

Обзор литературы

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**Ю.П. Сыч***ГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
Минздравсоцразвития России**Ю.П. Сыч — канд. мед. наук, ассистент кафедры эндокринологии лечебного факультета
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития России***Ultrasound diagnostics of thyroid disorders*****Yu.P. Sytch****Firs Moscow Medical Sechenovs' University*

С момента своего появления в 40-х годах прошлого века ультразвуковое исследование (УЗИ) заняло важное место в диагностике заболеваний щитовидной железы (ЩЖ). Преимуществами УЗИ являются его доступность, хорошая визуализация ЩЖ за счет ее поверхностного расположения, хорошая воспроизводимость результатов и безопасность для пациента. Это очень быстро развивающийся и совершенствующийся метод диагностики. Помимо стандартного исследования в В-режиме, которое позволяет получить уже привычное двумерное серошкальное изображение органа, в арсенале врачей быстро появляются новые дополнительные методики, такие как доплеровские методы исследования, дающие возможность оценивать кровоток в паренхиме ЩЖ (цветовое доплеровское картирование, импульсная доплерометрия), получение трехмерных (3D) и четырехмерных (4D) изображений, эластография.

**Возможности УЗИ
в диагностике тиреоидитов**

При стандартном серошкальном исследовании основным признаком любых видов тиреоидитов являются диффузные изменения паренхимы железы, выраженные в разной степени. Наиболее частым, но в то же время универсальным признаком аутоиммунных тиреопатий является диффузное снижение эхогенности паренхимы ЩЖ [44].

Наиболее специфические изменения, такие как отек капсулы и гипоехогенные участки паренхимы неправильной формы, соответствующие очагам вос-

паления, выявляются при подостром тиреоидите (тиреоидите Де Кервена) [41]. Исследование кровотока методом цветового доплеровского картирования показало, что в этих очагах он резко снижен или полностью отсутствует [32]. Степень выраженности ультразвуковых изменений может использоваться врачом для оценки течения заболевания. По мнению некоторых исследователей, большая площадь поражения паренхимы ЩЖ (площадь гипоехогенных очагов) может рассматриваться как фактор риска развития гипотиреоза у пациентов, перенесших подострый тиреоидит [40].

В диагностике аутоиммунных тиреопатий, к которым прежде всего относятся аутоиммунный тиреоидит (АИТ) и болезнь Грейвса (БГ), в настоящее время широко используются доплеровские исследования. В частности, при БГ цветовое доплеровское картирование позволяет выявить диффузное усиление кровотока, а импульсная доплерометрия — повышение систолической скорости кровотока в основных артериях ЩЖ; при достижении компенсации на фоне лечения показатели систолических скоростей уменьшаются [19]. При проведении цветового и энергетического картирования у пациентов с БГ отмечается повышенная васкуляризация паренхимы ЩЖ, вид которой был образно назван “тиреоидным адом” [48].

Допплеровские методы также позволяют различать два типа амиодарониндуцированного токсикоза, при которых показаны разные варианты лечения пациентов [11, 34, 56]. При умеренном или усилен-

ном кровоснабжении паренхимы скорее всего имеет место предсуществующее заболевание ЩЖ: латентная БГ или компенсированная функциональная автономия. Такая ситуация обозначается как йод-индуцированный тиреотоксикоз (тип 1 амиодарон-индуцированного токсикоза), и страдающие им пациенты не отвечают на терапию преднизолоном [35]. При слабой или почти отсутствующей васкуляризации паренхимы ЩЖ высока вероятность деструктивного процесса, приводящего к тиреотоксикозу (тип 2 амиодарониндуцированного токсикоза) [18]. Следует отметить, что в регионах с нормальным потреблением йода, для которых характерен низкий популяционный уровень захвата радиофармпрепаратов, ультразвуковое доплеровское исследование в диагностике различных типов тиреотоксикоза по ценности приближается к скинтиграфии [12].

