



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Esmeralda Cristina Leite Doria

A importância dos filtros solares como medida preventiva contra o câncer de pele no Brasil

Rio de Janeiro

2024

Esmeralda Cristina Leite Doria

A importância dos filtros solares como medida preventiva contra o câncer de pele no Brasil

Monografia apresentada à Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio – Fundação Oswaldo Cruz (EPSJV-Fiocruz) como requisito parcial para aprovação no Curso Técnico em Análises Clínicas.

Orientador: Flávio Henrique Marcolino da Paixão

Rio de Janeiro

2024

Esmeralda Cristina Leite Doria

A importância dos filtros solares como medida preventiva contra o câncer de pele no Brasil

Monografia apresentada à Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio – Fundação Oswaldo Cruz (EPSJV-Fiocruz) como requisito parcial para aprovação no Curso Técnico em Análises Clínicas.

Aprovado em __/__/__.

BANCA EXAMINADORA

Flávio Paixão
EPSJV/FIOCRUZ

Leandro Medrado
EPSJV/FIOCRUZ

Flavio Astolpho Vieira
EPSJV/FIOCRUZ

Rio de Janeiro

2024

[Este trabalho é dedicado à memória de minha mãe, cuja força e amor sempre foram inspiração para mim. Sua partida, causada pelo câncer de pele, trouxe à minha vida não apenas uma imensa saudade, mas também um propósito maior: buscar conhecimento e conscientizar outras pessoas sobre a importância de cuidar da saúde da pele.]

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, fonte de toda força, luz e amor. Ele foi o meu refúgio nos momentos difíceis e a razão da minha alegria nas conquistas. Quero agradecer também à minha querida Dinda, que foi como uma segunda mãe para mim. Sua presença em minha vida foi um presente divino. Muitas vezes me amparou, aconselhou e me mostrou o verdadeiro significado de amor e cuidado. Cada gesto seu e cada palavra de apoio, foi essencial para que eu chegasse até aqui. Obrigada por ser exemplo de força, generosidade e dedicação. Eu te amo profundamente e serei eternamente grata por tudo que fez por mim. Agradeço também às minhas primas, que são minhas amigas, confidentes, essenciais na minha vida e acima de tudo minha família. Vocês estiveram ao meu lado nos momentos de riso, nos desafios e nas alegrias que marcaram essa jornada. Obrigada por todo o apoio, pelas conversas que acalentaram meu coração e pelos momentos que fizeram tudo valer a pena. Levo cada uma de vocês no meu coração com enorme carinho e gratidão.

Agradeço aos meus professores, em especial ao meu orientador, Flávio Paixão. Sua paciência, dedicação e sabedoria foram fundamentais para que eu pudesse crescer academicamente e psicologicamente. Obrigada por sempre estar disposto a me ouvir, orientar e compartilhar seus conhecimentos. Cada ensinamento seu contribuiu intensamente para minha formação, e levarei isso para sempre comigo. Aos professores que cruzaram meu caminho, agradeço por todo o tempo, esforço e atenção dedicados. Vocês são exemplos de inspiração e compromisso.

Agradeço imensamente às minhas amigas Carol, Gabriela e Sarah que estiveram ao meu lado em todos os momentos dessa jornada acadêmica. Vocês foram minha fonte de força, apoio e inspiração, me proporcionando palavras de incentivo nos dias difíceis e celebrando comigo cada conquista. A amizade de vocês é um presente que levarei para toda a vida. Muito obrigada por estarem comigo nesta caminhada e por tornarem tudo mais leve e especial. Esse momento de vitória não é apenas meu, mas também de cada pessoa que, com amor, presença e apoio contribuiu para que eu realizasse esse sonho.

Muito obrigada a todos!

*“Se tiver milhares de
motivos para desistir,
arranje milhões para
seguir em frente ”
(Chorão)*

RESUMO

O câncer de pele, o mais comum no Brasil, é causado principalmente pela exposição ao sol e afeta cerca de 30% da população. A radiação ultravioleta é o principal agente causador, podendo levar ao crescimento anormal das células da pele e ao desenvolvimento do câncer. Este estudo tem como objetivo estudar sobre o uso do filtro solar na prevenção do câncer de pele e sua importância para a diminuição da sua ocorrência. Para tal, foi realizada uma análise qualitativa, a partir de uma revisão da literatura científica nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. O melanoma cutâneo é o tipo mais grave, com alta chance de metastização, enquanto os não melanoma, mais comuns, podem levar a mutilações se não tratados adequadamente. A falta de proteção solar adequada, aliada a mudanças de hábitos de vida e à redução da camada de ozônio, contribui significativamente para o aumento da incidência desse tipo de câncer. É fundamental utilizar protetor solar regularmente e adotar medidas de proteção, como chapéus e óculos de sol, mesmo em dias nublados. Observar a pele regularmente em busca de mudanças suspeitas e procurar um dermatologista ao detectar qualquer lesão é crucial para o diagnóstico precoce e o tratamento adequado. De acordo com estudos feitos nos últimos anos, e ao analisarmos o fato de que o Brasil é um país tropical - com alta incidência de radiação solar -, torna-se motivo de preocupação, ao se levar em consideração os altos preços dos filtros solares, o fato de muitos brasileiros não possuírem informações necessárias referentes à utilização de fotoprotetores. Por fim, por meio deste trabalho busco conscientizá-los a respeito da importância de se proteger contra os raios UVA e UVB e formas de prevenção contra o câncer de pele usando protetor solar.

