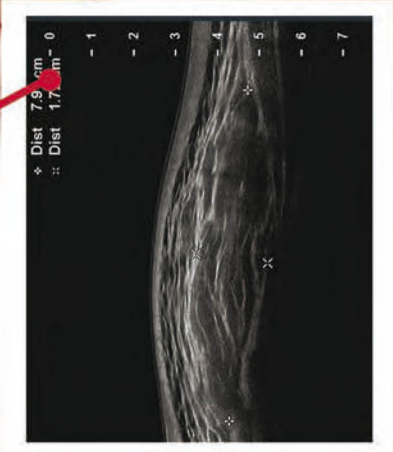


CONTÉM
ACESSO A
VÍDEOS



TRATADO de
Ultrassom
Dermatológico

Editora
Ximena Wortsman

Diivros

TRATADO de
Ultrassom
Dermatológico

XIMENA WORTSMAN

Institute for Diagnostic Imaging and Research
of the Skin and Soft Tissues, Santiago, RM, Chile

Department of Dermatology, Universidad de Chile, Santiago, RM, Chile

Department of Dermatology, Pontificia Universidad Católica de Chile,
Santiago, RM, Chile

Rio de Janeiro

Dilivros

2024

PARTE I – OS REQUISITOS

1	Recomendações Técnicas, Contextos, Protocolos, Treinamento e Relatórios dos Exames de Ultrassom Dermatológico.....	3
	<i>Ximena Wortsman</i>	
2	Treinamento em Ultrassom Dermatológico.....	17
	<i>Fernando Alfageme</i>	
3	Conceitos Dermatológicos e Terminologia.....	21
	<i>Diana Crisan e Maria Crisan</i>	
4	Imagem de Ultrassom: Princípios Básicos e Terminologia.....	81
	<i>Diana Gaitini, Yehuda Ullmann e Marcia Javitt</i>	
5	Anatomia Ultrassonográfica Abrangente da Pele Normal, das Unhas, dos Cabelos/Pelos e Estruturas Adjacentes	99
	<i>Ximena Wortsman, Camila Ferreira-Wortsman, Yamile Corredoira e Kharla Pizarro</i>	
6	Anatomia Topográfica Relevante da Cabeça, Variantes Anatômicas e Zonas de Risco.....	111
	<i>Ximena Wortsman e Camila Ferreira-Wortsman</i>	

PARTE II – CARACTERÍSTICAS ULTRASSONOGRÁFICAS DE CONDIÇÕES DERMATOLÓGICAS COMUNS

7	Ultrassom de Condições Cutâneas Congênitas	145
	<i>Ximena Wortsman, Kharla Pizarro, Yamile Corredoira, Claudia Morales e Laura Carreño</i>	
8	Tumores e Pseudotumores Não Vasculares Benignos.....	171
	<i>Ximena Wortsman, Kharla Pizarro, Yamile Corredoira, Laura Carreño e Claudia Morales</i>	
9	Conceitos Essenciais sobre Ultrassonografia do Câncer de Pele.....	199
	<i>Ximena Wortsman, Kharla Pizarro, Yamile Corredoira, Laura Carreño e Claudia Morales</i>	

Sumário

10	Ultrassom do Melanoma Cutâneo: Avaliação do Tumor Primário e Estadiamento Locoregional	225
	<i>Orlando Catalano</i>	
11	Ultrassom dos Linfomas Cutâneos.....	265
	<i>Anitha Mandava</i>	
12	Uso do Ultrassom no Tratamento Criocirúrgico.....	275
	<i>Paola Pasquali e Myrto-Georgia Trakatelli</i>	
13	Exame Ultrassonográfico do Carcinoma Basocelular com Ultrassom de Alta Frequência de 20 MHz e 75 MHz	283
	<i>Artur Bezugly</i>	
14	Papel da Ultrassonografia na Frequência de 50 MHz no Câncer de Pele	299
	<i>Jie Liu, Yu-Kun Wang e Qing-Li Zhu</i>	
15	O Papel do Ultrassom em Frequência de 70 MHz no Câncer de Pele	309
	<i>Teresa Oranges, Valentina Dini e Marco Romanelli</i>	
16	Ultrassom dos Tumores Vasculares	319
	<i>Ximena Wortsman</i>	
17	Principais Conceitos sobre a Ultrassonografia das Condições Inflamatórias Dermatológicas.....	333
	<i>Ximena Wortsman, Yamile Corredoira, Kharla Pizarro, Laura Carreño e Claudia Morales</i>	
18	Revisão Clínica das Condições Dermatológicas Inflamatórias.....	361
	<i>Cristián Vera-Kellet</i>	
19	Revisão Clínica da Psoríase e Artrite Psoriática.....	367
	<i>Fernando Valenzuela e Rodrigo Flores</i>	
20	Ultrassonografia das Infestações e Infecções Comuns.....	391
	<i>Marcio Bouer e Ximena Wortsman</i>	
21	Ultrassonografia das Condições Ungueais	411
	<i>Ximena Wortsman, Yamile Corredoira, Kharla Pizarro, Laura Careño e Claudia Morales</i>	
22	Ultrassonografia nos Procedimentos Estéticos	441
	<i>Ximena Wortsman</i>	
23	Ultrassonografia Cutânea na Dermatologia Pediátrica	461
	<i>Ana Isabel Rodríguez Bandera</i>	