Инвазивный фиброзирующий тиреоидит (тиреоидит Риделя) — казуистически редкое заболевание ЩЖ, характеризующееся прогрессирующим фиброзом паренхимы с вовлечением в патологический процесс окружающих тканей [21]. Описания этого заболевания единичны, поэтому диагностические критерии неоднозначны. В одной публикации двух случаев тиреоидита Риделя были описаны хорошие диагностические возможности тканевой доплерографии и эластографии сдвиговой волны при этом заболевании [49]. Описаны две женщины с очень плотными зобами большого размера и с симптомами сдавления соседних органов. У одной пациентки зоб сопровождался ретроперитонеальным фиброзом. В обоих случаях диагноз был подтвержден гистологически. При стандартном УЗИ у первой пациентки был обнаружен многоузловой зоб, сдавливающий трахею, с крупными, солидными, гипоехогенными и плохо васкуляризованными узлами. У второй пациентки железа была диффузно увеличена, имела сниженную эхогенность с крупными двусторонними зонами еще более низкой эхогенности. В обоих случаях был отмечен необычный признак: наличие тканевых муфт вокруг общей сонной артерии и тромбоз внутренней яремной вены. Количественная эластография сдвиговой волны выявила неоднородную жесткость паренхимы ЩЖ, которая варьировала от 21 до 281 кПА. На фоне терапии кортикостероидами произошло уменьшение объема железы и исчезновение тканевой муфты вокруг сосудов шеи. По мнению авторов, специфическими ультразвуковыми признаками этого редкого заболевания являются очень высокие неоднородные значения жесткости паренхимы ЩЖ, а также ткань, окружающая крупные сосуды наподобие муфты, и ее исчезновение на фоне терапии кортикостероидами.

УЗИ в диагностике узловых образований ЩЖ

Узловой и многоузловой зоб является очень распространенным заболеванием, особенно в регионах с сохраняющимся йодным дефицитом. По данным крупных популяционных исследований, распространенность пальпируемых узловых образований ЩЖ составляет примерно 5–6% среди женщин и 1–1,5% у мужчин [55]. С появлением в клинической практике высокочастотного ультразвука частота выявления узлов ЩЖ в популяции увеличилась до 68% [29]. Это соответствует истинной распространенности узлов ЩЖ по данным аутопсийных исследований, которая варьирует от 20 до 70% и зависит от степени выраженности йодного дефицита в регионе исследования [2].

Основной риск для пациента с узлами в ЩЖ обусловлен тем, что узел может потенциально оказаться злокачественным опухолевым образованием. Большинство узлов ЩЖ являются доброкачественными образованиями (коллоидными узлами, кистами, так называемыми псевдоузлами при АИТ). Рак (папиллярный, фолликулярный, медулярный или анапластический) составляет, по данным разных авторов, от 1 до 15 % всех узлов (в том числе непальпируемых или менее 1 см в диаметре) [2].

Появление ультразвука в начале XX века не только способствовало увеличению количества выявляемых узлов ЩЖ, в том числе и непальпируемых, но и на длительный период времени стало диагностической процедурой “первой линии”, позволяющей заподозрить злокачественный характер узла ЩЖ. При этом увеличилось количество оперативных вмешательств по поводу узлового зоба, а смертность от рака ЩЖ уменьшилась [5,43].

К распространенным ультразвуковым признакам злокачественности принято относить сниженную эхогенность узла, наличие микрокальцинатов в его структуре, внутринодулярный кровоток, неровные и нечеткие контуры и отсутствие гипоехогенного венчика [22]. Каждый из этих признаков имеет низкую специфичность. Их диагностическая ценность повышается только при обнаружении одновременно двух и более признаков злокачественности [39].

Большое количество исследований было посвящено возможностям доплеровского исследования в выявлении рака ЩЖ. По мере совершенствования ультразвуковых сканеров становилось возможным визуализировать все более мелкие сосуды, в том числе внутри узлов. В качестве основных доплеровских критериев злокачественности предлагался интранодулярный, или центральный, характер васкуляризации узла. Такой тип васкуляризации выявляется

у большей части разных типов рака ЩЖ [22]. Тем не менее часто опухолевые узлы оказываются аваскулярными [22], в них может наблюдаться усиление как перинодулярного (периферического), так и центрального кровотока [15]. Кроме того, повышенная васкуляризация и повышение пиковых скоростей кровотока наблюдались в активно функционирующих (токсических) узлах, которые чаще всего оказываются коллоидными [19]. Таким образом, несмотря на все ожидания, доплеровский метод не совершил революции в дифференциальной диагностике доброкачественных и злокачественных узловых образований ЩЖ. По мнению некоторых специалистов, сосудистый рисунок узла сам по себе или в сочетании с серошкальным изображением не так хорошо свидетельствует о возможности наличия рака ЩЖ, как общепринятые “подозрительные” признаки узлов при исследовании в обычном В-режиме. [38]. Кроме того, отсутствие четких и однозначных ультразвуковых критериев злокачественности образований ЩЖ делает практически невозможным сопоставление результатов различных исследований [4].

Около 20 лет назад появилась возможность компьютерной трехмерной (3D) и четырехмерной (4D) реконструкции ультразвукового изображения, которая позволяет точнее оценить форму, объем и пространственную локализацию узловых образований. К преимуществам этого метода визуализации относятся: возможность анализировать полученные и сохраненные в электронном виде данные после проведения самого исследования, что сокращает время обследования пациента, меньшая зависимость от оператора (большая воспроизводимость), почти неограниченное количество плоскостей визуализации, возможность применения дополнительных алгоритмов для оценки результатов с целью получения новой и унифицированной информации, представление результатов в форме, сопоставимой с результатами компьютерной или магнитно-резонансной томографии. Тем не менее работ, посвященных трехмерному ультразвуковому сканированию ЩЖ, оказалось не так много.

