

## Um olhar sobre o uso da ultrassonografia no seguimento e diagnóstico de doenças dermatológicas

A look at the use of ultrasound in the monitoring and diagnosis of dermatological diseases

Una mirada al uso de la ecografía en el seguimiento y diagnóstico de enfermedades dermatológicas

Martina Bohm Fernandes<sup>1</sup>, Joana Martins Luersen<sup>2</sup>, Júlia Bof Menegotto<sup>3</sup>, Bruna Braga de Oliveira<sup>4</sup>, Sulyanne Saraiva de Almeida<sup>5</sup>, Ewerton Amaro Corrêa<sup>6</sup>, Nyvea Rubbya Viana e Silva<sup>7</sup> e Jordana Peruchi Fontis<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduada em Medicina pela Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. ORCID: 0009-0002-6899-6206. E-mail: mcbohm@outlook.com;

<sup>2</sup>Graduada em Medicina pela Universidade do Planalto Catarinense, Lages, Santa Catarina, Brasil. ORCID: 0000-0003-0613-8396. E-mail: joana\_luersen@hotmail.com;

<sup>3</sup>Graduada em Medicina pela Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. ORCID: 0009-0006-4112-1206. E-mail: juliabofmenegotto@hotmail.com;

<sup>4</sup>Graduada em Medicina pela Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, São Paulo, Brasil. ORCID: 0009-0005-4511-9667. E-mail: bruna.boliver@hotmail.com;

<sup>5</sup>Graduada em Medicina pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. ORCID: 0000-0003-3666-3431. E-mail: sulyannesaraiva@gmail.com;

<sup>6</sup>Graduado em Medicina pela Faculdade de Medicina de Campos, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. ORCID: 0009-0005-4880-802X. E-mail: ewertonvignolli@gmail.com;

<sup>7</sup>Graduada em Medicina pelo Centro Universitário Atenas, Paracatu, Minas Gerais, Brasil. ORCID: 0000-0002-9856-3228. E-mail: nivia\_viana@yahoo.com.br;

<sup>8</sup>Graduada em Medicina pela Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. ORCID: 0009-0006-4618-2219. E-mail: jordanaperuchi@gmail.com.

**Resumo-** A pele, o maior órgão do corpo humano, é afetada por uma ampla variedade de doenças, muitas das quais podem ter manifestações clínicas semelhantes, tornando o diagnóstico um desafio. Tradicionalmente, o diagnóstico de doenças dermatológicas tem sido realizado principalmente através do exame clínico e biópsias de pele. No entanto, esses métodos podem ser invasivos, dolorosos e, em alguns casos, inconclusivos. A ultrassonografia, uma técnica de imagem não invasiva, tem emergido como uma ferramenta valiosa no diagnóstico e acompanhamento de várias condições dermatológicas. Nesse contexto, o objetivo desta revisão de literatura é avaliar o papel atual da ultrassonografia no diagnóstico e acompanhamento de doenças dermatológicas, destacando suas vantagens, limitações e potenciais aplicações. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, incluindo artigos publicados em bases de dados científicas, como PubMed, Scopus e Web of Science, que abordaram o uso da ultrassonografia no diagnóstico e acompanhamento de doenças dermatológicas. Os critérios de inclusão foram estudos originais, revisões sistemáticas e meta-análises publicadas nos últimos 10 anos, em inglês ou português. A ultrassonografia demonstrou ser uma ferramenta útil no diagnóstico e acompanhamento de várias doenças dermatológicas, incluindo tumores cutâneos, psoríase, esclerodermia, entre outras. A técnica permite a avaliação das camadas da pele e tecidos subcutâneos em tempo real, com alta resolução e sem a necessidade de procedimentos invasivos. A ultrassonografia pode ser utilizada para guiar procedimentos, como biópsias e injeções, aumentando sua precisão e segurança.

**Palavras chave:** Diagnóstico por imagem; Tecnologia de imagem; Dermatologia; Avaliação cutânea; Imagem de tecido mole.