PARTE III – PRATICIDADES

24	Dicas para a Elaboração de Laudos de Exames de Ultrassonográficos Dermatológicos	519
	<i>Ximena Wortsman</i>	
25	Intervenção Guiada por Ultrassonografia nos Tumores, Pseudotumores e Lesões Vasculares em Tecidos Moles	531
	<i>Jose Luis del Cura e Gorka del Cura</i>	
26	Procedimentos Assistidos por Ultrassonografia na Hidradenite Supurativa	543
	<i>Francisco Javier García Martínez</i>	
27	 Ultrassonografia Intervencionista Dermatológica em Procedimentos Estéticos	551
	<i>Fernanda Aquino Cavallieri e Laíla Klotz de Almeida Balassiano</i>	
28	O Papel da Ultrassonografia no Uso da Hialuronidase	559
	<i>Leonie W. Schelke e Peter J. Velthuis</i>	
	Apêndice: Módulos de Autoavaliação (Questões CME).....	565
	Índice remissivo	585

Colaboradores



▶ **Fernando Alfageme**

Department of Dermatology, Hospital Universitario Puerta del Hierro Majadahonda, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain

▶ **Artur Bezugly**

Department of Dermatology and Cosmetology, Academy of Postgraduate Education under the Federal State Budgetary Unit Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Medical Assistance and Medical Technologies of the Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

▶ **Marcio Bouer**

Department of Radiology, Fleury Laboratory, São Paulo, Brazil

▶ **Laura Carreño**

Department of Pathology, Dermopathology Section, Universidad de Chile, Santiago, Chile

▶ **Orlando Catalano**

Department of Radiology, Varelli Diagnostic Institute, Naples, Italy

▶ **Fernanda Aquino Cavallieri**

Clínica Cavallieri, Rio de Janeiro, Brazil

▶ **Yamile Corredoira**

Department of Pathology, Dermopathology Section, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Department of Pathology, Hospital San Borja Arriaran, Central Campus Faculty of Medicine, Universidad de Chile, Santiago, Chile

▶ **Diana Crisan**

Department of Dermatology and Allergic Diseases, University Clinic Ulm, Ulm, Germany

▶ **Maria Crisan**

Department of Histology, “Iuliu Hatieganu” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca, Romania. Dermatology Clinic, Emergency County Hospital, Cluj-Napoca, Romania

▶ **Laila Klotz de Almeida Balassiano**

Sector of Dermatology and Post Graduation Course in Medical Clinics—HUCFF-UFRJ and School of Medicine, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

▶ **Gorka del Cura**

Department of Radiology, Galdakao-Usansolo Hospital, Galdakao, Spain

▶ **Jose Luis del Cura**

Department of Radiology, Donostia Unibertsitate Ospitalea, Donostia-San Sebastián, Basque Country, Spain

▶ **Valentina Dini**

Department of Dermatology, University of Pisa, Pisa, Italy

▶ **Camila Ferreira-Wortsman**

School of Medicine, Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile

▶ **Rodrigo Flores**

Department of Dermatology, Faculty of Medicine, Universidad de Chile, Santiago, Chile

▶ **Diana Gaitini**

Department of Diagnostic Imaging, Rambam Health Care Center and Ruth and Bruce Rappaport Faculty of Medicine, Technion Israel Institute of Technology, Haifa, Israel

▶ **Francisco Javier García Martínez**

Dermatology Department, Clínica Universidad de Navarra, Madrid, Spain

▶ **Marcia Javitt**

Department of Diagnostic Imaging, Rambam Health Care Center and Ruth and Bruce Rappaport Faculty of Medicine, Technion Israel Institute of Technology, Haifa, Israel

▶ **Jie Liu**

Department of Dermatology, State Key Laboratory of Complex Severe and Rare Diseases, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Science and Peking Union Medical College, National Clinical Research Center for Dermatologic and Immunologic Diseases, Beijing, China

▶ **Anitha Mandava**

Department of Radiodiagnosis, Basavatarakam Indo American Cancer Hospital & Research Institute, Hyderabad, Telangana, India

▶ **Claudia Morales**

Department of Pathology, Dermopathology Section, Universidad de Chile, Santiago, Chile

▶ **Teresa Oranges**

Department of Dermatology, University of Pisa, Pisa, Italy Dermatology Unit, Department of Pediatrics, Meyer Children's Hospital, Florence, Italy

▶ **Paola Pasquali**

Department of Dermatology, Pius Hospital of Valls, Valls, Tarragona, Spain Universidad de Alcalá Medicine and Medical Specialties, Madrid, Spain

▶ **Kharla Pizarro**

Department of Pathology, Hospital San José, Santiago, Chile

▶ **Ana Isabel Rodríguez Bandera**

Department of Dermatology, University Hospital La Paz, Madrid, Spain

▶ **Marco Romanelli**

Department of Dermatology, University of Pisa, Pisa, Italy

▶ **Leonie W. Schelke**

Department of Dermatology, Erasmus Medical Centre, Rotterdam, The Netherlands

▶ **Myrto-Georgia Trakatelli**

Dermatology and Venereology, Second Department of Dermatology, Papageorgiou Hospital, Aristotle University School of Medicine, Thessaloniki, Greece

▶ **Yehuda Ullmann**

Plastic and Aesthetic Department, Rambam Health Care Center and Ruth and Bruce Rappaport Faculty of Medicine, Technion Israel Institute of Technology, Haifa, Israel

▶ **Fernando Valenzuela**

Department of Dermatology, Faculty of Medicine, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Department of Dermatology, Clínica Universidad de los Andes, Santiago, Chile

▶ **Peter J. Velthuis**

Department of Dermatology, Erasmus Medical Centre, Rotterdam, The Netherlands

▶ **Cristián Vera-Kellet**

Department of Dermatology, School of Medicine, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

