

# Thyroid International

3 | 2012

редактор: Питер Смит (Дублин)

издатель: компания Мерк KGaA, Дармштадт, Германия  
В России при поддержке компании «Такеда»



## УЗИ узловых образований щитовидной железы: современный подход

Алптекин Гурсой и Мурат Фаик Эрдоган



# УЗИ узловых образований щитовидной железы: современный подход

Алптекин Гурсой и Мурат Фаик Эрдоган

**Адрес для корреспонденции:**

Prof. Simon Pearce,  
Institute of Genetic Medicine, Newcastle University,  
International Centre for Life, Central Parkway,  
Newcastle upon Tyne,  
NE1 3BZ, UK.  
Email: [s.h.s.pearce@ncl.ac.uk](mailto:s.h.s.pearce@ncl.ac.uk)  
Tel. 44-191-241-8674 Fax. 44-191-241-8666

Под редакцией В.В. Фадеева



**Алптекин Гурсой** (Alptekin Gürsoy) окончил медицинский факультет Университета Хаджеттепе в Анкаре в 1995 г. В 2001 г. на базе Университета Анкары доктор Гурсой прошел обучение по внутренним болезням, а в 2005 г. – по эндокринологии. В 2000 г. в Институте изучения гормонов и бесплодия в Германии он занимался исследованием мутаций RET протоонкогена при медулярном раке щитовидной железы. Затем продолжил работу в качестве преподавателя в клинике Университета Башкента в отделении эндокринологии и метаболизма, в той же клинике в 2006 г. он стал старшим преподавателем. В настоящее время он является консультантом-эндокринологом в Güven Hospital в Анкаре. Научные интересы доктора Гурсой лежат в области изучения заболеваний щитовидной железы: УЗИ щитовидной железы, тонкоигольной аспирационной биопсии узловых образований, рака щитовидной железы, аутоиммунных заболеваний щитовидной железы, изучения мутаций RET протоонкогена при медулярном раке. С 2000 г. доктор Гурсой много времени уделяет проведению УЗИ и ТАБ узловых образований щитовидной железы. Каждый год он проводит около 3000 ультразвуковых исследований пациентам с заболеваниями щитовидной железы и паращитовидных желез (включая диагностику рака щитовидной железы и наблюдение за пациентами, проходившими лечение по поводу рака) и порядка 500 ТАБ образований шеи под УЗ-контролем.

Ежегодно доктор Гурсой и профессор Эрдоган принимают участие в организации пяти курсов по УЗИ щитовидной железы. Доктор Гурсой является автором более 60 оригинальных статей в рецензируемых журналах, посвященных заболеваниям щитовидной железы.

## Thyroid International

редактор: Питер Смит (Дублин)

В России издается при поддержке компании «Такеда».

Серия публикаций компании Мерк KGaA, Дармштадт, Германия.

В серии публикуются работы крупных международных экспертов в области тиреологии с целью передачи обширного опыта, накопленного авторами в их области, широкому кругу врачей, сталкивающихся с проблемами диагностики и лечения заболеваний щитовидной железы.

Ответственный за издание со стороны фирмы Мерк KGaA, Дармштадт, Германия: Gernot Beronet

Thyroid international 3 – 2012  
Merck KGaA, Darmstadt, Germany –  
D-64271 Darmstadt

В России при поддержке компании «Такеда»  
ISSN 0946-5464



**Мурат Фаик Эрдоган** в 1983 г. поступил на медицинский факультет Университета Анкары. На третьем году обучения (1986 г.) он активно изучал клиническую эндокринологию в Университете Уэльса под руководством профессора Р. Холла (R. Hall). В 1989 г. после окончания Университета Анкары поступил в интернатуру по внутренним болезням. Весь 1993 г. он посвятил изучению молекулярной эндокринологии под руководством профессора Akira Agimura в совместной лаборатории США и Японии в Университете Тулейна (Новый Орлеан, США). В июне 1995 г. доктору Эрдогану была присвоена специальность по внутренним болезням. В этом же университете с мая 1996 г. по июнь 1998 г. проходил обучение по курсу эндокринологии и метаболизма. В 1998 г. доктор Эрдоган стал доцентом по эндокринологии и метаболизму, а в 2004 г. ему было присвоено звание профессора по эндокринологии и внутренним болезням. В 1997-2001 гг. принимал активное участие в организации различных конгрессов, проходивших под эгидой общества эндокринологии и метаболизма Турции.

В 2004 г. доктор Мурат был научным секретарем конгресса ETA, проходившего в Стамбуле. Кроме того, он принимал непосредственное участие в организации нескольких курсов по УЗ-диагностике на конгрессах ETA и ИТС. С 1997 г. сотрудничает с министерством здравоохранения Турции по вопросам оценки йодного дефицита и контроля за проведением программы по профилактике йододефицита на территории Турции. Доктор Эрдоган самостоятельно инициировал и провел несколько исследований по всей Турции, направленных на оценку йодного обеспечения. Кроме того, он участвовал в образовательных курсах для врачей, публиковал медицинские и парамедицинские статьи, посвященные проблемам йодного дефицита и распространенности эндемического зоба на территории Турции, принимал участие в нескольких телевизионных программах. Более того, доктор Эрдоган являлся национальным представителем Турции в отделении ICCIDD (Международный совет по контролю йододефицитных заболеваний) в Западном и Центральном регионах Европы. Доктор Эрдоган был членом исполнительного комитета ETA (Европейской Тиреологической Ассоциации), старшим советником ICCIDD, национальным представителем ICCIDD, членом ААСЕ (Американской Ассоциации Клинических Эндокринологов). Его научные интересы лежат в области изучения йодного дефицита, узловых образований щитовидной железы, sporadического и семейного медулярного рака, ультразвукового исследования щитовидной железы. Ежегодно доктор Эрдоган проводит около 3000 ультразвуковых исследований пациентам с заболеваниями щитовидной железы и паращитовидных желез и около 1000 ТАБ образований шеи под УЗ-контролем. Каждый год профессор Эрдоган и доктор Гурсой участвуют в организации порядка пяти курсов по УЗИ щитовидной железы. Доктор Эрдоган является автором более 50 оригинальных статей в рецензируемых журналах, в основном посвященных заболеваниям щитовидной железы.

## Thyroid International (на русском языке)

В России – под редакцией профессора В.В. Фадеева

Ответственная за издание от компании «Такеда» менеджер  
по препарату С.В. Сырчина

## УЗИ узловых образований щитовидной железы: современный подход

В медицинской практике УЗ впервые был применен в 1960 году (А-режим). Первое упоминание об использовании ультразвуковых волн в исследовании щитовидной железы прозвучало на первом международном конгрессе по УЗ-диагностике в 1966 г. (Yamakawa et al.) в Университете Питсбурга, Нью-Йорк. В последующем каждые десять лет появлялись все новые и новые режимы УЗИ. Так, в 1970 г. появился В-режим – получение двухмерного акустического изображения, в 1980 г. – М-режим – динамический режим ультразвуковой визуализации и в 1990 г. – доплеровский режим. Недавно был разработан новый ультразвуковой метод – эластография, позволяющий провести количественную

оценку состава ткани, ее структуры, оценить жесткость ткани или органа.<sup>28,29</sup> За последние десятилетия УЗИ щитовидной железы стало рутинной процедурой в клинической практике. Более того, УЗИ стало незаменимым инструментом для оценки узловых образований щитовидной железы и оказало большое влияние на повышение качества медицинской помощи. Тем не менее несмотря на быстрое развитие ультразвуковой техники, УЗИ обладает рядом недостатков. В первой части нашего обзора мы представим описание УЗИ в режиме «серой шкалы» и доплерографии у пациентов с узловыми образованиями щитовидной железы, вторая часть посвящена ультразвуковой эластографии.

## УЗИ в режиме «серой шкалы» и доплерография узловых образований щитовидной железы

Узловые образования щитовидной железы являются широко распространенной клинической проблемой. В последние два десятилетия активное применение ультразвуковых аппаратов с высокой разрешающей способностью привело к увеличению выявляемости узловых образований.<sup>1</sup> Параллельно этому повсеместно регистрируется увеличение заболеваемости раком щитовидной железы. При этом в структуре узлового зоба злокачественные опухоли составляют около 5% вне зависимости от размера узлового образования.<sup>2,3</sup> В большинстве случаев узловой зоб определяется при пальпации или случайно при проведении визуализирующих исследований, например при УЗИ сонных артерий, КТ или МРТ шеи.

Несмотря на то что подавляющее большинство узловых образований щитовидной железы являются доброкачественными, обследование пациентов с узловым зобом должно быть направлено на определение типа патологического процесса в узле (доброкачественный или злокачественный) и решение вопроса о необходимости проведения хирургического вмешательства. Т.е. обследование в первую очередь

должно быть направлено на исключение рака щитовидной железы.<sup>4</sup>

Самым чувствительным методом в выявлении узловых образований щитовидной железы является УЗИ с высокой разрешающей способностью. В руководстве Американской тиреоидологической ассоциации по ведению пациентов с узловыми образованиями щитовидной железы указано, что УЗИ щитовидной железы должно входить в план обследования всех пациентов с узловым или многоузловым зобом.<sup>4</sup> УЗИ является дешевым неинвазивным методом исследования, который может применяться в повседневной клинической практике. В настоящее время ультразвуковые аппараты, обладающие высокой разрешающей способностью, позволяют диагностировать мелкие (2-3 мм) образования. Клиническая значимость таких образований до сих пор не ясна.<sup>3</sup>

Протокол ультразвукового исследования должен содержать информацию о размере и эхоструктуре узлового образования, описание признаков, подозрительных в отношении

злокачественности. Оценка различных УЗ-характеристик позволяет выделить узлы, подозрительные в отношении злокачественности и требующие проведения тонкоигольной аспирационной биопсии под УЗ-контролем (ТАБ). Результаты УЗ-исследования, ТАБ, анамнеза, а также данные физикального обследования позволяют определить, есть ли показания к хирургическому вмешательству.<sup>5</sup> Кроме

того, УЗИ щитовидной железы должно включать оценку лимфатических узлов шеи. При обнаружении патологически измененных лимфатических узлов необходимо провести их биопсию с последующим цитологическим исследованием полученного материала и исследованием уровня тиреоглобулина в смыве с биопсийной иглы.