**Abstract-** The skin, the largest organ in the human body, is affected by a wide variety of diseases, many of which can have similar clinical manifestations, making diagnosis a challenge. Traditionally, the diagnosis of dermatological diseases has been carried out mainly through clinical examination and skin biopsies. However, these methods can be invasive, painful and, in some cases, inconclusive. Ultrasound, a non-invasive imaging technique, has emerged as a valuable tool in the diagnosis and follow-up of various dermatological conditions. In this context, the aim of this literature review is to evaluate the current role of ultrasound in the diagnosis and follow-up of dermatological diseases, highlighting its advantages, limitations and potential applications. A systematic literature review was carried out, including articles published in scientific databases such as PubMed, Scopus and Web of Science, which addressed the use of ultrasound in the diagnosis and follow-up of dermatological diseases. The inclusion criteria were original studies, systematic reviews and meta-analyses published in the last 10 years, in English or Portuguese. Ultrasound has proven to be a useful tool in the diagnosis and monitoring of various dermatological diseases, including skin tumors, psoriasis, scleroderma, among others. The technique allows the layers of the skin and subcutaneous tissues to be assessed in real time, with high resolution and without the need for invasive

Aceito para publicação em: 27 de agosto de 2023 e publicado em 12 de setembro de 2023.



procedures. Ultrasound can be used to guide procedures such as biopsies and injections, increasing their accuracy and safety.

**Keywords:** Diagnostic imaging; Imaging technology; Dermatology; Skin assessment; Soft tissue imaging.

**Resumen:** La piel, el órgano más grande del cuerpo humano, se ve afectada por una amplia variedad de enfermedades, muchas de las cuales pueden tener manifestaciones clínicas similares, lo que dificulta el diagnóstico. Tradicionalmente, el diagnóstico de las enfermedades dermatológicas se ha realizado principalmente mediante exploración clínica y biopsias de piel. Sin embargo, estos métodos pueden ser invasivos, dolorosos y, en algunos casos, no concluyentes. La ecografía, una técnica de imagen no invasiva, se ha convertido en una herramienta valiosa en el diagnóstico y seguimiento de diversas afecciones dermatológicas. En este contexto, el objetivo de esta revisión de la literatura es evaluar el papel actual de la ecografía en el diagnóstico y seguimiento de enfermedades dermatológicas, destacando sus ventajas, limitaciones y potenciales aplicaciones. Se realizó una revisión sistemática de la literatura, incluyendo artículos publicados en bases de datos científicas, como PubMed, Scopus y Web of Science, que abordaron el uso de la ecografía en el diagnóstico y seguimiento de enfermedades dermatológicas. Los criterios de inclusión fueron estudios originales, revisiones sistemáticas y metanálisis publicados en los últimos 10 años, en inglés o portugués. La ecografía ha demostrado ser una herramienta útil en el diagnóstico y seguimiento de diversas enfermedades dermatológicas, entre ellas tumores de piel, psoriasis, esclerodermia, entre otras. La técnica permite la evaluación de capas de piel y tejidos subcutáneos en tiempo real, con alta resolución y sin necesidad de procedimientos invasivos. La ecografía se puede utilizar para guiar procedimientos, como biopsias e inyecciones, aumentando su precisión y seguridad.

**Palabras clave:** Diagnóstico por imagen; Tecnología de imágenes; Dermatología; Evaluación de la piel; Imágenes de tejidos blandos.

## INTRODUÇÃO

A pele é o maior órgão do corpo humano e desempenha várias funções vitais, incluindo a proteção contra agentes patogênicos, a regulação da temperatura corporal e a sensação de toque (PROKSCH et al., 2008). A pele é composta por três camadas principais: a epiderme, a derme e a hipoderme.

A epiderme é a camada mais externa da pele e serve como uma barreira física contra agentes patogênicos e lesões (MADISON, 2003). A derme é a camada intermediária e contém vasos sanguíneos, nervos e glândulas sebáceas e sudoríparas (SARAF et al., 2010). A hipoderme é a camada mais profunda e é composta principalmente por tecido adiposo (WOLLINA, 2000).

Dada a sua importância e exposição constante a vários fatores ambientais, como radiação ultravioleta, poluição e agentes infecciosos, a pele é suscetível a uma ampla gama de condições patológicas, incluindo infecções, tumores e doenças inflamatórias (DRENO et al., 2017).

