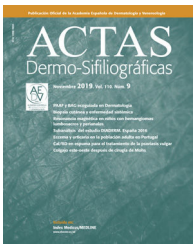
ACTAS Dermo-Sifiliográficas xxx (xxxx) xxx–xxx

ACADEMIA ESPAÑOLA DE DERMATOLOGÍA Y VENEREOLOGÍA

ACTAS Dermo-Sifiliográficas

Full English text available at www.actasdermo.org



NOVEDADES EN DERMATOLOGÍA

# [Artículo traducido] Diagnóstico de melanoma con fotografía corporal total en 3D

Q1 A. Ferreirinha [a,*], V. Farricha [b] y A.L. João [a]

[a] *Dermatology and Venereology Department, Hospital de Santo António dos Capuchos, Centro Hospitalar Universitário de Lisboa Central, Lisbon, Portugal*
[b] *General Surgery Department, Instituto Português de Oncologia de Lisboa, Lisbon, Portugal*

Recibido el 11 de marzo de 2024; aceptado el 1 de septiembre de 2024

**PALABRAS CLAVE**
Melanoma;
Fotografía corporal total tridimensional;
Diagnóstico del cáncer de piel;
Fotografía corporal total;
Imagen en 3D

**Resumen** El cáncer de piel es un reto sanitario mundial cada vez mayor, que pone de relieve la necesidad de una detección precoz. En los últimos años, la fotografía 3 D de cuerpo entero se ha revelado como una herramienta prometedora en dermatología. Esta técnica de imagen no invasiva proporciona una representación visual completa de la piel de un paciente, lo que permite la detección precoz de lesiones sospechosas y la vigilancia de los nevos existentes. A pesar de su prometedor papel en la detección precoz del melanoma, la investigación en curso es esencial para validar su impacto en el mundo real y abordar sus limitaciones actuales. Aunque mejora la precisión diagnóstica, esta técnica no sustituye actualmente la necesidad de un examen exhaustivo por parte de un dermatólogo. Esta revisión ofrece una visión general de los hallazgos más recientes sobre la aplicación de la fotografía 3 D de cuerpo entero en el diagnóstico del melanoma.
© 2025 AEDV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

**KEYWORDS**
Melanoma;
3-Dimensional total-body photography;
Skin cancer diagnosis;
Total-body photography;
3D images

## Melanoma Diagnosis with 3D Total-Body Photography

**Abstract** Skin cancer is a growing global health challenge, emphasizing the need for early detection. In recent years, 3 D total-body photography has emerged as a promising tool in dermatology. This non-invasive imaging technique provides a comprehensive visual representation of a patient's skin, enabling the early detection of suspicious lesions and the surveillance of existing nevi. Despite its promising role in early melanoma detection, ongoing research is essential to validate its real-world impact and address its current limitations. Although it enhances diagnostic accuracy, this technique currently does not replace the need for a thorough examination

Véase contenido relacionado en DOI: https://doi.org/10.1016/j.ad.2024.09.030
* Autor para correspondencia.
*Correo electrónico:* anafcferreirinha@gmail.com (A. Ferreirinha).

https://doi.org/10.1016/j.ad.2025.09.005
0001-7310/© 2025 AEDV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Cómo citar este artículo: A. Ferreirinha, V. Farricha and A.L. João, [Artículo traducido] Diagnóstico de melanoma con fotografía corporal total en 3D, ACTAS Dermo-Sifiliográficas, https://doi.org/10.1016/j.ad.2025.09.005

UNCORRECTED PROOF

by a dermatologist. This review provides a comprehensive overview of the most recent findings on the application of 3 D total-body photography in melanoma diagnosis.
© 2025 AEDV. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

## Introducción

Q2 Las tasas del cáncer cutáneo se han incrementado en más de un 600%, principalmente entre las poblaciones de piel clara desde 1940 hasta 2010; este hecho supone un importante reto para la salud pública[1,2]. Los cánceres de piel más frecuentes son el carcinoma de células escamosas, el carcinoma de células basales y el melanoma, siendo este último el que presenta una mayor mortalidad a pesar de representar solo el 2% de los casos[1]. La detección precoz mediante un cribado y una vigilancia periódica es crucial, ya que mejora notablemente las tasas de supervivencia y reduce los costes sanitarios[3]. Existen varios métodos de diagnóstico, y las directrices europeas[4] NICE[5] y SIGN[6] hacen hincapié en un examen visual completo de todo el cuerpo para el diagnóstico del melanoma. El diagnóstico clínico realizado por dermatólogos tiene una sensibilidad aproximada del 70%[4], la misma que aunada a la dermatoscopia[4–6], se incrementa alcanzando una sensibilidad del 89% y una especificidad del 79%[4]. La dermatoscopia ayuda a la detección precoz del cáncer y reduce las biopsias innecesarias[2,7], aunque su eficacia varía en función de la experiencia del médico y puede llevar mucho tiempo[2], especialmente si el paciente tiene un gran número de nevos[8,9], haciendo casi imposible la detección de nuevas lesiones. Las directrices europeas abogan por la fotografía corporal total (TBP) con dermatoscopia digital (DD) secuencial, lo que mejora la detección en poblaciones de alto riesgo[4].

