



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Bruno Costa Franco

**Cáries de radiação e hipossalivação em pacientes submetidos à radioterapia:
revisão de literatura**

Araraquara
2025



UNESP - Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Bruno Costa Franco

**Cáries de radiação e hipossalivação em pacientes submetidos à radioterapia:
revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Odontologia da
Faculdade de Odontologia de Araraquara, da
Universidade Estadual Paulista, para a
obtenção do grau de Cirurgião-dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Elaine Maria Sgavioli
Massucato

Araraquara
2025

F825c Franco, Bruno Costa

Cáries de radiação e hipossalivação em pacientes submetidos à radioterapia: revisão de literatura / Bruno Costa Franco -- Araraquara, 2025.

25 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Odontologia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia, Araraquara.

Orientadora: Elaine Maria Sgavioli Massucato Massucato

1. Cárie dentária. 2. Xerostomia. 3. Radioterapia. I. Título.

**UNESP - Universidade Estadual
Paulista Faculdade de Odontologia
de Araraquara**

Bruno Costa Franco

**Cáries de radiação e hipossalivação em pacientes submetidos à
radioterapia: revisão de literatura**

Orientador: Profª Drª Elaine Maria Sgavioli Massucato

Assinatura Orientador (a):

Assinatura Aluno (a):

Araraquara, 10 de outubro de 2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por me conduzir em cada passo dessa trajetória. Pela força nos momentos de dificuldade, pela sabedoria nas escolhas e pela graça de me permitir realizar este sonho.

Aos meus pais, João Natal Martins Franco e Gláucia do Carmo Costa Franco, minha eterna gratidão por todo amor, incentivo e exemplo de caráter. Vocês me ensinaram que a base de qualquer conquista está na dedicação e no trabalho honesto, e me sustentaram com apoio incondicional em todos os momentos.

Ao meu irmão, Arthur Costa Franco, pela nossa irmandade genuína, construída com amizade verdadeira e uma conexão que supera qualquer distância.

À minha namorada, Giovanna Ostorero Egydio, minha parceira e companheira para a vida, pelo apoio constante, pela presença nos dias bons e difíceis e por acreditar nos meus sonhos tanto quanto eu.

Ao meu tio, Pedro Adriano Martins Franco, e aos meus avós Alonso, Vó Cida, Oswaldo e Vó Neuza, que fazem parte da minha história e carregam comigo cada vitória.

À minha orientadora, Profa. Dra. Elaine Maria Sgavioli Massucato, por me acolher e guiar nesta jornada com sabedoria, paciência e inspiração. Sua postura profissional e humana me motiva a buscar sempre o melhor.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara, que representa quem eu sou e simboliza a concretização de um sonho cultivado com muita luta e estudo. Entrar por seus portões todos os dias foi e sempre será motivo de orgulho e gratidão.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para esta caminhada. Sempre fui apaixonado pelo processo, pelas dificuldades e, acima de tudo, pela resiliência e pelo amor ao que faço.

Franco BC. Cárie de radiação e hipossalivação em pacientes submetidos à radioterapia: revisão de literatura [Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Odontologia]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2025.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre etiologia, prevenção, diagnóstico e condutas sobre essas principais complicações associadas ao tratamento radioterápico na região de cabeça e pescoço. A hipossalivação e as cáries de radiação são condições que podem ocorrer em pacientes em tratamento radioterápico para tratamento do câncer de cabeça e pescoço. Pacientes com hipossalivação (diminuição do fluxo salivar) correm risco de desmineralização e cavitação dentária, muitas vezes apresentando-se como uma forma grave de cárie, a cárie por radiação, a qual se desenvolve rapidamente resultando em necessidade de tratamento, pois leva a perdas dentárias. A hipossalivação é um efeito colateral, de início tardio da radioterapia, com alta prevalência em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, uma vez que a sua ocorrência está relacionada com as altas doses de radiação as quais são submetidos. A cárie dentária associada à radiação pode progredir rapidamente em pacientes submetidos à radioterapia para tratamento do câncer de cabeça e pescoço, principalmente quando não seguem um regime de higiene bucal apropriado. Desse modo, tanto hipossalivação quanto a cárie de radiação irão gerar uma perda na qualidade de vida do paciente oncológico.

Palavras – chave: Cárie dentária; Xerostomia; Radioterapia.