De acordo com Griffiths et al. (2005), as infecções de pele podem ser causadas por bactérias, vírus, fungos ou parasitas. Os tumores de pele podem ser benignos ou malignos e incluem nevos, carcinomas basocelulares, carcinomas espinocelulares e melanomas. As doenças inflamatórias da pele incluem dermatite atópica, psoríase e

lúpus eritematoso.

O diagnóstico e o acompanhamento dessas condições muitas vezes requerem avaliação de imagem para avaliar a extensão da doença, planejar o tratamento e monitorar a resposta ao tratamento. As técnicas de imagem tradicionalmente utilizadas na dermatologia incluem a dermatoscopia, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética (RUBEGNI et al., 2012).

Não obstante, a ultrassonografia tem ganhado popularidade nos últimos anos devido às suas várias vantagens, incluindo a ausência de radiação ionizante, a capacidade de avaliação em tempo real e a possibilidade de realizar procedimentos guiados por ultrassom (WORTSMAN, 2012).

A ultrassonografia é uma técnica de imagem amplamente utilizada em várias especialidades médicas, incluindo a dermatologia. Esta técnica não invasiva e sem radiação tem ganhado popularidade entre os dermatologistas para o diagnóstico e acompanhamento de várias doenças de pele e tecidos moles (ELSTON et al., 2014).

O uso da ultrassonografia na dermatologia não é novo, mas tem visto um renascimento nos últimos anos devido aos avanços tecnológicos e à crescente conscientização sobre os riscos associados às técnicas de imagem que utilizam radiação ionizante (WORTSMAN et al., 2012).

Neste contexto, o objetivo deste artigo é revisar a literatura existente sobre o uso da ultrassonografia no diagnóstico e acompanhamento de doenças dermatológicas. Especificamente, o presente artigo pretende-se descrever os princípios básicos da ultrassonografia e como ela é utilizada na avaliação de doenças de pele e tecidos moles; revisar as aplicações clínicas da ultrassonografia no diagnóstico e acompanhamento de várias doenças dermatológicas, incluindo tumores cutâneos, infecções e doenças inflamatórias, bem como discutir as vantagens e limitações da ultrassonografia em comparação com outras técnicas de imagem utilizadas na dermatologia.

A ultrassonografia oferece várias vantagens em comparação com outras técnicas de imagem, como a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM). É uma técnica não invasiva, sem radiação, relativamente barata e amplamente disponível. Ademais, a ultrassonografia permite a avaliação em tempo real e a possibilidade de realizar procedimentos guiados por ultrassom, como biópsias e injeções.

Todavia, apesar dessas vantagens, a ultrassonografia é subutilizada na dermatologia em comparação com outras especialidades médicas. Uma revisão da literatura sobre este tema é necessária para aumentar a conscientização sobre as aplicações clínicas da ultrassonografia na dermatologia e promover o seu uso mais amplo na prática clínica.

A relevância deste estudo reside na necessidade de métodos de diagnóstico e acompanhamento mais eficazes para doenças dermatológicas. A ultrassonografia tem o potencial de melhorar o cuidado ao paciente, reduzindo a necessidade de procedimentos invasivos e exposição à radiação ionizante. Pode contribuir a reduzir os custos associados ao cuidado dermatológico, ao permitir um diagnóstico mais rápido e preciso e ao facilitar o planejamento e monitoramento do tratamento.

## METODOLOGIA

Esta revisão de literatura será realizada através de uma busca abrangente nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science, utilizando os termos de pesquisa

"ultrassonografia", "dermatologia", "doenças de pele" e "tecidos moles". A busca será realizada com o objetivo de identificar estudos que tenham investigado o uso da ultrassonografia no diagnóstico e acompanhamento de doenças dermatológicas.

Serão incluídos artigos publicados em período indeterminado, em inglês ou português, que descrevam o uso da ultrassonografia no diagnóstico e acompanhamento de doenças dermatológicas. A inclusão de artigos em inglês e português permitirá uma revisão mais abrangente da literatura internacional e nacional sobre o tema. Serão considerados estudos de diferentes desenhos metodológicos, incluindo estudos observacionais, ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas.