En respuesta a esta acuciante preocupación sanitaria, se han desarrollado nuevas tecnologías para obtener un diagnóstico más preciso y precoz. Familiarizarse con estas nuevas herramientas no invasivas es crucial para los profesionales sanitarios que tratan el cáncer de piel. En esta revisión, examinamos las últimas investigaciones sobre la fotografía tridimensional de cuerpo entero (3D-TBP), explorando sus ventajas y reconociendo sus limitaciones inherentes, en la búsqueda de una mejor detección precoz y un tratamiento eficaz del cáncer de piel.

## Métodos

La búsqueda se realizó el 10 de octubre de 2023 utilizando la base de datos PubMed®. Los términos de búsqueda empleados en PubMed® fueron «fotografía 3 D de cuerpo completo». Los criterios de inclusión consistieron en: 1) artículos publicados entre 2010 y 2023 y 2) artículos originales y de revisión que proporcionaran información sobre la fotografía 3 D de cuerpo entero, incluyendo ejemplos, pruebas novedosas, sus aplicaciones prácticas y protocolos emergentes. Los criterios de exclusión abarcaron: 1) artículos en idiomas distintos del inglés, español o portugués y 2) datos no publicados o ponencias/conferencias. Tras la aplicación de filtros automáticos por fecha de publicación e idioma, se obtuvieron 45 artículos de los resultados iniciales de la búsqueda. Posteriormente, un examen meticuloso de los resúmenes dio como resultado 21 artículos que se ajustaban a los criterios estipulados. Para ampliar el debate sobre temas específicos, se seleccionaron cuidadosamente referencias complementarias de la misma base de datos PubMed®, lo que supuso 5 fuentes adicionales. La presente revisión incorporó un total de 26 referencias.

## Fotografía de cuerpo entero

La fotografía digital, piedra angular de la medicina desde 1.845, desempeña un papel fundamental en la dermatología, ya que sirve como herramienta para la documentación, el seguimiento y la formación[2]. La TBP ofrece una ventaja única al permitir la supervisión de toda la superficie cutánea, a diferencia del enfoque convencional centrado en lesiones individuales[7]. Este enfoque holístico permite detectar cambios en lesiones preexistentes que no se detectaron en los exámenes clínicos/dermoscópicos iniciales y, por lo tanto, no se captaron en la DD[7]. La TBP también destaca en la identificación de lesiones nuevas, lo cual es fundamental, ya que un tercio de los melanomas de alto riesgo se relacionaron con lesiones no monitorizadas por la DD[3,7]. Recomendada para el cribado de personas de alto riesgo, la TBP junto con la dermatoscopia mejora la precisión del diagnóstico y reduce las biopsias innecesarias[3]. La revisión sistemática de Hornung et al., que abarca 14 estudios con 12.082 participantes, demostró que los usuarios de TBP presentaban un grosor de Breslow más fino y tasas más altas de melanoma in situ en comparación con los no usuarios[10]. La TBP emplea imágenes de luz visible y puede implementarse tanto en formato bidimensional (2 D) como tridimensional (3 D).

La 2D-TBP utiliza una única cámara montada en un marco, lo que requiere múltiples escaneos para cubrir toda la superficie de la piel. Aunque es rentable y beneficioso para los pacientes con melanoma de alto riesgo en comparación con la atención estándar, tiene algunas desventajas[11]. Capturar múltiples imágenes desde varios ángulos puede ser complicado, especialmente en los pacientes con movilidad limitada, lo que puede dar lugar a solapamientos o a que se pasen por alto algunos nevos[12]. Además, el proceso lleva mucho tiempo, casi una hora por paciente, y requiere importantes recursos[3,9,13].

