

Стратификация ультразвуковых признаков узловых образований щитовидной железы

Е.П. Фисенко¹, Ю.П. Сыч², С.М. Захарова³

¹ ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, г. Москва

² ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации

³ ФГБУ “Эндокринологический научный центр” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Целью исследования явилось определение наиболее значимых признаков рака щитовидной железы по данным ультразвукового исследования. Проведен ретроспективный анализ ультразвуковой картины 93 морфологически подтвержденных образований щитовидной железы (рак – 36, аденома – 38, коллоидный узел – 16, псевдоузлы – 3). По данным В-режима основными ультразвуковыми признаками рака щитовидной железы (высокоспецифичными) можно считать: неровный контур образования: бугристый, макро(микро)-дольчатый, спикурообразный; нечеткие, размытые границы; значительное снижение эхогенности ткани узла; наличие в опухоли гиперэхогенных микровключений; вертикальную пространственную ориентацию образования. К дополнительным ультразвуковым признакам, выявление которых указывает на необходимость перевода образования в разряд сомнительных, можно отнести: наличие в опухоли

макрокальцинатов; признак дорсального ослабления ультразвукового сигнала за образованием; шаровидную форму образования (неопределенная ориентация). Ультразвуковые признаки образования щитовидной железы, полученные в режиме цветового доплеровского картирования, являются дополнением к основному В-режиму. Подозрительными на рак щитовидной железы по данным цветового доплеровского картирования (высокочувствительными) ультразвуковыми признаками являются: патологический сосудистый рисунок узла и IV тип кровотока (особенно в очагах, диаметр которых $\leq 1,0$ см, с нечеткими контурами, значительно сниженной эхогенности). К сомнительным признакам можно отнести выявление смешанной васкуляризации узла.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование щитовидной железы, В-режим, цветное доплеровское картирование, рак щитовидной железы.

Е.П. Фисенко – д.м.н., главный научный сотрудник лаборатории ультразвуковой диагностики отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, г. Москва. Ю.П. Сыч – к.м.н., ассистент кафедры эндокринологии ФГБОУ ВО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации. С.М. Захарова – к.м.н., старший научный сотрудник лечебно-диагностического отдела ФГБУ “Эндокринологический научный центр” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва.

Контактная информация: 119992 г. Москва, Абрикосовский пер., д. 2, РНЦХ, отдел клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики, лаборатория ультразвуковой диагностики. Фисенко Елена Полиектовна. Тел.: +7(499) 248-16-00. E-mail: e.fissenko@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Ультразвуковое исследование сохраняет за собой ключевые позиции в обнаружении узловых образований щитовидной железы (ЩЖ). Только в США каждый год выявляют до 300 000 новых узлов. Из них 5–6% составляет рак ЩЖ. В развитых странах, где широко используются визуализирующие методы исследования, растет выявляемость непальпируемых образований ЩЖ (инциденталом). Так, выявляемость рака ЩЖ за счет микрокарцином в Корее с 1993 г. по 2011 г. на 100 000 населения увеличилась в 17,5 раз [1–3]. Из массы выявленных объемных образований необходимо выбрать в первую очередь очаги, подозрительные на злокачественные, для дальнейшего проведения биопсии.

С этой целью в 2009 г. E. Horvath et al. [4] была предложена шкала или классификация *TI-RADS (Thyroid Imaging Reporting and Data System)* (по аналогии со шкалой *BI-RADS* для образований молочной железы), распределяющая выявленные ультразвуковые признаки узлов ЩЖ по степени риска (стратификации) наличия злокачественного образования. В соответствии с категорией предложены рекомендации по дальнейшему ведению пациента [4]. Оказалось, что работа с новой классификацией не так проста. Поэтому в последующие годы было предложено несколько ее модификаций, где менялось количество категорий, подкатегорий и т.д. [5–8], и до сих пор продолжается работа над уточнением, улучшением этой системы, что преимущественно связано с категориями *TI-RADS* 3 и 4. Ряд стран предложили национальные классификации [2, 8, 9].