Palavras-chaves: Câncer de pele; filtro solar, raios ultravioleta.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem de melanoma -----	02
Figura 2 - Imagem de Carcinoma basocelular -----	02
Figura 3 - Imagem de Carcinoma espinocelular -----	03
Figura 4 - Radiação ultravioleta e sua incidência nas camadas da pele -----	07
Figura 5 - Disposição dos melanócitos na epiderme e sua interrelação com os ceratinócitos ----	09
Figura 6 - Relação da epiderme normal com o CBC e outros tipos de câncer de pele -----	11
Figura 7 - Mecanismo de ação de filtros solares inorgânicos e orgânicos em relação à UVR—	15
Tabela 8 - Classificação dos fototipos de Fitzpatrick—	17
Figura 9- Cartilha educativa elaborada pela autora com objetivo de conscientizar sobre o câncer de pele e formas de prevenção—	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATP	Adenosina trifosfato
CBC	Carcinoma Basocelular
CEC	Carcinoma Espinocelular
CPNM	Câncer de pele não melanoma
DNA	Ácido desoxirribonucleico
DEM	Eritemosa Mínima
FPS	Fator de Proteção Solar
UV	Ultravioleta
UVA	Ultravioleta A
UVB	Ultravioleta B
UVC	Ultravioleta C
INCA	Instituto Nacional do Câncer
RDC	Regime Diferenciado de Contratações Públicas
RUV	Radiação Ultravioleta
SBD	Sociedade Brasileira de Dermatologia
ZnO	Óxido de Zinco
TiO ₂	Dióxido de titânio

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
1.1. OBJETIVOS	05
1.1.1. OBJETIVO GERAL	05
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	05
2. METODOLOGIA	06
3. CAPÍTULO 1: Mecanismos fisiopatológicos do câncer de pele e seus tipos	07
4. CAPÍTULO 2: Benefícios do uso do protetor solar	14
5. CAPÍTULO 3: As principais formas de diagnósticos e estratégias utilizadas para o controle do câncer	19
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

O câncer de pele é o câncer de maior incidência na população brasileira, afetando cerca de 30% da mesma. É uma doença que se caracteriza pelo crescimento anormal e descontrolado das células que compõem a pele. Essas células se organizam formando camadas e, de acordo com as que forem afetadas, são definidos os diferentes tipos de câncer. É mais comum em pessoas com mais de 40 anos e é considerado raro em crianças e pessoas negras. Causado principalmente pela exposição excessiva ao sol (BRASIL, 2022).

O Instituto Nacional do Câncer (INCA) registra aproximadamente 185 mil novos casos de câncer de pele anualmente. A maior parte desses casos está diretamente ligada à exposição a raios solares prejudiciais. De acordo com a Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD), entre 2013 e 2021, foram notificados pelo menos 205 mil novos casos de câncer de pele no Brasil. Além disso, a Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD), estima que, ao longo de 10 anos, a rede pública de saúde diagnosticou quase 300 mil casos da doença.

Uma significativa parte da população mundial se expõe ao sol de forma irracional, aliado à mudança de hábitos de vida, à redução da camada de ozônio e à falta de cuidado quanto ao uso de fotoprotetores. Todos estes fatores cooperam consideravelmente para o aumento da ocorrência de câncer de pele e de outras alterações cutâneas relacionadas à exposição solar inadequada (GONZAGA et al., 2012).

Embora o câncer de pele seja o mais frequente no Brasil e corresponda a cerca de 30% de todos os tumores malignos registrados no país, o melanoma representa apenas 3% das neoplasias malignas do órgão, Estimativa de novos casos no Brasil: 8.450, sendo 4.200 homens e 4.250 mulheres (2020 - INCA).

De acordo com o Ministério da saúde (2022), o câncer de pele denominado melanoma cutâneo é o tipo mais grave, devido à sua alta possibilidade de provocar metástase (disseminação do câncer para outros órgãos) (Figura 1).

Figura 1 - Imagem de melanoma.



Fonte: g1. Globo (2022).

Enquanto o câncer não melanoma (basocelular e espinocelular), mais frequente no Brasil e de menor mortalidade, podem deixar mutilações bastante expressivas se não for tratado adequadamente (Figuras 2 e 3).

Figura 2 - Imagem de Carcinoma basocelular.



Fonte: Heilman; James (2009).

Figura 3 - Imagem de Carcinoma espinocelular.



Fonte: Logical imagens, Inc (2010).

O câncer de pele não-melanoma tem crescimento normalmente mais lento, e que costuma se manifestar pelo aparecimento de uma lesão em forma de nódulo rosa na pele exposta do rosto, pescoço e couro cabeludo. O sinal também pode ser uma mancha persistente, vermelha, com bordas irregulares que sangra facilmente (BBC News Brasil, 2022).

É o mais prevalente dentre os tipos de câncer, correspondendo a cerca de 31,3% de todos os tumores malignos registrados no Brasil. Por ser um país tropical, as pessoas estão mais sujeitas às radiações solares diariamente e sem terem o hábito do uso de fotoprotetor, desde a infância, o que se torna um fator cumulativo para a ocorrência do câncer principalmente em pessoas de pele clara e acima de 40 anos (INCA, 2023).

Outro fator que favorece o surgimento de câncer de pele é o histórico familiar. A hereditariedade desempenha um papel central no desenvolvimento do melanoma. Por isso, familiares de pacientes diagnosticados com a doença devem se submeter a exames preventivos regularmente. O risco aumenta quando há casos registrados em familiares de primeiro grau. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA, 2014).

A pele, o maior órgão do corpo humano, é formada pela epiderme, derme e hipoderme. A epiderme e a derme são as camadas mais expostas aos efeitos diretos da radiação ultravioleta. As

diversas reações químicas e morfológicas que ocorrem nas células devido à interação com os raios UV estão associadas às alterações na pele. Dependendo da natureza das mudanças, esses efeitos podem ser classificados como agudos ou crônicos (GRANATO; LIMA; OLIVEIRA, 2023).