La 3D-TBP es un enfoque innovador en la detección del cáncer de piel, cuyo objetivo es superar las limitaciones de la TBP tradicional[3,14]. Desarrollado desde 2015[3,10], este sistema emplea una plataforma giratoria de escaneo corporal con 92 cámaras de alta resolución y escáneres de profundidad para capturar una imagen de todo el cuerpo en solo

UNCORRECTED PROOF

uno a 5 s[1]. A continuación, se tarda 10 min en generar un avatar digital detallado y un mapa corporal en 3D[15], que ofrece una vista de 360° de casi toda la superficie de la piel, excluyendo áreas específicas como las regiones cubiertas por ropa, el cuero cabelludo, los espacios entre los dedos de las manos y los pies, las plantas de los pies, las cicatrices y los tatuajes[16,17]. Este método mejora considerablemente la representación de las superficies curvas[16,17]. El «software» integrado permite asociar con precisión las imágenes dermatoscópicas y clínicas con su ubicación exacta en el avatar 3 D, lo que facilita la detección de nuevas lesiones y el seguimiento de los cambios a lo largo del tiempo[3,6,10,12–14]. Además, la 3D-TBP agrupa los nevos similares de un individuo en un «ecosistema cutáneo», alertando a los profesionales sanitarios de la presencia de lesiones con patrones diferentes, un fenómeno conocido comúnmente como «signo del patito feo»[16]. Esta tecnología también mejora la evaluación de las lesiones elevadas al permitir su examen desde múltiples ángulos y minimizar los artefactos, ya que no ejerce presión sobre la piel, un problema habitual en las imágenes de dermatoscopia longitudinal[16] (Apéndice B, datos complementarios).

## Resultados

Únicamente se han realizado escasos ensayos clínicos con la 3D-TBP, lo que indica la necesidad de continuar investigando para establecer plenamente su eficacia en diversos entornos clínicos. Sin embargo, los resultados preliminares y los estudios de casos sugieren posibles beneficios, como la capacidad de detectar y controlar los nevos cutáneos y proporcionar una visión completa de la superficie de la piel (tabla 1).

En un estudio observacional retrospectivo y unicéntrico realizado por Marchetti et al., los pacientes se sometieron a una 3D-TBP en los 90 días posteriores a una biopsia cutánea diagnóstica de melanoma[18]. De los 35 pacientes, se identificaron 23.538 lesiones cutáneas de más de 2 mm, entre ellas 49 melanomas y 22.489 no melanomas. El área bajo la curva del modelo de predicción se determinó en 0,94 (intervalo de confianza del 95%: 0,92-0,96). Al analizar todas las lesiones, se observó que las lesiones de melanoma tenían la puntuación prevista más alta o se situaban en el percentil 99 entre todas las lesiones de cada paciente. Esto sugiere que el análisis automatizado de la 3D-TBP puede diferenciar eficazmente el melanoma de otras lesiones cutáneas con un alto grado de precisión[18]. Este estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, el conjunto de datos era una pequeña muestra de conveniencia obtenida de un único centro hospitalario, lo que podría limitar su generalización. Hay una sobrerrepresentación de personas con mayor riesgo de melanoma, y no se incluyeron imágenes 3 D de los pacientes sin diagnóstico de melanoma. Se echó en falta una validación externa y una verificación independiente del conjunto de datos. Por último, es posible que algunas lesiones clasificadas como no melanoma en este estudio sean, en realidad, melanomas aún no reconocidos clínicamente[18].

Soyer et al. llevaron a cabo un estudio prospectivo de cohortes de 3 años de duración en el que participaron 193 personas que se sometieron a una 3D-TBP cada 6 meses durante 3 años[8]. De las lesiones identificadas, 250 se consideraron preocupantes, lo que llevó a la extirpación o biopsia de 138 de ellas. El examen histopatológico reveló 39 cánceres de piel no melanoma y 6 melanomas, todos ellos in situ. Por el contrario, se extirparon 96 lesiones fuera del estudio, de las cuales 33 resultaron ser cánceres de piel no melanoma. El número necesario a extirpar (NNE) se calculó en 3,0 a 1,0 (NNE 3)[8]. Entre las limitaciones se incluye el posible sesgo en la selección de participantes hacia aquellos interesados en la detección del cáncer de piel, a pesar de que se trataba de un enfoque basado en la población. Las 96 lesiones extirpadas del estudio deben considerarse lesiones no detectadas, no se identificó ninguna razón específica para esta discrepancia, excepto que todos esos participantes tenían un daño solar grave y las lesiones pueden haber evolucionado o haberse vuelto más evidentes entre las visitas del estudio. Aunque el estudio logró una retención del 85% durante 3 años, se perdió el seguimiento de algunos participantes[8].