В основу *TI-RADS* были заложены основные ультразвуковые серошкальные признаки рака ЩЖ (значительное снижение эхогенности узла; неровный, бугристый, спикурообразный контур; преобладание высоты узла над шириной; наличие микрокальцификации) [10, 11], появление которых и увеличение их количества в узле ведет к возрастанию категории. J.H. Yoon et al. (2008) [12] показали, что только 66,7% раков ЩЖ диагностируются на основании этих 4 признаков. В последующем другими исследователями предложены различные по количеству и ранжированию ультразвуковые признаки злокачествен-

ности [1, 6, 9, 13, 14]. Без четкого единого понимания значимости признаков злокачественности узлов ЩЖ невозможно приступить к решению проблемы внедрения классификации *TI-RADS* в клиническую практику.

Цель исследования: определение наиболее значимых признаков рака ЩЖ по данным стандартного ультразвукового исследования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ ультразвуковой картины 93 морфологически подтвержденных образований ЩЖ для выявления основных ультразвуковых признаков рака ЩЖ, из них рак ЩЖ был в 36 случаях (28 – папиллярный, 6 – фолликулярный, 2 – медулярный), аденома – 38, коллоидный узел – 16, псевдоузлы – 3. В В-режиме было проанализировано 93 образования (36 злокачественных, 57 доброкачественных), в режиме цветового доплеровского картирования – 60 образований (36 злокачественных (18 с диаметром >1,0 см и 18 – ≤1,0 см), 24 доброкачественных). Ультразвуковые исследования были выполнены на аппаратах разного класса (SSD 5500 (Aloka, Япония), Voluson E8 (GE Healthcare, США), Ascendus (Hitachi, Япония)) высокочастотными датчиками, работающими в диапазоне частот от 7 до 13 МГц.

Проведен стандартный статистический анализ полученных результатов с расчетом показателей диагностической информативности (чувствительность, специфичность, предсказательная ценность положительного теста, предсказательная ценность отрицательного теста).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проанализированы ультразвуковые признаки, которые, по данным отечественных авторов [15–18], считали наиболее характерными для злокачественных образований солидной структуры (жидкостной компонент менее 50%). Известно, что они составляют подавляющее большинство раков ЩЖ (до 88% раков имеют мини-

мальный жидкостной компонент (<5%), только 3% раков имеют >50% жидкостной составляющей [1, 19].

Для проведения анализа в В-режиме выбраны следующие ультразвуковые признаки:

1) форма: правильная (*regular*), неправильная (*irregular*);

2) границы: четкие, нечеткие (*blurred, ill-defined*: нечеткие, размытые);

3) контур: ровный, неровный бугристый макро(микро)дольчатый/полициклический, спикулообразный, лучистый, угловатый (*irregular: macro-, microlobulated, spiculated, angular*);

4) пространственная ориентация образования: неопределенная или шаровидная, горизонтальная (ширина больше высоты), вертикальная (высота больше ширины) (такая терминология более понятна врачам ультразвуковой диагностики, так как применяется при описании узлов молочной железы, тогда как для описания узлов ЩЖ ранее этот признак использовали не часто);

5) экзогенность узла (относительно ткани ЩЖ): снижена значительно (*markedly*), снижена умеренно (*mildly*), изоэхогенность;

6) неоднородная эхоструктура узла;

7) наличие макрокальцинатов (>1,0 мм), микрокальцинатов (<1,0 мм) и псаммомных телец (единичные или множественные гиперэхогенные микровключения, дифференцировать их по данным ультразвукового исследования часто не представляется возможным);

8) дорсальное ослабление ультразвукового сигнала за образованием.

Наличие хало (гипоэхогенного ободка) вокруг образований исключили из списка признаков, так как в наших вариантах оно было выявлено только при формировании вокруг узла сосудистого ободка, то есть перинодулярного сосуда.

