

Exposição à radiação ultravioleta artificial e risco de melanoma

Exposure to artificial ultraviolet radiation and melanoma risk

Exposición a la radiación ultravioleta artificial y riesgo de melanoma

Graziella Karoline Miguel de Oliveira Godinho Kalil¹, Giovana Hess Liskoski¹, Kauana dos Santos Tonin¹, Carlos Ricardo Szczerbowski¹, João Victor Sedoski¹, João Silvestre Marques¹, Marcio Peixoto Rocha da Silva¹, Vitória Leal Padilha¹, Chelin Auswaldt Steclan¹.

RESUMO

Objetivo: Analisar a relação entre a exposição ao bronzear artificial por radiação ultravioleta (UV) e o risco de desenvolvimento de melanoma cutâneo, considerando fatores epidemiológicos, vulnerabilidade populacional e impacto das regulamentações. **Métodos:** Revisão integrativa conduzida conforme Whittemore e Knafl (2005), com busca realizada nas bases de dados LILACS, MEDLINE e PubMed. Foram utilizados os descritores "Melanoma", "Fator de Risco" e "Luz Ultravioleta", bem como suas versões em inglês e espanhol. Foram incluídos artigos publicados entre julho de 2009 e julho de 2023, além de documentos oficiais do Ministério da Saúde. **Resultados:** Os estudos analisados evidenciaram um aumento significativo no risco de melanoma entre usuários de solários, especialmente aqueles que iniciaram a prática antes dos 35 anos. O risco é proporcional à frequência da exposição, com usuários frequentes apresentando até quatro vezes mais chances de desenvolver a doença. Políticas regulatórias mostraram-se eficazes na redução da incidência em alguns países, embora a fiscalização ainda seja um desafio. **Considerações finais:** O bronzear artificial representa um fator de risco modificável para o melanoma cutâneo. A implementação de estratégias de educação em saúde e o fortalecimento das regulamentações são essenciais para reduzir a incidência da doença e minimizar o impacto nos sistemas de saúde.

Palavras-chave: Melanoma, Radiação Ultravioleta, Fatores de risco.

ABSTRACT

Objective: To analyze the incidence, risk factors, clinical manifestations, diagnosis, and therapeutic approaches related to cutaneous melanoma and its association with artificial UV tanning. **Methods:** An integrative literature review was conducted in September 2023 using LILACS, PubMed, and MEDLINE databases, with the descriptors "melanoma," "risk factor," and "ultraviolet light," in Portuguese, Spanish, and English. Articles published between July 2009 and July 2023 were included. **Results:** Cutaneous melanoma is an aggressive skin cancer with increasing incidence worldwide. Artificial UV tanning has been identified as a significant modifiable risk factor, particularly among young women and individuals with light skin. Early and frequent exposure to UV radiation significantly raises melanoma risk. Regulatory policies banning or restricting tanning beds have contributed to a reduction in incidence in some regions. However, clandestine practices and misinformation remain challenges. Public health campaigns promoting awareness of UV exposure risks have been effective, but further efforts are needed. **Final considerations:** The strong association between artificial UV tanning and melanoma underscores the importance of preventive strategies. Stricter regulations,

¹ Universidade do Contestado (UNC), Mafra - SC.

enhanced surveillance, and educational initiatives are crucial to mitigating the impact of UV radiation on skin cancer incidence. Further research is necessary to evaluate long-term public health policies.

Keywords: Melanoma, Ultraviolet Rays, Risk factors.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la incidencia, los factores de riesgo, el diagnóstico y las estrategias terapéuticas del melanoma cutáneo en relación con el bronceado artificial por radiación UV. **Métodos:** Se realizó una revisión integrativa en LILACS, PubMed y MEDLINE, utilizando los descriptores "Melanoma", "Factor de Riesgo" y "Luz Ultravioleta" en portugués, español e inglés. Se incluyeron artículos publicados entre julio de 2009 y julio de 2023. **Resultados:** El melanoma cutáneo es un cáncer de piel agresivo con creciente incidencia global. La exposición temprana y frecuente a la radiación UV del bronceado artificial aumenta significativamente el riesgo, especialmente en mujeres jóvenes y personas de piel clara. Políticas regulatorias han reducido la incidencia en algunas regiones, pero la práctica clandestina y la desinformación siguen siendo desafíos. **Consideraciones finales:** La fuerte asociación entre el bronceado artificial y el melanoma refuerza la necesidad de estrategias preventivas. Regulaciones estrictas, mayor vigilancia y campañas educativas son esenciales para reducir el impacto de la radiación UV en la incidencia del cáncer de piel.