Franco BC. Radiation caries and hyposalivation in patients undergoing radiotherapy: a literature review [Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Odontologia]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2025

ABSTRACT

The present study aimed to conduct a literature review on the etiology, prevention, diagnosis, and management of the main complications associated with radiotherapy in the head and neck region. Among these complications, hyposalivation and radiation-related caries stand out as frequent conditions in patients undergoing oncological treatment. Hyposalivation, characterized by a significant reduction in salivary flow, is a late-onset and highly prevalent side effect in irradiated individuals, mainly due to the high radiation doses received by the salivary glands. This dysfunction compromises the natural protective mechanisms of the oral cavity, leading to enamel demineralization and the subsequent development of carious lesions. Radiation caries, in turn, represents a particularly aggressive and rapidly progressing form of dental decay associated with the physical, chemical, and microbiological alterations induced by radiotherapy. In many cases, these lesions evolve quickly toward severe crown destruction and tooth loss, especially when preventive and oral hygiene measures are not adequately followed. Consequently, both hyposalivation and radiation caries significantly affect the oral health and quality of life of oncologic patients, highlighting the need for multidisciplinary follow-up and specific management protocols.

Keywords: Dental caries; Xerostomia; Radiotherapy.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 PROPOSIÇÃO	9
3 REVISÃO DA LITERATURA	10
3.1 Câncer no Brasil e no mundo.....	10
3.2 Câncer bucal.....	11
3.3 Tratamentos do câncer bucal.....	12
3.4 Radioterapia.....	14
3.5 Complicações do tratamento oncológico	15
3.6 Complicações da radioterapia em cabeça e pescoço.....	17
3.7 Cáries de radiação	18
3.8 Hipossalivação e xerostomia	20
4 DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

O câncer configura-se como um dos maiores desafios de saúde pública contemporâneos, tanto pela elevada incidência quanto pelo impacto social e econômico decorrente da doença. No Brasil, as estimativas para o triênio 2023–2025 apontam a ocorrência de aproximadamente 704 mil novos casos anuais, sendo que os tumores de cabeça e pescoço representam uma fração relevante dessa carga de morbidade, principalmente em função de fatores de risco como tabagismo e etilismo, ainda prevalentes na população brasileira. Tais dados ressaltam a magnitude desse grupo de neoplasias e evidenciam a necessidade de estratégias diagnósticas, terapêuticas e preventivas que contemplem não apenas a sobrevida, mas também a qualidade de vida dos pacientes oncológicos¹.

A radioterapia constitui uma modalidade terapêutica fundamental no manejo dos cânceres de cabeça e pescoço, seja de forma exclusiva, adjuvante ou em associação a outras condutas. Entretanto, a administração de altas doses de radiação, geralmente entre 50 e 70 Gy (para os carcinomas que perfazem 90% dos casos de câncer em cabeça e pescoço), acarreta efeitos adversos importantes nos tecidos orais. Entre eles, destacam-se a hipossalivação e a cárie de radiação, complicações que comprometem de forma significativa a saúde bucal e a qualidade de vida dos pacientes². A cárie induzida pela radiação apresenta características clínicas distintas das lesões cariosas convencionais, acometendo com frequência as regiões cervicais, cúspides e bordos incisais. Trata-se de uma lesão de progressão rápida e agressiva, capaz de levar à destruição coronária severa e perdas dentárias precoces quando não diagnosticada e tratada oportunamente². Sua etiopatogenia é complexa, envolvendo tanto os efeitos indiretos da radiação, mediados por alterações no fluxo e na composição da saliva, quanto possíveis efeitos diretos sobre os tecidos dentários, como microfraturas no esmalte e redução do micro dureza da dentina².

Paralelamente, a hipossalivação configura-se como um efeito tardio e de alta prevalência em pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço. Estudos conduzidos no Brasil indicam que até 78,4% dos indivíduos irradiados desenvolvem redução significativa do fluxo salivar, especialmente aqueles expostos a doses superiores a 60 Gy³. Tal condição decorre do dano irreversível às glândulas salivares, marcado por morte celular e fibrose do parênquima glandular. Além da sensação subjetiva de boca seca (xerostomia), a hipossalivação compromete funções

essenciais da saliva, como a capacidade tampão, a lubrificação das mucosas, o controle da microbiota oral e a proteção contra desmineralizações dentárias. Embora haja indícios de recuperação parcial do fluxo ao longo do tempo, a maioria dos pacientes permanece com sequelas crônicas que afetam alimentação, fala, higiene bucal e, conseqüentemente, bem-estar geral³.

