

# ULTRASSOM E CÂNCER DA TIREOIDE: UMA REVISÃO DA LITERATURA E CRITÉRIOS ECOGRÁFICOS

## ULTRASOUND AND CANCER OF THE THYROID, A REVISION OF LITERATURE AND ULTRASOUND FEATURES

ANTONIO JOSÉ RIBEIRO FILHO, WELLINGTON DE PAULA MARTINS, FRANCISCO MAUAD FILHO

### RESUMO

*Esta revisão descreve as características ecográficas dos nódulos e suas relações com o câncer da tireoide. Os fatores predisponentes à formação de nódulos e suas diferentes formas de se apresentarem à ultrassonografia, são vistas com ênfase. A ultrassonografia é fácil de executar, amplo acesso a população, não envolve radiação ionizante e é facilmente combinado com citologia aspirativa com agulha fina (PAAF).*

*Portanto, a ultrassonografia de alta resolução aliada ao Doppler colorido, torna-se um modelo satisfatório para avaliação das características específicas e da natureza dos nódulos, enquanto a biópsia aspirativa ajuda na precisão do diagnóstico.*

*Este trabalho discute o papel da ultrassonografia no diagnóstico diferencial dos nódulos suspeitos que merecem PAAF, bem como, na orientação ao clínico quanto a sua abordagem.*

**PALAVRAS CHAVE:** Tireoide; ultrassonografia da tireoide; nódulos da tireoide; câncer da tireoide

### ABSTRACT

*This review describes the sonographic features of the nodules and its relationship with thyroid cancer. Factors predisposing to the formation of nodules and their different ways of presenting themselves to the ultrasound are viewed with emphasis. Ultrasound is easy to perform, broad access to the population, does not involve ionizing radiation and is easily combined with fine needle aspiration cytology (FNA).*

*Therefore, the high-resolution ultrasound combined with color Doppler, it is a suitable model for evaluation of specific characteristics and the nature of the nodules, while the aspiration biopsy helps in accurate diagnosis.*

*This paper discusses the role of ultrasonography in the differential diagnosis of suspicious nodules that FNA deserve, as well as in guiding the clinician about their approach.*

**KEYWORDS:** thyroid, thyroid ultrasound, thyroid nodules, thyroid cancer

### INTRODUÇÃO

Muitas doenças da tireoide podem se apresentar clinicamente com um ou mais nódulos tireoidianos. A detecção de nódulos tornou-se mais comum com o uso generalizado da ultrassonografia, e apesar de representarem problemas clínicos comuns e controversos, este método é o principal suporte para detectar e estabelecer o diagnóstico diferencial de nódulos, bem como servir de guia para a biópsia (PAAF).

Estima-se que cerca de 10% dos adultos possuem nódulos da tireoide palpáveis<sup>1</sup>. Estudos epidemiológicos estimam que a incidência de nódulos da tireoide varie de 6,5% em estudos de exame físico e de pelo menos 50% dos estudos patológicos<sup>2</sup>, com as mulheres sendo mais frequentemente afetadas que os homens.

A ultrassonografia é muito mais sensível do que a palpação, detectando nódulos em cerca de 41% da população e 48% de nódulos adicionais<sup>3</sup>. Apesar da doença tireoidiana nodular ser relativamente comum, o câncer tireoidiano é raro e representa menos de 2,5% de todas as neoplasias malignas<sup>4</sup>. A American Cancer Society estimou mais de 37.000 novos casos nos Estados Unidos em 2009 e a estimativa de óbitos por câncer de tireoide foi de apenas 0,2% do total<sup>5</sup>.

A exposição à radiação ionizante (importante fator de risco para carcinoma), deficiência de iodo, tireoidites, múltiplas síndromes neoplásicas endócrinas e hiperplasia benigna são as principais causas de formação nodular, aumentando o risco de câncer da tireoide<sup>4</sup>.

### CORRESPONDÊNCIA:

ANTONIO JOSÉ RIBEIRO FILHO  
AVENIDA JOAQUIM NABUCO, 649 CENTRO  
PETROLINA- PE CEP 56304-040  
EMAIL: FERTILY@OI.COM.BR

Novas tecnologias associadas à ultrassonografia aumentaram a sensibilidade na detecção do câncer da tireoide. Ainda que a maioria esmagadora dos nódulos tireoidianos seja benigna, o desafio clínico é distinguir os poucos nódulos malignos significativos dos muitos benignos e, assim, identificar os pacientes em que a excisão cirúrgica é realmente indicada, desta forma, estudos ecográficos de imagem e citologia de agulha fina (PAAF), são as principais ferramentas utilizadas pelo clínico<sup>6</sup>.