Essa exposição da pele devido a radiação solar, provoca diversas respostas celulares, causando bastante prejuízo molecular. Em razão do ácido desoxirribonucleico (DNA) ser eminentemente cumulativo a radiação ultravioleta, as alterações provocadas levam a mutações irreversíveis. (GRANATO; LIMA; OLIVEIRA, 2023).

Ademais, sabe-se que a radiação solar é essencial para a vida no planeta e traz diversos benefícios para a saúde. Porém, é importante salientar que o uso do protetor solar é obrigatório, tendo em vista que apesar de seus benefícios, durante a exposição é preciso se proteger dos raios UVB e UVA. Reaplicando a cada 3 horas ou menos o protetor solar. Mesmo em dias nublados, a proteção é necessária, pois os raios UVA conseguem ultrapassar as nuvens. Além disso, utilizar sempre acessórios de proteção, como chapéus e óculos de sol, além do guarda-sol (Figura 4).

1.1. OBJETIVO GERAL

Compreender a importância do uso do filtro solar como prevenção do câncer de pele e para a diminuição da sua ocorrência.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

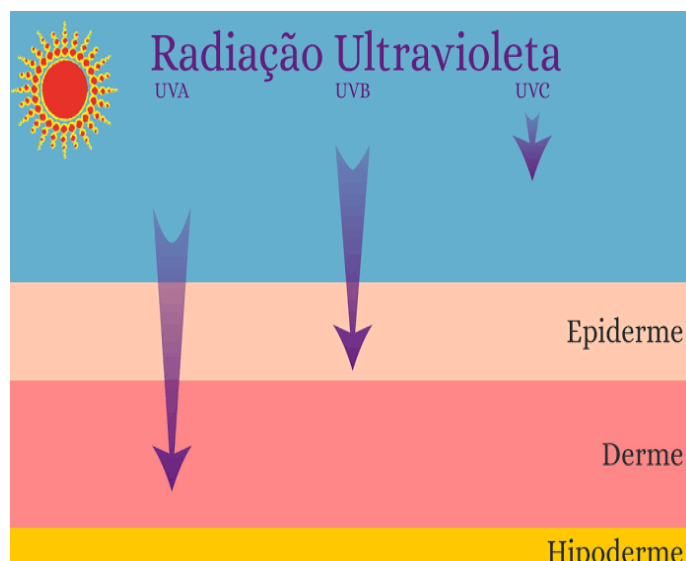
- 1) Compreender os mecanismos fisiopatológicos do câncer de pele e seus tipos;
- 2) Demonstrar os benefícios do uso do protetor solar.
- 3) Descrever as principais formas de diagnóstico e estratégias utilizadas para seu controle;

2. METODOLOGIA

Este trabalho é baseado em um método qualitativo por meio de revisões bibliográficas de artigos, teses, revistas científicas e monografias encontrados na base de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e na fonte de informação Google Acadêmico. Foi realizado um recorte temporal de artigos publicados de 2004 a 2022 e as palavras-chave utilizadas nas buscas, foram: câncer de pele, raios ultravioleta e filtro solar.

3. CAPÍTULO 1: MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS DO CÂNCER DE PELE E SEUS TIPOS

Figura 4 - Radiação ultravioleta e sua incidência nas camadas da pele.



Fonte: Cursi, 2019

Quando há exposição solar habitual, a síntese de vitamina D não é prejudicada pela aplicação do protetor. O metabolismo desta vitamina é complexo e depende de individualidades como extensão da pele em contato com a luz, quantidade de melanina, fototipo e dose de radiação ultravioleta A (UVA) e ultravioleta B (UVB) (PUCRS, 2020).

A radiação UVB provoca distúrbios na replicação e diferenciação celular, principalmente devido às alterações no gene que codifica a proteína de supressão tumoral p53. Essas alterações resultam em modificações anormais e frequentemente irreversíveis nos queratinócitos e melanócitos, o que pode eventualmente levar ao surgimento de tumores de pele (GRANATO, 2023).

Na radiação UVA, os raios ultravioletas provocam, de forma indireta, processos oxidativos e a formação de radicais livres, que resultam em modificações celulares e mutações no DNA tanto no núcleo quanto nas mitocôndrias. Essas mutações no DNA mitocondrial reduzem a capacidade de produção de adenosina trifosfato (ATP), diminuindo a disponibilidade de energia para a célula (GRANATO; LIMA; OLIVEIRA, 2023).

O feixe de radiação UVC é o mais energético e possui o menor comprimento de onda. Devido a essas características, é amplamente absorvido pela camada de ozônio, chegando à superfície terrestre em quantidades muito reduzidas. É sabido que os cânceres de pele estão associados à exposição solar, sendo este fator, combinado com a suscetibilidade individual à radiação ultravioleta, o principal risco para o desenvolvimento da doença (GRANATO; LIMA; OLIVEIRA, 2023).