Diante desse cenário, a análise integrada da cárie de radiação e da hipossalivação em pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço torna-se imprescindível. A compreensão aprofundada da etiologia, dos fatores de risco, das manifestações clínicas e das possibilidades de prevenção e tratamento dessas complicações permite a construção de protocolos clínicos mais eficazes, orientados à preservação da saúde bucal e à melhoria da qualidade de vida dos pacientes oncológicos.

2 PROPOSIÇÃO

O presente trabalho tem por finalidade revisar a literatura disponível acerca das complicações orais decorrentes da radioterapia em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, com ênfase nas cáries de radiação e na hipossalivação. Busca-se destacar os mecanismos envolvidos, as consequências para a saúde bucal e a qualidade de vida, além de reforçar a relevância do cirurgião-dentista na prevenção, diagnóstico e manejo dessas alterações.

3 REVISÃO DA LITERATURA

O corpo humano está sujeito a diferentes alterações ao longo da vida e a cavidade oral, em especial, é um ambiente frequentemente impactado por efeitos adversos de tratamentos médicos intensivos. Entre eles, a radioterapia para câncer de cabeça e pescoço se destaca, pois pode desencadear complicações como a hipossalivação e as cáries de radiação. Abordaremos esse tema de forma clara e objetiva, ressaltando que, embora sejam condições conhecidas, ainda existem lacunas na compreensão de seus mecanismos, o que reforça a necessidade de novos estudos que auxiliem no diagnóstico precoce e no manejo adequado, preservando a qualidade de vida dos pacientes.

3.1 Câncer no Brasil e no mundo

O câncer é reconhecido como uma das principais causas de morte em escala global, representando não apenas um desafio clínico, mas também um problema social e econômico de grande magnitude. Projeções recentes estimam um aumento expressivo na carga da doença, especialmente em países em desenvolvimento, onde os sistemas de saúde enfrentam limitações estruturais e desigualdades no acesso ao diagnóstico e ao tratamento. A expectativa é que, nas próximas décadas, a maior parte dos novos casos seja registrada em regiões de baixa e média renda, ampliando ainda mais o impacto sobre populações vulneráveis¹.

No Brasil, o cenário segue a tendência mundial, mas com características próprias que refletem a diversidade cultural e socioeconômica do país. O tabagismo e o etilismo continuam sendo fatores predominantes para o desenvolvimento de tumores de cabeça e pescoço, embora mudanças no estilo de vida e envelhecimento populacional também desempenhem papel relevante. Estima-se que, entre 2023 e 2025, aproximadamente 704 mil novos casos de câncer surjam anualmente, configurando uma realidade que exige políticas públicas de prevenção, rastreamento e tratamento em larga escala¹. Esse panorama reforça a importância de considerar não apenas os números absolutos, mas também os impactos qualitativos da doença sobre a funcionalidade, o convívio social e a qualidade de vida dos pacientes.

Entre os diferentes tratamentos empregados, a radioterapia ocupa lugar de destaque no controle dos tumores de cabeça e pescoço. Entretanto, seus efeitos adversos ainda representam um desafio. A hipossalivação, por exemplo, é uma

complicação de alta prevalência que afeta sobremaneira a rotina dos pacientes. Estudos nacionais apontam que até 78,4% dos indivíduos irradiados desenvolvem redução significativa do fluxo salivar, especialmente em regimes terapêuticos que ultrapassam 60 Gy³. Tal alteração não se restringe à sensação de boca seca: repercute em dificuldades alimentares, prejuízos na fala, predisposição a infecções oportunistas e aumento do risco de cárie, o que ressalta sua importância clínica.

Além dos aspectos funcionais, é necessário compreender que a radioterapia modifica propriedades microscópicas dos tecidos dentários. Pesquisas demonstram alterações na microdureza da dentina e no padrão estrutural do esmalte, tornando-os mais suscetíveis a processos de desmineralização e a danos mecânicos⁴. Essas mudanças contribuem para explicar a natureza agressiva das cáries de radiação, que não seguem o curso tradicional das lesões cariosas e apresentam evolução acelerada, muitas vezes culminando em destruição coronária extensa e perdas dentárias precoces².

