

Ultrassonografia de alta frequência (22 MHz) na avaliação dos tumores malignos cutâneos

High frequency ultrasonography (22 MHz) in the evaluation of malignant skin tumors

Ultrasonografía de alta frecuencia (22 MHz) en la evaluación de los tumores malignos cutáneos

Elisa O. Barcaui,* Antônio Carlos P. Carvalho, Juan Piñeiro-Maceira, Carlos B. Barcaui

Resumo

A pele é um órgão extenso que, por ocupar a superfície corporal, possibilita a realização de procedimentos diagnósticos e investigativos não invasivos. Com o crescente aumento da incidência dos tumores cutâneos (melanoma e não melanoma), especialmente em indivíduos jovens, tornou-se um desafio estabelecer um diagnóstico correto visando identificar as lesões malignas, eliminar os procedimentos cirúrgicos desnecessários e minimizar problemas inestéticos provenientes da conduta terapêutica. Neste contexto, novos métodos de imagem estão sendo desenvolvidos. Técnicas como a dermatoscopia, a microscopia confocal e o ultrassom de alta frequência (Usaf) possibilitam o estudo, em tempo real, das lesões cutâneas, tornando-se excelentes ferramentas pré-operatórias. Contudo, estes métodos variam consideravelmente, quando avaliamos penetração, resolução e aplicabilidade. A dermatoscopia é um exame complementar de grande impacto na prática dermatológica que possibilita diferenciar lesões cutâneas malignas de benignas precocemente. Com este recurso, é possível avaliar a extensão da lesão nos eixos longitudinal e transversal. No entanto, determinar sua profundidade e eventual invasão de estruturas adjacentes, como cartilagem e músculo, com base apenas na avaliação clínico-dermatoscópica é inviável. O recente desenvolvimento de aparelhos de ultrassom com frequência maior que 15 MHz tornou possível a identificação das diferentes camadas e estruturas da pele e anexos, ampliando consideravelmente seu uso nas condições dermatológicas. Com o Usaf, consegue-se delimitar a margem tumoral pela diferença de refração entre a área tumoral hipoeicoica e a região perilesional, hipereicoica. Paralelamente, o estudo com Doppler colorido permite a avaliação da vascularização tumoral, sua natureza e distribuição. Desta forma, o Usaf proporciona o estudo das lesões cutâneas tumorais, pois reconhece a lesão, fornece sua exata dimensão, localização e padrão vascular, além de identificar as camadas cutâneas e estruturas adjacentes envolvidas, de forma não invasiva.

Descritores: Ultrassonografia; Neoplasias; Pele; Diagnóstico.

Abstract

The skin is a large organ that, by occupying the body surface, allows the execution of non-invasive diagnostic and research procedures. With the increasing incidence of skin tumors (melanoma and non-melanoma), especially in young individuals, it has become a challenge to establish a correct diagnosis of malignant lesions, eliminate unnecessary surgical procedures and minimize unaesthetic problems due to therapeutic approach. In this context, new image methods are being developed. Techniques such as dermoscopy, reflective confocal microscopy and high frequency ultrasound (HFUS) enable the study, in real time, of skin lesions, becoming excellent pre-surgical tools. However, these methods differ considerably in their penetration, resolution and applicability. Dermoscopy is a complementary examination of great impact in dermatological practice that makes the differentiation of malignant from benign skin lesions possible very early. Dermoscopy allows the evaluation of a lesion on the longitudinal and transverse axes. Nevertheless, to figure out its depth and potential invasion of adjacent structures, such as cartilage and muscle, based only in clinical-dermoscopic evaluation is unfeasible. The recent development of ultrasound devices with greater than 15 MHz frequency has made possible to identify

the different layers and structures of the skin and appendages, expanding considerably its use in dermatological conditions. With HFUS we can define the tumor margin by the difference of refraction between the hypoechoic tumor area and the perilesional region, hyperechoic. At the same time, the study of color Doppler provides the assessment of tumor vascular pattern, its nature and distribution. Thus, HFUS supplies the non-invasive study of tumor cutaneous lesions, since it recognizes the lesion, its precise dimension, location, vascular pattern and identifies the adjacent skin layers involved.

Keywords: Ultrasonography; Neoplasms; Skin; Diagnosis.