Были проведены интересные исследования с использованием трехмерной энергетической доплерографии с количественной оценкой кровотока в узлах ЩЖ. С помощью этого метода можно хорошо визуализировать всю сосудистую сеть узла. Однако вследствие “наложения” друг на друга центральных и периферических сосудов при трехмерной визуализации всего узла трудно сделать вывод о преобладании одного вида кровотока над другим (центрального над периферическим, и наоборот). Для того чтобы справиться с этой проблемой, были предложены раз-

ные методики послойного анализа данных, аналогичного тому, что применяется в томографии. Это позволяет визуализировать более протяженные фрагменты сосудов, чем при обычном двумерном доплеровском сканировании. В работе Slapa и соавт. [51] были выявлены три признака злокачественных образований ЩЖ: неровные контуры узла в трехмерной реконструкции, дольчатое строение узла и плотность центральных сосудов узла больше или меньше среднего диапазона значений (25-го и 75-го перцентиля). Но примерно в половине случаев раковых узлов этот метод не позволил оценить однородность центральных сосудов, что скорее всего связано со слишком большой или слишком малой плотностью этих сосудов.

После пальпации и УЗИ центральное место в диагностике злокачественных образований ЩЖ сегодня занимает тонкоигольная аспирационная биопсия (ТАБ), которая давно стала рутинным методом дифференцирования доброкачественных и злокачественных узлов ЩЖ благодаря высокой диагностической чувствительности и специфичности, относительной простоте и доступности [9]. Тем не менее среди получаемых аспиратов от 5 до 15% оказываются неинформативными и еще 15–25% не позволяют сделать точное цитологическое заключение и классифицируются как “неопределенные” [6]. Низкая информативность пунктатов в некоторых случаях обусловлена сложностями в получении достаточного количества клеточного материала (например, из небольших по размерам узлов или узлов, расположенных в труднодоступных участках железы), возможностью обнаружения одних и тех же клеточных признаков как при доброкачественных, так и при злокачественных образованиях [16]. Такие случаи часто ставят врача в тупик, затрудняя принятие определенного клинического решения. Недостаточное качество пунктатов может оказаться источником диагностических ошибок, приводя к ложноотрицательным или ложноположительным заключениям, доля которых по результатам одного крупного исследования среди нескольких клиник составила соответственно 25 и 9,9% [45]. В связи с этим продолжается активный поиск новых методов оценки узлов ЩЖ.

Перспективным направлением в этом поиске может оказаться разработка эластографии — ультразвукового метода оценки твердости (или жесткости) тканей на основе получения изображения распределений модулей упругости и эластичности в мягких тканях [42]. По сути эластографию можно сравнить с виртуальной пальпацией, которая пока остается распространенным и доступным методом обследования ЩЖ [1, 17]. При эластографии, так же как при простой пальпации, основным критерием злокачест-

венности выявленного узла является его плотность. Очевидно, что пальпация является субъективным методом диагностики, а ее результаты зависят от размера и локализации узла, а также от опыта врача-исследователя. Среди всех вариантов эластографии наиболее широкое практическое применение получили два метода — компрессионная эластография и эластография сдвиговой волны.

Метод компрессионной эластографии был реализован компанией Hitachi в технологии эластографии в режиме реального времени (Hi-RTE). Система анализирует и сравнивает эхосигналы до и во время небольшого давления, производимого датчиком. Для проведения эластографии в режиме реального времени свободной рукой исследователь должен оказывать давление на ткани, совершая определенные движения датчиком. Относительная эластичность тканей рассчитывается и выводится на экран в виде цветового наложения на стандартное ультразвуковое изображение в В-режиме. Более жесткие структуры окрашиваются при этом в голубые оттенки, а более деформируемые участки тканей — в различные оттенки красного цвета [25].

Этот метод был внедрен в клиническую практику для оценки локальных образований в молочной железе, ЩЖ, предстательной или поджелудочной железе. В отличие от молочной железы, которая расположена между подкожной жировой тканью и большой грудной мышцей, на ткань ЩЖ трудно оказывать равномерное давление, даже несмотря на то, что ЩЖ является поверхностным органом. Ее изогнутая поверхность и расположенные рядом жесткие анатомические структуры (хрящи трахеи и гортани) затрудняют проведение эластографии по описанному выше методу. Тем не менее в клинических исследованиях с разными модификациями компрессионной эластографии была продемонстрирована возможность выявления рака ЩЖ независимо от размеров и локализации узлов [8, 53]. Диагностическая ценность эластографии распространяется и на узлы с неопределенными или неинформативными результатами ТАБ [47, 46]. Но в другом исследовании были получены низкие значения чувствительности и специфичности эластографии в режиме реального времени в дифференциальной диагностике узлов с неопределенными результатами ТАБ [33].