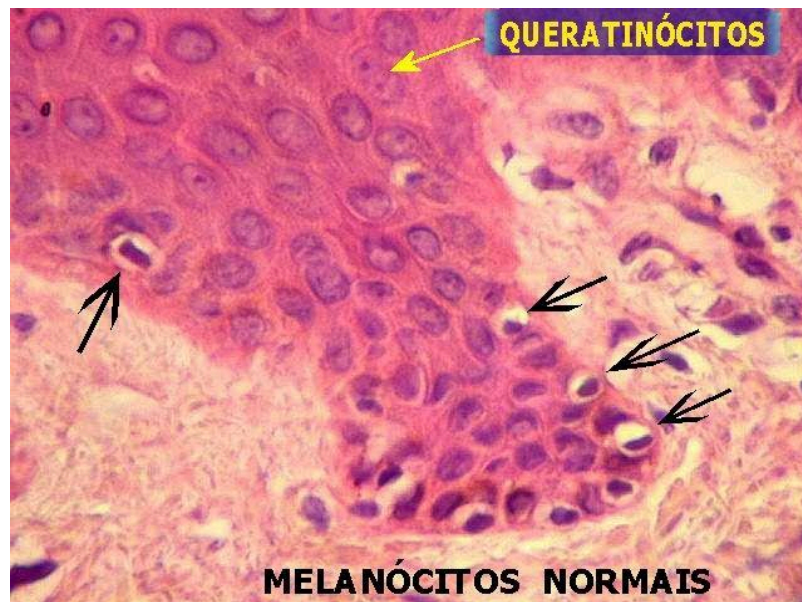
A forma mais eficiente de evitar a penetração dos raios solares e proteger a pele contra o câncer é a aplicação regular de protetores solares, que são capazes de refletir, dispersar ou absorver a radiação, dependendo do tipo de pele e da exigência de proteção para cada fototipo (SILVA et al., 2015 apud SANTOS et al., 2023).

Os melanócitos são células essenciais do ponto de vista fenotípico, responsáveis pela pigmentação da pele e dos pelos. Eles desempenham um papel fundamental na determinação da tonalidade da pele, além de oferecerem proteção direta contra os danos provocados pela radiação ultravioleta (RUV) (MIOT et al., 2009).

São células dendríticas, embriologicamente derivadas dos melanoblastos, os quais se originam da crista neural, migrando para a pele logo após o fechamento do tubo neural. Essa migração pode ocorrer para vários destinos, sendo que os sinalizadores para os quais direcionam tal processo, ainda precisam ser mais bem caracterizados (MIOT et al., 2009).

Quando se tornam células completamente desenvolvidas, distribuem-se em diversos locais: olhos (epitélio pigmentar retiniano, íris e coroide), ouvidos (estrias vasculares), sistema nervoso central (leptomeninges), matriz dos pelos, mucosas e pele. Na pele, estão localizados, na camada basal da epiderme e, ocasionalmente, na derme. Projetam seus dendritos, através da camada malpighiana, onde transferem seus melanossomas aos queratinócitos (Figura 5). Essa associação melanócito-queratinócito é denominada: unidade epidérmico-melânica, e é constituída, nos humanos, por um melanócito e cerca de trinta e seis queratinócitos (MIOT et al., 2009).

Figura 5 - Disposição dos melanócitos na epiderme e sua interrelação com os ceratinócitos



Fonte: Anatpat/ UNICAMO (s.d)

Esse trabalho visa alertar a população, principalmente as localizadas nas áreas de maior incidência solar, quanto a necessidade do uso de fotoprotetores a fim de minimizar os efeitos danosos dos raios ultravioletas.

A pele é o maior órgão do corpo humano, representando cerca de 15% do peso total. Ela envolve e delimita o corpo, protegendo-o e permitindo a interação com o ambiente externo. Além de atuar como uma barreira contra calor, luz e infecções, a pele também regula a temperatura corporal e contribui para o armazenamento de água, vitamina D e gordura. (BARDINI; LOURENÇO; FISSMER, 2012)

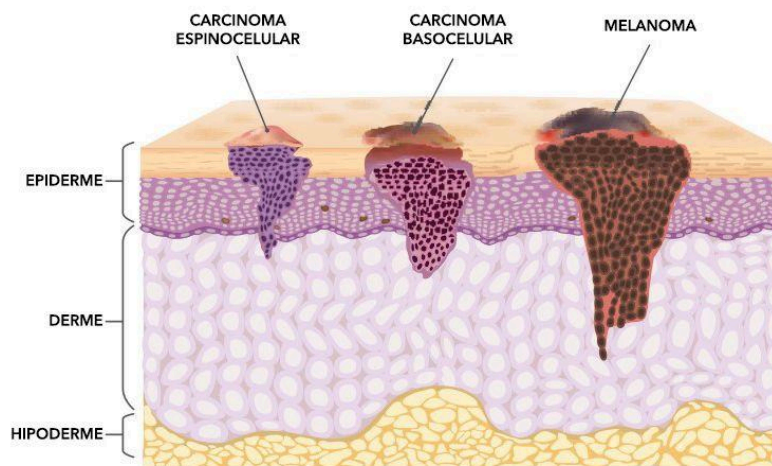
Dessa forma, assim como outros órgãos, a pele pode ser afetada por fenômenos patogênicos que provocam alterações microscópicas fundamentais, manifestando-se macroscopicamente por meio de lesões elementares. Entre essas proliferações, destacam-se as neoplasias (BARDINI; LOURENÇO; FISSMER, 2012).

As neoplasias malignas da pele são geralmente divididas em dois grupos principais: melanoma e não melanoma, com o segundo grupo composto, predominantemente, pelos carcinomas basocelular e espinocelular (BARDINI; LOURENÇO; FISSMER, 2012).

3.1 Carcinoma Basocelular e sua fisiopatologia

O carcinoma basocelular (CBC) é uma neoplasia maligna de pele não melanoma, originada nas células basais da camada mais profunda da epiderme. Existem diversos subtipos dessa neoplasia, sendo que dois deles são os mais frequentes. O CBC nodular, o subtipo mais comum, apresenta aumento na melanização e tem um crescimento inicialmente menos agressivo, podendo se tornar mais invasivo com o tempo e causar úlceras na pele. Por outro lado, o CBC superficial é caracterizado pela presença de placas ou patches (áreas avermelhadas e escamosas) (Figura 5).

Figura 6- Relação da epiderme normal com o CBC e outros tipos de câncer de pele



Fonte: Liberato,2018.