## Принципы УЗИ узловых образований щитовидной железы

Узел щитовидной железы – это ограниченное изменение участка паренхимы железы, которое при ультразвуковом исследовании отличается от окружающей ткани. Протокол УЗИ должен ответить на вопрос, имеются ли у обнаруженного узлового образования признаки злокачественности? Оптимально, чтобы УЗИ щитовидной железы проводилось или личным врачом пациента, или специалистом по УЗ-диагностике, или тиреологом. При этом необходимо описать все УЗ-характеристики узлового образования (*таблица 1*) и обратить внимание на признаки злокачественности.<sup>5</sup>

При оценке узлового образования щитовидной железы используется режим «серой шкалы» и цветное доплеровское картирование. Оценивается размер узла, место его расположения в щитовидной железе, описываются УЗ-характеристики: состав узла, экзогенность, контур краев, наличие halo, васкуляризация, а также наличие или отсутствие крупных или мелких кальцинатов. Протокол УЗИ должен быть составлен таким образом, чтобы клиницист мог представить себе, как выглядит исследуемое узловое образование, что позволит ему определиться с дальнейшей тактикой. Признаками злокачественности узлового образования являются гипоэхогенность, микрокальцинаты, неровные контуры узла, губчатое строение узла, усиленная интранодулярная васкуляризация, высокое соотношение высоты узла к ширине: вертикальный размер узла больше горизонтального (ширины) (*таблица 2*).<sup>4,5</sup>

Хорошо известно, что на основании УЗ-признаков, подозрительных на злокачественность, принимается решение о проведении биопсии узла, поэтому появление новых

рекомендаций по описанию УЗ-протокола позволит снизить недопонимание между врачами и пациентом. По результатам исследований несколько УЗ-признаков признаны потенциальными предикторами злокачественности. Однако в различных исследованиях чувствительность, специфичность, отрицательное и положительное прогностические значения каждого из этих признаков достаточно вариабельны. В настоящий момент времени ни один из УЗ-признаков, ни один из методов исследования, включая эластографию, не обладает высокой чувствительностью и высоким положительным прогностическим значением в отношении диагностики рака щитовидной железы.<sup>6</sup> Оценивая в совокупности несколько признаков злокачественности, можно улучшить точность диагностики. Недавно исследователи для классификации узлов щитовидной железы и стратификации риска злокачественности предложили использовать специально разработанную программу (TIRADS).<sup>7</sup> Эта классификация отражает риск злокачественности, выраженный в процентах. Так, TIRADS 2 соответствует нулевому риску злокачественности, TIRADS 3 – <5% риску злокачественности, при TIRADS 4 риск злокачественности составляет 5-80%, а при TIRADS 5 – более 80%.<sup>7</sup> Основным недостатком такого подхода в повседневной клинической практике является субъективность классификации и ее зависимость как от врача, проводящего обследование, так и от обстоятельств, в которых пациенту проводится обследование. Воспроизводимость УЗИ щитовидной железы не высока.

При описании и оценке УЗ-характеристик узлового образования по системе TIRADS разными специалистами высока вероятность расхождений.<sup>5,7</sup> Тем не менее унифицированный воспроизводимый протокол должен облегчить

ведение пациентов и помочь врачу выбрать наиболее оптимальную тактику в отношении того или иного узлового образования щитовидной железы (биопсия, операция, наблюдение). Необходимо помнить, что ни один из УЗ-признаков или способов обследования не позволяют отличить доброкачественные узловые образования от злокачественных. Так, например, в одном из исследований было выявлено, что в 66% доброкачественных узловых образований имелся как минимум один УЗ-признак папиллярного рака щитовидной железы, а в 66% случаев папиллярного рака щитовидной железы имелся как минимум один УЗ-признак, характерный для доброкачественного узлового образования. Тем не менее именно совокупность

ультразвуковых признаков позволяет выявить высокий риск злокачественности.<sup>8-10</sup>

В случае выявления двух и более подозрительных узлов в первую очередь следует пунктировать те узлы, которые имеют подозрительные ультразвуковые признаки. В том случае, если ни один из узлов не имеет характерных признаков злокачественности, но при этом обнаруживаются конгломератные узловые образования со сходной эхографической структурой, вероятность злокачественности низка и тогда целесообразна пункция наиболее крупных узлов, остальные узлы будут требовать только динамического УЗИ.<sup>4</sup>

**Таблица 1.** УЗ-характеристики узлов щитовидной железы, отраженные в УЗ-протоколе

<b>Размер (3 размера в мм) и расположение каждого узла в паренхиме ЩЖ</b>	<b>Кальцификаты</b>
	Отсутствуют
	Мелкие кальцинаты
	Крупные кальцинаты
	Egg-shell кальцификация
<b>Структура</b>	<b>Halo (гипоэхогенный ободок)</b>
Солидный	Отсутствует
Жидкостный	Толстый или тонкий
Смешанная структура	Непрерывный
	Прерывистый
<b>Эхогенность узла</b>	<b>Данные доплеровского картирования</b>
Повышенная	Аваскулярный
Средняя	Перинодулярный кровоток
Пониженная	Интранодулярный кровоток
Резко пониженная	
<b>Контуры</b>	<b>Преобладание высоты над шириной</b>
Четкие и ровные	Имеется
Нечеткие и неровные	Отсутствует

**Таблица 2.** УЗ-характеристики узлов щитовидной железы (доброкачественные vs злокачественные)

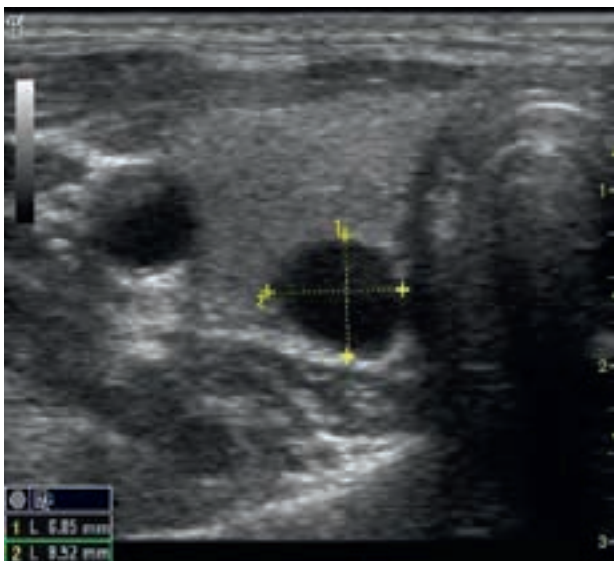
<b>Злокачественные</b>	<b>Доброкачественные</b>
Гипоэхогенность	Киста
Микрокальцинаты или кальцинаты в капсуле узла	Гиперэхогенность
Неровные контуры	Halo или ровные контуры
Halo отсутствует или имеется частичный halo	Губчатый узел
Усилен интранодулярный кровоток	Непрерывная egg-shell кальцификация
Преобладание высоты над шириной	Узел аваскулярный или характерен перинодулярный кровоток
Значимое увеличение размера узла в динамике	Значимое уменьшение размера узла в динамике
Инвазия в подподъязычные мышцы	Множественные конгломераты на фоне измененной паренхимы щитовидной железы
Поражение регионарных лимфатических узлов	Нормальные или незначительно реактивные лимфатические узлы шеи

## УЗ-характеристики в режиме «серой шкалы»

### Размер

Вне зависимости от размера узлового образования узел может быть как злокачественным, так и доброкачественным. Размер узлового образования обязательно указывается в протоколе для последующей динамической оценки. За пациентами с доброкачественными узловыми образованиями устанавливается динамическое наблюдение, поскольку есть вероятность не только получения ложноотрицательного результата ТАБ, которая достаточно низка, но и появления новых узлов в будущем. Достаточно часто можно наблюдать медленный рост доброкачественных узлов. Однако само по себе увеличение узла не является признаком злокачественности. По результатам исследований, за период 5-летнего наблюдения за пациентами с доброкачественными узловыми образованиями в 1/3 случаев отмечалось увеличение узлов, в 1/3 – размеры узлов оставались стабильными, а в оставшейся трети зафиксировано уменьшение размеров узлов.<sup>11</sup> Однако увеличение узла в размерах, особенно значительное, может быть признаком злокачественности и требует проведения повторной ТАБ.<sup>12</sup>

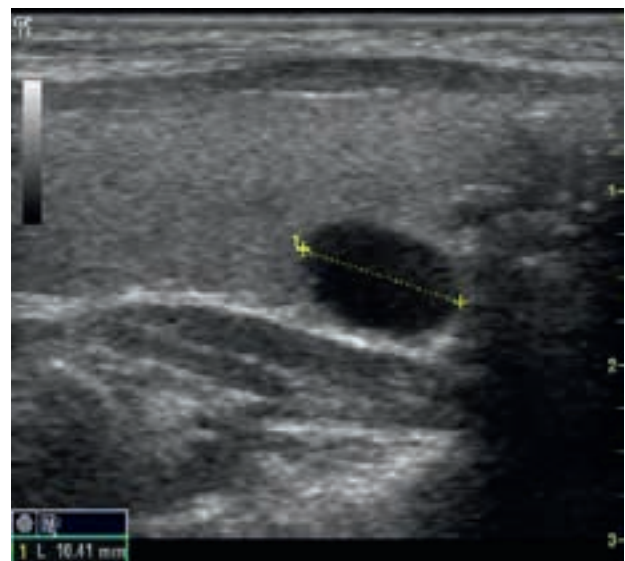
Для вычисления объема узлового образования щитовидной железы используют метод, основанный на измерении ширины, толщины и длины с учетом коэффициента эллипсоидности:  $\text{объем} = \pi/6 (\text{Ш} \times \text{Т} \times \text{Д})$  (рисунки 1).