Portanto, ao analisar o câncer no Brasil e no mundo, evidencia-se não apenas a magnitude epidemiológica da doença, mas também a complexidade dos efeitos secundários do tratamento oncológico. A integração entre dados globais e nacionais com os achados clínicos reforça a necessidade de estratégias multidisciplinares voltadas não só para aumentar a sobrevida, mas também para preservar a saúde bucal e a qualidade de vida dos pacientes submetidos à radioterapia.

3.2 Câncer bucal

O câncer bucal representa uma das neoplasias mais incidentes na região de cabeça e pescoço, com destaque para o carcinoma espinocelular, responsável por mais de 90% dos casos. Sua elevada prevalência está relacionada a fatores de risco como tabagismo, etilismo e infecções pelo papilomavírus humano (HPV). Além de sua frequência, trata-se de uma doença que impacta diretamente funções essenciais, como a mastigação, a deglutição e a fala, comprometendo não apenas a saúde física, mas também o convívio social e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos⁶.

As manifestações clínicas iniciais do câncer bucal costumam incluir lesões ulceradas, áreas eritroleucoplásicas e crescimento tumoral de evolução insidiosa. Muitas vezes, o diagnóstico é retardado pela semelhança com lesões benignas, o que contribui para a detecção em estágios avançados e, consequentemente, para prognósticos menos favoráveis. O atraso diagnóstico está entre os principais fatores

que explicam as elevadas taxas de mortalidade, reforçando a importância de estratégias de rastreamento e campanhas educativas voltadas para populações de maior risco⁶.

O tratamento do câncer bucal é multidisciplinar e frequentemente envolve cirurgia associada à radioterapia ou quimioterapia, entretanto, tais abordagens podem gerar sequelas funcionais e estéticas significativas. Alterações como xerostomia, trismo, osteorradionecrose e cáries de radiação estão entre as complicações mais comuns, exigindo acompanhamento odontológico contínuo para controle de sintomas e prevenção de novos agravos⁷. Esse cenário reforça a necessidade de atuação integrada entre oncologistas e cirurgiões-dentistas, garantindo o suporte adequado às demandas funcionais e psicossociais dos pacientes.

Nos últimos anos, avanços tecnológicos em radioterapia e braquiterapia têm buscado conciliar maior eficácia terapêutica com preservação de estruturas orais. Técnicas modernas permitem maior precisão na entrega da dose, reduzindo a exposição de tecidos saudáveis e, conseqüentemente, os efeitos colaterais tardios. Estudos demonstram que, quando aplicadas em tumores de cavidade oral, essas modalidades podem preservar funções como deglutição, fonação e mobilidade lingual, fundamentais para a reintegração social e para a manutenção da qualidade de vida⁸.

Assim, o câncer bucal configura-se como uma condição de alta relevância clínica e social, cuja abordagem deve ir além do controle tumoral. A incorporação de estratégias diagnósticas precoces, a integração de novas tecnologias terapêuticas e a participação ativa do cirurgião-dentista em todas as etapas do cuidado são elementos fundamentais para a redução do impacto funcional e psicológico dessa doença.

3.3 Tratamentos do câncer bucal

A radioterapia representa um dos pilares no manejo do câncer de cabeça e pescoço, podendo ser utilizada isoladamente ou em associação com cirurgia e quimioterapia. Estudos mostram que, embora eficaz no controle tumoral, ela acarreta alterações significativas nas propriedades dos tecidos dentários, em especial na dentina, que sofre desorganização estrutural e perda da integridade de suas fibras colágenas. Essas modificações repercutem diretamente na adesividade dos materiais restauradores, indicando que procedimentos restauradores realizados antes do início da radioterapia apresentam melhores resultados em termos de resistência de união e

durabilidade clínica. Dessa forma, recomenda-se o planejamento odontológico prévio, a fim de preservar a integridade dos dentes e otimizar o prognóstico reabilitador dos pacientes oncológicos⁴.

No âmbito reabilitador, a literatura destaca que a abordagem multidisciplinar é essencial para a recuperação funcional e estética de indivíduos tratados para o câncer bucal. A cirurgia oncológica, frequentemente mutiladora, quando combinada à radioterapia, compromete a fala, a mastigação e a deglutição. Nesses casos, a reabilitação protética, associada a recursos estéticos e funcionais, desempenha papel fundamental na reintegração social dos pacientes. O acompanhamento odontológico contínuo deve incluir não apenas o monitoramento das complicações, mas também a proposição de alternativas restauradoras e protéticas que devolvam qualidade de vida e favoreçam a adaptação psicológica ao novo contexto de saúde⁹.

