Для применения критерия χ^2 необходимо было избежать нулевых значений в ячейках. Для этого группы узлов в каждой версии были объединены следующим образом:

– для версии K.TI-RADS и U.TI-RADS: TI-RADS 2+TI-RADS 3 (признаков рака нет), TI-RADS 4a (рак маловероятен), TI-RADS 4b+TI-RADS 5 (рак вероятен и высоко вероятен).

– для версии EU.TI-RADS: TI-RADS 2+TI-RADS 3 (признаков рака нет), TI-RADS 4+TI-RADS 5 (рак вероятен и высоко вероятен).

В табл. 2 представлены результаты воспроизводимости вариантов TI-RADS по критерию χ^2 .

Таким образом, мнения экспертов при распределении образований по заданным группам были однородны.

Согласованность оценок исследователей U.TI-RADS и EU.TI-RADS была проанализирована при помощи критерия каппа Козна (Cohen's kappa). Результаты представлены в табл. 3.

Наблюдаемые различия в оценках врачей, по-видимому, в полной мере отражают субъективизм,

который неизменно связан с УЗИ ЩЖ. Однако применение стандартных методов оценки в виде классификации TI-RADS позволяет минимизировать этот субъективизм.

Согласованность оценки экспертов U.TI-RADS и K.TI-RADS была определена при помощи критерия Кохрена (Q-критерий) [9]. Доля совпадений результатов (когда разные исследователи относили один и тот же узел к одинаковой категории) составила 79%, коэффициент совпадения результатов Q составил 03–05 ($p < 0,001$), что свидетельствовало о хорошей воспроизводимости данного метода между разными операторами.

Определены показатели диагностической информативности каждой классификации TI-RADS (табл. 4).

Как видно из табл. 4, корейский вариант является более специфичным в выявлении рака. По-видимому, это связано с тем, что в категории T4 и T5 включены только узлы, имеющие “большие” ультразвуковые признаки рака.

Напротив, в европейском и предложенном группой российских авторов вариантах выше чувствительность, что можно связать с исполь-



Таблица 4. Показатели диагностической информативности вариантов TI-RADS в выявлении рака ЩЖ

Показатель информативности	Вариант TI-RADS 4–5		
	U. TI-RADS	EU.TI-RADS	K.TI-RADS
Чувствительность, %	94,26	91,0	82,05
Специфичность, %	53,35	53,9	57,8

зованием в оценке узлов дополнительных “малых” критериев злокачественности. Это позволило уменьшить долю рака в категории Т3 по сравнению с корейским вариантом, что считали положительным диагностическим моментом.

Превышение чувствительности U.TI-RADS относительно EU.TI-RADS, наиболее вероятно, связано с использованием большего количества “малых” признаков злокачественности. В K.TI-RADS “малые” признаки не учитываются, с этим же можно связать высокий процент попавших раковых узлов в Т3.

Отмечено, что наименьшее время экспертам потребовалось для оценки узлов ЩЖ по европейскому варианту TI-RADS, наибольшие – по корейскому, так как любой подсчет признаков отвлекает исследователя, рассеивает внимание, что ведет к удлинению временных затрат.

Таким образом, сравнительный анализ модификаций TI-RADS (корейской, европейской и предложенной группой российских авторов) показал их односторонние решения. Модификации, предложенные группой российских и европейскими авторами, используют не только “большие”, но и “малые” признаки злокачественности узлов ЩЖ (более расширенные в отечественном варианте), что повышает их чувствительность в оценке узлов ЩЖ. Необходимы дальнейшее обсуждение вариантов TI-RADS и поиск путей к созданию единого варианта классификации [15].

Выводы

1. Сравнительный анализ модификаций TI-RADS (корейской, европейской и предложенной группой российских авторов) показал их односторонние решения.

2. Наиболее чувствительным является вариант TI-RADS, предложенный группой российских авторов, наиболее специфичным – корейский. Меньших временных затрат требует европейский вариант классификации.

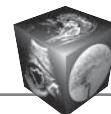
3. Необходимы проведение дальнейшего обсуждения вариантов TI-RADS и поиск наиболее оптимального решения.

Список литературы

- Horvath E., Majlis S., Rossi R., Franco C., Niedman J.P., Dominguez M. An ultrasonogram reporting system for

thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2009; 94 (5): 1748–1751. DOI: org/10.1210/jc.2008-1724.