Trata-se de um tipo de neoplasia maligna de pele não melanoma que se origina em células basais da região mais profunda da epiderme. Essa neoplasia possui vários subtipos, dos quais dois apresentam maior incidência. O Carcinoma Basocelular Nodular, subtipo mais comum, apresenta aumento na melanização, com crescimento de forma menos agressiva, podendo se tornar mais agressivo com o passar do tempo, além de causar úlceras na superfície da pele. Já o CBC superficial se caracteriza pela presença de placa ou patch (placas avermelhadas e escamosas), podendo também causar úlceras (WESTIN, 2014).

CBC é a neoplasia de pele menos invasiva e mais lenta que as demais neoplasias de pele e caso tenha o diagnóstico precoce as chances de cura são maiores, entretanto se não tratado, a invasão ocasiona danos teciduais, complicando a função do tecido e a estética do órgão. Esse tipo de neoplasia acomete pessoas com alta exposição a raios ultravioletas ou síndromes genéticas como Síndrome de Gorlin, Síndrome de Bazex e Síndrome de Rombo (SENA, 2016).

3.2 Carcinoma Espinocelular e sua fisiopatologia

O carcinoma escamoso (CEC) é o segundo câncer mais prevalente dentre todos os tipos de neoplasias. Manifesta-se nas células escamosas, que constituem a maior parte das camadas superiores da pele. Pode se desenvolver em todas as partes do corpo, embora seja mais comum nas áreas expostas ao sol, como orelhas, rosto, couro cabeludo, pescoço etc. A pele nessas regiões, normalmente, apresenta sinais de dano solar, como enrugamento, mudanças na pigmentação e perda de elasticidade. O CEC é duas vezes mais frequente em homens do que em mulheres (SENA, 2016).

Assim como em outros tipos de câncer da pele, a exposição excessiva ao sol é a principal causa do CEC, mas não a única. Alguns casos da doença estão associados a feridas crônicas e cicatrizes na pele, uso de drogas anti-rejeição de órgãos transplantados e exposição a certos agentes químicos ou à radiação. Normalmente, os CECs têm coloração avermelhada e se apresentam na forma de machucados ou feridas espessas e descamativas, que não cicatrizam e sangram ocasionalmente. Eles podem ter aparência similar à das verrugas. Somente um médico especializado pode fazer o diagnóstico correto (SENA, 2016).

3.3 Melanoma e sua fisiopatologia

O melanoma é o tipo menos frequente dentre todos os cânceres da pele e tem o pior prognóstico e o mais alto índice de mortalidade. Embora o diagnóstico de melanoma normalmente traga medo e apreensão aos pacientes, as chances de cura são de mais de 90%, quando há detecção precoce da doença.

O melanoma, em geral, tem a aparência de uma pinta ou de um sinal na pele, em tons acastanhados ou enegrecidos. Porém, a “pinta” ou o “sinal”, em geral, mudam de cor, de formato ou de tamanho, e podem causar sangramento. Por isso, é importante observar a própria pele constantemente, e procurar imediatamente um dermatologista caso detecte qualquer lesão

suspeita. Essas lesões podem surgir em áreas difíceis de serem visualizadas pelo paciente, embora sejam mais comuns nas pernas, em mulheres; nos troncos, dos homens; e pescoço e rosto em ambos os sexos. Além disso, vale lembrar que uma lesão considerada “normal” para um leigo, pode ser suspeita para um médico (SENA, 2016).

4. CAPÍTULO 2: BENEFÍCIOS DO USO DO PROTETOR SOLAR

O protetor solar defende a pele das radiações solares, estas radiações apresentam, segundo Coelho (2005), diferentes graus de penetração e respostas que tem relação ao local e ao comprimento onde será absorvida a luz. Existem dois tipos de protetores solares: os físicos e os químicos, os químicos absorvem a radiação solar e os físicos fazem o reflexo da radiação solar. Segundo Tofelli e Oliveira (2006), para uma proteção eficiente, é fundamental combinar os dois.

Seguidamente, segundo a RDC N° 30, de 1° de junho de 2012 (ANVISA), o protetor solar é definido como qualquer composição cosmética que é designada para adentrar a pele e os lábios e que tem o intuito primordial de proteger contra os raios UVA e UVB, impregnando, disseminando e refletindo a radiação (SILVA; SOUZA; LABRE, 2022).

Nesse contexto, o fator de proteção solar (FPS) é determinado com base na dose Eritemosa Mínima (DEM), ou seja, o tempo necessário para que o eritema (vermelhidão) apareça. Ele é calculado dividindo-se a DEM de uma pele protegida com filtro solar pela DEM de uma pele sem proteção. O FPS é de grande importância, pois ajuda na escolha do produto mais adequado para cada tipo de pele (SILVA; SOUZA; LABRE, 2022).

Os fotoprotetores, também conhecidos como protetores solares, são essenciais para proteger a pele contra o fotoenvelhecimento e os tipos de câncer de pele mencionados. De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 47 de 2006, esses produtos contêm substâncias que, ao serem incorporadas, têm como objetivo filtrar determinados tipos de raios ultravioleta, protegendo a pele dos efeitos prejudiciais desses raios. No Brasil, os protetores solares são classificados como cosméticos de grau de risco 2 (SILVA; SOUZA; LABRE, 2022).