Palabras clave: Melanoma, Radiación Ultravioleta, Factores de riesgo.

INTRODUÇÃO

O melanoma cutâneo é uma neoplasia maligna originada dos melanócitos, caracterizando-se por sua agressividade e elevado potencial metastático. Embora represente apenas 3% dos cânceres de pele, sua taxa de mortalidade é desproporcionalmente alta (NEWTON-BISHOP J, et al., 2020). A incidência global do melanoma tem aumentado de forma alarmante, especialmente entre populações de pele clara, prevendo-se um crescimento de 50% nos casos e 68% nas mortes até 2040 (ARNOLD M, et al., 2022). Nos Estados Unidos, a mortalidade reduziu 30% desde 2011 devido ao avanço das terapias-alvo e imunoterapias, mas a prevenção ainda é o principal meio de controle da doença (SAGINALA K, et al., 2021).

A radiação ultravioleta (RUV) é o principal fator de risco modificável para o desenvolvimento do melanoma. A exposição solar excessiva e o uso de dispositivos de bronzamento artificial têm sido associados a mutações no DNA celular, promovendo instabilidade genômica e proliferação descontrolada dos melanócitos (MULLENDERS LHF, 2018). A exposição cumulativa à RUV está diretamente relacionada à incidência de melanoma, sendo a queimadura solar um dos fatores predisponentes mais relevantes (KWA M, et al., 2024). Estudos apontam que a exposição a camas de bronzamento artificial não apenas aumenta o risco de um primeiro melanoma, mas também está associada ao desenvolvimento de múltiplos melanomas primários (KARAPETYAN L, et al., 2021).

A relação entre bronzamento artificial e câncer de pele tem sido amplamente estudada, revelando que o uso precoce e frequente de câmaras de bronzamento aumenta significativamente o risco de melanoma cutâneo (DESSINIOTI C e STRATIGOS AJ, 2022). Além disso, indivíduos que fazem uso de bronzamento artificial antes dos 25 anos apresentam um aumento de 35% no risco de desenvolver a doença (COLANTONIO S, et al., 2014). A prática de bronzamento artificial foi classificada como cancerígeno do Grupo 1 pela Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), indicando que não há nível seguro de exposição (GARZONA LN e GARZONA GN, 2017).

A regulamentação do uso de dispositivos de bronzamento artificial varia globalmente. Em 2009, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) proibiu essa prática no Brasil devido às evidências robustas de sua relação com o câncer de pele (ANVISA, 2009). Medidas semelhantes foram adotadas na União Europeia, onde 10 países assinaram um código de conduta para limitar a exposição à RUV artificial (KRENSEL M, et al., 2019). No entanto, a adesão a essas regulamentações nem sempre é rigorosa. No Reino Unido, por exemplo, um estudo revelou que 90% dos solários operavam com níveis de RUV acima dos limites permitidos por lei (TIERNEY P, et al., 2013).

As campanhas de conscientização são fundamentais para reduzir o impacto do bronzamento artificial na saúde pública. Estratégias educativas, especialmente direcionadas a adolescentes e jovens adultos, são essenciais para promover mudanças comportamentais e reduzir a demanda por essa prática. O uso de mídias sociais para disseminação de informações pode ser um meio eficiente para alcançar esse público, visto que a maioria dos usuários de bronzamento artificial pertence a essa faixa etária (FALZONE AE, et al., 2018). Diante desse contexto, esta revisão integrativa teve como objetivo analisar a influência do bronzamento artificial por RUV no desenvolvimento do melanoma cutâneo. Especificamente, buscou identificar os grupos mais vulneráveis a essa exposição, descrever os efeitos dos diferentes tipos de radiação UV sobre a pele e discutir estratégias eficazes para restringir essa prática e disseminar informações preventivas.

MÉTODOS

Este estudo tratou-se de uma revisão integrativa de literatura, conduzida conforme a metodologia descrita por Whitemore e Knafl (2005), estruturada em cinco fases: identificação do problema, busca na literatura, avaliação dos dados, análise e síntese dos achados, e apresentação dos resultados. Esse modelo permitiu integrar diferentes tipos de evidências científicas, proporcionando uma análise abrangente sobre a relação entre bronzamento artificial por radiação UV e o desenvolvimento do melanoma cutâneo. A pesquisa foi realizada nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e PubMed.