Outro ponto relevante refere-se aos efeitos diretos da radiação sobre os tecidos¹⁰ dentários. A exposição à radioterapia pode desencadear degradação da matriz orgânica, alterações físico-químicas do esmalte e dentina, além de favorecer processos de desmineralização. Tais danos fragilizam o substrato dental e comprometem a adesão dos materiais restauradores, aumentando a taxa de falhas clínicas. Além disso, observa-se maior propensão a fraturas cervicais e perda acelerada da estrutura dental, configurando um padrão distinto das lesões cariosas convencionais. Nesse cenário, a compreensão dos mecanismos de dano tecidual induzidos pela radiação é essencial para embasar estratégias preventivas e restauradoras direcionadas a pacientes irradiados¹⁰.

As cáries relacionadas à radiação representam complicação tardia altamente prevalente e de difícil controle, frequentemente diagnosticada em estágios avançados. Apesar da existência de sistemas como o ICDAS e o Post-Radiation Dental Index (PRDI), estudos indicam que tais métodos não contemplam toda a expressividade clínica desse tipo peculiar de lesão, caracterizada por fissuras no esmalte, delaminações e amputações coronárias. A ausência de um sistema específico de classificação clínica dificulta a padronização diagnóstica e a definição de protocolos terapêuticos adequados. Assim, ressalta-se a necessidade urgente do desenvolvimento de critérios próprios para a avaliação das cáries pós-radiação, que subsidiem tanto a prevenção quanto a reabilitação adequada dos pacientes submetidos à radioterapia¹¹.

Finalmente, a literatura aponta que a prevenção continua sendo a estratégia mais eficaz frente às complicações odontológicas induzidas pela radioterapia. Protocolos preventivos devem incluir atendimento odontológico pré-radioterapia, aplicações tópicas de flúor em moldeiras individualizadas, manutenção rigorosa de higiene oral e acompanhamento periódico. Em casos de restaurações pós-irradiação, os cimentos de ionômero de vidro têm demonstrado desempenho superior aos compósitos, devido à sua liberação de flúor e melhor adaptação em substratos alterados. Além disso, alternativas como o uso de agentes citoprotetores, técnicas radioterápicas que poupam glândulas salivares e o transplante de glândulas submandibulares vêm sendo estudadas para minimizar a xerostomia e seus efeitos. Tais medidas reforçam a importância da atuação preventiva e integrada do cirurgião-dentista em todas as etapas do tratamento do câncer bucal¹².

3.4 Radioterapia

A radioterapia em cabeça e pescoço tem papel central no controle locorregional do câncer bucal, porém seu êxito terapêutico convive com efeitos adversos relevantes, notadamente a xerostomia. Entre as estratégias adjuvantes investigadas para prevenir ou mitigar essa toxicidade, a acupuntura vem sendo estudada como intervenção não farmacológica para manutenção do fluxo salivar durante e após o tratamento, com relatos de redução de sintomas e melhoria de qualidade de vida em protocolos conduzidos ao longo da irradiação. Embora os resultados ainda sejam heterogêneos e dependentes de padronização de pontos e cronograma das sessões, os achados sinalizam potencial benefício quando integrada ao cuidado multidisciplinar, sobretudo em esquemas conformacionais modernos, como a integração da radioterapia de intensidade modulada (IMRT), nos quais a preservação glandular é objetivo explícito¹³.

Em perspectiva clínica mais ampla, diretrizes de sobrevivência ao câncer de cabeça e pescoço enfatizam que a radioterapia exige planejamento com restrições de dose às glândulas salivares e acompanhamento odontológico estruturado. Tais documentos recomendam avaliação odontológica prévia com extração de elementos irre recuperáveis, implementação de higiene bucal rigorosa, uso de fluoretos de prescrição e educação alimentar, além de seguimento prolongado para detecção de complicações tardias (cárie de radiação, trismo, osteorradionecrose). A coordenação entre oncologia e odontologia é apresentada como condição para reduzir morbidade e otimizar reabilitação funcional após a terapia¹⁴.