## HISTÓRIA CLÍNICA

Pacientes com nódulo na tireoide deve ser avaliado com história clínica e exame físico completo<sup>1</sup>. Elementos importantes da história clínica do paciente que aumentam a probabilidade de malignidade como radiação, síndromes genéticas, sexo masculino e achado ecográfico de um nódulo hipoeoico deve levar a PAAF, mesmo na ausência de outras características importantes<sup>4</sup>.

Assim como, história de um parente de primeiro grau com câncer de tireoide deve ser cuidadosamente avaliada, principalmente ao considerar a ocorrência da doença familiar não medular.

## CÂNCER DA TIREOIDE

A incidência é baixa e, mesmo surgindo, é considerada indolente 4. Dados do programa do Instituto Nacional do câncer (SEER) dos Estados Unidos revelaram que em 20 anos a taxa de sobrevivência foi de 99% para pacientes com precoce diagnóstico e tratamento para carcinoma papilífero. Aqueles que não trataram imediatamente em 20 anos, a taxa de sobrevida foi de 97%<sup>7</sup>.

Os achados da literatura levam a uma séria reflexão, por parte dos especialistas, quais nódulos de fato devem ser observados ou abordados cirurgicamente. Discutiremos os achados ecográficos determinantes para esta orientação.

## ESTUDOS DE IMAGEM

Imagens nodulares da tireoide podem ser visibilizados pela TC (tomografia computadorizada) e por estudos de medicina nuclear<sup>4</sup>. Todavia, a ultrassonografia com o uso de transdutores lineares de alta frequência (7,5 a 16 MHz) é hoje o método de imagem de escolha para avaliação dos nódulos da tireoide<sup>6</sup>, muito precisa e sensível para detectar nódulos, dimensioná-los com precisão, identificar suas características, pode avaliar alterações parenquimatosas difusas, ausente de radiação ionizante, baixo custo, não invasivo, embora limitado em diferenciar tumores benignos e malignos<sup>1</sup>.

Os métodos Power Doppler e Doppler colorido têm sido amplamente estudados como importantes coadjuvantes no diagnóstico de nódulo suspeito. Vários estudos mostraram que nódulos neoplásicos (adenomas e carcinomas) contêm sinais importantes de fluxo interno, por outro lado, nódulos císticos coloides são praticamente desprovidos de fluxo<sup>8</sup>. No entanto, vários estudos têm demonstrado que índice de resistência (IR) e velocidade sistólica máxima (MSV) não devem ser usados como parâmetros únicos para diferenciar nódulo benigno de maligno<sup>9</sup>.

## CARACTERÍSTICAS ULTRASSONOGRÁFICAS DOS NÓDULOS TIREOIDIANOS

A nomenclatura nódulo é usada para descrever uma condição patológica da glândula tireoide tanto para cistos quanto para massas sólidas. Os achados mais comuns são nódulos completamente císticos, podendo estes possuir coloides internos ou sangue, passando a se chamarem de cistos coloides e hemorrágicos respectivamente<sup>4</sup>.

A maioria dos nódulos sólidos da tireoide são benignos, chamados de adenomatoides, mas outros nódulos sólidos também poderão ser encontrados em tireoidite de Hashimoto, os chamados hiperplásicos<sup>10</sup>. Nódulos sólidos neoplásicos incluem adenomas foliculares benigno, carcinoma folicular, adenomas de células hurthle, carcinomas de células hurthle, carcinoma papilar, carcinoma medular, carcinoma anaplásico, linfomas primário da tireoide e doença metastática<sup>2</sup>.

Durante o exame, o ultrassonografista deve descrever a posição de cada nódulo, suas medidas (longitudinal, ântero-posterior e transversal), ecotextura (sólido, misto ou cístico), ecogenicidade (aneicoicas, isoecoicas, hipoeicoicas e hipereicoicas), características das margens e presença de halo periférico, presença de calcificações internas (micro ou macro calcificações) e presença de linfonodos cervical<sup>11</sup>. O achado de múltiplos nódulos deve ser visto com cautela, onde todos os nódulos devem ser avaliados quanto suas características benignas ou malignas<sup>11</sup>.