На сегодняшний день опубликован метаанализ восьми исследований, посвященных изучению эластографии в режиме реального времени (639 узлов). Обязательным условием включения исследования в анализ являлась морфологическая (гистологическая) верификация природы узлов ЩЖ. По результатам анализа общая чувствительность и специфичность эластографии в диагностике рака ЩЖ со-

ставили соответственно 92% (95% доверительный интервал 88–96%) и 90% (95% доверительный интервал 85–95%). При этом исследования очень сильно различались по показателям специфичности [13].

Несмотря на все преимущества, эластография в режиме реального времени, по-видимому, не позволяет дифференцировать доброкачественные и злокачественные узловых образования на фоне воспалительных изменений паренхимы ЩЖ, например при подостром тиреоидите [57]. Диагностическая ценность этого вида эластографии также снижается, если узлы представлены преимущественно кистозным компонентом [10].

Эластография сдвиговой волны в отличие от компрессионной эластографии позволяет провести не качественную, а количественную оценку эластических свойств тканей. В основу метода положен закон Юнга, согласно которому эластичность среды (ткани) находится в обратной зависимости от скорости прохождения в ней сдвиговой волны. Другими словами, чем жестче или тверже ткань, тем быстрее распространяется в ней сдвиговая волна. Этот метод был реализован в технологии ультразвуковой визуализации с усиленным акустическим импульсом (ARFI) компании Siemens и в технологии эластографии сдвиговой волны компании SuperSonic. В технологии ARFI результаты измерений выражаются в метрах в 1 с (скорость прохождения сдвиговой волны), а эластографии сдвиговой волны — в килопаскалях (кПа, единицы измерения модуля эластичности). На сегодняшний день исследований, посвященных эластографии сдвиговой волны в диагностике заболеваний ЩЖ, крайне мало (по базам данных PubMed и MEDLINE — 4 публикации). Большинство из них касаются возможностей выявления рака, и при этом полученные результаты оказываются вполне оптимистичными.

Первое исследование по количественной оценке жесткости узловых образований ЩЖ *in vivo* с помощью методики ARFI было проведено группой ученых во главе с Friedrich-Rust на небольшой выборке пациентов (55 человек, 60 проанализированных узлов) [26]. Помимо стандартного ультразвукового сканирования, у всех пациентов с узлами в ЩЖ не менее 1 см без признаков функциональной автономии по результатам скинтиграфии проводилась и эластография методом ARFI. Контрольными методами оценки результатов служили цитологическое и/или гистологическое исследования. В 3 узлах из 60 выявлена папиллярная карцинома. Полученные результаты показали, что скорости волн в здоровой ткани железы и в доброкачественных узлах существенно не различались, в то же время между злокачественными и доброкачественными узлами ЩЖ, а также между раком и нормаль-

ной тканью были получены статистически значимые различия в скорости распространения сдвиговой волны ($p = 0,018$ и $p = 0,014$ соответственно). В этой работе специфичность эластографии ARFI при дифференцировании доброкачественных и злокачественных узлов ЩЖ составила примерно 91–95%.

Пока опубликовано лишь несколько сообщений о возможностях эластографии сдвиговой волны в диагностике узлов ЩЖ. В одной работе [37], выполненной в случайной выборке из 195 пациентов, у 157 человек при стандартном УЗИ были выявлены солитарные или множественные узлы. В общей сложности УЗИ и эластографии подвергся 161 узел. При эластографии рассчитывались жесткость узла в килопаскалях и соотношение жесткости узла и окружающей нормальной ткани ЩЖ. Была проведена ТАБ всех узлов, а при получении подозрительного в отношении злокачественности цитологического заключения — оперативное лечение с последующим гистологическим исследованием материала. В зависимости от результатов ТАБ узлы были разделены на группы: рак, аутоиммунный тиреоидит, полиморфные узлы, фолликулярная опухоль, коллоидный зоб, коллоидная киста, доброкачественный малоклеточный материал ТАБ). Эластичность окружающей нормальной ткани ЩЖ в этих группах существенно не различалась. Рак ЩЖ отличался повышенной жесткостью (114 ± 61 кПа) по сравнению с нормальной паренхимой (31 ± 12 кПа) и другими узлами (34 ± 17 кПа). При этом хорошее прогностическое значение имело соотношение жесткости узла и окружающей паренхимы, которое примерно в 5 раз превышало аналогичный показатель для других видов узлов ($p < 0,001$). К сожалению, в публикации не приводятся данные о видах рака, подтвержденных гистологически. Спорной также представляется группа так называемых фолликулярных опухолей, в которой могли оказаться случаи высокодифференцированного фолликулярного рака.