Do ponto de vista biológico, a hipossalivação induzida por radiação—relacionada à dose e ao volume irradiado de tecido glandular—é o mecanismo predominante para desmineralização dentária e cárie acelerada. Mesmo com IMRT, parcela expressiva dos pacientes mantém sintomas persistentes; a literatura descreve queda rápida do fluxo salivar nas primeiras semanas e risco de lesões cervicais de progressão veloz, agravadas por mudanças dietéticas, dificuldade de higiene durante mucosite e mudança do microbioma para flora mais cariogênica. Medidas preventivas com fluoretos, manejo dietético, controle microbiano (por exemplo, clorexidina) e estímulo salivar são pilares recomendados, ainda que não eliminem totalmente o risco¹⁵.

Além dos efeitos indiretos, estudos laboratoriais e clínicos sugerem que a radiação pode alterar propriedades físico-químicas próximas à junção amelo-dentinária (JAD), aumentando rigidez de esmalte/dentina e favorecendo falhas biomecânicas com delaminação do esmalte. Revisões sistemáticas apontam evidências de mudanças em microdureza, módulos elásticos e composição orgânico-mineral, embora haja resultados conflitantes quanto à expressão enzimática local. Em conjunto, tais alterações ajudam a explicar padrões atípicos da cárie de radiação (descoloração difusa, fraturas coronárias) e reforçam a necessidade de proteção dentária e salivar desde o planejamento radioterápico¹⁶.

No manejo da xerostomia pós-radioterapia, não há terapia única e definitiva: muscarínicos (pilocarpina, cevimelina) aumentam o fluxo quando há tecido residual funcional; agentes citoprotetores como amifostina podem reduzir toxicidade em contextos selecionados; técnicas de spare gland (IMRT) diminuem a prevalência de secura prolongada; intervenções complementares (acupuntura, fotobiomodulação) e substitutos salivares oferecem alívio sintomático, enquanto linhas investigacionais (miméticos de SOD, terapias celulares) despontam como perspectivas. A abordagem deve ser individualizada, combinando medidas preventivas, farmacológicas e de suporte, com monitoramento contínuo dos desfechos funcionais orais¹⁷.

3.5 Complicações do tratamento oncológico

A hipossalivação decorrente da radioterapia (RT) em cabeça e pescoço constitui uma das complicações orais mais precoces e impactantes, com repercussões funcionais e diagnósticas. Estudos que empregam testes simples de triagem da função das glândulas submandibulares/sublinguais — baseados em papel filtro

cromógeno sob estímulo gustativo — evidenciam queda significativa do fluxo mesmo quando a queixa subjetiva é discreta. A aplicação ambulatorial desses testes permite estratificar risco, orientar intervenções preventivas (fluoretos de alta concentração, educação dietética) e monitorar a reserva salivar residual ao longo do tratamento, subsidiando decisões clínicas oportunas em cenários de RT e polifarmácia oncológica¹⁸.

No desfecho tardio, a xerostomia radio induzida associa-se a mudanças comportamentais que intensificam o risco cariogênico, notadamente aumento do consumo de bebidas/alimentos açucarados para compensar disgeusia e desconforto oral. Mesmo sob protocolos de higiene e uso de flúor, observa-se maior frequência de ingestão de carboidratos fermentáveis e adoçamento de bebidas quentes, o que, somado ao pH reduzido e à alteração da microbiota, acelera a desmineralização. Esses achados reforçam a necessidade de programas educativos específicos no seguimento pós-RT, com aconselhamento nutricional individualizado e vigilância trimestral da saúde bucal¹⁹.

A progressão das cáries relacionadas à radiação (CRR) possui particularidades clínicas e microestruturais que favorecem subdiagnóstico em fases iniciais. Análises por microtomografia destacam fissuras de esmalte, zonas de desmineralização sub- superficial e colapso na região cervical com avanço axial/transversal, culminando em delaminação e amputação coronária. Tais alterações podem estar presentes antes de cavitações evidentes e explicam a rápida evolução e o padrão atípico (incisal/cuspídeo) das lesões, demandando protocolos de rastreamento que combinem exame clínico minucioso, documentação fotográfica e controles radiográficos seriados⁷.