Resumen

La piel es un órgano extenso que, por ocupar la superficie corporal, posibilita la realización de procedimientos diagnósticos e investigativos no invasivos. Con el creciente aumento de la incidencia de los tumores cutáneos (melanoma y no melanoma), especialmente en individuos jóvenes, se ha vuelto un desafío: establecer un diagnóstico correcto que apunte a identificar las lesiones malignas, eliminar los procedimientos quirúrgicos innecesarios y minimizar los problemas inestéticos resultantes de la conducta terapéutica. En este contexto, nuevos métodos de imagen están siendo desarrollados. Técnicas como la dermatoscopia, la microscopía confocal y el ultrasonido de alta frecuencia (Usaf) posibilitan el estudio, en tiempo real, de las lesiones cutáneas, volviéndose excelentes herramientas preoperatorias. Sin embargo, estos métodos varían considerablemente, cuando evaluamos su penetración, resolución y aplicabilidad. La dermatoscopia es un examen complementar de gran impacto en la práctica dermatológica que posibilita diferenciar lesiones cutáneas malignas de benignas precozmente. Con este recurso es posible evaluar la extensión de la lesión en los ejes longitudinal y transversal. No obstante, determinar la profundidad y eventual invasión de estructuras adyacentes, como cartilago y musculo, basándose sólo en la evaluación clínico dermatoscópica es inviable. El desarrollo reciente de aparatos de ultrasonido con frecuencia mayor a 15Mhz hizo posible la identificación de las diferentes capas, estructuras de la piel y anexos, ampliando considerablemente su uso en situaciones dermatológicas. Con el Usaf, se consigue delimitar el margen tumoral por la diferencia de refracción entre el área tumoral hipoechoica y la región perilesional, hiperechoica. Paralelamente, el estudio con Doppler colorido permite la evaluación de la vascularización tumoral, su naturaleza y distribución. De esta forma, el Usaf facilita el estudio de las lesiones cutáneas tumorales, pues reconoce la lesión, proporciona su exacta dimensión, localización y patrón vascular, además de identificar las capas cutáneas y estructuras adyacentes implicadas, de forma no invasiva.

Palabra clave: Ultrasonografía; Neoplasias; Piel; Diagnóstico.

Introdução

A incidência dos tumores malignos cutâneos, melanoma e não melanoma, vem aumentando, progressivamente, nos últimos anos. A exata estatística desta progressão é de difícil determinação devido à variação de protocolos e registros de dados.^{1,2}

De todos os tumores que acometem o homem, o câncer cutâneo tipo não melanoma é o mais comum.³ A grande maioria deste tipo de neoplasia é oriunda da alteração das células basais e escamosas da pele, originando, respectivamente, o carcinoma basocelular (CBC) e o carcinoma espinocelular (CEC). Lesões malignas provenientes de outros tipos celulares presentes na estrutura cutânea, como células de Merkel, linfócitos, células endoteliais vasculares, células formadoras de estruturas anexiais e células do estroma mesenquimal, também podem ser agrupadas como câncer cutâneo não melanoma; porém, devido à baixa

frequência, abordaremos apenas o CBC e o CEC.⁴

Estima-se que a incidência do CBC vem, de forma isolada, aumentando 10% ao ano, universalmente.¹ No Brasil, segundo dados do Instituto Nacional do Câncer (Inca), 63.280 novos casos foram diagnosticados em 2012.⁵

O melanoma é o tumor mais agressivo da espécie humana. Sua incidência, nas últimas décadas, cresceu mais do que qualquer outro tumor sólido.⁶ Mundialmente, estima-se 200.000 novos casos e 48.000 mortes decorrentes desta neoplasia ao ano.² A melhor estratégia para diminuir a taxa de mortalidade é o diagnóstico precoce.⁷

Recentemente, os dermatologistas incorporaram as técnicas de diagnóstico por imagem ao diagnóstico das lesões cutâneas, tumorais e não tumorais.⁷

A ultrassonografia é utilizada na dermatologia desde os anos 1970 para avaliar o espessamento cutâneo. O recente desenvolvimento de aparelhos com frequência maior que 15 MHz originou

o ultrassom de alta frequência (Usaf) e tornou possível a identificação das diferentes camadas e estruturas da pele e anexos, ampliando consideravelmente seu uso nas diferentes condições dermatológicas, particularmente nas neoplasias cutâneas. Estes equipamentos têm baixa penetração e, conseqüentemente, excelente resolução para visualização de estruturas superficiais.⁸ Sua associação com Doppler colorido permite o estudo da microcirculação tumoral.⁹

Neste trabalho, descrevemos as principais características clínicas dos tumores malignos cutâneos e como o Usaf possibilita uma melhor avaliação pré-operatória.