В исследовании F. Sebagi соавт. [50] участвовали 93 пациента, из них у 61 имелся солитарный узел в ЩЖ и у 32 — многоузловой зоб. У 5 человек выявлен субклинический гипотиреоз и еще у 3 — субклинический тиреотоксикоз. 79 человек подверглись оперативному лечению, среди которых оказались все пациенты с многоузловым зобом и 47 из 61 пациента с единичными узлами. В исследование была включена дополнительная контрольная группа, состоявшая из лиц с нормальной функцией ЩЖ, которым также проводили эластографию сдвиговой волны и стандартное УЗИ. Авторы этой работы не указывают, проводилась ли пункционная биопсия узловых образований перед хирургическим лечением. По результатам послеоперационного гистологичес-

кого исследования у 8 человек с многоузловыми зобами были обнаружены 14 карцином. Средний индекс эластичности ($\pm SD$) в злокачественных узлах оказался значительно выше [150 ± 95 кПа (95% доверительный интервал — ДИ от 30 до 356 кПа)], чем в доброкачественных узлах [36 ± 30 кПа (95% ДИ от 0 до 200 кПа)] и в неизменной ткани ЩЖ [$15,9 \pm 7,6$ кПа (95% ДИ от 5 до 35 кПа)] ($p < 0,001$). При диагностической мощности метода в 80% критическое значение индекса эластичности, свидетельствующее о наличии рака, составило 65 кПа. Индекс эластичности менее 65 кПа (отрицательное значение) был получен в трех случаях папиллярного рака и в одном случае фолликулярной опухоли с неустановленным потенциалом злокачественности. Существенным моментом этого исследования оказалось то, что во всех случаях фолликулярного рака, а также в одном узле медулярного рака и одном случае анапластической карциномы (наиболее агрессивные формы рака ЩЖ) индекс жесткости оказался более 65 кПа.

Помимо количественной оценки жесткости узлов, преимуществом эластографии сдвиговой волны является ее способность оценивать истинную жесткость узлов ЩЖ независимо от наличия фоновых изменений паренхимы, например при носительстве антиреодных антител или АИТ [36].

С практической точки зрения метод эластографии может дать дополнительные возможности в диагностике фолликулярного рака. Цитологическое исследование — “золотой стандарт” дифференциальной диагностики между доброкачественными и злокачественными образованиями ЩЖ — не позволяет дифференцировать фолликулярные неоплазии, в связи с тем что одни и те же признаки могут встречаться как при фолликулярной аденоме, так и при карциноме [3, 14, 20]. Попытки дифференцировать фолликулярные образования с помощью доплеровских методов по типу сосудистого рисунка или интенсивности кровотока также оказались безрезультатны [30, 54]. В исследовании N. Fukunari [27] эластография в режиме реального времени позволила с достаточно высокой точностью (94,2%) дифференцировать фолликулярный рак от фолликулярной аденомы с чувствительностью 87,5% и специфичностью 95,3%. Вместе с тем в другом исследовании она имела низкую специфичность и чувствительность в выявлении фолликулярного рака. В этой работе 102 узла с цитологическим диагнозом “фолликулярная опухоль” или “подозрение на фолликулярную опухоль” были разделены на 2 группы в зависимости от результатов эластографии в режиме реального времени. Первую группу образовали относительно мягкие узлы с эластичностью в 1–2 условных балла,

вторую группу — относительно жесткие узлы с эластичностью в 3–4 балла. В группе “мягких” узлов фолликулярная карцинома гистологически была подтверждена в 50% случаев, что даже выше, чем в группе “жестких” узлов (34%) [33]. Такие расхождения в результатах, по-видимому, связаны прежде всего с субъективной оценкой качественных эластограмм. Действительно, несмотря на предпринятые попытки унифицировать данные, получаемые при эластографии в режиме реального времени (классификация Ueno) [31], в опубликованных клинических исследованиях с использованием этого метода визуализации наблюдалось значимое расхождение результатов между независимыми операторами [52]. Лучшие результаты были получены при количественной оценке эластичности фолликулярных новообразований. В небольшом исследовании с эластографией сдвиговой волны коэффициенты жесткости фолликулярных карцином в несколько раз превышали жесткость аденом [50]. Но для окончательных выводов необходимо большее количество исследований на больших объемах выборок.