Foram empregados os descritores melanoma, fator de risco e luz ultravioleta, bem como seus correspondentes em inglês (melanoma, risk factor e ultraviolet light), aplicando-se filtros para estudos publicados entre julho de 2009 e julho de 2023, com texto completo gratuito. Foram incluídos artigos em português, inglês e espanhol que abordassem diretamente a relação entre exposição ao bronzamento artificial por radiação UV e o risco de melanoma cutâneo. Foram aceitos revisões sistemáticas, estudos observacionais, relatos de caso e documentos oficiais do Ministério da Saúde, excluindo-se editoriais, resumos de anais de congresso e artigos duplicados.

A triagem dos artigos foi realizada com o auxílio da plataforma Rayyan, permitindo a exclusão automática de duplicatas e a seleção inicial por meio da leitura dos resumos. O processo ocorreu em duas etapas: (1) leitura dos títulos e resumos para identificar estudos potencialmente elegíveis e (2) leitura completa dos artigos selecionados, garantindo que apenas aqueles que atendiam plenamente aos critérios de inclusão fossem analisados. Dois revisores realizaram a seleção de forma independente, com um terceiro avaliador resolvendo eventuais discordâncias.

Os dados foram extraídos utilizando um formulário padronizado, no qual foram registrados título, autores, ano de publicação, tipo de estudo, população estudada, principais achados e conclusões. A síntese das informações foi realizada por meio de análise temática, agrupando os achados em categorias relevantes para responder à questão norteadora do estudo. O processo de seleção dos artigos seguiu um fluxo sistemático, conforme ilustrado na figura 1, garantindo transparência e reprodutibilidade. A análise final buscou identificar correlações entre a exposição ao bronzamento artificial e o risco aumentado de melanoma cutâneo, considerando diferenças metodológicas e contextuais entre os estudos selecionados.

Entre as principais limitações metodológicas, destaca-se a restrição da busca a três bases de dados, podendo excluir estudos relevantes de outras fontes. A heterogeneidade metodológica entre os artigos analisados dificultou a comparação direta dos resultados, especialmente devido às variações nas populações estudadas e na definição de exposição à radiação UV artificial. Além disso, o viés de publicação pode ter influenciado a representatividade dos achados, uma vez que estudos com resultados negativos são menos frequentemente publicados. Por fim, a inclusão apenas de artigos em português, inglês e espanhol pode ter restringido a abrangência da revisão.

RESULTADOS

A pesquisa identificou 1030 artigos nas bases de dados LILACS, MEDLINE e PubMed, além de três documentos oficiais do Ministério da Saúde. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 30 estudos

foram selecionados para análise final, destes 13 foram incluídos na pesquisa, 14 excluídos por se tratarem de revisões integrativas de literatura e 3 por serem resoluções ou relatórios. Os artigos incluídos abordaram aspectos epidemiológicos, fatores de risco populacionais e impactos regulatórios da exposição ao bronzamento artificial por radiação UV no desenvolvimento do melanoma cutâneo.

Os achados reforçaram a correlação entre a exposição ao bronzamento artificial e o risco aumentado de melanoma. A maioria dos estudos indicou que a precocidade e frequência da exposição estão diretamente associadas ao desenvolvimento da doença. Foi evidenciado um aumento de até 75% no risco entre indivíduos que iniciaram o uso de solários antes dos 35 anos, além da constatação de que usuários frequentes apresentam até quatro vezes mais chances de desenvolver melanoma quando comparados a indivíduos que nunca utilizaram câmaras de bronzamento (BONOL M, et al., 2012; GARZONA LN e GARZONA GN, 2017; COLANTONIO S, et al., 2014). Os principais achados de cada estudo estão sintetizados na Tabela 1, permitindo uma visão comparativa das metodologias, tipos de estudo e conclusões apresentadas pelos autores.

A análise também destacou que determinados subgrupos populacionais apresentam maior suscetibilidade aos efeitos nocivos da radiação UV artificial. Indivíduos de pele clara, com múltiplos nevos melanocíticos e histórico familiar de melanoma foram identificados como os mais vulneráveis (CUST AE, et al., 2018). Além disso, a prática do bronzamento artificial mostrou-se mais prevalente entre mulheres jovens, principalmente na faixa etária de 15 a 30 anos, o que reforça a necessidade de intervenções educativas direcionadas a esse público (DIEHL K, 2019; RAYMOND-LEZMAN JR e RISKIN S, 2023).

