

Radiodermatite em pacientes idosos com câncer de cabeça e pescoço

Amanda Gomes de Meneses^{1*} , Luana Alves de Oliveira¹ , Elaine Barros Ferreira² ,
Paula Elaine Diniz dos Reis² , Fatima Helena do Espírito Santo³ 

RESUMO

Objetivo: Analisar a incidência de radiodermatite de idosos com câncer de cabeça e pescoço submetidos à radioterapia. **Método:** Estudo observacional, prospectivo e quantitativo. Foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 60 anos, com câncer de cabeça e pescoço que receberam radioterapia. Os pacientes foram acompanhados diariamente durante as sessões de radioterapia. A pele foi avaliada com a escala Graduação da Radiodermatite Aguda, e foram registradas a ocorrência de radiodermatite, os sinais e sintomas associados na região irradiada e a hidratação da pele. **Resultados:** Foram acompanhados 33 participantes, que realizaram, em média, 33 sessões de radioterapia. A radiodermatite ocorreu em 93,9% dos participantes, com dose média de 34,7 Gy de radiação ionizante. Os sintomas de calor, queimação, prurido, pele seca e dor, presentes em 68% dos participantes, foram mais reportados na quinta semana de radioterapia. Quanto à hidratação da pele, a maioria dos participantes apresentou desequilíbrio acentuado, caracterizado por baixa umidade e oleosidade. **Conclusão:** A maioria dos pacientes acompanhados apresentou sinais e sintomas da radiodermatite durante as sessões de radioterapia. O enfermeiro desempenha um papel fundamental na avaliação, no monitoramento da pele e na educação em saúde sobre os cuidados com a pele de pacientes idosos durante a radioterapia, visando à prevenção de sinais e sintomas da radiodermatite.

DESCRIPTORES: Neoplasias de cabeça e pescoço. Idoso. Pele. Radiodermatite.

Radiodermatitis in older patients with head and neck cancer

ABSTRACT

Objective: To analyze the incidence of radiodermatitis in older individuals with head and neck cancer undergoing radiotherapy. **Method:** Observational, prospective, quantitative study. The study included patients aged 60 years or older with head and neck cancer who underwent radiotherapy. Patients were monitored daily during radiotherapy sessions. Skin was assessed using the Acute Radiodermatitis Grading scale, and the occurrence of radiodermatitis and associated signs and symptoms in the irradiated area and skin hydration were recorded. **Results:** Thirty-three participants were monitored, who were submitted to an average of 33 radiotherapy sessions. Radiodermatitis occurred in 93.9% of participants, with an average dose of 34.7 Gy of ionizing radiation. Symptoms of heat, burning, itching, dry skin, and pain, present in 68% of participants, were reported most often in the fifth week of radiotherapy. Regarding skin hydration, most participants showed a marked imbalance, characterized by low moisture and oiliness. **Conclusion:** Most patients monitored displayed signs and symptoms of radiodermatitis during radiotherapy sessions. Nurses play a fundamental role in assessing, monitoring the skin, and providing health education on skin care for older patients during radiotherapy, aiming to prevent signs and symptoms of radiodermatitis.

KEYWORDS: Head and neck cancer. Older patients. Skin. Radiodermatitis.

¹Centro Universitário do Distrito Federal  – Brasília (DF), Brasil.

²Universidade de Brasília  – Brasília (DF), Brasil.

³Universidade Federal Fluminense  – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

*Autora correspondente: agmeneses@udf.edu.br

Editor de Seção: Manuela de Mendonça F. Coelho

Recebido: Junho 4, 2024 | Aceito: Julho 9, 2025

Como citar: Meneses AG, Oliveira LA, Ferreira EB, Reis PED, Espírito Santo FH. Radiodermatite em pacientes idosos com câncer de cabeça e pescoço. ESTIMA, Braz. J. Enterostomal Ther., São Paulo, v23, e1587, 2025.