Betz-Stablein et al. concluyeron que era factible realizar recuentos automatizados de nevos utilizando la 3D-TBP y las redes neuronales convolucionales (CNN), con un nivel de concordancia razonablemente cercano al de un médico experto. Su estudio demostró que, para lesiones de 2 mm o más, la combinación de la CNN y la 3D-TBP tenía una sensibilidad del 79% y una especificidad del 91% en comparación con el estándar de referencia proporcionado por un médico experto. Para lesiones más grandes (5 mm o más), la sensibilidad y la especificidad fueron del 84 y del 91%, respectivamente[17]. No obstante, el algoritmo funcionó mal en personas con muchas queratosis seborreicas, ya que se cuantificaron como nevos de manera excesiva. Entre las limitaciones del estudio se encontraba el reducido tamaño de la muestra, aunque el número correspondiente de lesiones analizadas fuera elevado, lo que impedía evaluar el algoritmo en diferentes características de los sujetos, como el grado de daño actínico, el tipo de piel según Fitzpatrick o el sexo[17].

En un estudio que evaluaba el rendimiento diagnóstico de una aplicación para teléfonos móviles, dermatólogos con y sin la ayuda de inteligencia artificial (IA) utilizaron tanto la 2 D como la 3D-TBP, y se examinó a un total de 114 participantes, con 1.204 lesiones cutáneas evaluadas[19]. Entre ellas, la 3D-TBP identificó 39 lesiones como sospechosas, mientras que los dermatólogos identificaron 9. Cuando se combinaron ambos métodos, se señalaron de manera colectiva 12 lesiones. De las 61 lesiones que se sometieron a un examen histopatológico, 6 se confirmaron como melanomas. La sensibilidad del sistema 3D-TBP para detectar melanomas confirmados histológicamente fue del 83%, con una especificidad del 63,3%. Por su parte, los dermatólogos mostraron una sensibilidad del 83% y una especificidad superior, del 92%. Al término del estudio, la mayoría de los participantes manifestaron que preferían someterse a un cribado realizado por dermatólogos en combinación con la 3D-TBP[19].

Cerminara et al. subrayaron la importancia de la validación en la práctica clínica habitual de los algoritmos de la IA y el potencial de la 3D-TBP con la CNN en la detección del melanoma. Sus hallazgos revelaron que el dispositivo 3D-CNN superaba el rendimiento del 2D-CNN en la clasificación de lesiones melanocíticas y en la garantía de la reproducibilidad de los resultados. En particular, la 3D-CNN demostró

UNCORRECTED PROOF

**Tabla 1** Evidencia actual sobre la fotografía 3 D de cuerpo completo

| Referencia del estudio | Tipo y objetivo del estudio | Número de participantes | Hallazgos principales | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Resultados | Limitaciones |
| Marchetti et al., 2023[18] | Estudio observacional, retrospectivo y unicéntrico con el objetivo de determinar si el melanoma puede distinguirse de otras lesiones cutáneas con la 3D-TBP. | 35 pacientes, 23,538 lesiones. | El análisis automatizado de la 3D-TBP puede diferenciar el melanoma de otras lesiones con un alto grado de precisión. | Muestra de tamaño reducido. Centro único. Sobrerrepresentación de personas con alto riesgo de melanoma. No se incluyeron imágenes en 3 D de pacientes sin diagnóstico de melanoma. Las lesiones clasificadas como no melanoma podrían, de hecho, ser melanomas. |
| Soyer et al., 2023[8] | Prospectivo, de cohortes, con el objetivo de mejorar la comprensión de la epidemiología y la historia natural de los nevos melanocíticos y el melanoma. | 193 participantes, 250 relativas a las lesiones. | Proporciona datos sobre el elevado número de cánceres de piel no melanoma. Informa sobre la implementación de la 3D-TBP en la práctica clínica. El NNE de 3:1. | Sesgo en la selección de participantes. Lesiones no detectadas. Participantes perdidos durante el seguimiento. |
| Betz-Stablein et al., 2022[17] | Estudio experimental para comprobar si era posible realizar recuentos automatizados y reproducibles de nevos mediante la combinación de CNN y de 3D-TBP. | Entrenamiento de la CNN: 82 sujetos, 57 742 lesiones y pruebas en 10 sujetos; 4.868 lesiones. | Recuento automatizado de nevos con un nivel de concordancia razonablemente cercano al de un médico experto. | Malos resultados en personas con muchas queratosis seborreicas. Muestra de tamaño reducido. |
| Jahn et al., 2022[19] | Estudio prospectivo, unicéntrico, observacional y comparativo de cohortes, con el objetivo de evaluar el rendimiento diagnóstico de una aplicación para teléfonos móviles. Los dermatólogos, con y sin la ayuda de la IA, utilizaron tanto la TBP 2 D como 3 D. | 114 pacientes, 1.204 lesiones. | La misma sensibilidad que la 3D-TBP, pero menos especificidad en comparación con los dermatólogos en el diagnóstico del melanoma. | Las fotos no fueron tomadas por los pacientes. El número de melanomas es relativamente bajo en este estudio. Sesgo de pacientes preseleccionados con mayor riesgo de melanoma. |
| Cerminara et al., 2023[20] | Estudio observacional prospectivo, realizado en un único centro, con el objetivo de investigar el rendimiento de la 3D-TBP, la 2D-TBP y el dermatólogo en la detección precoz del melanoma en personas con alto riesgo de padecerlo. | 143 participantes. | Las CNN 3 D son superiores a las CNN 2 D en la clasificación de lesiones melanocíticas. Las CNN 3 D tienen niveles de sensibilidad comparables a los de los dermatólogos. | Baja especificidad de las CNN. No fue posible reproducir el recuento automático de nevos. |
| Grochulska et al., 2022[14] | Serie de casos que demuestran el análisis mejorado de lesiones con 3D-TBP junto con la dermatoscopia tradicional. | Tres casos. | Capacidad para detectar nuevas lesiones cutáneas. Proporciona una evaluación holística. | Casos seleccionados intencionadamente con fines educativos. |