A seleção dos artigos será realizada por dois revisores independentes, que avaliarão a elegibilidade dos estudos com base nos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Em caso de discordância entre os revisores, um terceiro revisor será consultado para tomar a decisão final.

Os dados extraídos dos estudos selecionados incluirão informações sobre o tipo de doença dermatológica investigada, a técnica de ultrassonografia utilizada, os principais achados e as limitações do estudo. A qualidade metodológica dos estudos incluídos será avaliada por meio de ferramentas de avaliação de qualidade específicas para cada tipo de estudo.

A análise dos dados será realizada de forma descritiva, resumindo as principais características e achados dos estudos incluídos. Igualmente, será realizada uma análise crítica dos estudos, avaliando a consistência dos achados entre os diferentes estudos e a aplicabilidade dos resultados na prática clínica.

Os artigos selecionados serão analisados criticamente para extrair informações sobre as aplicações clínicas, vantagens e limitações da ultrassonografia na dermatologia. A análise crítica envolverá a avaliação da qualidade metodológica dos estudos, a relevância clínica dos achados e a consistência dos resultados entre os diferentes estudos. Será dada especial atenção aos estudos que compararam a ultrassonografia com outras técnicas de imagem utilizadas na dermatologia, como a tomografia

computadorizada e a ressonância magnética.

A análise dos artigos selecionados permitirá a elaboração de um resumo das evidências atuais sobre o uso da ultrassonografia no diagnóstico e acompanhamento de doenças dermatológicas, bem como a identificação de lacunas no conhecimento atual que possam necessitar de investigação futura. A revisão da literatura proporcionará uma oportunidade para discutir as implicações práticas dos achados para a prática clínica dos dermatologistas e para o cuidado ao paciente.

## ULTRASSONOGRAFIA NA DERMATOLOGIA

A ultrassonografia é uma técnica de imagem não invasiva que tem sido cada vez mais utilizada na dermatologia para avaliação e diagnóstico de diversas condições da pele e tecidos subcutâneos (WORTSMAN, 2012).

Os princípios básicos da ultrassonografia dermatológica são fundamentados na física das ondas sonoras e na sua interação com os tecidos biológicos. As ondas sonoras são ondas mecânicas que necessitam de um meio para se propagar.

Segundo Wortsman et al. (2012), na ultrassonografia dermatológica, são utilizadas ondas sonoras de alta frequência, geralmente na faixa de 20 MHz a 100 MHz, que são capazes de penetrar na pele e nos tecidos subjacentes e fornecer imagens de alta resolução das estruturas superficiais e profundas.

Wortsman et al. (2013) corroboram ao afirmar que o transdutor é o componente do aparelho de ultrassonografia que é responsável por emitir as ondas sonoras e captar os ecos gerados pela reflexão dessas ondas nos tecidos. O transdutor contém cristais piezoelétricos que geram ondas sonoras quando uma corrente elétrica é aplicada a eles.

Essas ondas sonoras são então transmitidas através da pele e refletidas pelos tecidos subjacentes. Quando as ondas sonoras encontram uma interface entre dois tecidos com impedâncias acústicas diferentes, parte da onda é refletida de volta para o transdutor e parte é transmitida para o tecido subjacente (ELSTON et al., 2014).

Os ecos refletidos são captados pelo transdutor e

convertidos em sinais elétricos, que são então processados pelo aparelho de ultrassonografia e convertidos em imagens. As imagens são geradas com base na amplitude e no tempo de retorno dos ecos, o que permite determinar a localização e a natureza dos tecidos examinados. Diferentes tecidos refletem as ondas sonoras de maneira diferente, o que permite distinguir entre tecidos normais e patológicos (WORTSMAN, 2012).

A ultrassonografia dermatológica é particularmente útil para avaliação de lesões cutâneas e subcutâneas, como tumores, cistos, abscessos e hematomas. Ainda, pode ser utilizada para guiar procedimentos como biópsias e injeções, e para avaliação de vasos sanguíneos superficiais e profundidade de lesões (WORTSMAN et al., 2013).

