

REVISIÓN

Situación actual de la prevención del cáncer de piel: una revisión sistemática

C. Alonso-Belmonte^a, T. Montero-Vilchez^{b,*}, S. Arias-Santiago^{a,b} y A. Buendía-Eisman^a

^a Facultad de Medicina, Universidad de Granada, Granada, España

^b Servicio de Dermatología, Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada, España

Recibido el 20 de diciembre de 2021; aceptado el 12 de abril de 2022

Disponible en Internet el 5 de mayo de 2022

PALABRAS CLAVE

Cáncer cutáneo;
Melanoma;
Prevención primaria;
Prevención secundaria.

KEYWORDS

Skin cancer;
Melanoma;
Primary prevention;
Secondary prevention

Resumen La mortalidad por cáncer de piel continúa aumentando a pesar de las numerosas intervenciones dedicadas a su prevención. El objetivo de esta revisión es estudiar la situación de la prevención primaria y secundaria del cáncer de piel en los últimos 10 años. Se incluyen un total de 63 revisiones, 30 (46,6%) revisiones incluyeron estrategias de prevención primaria y 35 (55,6%) de prevención secundaria, incorporando dos de las revisiones información sobre ambos tipos de estrategias. Para la prevención primaria, las medidas más estudiadas fueron los programas educativos (63,3%), seguidos de la creación de modelos para identificar a personas con alto riesgo de desarrollar un melanoma (17,6%) y la promoción del uso de fotoprotectores (11,8%). Los sistemas de toma de imagen para el diagnóstico precoz del cáncer de piel (40%), seguida por el empleo de *smartphones* y nuevas tecnologías (22,9%), así como el diagnóstico visual como cribado poblacional (17,4%), fueron las medidas de prevención secundaria más evaluadas. De todas las medidas revisadas, las estrategias de prevención primaria centradas en programas educativos para mejorar los hábitos de fotoprotección fueron las que resultaron más efectivas.

© 2022 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/>).

Current State of Skin Cancer Prevention: A Systematic Review

Abstract Skin cancer deaths continue to rise despite the implementation of numerous preventive campaigns and programs. The aim of this systematic review was to evaluate reviews of primary and secondary skin cancer prevention strategies as reported over the past 10 years. We analyzed 63 systematic reviews and meta-analyses: 30 (46.6%) addressing primary interventions and 35 (55.6%) addressing secondary interventions. Two of the reviews covered both.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: tmonterov@gmail.com (T. Montero-Vilchez).

The most widely reported primary prevention approaches were education programs (63.3%), followed by risk modeling to identify individuals at high risk for melanoma (17.6%), and the promotion of sunscreen use (11.8%). The most widely reported secondary prevention measures concerned imaging systems for early skin cancer detection (40%), smartphones and new technologies (22.9%), and visual diagnosis in population-based screening (17.4%). The most effective measures were primary prevention education programs to improve sun protection habits.

© 2022 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

El cáncer cutáneo es el tipo de cáncer más frecuente a nivel mundial. El principal factor de riesgo ambiental para desarrollar un cáncer de piel es la exposición solar, siendo por ello un elemento modificable^{1,2}.

El cáncer de piel se divide en melanoma y cáncer cutáneo no melanoma (CCNM)³. El melanoma es un tumor agresivo, con una gran capacidad de producir metástasis⁴. La forma de exposición solar influye en la variedad clínico-patológica de melanoma. Una exposición solar intermitente o las quemaduras solares durante la infancia y la adolescencia predisponen a padecer un melanoma de extensión superficial mientras que una exposición solar crónica predispone al desarrollo de lentigo maligno melanoma. El melanoma nodular se ha relacionado tanto con la exposición solar intermitente como con la exposición solar crónica. El melanoma lentiginoso acral no se relaciona con la exposición solar⁵.

El CCNM incluye el carcinoma basocelular (CBC) y el carcinoma espinocelular (CEC), junto con otros tipos de cáncer cutáneo menos frecuentes. El CBC es el tumor maligno más frecuente en la raza humana, representa hasta el 60% de todos los tumores cutáneos y se asocia a una exposición solar intermitente a lo largo de la vida^{6,7}. El CEC está relacionado con una exposición solar acumulada en el tiempo⁸.

En los últimos años, tanto la incidencia como la mortalidad del cáncer cutáneo se han incrementado, lo que se ha relacionado con un aumento de la exposición solar, un incremento del número de personas en situación de inmunosupresión (otro de los factores de riesgo del cáncer cutáneo) y una mayor supervivencia global de la población^{9,10}. En España, la tasa de incidencia del CBC es de 253,2/100.000 personas-año, la del CEC de 38,2/100.000 personas-año y la del melanoma de 8,8/100.000 personas-año¹¹. La mortalidad también se ha incrementado, ha ascendido a 2,2 por 100.000 personas-año en los últimos años¹²⁻¹⁴, en comparación con una mortalidad de 1,8 por 100.000 personas-año en 2001¹⁵. En Australia se ha puesto en evidencia que las medidas de prevención del cáncer de piel implantadas hace algunas décadas son capaces de disminuir su incidencia². Sin embargo, los datos observados en la población española sugieren que las medidas de prevención primaria realizadas son insuficientes o inadecuadas¹⁶.

La Organización Mundial de la Salud define la *prevención primaria* como el conjunto de medidas que actúan sobre los factores causales y predisponentes de la enfermedad para disminuir su incidencia, mientras que la *prevención*

secundaria consiste en el diagnóstico precoz de la enfermedad incipiente (asintomática), para realizar un tratamiento temprano, evitando consecuencias graves y aumentando la supervivencia¹⁷.

El objetivo de esta revisión es explorar las medidas de prevención primaria y secundaria para el cáncer de piel en los últimos 10 años.

Material y métodos

Diseño y criterios de búsqueda

Diseñamos una revisión sistemática de la literatura para resolver las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las medidas de prevención primaria y secundaria para el cáncer de piel más estudiadas en la actualidad?
- ¿Qué intervenciones se han llevado a cabo en los últimos 10 años a nivel poblacional para la prevención del cáncer de piel?
- ¿Son estas medidas realmente eficaces para la prevención del cáncer de piel?
- ¿Son suficientes las medidas que se están aplicando en la población para la prevención del cáncer de piel?

Realizamos una búsqueda bibliográfica el 15 de marzo de 2021 en las bases de datos Medline con todos los artículos publicados desde el 1 de enero de 2011 hasta el 14 de marzo de 2021, siguiendo las directrices PRISMA, utilizando el algoritmo de búsqueda: («skin cancer» OR «melanoma») AND («prevention» OR «screening» OR «primary prevention» OR «secondary prevention»).