Principais neoplasias malignas cutâneas

Carcinoma basocelular

O CBC é a neoplasia cutânea mais comum (75 a 90%). Aproximadamente 40% dos pacientes que tiveram CBC irão apresentar uma ou mais lesões desta categoria em dez anos.¹⁰

Estatisticamente, 80% dos casos ocorrem em pessoas acima de 60 anos.¹ Porém, estudos epidemiológicos demonstram que sua incidência vem aumentando, drasticamente, em indivíduos mais jovens.⁴ Fatores como a predileção por área corporal fotoexposta e a maior prevalência em países próximos à linha do Equador ratificam o papel da radiação solar na gênese tumoral. A exposição solar intensa e intermitente, principalmente na infância e adolescência, aumenta o risco da doença.¹ A imunossupressão também predispõe o indivíduo ao CBC. Em imunocompetentes, a proporção de CBC para CEC é de 4:1, enquanto que nos pacientes transplantados esta proporção é inversa. A mutação dos genes de supressão tumoral p53 e do PTCH (via de sinalização Hedgehog) é encontrada nos casos de CBC.¹¹

Clinicamente, as lesões recentes são pequenas, translúcidas ou peroladas, com telangiectasias. Não possuem lesões precursoras. Os subtipos mais comuns são: nodular, superficial, pigmentado, ulcerado e morfeiforme. O tipo nodular é o mais frequente e localiza-se preferencialmente na cabeça e no pescoço. O nódulo aumenta de tamanho lentamente e pode sofrer

ulceração central. O tipo superficial constitui uma placa com crescimento periférico e ocorre, predominantemente, no tronco. O pigmentado, por conter melanina, deve ser diferenciado do melanoma. Por ter limites imprecisos, o morfeiforme pode ser de difícil diagnóstico clínico.^{10,11}

Quanto à classificação histopatológica, a Organização Mundial de Saúde (OMS) sugere que os subtipos sejam diferenciados de acordo com o padrão de crescimento: nodular (sólido, adenoide e cístico), superficial, micronodular e infiltrativo. Devido ao alto índice de recorrência, os três últimos subtipos são considerados de alto risco.¹⁰ É comum, em uma mesma lesão, a associação de dois ou mais subtipos histopatológicos (10 a 40% dos casos).¹

O CBC cresce por invasão direta e parece ser necessário que o estroma adjacente suporte seu crescimento, o que explicaria seu baixo poder de metastatizar através de vasos sanguíneos e linfáticos.¹² As metástases, quando ocorrem, derivam de tumores primários localizados, preferencialmente, na face e na orelha e acometem linfonodos regionais, ossos, pulmões e fígado.¹¹ Estudos apontam alto índice de recorrência das lesões localizadas na face (principalmente pálpebra, nariz e orelha) e previamente excisadas de forma incompleta.¹³ Por isso, muitas vezes são adotadas medidas terapêuticas como ampla ressecção cirúrgica, o que pode levar a problemas funcionais e estéticos. Por outro lado, excisões incompletas são incriminadas por mudar a estrutura tumoral, gerando um comportamento mais agressivo.^{14,15} Sartore e colaboradores apontam que de 5 a 50% dos CBCs são incompletamente excisados.¹² A determinação da extensão tumoral e a correta margem de segurança é de fundamental importância para escolha terapêutica, pois o objetivo fundamental é a eliminação completa do tumor com a máxima preservação da função e da estética.^{11,12}

Carcinoma espinocelular

Originado das células epiteliais da pele e mucosas, possui capacidade de invasão local e de metastatizar a distância. De acordo com o potencial maligno, os CECs são frequentemente separados em dois grupos: os oriundos da pele com dano actínico (menos agressivos, produzem metástases em menos de 1% dos casos); e os originados em áreas de radiação ionizante e não

ionizante, trajetos fistulosos crônicos, áreas de queimaduras ou úlceras crônicas (tipicamente mais agressivos).

Fatores etiopatogênicos são similares aos do CBC. A imunossupressão, tanto em paçientes transplantados como em fototerapia por longo período, aumenta significativamente o risco de desenvolver CEC. Neste caso, a doença é mais agressiva. O papilomavírus humano tipo 16 e 18 é encontrado em tumores escamosos na área genital. O arsênico pode ser responsável por lesões *in situ* e invasivas.^{1,17}

Lesões localizadas na genitália, mucosa e orelha, maiores que 2 cm e em sítio de processo inflamatório crônico, como cicatriz de queimadura, apresentam maior risco de metastatizar.^{1,18}

A lesão inicial, tanto na pele sadia quanto na acometida por doença pré-maligna, surge como uma pápula, nódulo ou placa avermelhada, em geral ceratósica ou ulcerada. Apresentam crescimento rápido, quando comparados ao CBC. Nos caucasianos, a localização de predileção é nas regiões fotoexpostas; nos negros é mais comumente encontrada nos membros inferiores (traumatismo).