Другой перспективной областью применения эластографии, возможно, является многоузловой зоб. Долгое время считалось, что риск наличия рака в многоузловом зобе значительно ниже, чем в солитарных узлах, и в дальнейшем было показано, что в том и другом случае он существенно не отличается [23, 28]. В соответствии с последними рекомендациями профессиональных ассоциаций необходимо проводить ТАБ всех пальпируемых образований, за исключением функционально автономных, даже если речь идет о многоузловом зобе [1, 7], особенно если узловые образования в многоузловом зобе характеризуются разной экзогенностью. Если у пациента более трех узлов в ЩЖ, то одновременная биопсия всех образований будет сопровождаться выраженным дискомфортом и болезненностью. Эластография в сочетании со стандартным УЗИ потенциально позволяет отбирать для проведения ТАБ наиболее подозрительные в плане злокачественности узлы у пациентов с многоузловым зобом.

Заключение

Современные возможности УЗИ существенно облегчили постановку диагноза при разных заболеваниях ЩЖ и открывают перспективы дальнейшего развития простых и доступных способов диагностики. В частности, применение современных доплеровских методов у некоторых пациентов с тиреотоксикозом позволяет помочь установить его природу и в отдельных случаях может явиться альтернативой менее доступной скинтиграфии ЩЖ. Развитие трехмерного ультразвука и эласто-

графии может повысить эффективность и несколько сузить показания для проведения ТАБ при узловом и многоузловым зобом.

Список литературы

1. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Фадеев В.В. и др. Клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов (РАЭ) по диагностике и лечению узлового зоба. Пробл. эндокринол. 2005; 5: 40–42.
2. Зайратьянц О.В. Эпидемиологическая и этиологическая структура узлового зоба по данным аутопсий. Арх. пат. 2004; 66 (6): 24–28.
3. Федотов Н.Ю., Воробьев С.Л., Черников Р.А. и др. Тонкоигольная аспирационная биопсия в диагностике заболеваний щитовидной железы, корреляция между заключениями цитолога и гистолога, технические аспекты. Клин. и экспер. тиреолог. 2009; 5 (4): 28–32.
4. AACE/AME task force on thyroid nodules: American association of clinical endocrinologists medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules. Endocr. Pract. 2006; 12 (1): 63–102.
5. Albores-Saavedra J., Henson D.E., Glazer E., Schwartz A.M. Changing patterns in the incidence and survival of thyroid cancer with follicular phenotype—papillary, follicular, and anaplastic: a morphological and epidemiological study. Endocr. Pathol. 2007; 18 (1): 1–7.
6. Alexander E.K. Approach to the patient with a cytologically indeterminate thyroid nodule. J. Clin. Endocrinol. Metab. 2008; 93: 4175–4182.
7. American Association of Clinical Endocrinologists, Associazione Medici Endocrinologi, and European Thyroid Association Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Management of Thyroid Nodules. Endocr. Pract. 2010; 16 (1): 1–43.
8. Asteria C., Giovanardi A., Pizzocaro A. et al. US elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. Thyroid 2008; 18: 523–531.
9. Belfiore A., La Rosa G.L. Fine-needle aspiration biopsy of the thyroid. Endocrinol. Metab. Clin. N. Am. 2001; 30 (2): 361–400.
10. Bhatia K.S., Rasalkar D.P., Lee Y.P. et al. Cystic change in thyroid nodules: A confounding factor for real-time qualitative thyroid ultrasound elastography. Clin. Radiol. 2011; 66 (9): 799–807.
11. Bogazzi F., Bartalena L., Brogioni S. et al. Color flow Doppler sonography rapidly differentiates type I and type II amiodarone-induced thyrotoxicosis. Thyroid 1997; 7: 541–545.
12. Bogazzi F., Martino E., Dell’Unto E. et al. Thyroid color flow dopplersonography and radioiodine uptake in 55 consecutive patients with amiodarone-induced thyrotoxicosis. J. Endocrinol. Invest. 2003; 26 (7): 635–640.
13. Bojunga J., Herrmann E., Meyer G. et al. Real-time elastography for the differentiation of benign and malignant thyroid nodules: a meta-analysis. Thyroid 2010; 20 (10): 1145–1150.
14. Bonzanini M., Amadori P., Morelli L. et al. Subclassification of the “grey zone” of thyroid cytology: a retrospective descriptive study with clinical, cytological, and histological correlation. J. Thyroid. Res. 2011; 2011: 251680.