## TAMANHO DO NÓDULO

A literatura recomenda PAAF em todos os nódulos sólidos maiores que 1cm<sup>1</sup>. Nódulos menores de 1cm podem ser acompanhados anualmente e ainda que tamanho não seja critério para benigno ou maligno, porém determina para decisão de biópsia. A ultrassonografia entra como uma grande aliada a PAAF em abordar nódulos não palpáveis e está associada a uma menor taxa de resultados falso-negativos<sup>12</sup>. A PAAF está indicada também para situações de crescimento do nódulo, invasão extracapsular e presença de linfonodos cervicais suspeitos. Pacientes com história familiar de carcinoma medular ou paciente do sexo masculino também deve levar a PAAF.

## PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS NA ABORDAGEM DOS NÓDULOS

A aparência e o tamanho do nódulo são as duas principais características para decidir se deve ser aspirado por agulha fina e o nódulo puramente cístico é o único achado considerado benigno<sup>4</sup>. Ainda que não haja nenhuma característica totalmente sensível e específica para o câncer<sup>13</sup>, a combinação de vários fatores dentro de um padrão estabelecido será fundamental para triagem destes nódulos<sup>14</sup>. Para os nódulos benignos, existem cinco modelos que tem sido demonstrado com alta especificidade e para os nódulos suspeitos abordaremos os padrões ecográficos preocupantes que sugerem biópsia.

## PADRÕES ASSOCIADOS À BENIGNIDADE

### 1. Nódulos císticos com ou sem foco ecogênico interno

Nódulos fluidos com menos de 10mm, solitários ou múltiplos, são considerados benignos e acredita-se serem oriundos

de hiperplasia nodular da tireoide levando a cistos coloides<sup>14</sup>. Dentro destes cistos observamos pequenos focos ecogênicos formando reverberação posterior, conhecidos como cauda de cometa (Figura 1).

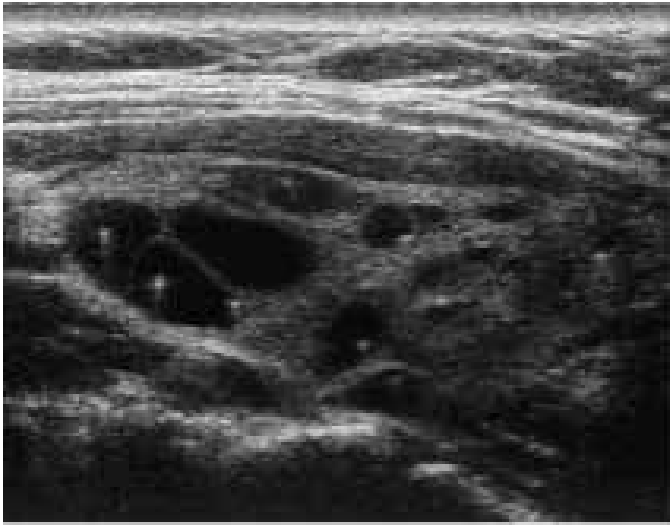


Figura 1. Ultrassonografia de uma mulher de 50 anos com cistos coloides demonstrando vários cistos com artefatos interno formando reverberação.<sup>4</sup>  
From: Henrichsen TL e Reading CC, 2011

## 2. Padrão em favo de mel

O padrão de favo de mel (Figura 2) aparece como inúmeros cistos separados por finas septações<sup>14</sup> e não é considerado neoplásico. Utilizando transdutores de alta frequência é possível observar, na imagem de favo de mel, focos ecogênicos internos e a maioria são avascular ou pobremente vascular. Estes focos ecogênicos não devem ser confundidos com micro calcificações, pois apenas correspondem a conexões das paredes finas dos cistos. Em um estudo, o aspecto morfológico de favo de mel foi 100% específico para hiperplasia nodular benigna<sup>15</sup>. Em outro estudo, todos os 210 nódulos com o aspecto de favo de mel foram benignos e 196 dos 210 nódulos foram lidos como cisto coloidal à luz da histopatologia.



Figura 2. Ultrassonografia de uma mulher de 33 anos com um nódulo benigno da tireoide e demonstrando o clássico padrão de favo de mel.<sup>14</sup>  
From: Reading CC, Charboneau JW et al, 2005

## 3. Inúmeras pequenas nodulações

Grande número de pequenos nódulos hipoeoicos em todos os lobos, separados por traves ecogênicas, é outro padrão de benignidade<sup>14</sup>, sendo múltiplos folículos linfoides com envolvimento fibrótico. Segundo a literatura, este achado tem 95% de valor preditivo positivo para tireoidite de Hashimoto (Figura 3)<sup>16</sup> e outros como hiperplasia nodular e adenomas folicular. Porém, 16% dos maiores nódulos são malignos, usualmente carcinoma papilífero e raramente linfoma. Sendo, portanto, uma incidência maior do que a população geral, devendo ser biopsiados<sup>10</sup>.