Como na maioria dos casos, o CEC metastatiza primeiro para os gânglios linfáticos regionais, estes devem sempre ser examinados diante de uma lesão clínica suspeita.¹⁶

Melanoma

Originado dos melanócitos, apresenta, em geral, sítio primário cutâneo, mas, ocasionalmente, pode surgir no globo ocular, meninge e mucosas. Incide igualmente em ambos os sexos. A prevalência é maior em indivíduos de pele clara, em portadores da síndrome do nevo displásico e em pacientes com mais de 50 nevos melanocíticos.^{2,6}

O risco de desenvolver melanoma depende de fatores genéticos e ambientais. Apesar dos mecanismos etiopatogênicos não serem totalmente esclarecidos, fatores genéticos, como mutações do MC1R associados a fatores ambientais, principalmente a exposição solar, predispõem à doença. A mutação do gene CDKN2A é encontrada nos casos de melanoma *familiar* e em pacientes com melanomas múltiplos. Apesar de rara, a alteração do gene CDK4 aumenta substancialmente a susceptibilidade à doença.⁶

A forma de exposição solar interfere no curso

clínico do melanoma: exposição intensa e intermitente no tronco de pacientes com múltiplos nevos está relacionada à doença em indivíduos de meia-idade (relação com mutação do BRAF); em indivíduos idosos, a associação se faz com a exposição solar crônica.

Alterações do sistema imunológico também participam na gênese do melanoma: imunodeficiências congênitas ou adquiridas e imunossupressão (quimioterapia para neoplasias ou em transplantados) estão associados a lesões múltiplas ou metastáticas.

O melanoma pode se desenvolver a partir de uma lesão névica pré-existente (de 20 a 40% dos casos), ou surgir de novo.²

Pode ser classificado clinicopatologicamente em: extensivo superficial, nodular, lentigo maligno e acral. O tipo extensivo superficial representa 70% dos casos e acomete frequentemente o tronco, no homem, e os membros inferiores, nas mulheres. Clinicamente, as lesões são maculopapulosas com diferentes tonalidades. O melanoma nodular apresenta aspecto hemisférico, pediculado ou não. O tipo lentigo maligno possui melhor prognóstico e sua incidência aumenta com a idade, influenciada pela exposição solar. O melanoma acral é o mais frequente da raça negra. Em geral, é diagnosticado tardiamente, o que resulta em um pior prognóstico.

Independentemente da sua forma clínica, a lesão possui como características assimetria, bordas irregulares, cores variadas e diâmetro maior que 6 mm, o que compõe a regra do ABCD.

Apesar de o melanoma apresentar critérios para o diagnóstico clínico/morfológico bem-estabelecidos, um em cada três casos é diagnosticado de forma incorreta.²⁰

Ultrassom de alta frequência

Utilizada na dermatologia desde a década de 1970, a ultrassonografia é um método de diagnóstico por imagem indolor e não radioativo que se baseia na reflexão de ondas sonoras através do tecido.^{14,21} De acordo com a estrutura anatômica, vascularização e densidade, as ondas ultrassônicas são refletidas de volta ao transdutor que as transforma em uma escala de cinza, observada no monitor. Estas imagens são obtidas por seções verticais.²² Quanto maior a frequência das ondas emitidas pelo transdutor, maior a resolução es-

pacial e consequente visualização de estruturas próximas a ele. A introdução de transdutores com frequência maior que 15 MHz originou o ultrassom de alta frequência (Usaf). O menor comprimento de onda obtido com esta frequência possibilitou uma melhor avaliação de estruturas superficiais ampliando significativamente seu uso nas doenças cutâneas.⁸

Aparelhos com frequência maior que 15 MHz permitem estudo da pele e de seus anexos, pois possibilitam distinguir as camadas e estruturas cutâneas. Contudo, equipamentos com frequência acima de 20 MHz são os que apresentam melhor resolução para o estudo de estruturas superficiais.²³

Na análise ultrassonográfica cutânea, preconiza-se a utilização de grossa camada de gel, entre a pele e o transdutor, para melhor obtenção de um ponto focal.¹⁴

É relevante o uso de transdutor delicado, que se adapte ao contorno cutâneo dos diferentes segmentos corporais, como face e falange distal. O contato do transdutor com a pele deve ser o mais suave possível, para evitar compressão das estruturas anatômicas, que, neste tecido, são superficiais e delgadas.