15. Cappelli C., Castellano M., Pirola I. et al. The predictive value of ultrasound findings in the management of thyroid nodules. *Int. J. Med. (QJM)* 2007; 100 (1): 29–35.
16. Chernyavsky V.S., Shanker B.A., Davidov T. et al. Is One Benign Fine Needle Aspiration Enough? *Ann. Surg. Oncol.* 2011; Oct. 4 (предварительная электронная публикация).
17. Cooper D.S., Doherty G.M., Haugen B.R. et al. Revised American Thyroid Association Management Guidelines for Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2009; 19 (11): 1167–1214.
18. Eaton S.E., Euntion H.A., Newman C.M. et al. Clinical experience of amiodarone-induced thyrotoxicosis over a 3-year period: role of colour-flow Doppler sonography. *Clin. Endocrinol. (Oxf.)* 2002; 56 (1): 33–38.
19. Erdogan M.F., Anil C., Cesur M. et al. Color flow Doppler sonography for the etiologic diagnosis of hyperthyroidism. *Thyroid* 2007; 17 (3): 223–228.
20. European Federation of Cytology Societies. EFCS; 2007–2009. Fadda G. SIAPEC consensus review [written February 27, 2009; cited June 2009]. Электронный адрес публикации: www.efes.eu.
21. Fatourechi M.M., Hay I.D., McIver B. et al. Invasive fibrous thyroiditis (Riedelthyroiditis): the Mayo Clinic experience, 1976–2008. *Thyroid* 2011; 21 (7): 765–772.
22. Frates M.C., Benson C.B., Doubilet P.M. et al. Can color Dopplersonography aid in the prediction of malignancy of thyroid nodules? *J. Ultrasound Med.* 2003; 22 (2): 127–131.
23. Frates M.C., Benson C.B., Doubilet P.M. et al. Prevalence and distribution of carcinoma in patients with solitary and multiple thyroid nodules on sonography. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2006; 91: 3411–3417.
24. Frates M.C., Benson C.B., Charboneau J.W. et al. Management of thyroid nodules detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference statement. *Radiology* 2005; 237: 794–800.
25. Frey H. Real-time elastography: a new ultrasound procedure for reconstruction of tissue elasticity. *Radiologe* 2003; 43 (10): 850–855.
26. Friedrich-Rust M., Romenski O., Meyer G. et al. Acoustic Radiation Force Impulse-Imaging for the evaluation of the thyroid gland: A limited patient feasibility study. *Ultrasonics* 2011; Jul. 7 (предварительная электронная публикация).
27. Fukunari N. More accurate and sensitive diagnosis for thyroid tumors with elastography – detection and differential diagnosis of thyroid cancer. *MEDIX suppl.* 2007: 16–19. Электронный адрес публикации: www.hitachi-medical.co.jp/medix/pdf_sup/sup_05.
28. Gandolfi P.P., Frisina A., Raffa M. et al. The incidence of thyroid carcinoma in multinodular goiter: retrospective analysis. *Acta Biomed.* 2004; 75: 114–117.
29. Guth S., Heune U., Abere J. et al. Very high prevalence of thyroid nodules detected by high frequency (13 MHz) ultrasound examination. *Eur. J. Clin. Invest.* 2009; 39: 699–706.
30. Jared W., Shigueoka D.C., Cristyfoli J.C. et al. Use of color Doppler ultrasonography for the prediction of malignancy in follicular thyroidneoplasms: systematic review and meta-analysis. *J. Ultrasound Med.* 2010; 29 (3): 419–25.
31. Itoh A., Ueno E., Tohno E. et al. Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis. *Radiology* 2006; 239: 341–350.
32. Kunz A., Blank W., Braun B. De Quervain's subacute thyroiditis – colour Doppler sonography findings. *Ultraschall. Med.* 2005; 26 (2): 102–106.
33. Lippolis P.V., Tognini S., Materazzi G. et al. Elastography actually useful in the presurgical selection of thyroid nodules with indeterminate cytology? *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2011; 96 (11): E1826–1830.
34. Loy M., Perra E., Melis A. et al. Color-flow Doppler sonography in the differential diagnosis and management of amiodarone-induced thyrotoxicosis. *Acta Radiol.* 2007; 48 (2): 628–634.
35. Macedo T.A., Chammas M.C., Jorge P.T. et al. Differentiation between the two types of amiodarone-associated thyrotoxicosis using duplex and amplitude Doppler sonography. *Acta Radiol.* 2007; 48 (4): 412–421.
36. Magri F., Chytiris S., Capelli V. Shear wave elastography in the diagnosis of thyroid nodules: feasibility in the case of coexistent chronic autoimmune Hashimoto's thyroiditis. *Clin. Endocrinol. (Oxf.)* 2011 Jul 9. doi: 10.1111/j.1365-2265.2011.04170.x. (предварительная электронная публикация).
37. Monpeyssen H., Correas J.-M., Tramalloni J. et al. Correlations between shearwaveelastography of thyroid nodules and cytological data: study about 157 patients. Congress: ECR 2011, poster C-1236.
38. Moon H.J., Kwak J.Y., Kim M.J. et al. Can vascularity at power Doppler US help predict thyroid malignancy? *Radiology* 2010; 255 (1): 260–269.
39. Nam-Coong I.S., Kim H.Y., Gong G. et al. Ultrasonography-guided fine needle aspiration biopsy of thyroid incidentalomas: correlation with pathological findings. *Clin. Endocrinol. (Oxf.)* 2004; 60: 21–28.
40. Nishihara E., Amino N., Ohye H. et al. Extent of hypoechogenic area in the thyroid is related with thyroid dysfunction after subacute thyroiditis. *J. Endocrinol. Invest.* 2009; 32 (1): 33–36.
41. Omori N., Omori K., Takano K. Association of the ultrasonographic findings of subacute thyroiditis with thyroid pain and laboratory findings. *Endocr. J.* 2008; 55 (3): 583–588.
42. Ophir J., Garra B., Kallel F. et al. Elastographic imaging. *Ultrasound Med. Biol.* 2000; 26 (1): S23–S29.
43. Pacini F. Management of differentiated thyroid cancer of the follicular epithelium. *Ann. Med.* 2011 Jun 13 [Epub ahead of print].
44. Pedersen O.M., Aardal N.P., Larssen T.B. et al. The value of ultrasonography in predicting autoimmune thyroid disease. *Thyroid* 2000; 10 (3): 251–259.
45. Raab S.S., Vrbic C.M., Grzybicki D.M. et al. Errors in thyroid gland fine-needle aspiration. *Am. J. Clin. Pathol.* 2006; 125: 873–882.
46. Rago T., Scutari M., Santini F. et al. Real-time elastosonography: useful tool for refining the presurgical diagnosis in thyroid nodules with indeterminate or nondiagnostic cytology. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2010; 95 (12): 5274–5280.
47. Rago T., Santini F., Scutari M. et al. US Elastography in Thyroid Nodules. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2007; 92 (8): 2917–2922.
48. Ralls P.W., Mayekawa D.S., Lee K.P. et al. Color-flow Doppler sonography in Graves disease: “thyroid inferno”. *Am. J. Roentgenol.* 1988; 150: 781–784.
49. Salman R., Monpeyssen H., Desarnaud S. et al. Ultrasound, elastography, and fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography imaging in Riedel's thyroiditis: report of two cases. *Thyroid* 2011; 21 (7): 799–804.