Измерение по трем размерам облегчает последующее наблюдение за пациентом и оценку узлового образования в динамике. Желательно, чтобы при динамическом наблюдении УЗИ осуществлялось одним и тем же специалистом для своевременного выявления клинически значимого изменения размера узлов. До сих пор отсутствует точное определение значимого увеличения узла или порогового значения, при достижении которого требуется повторная биопсия. Считается, что увеличение диаметра узла на 20% с его увеличением по двум или более размерам не менее чем на 2 мм или увеличение объема узла на 50% является клинически значимым и требует повторной ТАБ под УЗ-контролем.<sup>4</sup> Важно помнить, что при обследовании одного и того же пациента разными исследователями вариабельность измерения одного размера узла может достигать 20%, а при измерении объема – 50%.<sup>14</sup>

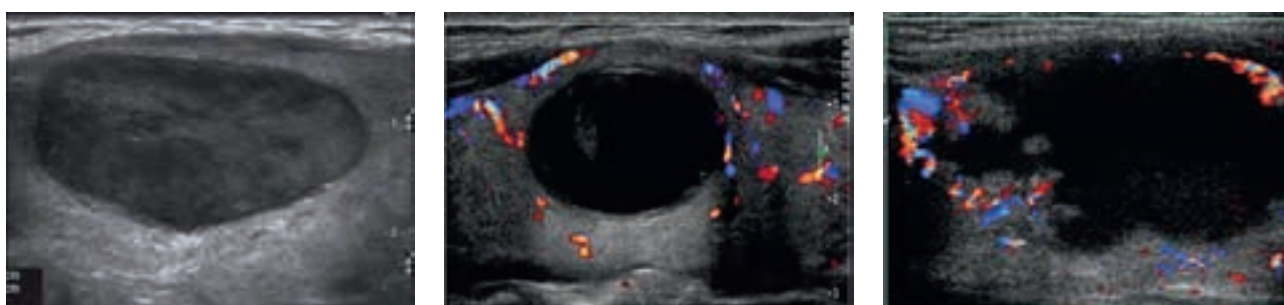
### Структура

По структуре узловые образования щитовидной железы подразделяются на солидные, смешанные солидно-кистозные (рисунки 2) и жидкостные. По соотношению солидного и кистозного компонентов узел может быть определен как солидный, если на кистозный компонент приходится  $\leq 10\%$ , преимущественно солидный, если на кистозный компонент приходится от 11 до 50%, при преимущест-



**Рисунок 1.** Размер узла рассчитывается на основании ширины, толщины и длины





А: солидный узел

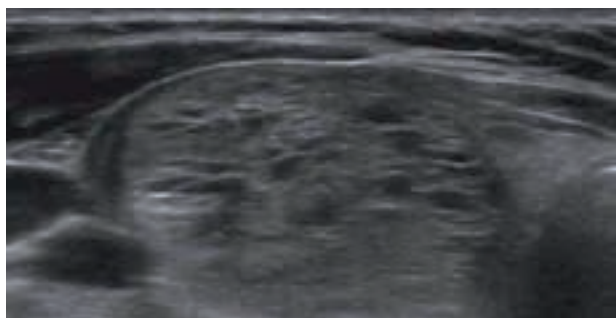
В: кистозный узел

С: солидно-кистозный узел

**Рисунок 2.** По структуре узлы классифицируются на солидные, солидно-кистозные, кистозные

венно кистозном узле на кистозный компонент приходится 51-90%, при кистозном узле – более 90%.<sup>5</sup> Истинные кистозные узлы встречаются крайне редко и являются доброкачественными (*рисунок 2В*). Кисты представляют собой образования с анэхогенным содержимым. Позади кисты присутствует акустический эффект усиления сигнала. В большинстве случаев узлы являются солидными или преимущественно солидными.

Структура солидно-кистозного узла представлена анэхогенными зонами, которые представляют собой участки кровоизлияния или



**Рисунок 3.** Губчатый или ячеистый узел выглядит как узел с крошечными кистозными пространствами, разделенными тонкими перегородками (септами)

дегенеративные изменения (*рисунок 2С*). Точно такая же структура характерна и для преимущественно кистозных узлов. Иногда в режиме «серой шкалы» внутри узла можно заметить взвеси, схожие с тканевым компонентом, однако при доплеровском исследовании они будут аваскулярными, что позволяет отличить их от тканевого компонента.

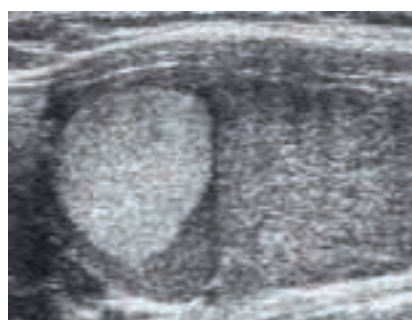
Некоторые узловые образования могут иметь смешанную эхогенность с анэхогенными зонами размером до 5 мм, разделенными тонкими перегородками. Такие узлы называются губчатыми или ячеистыми (*рисунок 3*). В редких случаях они могут быть злокачественными. По данным одного из исследований из 360 случаев рака щитовидной железы только в одном случае узел имел губчатое строение.<sup>15</sup>

### Эхогенность

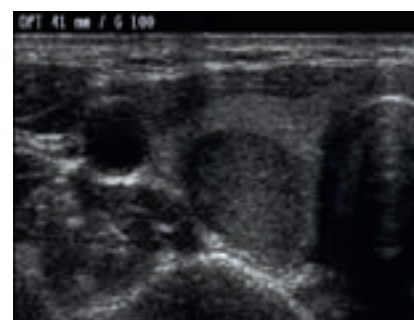
Эхогенность может быть повышенной, средней, пониженной и резкопониженной.<sup>16</sup> Уровень эхогенности определяют, сравнивая эхогенность исследуемого узла с уровнем эхогенности паренхимы железы и прилежащих подъязычных мышц. О выраженном снижении эхогенности можно говорить, если эхогенность



Изоэхогенный узел



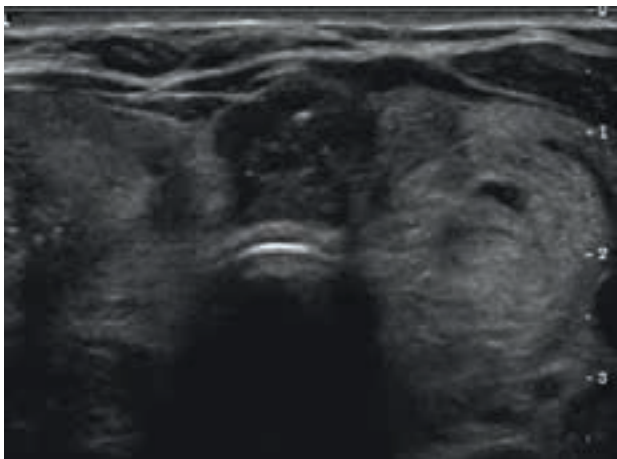
Гиперэхогенный узел



Гипоэхогенный узел

**Рисунок 4.** Эхогенность может быть повышенной, средней, пониженной и резкопониженной

узла меньше эхогенности прилежащих подподъязычных мышц. Эхогенность в случае гипоехогенного узла ниже эхогенности неизменной паренхимы щитовидной железы. Если же эхогенность узла соответствует эхогенности неизменной паренхимы, то такой узел считается изоэхогенным. Эхогенность образования повышена, если она выше эхогенности нормальной ткани железы (рисунк 4).



**Рисунок 5.** Выраженное снижение эхогенности

Узлы со смешанным компонентом классифицируются в зависимости от основного внутреннего солидного компонента. Гипоехогенность узла щитовидной железы является признаком злокачественности. Тем не менее 50% гипоехогенных узлов являются доброкачественными. Однако более специфичным критерием злокачественности является выраженное снижение эхогенности узла (рисунк 5).

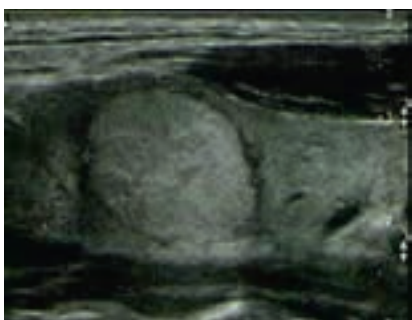
### Halo

Гипоехогенный ободок, или halo, встречается как при злокачественных, так и при

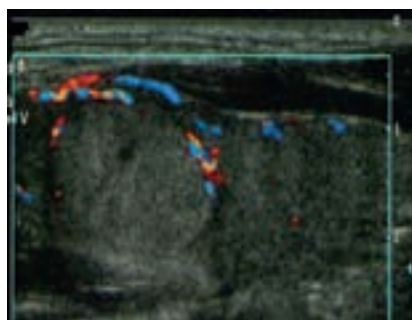
доброкачественных узловых образованиях щитовидной железы.<sup>17</sup> Считается, что ободок представляет собой компрессию перинодулярных сосудов, тк доброкачественные узлы растут медленно и с увеличением их размера кровеносные сосуды оттесняются к периферии. В большинстве случаев (около 50%) тонкий halo характерен для доброкачественных узлов и гораздо реже для злокачественных. Некоторые авторы считают, что для злокачественных узлов характерен нечеткий halo.<sup>13</sup> Более того, при наличии широкого, неравномерного halo подозрительность в отношении злокачественности возрастает (капсулированные опухоли: фолликулярная или гюртле-клеточная карцинома или аденома, инкапсулированный папиллярный рак). Предположительно halo представляет собой зону, не отражающую ультразвуковые волны, на границе между узлом и окружающей тканью щитовидной железы.