В режиме цветового доплеровского картирования оценивали следующие ультразвуковые признаки:

1) перинодулярные сосуды: наличие, отсутствие;

2) интранодулярный кровоток: наличие, отсутствие;

3) преимущественно расположенные по периферии образования интранодулярные сосуды (*mainly peripheral*);

4) интранодулярные сосуды с преимущественно центральным расположением (*mainly central*);

5) смешанный тип васкуляризации (*mixed*): наличие периферических и центрально расположенных интранодулярных сосудов;

6) патологический тип сосудистого рисунка опухоли наряду с наличием перинодулярных сосудов (неправильная форма и неравномерная толщина интранодулярных сосудов, хаотичность расположения, радиальные сосуды на границе опухоли-ткань);

7) отсутствие перинодулярных сосудов при наличии патологического хаотичного интранодулярного кровотока (IV тип васкуляризации опухоли, более характерный для инвазивного роста [18]).

Частота ультразвуковых признаков, выявленных в группе рака ЩЖ в В-режиме, представлена на рис. 1.

В результате анализа выделены наиболее часто встречающиеся (высоко подозрительные – частота выявления >70%) ультразвуковые признаки рака ЩЖ, представленного образованием с преимущественно солидным компонентом. Это:

1) неоднородность структуры;

2) бугристый макро(микро)дольчатый контур;

3) нечеткие границы;

4) значительное снижение экзогенности (равномерное или неравномерное) в сумме с умеренным снижением экзогенности достигает 94,4%;

5) неправильная форма образования.

Неправильная форма злокачественных образований встречается достаточно часто, однако в предложенных ранее классификациях не упоминается среди основных признаков рака. Возможно, это связано с тем, что она формируется за счет наличия бугристого макро- или микродольчатого контура (что уже входит в основные признаки), а также может встречаться при сливных доброкачественных узлах. Поэтому данный признак, мы считаем, следует указывать в описании, но не включать в оценку по шкале *TI-RADS*.

Неоднородность структуры злокачественных образований в большей степени была связана с наличием в них гиперэхогенных микровключений и макрокальци-



Рис. 1. Частота (%) ультразвуковых признаков рака ЩЖ в В-режиме.

натов при неравномерном снижении эхогенности узла (эти признаки также выделены самостоятельно). Но у четверти раковых узлов неоднородность отмечена в виде мелких жидкостных включений (по типу коллоидных, что делало их схожими с коллоидными узлами). В доброкачественных узлах неоднородность структуры отмечена в 63,2% узлов и была связана преимущественно с наличием мелких жидкостных включений. Поэтому неоднородность структуры следует указывать в описании, но можно не включать в оценку по шкале *TI-RADS*.

В результате определены наиболее часто встречающиеся ультразвуковые признаки рака ЩЖ, представленного образованием с преимущественно солидным компонентом. Это бугристый макро(микро)дольчатый, спикурообразный контур (1); нечеткость границ (2) и значительное снижение эхогенности (3). Признаки наличия в опухоли гиперэхогенных микровключений и вертикальная пространственная ориентация образования встречаются реже, но все же более чем у половины образований.

Проведено ранжирование выявленных ультразвуковых признаков (В-режим) узловых образований ЩЖ (табл. 1).

Результаты ранжирования подтвердили высокую значимость трех основных высокоспецифичных (94,7–97,4%) ультразвуковых признаков для выявления рака ЩЖ. Однако самый высокий ранг определен у таких признаков, как наличие в опухоли

гиперэхогенных микровключений и вертикальная пространственная ориентация образования, так как в доброкачественных образованиях они не были выявлены. У этих двух признаков отмечены самые высокие показатели специфичности при низкой чувствительности (соответственно 100,0 и 61,1%) (табл. 2), что подтверждает результаты предыдущих исследований [3, 20, 21].

Выделенные в итоге проведенного анализа 5 высокоспецифичных ультразвуковых признаков, полученных в В-режиме, можно считать основными, высоко подозрительными на рак ЩЖ, что совпадает с мнением ряда авторов, также изучавших данную проблему [19, 22–24], в том числе и по результатам проведенного в последние годы мета-анализа [21, 23].