https://doi.org/10.30886/estima.v23.1587_PT

Radiodermatite em pacientes idosos com câncer de cabeça e pescoço

RESUMEN

Objetivo: Analizar la incidencia de radiodermatite en pacientes idosos con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia. **Método:** Estudio observacional, prospectivo y cuantitativo. Se incluyeron pacientes de 60 años o más, con cáncer de cabeza y cuello sometidos a radioterapia. Los pacientes fueron monitoreados diariamente durante las sesiones de radioterapia. Se evaluó la piel con la escala GRAL y se registró la ocurrencia de radiodermatite, signos y síntomas asociados en la región irradiada y la hidratación de la piel. **Resultados:** Se siguieron 33 participantes, quienes se sometieron a un promedio de 33 sesiones de radioterapia. La radiodermatite se produjo en el 93,9% de los participantes, con una dosis media de 34,7 Gy de radiación ionizante. Los síntomas de calor, ardor, prurito, piel seca y dolor, presentes en el 68 % de los participantes, fueron más informados por los participantes en la quinta semana de radioterapia. En cuanto a la hidratación de la piel, la mayoría de los participantes mostraron un marcado desequilibrio cutáneo, caracterizado por baja humedad y oleosidad. **Conclusión:** La mayoría de los pacientes monitoreados presentaron signos y síntomas de radiodermatite durante las sesiones de radioterapia. El enfermero desempeña un papel fundamental en la evaluación, el monitoreo de la piel y la educación en salud sobre los cuidados cutáneos de los paciente anciano durante la radioterapia, con el objetivo de prevenir los signos y síntomas de la radiodermatite.

DESCRIPTORES: Neoplasias de cabeza y cuello. Anciano. Piel. Radiodermatite.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo que pode aumentar o risco de desenvolvimento das doenças crônicas. Com o envelhecimento, ocorre o acúmulo de células senescentes, que passam a secretar citocinas, quimiocinas e proteases em um processo conhecido como fenótipo secretor associado à senescência (SASP). Essa atividade é caracterizada por um estado de inflamação crônica, aumentando o risco de doenças degenerativas em idosos, incluindo o câncer¹. Além disso, prevê-se que a incidência do câncer aumente cerca de 75% até 2030 por comportamentos de estilo de vida associados ao risco e à ocidentalização dos países economicamente em desenvolvimento¹. O câncer é considerado o principal problema de saúde pública no mundo, e, no Brasil, a estimativa para o triênio 2023–2025 é de 704 mil novos casos por ano².

O risco de câncer aumenta com o avanço da idade. Em países desenvolvidos, cerca de 58% dos casos de câncer são diagnosticados em pessoas com 65 anos ou mais, enquanto em países em desenvolvimento esse percentual é de aproximadamente 40%. Na população idosa, o grupo denominado de idosos mais velhos, ou seja, indivíduos com 85 anos ou mais, é considerado o segmento da população que mais cresce nos países desenvolvidos¹. Esse fato reitera a importância de estudos que explorem essa população.

O câncer de cabeça e pescoço (CCP) engloba as neoplasias que afetam o trato aerodigestivo superior³. Estimam-se no Brasil cerca de 15 mil casos novos de câncer de cavidade oral por ano, sendo um subtipo mais frequente na região de tumores da cabeça e pescoço². Aproximadamente 75% dos pacientes diagnosticados com CCP realizam a radioterapia como um tratamento inicial ou como adjuvante pós-cirurgia⁴.

A radioterapia consiste em um tratamento realizado por radiação ionizante que causa lesões diretas e indiretas ao DNA, resultando em morte celular tumoral⁵. A radiação ionizante visa destruir as células tumorais, mas causa lesão celular nos tecidos de órgãos circunjacentes à área irradiada, como a pele⁶.

A pele da pessoa idosa pode apresentar alterações em sua estrutura pelo envelhecimento, como a redução da vascularização e espessura da pele. Na derme, ocorre diminuição no número ativo de melanócitos, deixando essa pele mais suscetível à hiperpigmentação. Pode ocorrer também diminuição da espessura da epiderme, perda de água, diminuição nas trocas de oxigênio e desidratação⁷. Essas alterações na pele da pessoa idosa podem dificultar sua recuperação e renovação celular quando esses pacientes são submetidos à radioterapia.