▶ **Yu-Kun Wang**

Department of Dermatology, State Key Laboratory of Complex Severe and Rare Diseases, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Science and Peking Union Medical College, National Clinical Research Center for Dermatologic and Immunologic Diseases, Beijing, China

▶ **Ximena Wortsman**

Institute for Diagnostic Imaging and Research of the Skin and Soft Tissues, Santiago, RM, Chile. Department of Dermatology, Universidad de Chile, Santiago, RM, Chile. Department of Dermatology, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, RM, Chile

▶ **Qing-Li Zhu**

Department of Ultrasound, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, China

PARTE I

Os Requisitos



1

Recomendações Técnicas, Contextos, Protocolos, Treinamento e Relatórios dos Exames de Ultrassom Dermatológico

Ximena Wortsman

INTRODUÇÃO

Devido ao desenvolvimento de sondas de frequência alta e ultra-alta, bem como de aparelhos mais sensíveis, o ultrassom dermatológico teve uma expansão significativa na última década [1-3]. Além disso, seguiu um processo de validação que inclui relatos da acurácia da técnica, a descrição dos padrões normais, a padronização da aquisição da imagem e relatórios, a publicação das diretrizes, o uso de aparelhos adequados e atualizados, com operadores treinados, a qualificação e a quantificação de anormalidades e a descrição das limitações e uma reprodutibilidade multicêntrica [1-12]. Esses processos levaram um tempo longo, mas necessário, para a avaliação de padrões de qualidade.

Na atualidade, esse tipo de exame é realizado em vários países e resolve diversas questões dermato-

lógicas clínicas diariamente. Além disso, a informação que é fornecida não pode ser deduzida do exame clínico nem do histológico. Entre os múltiplos exemplos de tal fato estão o conhecimento real de regiões corporais afetadas pela hidradenite supurativa ou a avaliação do grau de regressão de um hemangioma infantil [1, 7, 13, 14].

Portanto, o ultrassom é um recurso diagnóstico essencial no arsenal da dermatologia, fornecendo dados impossíveis de serem obtidos com outras técnicas de imagem, como a RM ou a TC, e até mesmo com a dermatoscopia, a microscopia confocal ou a tomografia de coerência óptica [3, 7, 14].

Neste capítulo, iremos rever as recomendações atuais, ajustes, protocolos, treinamento e relatórios desses exames.

RECOMENDAÇÕES E PONTOS RELEVANTES

Há requisitos essenciais para a realização de exames dermatológicos com o ultrassom [4, 12], que são:

1. Um aparelho de ultrassom com Doppler colorido, funcionando com uma sonda linear ou

X. Wortsman (✉)

Institute for Diagnostic Imaging and Research of the Skin and Soft Tissues, Santiago, RM, Chile

Department of Dermatology, Universidad de Chile, Santiago, RM, Chile

Department of Dermatology, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, RM, Chile

© The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2022 X. Wortsman (ed.),

Textbook of Dermatologic Ultrasound,

https://doi.org/10.1007/978-3-031-08736-3_1

de multifrequência compacta linear, com amplitude máxima de frequência ≥ 15 MHz.

- Um operador com treinamento em condições dermatológicas e imagens de ultrassom.

Até o momento, há no mercado muitos aparelhos com tais capacidades. No entanto, antes da compra, é indispensável testar a definição de derme e a sensibilidade do fluxo sanguíneo. Atualmente, a maioria das marcas fornece uma configuração de ultrassom dermatológico para seus aparelhos. Portanto, é necessário chamar o especialista em aplicação da empresa e trabalhar com os melhores ajustes de exames dermatológicos.

Quanto à frequência, também há várias opções. Não se deve esquecer que, com frequências mais altas, a penetração é mais baixa [8]; portanto, pode ser necessário ter pelo menos duas sondas com amplitudes de frequências diferentes, que poderiam proporcionar uma alta definição das camadas cutâneas e profundas. O mercado atual é capaz de fornecer aparelhos de Doppler colorido com sondas de multifrequência que vão até 70 MHz [7–9, 15].

A resolução espacial axial do ultrassom é muito mais alta que a dos dispositivos de RM. Por exemplo, uma sonda de resolução axial de 15 MHz chega a 100 μm e uma de 70 MHz a 30 μm [15]. Em contraste, em 3,0 T, os dispositivos de RM apresentam uma resolução axial de 400 μm e, quando trabalhando em 0,7 T, uma resolução de 100 μm [15]. Isso é crítico para o estudo da maioria das estruturas superficiais, que se beneficiam da melhor resolução do ultrassom que da RM ou da TC. Em termos práticos, seria impossível detectar estruturas muito finas, como um folículo piloso, nos dispositivos comerciais habituais de RM ou TC porque, até o momento, eles apresentam uma resolução espacial axial mais baixa.

Como melhorar o aprendizado sobre o ultrassom dermatológico

A cooperação harmoniosa entre as especialidades envolvidas, considerando a dermatologia,

a radiologia e a patologia, deve ser incentivada [1, 4, 5, 7–9, 12, 14, 16, 17]. Isso nos permite ter um *feedback* apropriado sobre a interpretação das imagens. Há muitos livros de dermatologia clínica e, durante a última década, foram publicados vários livros sobre ultrassom dermatológico [8, 9]. Além disso, sociedades científicas internacionais bem conhecidas, como o AIUM (American Institute of Ultrasound in Medicine; www.aium.org) e a EFSUMB (European Federation of Societies of Ultrasound in Medicine and Biology; www.efsumb.org), entre outras, oferecem cursos de ultrassom dermatológico.