К малым (сомнительным) ультразвуковым признакам с высокой специфичностью (97,4%), но очень низкой чувствительностью можно отнести наличие в опухоли макрокальцинатов (выявлено в трети раков ЩЖ) и дорсальное ослабление ультразвукового сигнала за образованием. Последний признак в процентном отношении при раке ЩЖ встречался редко (3 наблюдения), однако при доброкачественных процессах – только в 1 случае полного замещения ткани узла кальцинатами. На важность учета этих признаков обращено внимание в ряде предыдущих исследований [6, 17, 22, 23]. Их выявление указывает на необходимость перевода образования в разряд сомнитель-

Таблица 1. Результаты ранжирования ультразвуковых признаков (В-режим) узлов ЩЖ

Ультразвуковые признаки		Доброкачественное образование	Злокачественное образование
Границы	четкие	90,0	10,0
	нечеткие	17,7	82,3
Контуры	ровные	90,0	10,0
	неровные, бугристые, макро(микро)дольчатые	16,7	83,3
Пространственная ориентация	горизонтальная	87,8	22,2
	вертикальная	—	100,0
	неопределенная	50,0	50,0
Эхогенность	повышена	100,0	—
	снижена умеренно	75,0	25,0
	снижена значительно	18,7	81,3
	изоэхогенность	95,0	5,0
Гиперэхогенные микровключения		—	100,0
Макрокальцинаты		25,0	75,0
Дорсальное ослабление ультразвукового сигнала		25,0	75,0
Неоднородность эхоструктуры		48,5	51,4

Таблица 2. Показатели диагностической информативности (%) ультразвуковых признаков рака ЩЖ (В-режим)

Ультразвуковые признаки	Чувствительность	Специфичность	Предсказательная ценность положительного теста	Предсказательная ценность отрицательного теста
Нечеткие границы	77,8	94,7	87,5	90,0
Контуры бугристые макро(микро)дольчатые	72,2	94,9	86,7	88,1
Пространственная ориентация:				
вертикальная	61,1	100,0	100,0	84,8
неопределенная (шаровидная форма)	11,1	90,0	33,3	68,6
Значительно сниженная эхогенность	72,2	97,4	92,8	88,4
Гиперэхогенные микровключения	61,1	100,0	100,0	84,8
Макрокальцинаты	27,8	97,4	83,3	74,5
Дорсальное ослабление ультразвукового сигнала	16,7	97,4	75,0	71,7
Неоднородная эхоструктура	94,4	36,8	48,5	91,3
Умеренное снижение эхогенности	29,4	67,5	27,8	69,2

ных и, в зависимости от размера узла, требует динамического наблюдения или проведения биопсии. Шаровидная форма образования имеет специфичность, достигающую 90%, и также может быть отнесена в разряд сомнительных.

При анализе результатов цветового доплеровского картирования отмечено, что больше половины раков ЩЖ имели смешанную васкуляризацию, то есть перифе-

рическую и центральную. В большинстве образований зафиксирован патологический сосудистый рисунок, выявлены перинодулярные сосуды. В образованиях диаметром <1,0 см преобладал IV тип кровотока. Частота ультразвуковых признаков режима цветового доплеровского картирования представлена на рис. 2.

Проанализирован сосудистый рисунок рака ЩЖ в зависимости от размера и типа

очага. Образования, представленные отграниченным опухолевым узлом, были в 15 случаях диаметром $\geq 2,0$ см, в 3 случаях – $\geq 1,3$ см. В подавляющем большинстве они имели перинодулярные сосуды (соответственно признак хало). Интранодулярная васкуляризация была смешанная с патологическим сосудистым рисунком. Изолированной центральной васкуляризации, которую считают типичной для раков ЩЖ [6, 7, 22, 24], в наших наблюдениях не было выявлено.

Опухоли, имеющие инвазивный рост, без четких границ и контуров, очень низкой эхогенности ($n = 18$) в большинстве ($n = 16$) были малых размеров ($\leq 1,0$ см), и только 2 образования (медуллярные раки) достигали 2,0 см. Одно образование из 18 было аваскулярное (5,5%), остальные (94,4%) имели IV тип кровотока. Подобный тип кровотока нами был выявлен в 3 случаях при псевдоузлах (диаметром $< 1,0$ см), что требовало дальнейшего их наблюдения с проведением повторных пункций. Прогностическая ценность положительного результата данного признака цветового доплеровского картирования составила 85,0%, прогностическая ценность отрицательного результата достигала 95,4%.