### Кальцификация

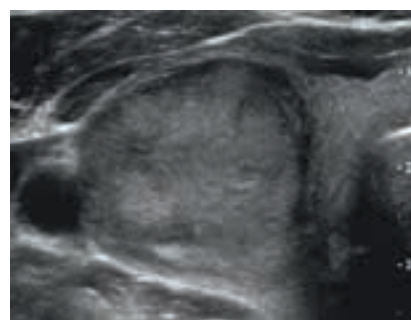
Кальцификаты представляют собой гиперэхогенные структуры, которые могут иметь акустическую тень. Кальцификаты подразделяются на микрокальцинаты, макрокальцинаты и на периферические кальцинаты (egg-shell). Микрокальцинаты соответствуют точечным гиперэхогенным частицам диаметром  $\leq 1$  мм без акустической тени. При проведении УЗИ возможно обнаружение артефакта реверберации, который представляет собой гиперэхогенный хвост («хвост кометы») у гиперэхогенных очагов, и, как правило, характерен для кист и узлов с высоким содержанием коллоида. Эти артефакты легко отличить от кальцинатов с помощью режима реального времени. Макрокальцинаты представляют собой гиперэхогенные участки



Тонкий halo

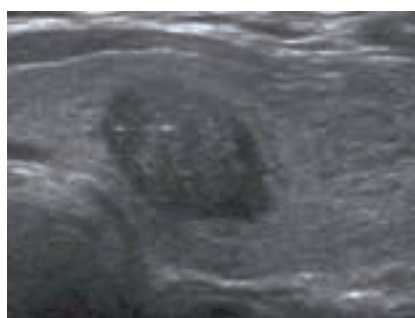


Компрессия сосудов

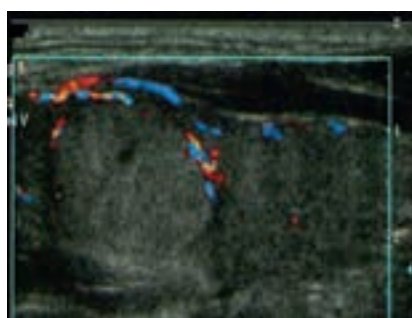


Широкий halo

**Рисунок 6.** Гипоехогенный или сонолюсцентный ободок вокруг узла



А: микрокальциматы



В: макрокальциматы



С: egg-shell кальциматы

**Рисунок 7.** Кальциматы подразделяются на микрокальциматы, макрокальциматы и на периферические кальциматы (egg-shell).

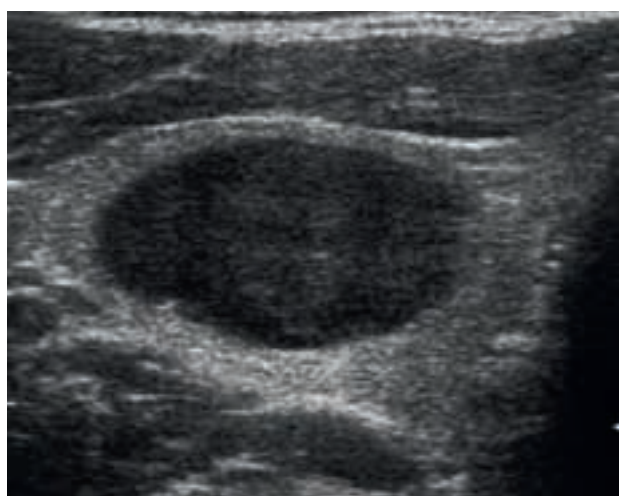
диаметром более 1 мм, имеющие характерную акустическую тень (*рисунок 7*). В случае наличия в узле и микро-, и макрокальциматов, узел считается как имеющий микрокальциматы. Наличие в узле макрокальциматов, окруженных по периферии микрокальциматами, может свидетельствовать о некрозе центральной зоны и об образовании псаммомных телец на периферии, что характерно для злокачественных новообразований.<sup>18</sup>

Кальциматы встречаются как при злокачественных, так и при доброкачественных узловых образованиях щитовидной железы. Они могут быть в виде микрокальциматов, грубых или макрокальциматов, располагаться на периферии или по контуру узла. Микрокальциматы значительно чаще встречаются при злокачественных опухолях (особенно при папиллярном раке), чем при доброкачественных узлах. При этом морфологически они представляют собой

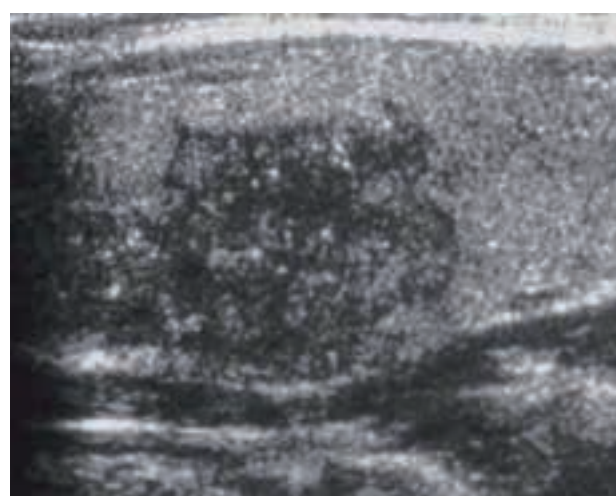
псаммомные тельца.<sup>13</sup> Наличие крупных грубых неравномерных кальциматов, которые встречаются при всех типах узлов, свидетельствует о произошедшем кровоизлиянии и некрозе.<sup>19</sup>

#### Границы

Границы новообразований щитовидной железы представлены двумя основными группами – четкими и нечеткими. Некоторые злокачественные узлы могут иметь непрерывную границу по большей окружности с отдельными участками прерывистой границы. Таким образом, границы и halo необходимо проследить по всей окружности узла. Микродольковая граница представляет собой множество мелких долек на поверхности узла. Для злокачественных узлов с инвазией в ткань щитовидной железы характерна прерывистая граница. Воспроизводимость этого признака при УЗИ невысока, что объясняет противоречивые резуль-

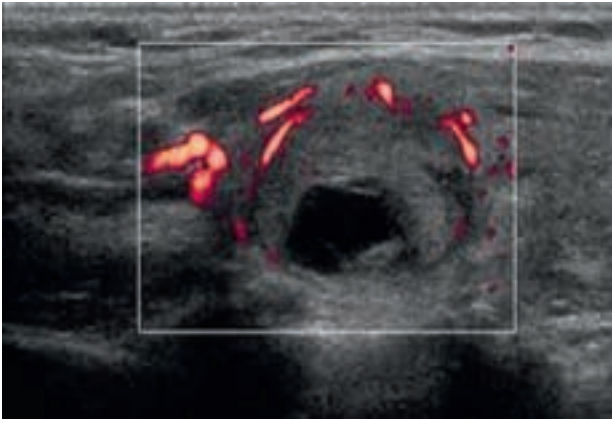


А: непрерывная (четкая)

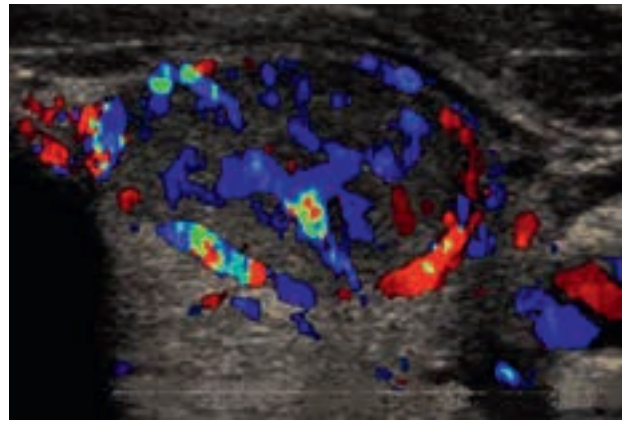


В: прерывная (нечеткая)

**Рисунок 8.** Границы представлены двумя основными группами – четкими и нечеткими



А: периферическая васкуляризация (энергетическая доплерография)



В: центральная васкуляризация (цветовое доплеровское картирование)

**Рисунок 9.** Для оценки интранодулярного и перинодулярного кровотока используется цветовое доплеровское картирование или энергетическая доплерография

таты исследований по выявлению признаков злокачественности.<sup>15</sup>

#### Высокое соотношение высота/ширина

Ряд исследований показал, что высокое соотношение высоты узла к его ширине является важным диагностическим параметром, позволяющим отличить злокачественные образования щитовидной железы от доброкачественных. Соотношение переднезаднего диаметра узла к его поперечному диаметру (ПЗ/П) больше 1 является признаком злокачественности. Узел считается овальным или круглым, если его переднезадний диаметр равен или меньше поперечного диаметра в поперечной или продольной проекции. Если же переднезадний диаметр узла больше поперечного диаметра в поперечной или продольной проекции, то считается, что узел имеет большую высоту (taller-than-wide форма).<sup>5</sup>

#### УЗ-доплерография

В большинстве случаев васкуляризация центральной части узла свидетельствует о его злокачественности.<sup>20</sup> Для оценки

интранодулярного и перинодулярного кровотока используют цветовое доплеровское картирование или энергетическую доплерографию (рисунок 9). Интранодулярная васкуляризация встречается в 50% карцином, однако не является специфичным признаком. Перинодулярный кровоток характерен для доброкачественных образований, однако в 22% случаев встречается и при злокачественных образованиях. В отношении использования доплеровского УЗИ для выявления признаков злокачественности получены противоречивые результаты. По нашим данным, использование доплерографии не повышает диагностическую точность.<sup>21</sup>

Доплерография также может использоваться для оценки преимущественно кистозного узла с небольшой клеточной частью. Кроме того, доплерография позволяет отличить солидную ткань, которая имеет кровоток, от аваскулярных сгустков или взвешенных частиц. При проведении ТАБ под УЗ-контролем биопсию следует брать из участков с видимым кровотоком.