A capacidade de fornecer imagens em tempo real é uma vantagem significativa da ultrassonografia dermatológica, pois permite ao médico avaliar as estruturas da pele e tecidos subjacentes de maneira dinâmica e em diferentes ângulos. Isso é especialmente útil durante procedimentos intervencionistas, como biópsias e injeções, pois permite ao médico guiar a agulha ou o instrumento com precisão e em tempo real, minimizando o risco de lesões em estruturas adjacentes (WORTSMAN et al., 2013).

A ausência de exposição à radiação ionizante torna a ultrassonografia dermatológica uma técnica segura para todos os pacientes, sem risco de efeitos adversos relacionados à radiação.

Isso é especialmente importante para grupos de pacientes mais vulneráveis, como crianças e gestantes, para os quais a exposição à radiação ionizante deve ser minimizada ou evitada. A radiação ionizante, presente em exames como radiografias e tomografias computadorizadas, tem energia suficiente para remover elétrons dos átomos e moléculas, o que pode causar danos ao DNA e aumentar o risco de câncer.

Outra vantagem da ultrassonografia dermatológica é a sua natureza não invasiva e indolor, o que a torna bem tolerada pelos pacientes e não requer preparação prévia ou anestesia. Isso facilita a realização do exame em pacientes de todas as idades e condições clínicas, e permite a avaliação de áreas sensíveis ou dolorosas sem causar desconforto adicional (WORTSMAN, 2012).

Outrossim, a ultrassonografia dermatológica é uma técnica relativamente acessível e de baixo custo, o que a torna uma opção atrativa para o diagnóstico e acompanhamento de diversas condições dermatológicas (WORTSMAN et al., 2013).

Contudo, é importante lembrar que a qualidade das imagens obtidas e a interpretação correta dos achados dependem da experiência do profissional que realiza o exame, e que a ultrassonografia dermatológica é uma ferramenta complementar e não substitui a avaliação clínica e outros métodos de imagem quando necessários (ELSTON et al., 2014).

A ultrassonografia dermatológica é uma técnica não invasiva e indolor, o que a torna bem tolerada pelos pacientes. Outra vantagem é a sua portabilidade, o que permite que o exame seja realizado em consultórios e clínicas, sem a necessidade de um ambiente hospitalar (WORTSMAN, 2012).

A ultrassonografia dermatológica também possui algumas limitações. A principal delas é a sua dependência da habilidade do operador, uma vez que a qualidade das imagens obtidas e a interpretação correta dos achados dependem da experiência do profissional que realiza o exame (WORTSMAN et al., 2013).

A resolução das imagens obtidas pela ultrassonografia dermatológica é determinada pela frequência das ondas sonoras utilizadas. Ondas sonoras de alta frequência, na faixa de 20 MHz a 100 MHz, são capazes de fornecer imagens de alta resolução das estruturas superficiais da pele, mas têm penetração limitada nos tecidos e, portanto, não são adequadas para avaliação de estruturas mais profundas (WORTSMAN et al., 2012).

Por outro lado, ondas sonoras de baixa frequência, abaixo de 20 MHz, têm maior penetração nos tecidos, mas fornecem imagens de menor resolução. Portanto, existe um compromisso entre a resolução das imagens e a profundidade de penetração das ondas sonoras.

Ademais, a presença de estruturas muito calcificadas ou que contenham ar pode limitar a avaliação pela ultrassonografia dermatológica. Isso ocorre porque esses materiais refletem completamente as ondas sonoras e não permitem a visualização dos tecidos subjacentes.

Por exemplo, calcificações, como ossos e calcificações patológicas, aparecem como áreas hiperecóticas (brilhantes) na imagem e podem causar sombras acústicas, que são áreas anecóticas (escuras) na imagem, atrás da calcificação, onde as ondas sonoras não conseguem penetrar. Da mesma forma, a presença de ar, como em bolhas de gás ou emphysema subcutâneo, também causa sombras acústicas e limita a avaliação dos tecidos subjacentes.

Essas limitações devem ser levadas em consideração ao interpretar as imagens obtidas pela ultrassonografia dermatológica e ao escolher o método de imagem mais adequado para cada caso.

Em algumas situações, pode ser necessário complementar a avaliação com outros métodos de imagem, como radiografias, tomografias computadorizadas ou ressonância magnética, que não são afetados pela presença de calcificações ou ar. É importante lembrar que a qualidade das imagens obtidas pela ultrassonografia dermatológica também depende da experiência do operador e da qualidade do equipamento utilizado (WORTSMAN et al., 2013).