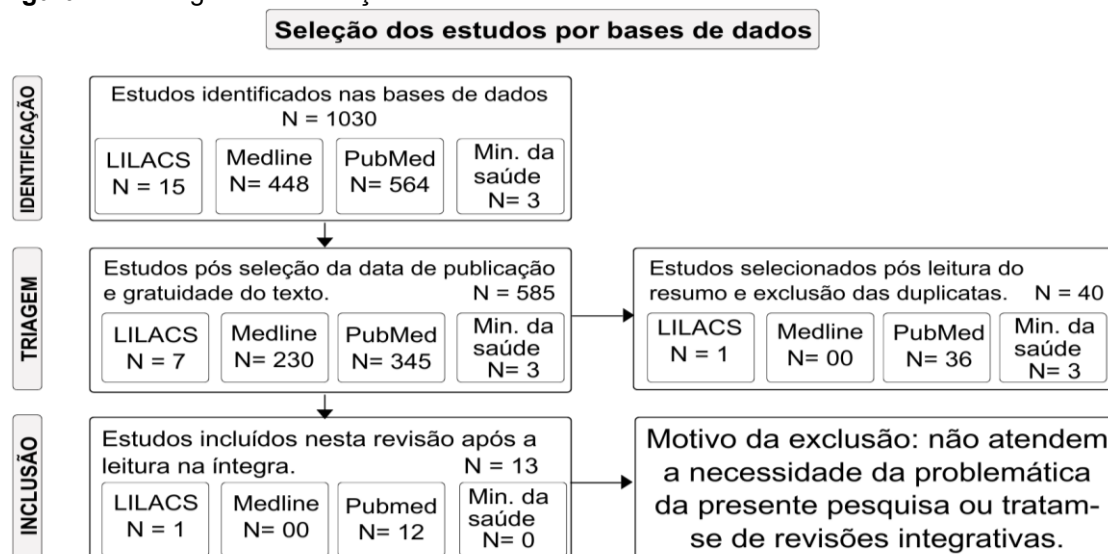
No contexto epidemiológico, os dados evidenciaram uma crescente incidência do melanoma cutâneo em diversos países. No Brasil, segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA, 2022), a doença passou da 18ª para a 16ª posição entre as neoplasias malignas mais comuns, refletindo um aumento expressivo no número de casos anuais. Em contrapartida, países da Europa e América do Norte que implementaram políticas restritivas ao uso de solários apresentaram redução na incidência da doença entre adolescentes e jovens adultos, sugerindo um possível impacto positivo da regulamentação (PAULSON KG, et al., 2020). A presença de regulamentações específicas foi um fator determinante na redução do impacto do bronzamento artificial sobre a saúde pública.

A proibição do uso de câmaras de bronzamento artificial para fins estéticos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em 2009 representou um avanço importante no Brasil (Brasil - ANVISA, 2009). No entanto, evidências sugerem que essa prática ainda ocorre clandestinamente em clínicas estéticas. Em países da União Europeia, embora existam restrições à intensidade da radiação UV emitida por esses dispositivos, estudos indicaram que 90% dos solários investigados na Inglaterra ultrapassavam os limites seguros de radiação (TIERNEY P, et al., 2013). Nos Estados Unidos, algumas regiões impuseram restrições para menores de 18 anos, enquanto no Canadá, a necessidade de maior fiscalização foi apontada como essencial para o cumprimento da legislação (MARMOL VD, et al., 2019; GILL P e KALIA S, 2019).

Os custos associados ao tratamento do melanoma cutâneo também foram amplamente abordados nos estudos analisados. No Brasil, os gastos com tratamento de câncer ultrapassam R\$ 3 bilhões por ano, e parte desse montante está relacionada ao melanoma (LOBO TC, 2016). Nos Estados Unidos, o custo médio por paciente diagnosticado foi estimado em US\$ 32.594,00, reforçando a necessidade de estratégias de prevenção para minimizar o impacto financeiro nos sistemas de saúde (CARR S, et al., 2020). A disseminação de informações sobre os riscos do bronzamento artificial emergiu como uma estratégia crucial na prevenção. Estudos demonstraram que campanhas educativas, sobretudo em redes sociais e programas escolares, podem contribuir para a conscientização da população jovem (FALZONE AE, et al., 2018).

No entanto, persistem desafios, visto que muitos adolescentes e estudantes universitários ainda desconhecem os riscos associados ao uso de solários (SKILJEVIC D E SRECKOVIC L, 2019). Os achados desta revisão reforçam que o bronzamento artificial por radiação UV representa um fator de risco modificável para o desenvolvimento do melanoma cutâneo. A vulnerabilidade de grupos específicos, os desafios na fiscalização e os custos elevados para os sistemas de saúde ressaltam a urgência de políticas públicas mais eficazes, combinadas a estratégias educativas que desencorajem a adoção dessa prática.

Figura 1 - Fluxograma de seleção de trabalhos.



Fonte: Liskoski GH, et al., 2025.

Quadro 1 - Resumo dos artigos selecionados.