## Ультразвуковая эластография узловых образований щитовидной железы

Плотная консистенция узла щитовидной железы при пальпации является признаком злокачественности. Однако сама пальпация

является достаточно субъективным методом оценки и зависит от опыта врача, который ее проводит. Поэтому для оценки жесткости

тканей используют новый инструментальный метод – ультразвуковую эластографию даже в случае непальпируемых узлов.

Эластографию применяют для оценки очаговых образований молочных желез, щитовидной железы, предстательной железы, лимфатических узлов. Кроме того, ее применяют для оценки общей структуры того или иного органа и для оценки возможного отторжения трансплантата при трансплантации печени, почек. Совсем недавно с помощью эластографии стали проводить оценку жесткости артериальной стенки, стабильности бляшки, плотности шейки матки при начинающейся родовой деятельности и при мониторинге области абляции при лечении опухолей.<sup>22</sup>

В настоящее время на рынке доступно три типа аппаратов для ультразвуковой эластографии. Ультразвуковая эластография в режиме реального времени (RTE), как правило, используется для оценки образований щитовидной железы. С помощью цветовой эластографии полуколичественным методом проводится вычисление коэффициента жесткости, сравнивая значения плотности узла и окружающей паренхимы щитовидной железы. Далее мы обсудим опыт, включая нашу работу, использования эластографа Hitachi-R. Совсем недавно компанией SuperSonic была разработана эластография сдвиговой волны (SWE), позволяющая напрямую оценивать эластичность узла, выраженную в кПа. Вариабельность результатов такой эластографии при обследовании одного и того же пациента разными исследователями достаточно низка.<sup>23</sup> Компания Siemens Acuson-R на основе технологии ультразвуковой визуализации с усиленным акустическим импульсом (ARFI) представила новый вид эластографии, позволяющий оценить эластичность узла и жесткость ткани щитовидной железы. Однако из-за небольшой области исследования (около 1 см<sup>2</sup>) требуется проведение повторных измерений.<sup>24</sup>

Принцип эластографии в реальном времени состоит в том, что плотные образования не деформируются, а эластичные образования обладают способностью сжиматься под давлением. Таким образом, система анализирует количество искажений, которые возникают

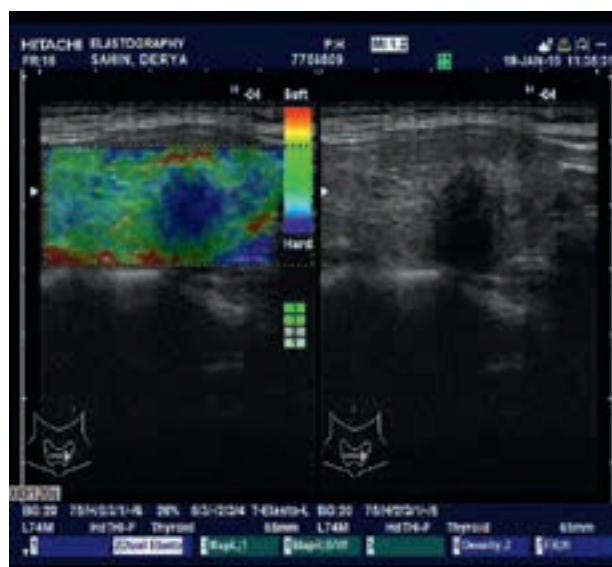
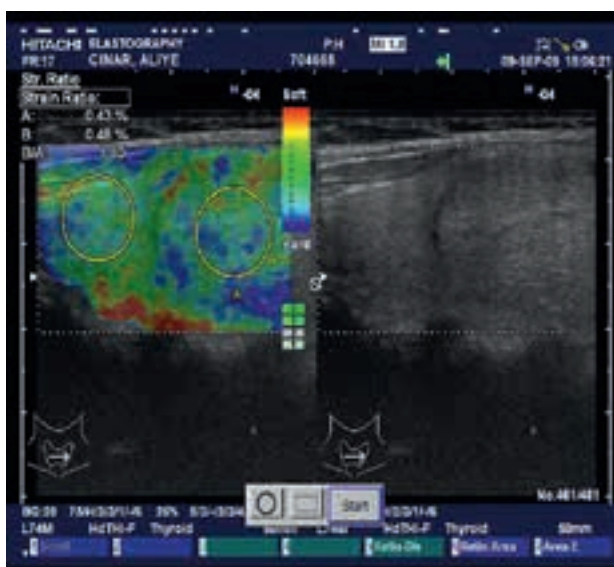
во время небольшого давления датчиком на образование. При эластографии в режиме реального времени система анализирует движение частиц под влиянием давления датчиком. Поскольку этот вид эластографии в основном зависит от специалиста, который проводит исследование, его воспроизводимость невысока.

При эластографии сдвиговой волны или ARFI передача продольного акустического импульса приводит к смещению ткани, в результате чего от области возбуждения распространяются поперечные волны. На фоне несущего В-режим ультразвукового луча создается источник сдвиговых волн, движущийся в среде со сверхзвуковой скоростью. Эластичность ткани количественно определяется на основе скорости распространения в ней сдвиговой волны. Чем жестче ткань, тем быстрее распространяется в ней сдвиговая волна.

Клинический опыт и доказательная база  
Изначально эластография была внедрена для оценки локальных образований молочной железы.<sup>25</sup> В последующем Rago и Asteria модифицировали ее для узловых образований щитовидной железы.<sup>26-28</sup> Lyschik представил результаты эластограмм узлов щитовидной железы.<sup>29</sup> Для проведения эластографии исследователь должен оказывать давление на исследуемую область, совершая определенные движения датчиком. Давление отображается на экране в виде баллов от 1 до 6 или между диаграммами. Исследуемая область сдавливается, а затем расслабляется в результате 3-4 легких быстрых нажатий,



**Рисунок 10.** Шкала эластичности для узловых образований щитовидной железы (модифицировано Rago и Asteria)<sup>26,27</sup>



**Рисунок 11.** Индекс жесткости доброкачественного узла равен 2 баллам, злокачественного узла – 4 баллам. В – (жесткость узла), А – (жесткость ткани щитовидной железы), В/А – соотношение жесткостей

«толчков» датчиком. После сохранения данных генерируется изображение деформации. Процесс занимает примерно 10-15 секунд, после чего изображение выводится на дисплей. На *рисунке 10* представлена шкала эластичности для узловых образований щитовидной железы (модифицировано Rago и Asteria).<sup>26,27</sup> В последующем Rago упростил шкалу до трех категорий.<sup>28</sup> На *рисунке 11* изображен доброкачественный узел с характерным для него индексом жесткости ткани, равным 2 баллам, 4 балла характерны для злокачественного узла.

Согласно результатам многих исследований эластография в режиме реального времени является достаточно точным методом диагностики рака щитовидной железы.<sup>26-42</sup> Результаты недавно проведенного метаанализа подтверждают высокую чувствительность и специфичность эластографии в диагностике рака щитовидной железы.<sup>43</sup> Однако возможности этих исследований несколько ограничены. Так, в первой группе гистологическое заключение было доступно у всех пациентов, тогда как во второй – лишь у некоторых. Кроме того, все эти исследования являются ретроспективными с небольшим объемом выборки и/или со смещением выборки, что является основным лимитирующим фактором. Поэтому мы провели собственное проспективное исследование по оценке RTE в диагностике рака щитовидной железы. В нашем исследовании приняли участие 194 пациента (237 узловых образований щитовидной железы).<sup>21</sup>

Эластичность оценивалась следующим образом: Тип 1 – высокая эластичность, тип 2 – промежуточная, тип 3 – низкая (т.е. высокая жесткость). Как минимум дважды была проведена ТАБ всех узлов. Критериями доброкачественности узла служили результаты цитологического исследования, отсутствие роста узла за 6 месяцев наблюдения. При получении промежуточного или подозрительного в отношении злокачественности цитологического заключения или заключения, подтверждающего наличие рака, проводилось оперативное лечение: тиреоидэктомия или гемитиреоидэктомия. У 45 пациентов (23%) было обнаружено 58 (25%) карцином. По результатам нашего исследования оказалось, что RTE обладает ограниченной чувствительностью и положительной прогностической ценностью в диагностике рака ЩЖ и не превышает возможности УЗИ В-режима. Специфичность и негативная прогностическая значимость эластографии такие же, как и УЗИ В-режима.<sup>21</sup> В *таблице 3* суммированы результаты анализируемых исследований. По данным нашего исследования RTE обладает меньшей чувствительностью и специфичностью в диагностике рака щитовидной железы, чем было заявлено ранее. Позже, в 2012 г., работа Moon et al. с участием 677 пациентов подтвердила наши выводы.<sup>44</sup>

В большинстве представленных исследований, включая и наши данные, показано, что диагностическая ценность эластографии снижается, если в узлах имеются макрокальцинаты.

