

■ Revues générales

L'échographie cutanée

RÉSUMÉ : Au mieux réalisée par le praticien lui-même, l'échographie cutanée (EC) est un examen rapide et non invasif pour prolonger l'examen clinique en explorant la peau dans son épaisseur. Elle permet d'éviter les biopsies dans certaines situations, voire de mesurer des paramètres *in vivo* inaccessibles autrement. L'échographie cutanée haute résolution (ECHR) est la technique de choix pour explorer le derme.

Après quelques considérations d'ordre général, nous détaillerons les situations cliniques où l'EC cutanée est la plus pertinente.



J.-Ph. ARNAULD
Service de Dermatologie,
CHU d'AMIENS.

La dermatologie est par essence une discipline clinique. Il existe peu de dispositifs non invasifs permettant de prolonger facilement l'examen clinique et d'affiner un diagnostic rapidement. La dermoscopie en est un, qui s'est largement répandu dans notre pratique quotidienne. **L'échographie cutanée (EC)** en est un autre. Notons en avant-propos que tous partagent un apprentissage long de l'utilisation de l'appareil et de la séméiologie propre à chaque technique.

L'échographie cutanée ne s'est pas autant répandue en dermatologie que dans d'autres spécialités en raison de la rentabilité de l'examen clinique, du recours aisé à l'analyse histologique et de la disponibilité limitée des appareils permettant l'exploration des structures cutanées avec une résolution suffisante (*cf. infra*).

Les explorations vasculaire et ganglionnaire, bien que faisant partie intégrante de la pratique dermatologique courante, ne seront pas traitées, ne répondant pas à la définition de l'EC *stricto sensu*.

■ Quelques considérations techniques

De tous les paramètres techniques pour définir la formation d'une image

échographique (Doppler, puissance, harmoniques...), la fréquence est la plus importante à comprendre dans cet exposé. Plus la fréquence d'émission des ultrasons par la sonde est élevée, meilleure sera la résolution spatiale (la taille des pixels sera plus petite, donc la résolution de l'image sera plus élevée), mais plus les ultrasons seront atténués en profondeur. Il faut donc choisir entre une image grossière en profondeur ou détaillée en surface. Les progrès techniques tendent à atténuer cette dichotomie. Par exemple :

- 1-5 MHz : exploration des organes intra-abdominaux (foie, arbre urinaire);
- 10-18 MHz : exploration de la thyroïde, de l'appareil locomoteur, des ganglions superficiels, de la peau.

1. Échographie cutanée haute résolution (ECHR)

L'exploration cutanée s'accommodera de ne pas explorer les structures en profondeur, et ce sont donc les sondes à fréquence élevée (25, 50, 100 MHz) qui seront choisies. À l'heure actuelle, ces sondes ne sont disponibles que sur des appareils dédiés, qui ne pourront en revanche pas explorer les trajets vasculaires ni les aires ganglionnaires dans une optique de rentabilité maximale de la machine. Les appareils polyvalents ne disposent pas de sonde au-delà de

Revue générale

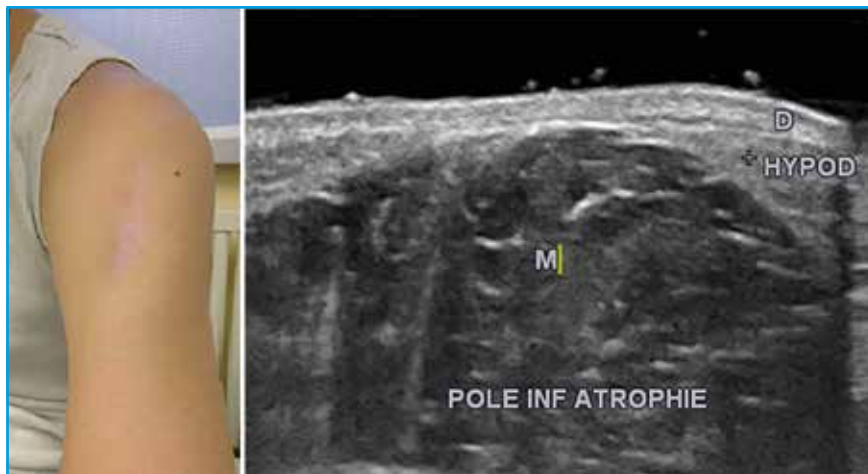


Fig. 1 : Lipoatrophie linéaire cicatricielle. Le muscle (M) vient au contact du derme (D) dans la zone où l'hypoderme (HYPOD) a disparu (image réalisée avec une sonde de 14 MHz).