A exposição da pele à radiação ionizante pode induzir uma reação adversa denominada radiodermatite. Em um estudo observacional com pacientes adultos com CCP, 100% dos participantes desenvolveram essa condição durante a radioterapia⁸. Suas manifestações incluem eritema, hiperpigmentação, descamação seca ou úmida⁹, o que pode afetar negativamente a sobrevida e ter impacto direto na qualidade de vida dos pacientes¹⁰.

Considerando a relevância do cuidado com a pele em pacientes com CCP, ainda há uma lacuna acerca da incidência e dos graus da radiodermatite na população idosa. Esse estudo pode auxiliar na compreensão de fatores que contribuam para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento adaptadas à população idosa, sendo aliado a uma melhor compreensão por parte dos enfermeiros que acompanham esses pacientes.

OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo analisar a incidência de radiodermatite de idosos com CCP submetidos à radioterapia.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Estudo observacional, prospectivo e quantitativo.

Local de realização e período de realização

Este estudo foi realizado no Ambulatório de Radioterapia da Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia de um Hospital Universitário do Centro-Oeste brasileiro. A coleta de dados foi realizada entre maio de 2019 e abril de 2021.

Seleção da amostra

Este estudo teve como população pacientes idosos com CCP que se submeteram à radioterapia.

Os critérios de elegibilidade foram: pacientes com idade igual ou superior a 60 anos, com diagnóstico de CCP submetidos à radioterapia, que apresentavam pele íntegra.

Os participantes realizaram radioterapia por meio de aceleradores lineares, sendo VARIAN® CLINAC CX e SIEMENS® PRIMUS, utilizando para o planejamento a técnica conformacional tridimensional (3D-CRT).

Recrutamento e coleta de dados

Todos os pacientes idosos com CCP, no dia da primeira sessão de radioterapia, foram recrutados para a pesquisa. Os participantes incluídos receberam informações sobre a radioterapia e as orientações de autocuidado com a pele. As orientações acerca dos cuidados com a pele foram entregues em formato de manual previamente elaborado e validado^{11,12}. As recomendações consistem na limpeza da pele com sabonete hidratante neutro (Dove®), fornecido aos participantes, e em cuidados para minimizar calor e atrito na região irradiada.

O acompanhamento dos participantes aconteceu diariamente durante as sessões de radioterapia. Para classificar a radiodermatite, empregou-se a escala Graduação da Radiodermatite Aguda (GRAL)¹³. Para a documentação da área irradiada, foram realizadas fotografias padronizadas das regiões (região cervical frontal, lateral direita e lateral esquerda). Após as sessões de radioterapia, os participantes foram avaliados com uma média de 15 dias após o término das sessões.

Foram coletados dados sociodemográficos e clínicos para a caracterização da amostra. O desfecho primário do estudo foi caracterizar o perfil sociodemográfico e analisar a incidência da radiodermatite em pacientes idosos com CCP submetidos à

radioterapia. Como desfecho secundário, foram avaliados os sintomas e a hidratação da pele dos participantes. Os sintomas referidos pelos participantes foram avaliados semanalmente por um *checklist*, contido na GRAL, que permite avaliar sintomas como calor local, queimação, prurido, pele seca e dor¹³. A hidratação da pele foi avaliada semanalmente, pelo instrumento SkinUp — Skin Analyser Digital, um instrumento portátil que mensura com precisão os níveis de umidade, oleosidade e elasticidade da pele, classificando a pele em: equilibrada (bons níveis); pele em desequilíbrio leve (desequilíbrio leve nos níveis); pele em desequilíbrio acentuado (desequilíbrio nos níveis)¹⁴.

Análise dos dados

Na análise dos dados, para a caracterização da amostra, utilizou-se a estatística descritiva, com cálculo de média, frequência e intervalo de confiança. Os dados foram analisados por meio dos *softwares* Statistical Package for Social Science (IBM SPSS®, USA) e Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health (OpenEpi®).

Aspectos éticos

Trata-se de recorte da tese de doutorado intitulada “Uso do gel lipossomal e do gel lipossomal com camomila na prevenção da radiodermatite em pacientes com câncer: ensaio clínico aleatorizado”, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (CEP/FS/UnB), número de aprovação 3.123.117.