**Таблица 3.** УЗ-характеристики узлов щитовидной железы (доброкачественные vs злокачественные)

Авторы исследования	Год	Режим	N пациентов	Средний возраст	N узлов	N злокачественных узлов	% злокачественных узлов	% гистологических заключений	% цитологических заключений	Чувствительность	Специфичность	PPV	NPV
Lyshchik et al. (29)	2005	SR	31	50	52	22	42,3	98,1	1,9	82	96	95	88
Rago et al. (26)	2007	CE 4-5/5	92	41	92	31	34	100	–	100	97	100	98
Hong et al. (35)	2009	CE4-6/6	90	46	145	49	33,8	100	–	88	90	81	93
Kagoya et al. (36)	2010	*SR $\geq$ 1,5 CE 3-4/4	44	61,8	47	11	23,4	95,7	4,3	*90 73	*50 54	*36 38	*95 89
Wang et al. (40)	2010	CE 4-5/5	51	48,6	51	31	61	100	–	91	90	94	85
Vorlander et al. (37)	2010	SR $\geq$ 6,6	309	47,2	309	50	16,2	100	–	70	82	43	93
Çakir et al. (45)	2011	CE 4-5/5	292	46	391	125	32	100	–	58	71	49	78
Asteria et al. (27)	2008	CE 3-4/4	67	53	86	17	19,8	29,1	70,9	94	81	55	98
Rubaltelli et al. (30)	2008	CE 3-4/4	40	55	51	11	21,6	42,5	57,5	82	88	64	95
Tranquart et al. (31)	2008	CE 3-4/4	96	58	108	6	5,6	7,4	92,4	100	93	46	100
Dighe et al. (32)	2008	SR	58	51	62	10	18,9	38	62	88	78	47	97
Friedrich-Rust et al. (33)	2009	CE 3-4/4	50	53,5	53	7	13,2	43	57	86	87	50	98
Gietka Czernal. M et al. (38)	2010	CE 4-5/5	52	45	53	22	41,5	51,9	48,1	86	97	95	91
Nign et al. (39)	2010	*SR $\geq$ 4,2 CE 3-4/4	99	54,9	99	32	32,3	24,2	75,8	*82 82	*72 83	ND	ND
Bhatia et al. (42)	2011	CE 3-4/4	94	ND	80	24	19	33	67	75	74	72	77
Ünlütürk et al. (21)	2012	*SR $>$ 2,1 CE 3/3	194	46	237	58	25	30,4	69,6	*69 47	*67 80	44	83
Moon et al. (45)	2012	4-5/5 3-4/4	676	49,7	703	217	31	31,1	68,9	15,7 65,4	95,3 58,2	59,6 41,2	71,7 79,1

В таблице суммированы результаты всех исследований по эластографии узловых образований щитовидной железы. PPV – положительная прогностическая ценность, NPV – отрицательная прогностическая ценность, SR – отношение показателей жесткости, CE – цветовая доплерография, \* – анализ мощности проводился в соответствии с измерением отношения показателей жесткости. ND – не определено.

Кроме того, с увеличением размера узлов чувствительность и положительная прогностическая ценность эластографии падает. Эластография мало информативна, если узел представлен преимущественно кистозным компонентом или располагается рядом с крупными сосудами. Прогностическая сила метода уменьшается с увеличением количества пациентов, включенных в исследование. Несмотря на большой объем выборки, надлежащая

оценка возможностей эластографии в исследованиях, в которые были включены только пациенты, отобранные для тиреоидэктомии, затруднена. Таким образом, эластография является вспомогательным методом диагностики и не заменяет традиционные. В связи с высокой специфичностью и отрицательной прогностической ценностью эластографии узловых образований, которые не требуют дальнейшего обследования, выявить легче,

чем узлы, подозрительные в отношении злокачественности.

Одной из важных проблем УЗИ щитовидной железы и эластографии является диагностика фолликулярного рака. *Voijunga et al*<sup>43</sup> показали, что при эластографии у 4 из 9 (44%) фолликулярных карцином и двух метастатических аденокарцином признаков, характерных для жестких узлов, выявлено не было. Мы также отметили, что при эластографии один из трех узлов с фолликулярным раком имел 1 балл, тогда как остальные – 2 [21]. Таким образом, необходимо проведение дальнейших исследований, позволяющих оценить точность эластографии в предоперационной диагностике фолликулярного рака.

Другой проблемой эластографии является ее использование при узлах с промежуточным цитологическим заключением. *Rago et al.* провели работу по изучению роли эластографии в диагностике узлов с промежуточным или неинформативными результатами ТАБ. По результатам анализа чувствительность и специфичность эластографии в выборе узлов для проведения операции составила 95 и 90% соответственно.<sup>28</sup> Недавно проведенное исследование *Lirpolis et al.* опровергло результаты, полученные в исследовании *Rago et al.*<sup>46</sup> Мы показали, что из 18 узлов с промежуточной цитологией в 7 из 9 злокачественных узлов эластичность составила 2-3 балла. Чувствительность (78%) и специфичность (44%) эластографии при узлах с промежуточным цитологическим результатом оказалась ниже, чем в исследовании *Rago*.<sup>21</sup> В последующих исследованиях необходимо будет оценить роль эластографии при узлах с промежуточным цитологическим результатом.

При использовании эластографии наблюдается значимое расхождение результатов при проведении исследования разными специалистами. Другим лимитирующим фактором в большинстве исследований явились характеристики сканирования (продольная или поперечная проекция). Наш опыт показал, что результаты цветовой эластографии или измерение отношения показателей жесткости может варьировать в зависимости от того, какая используется проекция – поперечная или продольная. Для продольного среза характерна большая диагностическая ценность, чем для поперечного,<sup>45</sup> что объясняет различные

пороговые значения (cut-off) отношения показателей жесткости в диагностике рака щитовидной железы в разных исследованиях.

Избежать этих проблем можно с помощью новых методов эластографии, оценивающих количественные показатели и не зависящих от оператора, таких как «эластография сдвиговой волны», в которых используются переходные импульсы, создающие сдвиговую волну в теле, что позволяет оценить эластичность в любой интересующей нас точке. Результаты недавно проведенного исследования показали высокую положительную прогностическую ценность (92,3%) эластографии сдвиговой волны в диагностике рака щитовидной железы даже у пациентов с многоузловым зобом.<sup>23</sup> В другом исследовании эластография сдвиговой волны оказалась полезной в диагностике рака у пациентов с аутоиммунными заболеваниями щитовидной железы.<sup>47</sup> Однако необходимо помнить, что эти результаты требуют подтверждения в дальнейших исследованиях с привлечением большого числа пациентов.

Эластография методом ARFI требует дальнейшего тщательного изучения.<sup>24</sup> Однако, существует острая необходимость замены цветных карт и качественных параметров при оценке узловых образований на количественную оценку.

За последние несколько десятилетий УЗИ стало незаменимым инструментом для оценки узловых образований щитовидной железы и привело к улучшению оказания медицинской помощи. Однако, несмотря на быстрое развитие ультразвуковой техники, до сих пор не удалось решить все существующие проблемы. Необходимо понимать, что ни один из УЗИ-признаков в отдельности, ни их комбинация не являются достаточно чувствительными в диагностике рака щитовидной железы. УЗИ не заменяет, да видимо, и никогда не заменит ТАБ. Тем не менее определенные признаки или сочетание этих признаков имеют высокую прогностическую ценность в диагностике рака щитовидной железы. Таким образом, УЗИ является одним из важных неинвазивных методов оценки узловых образований щитовидной железы. Каждый врач, который ведет пациентов с заболеваниями щитовидной железы, должен владеть методикой проведения УЗИ.