18-20 MHz. Une machine coûte plusieurs dizaines de milliers d'euros.

La mesure de l'élasticité des tissus (**élastographie**) peut être réalisée par certains appareils d'échographie. Elle est d'usage courant pour mesurer la fibrose hépatique, mais pas en dermatologie. Citons le dynamisme de l'équipe tourangelles mettant au point l'élastographie cutanée haute résolution, qui permettra dans l'avenir d'explorer les caractéristiques mécaniques du derme et de l'hypoderme *in vivo* [1].

À noter : l'EC est valorisée par la CCAM à hauteur de 37,80 € (QZQM001 – décembre 2016).

Les différentes structures de la peau sont facilement identifiables en échographie (**fig. 1**).

2. Tumeurs cutanées

L'EC permet de préciser rapidement le degré d'extension latéralement et en profondeur des tumeurs cutanées. L'aspect échographique est directement le reflet de l'architecture histologique. Et même si le *gold standard* reste l'histologie, elle permet dans certains cas de se passer d'une biopsie avant exérèse ou destruction.

3. Carcinome basocellulaire

L'aspect échographique du carcinome basocellulaire est très stéréotypé : tumeur hypoéchogène bien limitée parcourue de ponctuations hyperéchogènes, correspondant histologiquement aux globes cornés et aux calcifications (**fig. 2**) [2]. Cet aspect pathognomonique permet d'en affirmer le diagnostic sans faire de biopsie, d'en déterminer l'épaisseur avant destruction (par cryochirurgie par exemple) [3] ou de dépister une récurrence après photothérapie dyna-

mique [4]. La sensibilité de la mesure des marges latérales et profondes est améliorée lorsque l'échographie est couplée à l'élastographie [5].

4. Mélanome

L'EC est utile dans trois situations lors de la prise en charge des mélanomes : la tumeur primitive, les récurrences cutanées et l'envahissement ganglionnaire (non traité).

L'écho-architecture du mélanome est la traduction de son absence de structure histologique : amas compact de cellules sans organisation autre que la néovascularisation tumorale, concentrique et centripète pour les localisations secondaires (**fig. 3**). L'ECHR prédit très précisément l'envahissement en profondeur des mélanomes primitifs (très bonne corrélation avec l'indice de Breslow histologique), beaucoup mieux que le microscope confocal [6-8] ou l'EC basse résolution (15 MHz) [9].

L'extension latérale du dermatofibrosarcome semble pouvoir être déterminée assez précisément, permettant de diminuer les marges d'exérèse dans les centres ne pratiquant pas la chirurgie de Mohs [10].



Fig. 2 : Carcinome basocellulaire temporal. La tumeur est hypoéchogène, parcourue de ponctuations hyperéchogènes avec échos acoustiques, infiltrant le derme, épargnant l'hypoderme (image réalisée avec une sonde de 14 MHz).