Autores (ano)	Tipo de estudo	População	Principais achados
Boniol M, et al. (2012)	Revisão sistemática com meta-análise	27 estudos observacionais europeus.	O uso de solários está associado a um aumento no risco de desenvolvimento de melanoma cutâneo, e o risco é ainda maior de acordo com o número de seções e com o uso em idade inferior a 35 anos.
Tierney P, et al. (2013)	Estudo comparativo	Foram avaliadas 402 unidades de bronzeamento artificial em diferentes locais da Inglaterra.	Os níveis de UV excedem os limites seguros em 90% das espreguiçadeiras pesquisadas por toda a Inglaterra. O risco de câncer de pele associado ao uso dessas camas de bronzeamento foi até seis vezes maior do que a exposição ao sol do mediterrâneo ao meio-dia. São necessárias medidas de controle mais rigorosas, caso contrário a carga do melanoma continuará a aumentar.
Colantonio S, et al. (2013)	Revisão sistemática com meta-análise	Foram analisados 31 estudos, abrangendo um total de 14.956 casos de melanoma e 233.106 indivíduos no grupo controle.	O uso de solários está associado ao surgimento de melanoma, principalmente se o uso ultrapassar mais de 10 seções. Além disso, não houve diferença nesta associação após os anos 2000, o que sugere que as camas de bronzeamento atuais não são mais seguras do que as antigas.
Lobo TC (2016)	Análise econômica em saúde ou análise de custo direto.	Dados secundários extraídos de fontes públicas, como o DATASUS e outras bases do sistema único de saúde.	O Brasil gasta em torno de R\$3 bilhões por ano com o tratamento de todos os cânceres.
Mullenders LHF (2018)	Perspectiva	O artigo não analisa uma população específica.	A radiação UV solar induz a formação de dímeros de pirimidina no DNA, que podem obstruir a replicação e a transcrição, levando a mutações. Além disso, a exposição ao UV pode causar lesões oxidativas e quebras de fita simples no DNA.

Autores (ano)	Tipo de estudo	População	Principais achados
Gill P e kalia S (2019)	Estudo qualitativo	Representantes dos ministérios da saúde provinciais do Canadá.	Embora a implementação de restrições ao uso de bronzeamento artificial por jovens seja um avanço promissor. A efetiva aplicação das regulamentações é crucial para combater o aumento da incidência de câncer de pele na população canadense.
Diehl K, et al. (2019)	Estudo observacional longitudinal	12.000 indivíduos com idades entre 14 e 45 anos, distribuídos em quatro coletas anuais de dados, cada uma com 3.000 participantes, realizadas entre 2015 e 2018.	A prevalência do uso de solários diminuiu de 11,0% em 2015 para 8,8% em 2018. Houve uma diminuição na percepção dos riscos associados ao uso de camas de bronzeamento e à exposição à radiação ultravioleta (uv) durante o período estudado.
Krensel M, et al. (2019)	Estudo de modelagem	Países membros da união europeia e da associação europeia de livre comércio, totalizando 31 nações.	Para todos os países analisados, o custo total estimado do melanoma relacionado ao uso de camas de bronzeamento foi entre €32,5 milhões e €33,4 milhões.
Skiljevic D e Sreckovicl (2019)	Estudo transversal	2.622 estudantes do ensino médio de belgrado, com idades entre 15 e 19 anos.	O conhecimento e a consciência sobre os fatores de risco associados à exposição natural e artificial aos raios uv são básicos entre os estudantes analisados. Apesar do conhecimento dos riscos, muitos estudantes consideravam a pele bronzeada esteticamente atraente e desejável.
Paulson KG, et al. (2020)	Estudo observacional de base populacional	988.103 casos de melanoma invasivo registrados entre 2001 e 2015 nos estados unidos.	Entre 2006 e 2015, houve uma diminuição na incidência de melanoma em adolescentes e jovens adultos nos EUA, contrastando com o aumento observado em adultos mais velhos. Essas tendências podem refletir o impacto positivo de campanhas de saúde pública voltadas para a proteção solar e prevenção do câncer de pele em populações mais jovens.
Karapetyan L, et al. (2021)	Estudo de caso-controle retrospectivo	330 pacientes com melanoma cutâneo, sendo 110 com múltiplos melanomas primários e 220 com um único melanoma primário.	A exposição ao bronzeamento artificial está associada a um aumento no risco de desenvolver múltiplos melanomas primários. Reforçando a necessidade de políticas de saúde pública que desencorajam o uso de bronzeamento artificial e promovam a conscientização sobre os riscos associados ao desenvolvimento de melanomas.
Arnold M, et al. (2022)	Estudo epidemiológico descritivo	Estimativas do projeto globocan 2020, que compila dados de incidência e mortalidade de câncer em 185 países.	Visão abrangente da carga global do melanoma cutâneo, enfatizando a necessidade de estratégias preventivas e políticas de saúde pública. Se as taxas atuais permanecerem estáveis, estima-se um aumento para 510.000 novos casos e 96.000 mortes anuais devido ao melanoma.
Kwa M, et al. (2024)	Revisão sistemática com meta-análise	26 estudos dos estados unidos, europa, Austrália, Ásia e América do Sul.	Reforça que a exposição à radiação uv continua a ser um fator de risco modificável significativo para o desenvolvimento de melanoma em indivíduos com tipos de pele I a IV de Fitzpatrick.