Criterios de inclusión y exclusión

La búsqueda se limitó a revisiones sistemáticas y metaanálisis de los últimos 10 años en inglés, español, italiano, francés y alemán que incluyeran información relacionada con la prevención primaria y secundaria (cribado) del cáncer cutáneo. Se excluyeron los artículos con otro tipo de diseño, las revisiones centradas en factores de riesgo y etiológicos, tratamientos, artículos de prevención para población de alto riesgo (pacientes con diagnóstico previo de melanoma, inmunodeprimidos u otras situaciones especiales), artículos sobre sistemas diagnósticos avanzados centrados en el paciente individual y no aplicable a nivel poblacional

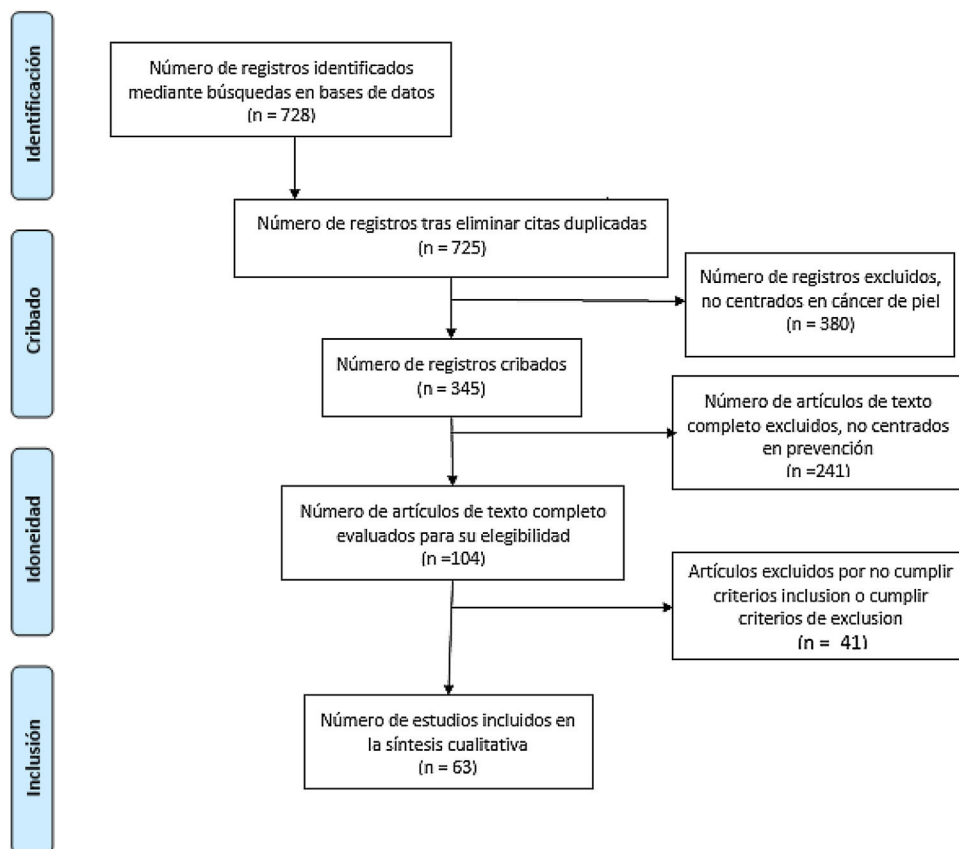


Figura 1 Diagrama de flujo de los estudios incluidos en la revisión.

(diagnósticos a través de microscopio confocal y tomografía de coherencia óptica).

Selección de estudios

Dos investigadores (CAB y ABE) realizaron un primer cribado y revisaron de forma independiente los títulos y resúmenes de los artículos obtenidos en la primera búsqueda para evaluar los estudios pertinentes. Se revisaron los textos completos de todos los artículos que cumplían los criterios de inclusión y se comprobaron sus referencias bibliográficas en busca de fuentes adicionales. Los artículos considerados relevantes por ambos investigadores se incluyeron en la revisión. Los desacuerdos sobre la inclusión o exclusión de artículos se sometieron a debate hasta que se alcanzó un consenso y, si no fue alcanzado, un tercer investigador (SAS) tomaba la decisión final.

Variables

Se recogió información sobre el tipo de estrategia de prevención (primaria o secundaria), el autor, el tipo de tumor, población diana, intervención, ámbito de aplicación (atención primaria, hospitalaria u otros) y conclusiones.

Resultados

La búsqueda proporcionó un total de 728 artículos, de los cuales se incluyeron finalmente 63 (fig. 1). Treinta (46,6%)

revisiones incluyeron estrategias de prevención primaria y 35 (55,6%) de prevención secundaria, incorporando dos de las revisiones información sobre ambos tipos de estrategias. Las estrategias de prevención estaban fundamentalmente enfocadas a prevenir el melanoma o el cáncer cutáneo en general.

Prevención primaria

Se incluyeron 30 revisiones sobre prevención primaria. La utilidad de los programas educativos fue la medida más estudiada (n = 19, 63,3%) (tabla 1). Seis revisiones (20%) evaluaron modelos para identificar a personas con un riesgo alto de desarrollar un melanoma, 4 (13,3%) contenían información sobre el empleo de fotoprotectores y 1 (3,3%) incluyó información sobre legislación del uso de cabinas de bronceado.

Programas educativos

La utilidad de los programas educativos fue la estrategia de prevención primaria más estudiada (n = 19, 63,3%). Las medidas preventivas para la prevención del cáncer de piel son coste-efectivas¹⁸. Las imágenes informativas son una medida eficaz para mejorar las actitudes, los conocimientos y los comportamientos sobre fotoprotección y la eficacia de la autoexploración¹⁹⁻²¹. Estas imágenes también pueden influir en la percepción del atractivo del bronceado²¹.

Tabla 1 Artículos incluidos en la revisión sobre prevención primaria

Prevención primaria			
Método	N.º de revisiones	Información adicional	Conclusiones
Medidas educativas	19	-Mensajes recordatorios	Mejoran los comportamientos de manera autoinformada
		-Imágenes educativas	Mejoran los comportamientos sobre todo si las imágenes se centran en la apariencia. Todas se centraron en personas de raza blanca
		-Apariencia física	Mejoran los comportamientos más que intervenciones centradas en términos de salud
		-Índice ultravioleta	No es útil porque no es comprendido por la población
		-Programas educativos	Son útiles en los diversos ámbitos donde se aplican mejorando los comportamientos, pero son insuficientes y faltan políticas que los respalden
Modelos de evaluación de riesgos	6	Melanoma	Se concluye la utilidad de los modelos de predicción de riesgo en la identificación de personas con elevada susceptibilidad de melanoma sobre los que llevar a cabo exhaustivas medidas preventivas. Son necesarios modelos validados para su uso sistemático en la práctica clínica
Uso de fotoprotector	4	Cáncer de piel melanoma y no melanoma	La disminución de la incidencia de melanoma en relación al uso de fotoprotectores muestra una débil asociación, se cree que es debido a que se asocia a un aumento de exposición solar. Con respecto a cáncer no melanoma la eficacia sí queda demostrada para la prevención de queratosis actínicas y carcinoma espinocelular, mientras que para el carcinoma basocelular la eficacia es menos clara
Cabinas de bronceado	1	Melanoma en población joven	Los sistemas de legislación reguladores del uso de cabinas de bronceado se asocian a una disminución de su empleo

CCNM: cancer cutáneo no melanoma.

Dos revisiones analizaron el impacto de los mensajes recordatorios a través de SMS o correo electrónico sobre la prevención del cáncer de piel^{22,23}. Se constató que los recordatorios disminuyeron el número de quemaduras solares, pero al ser autoinformados no se pudo concluir que esta medida tuviera realmente un impacto en la prevención del cáncer de piel²³. Una revisión de cinco ensayos encontró que los recordatorios a través de SMS no producían un beneficio sobre los hábitos de fotoprotección²².