При сравнении васкуляризации узловых образований диаметром $> 1,0$ см вокруг большинства узлов, как доброкачественных, так и злокачественных, выявляли перинодулярные сосуды. При доброкачественных процессах преобладал периферический интранодулярный кровоток, однако почти в 1/3 узлов был смешанный кровоток, в 1/5 – лоцировали патологические сосуды (преимущественно в токсических аденомах). Частота ультразвуковых признаков в режиме цветового доплеровского картирования узлов ЩЖ диаметром $> 1,0$ см представлена на рис. 3.

В результате анализа определено, что по данным цветового доплеровского картирования дополнением к основным ультразвуковым признакам в выявлении образований, подозрительных на рак ЩЖ, могут служить: патологический сосудистый рисунок и IV тип кровотока, особенно в очагах, диаметр которых $\leq 1,0$ см. Чувствительность этих признаков наиболее высокая, достигает 94,4% и превышает специфичность (соответственно 83,3 и 87,5%). Смешанная

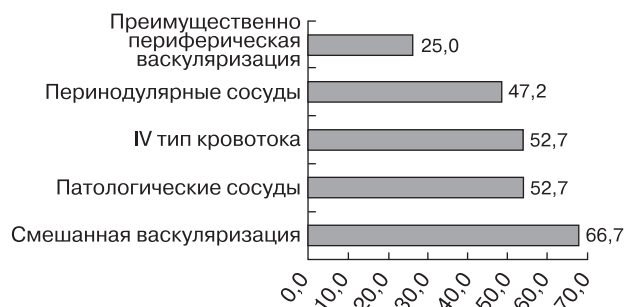


Рис. 2. Частота (%) ультразвуковых признаков в режиме цветового доплеровского картирования при раке ЩЖ.

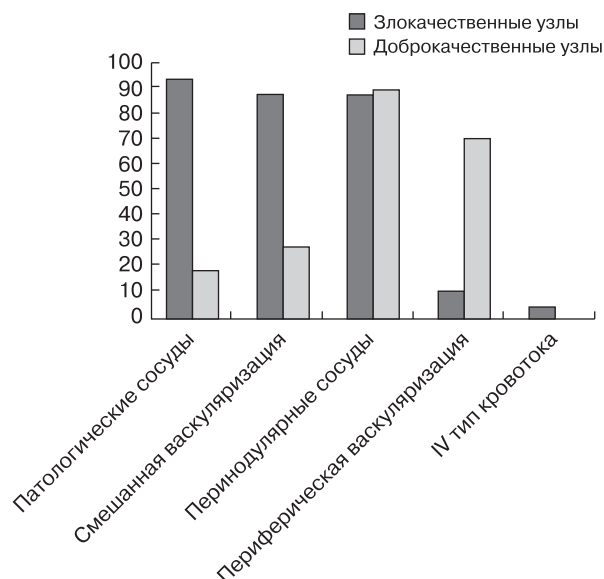


Рис. 3. Частота (%) ультразвуковых признаков в режиме цветового доплеровского картирования в узлах ЩЖ диаметром $> 1,0$ см.

васкуляризация опухоли имеет низкую чувствительность (66,7%) и невысокую специфичность (75,0%), однако может также быть отнесена к сомнительным признакам.

Рак ЩЖ имеет множество проявлений и может маскироваться под различные варианты доброкачественных образований. Не существует четких надежных ультразвуковых критериев рака ЩЖ [15, 25]. Мы еще раз подтвердили мнение исследователей, указывающих на то, что специфичность основных ультразвуковых признаков рака ЩЖ значительно превышает показатели чувствительности [1–3, 8, 21–24, 26]. Их отсутствие надежнее говорит в пользу доброкачественного процесса. Высокие по-

казатели чувствительности выявлены только у данных цветового доплеровского картирования (наличие патологического сосудистого рисунка в образовании и наличие IV типа кровотока в опухоли). Эти признаки могут служить дополнением к основным ультразвуковым признакам рака ЩЖ.