No espectro mais amplo das complicações, revisões clínicas atualizadas descrevem, além da xerostomia e CRR, mucosite, trismo e osteorradionecrose (ORN), todas moduladas por dose, volume irradiado e técnica empregada. Recomenda-se avaliação odontológica pré-RT com extrações de elementos irrecuperáveis, suavização de arestas, moldagens para moldeiras de flúor e instruções rigorosas de higiene. No pós-RT, a restauração em ambiente de alto risco de cárie privilegia materiais com liberação de flúor e adesão química (ionômeros de vidro e modificados por resina), enquanto a abordagem da ORN permanece baseada em prevenção, cirurgia conservadora quando indicada e uso criterioso de adjuvantes (HBO,

PENTO/PENTOCLO), ainda carecendo de evidência robusta para profilaxia universal⁵.

Por fim, a literatura demonstra que índices consagrados para cárie convencional — como ICDAS — e propostas específicas como o Post-Radiation Dental Index (PRDI) não capturam adequadamente o espectro clínico das CRR. Características essenciais, como fissuras difusas, delaminação do esmalte, amputação coronária e topografia incisal/cuspídea, ficam sub-representadas, levando à subestimação da gravidade e atrasos terapêuticos. Impõe-se, portanto, o desenvolvimento e a validação de um sistema clínico próprio para CRR, que apoie decisões preventivas e restauradoras desde fases incipientes, com potencial de melhorar desfechos funcionais e qualidade de vida dos sobreviventes de câncer de cabeça e pescoço¹¹.

3.6 Complicações da radioterapia em cabeça e pescoço

No contexto da radioterapia (RT) para tumores de cabeça e pescoço, observa-se um espectro amplo de toxicidades agudas e tardias que acometem tecidos moles e duros da cavidade oral. Entre os efeitos imediatos destacam-se mucosite, espessamento de secreções, infecções oportunistas, dor e alterações sensoriais; já as sequelas crônicas incluem fibrose tecidual, disfunção das glândulas salivares com hipossalivação, dor neuropática, distúrbios sensoriais e maior suscetibilidade a cárie e doença periodontal, além do risco de osteorradionecrose. A deterioração da saúde dentária e periodontal é, portanto, componente estrutural do dano radioinduzido, demandando vigilância e intervenção odontológica preventiva desde o planejamento oncológico⁶.

Em revisão recente sobre complicações orais pós-tratamento de orofaringe, a literatura aponta que, apesar de avanços como cirurgia transoral (TORS/TLM), IMRT e prótons, persistem eventos adversos que afetam sobrevida e qualidade de vida: mucosite (59–100%; grave em 23–81%), infecções, xerostomia, disgeusia, cárie de radiação, trismo e osteorradionecrose. A tecnologia de feixes de prótons reduz dose integral e pode atenuar a gravidade da mucosite, mas não a elimina, reforçando a necessidade de protocolos de prevenção, monitoramento e manejo multiprofissional ao longo do seguimento⁷.

Do ponto de vista de preservação funcional, a braquiterapia tem papel estratégico. Pela queda rápida de dose fora do alvo, permite escalonamento de dose

no tumor com melhor poupança de órgãos de risco em comparação ao feixe externo, resultando em controle locorregional com menor impacto em fala, deglutição e competência oral.⁸ Quanto aos tecidos dentários, cresce a evidência de que a RT em cabeça e pescoço pode alterar propriedades físico-químicas na junção amelo-dentinária (JAD), favorecendo delaminação do esmalte e acelerando a progressão da cárie de radiação. Revisão sistemática com estudos *in vitro* e *in vivo* descreve aumento de rigidez próximo à JAD, redução da razão proteína/mineral e padrões de fissuras que comprometem a tenacidade, além de controvérsia sobre o peso dos efeitos diretos da radiação versus os indiretos (como hipossalivação e disbiose). Na clínica, as lesões fogem ao padrão convencional, com descoloração cervical precoce, fraturas de esmalte e amputação coronária em poucos meses, exigindo protocolos de remineralização e proteção mecânica precoces¹⁶.

Diretrizes de sobrevivência da American Cancer Society reforçam que os efeitos tardios após RT incluem xerostomia, disfagia/aspiração, trismo, linfedema, dor, alterações do paladar e risco de osteonecrose; recomendam seguimento periódico baseado em história e exame físico, avaliação rotineira da função tireoidiana, encaminhamento a fonoaudiologia para disfunções de deglutição, reabilitação para trismo e distúrbios cervicais, e cuidados odontológicos contínuos com uso de fluoretos (inclusive em moldeiras) e controle dietético. O enfoque é coordenar cuidados, promover saúde e rastrear segundos tumores, inserindo o cirurgião-dentista na linha de frente do manejo integrativo dos efeitos colaterais da RT¹⁴.

