

## A RELAÇÃO ENTRE A EXPOSIÇÃO SOLAR E O MELANOMA SUBCUTÂNEO MALIGNO : UMA REVISÃO CIENTÍFICA

### THE RELATIONSHIP BETWEEN SUN EXPOSURE AND MALIGNANT SUBCUTANEOUS MELANOMA: A SCIENTIFIC REVIEW

Juliana Alves de Souza<sup>1</sup>

Maria Eduarda Rodrigues de Almeida <sup>2</sup>

Najla Carolina Thomas Muniz<sup>3</sup>

Anna Klara Siqueira Santos<sup>4</sup>

Clarissa Villa Verde de Lima Roure<sup>5</sup>

**Resumo:** Dentre os cânceres de pele, o melanoma subcutâneo maligno tem registrado aumento em sua incidência em diversas partes do mundo. Além disso, é conhecido pela forte característica de agressividade e rapidez no desenvolvimento tumoral. Esta revisão buscou analisar e sintetizar a literatura existente sobre a relação entre a exposição solar e o melanoma subcutâneo maligno, estudando o mecanismo da carcinogênese e apresentando possibilidades de profilaxia. A revisão sistemática foi conduzida por meio da combinação de resultados de estudos qualitativos e quantitativos. Essa abordagem permitiu uma compreensão mais abrangente e aprofundada do tema em questão. Concluiu-se que os raios UV-B são os principais responsáveis pelos danos ao DNA celular que levam a carcinogênese do melanoma e por isso destaca-se a importância da fotoproteção e da limitação da exposição solar crônica, considerando que os danos geralmente são irreversíveis e cumulativos.

**Palavras-chave:** Melanoma. Raios Ultravioleta. Radiação solar. Carcinogênese. Exposição Solar.

**Abstract:** Among skin cancers, malignant subcutaneous melanoma has seen an increase in its incidence in several parts of the world. Furthermore, it is known for its strong aggressiveness

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de medicina da UNIFIMES-Campus Trindade. E-mail: juliana.aljs@academico.unifimes.edu.br

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de medicina da UNIFIMES-Campus Trindade.

<sup>3</sup> Acadêmica do curso de medicina da UNIFIMES-Campus Trindade.

<sup>4</sup> Acadêmica do curso de medicina da UNIFIMES-Campus Trindade.

<sup>5</sup> Docente do curso de medicina da UNIFIMES- Campus Trindade.

and rapid tumor development. This review sought to analyze and synthesize the existing literature on the relationship between sun exposure and malignant subcutaneous melanoma, studying the mechanism of carcinogenesis and presenting possibilities for prophylaxis. The systematic review was conducted by combining results from qualitative and quantitative studies. This approach allowed a more comprehensive and in-depth understanding of the topic in question. It was concluded that UV-B rays are mainly responsible for the damage to cellular DNA that leads to melanoma carcinogenesis and therefore highlights the importance of photoprotection and limiting chronic sun exposure, considering that the damage is generally irreversible and cumulative.

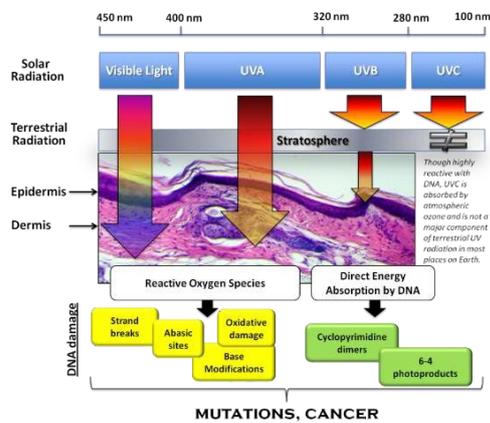
**Keywords:** Melanoma. Ultraviolet Rays. Radiation. Carcinogenesis. Sun exposure.