ВЫВОДЫ

1. По данным В-режима основными ультразвуковыми признаками рака ЩЖ (высокоспецифичными) можно считать:

- неровный контур образования: бугристый, макро(микро)дольчатый, спикulated-образный;
- нечеткие, размытые границы;
- значительное снижение эхогенности ткани узла;
- наличие в опухоли гиперэхогенных микровключений;
- вертикальную пространственную ориентацию образования.

2. К дополнительным ультразвуковым признакам, выявление которых указывает на необходимость перевода образования в разряд сомнительных, можно отнести:

- наличие в опухоли макрокальцинатов;
- признак дорсального ослабления ультразвукового сигнала за образованием;
- шаровидную форму образования (неопределенная ориентация).

3. Ультразвуковые признаки образования ЩЖ, полученные в режиме цветового доплеровского картирования, являются дополнением к основному В-режиму. Подозрительными на рак ЩЖ по данным цветового доплеровского картирования (высокочувствительными) ультразвуковыми признаками являются: патологический сосудистый рисунок узла и IV тип кровотока (особенно в очагах, диаметр которых $\leq 1,0$ см, с нечеткими контурами, значительно сниженной эхогенности). К сомнительным признакам можно отнести выявление смешанной васкуляризации узла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gharib H., Papini E., Valcavi R. et al. American Association of Clinical Endocrinologists and Associazione Medici Endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules // *Endocr. Pract.* 2006. V. 12. No. 1. P. 63–102.
2. Russ G. Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections // *Ultrasonography*. 2016. V. 35. No. 1. P. 25–38.
3. Бельцевич Д.Г., Ванушко В.Э. Современные аспекты диагностики узлового зоба // *Эндокринная хирургия*. 2014. № 3. С. 5–14.
4. 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. V. 94. No. 5. P. 1748–1751.
5. Kwak J.Y., Han K.H., Yoon J.H. et al. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk // *Radiology*. 2011. V. 260. No. 3. P. 892–899.
6. Russ G., Bigorgne C., Royer B. et al. The Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) for ultrasound of the thyroid // *J. Radiol.* 2011. V. 92. No. 7–8. P. 701–713.
7. Su H.K., Dos Reis L.L., Lupo M.A. et al. Striving toward standardization of reporting of ultrasound features of thyroid nodules and lymph nodes: a multidisciplinary consensus statement // *Thyroid*. 2014. V. 24. No. 9. P. 1341–1349.
8. Ko S.Y., Lee H.S., Kim E.K., Kwak J.Y. Application of the Thyroid Imaging Reporting and Data System in thyroid ultrasonography interpretation by less experienced physicians // *Ultrasonography*. 2014. V. 33. No. 1. P. 49–57.
9. British Thyroid Association guidelines for the management of thyroid cancer // *Clin. Endocrinol.* 2014. V. 81. Suppl. P. 1–122.
10. Касаткин Ю.Н., Аметов А.С., Митьков В.В. и др. Ультразвуковая диагностика узловых поражений щитовидной железы // *Медицинская радиология*. 1989. № 1. С. 14–19.
11. Kim E.K., Park C.S., Chung W.Y. et al. New sonographic criteria for recommending fine-needle aspiration biopsy of nonpalpable solid nodules of the thyroid // *Am. J. Roentgenol.* 2002. V. 178. No. 3. P. 687–691.
12. Yoon J.H., Kim E.K., Hong S.W. et al. Sonographic features of the follicular variant of papillary thyroid carcinoma // *J. Ultrasound Med.* 2008. V. 27. No. 10. P. 1431–1437.
13. Cappelli C., Castellano M., Pirola I. et al. Thyroid nodule shape suggests malignancy // *Eur. J. Endocrinol.* 2006. V. 155. No. 1. P. 27–31.
14. Moon W.J., Jung S.L., Lee J.H. et al. Benign and malignant thyroid nodules: US differentiation – multicenter retrospective study // *Radiology*. 2008. V. 247. No. 3. P. 762–770.
15. Митьков В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. М.: Видар, 2011. 720 с.
16. Котляров П.М., Харченко В.П., Александров Ю.К. и др. Ультразвуковая диагностика заболеваний щитовидной железы. М.: Видар, 2009. 244 с.
17. Сенча А.Н., Могутов М.С., Сергеева Е.Д., Шмелев Д.М. Соноэластография и новейшие технологии ультразвукового исследования в диаг-