# Литература

- Mazzaferri EL. Management of a solitary thyroid nodule. *N Engl J Med* 1993;328: 553-559.
- Aschebrook-Kilfoy B, Ward MH, Sabra MM, Devesa SS. Thyroid cancer incidence patterns in the United States by histologic type, 1992-2006. *Thyroid* 2011; 21:125-134.
- Vanderpump MP. The epidemiology of thyroid disease. *Br Med Bull* 2011; 99: 39-51.
- Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, Kloos RT, Lee SL, Mandel SJ, Mazzaferri EL, McIver B, Pacini F, Schlumberger M, Sherman SI, Steward DL, Tuttle RM. American Thyroid Association (ATA) Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer, Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid* 2009; 19: 1167-1214.
- Moon WJ, Baek JH, Jung SL, Kim DW, Kim EK, Kim JY, Kwak JY, Lee JH, Lee JH, Lee YH, Na DG, Park JS, Park SW; Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR); Korean Society of Radiology. Ultrasonography and the ultrasound-based management of thyroid nodules: consensus statement and recommendations. *Korean J Radiol* 2011; 12: 1-14.
- Park CS, Kim SH, Jung SL, Kang BJ, Kim JY, Choi JJ, Sung MS, Yim HW, Jeong SH. Observer variability in the sonographic evaluation of thyroid nodules. *J Clin Ultrasound* 2010; 38: 287-293.
- Kwak JY, Han KH, Yoon JH, Moon HJ, Son EJ, Park SH, Jung HK, Choi JS, Kim BM, Kim EK. Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk. *Radiology* 2011; 260: 892-899.
- Yuan WH, Chiou HJ, Chou YH, Hsu HC, Tiu CM, Cheng CY, Lee CH. Gray-scale and color Doppler ultrasonographic manifestations of papillary thyroid carcinoma: analysis of 51 cases. *Clin Imaging* 2006; 30: 394-401.
- Chan BK, Desser TS, McDougall IR, Weigel RJ, Jeffrey RB Jr. Common and uncommon sonographic features of papillary thyroid carcinoma. *J Ultrasound Med* 2003; 22: 1083-1090.
- Gürsoy A, Anil C, Erişmiş B, Aytürk S. Fine-needle aspiration biopsy of thyroid nodules: comparison of diagnostic performance of experienced and inexperienced physicians. *Endocr Pract* 2010; 16: 986-991.
- Erdogan MF, Gürsoy A, Erdoğan G. Natural course of benign thyroid nodules in a moderately iodine-deficient area. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2006; 65: 767-771.
- Erdogan MF, Kamel N, Aras D, Akdoğan A, Başkal N, Erdoğan G. Value of aspirations in benign nodular thyroid disease. *Thyroid*. 1998;8(12):1087-90.
- Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, Cibas ES, Clark OH, Coleman BG, Cronan JJ, Doubilet PM, Evans DB, Goellner JR, Hay ID, Hertzberg BS, Intenzo CM, Jeffrey RB, Langer JE, Larsen PR, Mandel SJ, Middleton WD, Reading CC, Sherman SI, Tessler FN; Society of Radiologists in Ultrasound. Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement. *Radiology* 2005; 237: 794-800.
- Brauer VF, Eder P, Miehl K, Wiesner TD, Hasenclever H, Paschke R. Interobserver variation for ultrasound determination of thyroid nodule volumes. *Thyroid* 2005; 15: 1169-1175.
- Bonavita JA, Mayo J, Babb J, Bennett G, Oweity T, Macari M, Yee J. Pattern recognition of benign nodules at ultrasound of the thyroid: which nodules can be left alone? *Am J Roentgenol* 2009; 193: 207-213.
- Solbiati L, Cioffi V, Ballarati E. Ultrasonography of the neck. *Radiol Clin North Am* 1992; 30: 941-954.
- Simeone JF, Daniels GH, Mueller PR, Maloof F, vanSonnenberg E, Hall DA, O'Connell RS, Ferrucci JT Jr, Wittenberg J. High-resolution real-time sonography of the thyroid. *Radiology* 1982; 145: 431-435.
- Reading CC, Charboneau JW, Hay ID, Sebo TJ. Sonography of thyroid nodules: a "classic pattern" diagnostic approach. *Ultrasound Q* 2005; 21: 157-165.
- Moon WJ, Jung SL, Lee JH, Na DG, Baek JH, Lee YH, Kim J, Kim HS, Byun JS, Lee DH; Thyroid Study Group, Korean Society of Neuro- and Head and Neck Radiology. Benign and malignant thyroid nodules: US differentiation—multicenter retrospective study. *Radiology* 2008; 247: 762-770.
- Levine RA. Value of Doppler ultrasonography in management of patients with follicular thyroid biopsy specimens. *Endocr Pract*. 2006; 12: 270-274.
- Unlütkük U, Erdoğan MF, Demir O, Güllü S, Başkal N. Ultrasound Elastography Is Not Superior to Grayscale Ultrasound in Predicting Malignancy in Thyroid Nodules. *Thyroid*. 2012 Aug 9. Epub ahead of print
- Dietrich CF. Elastography, the new dimension in ultrasonography]. *Praxis (Bern 1994)*. 2011 14; 100(25): 1533-42.
- Sebag F, Vaillant-Lombard J, Berbis J, Griset V, Henry JF, Petit P, Oliver C. Shear wave elastography: a new ultrasound imaging mode for the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. *J Clin Endocrinol Metab*, 2010 95:5281-5288.
- Friedrich-Rust M, Romenski O, Meyer G, et al. Acoustic Radiation Force Impulse Imaging for the evaluation of thyroid gland: A limited patient feasibility study. 2011, *Ultrasonics*, www.elsevier.com
- Itoh A, Ueno E, Tohno E, Kamma H, Takahashi H, Shiina T, Yamakawa M, Matsumura T. Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis. *Radiology*, 2006; 239:341-350.
- Rago T, Santini F, Scutari M, Pinchera A, Vitti P. Elastography: new developments in ultrasound for predicting malignancy in thyroid nodules. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92:2917-2922.
- Asteria C, Giovanardi A, Pizzocaro A, Cozzaglio L, Morabito A, Somalvico F, Zoppo A. US-elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. *Thyroid*, 2008; 18:523-531.
- Rago T, Scutari M, Santini F, Loiacono V, Piaggi P, Di Coscio G, Basolo F, Berti P, Pinchera A, Vitti P. Real-time elastosonography: useful tool for refining the presurgical diagnosis in thyroid nodules with indeterminate or nondiagnostic cytology. *J Clin Endocrinol Metab*, 2010; 95:5274-5280.
- Lyshchik A, Higashi T, Asato R, Tanaka S, Ito J, Mai JJ, Pellot-Barakat C, Inzana MF, Brill AB, Saga T, Hiraoka M, Togashi K. Thyroid gland tumor diagnosis at US elastography. *Radiology*, 2005; 237:202-211.
- Rubaltelli L, Corradin S, Dorigo A, Stabilito M, Tregnaghi A, Borsato S, Stramare R. Differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules at elastosonography. *Ultraschall Med*, 2009; 30:175-179.
- Tranquart F, Bleuzen A, Pierre-Renoult P, Chabrolle C, Sam Giau M, Lecomte P. [Elastosonography of thyroid lesions]. *J Radiol*, 2008; 89:35-39.
- Dighe M, Bae U, Richardson ML, Dubinsky TJ, Minoshima S, Kim Y. Differential diagnosis of thyroid nodules with US elastography using carotid artery pulsation. *Radiology*, 2008; 248:662-669
- Friedrich-Rust M, Sperber A, Holzer K, Diener J, Grunwald F, Badenhoop K, Weber S, Kriener S, Herrmann E, Bechstein WO, Zeuzem S, Bojunga J. Real-time Elastography and Contrast-Enhanced Ultrasound for the Assessment of Thyroid 34. Nodules. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*, 2010; 118:602-609.
- Hong Y, Liu X, Li Z, Zhang X, Chen M, Luo Z. Real-time ultrasound elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. *J Ultrasound Med* 2009; 28:861-867.
- Kagoya R, Monobe H, Tojima H. Utility of elastography for differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;143:230-234.
- Vorlander C, Wolff J, Saalabian S, Lienenluke RH, Wahl RA. Realtime ultrasound elastography a noninvasive diagnostic procedure for evaluating dominant thyroid nodules. *Langenbecks Arch Surg* 2010; 395:865-871.
- Gietka-Czernel M, Kochman M, Bujalska K, Stachlewska-Nasfeter E, Zgliczynski W. Real-time ultrasound elastography - a new tool for diagnosing thyroid nodules. *Endokrynol Pol*, 2010 ;61:652-657.
- Ning CP, Jiang SQ, Zhang T, Sun LT, Liu YJ, Tian JW. The value of strain ratio in differential diagnosis of thyroid solid nodules. *Eur J Radiol*. 2011; 15.
- Wang Y, Dan HJ, Dan HY, Li T, Hu B. Differential diagnosis of small single solid thyroid nodules using real-time ultrasound elastography. *J Int Med Res* 2010; 38:466-472.
- Xing P, Wu L, Zhang C, Li S, Liu C, Wu C. Differentiation of benign from malignant thyroid lesions: calculation of the strain ratio on thyroid sonoelastography. *J Ultrasound Med* 2011;30:663-669.
- Bhatia KS, Rasalkar DP, Lee YP, Wong KT, King AD, Yuen HY, Ahuja AT. Cystic change in thyroid nodules: A confounding factor for real-time qualitative thyroid ultrasound elastography. *Clin Radiol*. 66:799-807.
- Bojunga J, Herrmann E, Meyer G, Weber S, Zeuzem S, Friedrich-Rust M. Real-time elastography for the differentiation of benign and malignant thyroid nodules: a meta-analysis. *Thyroid*, 2010; 20:1145-1150.
- Moon HJ, sung MJ, Kim EK et al. Diagnostic performance of Gray Scale US and elastography in solid thyroid nodules. *Radiology*, 2012;262:3; 1002-1013.
- Cakir B, Aydin C, Korukluoglu B, Ozdemir D, Sisman IC, Tuzun D, Oguz A, Guler G, Guney G, Kusdemir A, Sanisoglu SY, Ersoy R. 2011 Diagnostic value of elastosonographically determined strain index in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. *Endocrine* 39:89-98.
- Lippolis PV, Tognini S, Materazzi G, Polini A, Mancini R, Ambrosini CE, Dardano A, Basolo F, Seccia M, Miccoli P, Monzani F. 2011 Is elastography actually useful in the presurgical selection of thyroid nodules with indeterminate cytology? *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 96:E1826-1830.
- Magri F, Chytriris S, Capelli V, Alessi S, Nalon E, Rotondi M, Cassibba S, Calliada F, Chiovato L. 2011 Shear wave elastography in the diagnosis of thyroid nodules: feasibility in the case of coexistent chronic autoimmune Hashimoto's thyroiditis. *Clin Endocrinol (Oxf)*.