Se evaluaron también estrategias de prevención centradas en la apariencia física y el fotoenvejecimiento, observándose que en términos de fotoprotección, las estrategias centradas en el aspecto físico son más efectivas que aquellas centradas en la salud, ya que el bronceado suele estar influido por la preocupación por la estética^{24,25}. Las intervenciones educativas centradas en la apariencia física reducen la exposición a la radiación y mejoran las intenciones y los hábitos de fotoprotección, inmediatamente después de su aplicación y hasta un año después²⁴. El conocimiento de la población sobre qué es el índice ultravioleta es bajo²⁶, y no está claro si su comprensión influye en las actitudes de protección solar, ya que se ha asociado tanto a comportamientos de mayor riesgo, como una mayor

exposición al sol intencionada, y de menor riesgo, como un menor número de quemaduras solares²⁷.

En relación con la implantación de estrategias educativas de prevención en ámbitos concretos, tres revisiones se centraron en el ambiente laboral²⁸⁻³⁰. Los conocimientos y las actitudes relacionadas con el sol difieren entre los trabajadores, habiendo incluso personas que ni siquiera han oído hablar del cáncer de piel²⁸. Las intervenciones educativas dentro del ámbito laboral son eficaces para mejorar los hábitos de protección solar de los trabajadores al aire libre y para reducir las tasas de quemadura solar²⁹. Las intervenciones educativas y multicomponente incrementan el uso de material de protección personal, como la crema solar; sin embargo, hay menos evidencia sobre eficacia de la política o de los componentes específicos de la intervención³⁰.

Las intervenciones escolares también mostraron resultados prometedores³¹⁻³³. Los programas educativos de prevención son más útiles cuando se aplican en escolares que en adolescentes³³. Los programas educativos en la escuela primaria y secundaria mejoraron los hábitos y conocimientos de protección solar, mientras que pocos estudios redujeron el tiempo de exposición al sol³¹. Hubo una heterogeneidad sustancial en los resultados, excepto en la mejora de las

actitudes hacia la conveniencia del bronceado. Las quemaduras solares y el recuento de nevos se evaluaron con menos frecuencia, pero aproximadamente la mitad de estos estudios observaron una reducción en el número de quemaduras y nevos tras aplicar las estrategias de prevención³¹.

En entornos al aire libre, la provisión gratuita de protección solar despierta un gran interés en la población, sin resultados claros sobre su efectividad³². Las intervenciones llevadas a cabo entre los turistas fueron poco efectivas, siendo las estrategias basadas en imágenes sobre el fotoenvejecimiento las únicas con una utilidad mayor³⁴.

Las intervenciones multicomponente en la comunidad aumentaron el uso de los protectores solares y disminuyeron la exposición al sol³⁵. Las intervenciones realizadas a través de los medios de comunicación por sí solas no fueron eficaces, aunque mejoraron ligeramente los hábitos de fotoprotección³⁵. Las intervenciones conductuales en atención primaria sirvieron para mejorar los hábitos de fotoprotección y la autoexploración de la piel, sin embargo, conllevan un incremento de procedimientos diagnósticos y terapéuticos innecesarios sin una reducción en el número de quemaduras ni de la incidencia de cáncer de piel³⁶.

Sistemas de evaluación de riesgos

Seis revisiones (20%) analizaron la utilidad de la identificación de las personas con un riesgo elevado de padecer un melanoma sobre los que aplicar medidas preventivas, de seguimiento y cribado de manera precoz y exhaustiva^{37–42}.

Existen múltiples modelos de predicción del riesgo que difieren en los factores de riesgo incluidos. El factor de riesgo incluido con mayor frecuencia es el número de nevos^{37,38}. Otros factores incluidos en los modelos son el grado de fotoexposición, la presencia de pecas y su densidad, los antecedentes de quemaduras solares, el color del pelo y el color de la piel y la edad^{37–39}. La validación interna y externa de estos modelos es escasa y rara vez se comunicaron otras medidas de rendimiento, como su uso en la práctica clínica^{37,39}. Dos revisiones mostraron que la capacidad discriminativa de los modelos es baja debido a la heterogeneidad en la selección y evaluación de los factores de riesgo, sosteniendo que es difícil realizar comparaciones entre los modelos debido a las diferencias en los aspectos metodológicos de su desarrollo^{37,39}. No obstante, otra revisión demostró que a pesar de la disparidad de factores incluidos y de los diferentes puntos de corte para la sensibilidad y la especificidad, casi todos los modelos tenían un poder discriminativo similar, con sensibilidades y especificidades que se ajustaron a lo largo de una curva ROC con un área bajo la curva de 0,755³⁸.

Una revisión sistemática sobre guías de práctica clínica internacionales también observó que existen diferencias en las consideraciones sobre los individuos de alto riesgo de melanoma. Las características de alto riesgo que se incluían consistentemente fueron la presencia de múltiples nevos melanocíticos, nevos displásicos, antecedentes familiares de melanoma, nevos congénitos grandes y tipos de piel Fitzpatrick tipo I y II⁴⁰.

La identificación de personas con riesgo de melanoma y la aplicación de intervenciones conductuales para su prevención mejoró los hábitos de fotoprotección y aumenta los

autoexámenes de la piel⁴¹. Además, la detección de mutaciones en genes que predisponen a un melanoma en personas con antecedentes familiares de riesgo influyó en los comportamientos preventivos del cáncer de piel, aunque no hay aún evidencia sobre las actuaciones a llevar a cabo, recomendaciones y seguimiento de estos pacientes⁴².

Uso de fotoprotectores

El efecto de los fotoprotectores como medida de prevención ha sido evaluado por cuatro revisiones (13,3%)^{3,43–45}. La asociación entre la utilización de un protector solar y la reducción del riesgo de melanoma es débil y heterogénea ya que el uso de fotoprotector puede estar asociado a un aumento de la exposición solar debido a la falsa sensación de seguridad que produce y, en ocasiones, a su aplicación inadecuada^{43,44}. Una revisión mostró que el empleo de fotoprotección no incrementaba el riesgo de melanoma, CBC o CEC³. Además, los fotoprotectores fueron eficaces en la reducción de queratosis actínicas y CEC⁴⁵, así como en la reducción de CBC, siendo esta última asociación es menos clara⁴⁵.

Otras medidas de prevención primaria

Una revisión observó que la existencia de una legislación reguladora del uso de camas de bronceado se asociaba a una disminución en su uso⁴⁶.

Prevención secundaria

Se incluyeron 35 revisiones con información sobre las estrategias de prevención secundaria (55,5%) (tabla 2). El uso de sistemas digitales de toma de imagen para el diagnóstico precoz con dermatoscopia o con sistemas de inteligencia artificial fue la medida más estudiada (n = 14, 40%). Ocho revisiones (22,9%) incluyeron información sobre estrategias basadas en el uso del móvil como sistema de diagnóstico o como herramienta para la tele dermatología, seis (17,4%) sobre el diagnóstico visual y su uso como parte del cribado poblacional, y otras sobre temas variados.

Diagnóstico precoz con sistemas de imagen

Catorce revisiones (40%) evaluaron el efecto de diferentes técnicas de imagen en la prevención secundaria del cáncer de piel. Ocho evaluaron la dermatoscopia (57,1%), cuatro la inteligencia artificial (IA) (28,6%) y dos la fotografía corporal total (14,3%).