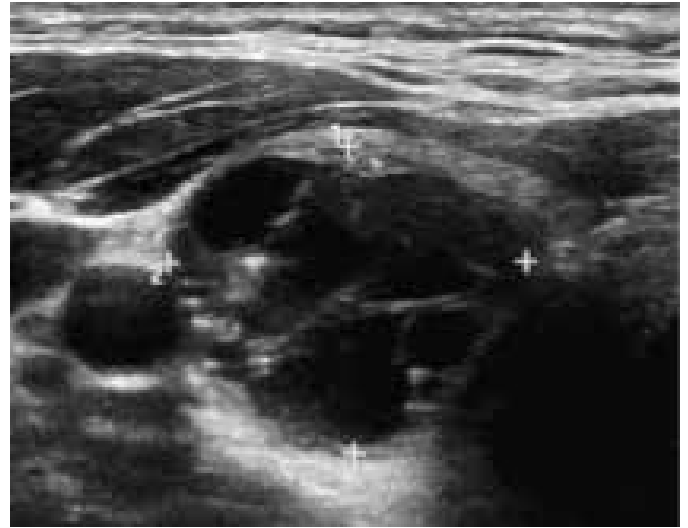


Figura 3. Imagem ultrassonográfica de uma mulher de 36 anos com um nódulo benigno demonstrando mudança cística.<sup>14</sup>  
From: Reading CC, Charboneau JW et al, 2005

## 4. Marcadamente hiperecoico

Um nódulo hiperecoico ao ultrassom (Figura 4) é considerado 100% específico para benignidade. Segundo vários autores, embora raros nódulos malignos serem hiperecoicos, este achado ecográfico deve pensar em benignidade. Este padrão pode ser um nódulo coloidal ou tireoidite nodular focal de Hashimoto.

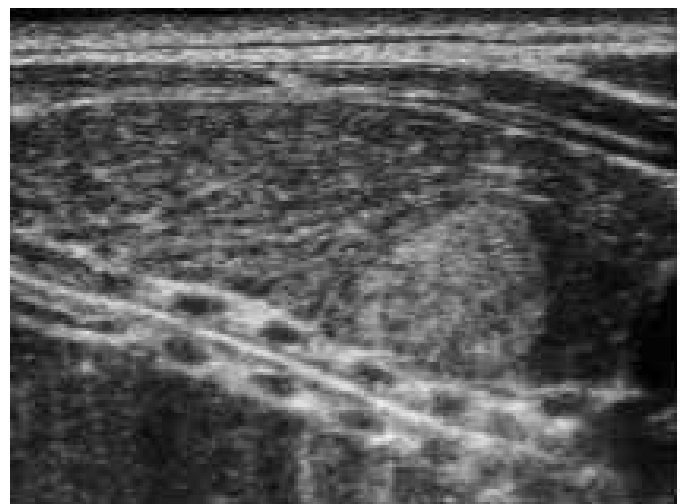


Figura 4. Imagem ultrassonográfica de um garoto de 16 anos com um padrão de múltiplos pequenos nódulos hipoeoicos com seu diagnóstico conhecido de tireoidite linfocítica crônica (tireoidite de Hashimoto).<sup>4</sup>  
From: Henrichsen TL e Reading CC, 2011

## PADRÕES ULTRASSONOGRÁFICOS SUSPEITOS DE MALIGNIDADE

**1. Nódulos sólidos hipoeoicos com discretos focos ecogênicos**

Mesmo sendo a ultrassonografia o método de escolha para o estudo de imagem para os nódulos tireoidianos, não se permite caracterizar um nódulo com aspecto maligno. Todavia, os achados ecográficos de hipoeogenicidade, predomínio de vascularização central à periférica, microcalcificações, margens irregulares e ausência de halo são aspectos que têm sido sistematicamente associados com malignidade.

É consenso na literatura que nódulo hipoeoico com presença de micro calcificações está intimamente relacionado ao carcinoma papilífero<sup>14</sup>. Comparando com os demais nódulos da glândula, é sabido que em 86 a 90% do carcinoma papilífero estes nódulos são hipoeoicos<sup>17</sup>. Outros estudos mostraram que esta afirmação foi contundente para pequenos tumores de 8 a 15 mm, demonstrando que 87% desses tumores foram hipoeoicos<sup>11</sup>.

Ainda que hipoeogenicidade isoladamente não seja específico, pois um grande número de nódulos benignos têm aparência semelhante, a combinação com outra característica que tenha alta especificidade trará um alto padrão para PAAF.