## Предыдущие номера журнала *Thyroid International*, переведенные на русский язык:

- N 2 – 2012** Чрескожная абляция этанола в лечении метастазов папиллярного рака щитовидной железы в лимфатические узлы шеи (Кэролайн Давидж Питтс, Роберт А Ли и Ян Д Хей)
- N 1 – 2012** Практические рекомендации по ведению пациентов с субклиническим гипотиреозом (Симон Пирс, Салман Разви)
- N 4 – 2011** Диагностика и лечение болезни Грейвса у детей и подростков: трудности и противоречия (Розалинд Браун)
- N 3 – 2011** Сахарный диабет и щитовидная железа (Габриела Брента)
- N 2 – 2011** Тиреостатические препараты (Луиджи Барталена)
- N 1 – 2011** Клинические рекомендации по диагностике и лечению узлового зоба (Махмуд Хариб, Хоссейн Хариб)
- N 4 – 2010** Взаимодействие гормона роста и гипофизарно-тиреоидной системы (Люси Энн Бехан, Амар Ага)
- N 3 – 2010** Транзиторная гипотироксинемия недоношенных (Невена Симик, Жоан Ровет)
- N 2 – 2010** 3-йодотиронамин (Т<sub>3</sub>АМ): новый гормон щитовидной железы? (Барбара Хеттингер, Катрин Шуфф, Томас Сканлан)
- N 1 – 2010** Материалы 34-го ежегодного съезда Европейской Тиреологической Ассоциации
- N 5 – 2009** Факторы, влияющие на абсорбцию тиреоидных гормонов в желудочно-кишечном тракте (Кеннет Бурман)
- N 4 – 2009** Йододефицитные заболевания: скрытая пандемия (Ферейдан Азизи)
- N 3 – 2009** Материалы 79-го ежегодного съезда Американской Тиреологической Ассоциации
- N 2 – 2009** Эпидемиология нарушений функции щитовидной железы: гипо- и гипертиреоза (Марк Вандерпамп)
- N 1 – 2009** Материалы 33-го ежегодного съезда Европейской Тиреологической Ассоциации
- N 4 – 2008** Аутоиммунная патология щитовидной железы и бесплодие у женщин (Крис Поп, Даниэль Глино, Бриджит Велкенбер)
- N 3 – 2008** Новый референсный интервал для ТТГ? (Георг Брабант)
- N 2 – 2008** Материалы 78-го ежегодного съезда Американской Тиреологической Ассоциации
- N 1 – 2008** Материалы 31-го ежегодного съезда Европейской Тиреологической Ассоциации
- N 4 – 2007** Близнецовые исследования в изучении заболеваний щитовидной железы (Пиа Сков Хансен, Томас Хайберг Брикс, Ласло Хегедюс)
- N 3 – 2007** Клинические аспекты заболеваний щитовидной железы у лиц пожилого возраста (В.В. Фадеев)
- N 2 – 2007** Материалы 31-го ежегодного съезда Европейской Тиреологической Ассоциации
- N 1 – 2007** История ТироМобили (Деланж Ф., Истман С., Хосталек У., Бутц З., Смит П.)
- N 3 – 2006** Тиреоидная пероксидаза – фермент и антиген (Барбара Чарнока)
- N 2 – 2006** Генетика доброкачественных и злокачественных опухолей щитовидной железы (Дагмар Фюрер)
- N 1 – 2006** Материалы 13-го Международного Тиреологического Конгресса
- N 4 – 2005** Современные концепции диагностики и лечения эндокринной офтальмопатии (Герасимос Крассас, Вильмар Вирсинга)
- N 3 – 2005** Клинические проявления мутаций рецептора ТТГ: патология рецептора ТТГ (Дэвид Калебиро, Лука Перзани, Паоло Бэк-Пэкос)
- N 2 – 2005** Транзиторная гипотироксинемия и развитие головного мозга у недоношенных новорожденных (Роберт Хьюм, Фиона Уильямс, Тео Виссер)
- N 1 – 2005** Сопутствующая аутоиммунная патология при заболеваниях щитовидной железы (Энтони Уитман)
- N 5 – 2004** Послеродовый тиреоидит (Кувера Е. Премавардана, Джон Лазарус)
- N 4 – 2004** Материалы 29-го ежегодного съезда Европейской Тиреологической Ассоциации
- N 3 – 2004** Аутоиммунный тиреоидит и беременность (Алекс Ф. Мулер и Ари Бергхаут)
- N 2 – 2004** Материалы 75-го ежегодного съезда Американской Тиреологической Ассоциации
- N 1 – 2004** Щитовидная железа и липиды: современные представления (Леонидас Дунтас)
- N 5 – 2003** Использование рекомбинантного человеческого ТТГ при заболеваниях щитовидной железы (Сара Толаней и Пол Ладенсон)
- N 4 – 2003** Современные принципы оценки уровня тиреоглобулина при наблюдении пациентов с высокодифференцированным раком щитовидной железы (Кэрл Энн Спенсер)
- N 3 – 2003** Исследование антител к щитовидной железе в клинической практике (Альдо Пинкера, Михель Мариньо, Эмилио Фиорэ)
- N 2 – 2003** Этиология, диагностика и лечение болезни Грейвса (Энтони Уитман)
- N 1 – 2003** Материалы 74-го ежегодного съезда Американской Тиреологической Ассоциации
- N 6 – 2002** Материалы 28-го ежегодного съезда Европейской Тиреологической Ассоциации
- N 5 – 2002** Йодный дефицит в Европе – состояние проблемы на 2002 год (Франсуа Деланж)
- N 4 – 2002** Исследование щитовидной железы в ядерной медицине (Дик Квеккебум, Эрик Креннинг)
- N 3 – 2002** Врожденный гипотиреоз (Дельберт Фишер)
- N 2 – 2002** Тонкоигольная аспирационная биопсия щитовидной железы (Антонино Бельфиоре)
- N 1 – 2002** Материалы 73-го ежегодного съезда Американской Тиреологической Ассоциации
- N 6 – 2001** Материалы 27-го ежегодного съезда Европейской Тиреологической Ассоциации в Варшаве
- N 5 – 2001** Субклинический тиреотоксикоз (Э. Пирс, Л. Бравеман)
- N 4 – 2001** Терапия препаратами тиреоидных гормонов. Как и когда? (А.Д. Тофт)
- N 3 – 2001** Резистентность к тиреоидным гормонам (О. Баккер, В.М. Версинга)
- N 1/2 – 2001** Материалы 12-го Международного тиреологического конгресса 22–27 октября, Киото (Япония)
- N 5 – 2000** Чрескожные инъекции этанола в лечении заболеваний щитовидной железы (Энио Мартино, Фаусто Богацци, Альдо Пинкера)
- N 4 – 2000** Наследственные формы рака щитовидной железы (Мартин Шлумбергер)
- N 3 – 2000** Многоузловой зоб (Петер Лаурберг)
- N 2 – 2000** Влияние лекарственных препаратов на функцию щитовидной железы (Джан Р. Стокигт)

Полнотекстовые варианты предыдущих выпусков «*Thyroid International*» на английском языке вы можете найти в интернете:

<http://www.thyrolink.com>

Полный текст русских переводов «*Thyroid International*», а также другую информацию по тиреологии вы можете найти в интернете на сервере ТИРОНЕТ: [www.thyronet.ru](http://www.thyronet.ru)



# ЭУТИРОКС®

ЛЕВОТИРОКСИН НАТРИЯ

Просто дозировать – легко компенсировать



**ЭУТИРОКС: БОЛЬШЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ**  
**Впервые в России 9 дозировок левотироксина**

25 мкг • 50 мкг • 75 мкг • **88** мкг • 100 мкг • **112** мкг • 125 мкг • **137** мкг • 150 мкг

**Сокращенная информация по медицинскому применению. Регистрационный номер:** №015039/01 от 21.11.2008, ЛП-000910 от 18.10.2011. **Торговое название:** Эутирокс®. **Международное непатентованное название:** левотироксин натрия. Таблетки 25 мкг, 50 мкг, 75 мкг, 88 мкг, 100 мкг, 112 мкг, 125 мкг, 137 мкг, 150 мкг. Показания: гипотиреоз; эутиреоидный зоб; в качестве заместительной терапии и для профилактики рецидива зоба после резекции щитовидной железы; рак щитовидной железы (после оперативного лечения); диффузный токсический зоб: после достижения эутиреоидного состояния тиреостатиками (в виде комбинированной или монотерапии); в качестве диагностического средства при проведении теста тиреоидной супрессии. **Противопоказания:** повышенная индивидуальная чувствительность к препарату; нелеченый тиреотоксикоз; нелеченая гипопитарная недостаточность; нелеченая недостаточность надпочечников; применение в период беременности в комбинации с антииреоидными средствами. Не следует начинать лечение препаратом при наличии острого инфаркта миокарда, острого миокардита и острого панкреатита. С осторожностью следует назначать препарат при заболеваниях сердечно-сосудистой системы: ИБС (атеросклероз, стенокардия, инфаркт миокарда в анамнезе),

артериальной гипертензии, аритмии; при сахарном диабете, тяжелом длительно существующем гипотиреозе, синдроме мальабсорбции. **Способ применения и дозы.** Суточная доза определяется индивидуально в зависимости от показаний. Эутирокс® принимают внутрь. При проведении заместительной терапии гипотиреоза у больных моложе 55 лет при отсутствии сердечно-сосудистых заболеваний Эутирокс® назначают в суточной дозе 1,6-1,8 мкг на 1 кг массы тела; у больных старше 55 лет или с сердечно-сосудистыми заболеваниями – 0,9 мкг на 1 кг массы тела. **Побочное действие:** при правильном применении препарата Эутирокс® под контролем врача побочные эффекты не наблюдаются. Были зарегистрированы случаи аллергических реакций в виде ангионевротического отека. Полная информация содержится в инструкции по применению.

ООО «Такеда Фармасьютикалс»  
119048, Москва, ул. Усачёва, д. 2, стр. 1,  
тел.: +7 (495) 933 55 11,  
факс: +7 (495) 502 16 25,  
[www.thyronet.ru](http://www.thyronet.ru), [www.takeda.com.ru](http://www.takeda.com.ru)



Дата выпуска рекламы: август 2013 г.