La dermatoscopia, combinada con una anamnesis exhaustiva y una inspección visual favoreció el diagnóstico precoz de melanoma y CCNM cuando era usada por dermatólogos^{47–54}. Además, el seguimiento con dermatoscopia digital de personas con alto riesgo de melanoma aumentó el número de melanomas tratados en estadios precoces⁴⁷. Su utilidad en atención primaria fue más controvertida^{48–51}. La dermatoscopia fue una técnica útil para la derivación urgente de los pacientes con un riesgo alto de padecer cáncer cutáneo⁴⁹ y para diferenciar entre lesiones benignas y malignas^{48,50}. No obstante, no se dispone actualmente de

Tabla 2 Artículos incluidos en la revisión sobre prevención secundaria

Prevención secundaria			
Método	N.º de revisiones	Información adicional	Conclusiones
Diagnóstico precoz con sistema de imagen	14	- Dermatoscopia - IA - FCT	Es de utilidad en el diagnóstico precoz, más si se usa en pacientes de alto riesgo, favoreciendo el diagnóstico en etapas tempranas de melanoma y CBC, sobre todo si esta se combina con la inspección visual y es utilizada por dermatólogos. Podría ser útil en atención primaria Aún no ha demostrado eficacia. En desarrollo Útil para el diagnóstico de melanoma en estadios precoces en pacientes de alto riesgo. Necesarios criterios de implementación
Smartphones y nuevas tecnologías	8	- Apps de diagnóstico precoz - Como ayuda para la tele dermatología	Aún no se puede confiar en estas apps. Solo se han desarrollado en melanoma Herramienta útil para facilitar las consultas a dermatólogos desde atención primaria, optimizando el tiempo del paciente y disminuyendo el número de derivaciones. Implica mayor carga de trabajo, falta de información clínica sobre la que basar el diagnóstico, aumento del número de consultas. Son necesarias guías clínicas estandarizadas para regular su uso
Examen visual	6	- Como método diagnóstico - Como cribado poblacional - Autoexamen	Es insuficiente y depende del profesional que lo lleve a cabo, debe complementarse con la dermatoscopia Coste efectivo en población de alto riesgo No aporta beneficio aplicarlo sobre población general sana ya que lleva a sobrediagnóstico y tratamientos innecesarios No aporta beneficio

CBC: carcinoma basocelular; FCT: fotografía corporal total; IA: inteligencia artificial.

algoritmos estructurados sobre la precisión de la dermatoscopia para la detección de los CEC⁵².

La IA consiste en el desarrollo de redes neuronales capaces de analizar imágenes de lesiones cutáneas aportando un diagnóstico. La IA, junto con el examen clínico y la dermatoscopia resultó un método útil para el diagnóstico precoz del cáncer cutáneo, especialmente del melanoma, incluso en atención primaria⁵⁵⁻⁵⁸. No obstante, se trata de una técnica en desarrollo, siendo necesaria la participación de los dermatólogos para la mejora de esta tecnología para ser aplicada en la práctica clínica en un futuro⁵⁸.

La fotografía corporal total fue útil para el diagnóstico de melanoma en estadios precoces en pacientes de alto riesgo, pero se necesitan todavía estudios para determinar los factores de riesgo que identifiquen a esta población de mayor riesgo y una correcta implementación de estos programas en el ámbito clínico^{59,60}.

Smartphones y nuevas tecnologías

Ocho revisiones (22,9%) estudiaron el efecto de los *smartphones* y las nuevas tecnologías en la prevención secundaria del cáncer de piel⁶¹⁻⁶⁸. No se puede confiar en las aplicaciones para *smartphones* para el diagnóstico del cáncer cutáneo ya que solo están diseñadas para distinguir el

melanoma de otras lesiones⁶¹⁻⁶³. La variabilidad de lesiones cutáneas de la población general y de la calidad de las imágenes hicieron difícil el diagnóstico del cáncer cutáneo con estas aplicaciones⁶⁴. En relación con la tele dermatología, los *smartphones* y otros dispositivos tecnológicos sí constituyeron una herramienta útil para facilitar las derivaciones a dermatología desde atención primaria, optimizando el tiempo de espera y disminuyendo el número de derivaciones presenciales, siendo especialmente útil en las zonas rurales y con difícil acceso hospitalario⁶⁵⁻⁶⁷. Una mayor carga de trabajo y la falta de información clínica sobre la que basar el diagnóstico fueron obstáculos para su implantación⁶³. Se necesitan guías para la estandarización de la técnica de obtención de imágenes, su almacenamiento y revisión⁶⁵ y estudios para evaluar de manera prospectiva y pragmática la capacidad para diagnosticar con precisión o clasificar las lesiones a través de este medio⁶⁶.

Examen visual y cribado poblacional

Seis revisiones (17,4%) analizaron el impacto del cribado del cáncer de piel en la población general, sin encontrar beneficios^{18,33,69-72}. El cribado de cáncer de piel en población de alto riesgo fue beneficioso⁶⁹ y resultó coste-efectivo¹⁸. Sin embargo, el cribado del melanoma y CCNM

en la población general mediante un examen de todo el cuerpo no está respaldado actualmente por la evidencia³³ ya que conlleva un sobrediagnóstico y tratamiento inadecuado con consecuencias psicosociales para la población^{70,71}. Además, el diagnóstico visual como una herramienta diagnóstica única fue insuficiente y dependiente del profesional que lo realice⁷⁰. La eficacia del autoexamen cutáneo es controvertida para la prevención del cáncer de piel⁷².

Otras medidas de prevención secundaria

La detección temprana del cáncer de piel incrementó su incidencia, pero aumentando especialmente las tasas de diagnóstico de melanomas en estadios precoces, lo que se asoció a una disminución de la mortalidad, aunque aún el nivel de evidencia es bajo⁷³. Existe un retraso diagnóstico del CBC lo que supone un aumento de los costos y un incremento en la complejidad de la técnica quirúrgica empleada⁷⁴. Las enfermeras podrían ayudar en el cribado del cáncer cutáneo, pero actualmente carecen de una formación adecuada para realizar un examen clínico completo de la piel^{75–77}. Se han descrito muchas intervenciones educativas enfocadas a los médicos de atención primaria para la prevención del cáncer de piel, pero no se ha evaluado su eficacia⁷⁸. Asimismo, la creciente preocupación y conciencia sobre el cáncer de piel están aumentando el número de intervenciones quirúrgicas innecesarias de lesiones melano-cíticas con un fin profiláctico⁷⁹.

Discusión

Se han aplicado múltiples medidas de prevención primaria y secundaria frente al cáncer de piel. Las estrategias de prevención primaria centradas en programas educativos para mejorar los hábitos de fotoprotección son las que resultan más efectivas. No obstante, falta evidencia sobre su impacto directo en la morbimortalidad por cáncer. El cribado de la población general no es efectivo y es necesario desarrollar modelos de evaluación y predicción de cáncer de piel para seleccionar a los pacientes con mayor probabilidad de cáncer cutáneo sobre los que actuar de forma dirigida.

¿Cuáles son las medidas de prevención primaria y secundaria para el cáncer de piel más estudiadas en la actualidad?

En la prevención primaria, la mayor parte de las medidas se han centrado en programas educativos destinados a incrementar el conocimiento de los factores de riesgo de cáncer cutáneo y las medidas necesarias para su prevención, con un mayor énfasis en la fotoprotección^{19–21}. La segunda medida más estudiada fue la implementación de sistemas evaluadores de riesgos para identificar a las personas con mayor riesgo de desarrollar un cáncer cutáneo y realizar en ellas programas de prevención dirigidos^{37,38}. También se evaluó el empleo de fotoprotectores⁴⁵ y la existencia de legislación para cabinas de bronceado⁸⁰.