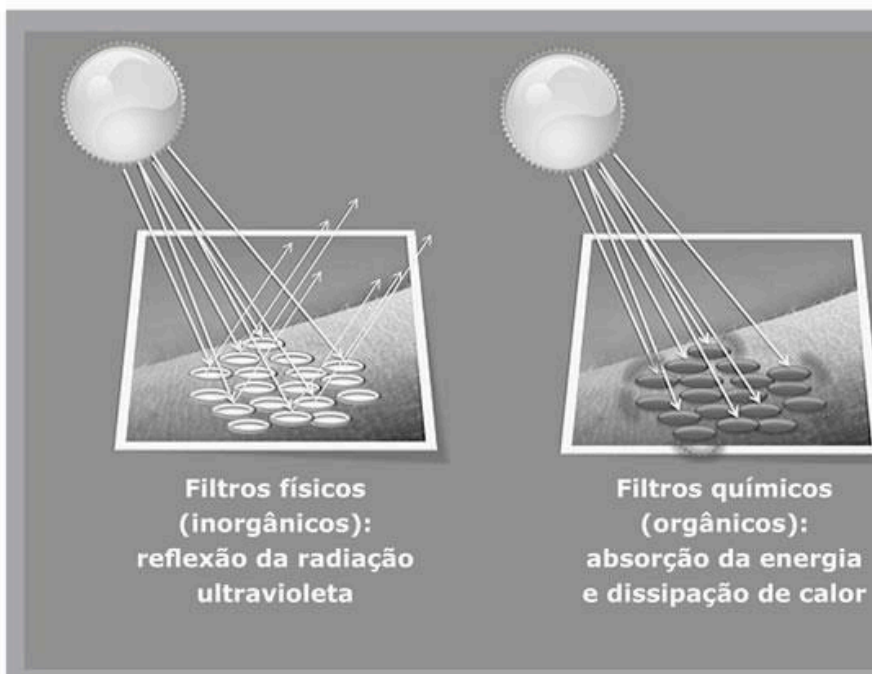
Em suma, a eficácia dos protetores solares está diretamente ligada à sua capacidade de absorver a radiação solar, o que depende da concentração dos compostos que absorvem radiação eletromagnética, do intervalo de absorção e do comprimento de onda em que ocorre a absorção máxima. Conforme a RDC n° 211, os produtos com indicações específicas, como os protetores solares classificados como grau de risco 2, devem comprovar sua segurança e eficácia, além de incluir informações detalhadas sobre o modo de uso, restrições e cuidados necessários. Assim, é possível combinar diferentes tipos de filtros, como os químicos e físicos, nas formulações, o que

contribuiu para aumentar a eficácia e otimizar seus efeitos, garantindo uma proteção mais eficiente para a pele (SILVA; SOUZA; LABRE, 2022).

4.1. Protetor Solar Orgânico

Os protetores solares orgânicos são formulados com compostos ativos geralmente aromáticos, ligados a um grupo carbonila (Figura 6). Eles são amplamente classificados em três categorias com base na faixa de proteção, isto é, UVB, UVA e protetores solares de amplo espectro. Seu mecanismo consiste em absorver a radiação, dissipando a energia em intensidade mais baixa por meio de processos químicos, dispersão ou emissão de calor. Assim, formam uma camada protetora na pele, absorvendo os raios UV antes de penetrarem nas camadas mais profundas (GEOFFREY; MWANGI; MARU, 2019).

Figura 7 – Mecanismo de ação de filtros solares inorgânicos e orgânicos em relação à UVR



Fonte: Adaptado de CRIADO, 2012

4.2 Protetor Solar Inorgânico

Os protetores solares inorgânicos são conhecidos por bloqueador solar ou protetor solar mineral. Seus ingredientes ativos são compostos inorgânicos cujo mecanismo consiste na dispersão física do RUV, refletindo-o de volta ao ambiente. Frequentemente, as formulações de bloqueador solar contêm dióxido de titânio (TiO₂), caulim, talco, óxido de zinco (ZnO), carbonato de cálcio e óxido de magnésio, capazes de prevenir a penetração de UVA e UVB nas camadas profundas da pele, oferecendo proteção de amplo espectro (GARNACHO SAUCEDO; SALIDO VALLEJO; MORENO GIMÉNEZ, 2020).

O FPS (Fator de Proteção Solar) indica o nível de proteção que um produto oferece à pele contra os raios Ultravioleta B (UVB), informando por quanto tempo uma pessoa pode permanecer exposta ao sol sem desenvolver eritemas, ao usar o protetor solar. Por exemplo, se uma pessoa consegue ficar ao sol por 10 minutos sem proteção, ao aplicar um protetor com FPS 15, esse tempo de proteção é multiplicado por 15, totalizando 150 minutos, ou 2 horas e 30 minutos. É importante lembrar que os protetores solares devem ser reaplicados a cada 3 ou 4 horas. Para um uso eficaz, é essencial que a pessoa escolha um FPS adequado ao seu tipo de pele (CRUZ et al., 2020).

4.3 Tipos De Pele

É interessante que exista o conhecimento sobre os fototipos de pele, pois os mesmos acabam influenciando na questão da radiação solar, pois uma pele negra por conter bastante melanina tem menos probabilidade de se queimar em relação a pele branca, ressaltando que não existe apenas esses dois tipos de pele, sendo bastante relativo às consequências da cútis com a exposição solar excessiva.

Fitzpatrick em 1976 classificou a pele humana em seis tipos de acordo com a sua etnia, variando do tipo I, que é uma cútis mais branca, e do tipo VI que é a pele negra. (BRAZILIANO, 2018)

Tabela 8. Classificação dos fototipos de Fitzpatrick

Tipo	Grupo	Eritema	Pigmentação	Sensibilidade
I	Branca	Sempre se queima	Nunca se bronzeia	Muito sensível
II	Branca	Sempre se queima	Às vezes se bronzeia	Sensível
III	Morena clara	Queima (moderado)	Bronzeia (moderado)	Normal
IV	Morena moderada	Queima (pouco)	Sempre se bronzeia	Normal
V	Morena escura	Queima (raramente)	Sempre se bronzeia	Pouco sensível
VI	Negra	Nunca se queima	Totalmente pigmentada	Insensível

Fonte: Fitzpatrick, T. (1975). Soleil et peau. Journal de Médecine Esthétique.