Especificidade de microcalcificações para malignidade é de 93 a 97%<sup>11</sup>. A sensibilidade é menor, apenas em 42% dos carcinomas papilíferos que contém microcalcificações<sup>17</sup>, porém o valor preditivo positivo para micro calcificações tem sido demonstrado em 70 a 71%<sup>18</sup>. Durante a realização da ultrassonografia, microcalcificações não são visualizadas (Figura 5), porém ocorrendo agrupamento com sombra acústica posterior poderão ser vistos (Figura 5).

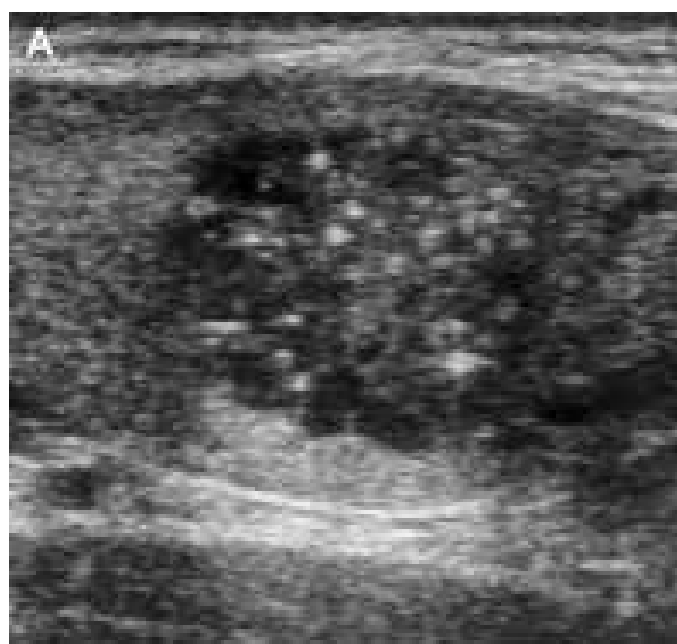


Figura 5. (A) Ultrassonografia de um homem de 33 anos com carcinoma papilífero da tireoide demonstrando clássico padrão de hipoeogenicidade com micro calcificações. (From: Henrichsen TL e Reading CC, 2011)

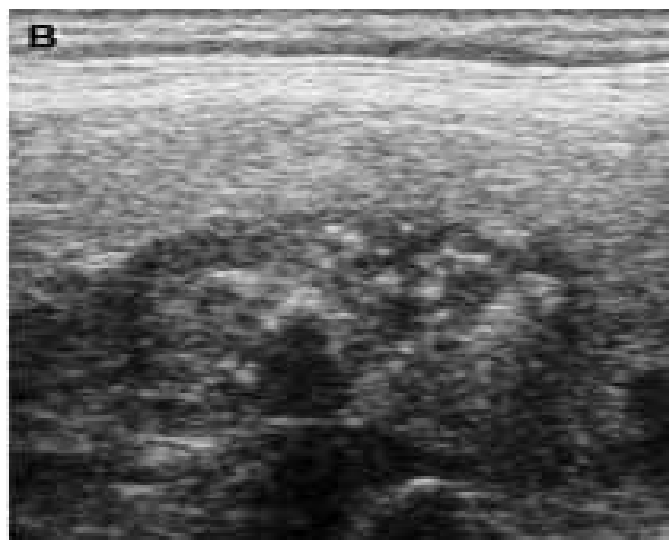


Figura 5. (B) Ultrassonografia de uma mulher de 54 anos com carcinoma papilífero da tireoide com micro calcificações agrupadas. <sup>4</sup> From: Henrichsen TL e Reading CC, 2011

**2. Nódulos sólidos hipoeoicos com grosseira calcificação central**

O padrão ecográfico de hipoeogenicidade associado a grosseira calcificação central, deve recomendar biópsia aspirativa com agulha fina (PAAF). Embora este achado possa ser visto em nódulos císticos em observação, este padrão deve-se pensar em carcinoma papilífero ou medular<sup>14</sup>. A grande maioria deste padrão ecográfico é carcinoma papilífero, levando em consideração a raridade do medular (3-5%).

Recomenda-se o cuidado de avaliar ambos os lobos a busca de nódulos multicêntricos, diante do achado de calcificação grosseira central. Assim como, deve existir igual preocupação para carcinoma medular diante de um nódulo em sexo masculino. Portanto, a PAAF está recomendada diante de nódulo hipoeoico com calcificação grosseira central (Figura 6).