Las estrategias de prevención secundaria más evaluadas fueron el diagnóstico precoz con sistemas de imagen, incluyendo la dermatoscopia⁴⁷, la inteligencia artificial⁵⁸ y la

fotografía corporal total⁶⁰; el empleo de *smartphones* como herramientas de diagnóstico del cáncer cutáneo⁶⁴ y como ayuda en la teledermatología⁶⁵; y el diagnóstico visual como técnica de cribado poblacional⁶⁹.

El uso de *smartphone* y nuevas tecnologías se están empleando en muchos ámbitos de la medicina^{81–83}, siendo la dermatología una de las especialidades donde más se está implementando⁸⁴. Sin embargo, la mayoría de estas herramientas requieren estudios adicionales que demuestren fehacientemente su eficacia^{63,66}. El empleo de las nuevas tecnologías, como las aplicaciones para *smartphones* y de mensajería instantánea, podrían incrementar el conocimiento de los trabajadores sobre exposición solar y disminuir la incidencia del cáncer cutáneo²⁸. Los *smartphones* también podrían tener una amplia aplicación en la teledermatología, pero son necesarias guías clínicas validadas para mejorar su implantación^{61,67}. La IA podría ser de gran ayuda en la conexión entre la dermatología y la atención primaria^{56,58,84,85}.

¿Qué intervenciones se han llevado a cabo en los últimos 10 años a nivel poblacional para la prevención del cáncer de piel?

Las estrategias poblacionales contra el cáncer de piel son fundamentalmente las medidas educativas^{19–21} y el cribado del cáncer cutáneo dirigido a la población de alto riesgo⁶⁹.

Las medidas educativas son las que tienen una mayor repercusión en la prevención del cáncer cutáneo, ya que mejoran los hábitos de fotoprotección de la población²⁹, siendo necesarios estudios para correlacionar esto con una reducción de morbimortalidad por cáncer cutáneo²⁸. Estas medidas son especialmente rentables en los niños¹⁸, lo que tiene una gran relevancia, ya que el 75% del cáncer de piel podría prevenirse con unos métodos de fotoprotección adecuados en la infancia¹⁵. La información de estos programas debe centrarse en los beneficios en la apariencia física de la fotoprotección, en lugar de en temas de salud y enfermedad^{24,25} y debería proporcionarse a través de imágenes que ilustren los daños producidos por el sol^{20,21}. Dado que el bronceado se asocia a una preocupación estética, mostrar imágenes con los daños ocasionados por la exposición solar podría tener un gran impacto en la población. Un ejemplo de ello es la campaña nacional de la fundación Piel Sana de la Academia Española de Dermatología y Venereología que usa el eslogan «El bronceado no es sinónimo de salud y no debería serlo de belleza»⁸⁶.

Las medidas educacionales mejoran los comportamientos de las personas, pero se debe estudiar el impacto que tienen en términos de incidencia y mortalidad³⁶. Sería también necesario que estos programas sean respaldados por políticas concordantes para favorecer su aplicación²⁸. La campaña australiana SunSmart implantada hace más de tres décadas ha demostrado la importancia de las campañas escolares en la mejoras de los hábitos de fotoprotección⁸⁷. A nivel europeo tenemos el proyecto Euromelanoma, una campaña que ofrece exámenes cutáneos gratuitos a la población. Desde hace varios años se aplica en nuestro país a través de la Fundación Piel Sana, centrándose en la prevención tanto primaria como secundaria del cáncer cutáneo, ofreciendo exámenes gratuitos de piel, charlas,

intervenciones en universidades, colegios y a través de redes sociales⁸⁶. Además, en 2020 se llevó a cabo en España la campaña «Cuentos lunares, poemas y microrrelatos que salvan vidas» durante la pandemia COVID-19 para dar a conocer el efecto perjudicial del sol en la piel y las posibles estrategias de prevención a través de microrrelatos o poemas⁸⁸. Por otra parte, a través de microinfluencers y de las redes sociales (Instagram, Facebook y Twitter) se pidió a la población, dermatólogos y colaboradores que se inspiraran en una fotografía y escribieran un verso o una microhistoria, siempre con un tema común, la observación de lunares⁸⁸. Este año se está llevando a cabo la campaña «Misión Amarte» destinada a difundir un mensaje de autoprotección y cuidado por medio de las redes sociales⁸⁹.

El cribado de la población general asintomática no es efectivo y conlleva problemas de sobrediagnóstico y tratamiento innecesario que incrementan los costes sanitarios y pueden tener un impacto negativo en la salud psicosocial de los pacientes^{70,71}. El cribado dirigido a una población de alto riesgo y realizado por dermatólogos mediante la combinación de un examen visual y dermatoscopia podría ser efectivo⁶⁹. Las personas más vulnerables cuando son conscientes de este riesgo, mejoran sus comportamientos⁴⁷. Sin embargo, sigue sin estar claro quiénes son estas personas de alto riesgo y cómo identificarlas, siendo aún necesarios modelos de predicción de riesgo de melanoma validados para seleccionar estos pacientes³⁷⁻³⁹ y guías de práctica clínica que regulen el proceso de identificación y su posterior seguimiento⁷⁴. Sería importante que la población conociera los signos clínicos de alarma de lesiones pigmentadas y no pigmentadas para favorecer también el diagnóstico precoz del cáncer de piel.

¿Son estas medidas realmente eficaces para la prevención del cáncer de piel?

Los programas educativos reflejan una mejoría en los hábitos de fotoprotección tras ser implantados, aunque es difícil evaluar su impacto real en términos de incidencia y mortalidad por cáncer²⁹. Las medidas educativas son las estrategias que mayor impacto parecen tener, especialmente aquellas relacionadas con la apariencia física empleando imágenes^{24,25}. La implementación de legislaciones que regulen el uso de camas de bronceado se ha asociado a su menor uso, lo que podría disminuir el riesgo de desarrollo de melanoma⁴⁶. Los modelos de predicción de riesgo para identificar personas con mayor susceptibilidad de melanoma son eficaces, pero deben aún ser validados⁴⁰. La dermatoscopia y la fotografía corporal total, junto con el examen visual y la anamnesis, favorecen el diagnóstico precoz de personas de alto riesgo de cáncer de piel⁴⁷.

Por otro lado, el uso aislado de fotoprotector sin medidas adicionales o el índice UVI no se asocia con una disminución en la incidencia de cáncer de piel^{43,44}. El cribado del cáncer de piel en la población general no resulta efectivo y puede llevar a sobrediagnóstico y sobretratamiento^{70,71}. Las apps de diagnóstico precoz del cáncer de piel y de IA son aún campos en desarrollo⁵⁸.

Los ensayos clínicos han demostrado que los fotoprotectores disminuyen el riesgo de melanoma⁹⁰. Sin embargo, en esta revisión resulta llamativa su falta de eficacia como

estrategia de prevención. Esto puede ser explicado porque su uso puede estar relacionado con conductas de riesgo, como un aumento de la exposición solar y una aplicación deficiente^{43,44}. Es un objetivo de salud pública la educación de la población en materia de fotoprotección. Las campañas educativas demuestran que los trabajadores al aire libre mejoran sus hábitos de fotoprotección tras ser implementadas, pero esta medida resulta insuficiente sin medidas políticas y estructurales acompañantes. Se deberían elaborar políticas, como las recomendaciones elaboradas en países como Alemania enfocadas desde los diversos ámbitos tanto conductual-individual como estructural-social, que favorezcan en conjunto conductas protectoras y no solo un cambio del comportamiento a nivel individual, como por ejemplo una modificación del horario de la jornada laboral⁹¹.