Na tabela consta a classificação de fototipos de pele segundo a escala de Fitzpatrick, a mais famosa e utilizada. Segundo Mota e Barja (2002) o autor baseou-se na sensibilidade cutânea à radiação ultravioleta. Este classifica a cor natural da pele como constitutiva (controlada por

fatores genéticos que fornecem características específicas aos melanossomas através dos genes de pigmentação) ou facultativa (dependendo da exposição ao sol, influências hormonais e grau de envelhecimento), onde a cor da pele varia segundo a raça e, no indivíduo, conforme a região do corpo, sendo influenciável pelas condições do meio.(BRAZILIANO, 2018)

Diante dessa ótica, é possível compreender que a cor da pele está muito relacionada à raça, mas pode ser alterada pelas condições do meio em que se vive e como se vive. Lucena (2014) pontua isso, ao exemplificar que trabalhadores praianos têm maiores chances de apresentar doenças relacionadas à exposição solar, já que, normalmente, a exposição é prolongada, em horários inadequados, com vestimentas inapropriadas e na presença do sal e da areia. Ou seja, é algo que se diversifica muito, de acordo com diferentes fatores, porém o que Fitzpatrick propõe aqui, pelo que podemos ver na tabela é a caracterização da sensibilidade da pele de acordo com grupo que se classifica, onde é possível notar que quem tem mais melanina, como a pele negra nunca se queima ao contrário da pele branca de tipo I. (BRAZILIANO, 2018)

5. CAPÍTULO 3: AS PRINCIPAIS FORMAS DE DIAGNÓSTICOS E ESTRATÉGIA UTILIZADAS PARA O CONTROLE DO CÂNCER

A identificação dos estágios iniciais das doenças é uma das principais armas contra essas patologias crônicas, existem três linhas de prevenção: a primária, que visa a prevenção da ocorrência de tal patologia, a secundária tem o objetivo do diagnóstico precoce e a terciária previne que a doença volte, deformidades ou morte (ALICHANDRE, 2016).

Logo, a prevenção primária tenta impedir que o indivíduo se exponha aos fatores de risco, como a radiação excessiva, a falta de proteção, o uso incorreto do protetor entre outras medidas. A prevenção secundária já envolve toda a população na descoberta precoce do câncer ou de lesões suspeitas, portanto as prevenções primárias e secundárias associadas levam a uma diminuição significativa dos casos de câncer. É importante a constante atualização dos profissionais de saúde sobre as medidas preventivas, em especial a prevenção primária e secundária, para o sucesso dos programas contra o câncer (ALICHANDRE, 2016).

O câncer de pele tem aumentado em todo o mundo, elevando os custos com tratamento para o indivíduo, o sistema de saúde e a sociedade. Visando o grande impacto que essa neoplasia tem causado no âmbito econômico, é importante aprimorar as técnicas de prevenção e evitar o surgimento de mais indivíduos acometidos, de forma economicamente viável (ALICHANDRE, 2016).

O melanoma nodular representa um grande desafio diagnóstico. Clinicamente, ele se apresenta como placas ou nódulos simétricos, com coloração variando do vermelho ao rosa ou cinza-azulado, e com diâmetro inferior a 6 mm. Seu desenvolvimento é súbito e ocorre com crescimento rápido. Ao contrário de outros subtipos, o melanoma nodular tem menor variação de cor e assimetria, podendo surgir em pacientes sem fatores de risco para o melanoma (PIMENTEL, 2024).

A regra ABCDE tem sido tradicionalmente utilizada para auxiliar no diagnóstico do melanoma, sendo A para assimetria da lesão, B para bordas irregulares, C para presença de múltiplas cores, D para diâmetro superior a 6 mm e E para evolução da lesão. No entanto, devido

às características clínicas do melanoma nodular, adotou-se a regra EFG, onde E corresponde à elevação da lesão, F à firmeza e G ao "growing" (crescimento), destacando o perfil evolutivo mais agressivo e específico desse subtipo de melanoma (PIMENTEL, 2024).

Os principais diagnósticos diferenciais incluem ceratose seborreica, carcinoma basocelular, carcinoma espinocelular, granuloma piogênico, angioma, angioqueratoma, dermatofibroma e nevo azul. Quanto aos melanomas amelanóticos, que se caracterizam pela ausência de pigmento, a maioria apresenta-se na forma nodular. Clinicamente, podem aparecer como máculas eritematosas em áreas expostas ao sol, com alterações epidérmicas, placas

Figura 9: Cartilha educativa elaborada pela autora com objetivo de conscientizar sobre o câncer de pele e formas de prevenção.



Fonte: produção própria, 2024.

Atualmente, o aquecimento global tem intensificado a preocupação com os danos cumulativos das radiações ionizantes na pele. As doenças causadas pela exposição solar impactam negativamente a qualidade de vida das pessoas e geram altos custos para o sistema público de saúde. Embora a pele possui mecanismos naturais de defesa contra essas radiações, eles têm se mostrado insuficientes para garantir a proteção necessária. Como resultado, o número de lesões solares e casos de câncer de pele têm aumentado significativamente, inclusive no Brasil (ALICHANDRE, 2016).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi possível compreender de forma aprofundada os mecanismos fisiopatológicos dos principais tipos de câncer de pele, suas manifestações clínicas e os tratamentos disponíveis. A detecção precoce dessas neoplasias tem um impacto decisivo sobre o prognóstico, especialmente no caso do melanoma, que tem a maior taxa de mortalidade. O uso do protetor solar surge como uma ferramenta essencial na prevenção, reduzindo os efeitos nocivos da radiação solar sobre a pele e prevenindo o desenvolvimento de doenças relacionadas.