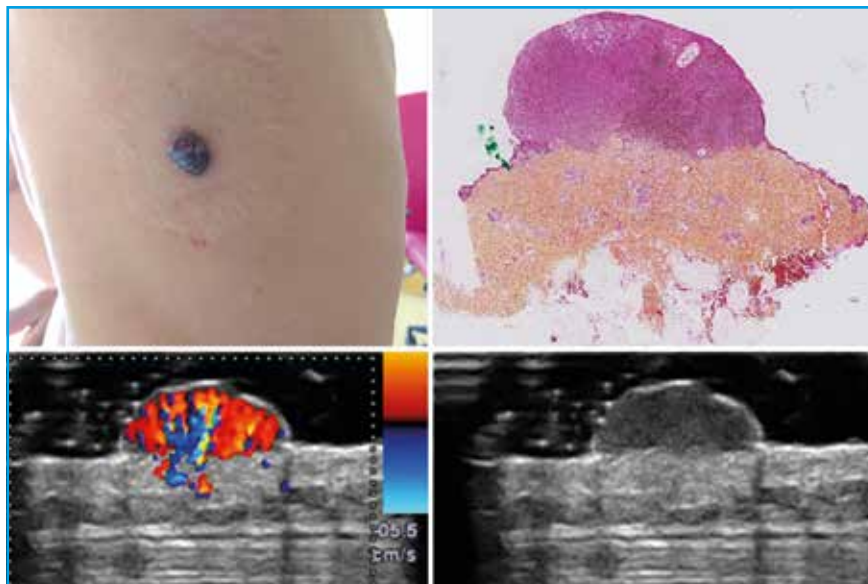


Fig. 3 : Mélanome (primitif cutané). Tumeur hypoéchogène bien limitée, hypervascularisée.

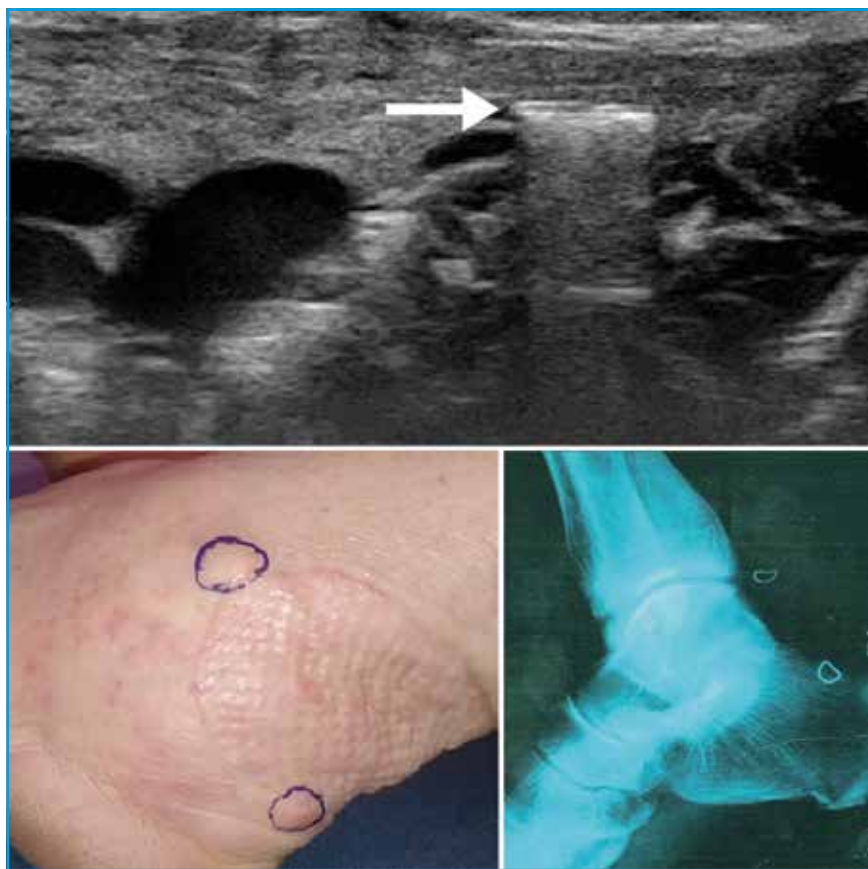


Fig. 4 : Corps étranger. Agrafes laissées en place en postopératoire, responsables de papules (granulomes à corps étranger) au pourtour de la cicatrice-greffe de reprise d'exérèse d'un mélanome du tendon d'Achille (image réalisée avec une sonde de 14 MHz).

L'écho-architecture des autres types tumoraux n'étant pas assez stéréotypée, l'échographie sera essentiellement utile pour estimer l'extension tumorale et la recherche de métastases cutanées.

■ Tumeurs cutanées bénignes

Les signes échographiques de la plupart des tumeurs cutanées bénignes sont connus. Pour la majorité des tumeurs superficielles, l'apport de l'EC est au mieux négligeable, les examens cliniques et dermoscopiques étant suffisants. C'est pour les tumeurs sous-cutanées et les corps étrangers (**fig. 4**) que cette technique apporte son plein potentiel.