¿Son suficientes las medidas que se están aplicando en la población para la prevención del cáncer de piel?

Se observa un continuo aumento de la incidencia y mortalidad del cáncer, a pesar de la amplia variedad de métodos preventivos^{9,10}, por lo que se podría concluir que estas medidas no están siendo del todo eficaces. Esto podría deberse a errores o deficiencia en su aplicación que impiden un verdadero impacto en términos de salud.

Las nuevas tecnologías de capturas de imágenes pueden ser de utilidad para el diagnóstico del cáncer cutáneo y para facilitar el acceso preferente al dermatólogo de los pacientes con alta sospecha de cáncer de piel⁵². La atención primaria supone el primer contacto de las personas con el sistema sanitario, por lo que podría ser necesaria la formación de profesionales no dermatólogos para diferenciar entre lesiones benignas y malignas, pues son parte importante del proceso de prevención, pero actualmente no tienen los suficientes conocimientos^{52,75}.

Limitaciones

- 1) Solo hemos incluido revisiones sistemáticas y metaanálisis, por lo que hay métodos preventivos que no se han incluido ya que no se dispone de revisiones sobre ellos.
- 2) Solo se han analizado las estrategias de diagnóstico precoz con aplicabilidad actual para la reducción de la mortalidad.
- 3) Se ha limitado la búsqueda a los últimos 10 años.

Líneas de futuro

Son necesarios estudios que demuestren la asociación entre los métodos de prevención y la reducción de la morbimortalidad por cáncer de piel, pues estas medidas mejoran los hábitos de fotoprotección y la autoexploración de lesiones cutáneas, pero su impacto directo sobre la incidencia y mortalidad no está claro.

Es necesario establecer guías de práctica clínica y legislaciones que favorezcan la prevención de cáncer de piel, ya que supone un beneficio en la salud de la población y un ahorro económico del sistema sanitario.

Conclusión

La prevención primaria y secundaria del cáncer de piel es un tema de gran relevancia en la actualidad. A nivel poblacional no está justificado el uso de estrategias de cribado. Deben optimizarse los sistemas de detección precoz para pacientes de elevado riesgo. Las estrategias de prevención más eficaces son los programas educativos. La ausencia de reducción en la mortalidad por cáncer de piel pone de manifiesto que las actuales medidas de prevención son insuficientes, por lo que deberían mejorarse, estandarizarse y regularizarse, basándose en aquellas que hayan demostrado ser eficaces, para conseguir reducir el impacto del cáncer de piel en la población.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Martin Garcia E, Arias-Santiago S, Serrano-Ortega S, Buendia-Eisman A. Changes in the Incidence of Skin and Lip Cancer Between 1978 and 2007. *Actas Dermosifiliogr*. 2017;108:335–45.
- Tucker MA. Melanoma epidemiology. *Hematol Oncol Clin North Am*. 2009;23:383–95, vii.
- Silva ESD, Tavares R, Paulitsch FDS, Zhang L. Use of sunscreen and risk of melanoma and non-melanoma skin cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Dermatol*. 2018;28:186–201.
- Cabrera R, Recule F. Unusual Clinical Presentations of Malignant Melanoma: A Review of Clinical and Histologic Features with Special Emphasis on Dermatoscopic Findings. *Am J Clin Dermatol*. 2018;19:15–23.
- Kim SY, Yun SJ. Cutaneous Melanoma in Asians. *Chonnam Med J*. 2016;52:185–93.
- Basset-Seguín N, Herms F. Update in the Management of Basal Cell Carcinoma. *Acta Derm Venereol*. 2020;100, adv00140.
- Gordon R. Skin cancer: an overview of epidemiology and risk factors. *Semin Oncol Nurs*. 2013;29:160–9.
- Kallini JR, Hamed N, Khachemoune A. Squamous cell carcinoma of the skin: epidemiology, classification, management, and novel trends. *Int J Dermatol*. 2015;54:130–40.
- Sanmartín Jimenez O. The Rising Incidence of Melanoma and Nonmelanoma Skin Cancer Obliges Us to Persevere With Primary and Secondary Prevention Campaigns. *Actas Dermosifiliogr*. 2017;108:324.
- Tejera-Vaquerizo A, Descalzo-Gallego MA, Otero-Rivas MM, Posada-García C, Rodríguez-Pazos L, Pastushenko I, et al. Skin Cancer Incidence and Mortality in Spain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Actas Dermosifiliogr*. 2016;107:318–28.
- Bielsa I, Soria X, Esteve M, Ferrandiz C, Skin Cancer Study Group of Barcelonès N. Population-based incidence of basal cell carcinoma in a Spanish Mediterranean area. *Br J Dermatol*. 2009;161:1341–6.
- Ardanaz E, Moreno-Iribas C, Pérez de Rada ME, Ezponda C, Floristan Y, Navaridas N, et al. [Incidence and mortality due to cancer in Navarre, 1998-2002. Trends in the last 30 years]. *An Sist Sanit Navar*. 2007;30:245–70.
- Cleries R, Esteban L, Borrás J, Marcos-Gragera R, Freitas A, Carulla M, et al. Time trends of cancer incidence and mortality in Catalonia during 1993-2007. *Clin Transl Oncol*. 2014;16:18–28.
- Marcos-Gragera R, Vilar-Coromina N, Galceran J, Borrás J, Cleries R, Ribes J, et al. Rising trends in incidence of cutaneous malignant melanoma and their future projections in Catalonia, Spain: increasing impact or future epidemic? *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2010;24:1083–8.
- Cayuela A, Rodríguez-Domínguez S, Lapetra-Peralta J, Conejo-Mir JS. Has mortality from malignant melanoma stopped rising in Spain? Analysis of trends between 1975 and 2001. *Br J Dermatol*. 2005;152:997–1000.
- Torreçilla-Martínez I, Manrique-Silva E, Traves V, Requena C, Nagore E. Adherence to Primary Prevention and Skin Self-Examination Practices by Spanish Melanoma Patients. *Dermatology*. 2021;237:1016–22.
- World Health Organization. WHO Radiation: Sun protection. 2009. Disponible online: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-sun-protection>. (accessed on 11 May 2021).
- Gordon LG, Rowell D. Health system costs of skin cancer and cost-effectiveness of skin cancer prevention and screening: a systematic review. *Eur J Cancer Prev*. 2015;24:141–9.
- McWhirter JE, Hoffman-Goetz L. Visual images for skin cancer prevention: a systematic review of qualitative studies. *J Cancer Educ*. 2012;27:202–16.
- McWhirter JE, Hoffman-Goetz L. Visual images for patient skin self-examination and melanoma detection: a systematic review of published studies. *J Am Acad Dermatol*. 2013;69:47–55.
- McWhirter JE, Hoffman-Goetz L. Systematic review of population-based studies on the impact of images on UV attitudes and behaviours. *Health Promot Int*. 2015;30:397–410.
- Chambergo-Michilot D, Tellez WA, Becerra-Chauca N, Zafra-Tanaka JH, Taype-Rondan A. Text message reminders for improving sun protection habits: A systematic review. *PLoS One*. 2020;15:e0233220.
- Finch L, Janda M, Loescher LJ, Hacker E. Can skin cancer prevention be improved through mobile technology interventions? A systematic review. *Prev Med*. 2016;90:121–32.
- Persson S, Benn Y, Dhingra K, Clark-Carter D, Owen AL, Grogan S. Appearance-based interventions to reduce UV exposure: A systematic review. *Br J Health Psychol*. 2018;23:334–51.
- Williams AL, Grogan S, Clark-Carter D, Buckley E. Appearance-based interventions to reduce ultraviolet exposure and/or increase sun protection intentions and behaviours: a systematic review and meta-analyses. *Br J Health Psychol*. 2013;18:182–217.
- Italia N, Rehfuess EA. Is the Global Solar UV Index an effective instrument for promoting sun protection? A systematic review. *Health Educ Res*. 2012;27:200–13.
- Heckman CJ, Liang K, Riley M. Awareness, understanding, use, and impact of the UV index: A systematic review of over two decades of international research. *Prev Med*. 2019;123:71–83.
- Ziefreund S, Schuster B, Zink A. Primary prevention of keratinocyte carcinoma among outdoor workers, the general population and medical professionals: a systematic review updated for 2019. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2019;33:1477–95.
- Reinau D, Weiss M, Meier CR, Diepgen TL, Surber C. Outdoor workers' sun-related knowledge, attitudes and protective behaviours: a systematic review of cross-sectional and interventional studies. *Br J Dermatol*. 2013;168:928–40.
- Horsham C, Auster J, Sendall MC, Stoneham M, Youl P, Crane P, et al. Interventions to decrease skin cancer risk in outdoor workers: update to a 2007 systematic review. *BMC Res Notes*. 2014;7:10.
- Reyes-Marcelino G, Wang R, Gultekin S, Humphreys L, Smit AK, Sharman AR, et al. School-based interventions to improve sun-safe knowledge, attitudes and behaviors in childhood and adolescence: A systematic review. *Prev Med*. 2021;146:106459.