RESULTADOS

Foram incluídos e acompanhados 33 participantes com CCP. A maioria dos participantes era do sexo masculino (93,9%), com média de idade de 70 anos, ex-tabagistas e ex-etilistas. Apenas 7 pacientes não faziam uso de outras medicações durante o tratamento, a maioria fazia uso de polifármacos. Em relação à radioterapia, os pacientes realizaram, em média, 33 sessões de radioterapia, com dose total média de 66 Gy, média de 2 Gy por fração, 5 participantes realizaram o protocolo de radioterapia com elétrons, nenhum utilizou *boost*. As demais características sociodemográficas e clínicas estão apresentadas na Tabela 1.

A Tabela 2 apresenta a incidência de radiodermatite aguda e seus graus. A radiodermatite ocorreu em 93,9% dos participantes: o eritema/hiperpigmentação (considerado um grau leve) ocorreu em 90,9% dos participantes, a descamação seca em 69,7% e a descamação úmida em 36,4%. As Figuras 1 e 2 demonstram a manifestação da radiodermatite em participantes do estudo. Na avaliação realizada 15 dias após o término das sessões de radioterapia, 19 (57,5%) pacientes apresentaram algum grau de radiodermatite, sendo eritema/hiperpigmentação e descamação seca os graus mais prevalentes.

A Tabela 3 apresenta os sintomas referidos pelos participantes durante as semanas de radioterapia. A quinta semana de tratamento foi a que apresentou maior número de ocorrências de sintomas, sendo a pele seca presente em 68% dos participantes. Os sintomas calor, queimação e prurido também foram relatados pela maioria dos participantes na quinta semana de radioterapia. Quanto à hidratação da pele, a maioria dos participantes apresentou desequilíbrio acentuado, que corresponde a uma pele com baixa umidade e oleosidade. Esse desequilíbrio pode agravar a radiodermatite e prejudicar a recuperação da pele pela ação contínua da radiação ionizante durante o tratamento. Destaca-se que nenhum paciente apresentou pele equilibrada em nenhuma avaliação, o que ressalta a importância de cuidados com a pele do paciente idoso para mantê-la hidratada ao longo da radioterapia, auxiliando na sua integridade e na prevenção da descamação.

DISCUSSÃO

A radioterapia é um tratamento frequentemente realizado para CCP em pessoas idosas, como tratamento curativo, adjuvante ou paliativo. A radioterapia tem potencial de reduzir significativamente os sintomas dos pacientes e proporcionar melhor qualidade de vida. Com os avanços tecnológicos nos últimos anos, a radioterapia tornou-se mais efetiva, mas ainda mantém como efeito adverso a radiotoxicidade¹⁵.

Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas dos participantes. Brasília (DF), Brasil, 2025.

Características sociodemográficas e clínicas	n=33
Idade em anos	70 (8,9)
Média (DP) (min-max)	60-105
Sexo masculino, n (%)	31 (93,9)
Escolaridade, n (%)	
Analfabeto	8 (24,2)
Ensino fundamental incompleto	15 (45,5)
Ensino fundamental completo	4 (12,1)
Ensino médio incompleto	1 (3,0)
Ensino médio completo	4 (12,1)
Ensino superior completo	1 (3,0)
Fototipo, n (%)	
II	1 (3,0)
III	5 (15,2)
IV	19 (57,6)
V	8 (24,2)
Tabagista, n (%)	
Nunca fez uso	4 (12,1)
Descontinuado por mais de 6 meses	11 (33,3)
Descontinuado nos últimos 6 meses	13 (39,4)
Atualmente faz uso	5 (15,2)
Etilista, n (%)	
Nunca fez uso	4 (12,1)
Descontinuado por mais de 6 meses	19 (57,6)
Descontinuado nos últimos 6 meses	6 (18,2)
Atualmente faz uso	4 (12,1)
Exposição ocupacional ao sol sim, n (%)	26 (78,8)
Diabetes sim, n (%)	3 (9,1)
Hipertensão arterial sistêmica sim, n (%)	11 (33,3)
IMC, n (%)	
Abaixo do peso <18,5	4 (12,1%)
Eutrófico ≥18,5 e <24,9	24 (72,8%)
Sobrepeso ≥25 e <29,9	3 (9,1%)
Obesidade ≥30,0	2 (6,0%)
Estadiamento, n (%)	
I	5 (15,1)
II	3 (9,1)
III	7 (21,2)
IVA	14 (42,4)
IVB	3 (9,1)
Não identificado	1 (3,3)
Quimiorradioterapia	20 (60,6)
Radioterapia exclusiva	13 (39,4)