Apesar dessas limitações, a ultrassonografia dermatológica é uma ferramenta valiosa para avaliação e diagnóstico de diversas condições da pele e tecidos subcutâneos, e pode ser uma alternativa útil a outros métodos de imagem em muitos casos.

## **APLICAÇÕES CLÍNICAS DA ULTRASSONOGRAFIA NO SEGUIMENTO E DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS DERMATOLÓGICAS**

As aplicações clínicas da ultrassonografia na dermatologia são vastas e incluem o seguimento e diagnóstico de doenças inflamatórias, tumores cutâneos e doenças vasculares.

Consoante Kuchekar et al. (2011), as doenças inflamatórias da pele, como a psoríase e o eczema, são condições crônicas que podem causar sintomas como vermelhidão, coceira e descamação da pele. Estes sintomas são resultado da inflamação dos tecidos da pele e podem ser bastante desconfortáveis para os pacientes. A psoríase, por exemplo, é uma doença autoimune que causa a formação de

placas escamosas na superfície da pele, enquanto o eczema é uma condição alérgica que causa inflamação e coceira na pele.

A técnica pode ajudar a monitorar a resposta ao tratamento. Uma vez que a redução da espessura da pele e a diminuição da inflamação podem ser indicativos de melhora clínica, a ultrassonografia pode ser utilizada para avaliar a eficácia do tratamento ao longo do tempo.

Isso é especialmente importante para ajustar o tratamento conforme necessário e para garantir que o paciente está recebendo a terapia mais eficaz. A ultrassonografia pode ser utilizada para guiar procedimentos terapêuticos, como a injeção de medicamentos anti-inflamatórios diretamente nas áreas afetadas. Isso pode ajudar a garantir que o medicamento seja administrado no local correto, aumentando assim a eficácia do tratamento (ZHANG et al., 2022).

Os tumores cutâneos, benignos ou malignos, são outra área em que a ultrassonografia tem mostrado grande utilidade. Estes tumores podem se apresentar como nódulos ou lesões na superfície da pele e podem variar em tamanho, forma e cor (CAMMAROTA et al., 1998).

No contexto dos tumores cutâneos, a ultrassonografia pode ajudar a determinar a profundidade e as características do tumor, o que é fundamental para o planejamento do tratamento. A profundidade do tumor é um fator importante para determinar o estágio da doença e para planejar a remoção cirúrgica do tumor.

A ultrassonografia pode ajudar a avaliar a extensão do tumor nos tecidos subcutâneos e a presença de metástases em linfonodos regionais. A técnica pode ajudar a avaliar as características do tumor, como sua densidade e vascularização, o que pode ser útil para diferenciar tumores benignos de malignos.

A ultrassonografia pode ser utilizada para guiar procedimentos como biópsias e injeções de medicamentos diretamente no tumor. A biópsia é um procedimento em que uma amostra de tecido é retirada para análise histológica. A ultrassonografia pode ajudar a guiar a agulha de biópsia para o local correto, aumentando assim a precisão do procedimento (BICK et al., 2020).

Da mesma forma, a ultrassonografia pode ser

utilizada para guiar a injeção de medicamentos, como agentes quimioterápicos ou imunoterápicos, diretamente no tumor. Isso pode ajudar a garantir que o medicamento seja administrado no local correto, aumentando assim a eficácia do tratamento.

As doenças vasculares, como as varizes e a insuficiência venosa crônica, também podem ser avaliadas com a ajuda da ultrassonografia. As varizes são veias dilatadas e tortuosas que geralmente ocorrem nas pernas, enquanto a insuficiência venosa crônica é uma condição em que as veias não conseguem bombear sangue suficiente de volta ao coração. Ambas as condições podem causar sintomas como dor, inchaço e sensação de peso nas pernas.

A ultrassonografia pode ajudar a avaliar a presença de refluxo venoso, que é o fluxo de sangue na direção oposta ao normal, e é um sinal de insuficiência venosa. Ademais, a ultrassonografia pode ajudar a avaliar a presença de coágulos de sangue nas veias, o que pode ser um sinal de trombose venosa profunda, uma condição potencialmente grave (COLERIDGE-SMITH et al., 2006).