32. Thoonen K, Osch LV, Vries H, Jongen S, Schneider F. Are Environmental Interventions Targeting Skin Cancer Prevention among Children and Adolescents Effective? A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17.
33. Macbeth AE, Grindlay DJ, Williams HC. What's new in skin cancer? An analysis of guidelines and systematic reviews published in 2008-2009. *Clin Exp Dermatol*. 2011;36:453-8.
34. Rodrigues A, Sniehotta FF, Araujo-Soares V. Are interventions to promote sun-protective behaviors in recreational and tourist settings effective? A systematic review with meta-analysis and moderator analysis. *Ann Behav Med*. 2013;45:224-38.
35. Sandhu PK, Elder R, Patel M, Saraiya M, Holman DM, Perna F, et al. Community-wide Interventions to Prevent Skin Cancer: Two Community Guide Systematic Reviews. *Am J Prev Med*. 2016;51:531-9.
36. Henrikson NB, Morrison CC, Blasi PR, Nguyen M, Shibuya KC, Patnode CD. Behavioral Counseling for Skin Cancer Prevention: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*. 2018;319:1143-57.
37. Kaiser I, Pfahlberg AB, Uter W, Heppt MV, Veierod MB, Gefeller O. Risk Prediction Models for Melanoma: A Systematic Review on the Heterogeneity in Model Development and Validation. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17.
38. Usher-Smith JA, Emery J, Kassianos AP, Walter FM. Risk prediction models for melanoma: a systematic review. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2014;23:1450-63.
39. Vuong K, McGeechan K, Armstrong BK, Cust AE. Risk prediction models for incident primary cutaneous melanoma: a systematic review. *JAMA Dermatol*. 2014;150:434-44.
40. Watts CG, Dieng M, Morton RL, Mann GJ, Menzies SW, Cust AE. Clinical practice guidelines for identification, screening and follow-up of individuals at high risk of primary cutaneous melanoma: a systematic review. *Br J Dermatol*. 2015;172:33-47.
41. Wu YP, Aspinwall LG, Conn BM, Stump T, Grahmann B, Leachman SA. A systematic review of interventions to improve adherence to melanoma preventive behaviors for individuals at elevated risk. *Prev Med*. 2016;88:153-67.
42. Primiero CA, Yanes T, Finnane A, Soyer HP, McInerney-Leo AM. A Systematic Review on the Impact of Genetic Testing for Familial Melanoma I: Primary and Secondary Preventative Behaviours. *Dermatology*. 2021;237:806-15.
43. de Maleissye MF, Beauchet A, Saiag P, Correa M, Godin-Beeckmann S, Haeffelin M, et al. Sunscreen use and melanocytic nevi in children: a systematic review. *Pediatr Dermatol*. 2013;30:51-9.
44. Rueegg CS, Stenehjem JS, Egger M, Ghiasvand R, Cho E, Lund E, et al. Challenges in assessing the sunscreen-melanoma association. *Int J Cancer*. 2019;144:2651-68.
45. Waldman RA, Grant-Kels JM. The role of sunscreen in the prevention of cutaneous melanoma and nonmelanoma skin cancer. *J Am Acad Dermatol*. 2019;80:574-6, e1.
46. Reimann J, McWhirter JE, Cimino A, Papadopoulos A, Dewey C. Impact of legislation on youth indoor tanning behaviour: A systematic review. *Prev Med*. 2019;123:299-307.
47. Salerni G, Teran T, Puig S, Malvehy J, Zalaudek I, Argenziano G, et al. Meta-analysis of digital dermoscopy follow-up of melanocytic skin lesions: a study on behalf of the International Dermoscopy Society. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2013;27:805-14.
48. Chia A, Trevena L. A Systematic Review of Training to Improve Melanoma Diagnostic Skills in General Practitioners. *J Cancer Educ*. 2016;31:730-5.
49. Dinnes J, Deeks JJ, Chuchu N, Ferrante di Ruffano L, Matin RN, Thomson DR, et al. Dermoscopy, with and without visual inspection, for diagnosing melanoma in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;12:CD011902.
50. Harrington E, Clyne B, Wesseling N, Sandhu H, Armstrong L, Bennett H, et al. Diagnosing malignant melanoma in ambulatory care: a systematic review of clinical prediction rules. *BMJ Open*. 2017;7:e014096.
51. Jones OT, Jurascheck LC, van Melle MA, Hickman S, Burrows NP, Hall PN, et al. Dermoscopy for melanoma detection and triage in primary care: a systematic review. *BMJ Open*. 2019;9:e027529.
52. Dinnes J, Deeks JJ, Chuchu N, Matin RN, Wong KY, Aldridge RB, et al. Visual inspection and dermoscopy, alone or in combination, for diagnosing keratinocyte skin cancers in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;12:CD011901.
53. Marka A, Carter JB, Toto E, Hassanpour S. Automated detection of nonmelanoma skin cancer using digital images: a systematic review. *BMC Med Imaging*. 2019;19:21.
54. Reiter O, Mimouni I, Gdalevich M, Marghoob AA, Levi A, Hodak E, et al. The diagnostic accuracy of dermoscopy for basal cell carcinoma: A systematic review and meta-analysis. *J Am Acad Dermatol*. 2019;80:1380-8.
55. Ferrante di Ruffano L, Takwoingi Y, Dinnes J, Chuchu N, Bayliss SE, Davenport C, et al. Computer-assisted diagnosis techniques (dermoscopy and spectroscopy-based) for diagnosing skin cancer in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;12:CD013186.
56. Magalhaes C, Mendes J, Vardasca R. The role of AI classifiers in skin cancer images. *Skin Res Technol*. 2019;25:750-7.
57. Thomsen K, Iversen L, Titlestad TL, Winther O. Systematic review of machine learning for diagnosis and prognosis in dermatology. *J Dermatolog Treat*. 2020;31:496-510.
58. Zakhem GA, Fakhoury JW, Motosko CC, Ho RS. Characterizing the role of dermatologists in developing artificial intelligence for assessment of skin cancer. *J Am Acad Dermatol*. 2021;85:1544-56.
59. 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.
60. Ji-Xu A, Dinnes J, Matin RN. Total body photography for the diagnosis of cutaneous melanoma in adults: a systematic review and meta-analysis. *Br J Dermatol*. 2021;185:302-12.
61. Chuchu N, Takwoingi Y, Dinnes J, Matin RN, Bassett O, Moreau JF, et al. Smartphone applications for triaging adults with skin lesions that are suspicious for melanoma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;12:CD013192.
62. Freeman K, Dinnes J, Chuchu N, Takwoingi Y, Bayliss SE, Matin RN, et al. Algorithm based smartphone apps to assess risk of skin cancer in adults: systematic review of diagnostic accuracy studies. *BMJ*. 2020;368:m127.
63. Rat C, Hild S, Rault Serandour J, Gaultier A, Quereux G, Dreno B, et al. Use of Smartphones for Early Detection of Melanoma: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2018;20:e135.
64. Choi J, Cho Y, Woo H. mHealth Approaches in Managing Skin Cancer: Systematic Review of Evidence-Based Research Using Integrative Mapping. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6:e164.
65. Bruce AF, Mallow JA, Theeke LA. The use of teledermoscopy in the accurate identification of cancerous skin lesions in the adult population: A systematic review. *J Telemed Telecare*. 2018;24:75-83.
66. Chuchu N, Dinnes J, Takwoingi Y, Matin RN, Bayliss SE, Davenport C, et al. Teledermatology for diagnosing skin cancer in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;12:CD013193.
67. Pala P, Bergler-Czop BS, Gwizdz JM. Teledermatology: idea, benefits and risks of modern age - a systematic review based on melanoma. *Postepy Dermatol Alergol*. 2020;37:159-67.
68. Finnane A, Dallesk K, Janda M, Soyer HP. Teledermatology for the Diagnosis and Management of Skin Cancer: A Systematic Review. *JAMA Dermatol*. 2017;153:319-27.
69. Johansson M, Brodersen J, Gotzsche PC, Jorgensen KJ. Screening for reducing morbidity and mortality in malignant melanoma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;6:CD012352.
70. Dinnes J, Deeks JJ, Grainge MJ, Chuchu N, Ferrante di Ruffano L, Matin RN, et al. Visual inspection for diagnosing