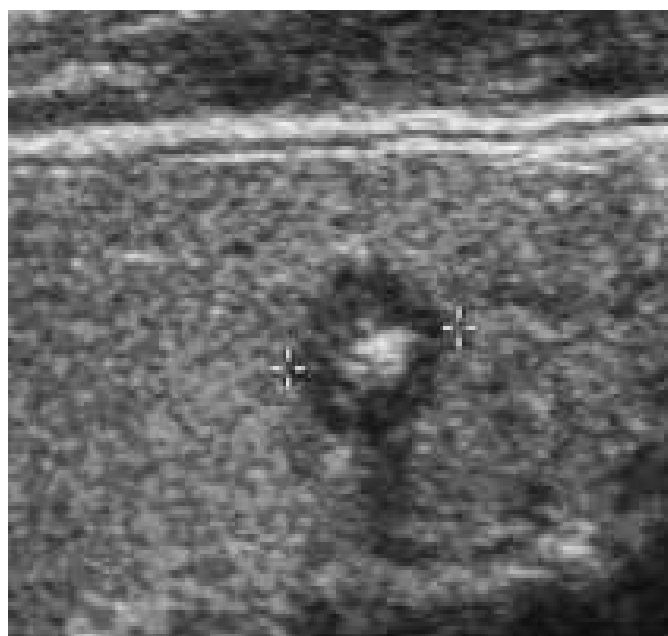


Figura 6. Ultrassonografia de uma mulher de 69 anos com carcinoma medular da tireoide mostrando o clássico padrão de um nódulo hipoeoico com calcificação grosseira central. <sup>4</sup> From: Henrichsen TL e Reading CC, 2011

### 3. Nódulo sólido homogêneo ovalado com cápsula fina

A Figura 7 mostra um modelo típico de lesão folicular, estes nódulos sólidos se apresentam com ecotextura homogênea, são ovais e com fina cápsula. Tais lesões ainda podem ser isoecoicas, hipoeicoicas ou hipereicoicas<sup>14</sup>, sendo portanto difícil definir benignidade e malignidade.

A literatura descreve hipoeogenicidade, halo e um maior tamanho do nódulo favoráveis a carcinoma folicular<sup>19</sup>. No entanto, tais características ainda faltam especificidade e, portanto, a PAAF deve ser recomendada. A literatura é clara na indicação de lobectomia ou tireoidectomia diante de um diagnóstico citológico de lesão folicular, todavia, a mesma é insuficiente para excluir invasão vascular ou capsular, sendo estes o fator diferenciador entre adenoma folicular e carcinoma folicular (folicular, variante folicular e carcinoma papilífero).

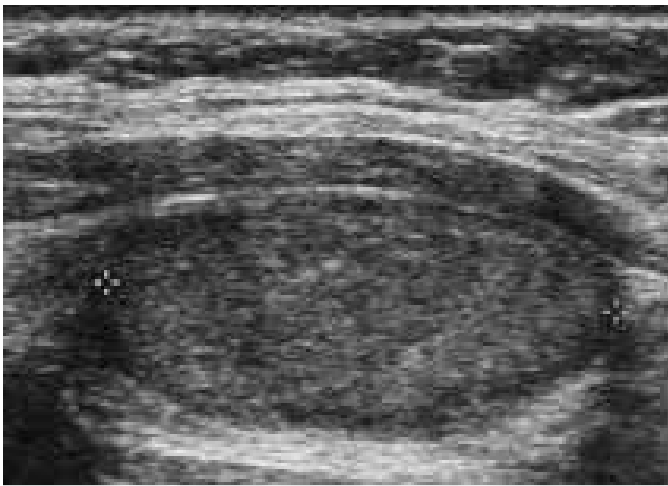


Figura 7. Ultrassonografia de uma mulher de 56 anos com um adenoma folicular benigno demonstrando o clássico padrão de nódulo oval homogêneo com uma fina cápsula.<sup>4</sup>  
From: Henrichsen TL e Reading CC, 2011

### 4. Sombra refratária nas bordas de um nódulo sólido

A sombra refratária ocorre no momento de dois tecidos com diferentes sons de propagação de velocidades ao ângulo oblíquo a onda sonora (figura.8). Uma sombra refratária na borda de um nódulo aumenta a possibilidade de ser maligno. Outros autores descrevem a falta de especificidade para este achado, bem como, aumento da vascularização central ou periférica, margens irregulares e presença ou não de halo pode ser visto em nódulos benignos ou malignos<sup>4</sup>.