1. Hémangiome

Il s'agit d'une tumeur vasculaire avec des artères afférentes et souvent un gros collecteur veineux central. L'hypervascularisation rend l'analyse difficile et seul un échographiste entraîné pourra affirmer le diagnostic sans se limiter à celui de "tumeur hypervascularisée" dans les situations où l'examen clinique ne suffirait pas (composante profonde).

2. Kystes

Ils sont bien limités, ronds ou ovales, repoussant les structures adjacentes. Le contenu est hypoéchogène (contenu aqueux) ou hétérogène (contenu de kératine pour les kystes épidermiques), peu voire pas vascularisé, avec un renforcement postérieur.

3. Lipome

Il s'agit d'une tumeur sous-cutanée, bien limitée, déformable à la pression, peu vascularisée, de structure quasi identique à l'hypoderme adjacent.

4. Tumeurs nerveuses

La différence entre schwannomes et neurofibromes de grande taille est pos-

Revue générale

sible avec des sondes de 18 MHz en tenant compte notamment de la façon dont la tumeur est positionnée sur le nerf dont elle est issue [11]. En ECHR, d'autres signes spécifiques des neurofibromes cutanés de petite taille permettent d'affirmer le diagnostic (fig. 5) [12].

5. Les collections sous-cutanées

C'est la mobilisation dynamique des liquides par la pression de la sonde qui permet le diagnostic (impossible à reproduire dans cet article). L'examen précisera la taille et l'extension des

cavités, la nature du tissu atteint (hypoderme dans la maladie de Verneuil ou ganglion pour les abcès froids tuberculeux ou tularémiques) et du contenu (épais ou aqueux).

Le diagnostic d'un **trajet fistuleux** sera facilement affirmé.

Les abcès de la **maladie de Verneuil** peuvent être décrits et quantifiés (fig. 6). Un score échographique a été développé, non utilisé en pratique courante pour le moment [13].

Le diagnostic positif du **sinus pilonidal** est facilité par la présence de cheveux au sein de la cavité. Son extension pourra, de la même manière, être décrite (fig. 7).

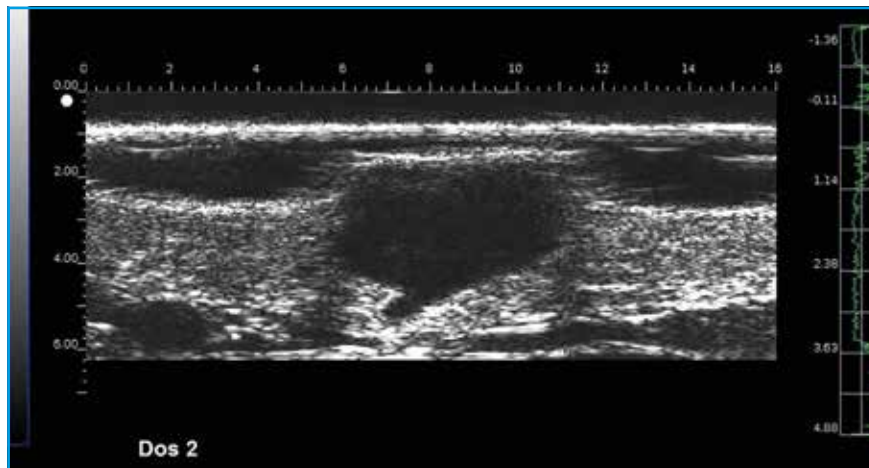


Fig. 5 : Neurofibrome dermique. Tumeur ovoïde, bien limitée, hypoéchogène. Petit appendice profond correspondant à l'émergence du nerf cutané, spécifique du neurofibrome cutané (image réalisée avec une sonde de 50 MHz – collection L. Machet).



Fig. 6 : Maladie de Verneuil. Collections sous-cutanées communiquant entre elles. Plusieurs pertuis.



Fig. 7 : Sinus pilonidal. Les cheveux au sein de la cavité sont bien visibles en échographie (image réalisée avec une sonde de 14 MHz).

Œdème

L'**œdème** dans les insuffisances veineuses et cardiaques, le **lymphœdème** et le **lipœdème** ont des caractéristiques cliniques qui parfois se superposent mais des traitements différents. L'échographie permet de les différencier.