- cutaneous melanoma in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;12:CD013194.
71. Wernli KJ, Henrikson NB, Morrison CC, Nguyen M, Pocobelli G, Blasi PR. Screening for Skin Cancer in Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*. 2016;316:436–47.
 72. Ersser SJ, Effah A, Dyson J, Kellar I, Thomas S, McNichol E, et al. Effectiveness of interventions to support the early detection of skin cancer through skin self-examination: a systematic review and meta-analysis. *Br J Dermatol*. 2019;180:1339–47.
 73. Brunssen A, Waldmann A, Eisemann N, Katalinic A. Impact of skin cancer screening and secondary prevention campaigns on skin cancer incidence and mortality: A systematic review. *J Am Acad Dermatol*. 2017;76:129–39, e10.
 74. Hoorens I, Vossaert K, Ongenaes K, Brochez L. Is early detection of basal cell carcinoma worthwhile? Systematic review based on the WHO criteria for screening. *Br J Dermatol*. 2016;174:1258–65.
 75. Loescher LJ, Harris JM Jr, Curiel-Lewandrowski C. A systematic review of advanced practice nurses' skin cancer assessment barriers, skin lesion recognition skills, and skin cancer training activities. *J Am Acad Nurse Pract*. 2011;23:667–73.
 76. Loescher LJ, Stratton D, Slebodnik M, Goodman H. Systematic review of advanced practice nurses' skin cancer detection knowledge and attitudes, clinical skin examination, lesion detection, and training. *J Am Assoc Nurse Pract*. 2018;30:43–58.
 77. Stratton DB, Loescher LJ. Educational interventions for primary care providers to improve clinical skin examination for skin cancer. *J Am Assoc Nurse Pract*. 2020;32:369–79.
 78. Goulart JM, Quigley EA, Dusza S, Jewell ST, Alexander G, Asgari MM, et al. Skin cancer education for primary care physicians: a systematic review of published evaluated interventions. *J Gen Intern Med*. 2011;26:1027–35.
 79. Linertova R, Valcarcel-Nazco C, Lacalle-Remigio JR. [Management of benign melanocytic lesions as a melanoma prevention Systematic review]. *Med Clin (Barc)*. 2016;147:162–70.
 80. O'Sullivan DE, Brenner DR, Demers PA, Villeneuve PJ, Friedenreich CM, King WD, et al. Indoor tanning and skin cancer in Canada: A meta-analysis and attributable burden estimation. *Cancer Epidemiol*. 2019;59:1–7.
 81. Ana FA, Loreto MS, Jose LM, Pablo SM, Maria Pilar MJ, Myriam SA. Mobile applications in oncology: A systematic review of health science databases. *Int J Med Inform*. 2020;133:104001.
 82. Melian-Ortiz A, Varillas-Delgado D, Laguarda-Val S, Rodriguez-Aparicio I, Senent-Sanseguno N, Fernandez-Garcia M, et al. [Reliability and concurrent validity of the app Goniometer Pro vs Universal Goniometer in the determination of passive knee flexion]. *Acta Ortop Mex*. 2019;33:18–23.
 83. Sanchez Rodriguez MT, Collado Vazquez S, Martin Casas P, Cano de la Cuerda R. Neurorehabilitation and apps: A systematic review of mobile applications. *Neurologia (Engl Ed)*. 2018;33:313–26.
 84. Nunez Reiz A, Armengol de la Hoz MA, Sanchez Garcia M. Big Data Analysis and Machine Learning in Intensive Care Units. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2019;43:416–26.
 85. Baladron C, Gomez de Diego JJ, Amat-Santos IJ. Big data and new information technology: what cardiologists need to know. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2021;74:81–9.
 86. Fundación Piel Sana - Quiénes somos. [consultado 11 May 2021]. Disponible en: <https://fundacionpielsana.es/quienes-somos>.
 87. SunSmart. SunSmart programme. 2019. [consultado 13 May 2021]. Disponible en: <https://www.sunsmart.com.au/about-sunsmart/sunsmart-program>.
 88. Florez Menendez A, Nagore E, Buendia Eisman A, en representación del Grupo Español Euromelanoma FPSAEdDyV. Cuentos Lunares: Poems and Flash Fiction That Save Lives - A Euromelanoma Project During the COVID-19 Pandemic. *Actas Dermosifiliogr (Engl Ed)*. 2021.
 89. Equipo AEDV. La Fundación Piel Sana presenta Euromelanoma 2021 «Misión Amarte» | Academia Española de Dermatología y Venereología. 2021. [consultado 14 May 2021]. Disponible en: <https://aedv.es/euromelanoma-2021-mision-amarte/>.
 90. Green AC, Williams GM, Logan V, Strutton GM. Reduced melanoma after regular sunscreen use: randomized trial follow-up. *J Clin Oncol*. 2011;29:257–63.
 91. Baldermann C, Weiskopf D. [Behavioral and structural prevention of skin cancer: Implementation and effectiveness]. *Hautarzt*. 2020;71:572–9.