Na pele normal, a ecogenicidade de cada camada depende do seu principal componente, que na epiderme é a queratina; na derme, o colágeno, e os lóbulos de gordura, no subcutâneo. Na imagem ultrassonográfica, a epiderme aparece como uma linha hiperecoica, a derme como uma banda hiperecoica menos brilhosa que a epiderme, e o subcutâneo como uma camada hipoeicoica com a presença de septos fibrosos hiperecoicos no seu interior (Figura 1).²¹

No ultrassom, os tumores cutâneos geralmente se apresentam como áreas hipoeogênicas homogêneas, que se contrastam com o tecido sadio adjacente.²⁴ Além da ecogenicidade, pode-se avaliar as medidas nos eixos longitudinal, transversal e axial, as bordas, o contorno e o envolvimento das camadas profundas como músculo, cartilagem e osso. O estudo da vascularização pode ser feito com a associação do Doppler colorido ou *power Doppler*, que possibilita observar o tipo, o tamanho e a natureza (arterial ou venosa) dos vasos tumorais.¹⁴

Como as lesões cutâneas podem ser assimétricas, a medida da espessura tumoral deve se apoiar no local de maior invasão.¹⁹

No Usaf, o CBC se apresenta como uma massa hipoeogênica, bem delimitada, com contorno irregular, geralmente localizada na derme, mas podendo se estender a planos profundos.¹⁵ Frequentemente, observa-se a presença de pontos hiperecoicos no seu interior (Figura 2). Estas imagens são atribuídas à presença de cistos córneos, microcalcificações ou aglomerados de células apoptóticas no interior da massa tumoral.^{24,25} Há relatos na literatura de lesões-satélites subclínicas que foram diagnosticadas com uso do Usaf.¹⁵ O fluxo sanguíneo intra e peritumoral é discreto e constituído por artérias e veias de baixo fluxo.¹⁴

Apesar das aparências do CBC e do CEC serem semelhantes ao Usaf, é possível sugerir a distinção entre estes dois tumores, uma vez que o último não apresenta os pontos hiperecoicos no interior da massa tumoral (Figura 3). O CEC, devido ao seu comportamento mais agressivo, tem maior possibilidade de invadir tecidos moles, cartilagem e osso adjacente. No mapeamento com Doppler colorido, este apresenta padrão misto, com vascularização interna e periférica. Marmur e colaboradores apontam que devido à característica dos CECs de geralmente demonstrarem hiperqueratose e pelo maior processo inflamatório associado, a área tumoral pode ser superestimada quando avaliada ao ultrassom.²⁴

No melanoma, o Usaf é utilizado para estabelecer a espessura, as margens e a vascularização tumoral. Porém, apesar das lesões névicas apresentarem ecogenicidade irregular e o melanoma homogênea, estas lesões não podem ser diferenciadas ao Usaf, o que pode superestimar o tamanho tumoral.^{7,26,27} Na imagem ultrassonográfica, o melanoma geralmente se apresenta como uma área hipoeogênica homogênea, de formato oval ou fusiforme (Figura 4). Nas lesões ulceradas, a epiderme pode estar irregular.¹⁹ O mapeamento das lesões melanocíticas com Doppler colorido demonstra que, no melanoma, a vascularização é mais intensa do que nas lesões benignas, predominando vasos arteriais de baixo fluxo. O potencial metastático destas lesões pode ser estimado pelo estudo da angiogênese tumoral.^{19,28,29} A avaliação ultrassonográfica do acometimento dos linfonodos regionais mostra melhor resultado para detecção de metástases do que o exame clínico.¹⁹

Alguns fatores podem levar ao erro na medida da espessura tumoral com Usaf: processo infla-