- Kwak J.Y., Jung I., Baek J.H., Baek S.M., Choi N., Choi Y.J., Choi Y.J., Jung S.L., Kim E.K., Kim J.A., Kim J.H., Kim K.S., Lee J.H., Lee J.H., Moon H.J., Moon W.J., Park J.S., Ryu J.H., Shin J.H., Son E.J., Sung J.Y., Na D.G. Image reporting and characterization system for ultrasound features of thyroid nodules: multicentric Korean retrospective study. *Korean J. Radiol.* 2013; 14: 110–117. DOI: org/10.3348/kjr.2013.14.1.110.
- Na D.G., Baek J.H., Sung J.Y., Kim J.H., Kim J.K., Choi Y.J., Seo H. Thyroid imaging reporting and data system risk stratification of thyroid nodules: categorization based on solidity and echogenicity. *Thyroid.* 2016; 26: 562–572. DOI: org/10.14366/usg.17020.
- Russ G. Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections. *Ultrasonography.* 2016; 35 (1): 25–38. DOI: org/10.14366/usg.15027.
- Shin J.H., Baek J.H., Chung J., Shin J.H., Chung J., Ha E.J., Kim J.H., Lee Y.H., Lim H.K., Moon W.J., Na D.G., Park J.S., Choi Y.J., Hahn S.Y., Jeon S.Y., Jung S.L., Kim D.W., Kim E.K., Kwak J.Y., Lee C.Y., Lee H.J., Lee J.H., Lee K.H., Park S.W., Sung J.Y. Ultrasonography diagnosis and imaging-based management of thyroid nodules: revised Korean society of thyroid radiology consensus statement and recommendations. *Korean J. Radiol.* 2016; 17 (3): 370–395. DOI: org/10.3348.
- Квасова А.А., Катрич А.Н. Первый опыт применения классификационной системы TI-RADS в работе отделения ультразвуковой диагностики многопрофильного стационара. *Инновационная медицина Кубани.* 2017; 3 (7): 27–33.
- Тимофеева Л.А., Алешина Т.Н. Применение системы TI-RADS в дифференциальной диагностике рака щитовидной железы в Чувашской Республике. *Казанский медицинский журнал.* 2017; 98 (4): 632–636.
- Фисенко Е.П., Борсуков А.В., Сыч Ю.П., Цветкова Н.В., Пищугина А.В., Сенча А.Н., Катрич А.В., Синюкова Г.Т., Данзанова Т.Ю. Валидация классификации TI-RADS в России: пилотные результаты. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2018; 1: 74–82.
- 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; 21 (5): 29–38.
- Russ G., Bonnema S.J., Erdogan M.F., Durante C., Ngu R., Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *Eur. Thyroid. J.* 2017; 6: 225–237. DOI: 10.1159/000478927.
- Tessler F.N., Middleton W.D., Grant E.G., Hoang J.K., Berland L.L., Teefey S.A., Cronan J.J., Beland M.D., Desser T.S., Frates M.C., Hammers L.W., Hamper U.M.,