**Tabla 1** (*continuación*)

| Referencia del estudio | Tipo y objetivo del estudio | Número de participantes | Hallazgos principales | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Resultados | Limitaciones |
| Erdmann et al., 2021[21] | Caso clínico, uso de la 3D-TBP en el seguimiento de la respuesta al tratamiento. | Un caso. | Potencial positivo de la 3D-TBP en el seguimiento de la respuesta al tratamiento. | Es posible que las inclusiones del algoritmo no detecten lesiones de relevancia clínica. Cubrir áreas del cuerpo. |
| Wallingford et al., 2023[22] | Caso clínico, uso de la 3D-TBP en la localización de lesiones | Un caso. | Correlaciones genotipo-fenotipo. | Caso único. |
| Horsham et al., 2022[13] | Estudio prospectivo longitudinal basado en la población, con el objetivo de describir las experiencias de los participantes que se sometieron a la 3D-TBP y dermatoscopia cada 6 meses durante 3 años. | 149 participantes. | La mayoría de los pacientes confiaban plenamente, se sentían muy cómodos y estaban dispuestos a pagar una tarifa por la 3D-TBP. | Preocupaciones sobre la capacidad de detectar y supervisar lesiones sospechosas, la privacidad digital, el coste y los requisitos de desplazamiento. |
| Hona et al., 2023[25] | Estudio transversal de adultos que viven en zonas metropolitanas y rurales de Australia, con el objetivo de evaluar las percepciones sobre la 3D–TBP. | 1.056 participantes. | Más del 90% estaría dispuesto a utilizarlo, confía en él y cree que la 3D-TBP reduce la ansiedad. | El 84% tenía preocupaciones sobre el coste, la accesibilidad, la disponibilidad y la seguridad digital. |
| Horsham et al., 2023[26] | Estudio transversal que investigó los factores que determinan la comodidad y la disposición de los consumidores a compartir la 3D-TBP. | 39 participantes. | Mayor comodidad a la hora de compartirlo con fines clínicos o de investigación. | Preocupaciones sobre la seguridad digital. |

AUC: área bajo la curva; CNN: redes neuronales convolucionales; IA: inteligencia artificial; IC: intervalo de confianza; NNE: número necesario a extirpar; TBP: fotografía de cuerpo entero.

su utilidad práctica al alcanzar niveles de sensibilidad comparables a los de los dermatólogos[20].

En cuanto a los casos clínicos publicados, encontramos 3 ejemplos:

- Grochulska et al., investigaron el potencial de la 3D-TBP para mejorar las imágenes secuenciales de dermatoscopia y, en algunos casos, respaldar o incluso sustituir las evaluaciones clínicas[14]. El estudio se centró en 3 lesiones cutáneas específicas, que se seleccionaron intencionadamente con fines educativos y para mostrar la experiencia de integrar las imágenes 3 D en la práctica clínica. Los resultados del estudio indicaron que la 3D-TBP ofrece la capacidad de detectar nuevas lesiones cutáneas y contribuye a proporcionar una comprensión contextual de las imágenes dermatoscópicas de lesiones individuales[14].
- Erdmann et al., introdujeron la 3D-TBP secuencial en un paciente con melanoma y metástasis cutáneas diseminadas que se sometió a un tratamiento con anticuerpos de control inmunitario, seguido de inhibición de BRAF/MEK[21]. La 3D-TBP secuencial proporcionó un registro visual de los cambios en este caso. La inmunoterapia provocó la progresión de las metástasis epidermotrópicas, mientras que la posterior inhibición de BRAF/MEK reveló una regresión de estas lesiones. Este enfoque ofreció información valiosa sobre la respuesta al tratamiento del paciente, lo que demostró el potencial de la 3D-TBP en la monitorización terapéutica[21].
- Wallingford et al., destacaron la importancia de la 3D-TBP en la localización de lesiones en su estudio de caso[22]. Se centraron en un paciente portador de una mutación homocigótica en MITF E318K, al que se le habían diagnosticado 6 melanomas primarios. El objetivo principal era aprovechar la 3D-TBP para resaltar las correlaciones genotipo-fenotipo. En este caso concreto, se descubrieron melanomas en zonas con daño solar leve o inexistente, y se observaron un elevado número de nevos grandes y atípicos en regiones con daño solar mínimo. Esta observación llevó a la conclusión de que, en este caso concreto, no existía una correlación aparente entre el desarrollo de melanoma o la densidad de nevos y la gravedad del daño solar[22].