50. Sebag F., Vaillant-Lombard J., Berbis J. et al. 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.
51. Slapa R.Z. et al. Advantages and disadvantages of 3D ultrasound of thyroid nodules including slice volume rendering. *Thyroid Res.* 2011; 4: 1–12.
52. Sung H.P., Soo J.K., Eun-Kyung K. Interobserver agreement in assessing the sonographic and elastographic features of malignant thyroid nodules. *Am. J. Roentgenol.* 2009; 193: W416–W423 (электронная публикация).
53. Tranquart F., Bleuzen A., Pierre-Renault P. et al. Elastosonography of thyroid lesions. *J. Radiol.* 2008; 89: 35–39.
54. Trimboli P., Sorrenti S. Low value of color flow-doppler in predicting malignancy of thyroid follicular neoplasms. *Diagn. Cytopathol.* 2009; 37 (5): 391–392.
55. Turnbridge W.M., Evered D.C., Hall R. et al. The spectrum of thyroid disease in a community: Wickham survey. *Clin. Endocrinol. (Oxf.)* 1977; 7: 481–493.
56. Wong R., Cheung W., Stockigt J.R., Topliss D.J. Heterogeneity of amiodarone-induced thyrotoxicosis: evaluation of colour-flow Doppler sonography in predicting therapeutic response. *Intern. Med. J.* 2003; 33 (9–10): 420–426.
57. Xie P., Xiao Y., Liu F. Real-time ultrasound elastography in the diagnosis and differential diagnosis of subacute thyroiditis. *J. Clin. Ultrasound* 2011; Jun. 14. doi: 10.1002/jcu.20850 (электронная публикация).

Книги Издательского дома Видар-М

**Послеоперационный гипотиреоз и профилактика рецидива
заболеваний щитовидной железы
В.В.Фадеев, В.Э.Ванушко**

Книга посвящена послеоперационному гипотиреозу – дефициту тиреоидных гормонов, который развивается после большинства операций на щитовидной железе. Разбираются закономерности его развития и особенности заместительной терапии после хирургического лечения различных заболеваний щитовидной железы и оперативных вмешательств различного объема.

Кроме того, в книге обосновываются современные представления об объемах оперативных вмешательств при основных заболеваниях щитовидной железы с позиции профилактики их рецидива.

Книга адресована эндокринологам и эндокринным хирургам.

www.vidar.ru/catalog/index.asp