Fonte: Liskoski GH, et al., 2025.

DISCUSSÃO

O melanoma passou de um tumor relativamente raro no início do século XX para uma das neoplasias malignas de crescimento mais acelerado, especialmente nos últimos 60 anos. Sua incidência aumentou globalmente, ocupando atualmente a quinta posição entre os cânceres mais frequentes em homens e a sétima em mulheres nos Estados Unidos (NIKOLAOU V e STRATIGOS AJ, 2014). No Brasil, embora represente apenas 3% dos casos de câncer de pele, sua importância clínica se destaca pela alta taxa de mortalidade, particularmente quando não detectado precocemente (BRASIL, 2019).

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA), houve um aumento de casos de 8540 em 2020 para 8980 em 2023, consolidando o melanoma como a décima sexta neoplasia mais incidente no país (BRASIL, 2022). Esse aumento da incidência pode estar relacionado a múltiplos fatores, incluindo o envelhecimento populacional, mudanças nos hábitos de exposição solar e, principalmente, o uso de fontes artificiais de radiação ultravioleta (RUV), como as câmaras de bronzamento. A alta letalidade do melanoma está diretamente ligada à sua capacidade de metástase precoce, tornando essencial a identificação dos fatores de risco que contribuem para o seu desenvolvimento (NEWTON-BISHOP J, et al., 2020).

Globalmente, cerca de 55 mil mortes são atribuídas ao melanoma anualmente, e as taxas de mortalidade variam entre os países conforme o acesso a métodos de rastreio e tratamento precoce (SCHADENDORF D, et al., 2018). O papel da exposição à RUV, tanto natural quanto artificial, é amplamente reconhecido na literatura como um dos principais fatores de risco evitáveis para o desenvolvimento dessa neoplasia. O surgimento do melanoma está associado a uma complexa interação entre fatores genéticos e ambientais. Estudos indicam que indivíduos com fototipo de pele mais baixo, olhos e cabelos claros, além de histórico familiar positivo para melanoma, apresentam um risco significativamente maior de desenvolver a doença (NIKOLAOU V e STRATIGOS AJ, 2014).

Entretanto, a exposição prolongada e repetitiva à RUV se destaca como o principal fator ambiental modificável, estando presente tanto na radiação solar quanto no uso de solários e câmaras de bronzamento (CUST AE, et al., 2018). Estudos recentes identificaram que há dois grupos principais de risco para o melanoma cutâneo: o primeiro inclui indivíduos com predisposição genética que necessitam de pouca exposição exógena para desenvolver a doença, enquanto o segundo abrange aqueles sem predisposição genética significativa, mas que apresentam exposição crônica à RUV, elevando sua vulnerabilidade ao câncer (DZWIERZYNSK WW, 2021).

A relação entre os diferentes tipos de radiação ultravioleta e o desenvolvimento do melanoma tem sido amplamente investigada. A radiação UVA (320-400 nm) e UVB (280-315 nm) possuem efeitos distintos na indução de danos celulares. Enquanto a UVB provoca danos diretos ao DNA e mutações no gene supressor de tumor P53, a UVA, por sua capacidade de penetração mais profunda na pele, induz mutações de maneira indireta, promovendo a formação de radicais livres e estresse oxidativo nas células da epiderme (LODDE G, et al., 2019). A interação desses mecanismos pode desencadear mutações oncogênicas e a inativação de genes supressores de tumor, promovendo o desenvolvimento de neoplasias cutâneas.