Le derme est hypoéchogène et épaissi (infiltré d'eau) dans l'insuffisance veineuse et cardiaque. Dans le lymphœdème, le derme et l'hypoderme sont atteints. Celui-ci est constamment hyperéchogène et épaissi (proportion variable de fibrose et d'infiltration lymphatique selon le stade) [14].

Dans le **lipœdème**, il n'y a pas d'infiltration d'eau des tissus. Le derme et l'hypoderme gardent une échogénicité normale avec parfois un aspect indenté de la jonction dermo-hypodermique [15].

Sclérodermie

La sclérose cutanée est un des signes de la sclérodermie. L'ECHR permet d'objectiver et de quantifier la fibrose plus facilement que les scores cliniques (Rodnan, test de mobilité de la main HAMIS) ou

l'histologie (**fig. 8**). Le suivi longitudinal permet d'évaluer l'efficacité des thérapeutiques [16, 17].

Chez les patients atteints de sclérodermie diffuse, l'ECHR peut identifier la phase œdémateuse précédant la fibrose et donc identifier précocement les patients ayant une atteinte cutanée étendue [18]. L'élastographie de la sclérodermie commence à être décrite, mais elle est peu utilisable en pratique courante [19].

■ Appareil unguéal

Les composants de l'appareil unguéal sont bien visibles en échographie,

tant sur l'ongle sain que pathologique (**fig. 9**) [20]. Pour les tumeurs de l'appareil unguéal, à l'exception des lésions strictement intra-épidermiques ou de

trop petite taille, l'échographie permet d'en définir la taille, l'extension, le type kystique ou tumoral, éventuellement de poser le diagnostic et de dépister précocement une récurrence après exérèse (tumeur glomique, onychopapillome, verrue, exostose...) [21].

■ Vieillesse cutané, cosmétique et compétition

La traduction échographique des modifications cutanées du vieillissement intrinsèque et extrinsèque, notamment l'héliodermie, associe une bande hypoéchogène sous-épidermique bien visible en zone photo-exposée et un amincissement du derme [22]. La mesure de la profondeur et de la densité des rides, de l'épaisseur, de la densité et de l'élasticité du derme sont des paramètres utilisés pour déterminer l'efficacité des traitements anti-âge [23].

L'échographie peut contrôler le site et le volume de produit de comblement injecté, ainsi que le reliquat des précédentes injections pour les résorbables, dans une optique d'amélioration des résultats [24]. L'échographie de l'hypoderme des athlètes de haut niveau permet le suivi de leur bonne condition physique, surtout dans les disciplines avec catégorie de poids ou soumises à la gravité (où le poids influence la performance, par exemple dans le saut à ski, le running d'endurance...) [25].

POINTS FORTS

- L'EC prolonge l'examen clinique dans les tissus et n'a de réelle valeur ajoutée que pratiquée par le clinicien lui-même.
- Plus la fréquence d'émission des ultrasons est élevée, meilleure est la résolution spatiale, au prix toutefois d'une atténuation en profondeur.
- Les situations pour lesquelles l'EC est la plus utile sont les pathologies unguéales, tumorales, infectieuses, inflammatoires et cosmétiques.

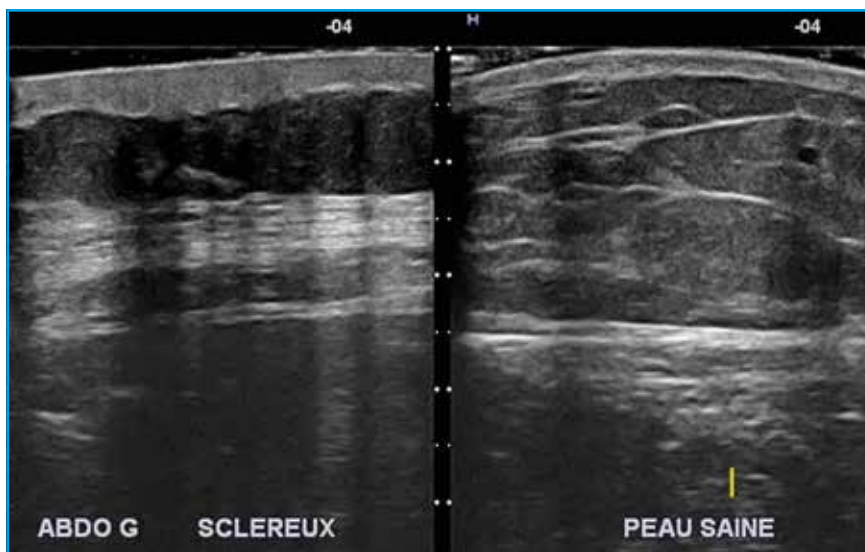


Fig. 8 : Sclérodermie et fasciite de Shulman. Derme et fascia fibrosés (à gauche) plus épais qu'en zone saine (à droite). L'hypoderme est atrophié et hypoéchogène (image réalisée avec une sonde de 14 MHz).