PROTOCOLOS PARA A REALIZAÇÃO DE EXAMES DE ULTRASSOM DERMATOLÓGICO

Tais exames compreendem uma sequência que inclui o exame clínico do paciente, o desempenho em escala de cinza e com o Doppler colorido, além da análise da curva espectral de vasos lesionados, também conhecido como Doppler pulsado (Fig. 1.1) [4, 5, 9, 12].

O exame clínico do paciente inclui a palpação da(s) lesão(ões) e a obtenção de partes relevantes da história do paciente. Para se conseguir um desempenho adequado, a sala deve estar bem iluminada, de modo que seja possível controlar as luzes durante o exame de ultrassom, para se ter uma visão melhor da tela [8, 9, 12].

Certos tipos de exame requerem a extensão do campo de estudo, devendo-se rever regiões bilaterais ou múltiplas ao ultrassom. Uma razão para voltar a esses estudos ampliados é que o exame comparativo facilita a obtenção de informação. Além disso, é necessário acompanhar a atividade subclínica em condições inflamatórias [18, 19], bem como detectar o envolvimento de outras estruturas em pacientes de estética [20]. Exemplos desses estudos de regiões bilaterais ou múltiplas são:

- Estudos ungueais.
- O estadiamento e o acompanhamento de atividade na hidradenite supurativa.

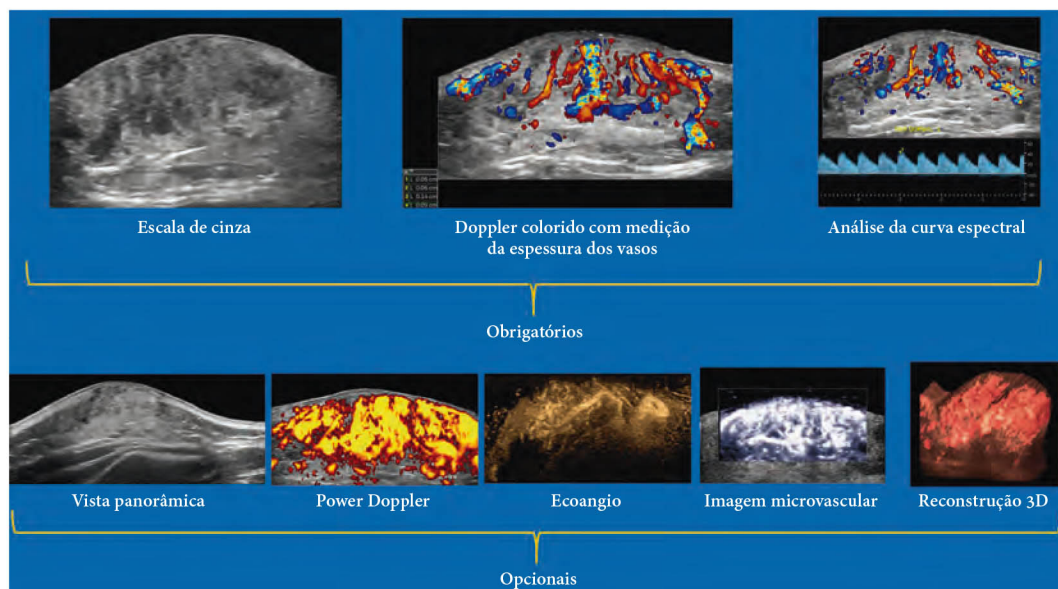


Figura 1.1. Protocolo para fazer um exame de ultrassom dermatológico.

3. O acompanhamento de atividade na morfea.
4. A detecção de sinais inflamatórios subclínicos nas glândulas faciais de usuários de preenchedores cosméticos.
5. O estadiamento locorregional do câncer de pele.

O objetivo é realizar um exame anatômico e funcional, capaz de colher uma grande quantidade de dados cruciais, que teriam o potencial de mudar o tratamento do paciente. Além disso, o planejamento apropriado tem importância fundamental para o desempenho e a interpretação adequados do exame [1–5, 7–9, 11, 12, 14, 17].

Sedação

A sedação é recomendada para crianças com 4 anos de idade ou menos, porque o choro ou os movimentos delas geram ruído na tela e dificultam a captura dos dados de maneira padronizada. É óbvio que o operador deve ser flexível e avaliar cada caso, pois há crianças que podem ficar quietas apesar da idade ou se distrair com *smartphones* e multimídia. A sedação também pode ser evitada em recém-nascidos e crianças com 3 meses de idade ou menos sob aleita-

mento materno. Em vez disso, essas crianças podem ser amamentadas pelas mães durante o exame [7–9].

Usamos hidrato de cloral para sedação, 50 mg/kg por via oral 30 min antes do exame. É possível administrar uma segunda dose, se a criança não cair no sono em 30 min. Caso a criança ainda esteja acordada com a segunda dose, remarcamos o exame com a regra estrita de privação do sono e cochilos correspondentes durante uma hora. É essencial instruir os pais ou responsáveis a não trazerem a criança para o exame dormindo no meio de transporte ou após um cochilo. A cooperação dos pais ou responsáveis é indispensável para se conseguir um exame confortável e conclusivo [7–9].

Para se administrar hidrato de cloral a uma criança, é necessário um consentimento informado devidamente assinado, razão pela qual a consulta é marcada para 1 h antes do exame. Assim, os pais podem ter tempo suficiente para ler e assinar o procedimento, bem como fazer quaisquer perguntas [7–9].