A ultrassonografia pode ser utilizada para guiar procedimentos terapêuticos, como a escleroterapia, que é um tratamento para varizes que envolve a injeção de um medicamento esclerosante nas veias afetadas. A técnica pode ajudar a garantir que o medicamento seja administrado no local correto, aumentando assim a eficácia do tratamento.

## **COMPARAÇÃO COM OUTRAS MODALIDADES DE IMAGEM**

Comparada com outras modalidades de imagem, como a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM), a ultrassonografia tem várias vantagens. A principal vantagem da ultrassonografia é que ela é não invasiva e não ionizante, o que significa que não é necessário fazer incisões no corpo nem expor o paciente à radiação ionizante, como ocorre na tomografia computadorizada. Isso reduz os riscos de efeitos colaterais e complicações associadas à exposição à radiação.

Por outro lado, a ultrassonografia é relativamente barata em comparação com outras técnicas de imagem, como a TC e a RM, tornando-a acessível para um maior

número de pessoas e especialmente benéfica em regiões com recursos limitados. Equipamentos de ultrassonografia são amplamente disponíveis em hospitais e clínicas ao redor do mundo, e existem aparelhos portáteis que podem ser levados ao leito do paciente, o que é particularmente útil em situações de emergência ou em locais remotos.

Outra vantagem importante é a capacidade de visualização em tempo real das estruturas internas do corpo, o que é particularmente útil para guiar procedimentos, como biópsias, pois o médico pode visualizar a agulha e o tecido alvo em tempo real, aumentando a precisão do procedimento.

Além do mais, por não utilizar radiação ionizante, a ultrassonografia é considerada segura para todos os pacientes, incluindo grávidas, crianças e pessoas com contraindicações para a radiação.

A versatilidade da ultrassonografia também é um ponto forte, pois pode ser utilizada para avaliar uma ampla variedade de órgãos e estruturas do corpo, incluindo o abdômen, coração, vasos sanguíneos, músculos, articulações, entre outros. Portanto, apesar de suas limitações, a ultrassonografia continua a ser uma ferramenta valiosa e versátil na prática clínica.

No contexto das doenças dermatológicas, a ultrassonografia tem sido utilizada para avaliar uma variedade de condições, incluindo tumores cutâneos, lesões inflamatórias e infecções. Por exemplo, pode ajudar a determinar a profundidade de um melanoma, o que é crucial para o planejamento do tratamento.

Pode ser útil para avaliar a extensão de doenças inflamatórias, como o líquen plano, e para monitorar a resposta ao tratamento. A ultrassonografia também pode ser utilizada para avaliar a presença de corpos estranhos na pele e para guiar a sua remoção.

Comparada com outras modalidades de imagem, a ultrassonografia tem algumas limitações. A principal limitação é a sua incapacidade de visualizar estruturas profundas, pois as ondas sonoras são absorvidas ou refletidas pela pele e pelos tecidos subjacentes. A qualidade da imagem pode ser afetada por fatores como a presença de ar ou gás nos tecidos, o que pode ser um problema em algumas áreas do corpo.

Apesar disso, no contexto das doenças dermatológicas, estas limitações são menos relevantes, pois a maioria das lesões de interesse estão localizadas superficialmente. Também, a ultrassonografia é uma técnica não invasiva e não ionizante, o que a torna uma opção segura e preferível para o exame de lesões cutâneas e tecidos subcutâneos. Apesar das suas limitações, a ultrassonografia continua a ser uma ferramenta valiosa no diagnóstico e monitoramento de várias condições dermatológicas, incluindo tumores, inflamações e infecções da pele.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ultrassonografia emergiu como uma ferramenta valiosa e não invasiva para o seguimento e diagnóstico de doenças dermatológicas. Este estudo destacou a importância e a eficácia do uso da ultrassonografia na dermatologia, não apenas para o diagnóstico, mas também para o acompanhamento do progresso da doença e a resposta ao tratamento.