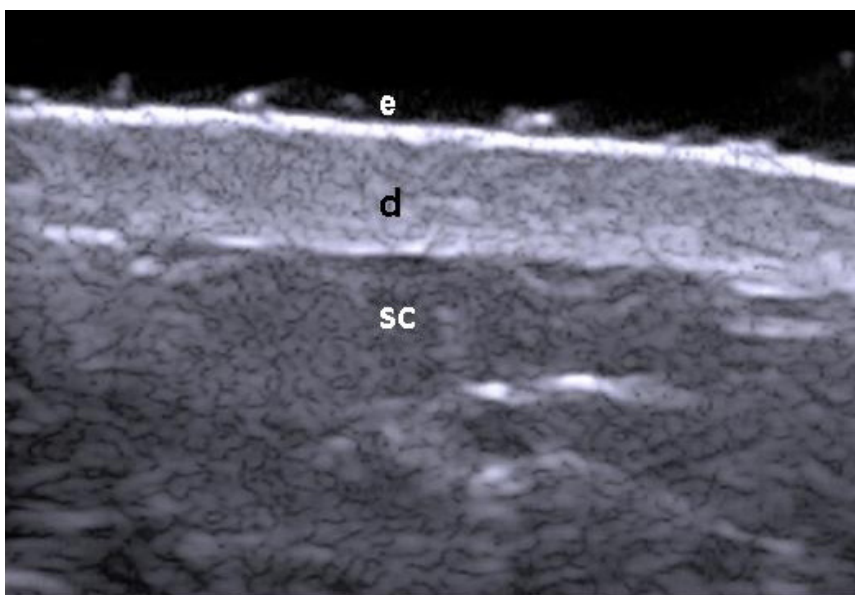


Figura 1. Usaf, visão transversa. Epiderme (e), derme (d) e tecido subcutâneo (sc) com a presença dos septos fibrosos.

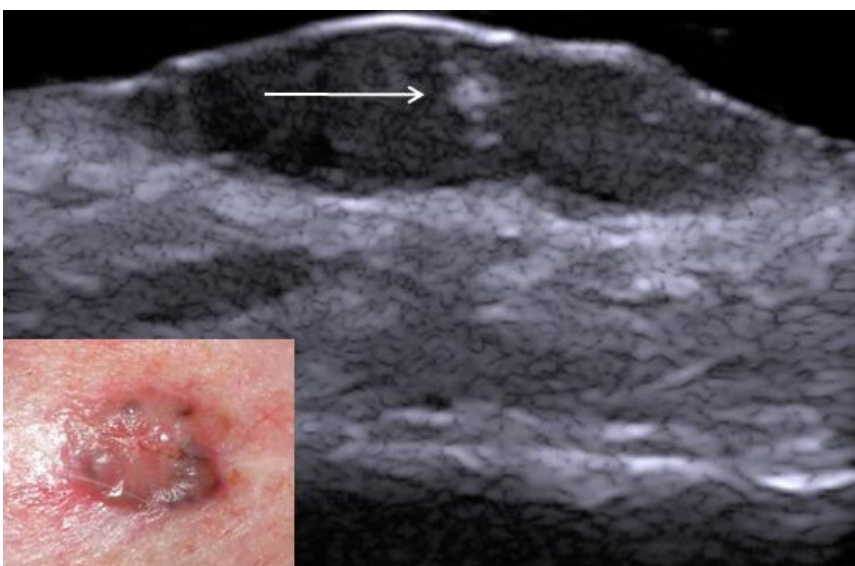


Figura 2. Usaf, visão longitudinal. Presença de lesão hipoeoica bem delimitada, com envolvimento dérmico e presença de pontos hiperecoicos no interior (seta).

Considerações finais

matório associado à neoplasia ou procedimentos prévios ao exame, presença de glândulas hipertróficas perilesionais e associação nevus-melanoma podem superestimar seu tamanho e a presença de ulceração subestimar. Como limitações do método, temos a incapacidade de detectar lesões epidérmicas e com menos de 0,1 mm de diâmetro e ser operador-dependente.^{12,14,23,25}

Até o presente momento, o exame histopatológico é o padrão-ouro para diagnóstico e avaliações morfológica e estrutural dos tumores cutâneos. Contudo, novas técnicas para diagnóstico *in vivo* vêm sendo utilizadas para agilizar o diagnóstico e otimizar a avaliação pré-operatória.

Estudos apontam que o exame com Usaf representa um excelente método para avaliar o