A prática de bronzamento artificial tem sido particularmente problemática, uma vez que a radiação emitida pelas câmaras de bronzamento pode ser até 12 vezes mais intensa do que a radiação solar no meio-dia, aumentando drasticamente o risco de mutações celulares (DORÉ J e CHIGNOL M, 2017). O impacto do uso desses dispositivos é especialmente preocupante entre mulheres jovens, um dos principais grupos de usuários dessas técnicas. Estudos indicam que a exposição ao bronzamento artificial antes dos 25 anos pode aumentar o risco de melanoma em até 35%, e que cada sessão adicional de bronzamento incrementa o risco em aproximadamente 1,8% (BONIOL M, et al., 2012). Essas estatísticas justificam a preocupação global com a regulamentação e proibição dessa prática em diversos países.

A regulamentação do bronzamento artificial varia significativamente entre as nações. No Brasil, a ANVISA proibiu a prática para fins estéticos desde 2009, tornando-se um dos primeiros países a adotar essa medida (ANVISA, 2009). Já na União Europeia, um código de conduta foi desenvolvido para restringir a exposição à radiação ultravioleta artificial, limitando sua intensidade e proibindo o uso para menores de 18 anos em

diversos países (KRENSEL M, et al., 2019). No entanto, mesmo em países onde há regulamentação, estudos demonstram que muitos estabelecimentos não seguem as normas de segurança, expondo os usuários a níveis elevados de RUV.

Um estudo realizado na Inglaterra mostrou que 90% das câmaras de bronzamento excedem os limites seguros de exposição estabelecidos (TIERNEY P, et al., 2013). Essa falta de fiscalização reforça a necessidade de políticas mais eficazes e mecanismos de controle rigorosos para evitar o uso indiscriminado dessas tecnologias. A conscientização sobre os riscos do bronzamento artificial é fundamental para reduzir a incidência do melanoma. Estratégias educacionais têm sido propostas para alertar sobre os perigos da exposição à RUV, especialmente entre adolescentes e jovens adultos, principais usuários dessas práticas.

As redes sociais emergem como uma ferramenta promissora na disseminação de informações, considerando que aproximadamente 70% dos adolescentes são usuários ativos dessas plataformas (FALZONE AE, et al., 2018). Programas educativos desenvolvidos em escolas também demonstraram impacto positivo na percepção dos jovens sobre os riscos associados ao melanoma, reduzindo a aceitação do bronzamento artificial como uma prática estética inofensiva (SKILJEVIC D E SRECKOVIC L, 2019). Entretanto, apesar dessas iniciativas, os desafios permanecem, especialmente devido à influência da indústria de bronzamento, que frequentemente minimiza os riscos e promove informações não baseadas em evidências científicas (BONIOL M, et al., 2012). O impacto econômico do melanoma também deve ser considerado.

Nos Estados Unidos, o custo médio de tratamento para um paciente diagnosticado com melanoma é de aproximadamente 32.594 dólares, representando uma carga significativa para os sistemas de saúde (CARR S, et al., 2020). No Brasil, os gastos com tratamento oncológico ultrapassam 3 bilhões de reais anualmente, evidenciando a importância da prevenção para reduzir custos e otimizar recursos da saúde pública (LOBO TC, 2016). Além disso, há um impacto indireto significativo, relacionado à perda de produtividade dos pacientes acometidos e suas famílias.

Diante dessas evidências, torna-se imprescindível fortalecer as políticas públicas de restrição ao bronzamento artificial e intensificar as campanhas educativas sobre os riscos da exposição excessiva à RUV. Além disso, o aprimoramento da fiscalização de clínicas clandestinas e a ampliação de campanhas de conscientização podem contribuir para uma mudança de comportamento populacional e, consequentemente, para a redução da incidência do melanoma. O combate ao câncer de pele não deve se restringir a medidas regulatórias, mas sim a um conjunto de estratégias interdisciplinares que envolvam educação, fiscalização, regulamentação e acesso a diagnósticos precoces e tratamentos eficazes

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão confirmou a forte correlação entre a exposição ao bronzamento artificial por radiação ultravioleta e o aumento do risco de melanoma cutâneo, destacando que a prática representa um fator de risco modificável de grande impacto na saúde pública. Os achados evidenciaram que a frequência e a precocidade da exposição intensificam significativamente a probabilidade de desenvolvimento da doença, reforçando a necessidade de regulamentações mais rigorosas e maior fiscalização para coibir essa prática. Além disso, estratégias educativas voltadas para adolescentes e jovens adultos, especialmente por meio das mídias sociais, são fundamentais para ampliar a conscientização sobre os riscos do bronzamento artificial e reduzir sua aceitação social, contribuindo para a prevenção do melanoma e a redução dos custos associados ao seu tratamento.

REFERÊNCIAS

1. ARNOLD M, et al. Global burden of cutaneous melanoma in 2020 and projections to 2040. *JAMA Dermatol*, 2022; 158(5): 495.
2. BONIOL M, et al. Cutaneous melanoma attributable to sunbed use: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 2012; 345: 4757.