IMC: índice de massa corporal.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 2. Incidência de radiodermatite aguda. Brasília (DF), Brasil, 2025.

Desfechos	(n=33)
Radiodermatite, n (%)	31 (93,9)
Dose, média	34,7 Gy
Eritema/Hiperpigmentação, n (%)	30 (90,9)
Dose, média	35,2 Gy
Descamação seca, n (%)	23 (69,7)
Dose, média	41,0 Gy
Descamação úmida, n (%)	12 (36,4)
Dose, média	49,3 Gy

Fonte: Elaborada pelos autores.

**Figura 1.** Manifestação da radiodermatite em um participante classificada como eritema. Brasília (DF), Brasil, 2025.**Figura 2.** Manifestação da radiodermatite em um participante classificada como descamação seca. Brasília (DF), Brasil, 2025.

A radiodermatite em idosos pode ser impactada por uma série de alterações fisiológicas inerentes ao envelhecimento, como diminuição da espessura da epiderme, atrofia das glândulas sebáceas e redução da capacidade de regeneração celular¹⁶. Esses fatores podem tornar os idosos mais suscetíveis às toxicidades da radioterapia na pele.

A radiodermatite é uma complicação comum, um efeito adverso, em pacientes submetidos à radioterapia. Neste estudo, observou-se que 93,9% dos idosos com CCP desenvolveram essa condição.

Em estudo observacional, foram acompanhados 314 pacientes idosos com câncer de próstata submetidos à radioterapia. Os autores mostraram que a presença de comorbidades e polifarmácia podem aumentar a susceptibilidade da pele e desenvolver efeitos colaterais agudos induzidos pela radiação nessa população¹⁷. Fatores como tabagismo, baixo *status*

Tabela 3. Sintomas referidos e hidratação da pele na região irradiada. Brasília (DF), Brasil, 2025.

Desfechos	1a Semana	3a semana	5a semana	7a semana
Sintomas na área irradiada				
Calor, %	12,1	43,3	60,0	16,7
Queimação, %	12,1	30,0	64,0	8,3
Prurido, %	12,1	53,3	60,0	33,3
Pele seca, %	3,3	26,7	68,0	25,0
Dor local, %	3,3	10,0	20,0	0
Hidratação da pele				
Pele equilibrada, %	0	0	0	0
Pele em desequilíbrio leve, %	18,2	3,2	0	0
Pele em desequilíbrio acentuado, %	81,8	96,8	100	100

Fonte: Elaborada pelos autores.

nutricional e quimiorradioterapia estão associados ao aumento do risco de toxicidade cutânea¹⁸. Tais fatores também foram observados na amostra deste estudo, sendo comuns na população com CCP.

Outro estudo em pacientes idosos submetidos à radioterapia destacou que a presença de comorbidades merece uma abordagem no tratamento que contemple não apenas o cuidado com a pele, mas também a manutenção da saúde física e emocional¹⁹.

A radiodermatite pode ter um impacto na qualidade de vida dos pacientes idosos, dado os sintomas prurido, dor e desconforto local, bem como as possíveis interrupções na radioterapia pela necessidade de pausas para a recuperação da pele²⁰. Neste estudo, os sintomas foram mais presentes na quinta semana de radioterapia, o que corresponde à média de 50 Gy de radiação ionizante.

Em relação à qualidade de vida e funcionalidade cognitiva, cerca de 55% dos pacientes ao longo do tratamento podem apresentar diminuição na função social e comprometimento cognitivo. O uso de álcool e tabaco previamente foi identificado como um fator de piora na qualidade de vida e resulta em pior prognóstico²¹. No caso do paciente idoso, esse impacto pode ser ainda maior.