Durante o exame, a criança é monitorada com oxímetro de pulso, acompanhando-se a pontuação ALDRETE modificada (consciência, atividade

muscular, respiração, circulação – pressão arterial – e saturação de oxigênio), só sendo liberada quando acordada (Fig. 1.2) [21].

De acordo com nossa experiência, o efeito de uma dose única de hidrato de cloral dura aproximadamente 20–40 min e o da dose dupla dura 1–2 h. É evidente que pode haver variabilidade. Para casos de sedação, é indispensável ter uma sala separada daquela de espera geral, de modo que a criança possa ser monitorada com facilidade e privacidade.

As alternativas para sedação, como desenhos animados ou cliques filmados, disponíveis na mí-

dia interativa em *tablets* ou telefones celulares, podem distrair facilmente crianças mais velhas e melhorar o desempenho do exame. No entanto, em qualquer situação, a colaboração dos pais ou responsáveis é essencial.

Técnica para o exame de ultrassom dermatológico

Após conversar com o paciente e fazer o exame clínico da lesão, aplicamos uma quantidade grande de gel sobre a pele ou unha (Fig. 1.3). Para evitar a flutuação da mão no gel, a estabilizamos com a extensão e apoio do quinto dedo (Fig. 1.4). Uma quantidade significativa de gel pode nos ajudar com a transmissão do som e proporcionar melhor ajuste da zona focal da tela. Não usamos acolchoamento isolante porque pode comprimir os vasos sanguíneos muito finos, e tornar o procedimento impraticável no estudo de regiões corporais grandes [3, 7–9, 12, 14]. Contudo, isso é só uma recomendação e seu uso no ultrassom dermatológico não é proibido. Pode-se usar gel estéril, disponível no comércio, em procedimentos intervencionistas de ultrassom dermatológico. Nesses casos, pode-se proteger a sonda com uma cobertura, por exemplo, um preservativo (“camisinha”) ou luva de



Figura 1.2. A sedação deve ser monitorada com um oxímetro de pulso.

Diferença na Quantidade Necessária de Gel no US Dermatológico vs. Lesões de Tecido Mole



Tecidos Moles



Lesões Dermatológicas

Figura 1.3. A diferença na quantidade de gel necessária para fazer um exame de ultrassom dermatológico entre exames de tecido mole.



Figura 1.4. Para evitar a flutuação da mão no gel, pode-se estabilizá-la usando o quinto dedo.

plástico. Deve-se passar o gel dentro e na superfície dessas coberturas, para se obter uma transmissão acústica apropriada.

A técnica consiste em fazer uma varredura lenta empelosmenosdoiseixosperpendiculares. Primeiro, usamos a escala de cinza e só depois o Doppler colorido. Recomendamos o Power Doppler para visualizar estruturas vasculares de fluxo lento em aparelhos nos quais o Doppler em cores não é tão sensível. Além disso, pode-se usar o *software* ecoangio para detectar vasos bem finos. Esse *software* subtrai o tecido e deixa apenas os vasos na tela, o que é semelhante à angiografia e pode ser útil para avaliar lesões vasculares, porque mostra com nitidez o lúmen dos vasos [7–9, 14].

Em nossa experiência, a elastografia apresentou um desempenho errático em lesões cutâneas e ungueais, com muitos resultados falsos, tanto positivos como negativos, provavelmente devido à baixa sensibilidade para discriminar rigidez em frequências mais altas. O desenvolvimento de

ferramentas de elastografia mais sensíveis é necessário, por ser lógico para o estudo de muitas condições dermatológicas e melhorar a discriminação entre entidades “benignas *versus* malignas” ou “fibróticas *versus* não fibróticas” [22].

Atualmente, usamos em nosso centro dois dispositivos, um que vai até 24 MHz e o segundo até 70 MHz. O exame sempre começa com o aparelho que trabalha na faixa entre 15 MHz e 24 MHz e em seguida vemos a lesão com o outro aparelho, que vai até 70 MHz, o que é particularmente útil no caso de lesões localizadas na epiderme e na derme. No momento, esses aparelhos de frequência ultra-alta trabalhando com 70 MHz só estão disponíveis em poucas instituições do mundo, em geral centros acadêmicos e de pesquisa, mas isso pode mudar no futuro. Portanto, o que é obrigatório para se fazer um exame de ultrassom dermatológico é começar com uma frequência ≥ 15 MHz. Isso dará a informação crítica sobre os padrões e a vascularização das lesões.

A terceira parte do protocolo é a análise da curva espectral do fluxo sanguíneo, relevante para discriminar os fluxos arterial e venoso, bem como a presença de comunicações anormais (*shunts*) arteriovenosos. Não se deve esquecer que a velocidade do fluxo nos vasos cutâneos e ungueais é baixa (≤ 15 cm/s) e, por isso, não é possível ser avaliada com os mesmos parâmetros que se usa para avaliar a artéria carótida. Os padrões vasculares da análise da curva espectral podem contribuir para a caracterização de uma lesão vascular ou tumor e acompanhar o grau de atividade de uma doença inflamatória. Captamos o pico de velocidade sistólica de vasos arteriais e fazemos pelo menos três amostras de lesões não vasculares e seis das vasculares. Em seguida, registramos o pico de velocidade sistólica máxima dos vasos nos casos com fluxo arterial [9].

Para fins acadêmicos, classificamos o pico de velocidade sistólica máxima dos vasos em [9]:

- Baixa velocidade: ≤ 15 cm/s.
- Velocidade média: 15 cm/s–35 cm/s.
- Alta velocidade: ≥ 36 cm/s.