3. BRASIL. Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2023.
4. BRASIL. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/estimativa-2023.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2023.
5. BRASIL. Resolução Nº 56, de 9 de novembro de 2009. Ministério da Saúde, ANVISA. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/res0056_09_11_2009.html. Acesso em: 23 de agosto de 2023.
6. CARR S, et al. Epidemiology and risk factors of melanoma. *Surg Clin North Am*, 2020; 100(1): 1-12.
7. COLANTONIO S, et al. The association of indoor tanning and melanoma in adults: systematic review and meta-analysis. *J Am Acad Dermatol*, 2014; 70(5): 847-857.
8. CUST AE, et al. Melanoma—role of the environment and genetics. *Photochem Photobiol Sci*, 2018; 17(12): 1853-1860.
9. DESSINIOTI C e STRATIGOS AJ. An epidemiological update on indoor tanning and the risk of skin cancers. *Curr Oncol*, 2022; 29(11): 8886–8903.
10. DIEHL K, et al. Trends in tanning bed use, motivation, and risk awareness in Germany: findings from four waves of the national cancer aid monitoring (NCAM). *Int J Environ Res Public Health*, 2019; 16(20): 3913.
11. DORÉ JF e CHIGNOL MC. UV driven tanning salons: danger on main street. *Adv Exp Med Biol*, 2017; 1007: 335-346.
12. DZWIERZYNSKI WW. Melanoma risk factors and prevention. *Clin Plast Surg*, 2021; 48(4): 543-550.
13. FALZONE AE, et al. Teens, tweets, and tanning beds: rethinking the use of social media for skin cancer prevention. *Am J Prev Med*, 2018; 53(3): 86-94.
14. GARZONA LN e GARZONA GN. Uso de câmaras de bronceado y cáncer de piel. *Rev Costarric Salud Publica*, 2017; 26(1): 22-29.
15. GILL P, KALIA S. A qualitative analysis of Canadian indoor tanning policies. *J Cutan Med Surg*, 2019; 23(3): 265–269.
16. KARAPETYAN L, et al. Indoor tanning exposure in association with multiple primary melanoma. *Cancer*, 2021; 127(4): 560–568.
17. KRENSEL M, et al. Modelling first-year cost-of-illness of melanoma attributable to sunbed use in Europe. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2019; 33(2): 46-56.
18. KWA M, et al. The risk of ultraviolet exposure for melanoma in Fitzpatrick skin types I–IV: a 20-year systematic review with meta-analysis for sunburns. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2024.
19. LOBO TC. Quanto custa tratar um paciente com câncer no SUS em 2016. *Observatório de Oncologia*, 2016.
20. LODDE G, et al. Malignes Melanom. *Journal of Dermatology, Venereology and Related Fields*, 2019; 71(1): 63-77.
21. MARMOL VD, et al. Uso de espreguiçadeiras na Europa: hora da informação. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 2019; 33(2): 1-111.
22. MULLENDERS LHF. Solar UV damage to cellular DNA: from mechanisms to biological effects. *Photochem Photobiol Sci*, 2018; 17(12): 1842–1852.
23. NEWTON-BISHOP J, et al. Melanoma Genomics. *Acta Dermato Venereologica*, 2020; 100(11): 266-271.
24. NIKOLAOU V e STRATIGOS AJ. Emerging trends in the epidemiology of melanoma. *British Journal Of Dermatology*, 2014; 170(1): 11-19.
25. PAULSON KG, et al. Age-specific incidence of melanoma in the United States. *JAMA Dermatol*, 2020; 156(1): 57.
26. RAYMOND-LEZMAN JR e RISKIN S. Attitudes, Behaviors, and Risks of Sun Protection to Prevent Skin Cancer Amongst Children, Adolescents, and Adults. *Cureus*, 2023; 15(2): 34934.
27. SAGINALA K, et al. Epidemiology of melanoma. *Medical sciences*, 2021; 9(4): 63.
28. SCHADENDORF D, et al. Melanoma. *The Lancet*, 2018; 392(10151): 971-984.
29. SKILJEVIC D e SRECKOVIC L. Ultraviolet radiation exposure among Belgrade high school students: analysis of knowledge, attitudes and behaviour. *Journal Of The European Academy Of Dermatology And Venereology*, 2019; 33(2): 63-75.
30. TIERNEY P, et al. Nine out of 10 sunbeds in England emit ultraviolet radiation levels that exceed current safety limits. *British Journal Of Dermatology*, 2013; 168(3): 602-608.