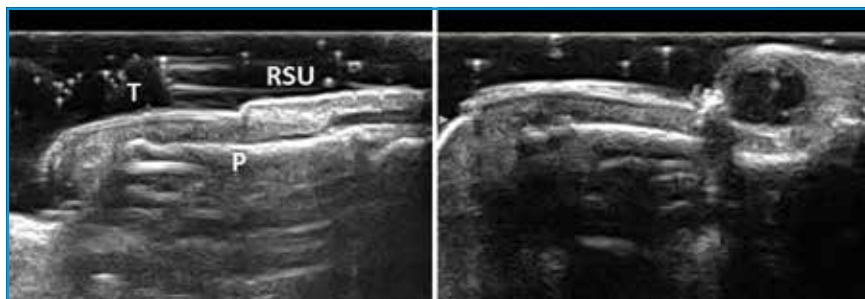


Fig. 9 : Appareil unguéal : sain (à droite) et pseudokyste mucoïde (à gauche). T : tablette ; P : phalange ; RSU : repli sus-unguéal.

Revue générale

Conclusion

L'apprentissage de la dermoscopie est désormais obligatoire pour le DES de Dermatologie. Souhaitons qu'il en soit de même pour l'EC, à l'instar de ce qui se pratique depuis longtemps en Allemagne ou même dans d'autres spécialités en France (rhumatologie ou cardiologie, par exemple). Le prix de l'équipement, bien qu'élevé, n'est pas un frein insurmontable.

L'EC n'est réellement utile que lorsqu'elle est réalisée par le clinicien lui-même. Il est recommandé un minimum de 300 examens/an pour maintenir la compétence [26].