## INTRODUÇÃO

O melanoma é um tipo de tumor cancerígeno que se desenvolve a partir dos melanócitos, as células produtoras de pigmento da pele. O Instituto Nacional do Câncer (INCA) estima ao menos 8.980 novos casos no próximo triênio, o que corresponde a um risco de 4,13 por 100 mil habitantes, sendo 4.640 em homens e 4.340 em mulheres. Os principais fatores de risco para o desenvolvimento de todos os tipos de câncer de pele incluem a exposição à radiação ultravioleta, seja ela natural ou artificial, que pode resultar em danos ao DNA das células da pele. É importante observar que esses danos causados pela radiação solar são cumulativos ao longo do tempo. (MITCHELL; KARAKOUSIS; SCHUCHTER, 2020). Além disso, estudos epidemiológicos têm destacado disparidades geográficas na incidência de melanoma, correlacionadas com os níveis de radiação solar em diferentes regiões do mundo. Regiões como Austrália e Norte e Oeste Europeu com maior exposição solar tendem a apresentar taxas mais elevadas de melanoma, reforçando a importância da radiação UV como um dos principais contribuintes para o risco desta doença. (FERLAY et al., 2021; SUNG et al., 2021). Apesar de ser evidente a ligação entre a exposição à radiação solar e o melanoma, ainda há muitos aspectos dessa relação que não estão completamente compreendidos. Outros fatores, como a predisposição genética, etnia, o sistema imunológico e a história de queimaduras solares, também têm influência significativa no desenvolvimento do melanoma. (CHU, PETUKHOVA, BORDEAUX et al., 2021). Portanto, é fundamental adotar uma abordagem abrangente e multifacetada para entender completamente essa doença, levando em consideração todos esses

elementos interconectados e os fatores biológicos e sociais envolvidos.

Figura 1:

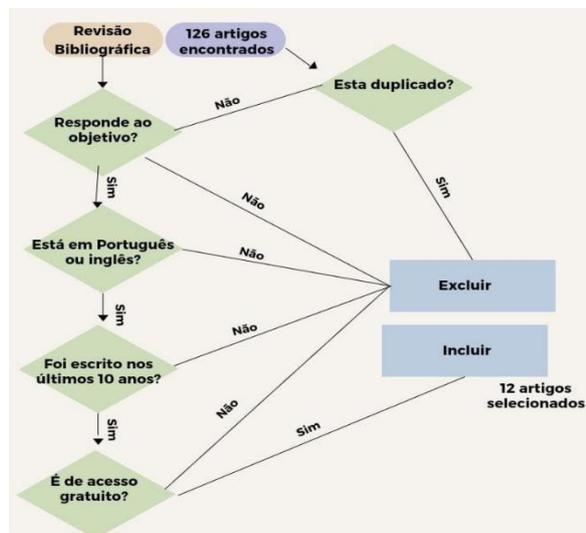


Fonte: D'Orazio et al, 2013.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa tem como objetivo principal demonstrar a exposição solar como fator predominante para carcinogênese do melanoma subcutâneo. Este artigo foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica, utilizando o método qualitativo para fundamentar as análises. A seleção dos elementos teóricos envolveu a pesquisa de descritores (ou palavras-chave) como Melanoma, Raios Ultravioleta, Radiação Solar, Carcinogênese e Exposição Solar. Para a coleta do material bibliográfico, foram utilizados descritores associados pelo operador booleano “AND”. A pesquisa foi conduzida em bases de dados científicas como PubMed, SciELO e Google Acadêmico, resultando na seleção de 12 artigos publicados entre 2014 e 2024. Além disso, foi realizada uma busca na base do Ministério da Saúde, especificamente no Instituto Nacional do Câncer, para incluir termos, políticas públicas e normas relacionadas ao manejo, tratamento e contexto biopsicossocial do melanoma. Os critérios de inclusão foram artigos escritos em português ou inglês que se relacionassem com os objetivos deste estudo. Foram excluídos artigos que não atendiam aos idiomas propostos, que estavam fora do período de tempo definido, que tinham acesso pago, ou que, após a leitura dos títulos e resumos, não abordavam o tema proposto.

Figura 2:



Critérios de Inclusão e exclusão

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A luz solar é a fonte mais acessível referente a obtenção de vitamina D pelo organismo humano. Entretanto, ela e todos os outros tipos de fonte de radiação UV foram classificados como “cancerígenos para humanos” (Grupo 1) pela Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC). A exposição aos raios UV é considerada o principal fator de risco para o desenvolvimento de melanoma maligno que é o mais fatal, sendo responsável por cerca de 79% de todas as mortes. Para avaliar a relação entre a exposição solar, o local em que foi efetuada e a idade do indivíduo, um estudo realizado por Whiteman e Whiteman avaliou migrantes de acordo com o seu local de nascimento, idade na migração e duração de residência. Com esses dados, obteve-se que pessoas nascidas em áreas de menor insolação, como o Norte da Europa, e que se mudaram para áreas de maior insolação, como a Austrália, tinham uma taxa de melanoma mais baixa do que os nativos das áreas de alta incidência solar. Sendo assim, a relação da residência, principalmente no período da infância e da adolescência está intimamente ligada ao maior risco de desenvolvimento de melanoma. A radiação UV pode ser classificada em 3 tipos a depender do seu comprimento de onda, sendo UV-A (320-400 nanômetros), UV-B (280-320 nanômetros) e UV-C (100-280 nanômetros). Dessa forma, os raios UV-B são os principais responsáveis pelas queimaduras de pele e pelos danos ao DNA das células epiteliais, principalmente melanócitos e queratinócitos, devido à sua intensa capacidade de penetração. (SILVA; SOUSA; COUTO et al, 2019). Os raios UV-B atuam promovendo o

rompimento da fita de dupla hélice do DNA e interrompendo a replicação e a transcrição. Consequentemente, a exposição a radiação estimula alterações no gene p53, responsável por reparar danos no DNA, nos reguladores do ciclo celular, os proto-oncogenes e os genes supressores de tumor, promovendo proliferação exacerbada de células com mutações que levam ao câncer de pele melanoma.(MANICA; LANG, 2017). Além disso, os raios UV-B também podem atuar na supressão do sistema imunológico tornando as células incapazes de reagir frente a formação de células cancerígenas e promovendo uma rápida evolução da carcinogênese do melanoma maligno subcutâneo.(PAULO; ADAM; AKAGWU et al, 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescente número de casos de melanoma maligno entre pessoas de pele branca em todo o mundo destaca a urgência da prevenção e da identificação dos fatores que contribuem para o desenvolvimento desse tipo de câncer de pele. Portanto, apesar do Sol ser uma fonte abundante e gratuita de vitamina D, muito importante para o desenvolvimento ósseo, conclui-se que para diminuir o risco de desenvolvimento de melanoma é necessário uma maior fotoproteção e um menor tempo de exposição solar durante os primeiros anos de vida, considerando que a radiação ultravioleta pode causar danos irreversíveis às células do DNA.

## REFERÊNCIAS

CHABNER, B. A.; JR, L.; LONGO, D. L. **Harrison's Manual of Oncology**. [s.l.]McGraw Hill Professional, 2007.

CHU, S. et al. **Macrophage Response to Simulated Solar Radiation in the Development of Human Malignant Melanoma**. Archives of Clinical & Experimental Dermatology, v. 3, n. 1, 30 abr. 2021.

FRAZÃO, Luiz Felipe Neves et al. **Resultâncias fisiobiológicas da radiação ultravioleta e suas funções na carcinogênese de pele**. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 1, p. 833-842, 2024.

HOLMAN, W. M.; HOLMAN, D. M.; MAGUIRE-EISEN, M. **Ultraviolet Radiation Exposure and Its Impact on Skin Cancer Risk**. Seminários de Enfermagem, v. 32, n. 3, p. 241-254, ago. 2016.

**Instituto Nacional de Câncer - INCA.**

LOPES, Leandro Gonçalves; DE SOUSA, Cláudio Ferreira; DALLA LIBERA, LarisseSilva. **Efeitos biológicos da radiação ultravioleta e seu papel na carcinogênese de pele: uma**

**revisão.** Revista Eletrônica da Faculdade Evangélica de Ceres, v. 7, n.1, p. 117-146, 2018.

MÂNICA, Aline; LANG, Maria Teresa Granella. **Relação entre o desenvolvimento do melanoma cutâneo e o estresse oxidativo.** RBAC [Internet], v. 49, n. 1, p. 22-5, 2017.

NIEDERHUBER, J. E. et al. Abeloff. **Oncología clínica.** [s.l.] Elsevier, 2020.

PAULO, M. S. et al. **WHO/ILO work-related burden of disease and injury: Protocol for systematic reviews of occupational exposure to solar ultraviolet radiation and of the effect of occupational exposure to solar ultraviolet radiation on melanoma and non-melanoma skin cancer.** Environment International, v. 126, p. 804–815, maio2019.

SILVA, Fernanda Kelys de Andrade et al. **Utilização de protetor solar como medida preventiva para o câncer de pele e fotoenvelhecimento ocasionados pela radiação ultravioleta.** Belo Horizonte: Nepuga, 2019.