A pele e as unhas normais geralmente apresentam fluxo de baixa velocidade. Com os aparelhos de uso comum, não costuma ser possível detectar sinais do Doppler colorido na derme normal, devido ao limite mínimo de detecção desses aparelhos, ser comumente de 2 cm/s. Entretanto, em alguns casos e localizações do corpo, um ou dois vasos bem finos podem ser detectados na derme e são considerados normais. Por questão de simplicidade e com fins acadêmicos, nas descrições das imagens neste livro vamos usar a frequência mais alta das sondas (escala de cinza).

TREINAMENTO EM ULTRASSOM DERMATOLÓGICO

Conceitos principais

Há vários tipos de treinamento e, entre eles, podemos mencionar o autoaprendizado do operador, estudando a literatura e acompanhando seus próprios casos. O segundo é o aprendizado *online*, que pode ser feito por meio de cursos pela internet. Há um número cada vez maior desses cursos, alguns sob a tutela de organizações científicas como o AIUM e a EFSUMB.

É evidente que algumas palestras ao vivo e cursos são inseridos em congressos ou reuniões de tamanhos variáveis. Os que apresentam um misto de teoria e prática estão entre os mais úteis, porém é um desafio organizá-los de modo a satisfazer as restrições habituais de privacidade dos grandes encontros de sociedades científicas internacionais, que não permitem a presença de pacientes nas sessões.

Em uma publicação do grupo DERMUS, foi recomendado um mínimo de um curso de treinamento de dois dias com palestras e *workshops* [11]. Isso abrange um programa de nível três, que poderia permitir o aprendizado progressivo dessa técnica em etapas, validado por um teste no final das atividades.

Avaliação de competência e operadores encarregados do exame

Esse poderia ser um tópico controverso, mas, de acordo com as diretrizes para a realização de exames de ultrassom dermatológico, o número mínimo para avaliação de competência é de 300 exames por ano. Essa quantidade de exames é mais ou menos o número exigido para outros tipos de exames de ultrassom, de acordo com o AIUM [12]. Em países sem credenciamento das práticas, a avaliação desses padrões de qualidade pode ser um desafio, de modo que a qualidade do ultrassom irá depender da perícia do operador.

Outro tópico controverso é a designação do operador encarregado do exame e de sua interpretação. De acordo com as diretrizes para a realização de exames de ultrassom dermatológico, o operador encarregado deve ser um médico, porque tais exames dão informação clínica e ultrassonográfica capaz de confirmar o diagnóstico [12].

Principais vantagens dos exames de ultrassom dermatológico

Estas são algumas das vantagens que estão incluídas [1–5, 8, 12, 14, 17]:

1. A possibilidade de análise das estruturas em tempo real e sua segurança (técnica sem radiação) permitem a detecção das lesões e a avaliação da sua vascularização em qualquer estágio da vida, incluindo crianças e mulheres grávidas.
2. A alta definição dos exames pode mostrar uma ampla gama de alterações em camadas superficiais e profundas.
3. A facilidade de penetração é uma grande vantagem do ultrassom sobre outras técnicas de imagem usadas na dermatologia, como a dermatoscopia, a microscopia confocal e a tomografia de coerência óptica (TCO). Nas últimas técnicas, não há chance de se ter uma

visão ampla da derme, da epiderme e da hipoderme, porque a penetração varia de um máximo de 200 μm –250 μm na dermatoscopia e 1,5 mm–2 mm na TCO. Em particular, na TCO, a parte inferior da imagem fica preta ou borrada além do nível de penetração da luz, o que pode ser crítico na avaliação da profundidade real de um tumor de pele.

4. A capacidade de mostrar uma ampla variedade de alterações: o ultrassom permite o estudo de várias regiões corporais no mesmo paciente, o que constitui uma vantagem decisiva sobre a patologia, em que só se pode usar uma camada muito fina dos tecidos. Isso é importante para confirmar o diagnóstico, fazer o estadiamento da gravidade e acompanhar a atividade em doenças inflamatórias. Outro ponto é que o ultrassom pode mostrar uma lesão inteira, enquanto a patologia mostra apenas parte dela.
5. Não há radiação porque a técnica usa ondas sonoras, diferença essencial em comparação com a TC.
6. Não há exposição a campos magnéticos, permitindo que pacientes com marca-passo ou próteses de metal possam ser submetidos ao exame.
7. Não há necessidade de injetar meio de contraste, diferença relevante em comparação com a RM e a TC. Os meios de contraste têm o potencial de causar reações cutâneas adversas, como fibrose nefrogênica cutânea e doença renal.
8. A alta resolução espacial axial torna o ultrassom um recurso poderoso em comparação com a RM e a TC.
9. O ultrassom tem acesso fácil a todas as superfícies corporais, qualquer que seja a forma ou o contorno. Por exemplo, pode detectar lesões dentro de concavidades ou convexidades da face ou do pavilhão auricular.
10. A modalidade interativa de ultrassom permite uma troca rica de informação e o desempenho de manobras dinâmicas.

Principais limitações

Entre as limitações atuais, estão as seguintes [3, 7–9, 15]:

1. A detecção de pigmentos, como a melanina. Essa limitação talvez possa ser resolvida com os avanços no desenvolvimento dos fotoacústicos.
2. O limite mínimo para detectar lesões ativas com 15 MHz–18 MHz é de 0,1 mm e com 70 MHz é de 0,03 mm. Então, quando as lesões têm diâmetro maior do que esses, pode haver mais chance de serem detectadas.
3. Há algumas questões relativas à detecção de lesões apenas epidérmicas, porém tais problemas são menores quando usamos sondas de frequência ultra-alta (50 MHz a 70 MHz).
4. Em alguns casos, a hiperqueratose poderia mostrar um artefato de sombreamento acústico posterior potente, ocultando uma lesão subjacente. Uma boa dica para superar isso é aguardar 3–5 min para aumentar a umidade dos tecidos após a aplicação de bastante gel e melhorar a transmissão das ondas sonoras. Outra opção é olhar a partir das bordas laterais, fazendo uma varredura coronal das lesões.