En este campo se están realizando diversas investigaciones de manera activa[3,23]. Actualmente, Australian Cancer of the Skin and Melanoma Image Database (ACEMID) está realizando un estudio prospectivo de cohortes en el que participan 15.000 personas de toda Australia. Este estudio

utiliza la 3D-TBP para la obtención de imágenes y el diagnóstico del melanoma, con el objetivo de recopilar datos exhaustivos sobre información personal, perfiles inmunológicos, genética y factores de riesgo clínicos, para desarrollar y validar protocolos para la detección del melanoma[24].

En cuanto a la opinión de los pacientes, encontramos 3 ejemplos:

- Un estudio prospectivo de cohortes de 3 años de duración en el que participaron adultos de entre 20 y 70 años evaluó las experiencias de los participantes con la 3D-TBP para la vigilancia de los nevos[13]. Los participantes se sometieron a exploraciones cutáneas semestrales realizadas por un médico y por una 3D-TBP con dermatoscopia[13]. De los 149 participantes encuestados a los 18 y 36 meses, la mayoría (69,1% a los 18 meses, 69,8% a los 36 meses) expresó su confianza en el proceso de obtención de imágenes. La mayoría de los participantes afirmaron sentirse muy cómodos, o cómodos con la tecnología (92,6% a los 18 meses, 94% a los 36 meses) y casi todos los participantes estaban dispuestos a pagar por este servicio, siendo pocos los que expresaron su rechazo (6,7%)[13]. Los participantes valoraron la 3D-TBP por proporcionar una referencia precisa y realizar un seguimiento de los cambios en la piel a lo largo del tiempo[13]. Algunas de las preocupaciones de los participantes incluían la capacidad de la tecnología para detectar lesiones sospechosas, la privacidad digital, el coste y los requisitos de desplazamiento. Algunos participantes (13,4%) expresaron su incomodidad por estar en ropa interior y sentirse expuestos durante el proceso de obtención de imágenes. A pesar de estos problemas, casi todos los participantes expresaron su interés en utilizar la 3D-TBP si se comercializara[13]. En general, los participantes demostraron un alto nivel de compromiso, ya que querían comentar las imágenes con sus médicos, lo que subraya la importancia que se concede a la relación médico/paciente.
- De manera similar, se realizó una encuesta transversal dirigida a 1.056 adultos que vivían tanto en zonas metropolitanas como rurales de Australia, en la que se evaluaban sus percepciones sobre la 3D-TBP. Una abrumadora mayoría (95%) indicó que estaría dispuesta a considerar el uso de la 3D-TBP si estuviera disponible en el mercado. Además, la mayoría de los participantes (94%) expresaron su confianza en la eficacia de la tecnología para identificar lesiones cutáneas sospechosas, y el 90% la percibía como un medio para reducir la ansiedad relacionada con el cáncer de piel[25]. Sin embargo, el 84% identificó posibles obstáculos, como la preocupación por el coste, la accesibilidad, la confianza en la tecnología y la seguridad digital[25].
- Otro estudio en el que participaron 39 personas en un foro virtual de consumidores observó que, a medida que aumentaba la sensibilidad potencial de las imágenes, un número cada vez mayor de participantes expresaba su preocupación por compartir esos datos. Los participantes se mostraban cada vez más reacios a compartir imágenes en plataformas públicas y con fines comerciales, incluyendo su uso en redes sociales, bases de datos públicas y aplicaciones de IA. Por el contrario, los participantes se mostraban más dispuestos a compartirlas con fines clínicos o de investigación[26].