Remerciements : Pr Laurent Machet pour l'iconographie et ses conseils.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHARTIER C, MOFID Y, BASTARD C *et al.* High-Resolution Elastography for Thin-Layer Mechanical Characterization: Toward Skin Investigation. *Ultrasound Med Biol*, 2017;43:670-681.
2. UHARA H, HAYASHI K, KOGA H *et al.* Multiple hyperechogenic spots in basal cell carcinoma. *Dermatol Surg*, 2007;33:1215-1219.
3. BOBADILLA F, WORTSMAN X, MUÑOZ C *et al.* Pre-surgical high resolution ultrasound of facial basal cell carcinoma: correlation with histology. *Cancer Imaging*, 2008;8:163-172.
4. MOORE JV, ALLAN E. Pulsed ultrasound measurements of depth and regression of basal cell carcinomas after photodynamic therapy: relationship to probability of 1-year local control. *Br J Dermatol*, 2003;149:1035-1040.
5. TANAKA T, TADA Y, OHNISHI T *et al.* Usefulness of real-time tissue elastography for detecting the border of basal cell carcinomas. *J Dermatol*, 2016;10.1111/1346-8138.13578.
6. MEYER N, LAUWERS-CANCES V, LOURARI S *et al.* High-frequency ultrasonography but not 930-nm optical coherence tomography reliably evaluates melanoma thickness in vivo: a prospective validation study. *Br J Dermatol*, 2014;171:799-805.
7. MACHET L, SAMIMI M, GEORGESCO G *et al.* High Resolution Ultrasound Imaging of Melanocytic and Other Pigmented Lesions of the Skin, Ultrasound Imaging, Mr Masayuki Tanabe (Ed.), ISBN: 978-953-307-239-5, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/ultrasound-imaging/high-resolution-ultrasound-imaging-of-melanocytic-and-other-pigmented-lesions-of-the-skin>.
8. MACHET L, BELOT V, NAOURI M *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;35:1411-1420.
9. FERNÁNDEZ CANEDO I, DE TROYA MARTÍN M, FÚNEZ LIÉBANA R *et al.* Preoperative 15-MHz ultrasound assessment of tumor thickness in malignant melanoma. *Actas Dermosifiliogr*, 2013;104:227-231.
10. MA C, SUN Y, YANG X *et al.* Improving precision of resection by pre-surgery inspections with contrast-enhanced ultrasound for dermatofibrosarcoma protuberans. *Dermatol Ther*, 2016;29:473-475.
11. RYU JA, LEE SH, CHA EY *et al.* Sonographic Differentiation Between Schwannomas and Neurofibromas in the Musculoskeletal System. *J Ultrasound Med*, 2015;34:2253-2260.
12. RAFFIN D, ZARAGOZA J, GEORGESCO G *et al.* High-frequency ultrasound imaging of cutaneous neurofibroma in patients with neurofibromatosis type I. *Eur J Dermatol*, 2017. doi: 10.1684/ejd.2017.3015. [Epub ahead of print]
13. WORTSMAN X, MORENO C, SOTO R *et al.* Ultrasound in-depth characterization and staging of hidradenitis suppurativa. *Dermatol Surg*, 2013;39:1835-1842.
14. SUEHIRO K, MORIKAGE N, MURAKAMI M *et al.* Significance of Ultrasound Examination of Skin and Subcutaneous Tissue in Secondary Lower Extremity Lymphedema. *Ann Vasc Dis*, 2013;6:180-188.
15. NAOURI M, SAMIMI M, ATLAN M *et al.* High-resolution cutaneous ultrasonography to differentiate lipoedema from lymphoedema. *Br J Dermatol*, 2010;163:296-301.
16. HESSELSTRAND R, CARLESTAM J, WILDT M *et al.* High frequency ultrasound of skin involvement in systemic sclerosis - a follow-up study. *Arthritis Res Ther*, 2015;17:329.
17. ÅKESSON A, HESSELSTRAND R, SCHEJA A *et al.* Longitudinal development of skin involvement and reliability of high frequency ultrasound in systemic sclerosis. *Ann Rheum Dis*, 2004;63:791-796.
18. HESSELSTRAND R, SCHEJA A, WILDT M *et al.* High-frequency ultrasound of skin involvement in systemic sclerosis reflects oedema, extension and severity in early disease. *Rheumatol (Oxford)*, 2008;47:84-87.
19. HOU Y, ZHU Q-L, LIU H *et al.* A preliminary study of acoustic radiation force impulse quantification for the assessment of skin in diffuse cutaneous systemic sclerosis. *J Rheumatol*, 2015;42:449-455.
20. MARINA ME, SOLOMON C, BOLBOACA SD *et al.* High-frequency sonography in the evaluation of nail psoriasis. *Med Ultrason*, 2016;18:312-317.
21. WORTSMAN X, WORTSMAN J, SOTO R *et al.* Benign tumors and pseudotumors of the nail: a novel application of sonography. *J Ultrasound Med*, 2010;29:803-816.
22. SANDBY-MØLLER J, WULF HC. Ultrasonographic subepidermal low-echogenic band, dependence of age and body site. *Skin Res Technol*, 2004;10:57-63.
23. HAHN HJ, JUNG HJ, SCHRAMMEK-DRUSIOS MC *et al.* Instrumental evaluation of anti-aging effects of cosmetic formulations containing palmitoyl peptides, Silybum marianum seed oil, vitamin E and other functional ingredients on aged human skin. *Exp Ther Med*, 2016;12:1171-1176.
24. WORTSMAN X, WORTSMAN J, ORLANDI C *et al.* Ultrasound detection and identification of cosmetic fillers in the skin. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2012;26:292-301.
25. MÜLLER W, LOHMAN TG, STEWART AD *et al.* Subcutaneous fat patterning in athletes: selection of appropriate sites and standardisation of a novel ultrasound measurement technique: ad hoc working group on body composition, health and performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *Br J Sports Med*, 2016;50:45-54.
26. WORTSMAN X, ALFAGEME F, ROUSTAN G *et al.* Guidelines for Performing Dermatologic Ultrasound Examinations by the DERMUS Group. *J Ultrasound Med*, 2016;35:577-580.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.