- ностике рака щитовидной железы. М.: Видар, 2009. 64 с.
18. Сандриков В.А., Фисенко Е.П. Ультразвуковая диагностика заболеваний внутренних органов и поверхностно расположенных структур. Практическое руководство. М.: Стром, 2013. 288 с.
 19. Na D.G., Kim J.H., Kim D.S., Kim S.J. Thyroid nodules with minimal cystic changes have a low risk of malignancy // *Ultrasonography*. 2016. V. 35. No. 2. P. 153–158.
 20. Митьков В.В., Иванишина Т.В., Митькова М.Д. Эластография сдвиговой волной в мультипараметрической ультразвуковой диагностике рака щитовидной железы // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2016. № 1. С. 13–28.
 21. Remonti L.R., Kramer C.K., Leita C.B. et al. Thyroid ultrasound features and risk of carcinoma: a systematic review and meta-analysis of observational studies // *Thyroid*. 2015. V. 25. No. 5. P. 538–550.
 22. Moon W.J., Baek J.H., Jung S.L. et al. Ultrasonography and the ultrasound-based management of thyroid nodules: consensus statement and recommendations // *Korean J. Radiol.* 2011. V. 12. No. 1. P. 1–14.
 23. Brito J.P., Gionfriddo M.R., Al Nofal A. et al. The accuracy of thyroid nodule ultrasound to predict thyroid cancer: systematic review and meta-analysis // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2014. V. 99. No. 4. P. 1253–1263.
 24. Moifo B., Takoeta E.O., Tambe J. et al. Reliability of Thyroid Imaging Reporting and Data System (TIRADS) classification in differentiating benign from malignant thyroid nodules // *OJRad*. 2013. V. 3. No. 3. P. 103–107.
 25. Велькоборски Х.Ю., Йеккер П., Маурер Я., Манн В. Ультразвуковая диагностика заболеваний головы и шеи. М.: МЕДпресс-информ, 2016. 174 с.
 26. Haugen B.R., Alexander E.K., Bible K.C. et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer // *Thyroid*. 2016. V. 26. No. 1. P. 1–133.

Stratification of Thyroid Nodules Ultrasound Signs

E.P. Fisenko¹, J.P. Sich², S.M. Zaharova³

¹ B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow

² I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

³ Endocrinology Research Center, Moscow

E.P. Fisenko – M.D., Ph.D., Chief Researcher, Ultrasound Diagnostics Laboratory, Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiology Diagnostics, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow. J.P. Sich – M.D., Ph.D., Assistant Professor, Division of Endocrinology, First Sechenov Moscow State Medical University. S.M. Zaharova – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Diagnostic Department, Endocrinology Research Center, Moscow.

Aim of the study was to determine the most significant ultrasound signs of thyroid cancer. Retrospective analysis of 93 thyroid nodules ultrasound images was performed. Morphological examination was done in all cases. Cancer was detected in 36 cases, adenoma – 38, colloid nodule – 16, pseudonodule – 3. The main B-mode ultrasound signs of the thyroid cancer (highly specific) were: irregular margins (macro-, microlobulated, spiculated); blurred, ill-defined margins; marked hypoechogenicity; microcalcifications; taller-than-wide shape. Additional criteria of possible malignancy were macrocalcifications, dorsal shadowing, rounded shape. Color Doppler imaging is a complementary method of thyroid nodules examination. Pathologic vascularization and type IV of blood flow (particularly in lesions less than 1 cm with ill-defined margins and marked hypoechogenicity) are highly sensitive for thyroid cancer. Mixed intranodular flow is a doubtful sign of thyroid cancer.

Key words: thyroid ultrasound, B-mode, color Doppler imaging, thyroid cancer.