## Discusión

La integración de la 3D-TBP representa un avance significativo en la detección del cáncer de piel. Aunque aún puede haber una falta de evidencia científica, los estudios mencionados anteriormente demuestran varias ventajas claras. En primer lugar, permite la evaluación y el diagnóstico a distancia a través de la teledermatología[14], lo que resulta especialmente valioso en situaciones de pandemia como la de la COVID-19, en las que los exámenes presenciales pueden resultar difíciles. En segundo lugar, la 3D-TBP facilita la monitorización completa de toda la superficie cutánea, lo que mejora la vigilancia, la detección de nuevas lesiones y el seguimiento de la respuesta al tratamiento[14,21]. Ofrece un enfoque menos laborioso y más preciso, lo que supone una ventaja en términos de rentabilidad, especialmente en la detección precoz del cáncer de piel, que puede mejorar significativamente el pronóstico de las personas de alto riesgo[18]. Por último, esta tecnología suele tener una buena acogida y tiene el potencial de promover conductas de prevención continuas y las autoexploraciones de la piel[11,26]. Aunque la 3D-TBP ofrece un potencial significativo, tiene limitaciones notables. El movimiento del paciente durante el escaneo puede causar desalineaciones y desplazamientos de la superficie, lo que afecta a la precisión[1]. Además, no se puede monitorizar eficazmente las lesiones en áreas específicas del cuerpo, como las regiones genitales, acrales, el cuero cabelludo y los pliegues corporales[14]. En poblaciones más jóvenes con nevos benignos en evolución, la eficacia de la biopsia puede verse comprometida[11]. Además, la 3D-TBP podría identificar erróneamente lesiones hiperpigmentadas no melanocíticas, como es el caso de la queratosis seborreica, como lesiones melanocíticas[17]. Así mismo, puede tener dificultades para detectar melanomas hipopigmentados o amelanóticos que carecen de la pigmentación oscura típica[11]. El tamaño de la máquina, junto con los costes, la complejidad de la gestión tecnológica y el almacenamiento de datos, pueden limitar su disponibilidad generalizada para uso comercial[13]. A pesar de las imágenes 3 D de alta resolución, la integración de la dermatoscopia y la experiencia de los dermatólogos sigue siendo crucial para una interpretación precisa[14] (Apéndice B, datos complementarios).

## Conclusión

En resumen, la 3D-TBP, cuando se combina con los avances en IA, ofrece una visión única del ecosistema biológico de la piel y tiene el potencial de mejorar significativamente la detección precoz del cáncer de piel, reducir los tiempos de consulta y disminuir los costes sanitarios. Sin embargo, es importante señalar que aún se carece de datos sustanciales para establecer con certeza su impacto real en la atención dermatológica. Para validar estos hallazgos, se necesitan más estudios que abarquen conjuntos de datos de imágenes 3 D más amplios, de mayor calidad y más representativos. Por otra parte, muchas personas seguirían prefiriendo el enfoque tradicional de un médico. En conclusión, este sis-

UNCORRECTED PROOF

tema de imágenes mejora la precisión del diagnóstico, pero actualmente no puede sustituir a un examen completo realizado por un dermatólogo.

## Consentimiento del paciente

No aplicable.

## Financiación

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de organismos de financiación del sector público, comercial o sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en doi:10.1016/j.ad.2025.09.005.