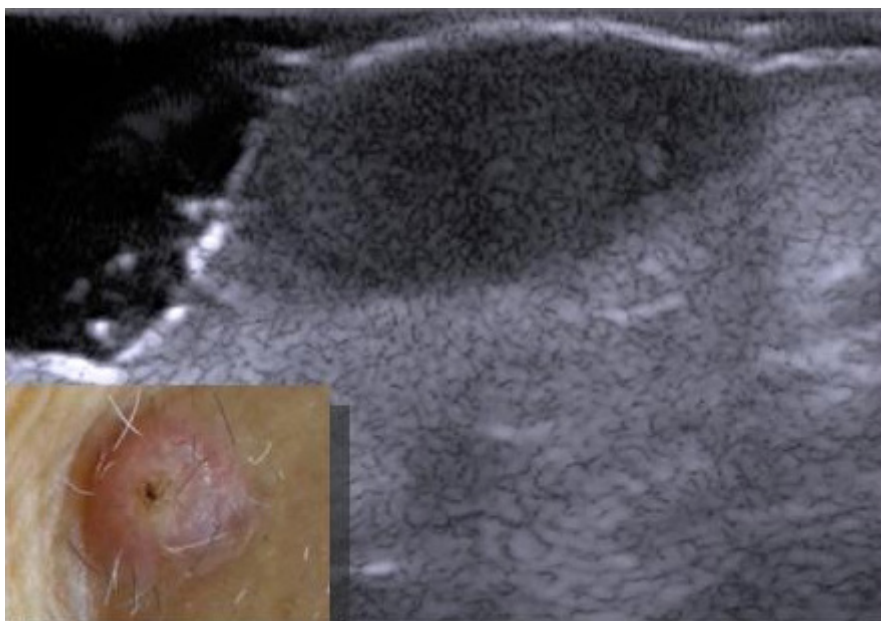


Figura 3. Usaf, visão transversa. Lesão hipoecoica, homogênea.

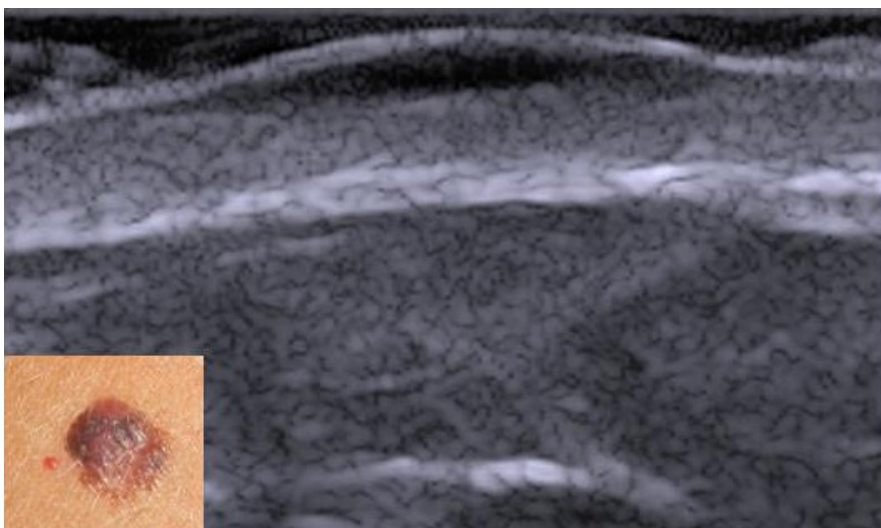


Figura 4. Usaf, visão longitudinal. Presença de lesão fusiforme, hipoeocogênica, bem delimitada, localizada na derme.

câncer da pele. Incapaz de avaliar a celularidade tumoral, não pode ser utilizado para confirmação diagnóstica, mas possibilita a realização de um estudo pré-operatório detalhado: analisando as diferentes camadas da pele e suas respectivas espessuras, indicando a natureza tumoral (cística ou sólida), fornecendo sua dimensão, exata localização e acometimento de estruturas adjacentes. Em associação, o fluxo sanguíneo da lesão e seus arredores podem ser estimados pelo estudo com

Doppler colorido. Esta análise fornece parâmetros importantes para a orientação da conduta terapêutica.

Referências

1. Madan V, Lear JT, Szeimies RM. Non-melanoma skin cancer. *Lancet*. 2012;375:673-85.
2. Eggermont AMM, Spatz A, Robert C. Cutaneous melanoma. *Lancet*. 2014;383:816-27.