Em relação à hidratação da pele, neste estudo a maioria dos participantes apresentou pele com desequilíbrio acentuado, o que demonstra uma hidratação insuficiente da pele. A pele desidratada e carente de oleosidade torna-se mais vulnerável aos efeitos adversos da radiação ionizante, contribuindo para o agravamento da radiodermatite e dificultando a recuperação da pele, pela ação da radiação ionizante das próximas sessões de radioterapia. Manter a integridade da barreira cutânea e a hidratação da pele são aspectos fundamentais no manejo desse efeito adverso, um desafio ainda maior na população idosa.

Limitações do estudo

Acerca das limitações deste estudo, identificou-se o tamanho amostral reduzido, especialmente em relação ao período de coleta de dados, uma vez que a pesquisa foi realizada com uma população específica de pacientes submetidos à radioterapia em um único serviço.

Recomendações

A respeito das recomendações, é importante destacar a necessidade de explorar estratégias de prevenção e manejo para minimizar a incidência e a gravidade da radiodermatite em pacientes idosos com CCP submetidos à radioterapia. Abordagens como uso de produtos tópicos para hidratação e proteção da pele, técnicas de fracionamento da dose de radiação e intervenções para o controle dos sintomas podem desempenhar um papel importante na qualidade de vida desses pacientes.

O enfermeiro deve realizar uma monitorização regular na pele dos pacientes idosos durante a radioterapia. Isso inclui a avaliação de sinais precoces de radiodermatite, como eritema leve, sintomas como calor local, bem como a avaliação da hidratação da pele. Essa monitorização frequente permite a realização de intervenções para prevenir o desenvolvimento ou agravamento da radiodermatite. O enfermeiro desempenha um papel fundamental na educação e orientação dos pacientes idosos e seus familiares com CCP sobre a importância dos cuidados com a pele durante a radioterapia.

CONCLUSÃO

A incidência de radiodermatite foi de 93,9% da amostra dos idosos com CCP durante a radioterapia. Os sintomas associados a esse efeito adverso estiveram presentes nos participantes do estudo e foram relatados principalmente na quinta semana de radioterapia. Todos os pacientes acompanhados apresentaram pele em desequilíbrio acentuado.

Estudos futuros são necessários para investigar fatores de risco específicos para essa condição em idosos, a fim de desenvolver abordagens personalizadas e eficazes para a prevenção e o manejo da radiodermatite em pacientes idosos com CCP.

Agradecimentos: Não se aplica.

Contribuições dos autores: AGM: Administração do projeto, Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Investigação, Metodologia, Recursos, Supervisão, Visualização. LAO: Conceituação, Metodologia, Supervisão, Validação, Visualização. EBF: Conceituação, Investigação, Metodologia, Supervisão, Validação, Visualização. PEDR: Análise formal, Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Recursos, Visualização. FHES: Conceituação, Escrita – revisão e edição, Validação, Visualização.

Disponibilidade de dados de pesquisa: Todos os dados foram gerados ou analisados no presente estudo.

Financiamento: Não se aplica.

Conflito de interesse: Nada consta.