#### RECOMENDAÇÕES DAS SOCIEDADES

Diversas sociedades têm descrito diretrizes para orientar quando realizar biópsia de nódulo suspeito de tireoide. As recomendações são baseadas em diferentes posições conforme investigações científicas<sup>20</sup>. O tamanho do nódulo e suas características são os pilares para estas orientações. As recomendações da Associação Americana de Tireoide (ATA) e da Sociedade de radiologistas em ultrassonografia (SUR) estão resumidas na tabela 1.

Embora vários cenários não estejam presentes nesta tabela como o valor do TSH e presença de vários nódulos similares

na glândula, por outro lado, esta prevê orientações para a maioria dos nódulos. Conforme orientação da ATA, a PAAF deve ser realizada se o valor do TSH é elevado ou normal e outros critérios ecográficos estão presentes. Assim como, um baixo nível de TSH deve fazer cintilografia. As recomendações da ATA na tabela 1 são para nódulos iso ou hipofuncionantes em pacientes com TSH baixo ou pacientes TSH normal ou baixo. As duas sociedades recomendam biópsia de linfonodos anormais à ultrassonografia.

Nenhum dos critérios de orientações já descrito pelas diversas sociedades é totalmente aceito, embora vários estudos tenham tentado validar a eficácia do guidelines. Esta polêmica tem sido principalmente para os pacientes com pequeno volume de câncer diferenciado da tireoide.

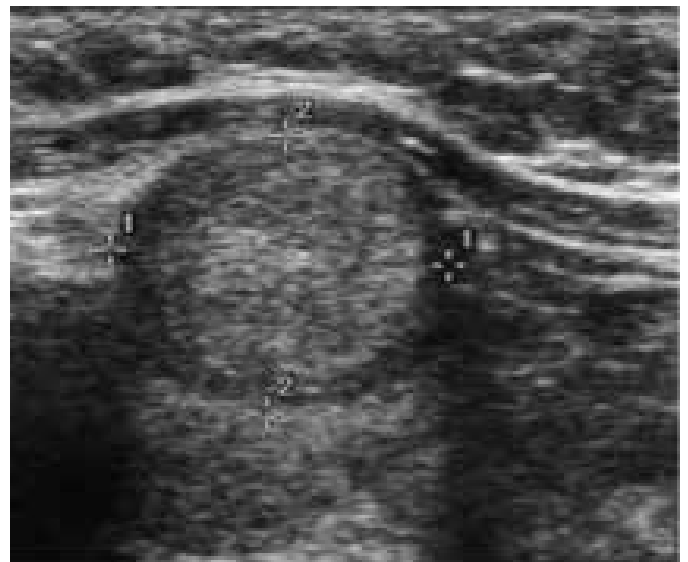


Figura 8. Ultrassonografia de uma mulher de 43 anos com carcinoma papilífero demonstrando o padrão de um nódulo sólido com sombra refratária nas margens.<sup>4</sup>  
From: Henrichsen TL e Reading CC, 2011

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nódulo da tireoide é um dos achados patológicos mais frequentes da glândula, pode ser diagnosticada clinicamente, mas muitas vezes os achados clínicos podem ser inconclusivos. Nestes casos os estudos por imagem associado a punção por agulha fina guiado pelo ultrassom, podem ser úteis na conclusão diagnóstica. A ultrassonografia é um exame de baixo custo e fácil acesso, quando comparada aos demais métodos de imagem. Com o advento de equipamentos de alta resolução, a ultrassonografia se tornou o método de imagem de primeira escolha nos casos suspeitos de nódulos ligados ao câncer. O ultrassonografista deve estar preparado para realizar um exame que proporcione ao médico assistente, dados confiáveis para uma tomada de decisões. Isto somente será possível com os conhecimentos das novas tecnologias do ultrassom ligado ao estudo Doppler color e dos critérios ecográficos utilizados pelas associações competentes. Apesar de vários consensos terem sido publicados acerca das características suspeitas de nódulos e câncer da tireoide, ainda serão necessários outros estudos apropriados para diferentes regiões ou países<sup>1</sup>.