A discussão sobre a eficácia dos protetores solares, tanto orgânicos quanto inorgânicos, evidencia a importância de sua aplicação contínua, considerando o fototipo da pele e a exposição ao sol. Além disso, o controle do câncer de pele está intimamente ligado à conscientização sobre as formas de prevenção primária e secundária, bem como à necessidade de diagnóstico precoce, o que pode reduzir consideravelmente a incidência e os custos associados ao tratamento da doença.

Por fim, este estudo reforça a importância de campanhas de conscientização sobre a exposição solar, o uso de fotoprotetores e a realização de exames regulares para a detecção precoce do câncer de pele. O combate a essa patologia exige um esforço coletivo, com a colaboração de profissionais de saúde e da sociedade, para que possamos reduzir os impactos da doença na saúde pública e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. O aprimoramento das estratégias de prevenção, diagnóstico e tratamento é fundamental para enfrentar o aumento dos casos de câncer de pele, promovendo a saúde e o bem-estar da população.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Câncer de pele não melanoma. 04 jun.2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/pele-nao-melanoma>. Acesso em: 27 out.

SANTOS, A et al. FISIOPATOLOGIA DO CARCINOMA BASOCELULAR DE PELE E A IMPORTÂNCIA DO USO DE FOTOPROTETOR. p. 1-24, 2023. Disponível em:

<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/34615/2/FISIOPATOLOGIA%20DO%20CARCINOMA%20BASOCELULAR%20DE%20PELE%20E%20A%20IMPORTANCIA%20DO%20USO%20DE%20FOTOPROTETOR..> Acesso em: 14 out. 2023.

OMINELLI, J. Câncer de pele: tipos existentes, sintomas e diagnóstico para a doença | Alta. 22 jan. 13. Disponível em:

<https://altadiagnosticos.com.br/saude/cancer-de-pele>. Acesso em: 30 out. 2023

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. O que é câncer da pele. 14 ago. 13.

Disponível em: <https://www.sbd.org.br/o-que-e-cancer-da-pele/>. Acesso em: 30 out. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. SBD divulga nota sobre segurança no uso de filtros solares sobre a pele Disponível em: <<https://www.sbd.org.br/noticias/sbd-divulga-nota-sobre-seguranca-no-uso-de-filtros-solares-sobre-a-pele/>>. Acesso em: 30 out. 2023.

TOFETTI, Maria Helena de Faria Castro, OLIVEIRA, Vanessa Roberta de. A importância do uso do filtro solar na prevenção do fotoenvelhecimento e do câncer de pele. Disponível em:

<<https://publicacoes.unifran.br/index.php/investigacao/issue/view/38>>. Acesso em: 30 out. 2023.

BRAZILIANO, Rebeca. A IMPORTÂNCIA DOS FILTROS SOLARES NA PREVENÇÃO DO FOTOENVELHECIMENTO E DO CÂNCER DE PELE. Instituto Nacional de Ensino Superior e Pesquisa Centro de Capacitação Educacional, Recife, 2018. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 28 nov. 2024.

ILVA, Fernanda *et al.* UTILIZAÇÃO DE PROTETOR SOLAR COMO MEDIDA PREVENTIVA PARA O CÂNCER DE PELE E FOTOENVELHECIMENTO OCACIONADOS PELA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA. NEPUGA , Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 28 nov. 2024.

AYRES, Daniel. PROTETOR SOLAR: Herói ou vilão?. Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2022. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 28 nov. 2024.

SILVA, Camila. Ação do protetor solar e inovações em sua composição contra o fotoenvelhecimento e o câncer de pele. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 27 nov. 2024.

PIMENTEL, Gabriela. MELANOMA NODULAR: Um Subtipo Agressivo. Ministério da Saúde Instituto Nacional de Câncer, Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 27 nov. 2024.

MIOT, Luciane *et al.* Fisiopatologia do melasma. Unesp, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 27 nov. 2024.

SANTOS, Alessander *et al.* FISIOPATOLOGIA DO CARCINOMA BASOCELULAR DE PELE E A IMPORTÂNCIA DO USO DE FOTOPROTETOR. Centro Universitário Una, Minas Gerais, 2023. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 27 nov. 2024.

CABRAL, Lorena *et al.* Filtros solares e fotoprotetores – uma revisão. FAHESA / ITPAC, Tocantins, v. 25, ed. 2, 2013. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 27 nov. 2024.

BARRETO, Luana; BRITO, Yuri. FATORES RELACIONADOS À OCORRÊNCIA DE CÂNCER DE PELE NA POPULAÇÃO BRASILEIRA: Uma Revisão de Literatura. UniFG, Bahia, 2022. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 27 nov. 2024.

GRANATO, Adrielle *et al.* Discussões recentes sobre a importância do filtro solar na prevenção do Câncer de pele: revisão integrativa. FADIP, Minas Gerais, 2023. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 27 nov. 2024.

ALICHANDRE, THALITA. CÂNCER DE PELE: Uma Revisão Sobre a Prevenção Como Promoção da Saúde. Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Roraima, 2016. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive>. Acesso em: 27 nov. 2024.

CRUZ, Géssica *et al.* Fatores associados ao uso do protetor solar como medida de prevenção aos danos causados pela exposição solar. Curitiba, 2020. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive?auth=2>. Acesso em: 29 nov. 2024.

COSTA, Caroline. Epidemiologia do câncer de pele no Brasil e evidências sobre sua prevenção. Epidemiologia do câncer de pele no Brasil e evidências sobre sua prevenção, (Unifesp-EPM, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive?auth=2>. Acesso em: 29 nov. 2024.

PIRES, Carla et al. Câncer de pele: caracterização do perfil e avaliação da proteção solar dos pacientes atendidos em serviço universitário. Universidade do Estado do Pará e Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em: <https://www.microsoft365.com/onedrive?auth=2>. Acesso em: 29 nov. 2024.