PRINCIPAIS APLICAÇÕES

As principais aplicações do ultrassom dermatológico incluem tumores e pseudotumores de pele, condições ungueais, lesões vasculares, doenças dérmicas inflamatórias e estéticas [2–4, 7–9, 12, 14]. O número de entidades em cada categoria aumentou na última década e, por isso, agora há algumas aplicações obrigatórias do ultrassom em dermatologia. Entre essas solicitações importantes estão a avaliação da extensão, incluindo a profundidade de um tumor cutâneo ou ungueal, o acompanhamento da atividade na morfeia, a avaliação da gravidade e o rastreamento da atividade na hidradenite supurativa, bem como a discriminação de preenchedores cosméticos [2–4, 7–9, 12, 14, 19, 20, 23].

RELATÓRIOS DOS EXAMES

Os relatórios do exame de ultrassom dermatológico devem conter informação crítica como:

1. Origem da lesão (dermatológica *versus* não dermatológica, endógena *versus* exógena).
2. A localização exata da lesão, incluindo as regiões corporais e camadas envolvidas.
3. Extensão em todos os eixos (cm ou mm).
4. Formato (oval, redondo, com forma de saco, em faixa).
5. Padrões de ecogenicidade (anecoico, hipoeico, hipereico).
6. Definição das bordas ou margens (bem ou mal definidas).
7. Artefatos relevantes que confirmam o diagnóstico (sombreamento acústico posterior ou acentuação, artefato em minicauda de cometa, reverberação difusa etc.).
8. Estruturas adjacentes vitais, como glândulas, músculos ou vasos.
9. A fase das lesões (proliferativa, em regressão parcial ou total nos hemangiomas infantis; ativa *versus* inativa em condições inflamatórias).
10. Pontuação sonográfica como SOS-HS, pontuação sonográfica da hidradenite supurativa ou SOS-acne, pontuação sonográfica da acne.
11. Padrões de vascularização (hipovascular, hipervascular, padrão de fluxo, velocidade do fluxo em cm/s).
12. Avaliação de benignidade ou malignidade.
13. Impressão final com um diagnóstico presuntivo ou alguns diagnósticos diferenciais se a lesão não for muito típica (não mais de três diagnósticos diferenciais).

Embora os radiologistas tendam a fazer relatórios estruturados e curtos dos exames, eles podem ser mais longos que o habitual no campo dermatológico. Isso foi requisitado por dermatologistas que preferem informação detalhada, em vez de um par de linhas com uma conclusão. Não é recomendável fornecer relatórios inconclusivos, como de um nódulo indeterminado, ou sugerir encaminhar o paciente para uma RM ou histologia. Na verdade, a maioria desses relatórios inconclusivos é gerada por problemas relacionados com os aparelhos ou o treinamento do operador. Além disso, como sabemos, a RM não tem uma resolução espacial mais alta que o ultrassom [15] e a decisão de realizar uma biópsia vai depender do clínico. Sem dúvida, um relatório inconclusivo não é útil para ninguém.

QUESTÕES COMUNS NO ULTRASSOM DERMATOLÓGICO

Há questões derivadas da falta de um equipamento apropriado ou do treinamento do operador. Elas incluem exames realizados com sondas de frequência mais baixa (< 15 MHz), falta de gel suficiente na superfície da lesão ou má interpretação dos achados. A maioria dessas questões pode ser resolvida seguindo-se as diretrizes para a realização de exames de ultrassom dermatológico. Caso não se tenha acesso a um equipamento apropriado, é melhor parar e encaminhar o paciente para um centro com condições adequadas para fazer os exames [9]. Concluindo, é fundamental seguir os protocolos ao usar qualquer técnica de imagem, pois isso pode fazer uma grande diferença no sentido de se estabelecer um diagnóstico (Figs. 1.5 a 1.8).