3. Diepgen TL, Mahler V. The epidemiology of skin cancer. *Br J Dermatol*. 2002;146(suppl 61):1-6.
4. Ridky TW. Nonmelanoma skin cancer. *J Am Acad Dermatol*. 2007;57:484-501.
5. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2014: incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2014. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/estimativa/2014/>>. Acesso em: 31/07/2014.
6. Négrier S, Fervers B, Bailly C, Beckendorf V, Cupis-sol D, Doré JF, et al. Cutaneous melanoma. *Br J Cancer*. 2001;84(2):81-5.
7. Psaty EL, Halpern AC. Current and emerging technologies in melanoma diagnosis: the state of the art. *Clin Dermatol*. 2009;27:35-45.
8. Kleinerman R, Whang TB, Bard RL, Marmur ES. Ultrasound in dermatology: principles and applications. *J Am Acad Dermatol*. 2012;67(3):478-87.
9. Guitera P, Menzies SW. State of the art of diagnostic technology for early-stage melanoma. *Expert Rev Anticancer Ther*. 2011;5:715.
10. Raasch BA, Buettner PG, Garbe C. Basal cell carcinoma: histological classification and body-site distribution. *Br J Dermatol*. 2006;155:401-7.
11. Rubin AI, Chen EH, Ratner DR. Basal cell carcinoma. *N Engl J Med*. 2005;353:2262-9.
12. Nassiri-Kashani M, Sadr B, Fanian F, Kamyab K, Noormohammadpour P, Shahshahani MM, et al. Pre-operative assessment of basal cell carcinoma dimensions using high frequency ultrasonography and its correlation with histopathology. *Skin Res Technol*. 2013;19:e132-e138.
13. Bobadilla F, Wortsman X, Muñoz C, Segovia L, Espinoza M, Jemec GBE. Pre-surgical high resolution of facial basal cell carcinoma: Correlation with histology. *Cancer Imaging*. 2008;8:163-72.
14. Wortsman X. Sonography of facial cutaneous basal cell carcinoma. A first-line imaging technique. *J Ultrasound Med*. 2013;32:567-72.
15. Ocanha JP, Dias JT, Miot HA, Stolf HO, Marques MEA, Abbade LPF. Relapses and recurrences of basal cell carcinoma. *An Bras Dermatol*. 2011. Mar-Apr;86(2):386-9.
16. Rieger KE, Linos E, Egbert BM, Swetter SM. Recurrence rates associated with incompletely excised low-risk nonmelanoma skin cancer. *J Cutan Pathol*. 2010;37:59-67.
17. Stern RS, Liebman EJ, Vakeva L. Oral psoralen and ultraviolet-A light (PUVA) treatment of psoriasis and persistent risk of nonmelanoma skin cancer. PUVA Follow-up Study. *J Natl Cancer Inst*. 1998;90:1278-1284.
18. Fitzpatrick PJ, Harwood AA. Acute epithelioma--an aggressive squamous cell carcinoma of the skin. *Am J Clin Oncol*. 1985;8:468-71.
19. Wortsman X. Sonography of the primary cutaneous melanoma: a review. *Radiol Res Pract*. 2012;1-6.
20. Wolf IH, Smolle J, Soyer HP, Kerl H. Sensivity in the clinical diagnosis of malignant melanoma. *Melanoma Res*. 1998;8:425-9.
21. Wortsman X, Wortsman J. Clinical usefulness of variable-frequency ultrasound in localized lesions of the skin. *J Am Acad Dermatol*. 62(2):247-56.
22. Ulrich M, Stockfleth E, Roewert-Huber J, Astner S. Noninvasive diagnostic tools for nonmelanoma skin cancer. *Br J Dermatol*. 2007;157(2):56-8.
23. Crisan M, Crisan D, Sannino G, Lupsor M, Badea R, Amzica F. Ultrasonographic staging of cutaneous malignant tumors: nautrasonographic depth index. *Arch Dermatol Res*. 2013;305:305-13.
24. Marmur ES, Berkowitz EZ, Fuchs BS, Singer GK, Yoo JY. Use of high frequency, high resolution ultrasound before Mohs surgery. *Dermatol Surg*. 2010;36:841-7.
25. Desai TD, Desai AD, Horowitz DC, Kartono F, Wahl T. The use of high-frequency ultrasound in the evaluation of superficial and nodular basal cell carcinoma. *Dermatol Surg*. 2007;33:1220-7.
26. Kaikaris V, Samsanavicius D, Maslauskas K, Rimdeika R, Valiukeviciene S, Makstiene J, et al. Measurement of melanoma thickness – comparison of two methods: ultrasound versus morphology. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2011;64:796-802.
27. Dummer W, Blaheta HJ, Bastian BC, Schenk T, Brocker EB, Remy W. Preoperative characterization of pigmented skin lesions by epiluminescence microscopy and high-frequency ultrasound. *Arch Dermatol*. 1995;131:279-85.
28. Machet L, Belot V, Naouri M, Boka M, Mourtada Y, Giraudeau B, et al. Preoperative measurement of thickness of cutaneous melanoma using high-resolution 20 MHz ultrasound imaging: a monocenter prospective study and systematic review of the literature. *Ultrasound Med Biol*. 2009;35(9):1411-20.
29. Bessoud B, Lassau N, Koscielny S, Longvert C, Avril MF, Duvillard P, et al. High-frequency sonography and color doppler in the management of pigmented skin lesions. *Ultrasound Med Biol*. 2003;29(6):875-79.

Recebido: 15/05/2014.
Revisado: 02/07/2014.
Aprovado: 31/07/2014.

Elisa O. Barcaui

Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu* em Radiologia.
Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Antônio Carlos P. Carvalho

Departamento de Radiologia. Programa de Pós-graduação em Medicina. Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Juan Piñeiro-Maceira

Departamento de Dermatologia e Anatomia Patológica.
Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Carlos B. Barcaui

Disciplina de Dermatologia. Departamento de Especialidades Médicas. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.