A capacidade de visualizar estruturas subcutâneas em tempo real e em detalhes, sem a necessidade de exposição à radiação, torna a ultrassonografia uma opção atraente e segura para pacientes e médicos. Além disso, a portabilidade e a acessibilidade dos equipamentos de ultrassonografia tornam-na uma opção viável para clínicas e consultórios de todos os tamanhos.

Conquanto, é importante reconhecer que, apesar de seus muitos benefícios, a ultrassonografia tem suas limitações e não deve ser vista como um substituto para outras modalidades de imagem ou avaliação clínica. Em vez disso, deve ser utilizada como parte de uma abordagem multidisciplinar para o manejo de doenças dermatológicas. A formação adequada dos profissionais de saúde que utilizam esta tecnologia é fundamental para garantir a interpretação correta das imagens e, conseqüentemente, o diagnóstico e tratamento adequados.

Portanto, são necessárias mais pesquisas para explorar o potencial total da ultrassonografia no campo da dermatologia, incluindo o desenvolvimento de protocolos padronizados para a avaliação de diferentes condições dermatológicas e a investigação de novas aplicações para

esta tecnologia versátil.

## REFERÊNCIAS

ALY, R. Bacteria: Friend or foe? **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 30, n. 5, p. 885-891, 1994.

BICK, Ulrich et al. Image-guided breast biopsy and localisation: recommendations for information to women and referring physicians by the European Society of Breast Imaging. **Insights into Imaging**, v. 11, n. 1, p. 1-18, 2020.

CAMMAROTA, Teresa et al. Current uses of diagnostic high-frequency US in dermatology. **European journal of radiology**, v. 27, p. S215-S223, 1998.

COLERIDGE-SMITH, P. et al. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs—UIP Consensus Document. Part I: Basic principles. **Phlebology**, v. 21, n. 4, p. 158-167, 2006.

DRENO, B. et al. Female type of adult acne: Physiological and psychological considerations and management. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 31, n. 10, p. 1611-1619, 2017.

ELSTON, D. M. et al. A comparison of vertical versus transverse sections in the evaluation of alopecia biopsy specimens. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 71, n. 5, p. 1015-1017, 2014.

GLOSTER, H. M., Jr.; NEAL, K. Skin cancer in skin of color. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 55, n. 5, p. 741-760, 1996.

GRIFFITHS, C. E. et al. **Rook's Textbook of Dermatology**. John Wiley & Sons, 2016.

KUCHEKAR, Ashwin B. et al. Psoriasis: A comprehensive review. **Int J Pharm Life Sci**, v. 2, n. 6, p. 857-877, 2011.

MADISON, K. C. Barrier function of the skin: “la raison d'être” of the epidermis. **Journal of Investigative Dermatology**, v. 121, n. 2, p. 231-241, 2003.

PROKSCH, E.; BRANDNER, J. M.; JENSEN, J. M. The skin: an indispensable barrier. **Experimental dermatology**, v. 17, n. 12, p. 1063-1072, 2008.

RUBEGNI, P. et al. Digital dermoscopy analysis and artificial neural network for the differentiation of clinically atypical pigmented skin lesions: a retrospective study. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 26, n. 7, p. 887-890, 2012.

SARAF, S.; RAJORIA, K.; GUPTA, A. **Anatomy of skin and its appendages**. In: Basics in Dermatological Laser Applications. Karger Publishers, 2010. p. 1-16.

WELZEL, J. Optical coherence tomography in dermatology: a review. **Skin research and technology**, v. 7, n. 1, p. 1-9,

2001.

WOLLINA, U. Subcutaneous tissue reactions to bioengineered human dermis and cultured human keratinocytes. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 14, n. 3, p. 187-193, 2000.

WORTSMAN, X. Common applications of dermatologic sonography. **Journal of Ultrasound in Medicine**, v. 31, n. 1, p. 97-111, 2012.

WORTSMAN, X. et al. Activity assessment in morphea using color Doppler ultrasound. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 69, n. 5, p. 733-739, 2013.

WORTSMAN, X. et al. Ultrasound detection and identification of cosmetic fillers in the skin. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, v. 26, n. 3, p. 292-301, 2012.

ZHANG, M. et al. Advanced application of stimuli-responsive drug delivery system for inflammatory arthritis treatment. **Materials Today Bio**, v. 14, p. 100223, 2022.