## Bibliografía

1. Szczypiński PM, Sprawka K. Orthorectification of skin nevi images by means of 3 D model of the human body. Sensors. 2021;21:8367.
2. Soglia S, Pérez-Anker J, Lobos Guede N, Giavedoni P, Puig S, Malvehy J. Diagnostics using non-invasive technologies in dermatological oncology. Cancers (Basel). 2022;14:5886.
3. Rutjes C, Torrano J, Soyer HP. A 3 D total-body photography research network: The Australian experiment. Hautarzt. 2022;73:236–40.
4. Garbe C, Amaral T, Peris K, Hauschild A, Arenberger P, Basset-Seguin N, et al. European consensus-based interdisciplinary guideline for melanoma. Part 1: Diagnostics: Update 2022. Eur J Cancer. 2022;170:236–55.
5. NICE guideline. 2019 surveillance of melanoma: assessment and management (NICE guideline NG14). Natl Inst Heal Care Excell (NICE). 2024 July:2022.
6. NHS Scotland. SIGN 146 Cutaneous melanoma. Scottish Intercoll Guidel Netw. 2017;1:5–25.
7. Adler NR, Kelly JW, Guitera P, Menzies SW, Chamberlain AJ, Fishburn P, et al. Methods of melanoma detection and of skin monitoring for individuals at high risk of melanoma: New Australian clinical practice guidelines. Med J Aust. 2019;210:41–7.
8. Soyer HP, O'Hara M, Silva V, Horsham C, Jayasinghe D, Sanjida S, et al. Skin cancer excisions and histopathology outcomes when following a contemporary population-based cohort longitudinally with 3 D total-body photography. Ski Heal Dis. 2023;3:1–9.
9. Lee KJ, Janda M, Stark MS, Sturm RA, Soyer HP. On naevi and melanomas: Two sides of the same coin? Front Med. 2021;8:1–8.
10. Hornung A, Steeb T, Wessely A, Brinker TJ, Breakell T, Erdmann M, et al. The value of total body photography for the early detection of melanoma: A systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2021;18:1–17.
11. Rayner JE, Laino AM, Nufer KL, Adams L, Raphael AP, Menzies SW, et al. Clinical perspective of 3 D total body photography for early detection and screening of melanoma. Front Med. 2018;5:1–6.
12. Reiter O, Musthaq S, Kurtansky NR, Barrios DM, Halpern AC, Marchetti MA, et al. Suggested methodology for longitudinal evaluation of nevi based on clinical images. Ski Res Technol. 2022;28:71–4.
13. Horsham C, O'Hara M, Sanjida S, Ma S, Jayasinghe D, Green AC, et al. The experience of 3 D total-body photography to monitor nevi: Results from an Australian general population-based cohort study. JMIR Dermatol. 2022;5:1–12, http://dx.doi.org/10.2196/37034.
14. Grochulska K, Betz-Stablein B, Rutjes C, Chiu FP, Menzies SW, Soyer HP, et al. The additive value of 3 D total body imaging for sequential monitoring of skin lesions: a case series. Dermatology. 2022;238:12–7.
15. Koh U, Janda M, Aitken JF, Duffy DL, Menzies S, Sturm RA, et al. 'Mind your Moles' study:Pprotocol of a prospective cohort study of melanocytic naevi. BMJ Open. 2018;8:1–6.
16. Janda M, Peter Soyer H. Describing the skin surface ecosystem using 3 D total body photography. Dermatology. 2022;238:1–3.
17. Betz-Stablein B, D'Alessandro B, Koh U, Plasmeijer E, Janda M, Menzies SW, et al. Reproducible naevus counts using 3 D total body photography and convolutional neural networks. Dermatology. 2022;238:4–11.
18. Marchetti MA, Nazir ZH, Nanda JK, Dusza SW, D'Alessandro BM, DeFazio J, et al. 3 D Whole-body skin imaging for automated melanoma detection. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2023;37:945–50.
19. Jahn AS, Navarini AA, Cerminara SE, Kostner L, Huber SM, Kunz M, et al. Over-detection of melanoma-suspect lesions by a CE-certified smartphone app: Performance in comparison to dermatologists, 2 D and 3 D convolutional neural networks in a prospective data set of 1204 pigmented skin lesions involving patients' perception. Cancers (Basel). 2022;14: 3829.
20. Cerminara SE, Cheng P, Kostner L, Huber S, Kunz M, Maul JT, et al. Diagnostic performance of augmented intelligence with 2 D and 3 D total body photography and convolutional neural networks in a high-risk population for melanoma under real-world conditions: A new era of skin cancer screening? Eur J Cancer. 2023;190:112954.
21. Erdmann M, Heinzerling L, Schuler G, Berking C, Schliep S. Monitoring skin metastases during immuno- and targeted therapy using total-body 3 D photography. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2021;35:e61–3.
22. Wallingford CK, Maas EJ, Howard A, DeBortoli E, Bhanja D, Lee K, et al. MITF E318K: A rare homozygous case with multiple primary melanoma. Pigment Cell Melanoma Res. 2023;37:68–73.
23. Primiero CA, McInerney-Leo AM, Betz-Stablein B, Whiteman DC, Gordon L, Caffery L, et al. Evaluation of the efficacy of 3 D total-body photography with sequential digital dermoscopy in a high-risk melanoma cohort: Protocol for a randomised controlled trial. BMJ Open. 2019;9:1–9.
24. Koh U, Cust AE, Fernández-Peñas P, Mann G, Morton R, Wolfe R, et al. ACEMID cohort study: Protocol of a prospective cohort study using 3 D total body photography for melanoma imaging and diagnosis. BMJ Open. 2023;13:e072788.
25. Hona TWPT, Horsham C, Silva CV, Lawn C, Sanjida S, Gillespie N, et al. Consumer views of melanoma early detection using 3 D total-body photography: Cross-sectional survey. Int J Dermatol. 2023;62:524–33.
26. Horsham C, Janda M, Kerr M, Soyer HP, Caffery LJ. Consumer perceptions on privacy and confidentiality in dermatology for 3 D total-body imaging. Aust J Dermatol. 2023;64:118–21.

UNCORRECTED PROOF