REFERÊNCIAS

1. Nolen SC, Evans MA, Fischer A, Corrada MM, Kawas CH, Bota DA. Cancer-Incidence, prevalence and mortality in the oldest-old. A comprehensive review. *Mech Ageing Dev.* 2017;164:113-26. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2017.05.002>
2. Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Estimativa 2022: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2022.
3. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(6):394-24. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
4. Machtay M, Moughan J, Trotti A, Garden AS, Weber RS, Cooper JS, et al. Factors associated with severe late toxicity after concurrent chemoradiation for locally advanced head and neck cancer: an RTOG analysis. *J Clin Oncol.* 2008;26(21):3582-9. <https://doi.org/10.1200/JCO.2007.14.8841>
5. Wang H, Mu X, He H, Zhang XD. Cancer radiosensitizers. *Trends Pharmacol Sci.* 2018;39(1):24-48. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2017.11.003>
6. Gong L, Zhang Y, Liu C, Zhang M, Han S. Application of radiosensitizers in cancer radiotherapy. *Int J Nanomedicine.* 2021;16:1083-102. <https://doi.org/10.2147/IJN.S290438>
7. Bernardo AFC, Santos K, Silva DP. Pele: alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade. *Rev Saúde Foco.* 2019;1(11):1221-33.
8. Bontempo PSM, Ciol MA, Meneses AG, Simino GPR, Ferreira EB, Reis PED. Acute radiodermatitis in cancer patients: incidence and severity estimates. *Rev Esc Enferm USP.* 2021;55:e03676. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019021703676>
9. Simman R, Bach K, Abbas F, Klomparens K, Brickman BJ. Management of radiation-induced tissue injuries: a review of current treatment strategies. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2023;11(6):e5043. <https://doi.org/10.1097/gox.0000000000005043>

10. Xie Y, Wang Q, Hu T, Chen R, Wang J, Chang H, et al. Risk factors related to acute radiation dermatitis in breast cancer patients after radiotherapy: a systematic review and meta-analysis. *Front Oncol.* 2021;11:738851. <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.738851>
11. Cruz FOAM, Ferreira EB, Vasques CI, Mata LRF, Reis PED. Validation of an educative manual for patients with head and neck cancer submitted to radiation therapy. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2016;24:e2706. <https://doi.org/10.1590/2F1518-8345.0949.2706>
12. Cruz FOAM, Ferreira EB, Bontempo PSM, Vasques CI, Reis PED. Face validation of an educative manual for head and neck cancer patients submitted to radiotherapy. *Biosci J.* 2017;33(6):1688-95. <https://doi.org/10.14393/BJ-v33n6a2017-34674>
13. Reis PED, Ferreira EB, Bontempo PMS. Radiodermatites: prevenção e tratamento. In: Diretrizes oncológicas 2. São Paulo: Doctor Press Ed. Científica; 2019. p.683-92.
14. Westermann TVA, Viana VR, Berto Junior C, Silva CBD, Carvalho ELS, Pupe CG. Measurement of skin hydration with a portable device (SkinUp® Beatuty Device) and comparison with the Corneometer®. *Skin Res Technol.* 2020;26(4):571-6. <https://doi.org/10.1111/srt.12833>
15. Instituto Nacional do Câncer. Atlas on-line de mortalidade. Tabulador [Internet]. 2021 [citado em 13 jul. 2021]. Disponível em: <https://mortalidade.inca.gov.br/MortalidadeWeb/pages/Modelo10/consultar.xhtml#panelResultado>
16. Trindade JLR. Envelhecimento da pele: revisão narrativa da evolução histológica [dissertação]. Porto: Universidade Fernando Pessoa; 2022.
17. Paal K, Stranz B, Thurner EM, Langsenlehner U, Renner W, Brunner TB, et al. Comprehensive geriatric assessment predicts radiation-induced acute toxicity in prostate cancer patients. *Strahlenther Onkol.* 2024;200(3):208-18. <https://doi.org/10.1007/s00066-023-02132-3>
18. Chugh R, Bisht YS, Nautiyal V, Jindal R. Factors influencing the severity of acute radiation-induced skin and mucosal toxicity in head and neck cancer. *Cureus.* 2021;13(9):e18147. <https://doi.org/10.7759/cureus.18147>
19. Brustolin AM. Idosos sobreviventes ao câncer: vivências durante e após o tratamento oncológico [dissertação]. Chapecó: Universidade Comunitária da Região de Chapecó; 2015.
20. Ozturk HF, Ergiden C. Radiotherapy/chemoradiotherapy for geriatric head and neck cancer patients. *ACH Med J.* 2023;3:266-74. <https://doi.org/10.5505/achmedj.2023.66375>
21. Waskevicz L, Waskevicz C, Nascimento VAS. Câncer de cabeça e pescoço: diagnóstico e qualidade de vida. *Rev Saúde.* 2023;14(3):44-51. <https://doi.org/10.21727/rs.v14i3.3661>