**Tabela 1. Diretrizes para recomendações de biópsia de nódulo da tireoide, critérios para biópsia segunda ATA E SUR**  
**ATA (Associação Americana de Tireoide)**  
**SUR (Sociedade de radiologistas em ultrassonografia)**  
**PAAF (Punção aspirativa por agulha fina)**

Tamanho	Recomendação
(mm)	
5-10	(ATA) PAAF se fatores de risco clínico e fatores suspeitos ultrassonográficos (SUR) Nenhuma recomendação
10-15	(ATA) PAAF se nódulo contém micro calcificações ou são sólidos (SUR) Fortemente considerar PAAF se nódulo contém micro calcificações
15-20	(ATA) PAAF se nódulo contém micro calcificações, é sólido ou é tanto sólido e cístico com fatores suspeitos (SUR) Fortemente considerar PAAF se nódulos conter micro calcificações ou é sólido com calcificações grosseiras
>20	(ATA) PAAF para todos os nódulos com exceção para o puramente cístico (SUR) Fortemente considerar PAAF se nódulo contém micro calcificações, é sólida com calcificações grosseiras, tanto é sólido e cístico ou é cístico com nódulo mural ou substancial crescimento

From: American Thyroid Association Guidelines, 2009<sup>20</sup>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camargo R, Corigliano S, Friguglietti C, Gauna A, Harach R, Munizaga F, Niepomniszcze H, Pitoia F, Pretell E, Vaisman M, Ward LS, Wohlk N, Tomimori E. Latin American thyroid societ. Arq Bras Endocrin Metabol. 2009; 53(9):1167-75.
- Brander A, Viikinkoski P, Nickels J, et al. Thyroid gland: US screening in a random adult population. Radiology 1991;181(3):683-7.
- Tan GH, Gharib H. Thyroid incidentalomas: management approaches to nonpalpable nodules discovered incidentally on thyroid imaging. Ann Intern Med 1997;126(3):226-31.
- Henrichsen TL, Reading CC. Radiol Clin North Am. 2011; 49(3):417-24.
- Jemal A, Siegel R, Ward E, et al. Cancer statistics, 2009. CA Cancer J Clin 2009; 59(4):225-49.
- Bomeli SR, LeBeau SO, Ferris RL. Otolaryngol Clin North Am. 2010; 43(2): 229-38.
- Davies L, Welch HG. Thyroid cancer survival in the United States: observational data from 1973 to 2005. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2010; 136(5):440-4.
- Chammas MC, Gerhard R, de Oliveira IR, Widman A, de Barros N, Durazzo M, et al. Thyroid nodules: evaluation with power Doppler and duplex Doppler ultrasound. Otolaryngol Head Neck Surg. 2005;132(6):874-82.
- Fratés MC, Benson CB, Doubilet PM, et al. Can color Doppler sonography aid in the prediction of malignancy of thyroid nodules? J Ultrasound Med. 2003; 22(2):127-31.
- Anderson L, Middleton WD, Teefey SA, et al. Hashimoto thyroiditis: part 2, sonographic analysis of benign and malignant nodules in patients with diffuse Hashimoto thyroiditis. AJR Am J Roentgenol 2010; 195(1):216-22.
- Papini E, Guglielmi R, Bianchini A, et al. Risk of malignancy in nonpalpable thyroid nodules: predictive value of ultrasound and color-Doppler features. J Clin Endocrinol Metab 2002;87(5):1941-6.
- Iared W, Shigueoka DC, Cristofoli JC, et al. Use of color Doppler ultrasonography for the prediction of malignancy in follicular thyroid neoplasms: systematic review and meta-analysis. J Ultrasound Med. 2010;29(3):419-25.
- Wienke JR, Chong WK, Fielding JR, et al. Sonographic features of benign thyroid nodules: interobserver reliability and overlap with malignancy. J Ultrasound Med 2003;22(10):1027-31.
- Reading CC, Charboneau JW, Hay ID, et al. Sonography of thyroid nodules: a "classic pattern" diagnostic approach. Ultrasound Q 2005;21(3):157-65.
- Ginat DT, Butani D, Giampoli EJ, et al. Pearls and pitfalls of thyroid nodule sonography and fine-needle aspiration. Ultrasound Q 2010; 26(3):171-8.
- Yeh HC, Futterweit W, Gilbert P. Micronodulation: ultrasonographic sign of Hashimoto thyroiditis. J Ultrasound Med 1996;15(12):813-9.
- Chan BK, Desser TS, McDougall IR, et al. Common and uncommon sonographic features of papillary thyroid carcinoma. J Ultrasound Med 2003; 22(10): 1083-90.
- Kakkos SK, Scopa CD, Chalmoukis AK, et al. Relative risk of cancer in sonographically detected thyroid nodules with calcifications. J Clin Ultrasound 2000;28(7):347-52.
- Sillery JC, Reading CC, Charboneau JW, et al. Thyroid follicular carcinoma: sonographic features of 50 cases. AJR Am J Roentgenol 2010;194(1):44-54.
- American Thyroid Association Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer, Cooper DS, Doherty GM, et al. Revised American Thyroid Association management guide-lines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. Thyroid 2009;19(11):1167-214.