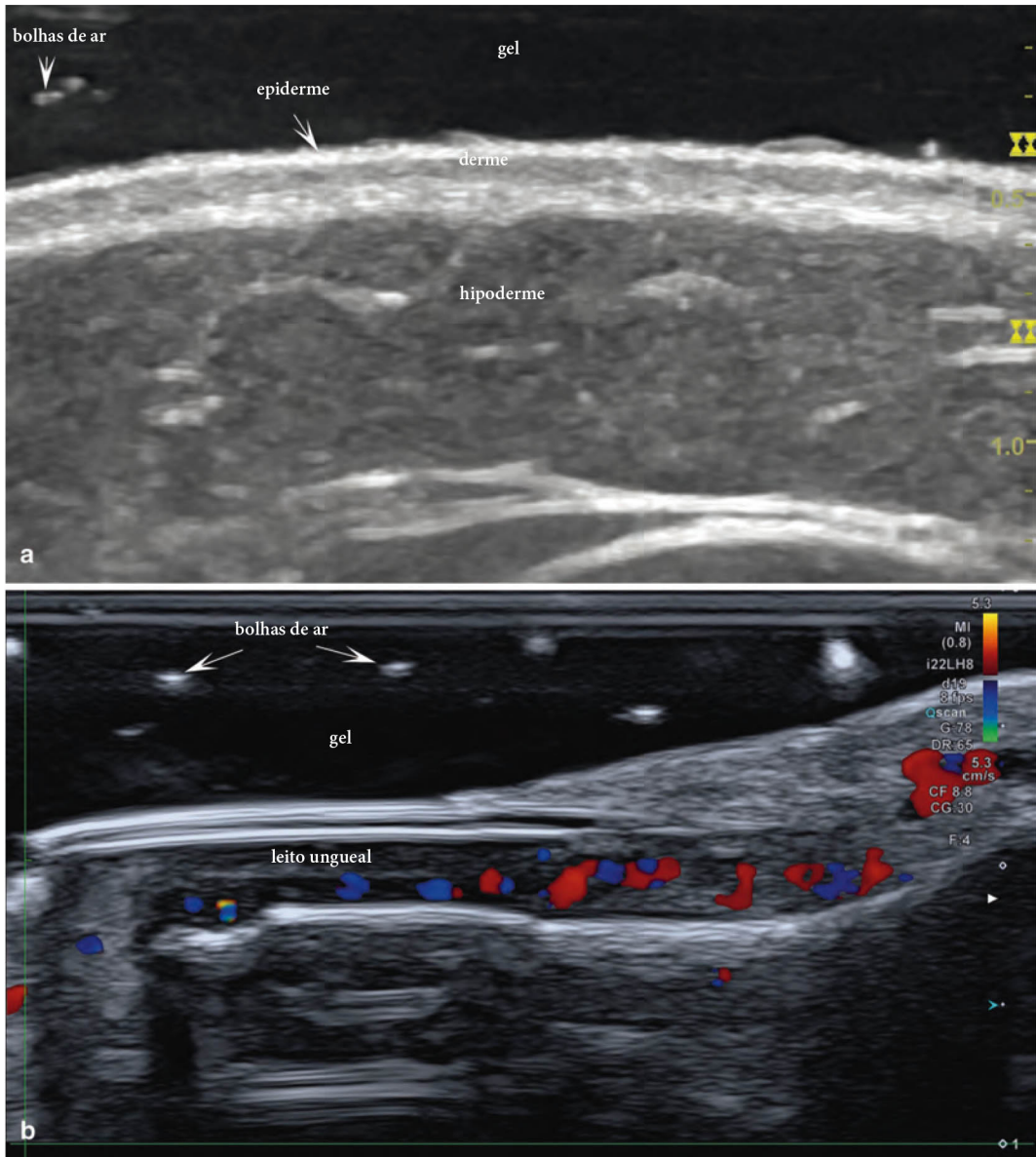


Figura 1.5. Quantidade habitual de gel sobre a pele (a) e a unha (b).



Figura 1.6. Ajuste errado (tireoide), frequência errada (até 12 MHz), falta de gel sobre a lesão (*) e ar nas bordas (**).

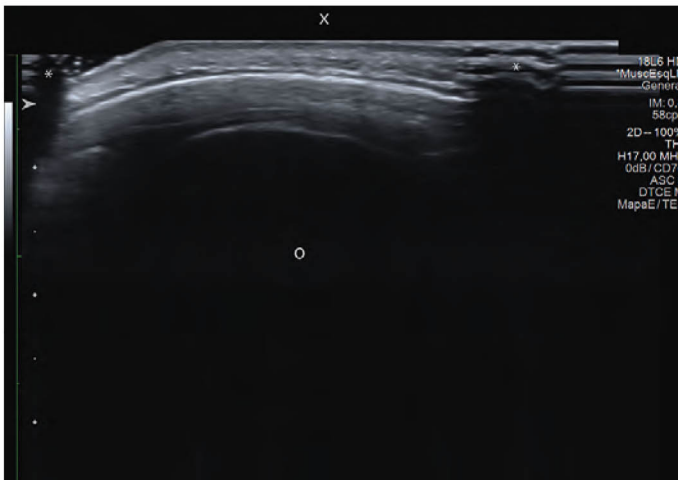


Figura 1.7. Diversas falhas: falta de gel sobre a lesão, foco fora do lugar, a área de lesão não está no centro da figura e ar (*) nas bordas.

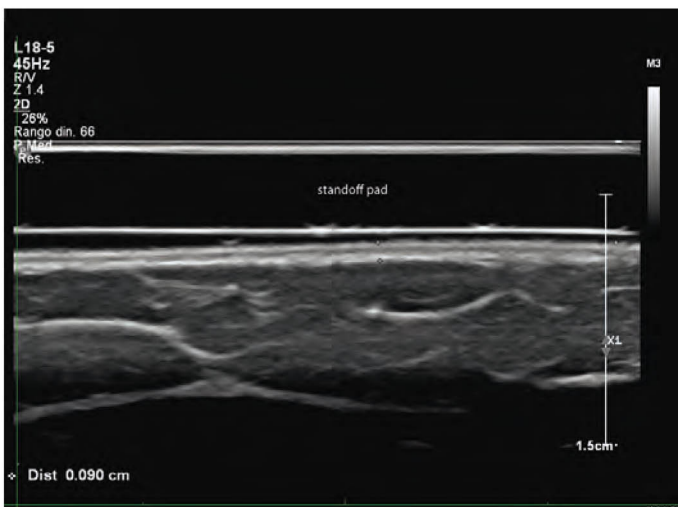


Figura 1.8. Acolchoamento da pele. É preciso lembrar que a almofada poderia comprimir a vascularização cutânea de baixa velocidade que passa por esses vasos bem finos.