- Langer J.E., Reading C.C., Scoutt L.M., Stavros A.T. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *J. Am. Coll. Radiol.* 2017; 14 (5). 587–595. DOI: 10.1016/j.jacr.2017.01.046.
12. Фисенко Е.П., Сыч Ю.П., Захарова С.М. Стратификация ультразвуковых признаков узловых образований щитовидной железы. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2016; 4: 18–25.
 13. Бельцевич Д.Г., Ванушко В.Э., Румянцев П.О., Мельниченко Г.А., Кузнецов Н.С., Абросимов А.Ю., Поляков В.Г., Мудунов А.М., Подвязников С.О., Романов И.С., Поляков А.П., Слепцов И.В., Черников Р.А., Воробьев С.Л., Фадеев В.В. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению высококодифференцированного рака щитовидной железы у взрослых, 2017 г. *Эндокринная хирургия.* 2016; 10 (1): 5–12.
 14. Fleiss J.L., Levin B., Paik M.C. Statistical Methods for Rates & Proportions (Third Edition). amason.com. John Wiley & Sons, 2013. 800 p.
 15. Бorsukov A.B. Быть или не быть TI-RADS: полемические заметки с Евразийского форума по раку щитовидной железы. *Эндокринная хирургия.* 2016; 10 (3): 33–36.
- ## References
1. Horvath E., Majlis S., Rossi R., Franco C., Niedman J.P., Dominguez M. An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2009; 94 (5): 1748–1751. DOI: org/10.1210/jc.2008-1724.
 2. Kwak J.Y., Jung I., Baek J.H., Baek S.M., Choi N., Choi Y.J., Choi Y.J., Jung S.L., Kim E.K., Kim J.A., Kim J.H., Kim K.S., Lee J.H., Lee J.H., Moon H.J., Moon W.J., Park J.S., Ryu J.H., Shin J.H., Son E.J., Sung J.Y., Na D.G. Image reporting and characterization system for ultrasound features of thyroid nodules: multicentric Korean retrospective study. *Korean J. Radiol.* 2013; 14: 110–117. DOI: org/10.3348/kjr.2013.14.1.110.
 3. Na D.G., Baek J.H., Sung J.Y., Kim J.H., Kim J.K., Choi Y.J., Seo H. Thyroid imaging reporting and data system risk stratification of thyroid nodules: categorization based on solidity and echogenicity. *Thyroid.* 2016; 26: 562–572. DOI: org/10.14366/usg.17020.
 4. Russ G. Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections. *Ultrasonography.* 2016; 35 (1): 25–38. DOI: org/10.14366/usg.15027.
 5. Shin J.H., Baek J.H., Chung J., Shin J.H., Chung J., Ha E.J., Kim J.H., Lee Y.H., Lim H.K., Moon W.J., Na D.G., Park J.S., Choi Y.J., Hahn S.Y., Jeon S.Y., Jung S.L., Kim D.W., Kim E.K., Kwak J.Y., Lee C.Y., Lee H.J., Lee J.H., Lee K.H., Park S.W., Sung J.Y. Ultrasonography diagnosis and imaging-based management of thyroid nodules: revised Korean society of thyroid radiology consensus statement and recommendations. *Korean J. Radiol.* 2016; 17 (3): 370–395. DOI: org/10.3348.
 6. Kvasova A.A., Katrich A.N. The first experience of using the classification system TI-RADS in the work of the department of ultrasound diagnostics of a multidisciplinary hospital. *Innovative medicine of the Kuban.* 2017; 3 (7): 27–33. (In Russian)
 7. Timofeeva L.A., Aleshina T.N. Diagnostic tactics for nodal thyroid formations based on the TI-RADS system. *Actamedica Eurasica.* 2017; 4: 37–44. (In Russian)
 8. Fisenko E.P., Borsukov A.V., Sych Yu.P., Tsvetkova N.V., Pishchugina A.V., Sencha A.N., Katrich A.N., Sinyukova G.T., Danzanova T.Yu. Validation of TI-RADS classification in Russia: pilot results. *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2018; 1: 74–82. (In Russian)
 9. Fisenko E.P., Sych Yu.P., Vetsheva N.N. On the classification of TI-RADS and stratification of signs of thyroid cancer according to ultrasound data. *Medical visualization.* 2017; 21 (5): 29–38. (In Russian)
 10. Russ G., Bonnema S.J., Erdogan M.F., Durante C., Ngu R., Leenhardt L. European Thyroid Association Guidelines for Ultrasound Malignancy Risk Stratification of Thyroid Nodules in Adults: The EU-TIRADS. *Eur. Thyroid. J.* 2017; 6: 225–237. DOI: 10.1159/000478927.
 11. Tessler F.N., Middleton W.D., Grant E.G., Hoang J.K., Berland L.L., Teefey S.A., Cronan J.J., Beland M.D., Desser T.S., Frates M.C., Hammers L.W., Hamper U.M., Langer J.E., Reading C.C., Scoutt L.M., Stavros A.T. ACR Thyroid Imaging, Reporting and Data System (TI-RADS): White Paper of the ACR TI-RADS Committee. *J. Am. Coll. Radiol.* 2017; 14 (5). 587–595. DOI: 10.1016/j.jacr.2017.01.046.
 12. Fisenko E.P., Sych Yu.P., Zaharova S.M. Stratification of thyroid nodules ultrasound signs. *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2016; 4: 18–25. (In Russian)
 13. Beltsevich D.G., Vanushko V.E., Rumyantsev P.O., Melnichenko G.A., Kuznetsov N.S., Abrosimov A.Yu., Polyakov V.G., Mudunov A.M., Podvaznikov S.O., Romanov I.S., Polyakov A.P., Sleptsov I.V., Chernikov R.A., Vorobiev S.L., Fadeyev V.V. Russian Clinical Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Highly Differentiated Thyroid Cancer in Adults, 2017. *Endocrine Surgery.* 2016; 10 (1): 5–12. (In Russian)
 14. Fleiss J.L., Levin B., Paik M.C. Statistical Methods for Rates & Proportions (Third Edition). amason.com. John Wiley & Sons, 2013. 800 p.
 15. Borsukov A.V. To be or not to be TI-RADS: polemical notes from the Eurasian forum on thyroid cancer. *Endocrine surgery.* 2016; 10 (3): 33–36. (In Russian)



Для корреспонденции*: Фисенко Елена Полиектовна – 119992 Москва, Абрикосовский пер., д. 2, ФГБНУ “РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского”, лаборатория ультразвуковой диагностики. Тел.: +7-499-248-16-00. E-mail: e.fissenko@mail.ru

Сыч Юлия Петровна– канд. мед. наук, ассистент кафедры эндокринологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва.

Фисенко Елена Полиектовна – доктор мед. наук, главный научный сотрудник лаборатории ультразвуковой диагностики отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии им. Акад. Б.В. Петровского”, профессор кафедры функциональной и ультразвуковой диагностики ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва.

Contact*: Elena P. Fisenko – 119992 Moscow, Abrikosovsky per., 2, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center. Phone: +7-499-248-16-00. E-mail: e.fissenko@mail.ru

Yulia P. Sich – cand. of med. sci., assistant of the endocrinology department of the I.M. Sechenov First Moscow state medical university, Moscow.

Elena P. Fisenko – doct. of med. sci., chief researcher of ultrasound diagnostics laboratory of department of clinical physiology, instrumental and radiology diagnostics of B.V. Petrovsky Russian research surgery center, Moscow.

Поступила в редакцию 19.07.2018.
Принята к печати 25.07.2018.

Received on 19.07.2018.
Accepted for publication on 25.07.2018.