3.7 Cáries de radiação

As cáries de radiação configuram uma toxicidade tardia frequente após radioterapia de cabeça e pescoço, decorrente da soma de efeitos indiretos (xerostomia, alterações do pH e da flora) e diretos sobre esmalte e dentina. A hipofunção salivar pode surgir nas primeiras semanas, com queda do pH para faixas cariogênicas (~5,0), maior viscosidade e redução do poder tampão; concomitantemente, há aumento de *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* e *Candida*, além de maior suscetibilidade do complexo dentina-esmalte à desmineralização e falhas adesivas. A prevenção exige abordagem pré, trans e pós-RT: exame odontológico completo, controle rigoroso de placa, aplicação diária de flúor neutro em moldeiras personalizadas e, quando possível, técnicas de planejamento que poupem glândulas salivares (p.ex., IMRT).

Restabelecimentos devem considerar o substrato alterado, com ionômero de vidro como alternativa quando há limitação de tempo ou ambiente hostil¹².

A fisiopatologia é multifatorial e dinâmica. Mucosite e perda de paladar surgem precocemente e reduzem a higiene oral, favorecendo dietas mais pastosas e ricas em carboidratos; a hipossalivação instala-se rapidamente e pode reduzir o fluxo a <10% do basal. Além da quantidade, a composição da saliva se altera, comprometendo remineralização e defesa imune local, o que desloca a microbiota para um perfil mais acidogênico. Clinicamente, as lesões iniciam-se em superfícies lisas, sobretudo na faixa cervical e em bordas incisais/cúspides, evoluindo com fissuras, delaminação do esmalte, escurecimento marrom-negro e até amputação coronária. A prevenção prioritária é evitar/poupar glândulas; na impossibilidade, recorrem-se a sialogogos, substitutos salivares e protocolos de flúor em altas concentrações, com seguimento frequente¹⁰.

Evidências recentes detalham os danos diretos ao dente: queda de microdureza e do módulo elástico a partir de ~30 Gy, microfissuras no esmalte interno e alterações na junção dentino-esmalte (JDE), possivelmente mediadas por radicais livres e ativação de metaloproteinases, com perda proteica e maior solubilidade apatítica. Clinicamente, o padrão “cervical/incisal-cuspal” é característico e pode ser subestimado pela ausência inicial de cavitação; por isso, diagnóstico e intervenção precoces são cruciais. A profilaxia de longo prazo inclui gel neutro a 1,1% de fluoreto em moldeiras (5–10 min/dia) ou dentifrício 5.000 ppm quando moldeiras não são toleradas; verniz a 5% trimestral e educação dietética. Na restauração, resinas compostas tendem a maior longevidade quando o uso de flúor e a higiene são adequados; ionômeros (convencionais ou modificados por resina) são úteis em cenários de alto risco/caritostáticos, cientes de sua maior vulnerabilidade à erosão em xerostomia².

Do ponto de vista diagnóstico, sistemas usuais para cárie (ICDAS) e índices propostos para o pós-RT tendem a subestimar a expressividade clínica das lesões relacionadas à radiação por não contemplarem fissuras do esmalte, delaminação, amputação coronária e topografias atípicas (incisal/cuspal). Em amostra de 60 pacientes (833 dentes), a maioria das lesões foi classificada em estágios avançados e o início mediano ocorreu por volta de 11,5 meses após o término da RT, reforçando a necessidade de um sistema específico e de seguimento trimestral para diagnóstico precoce e manejo escalonado conforme severidade¹¹.

3.8 Hipossalivação e xerostomia

A hipossalivação e a xerostomia figuram entre as sequelas mais incapacitantes do tratamento oncológico de cabeça e pescoço, pois comprometem funções básicas (mastigação, deglutição, fonação) e desencadeiam um ciclo biológico favorável à desmineralização dentária. Do ponto de vista fisiopatológico, a redução do fluxo e a alteração da composição salivar — com queda de tampão bicarbonato-fosfato, proteínas antimicrobianas e íons cálcio/fosfato — elevam o potencial cariogênico do biofilme e baixam o pH crítico, tornando esmalte e dentina mais vulneráveis. Clinicamente, a avaliação deve combinar medidas objetivas de fluxo (sialometria estimulada e não estimulada) com instrumentos subjetivos (questionários de xerostomia), orientando intervenções graduais que vão de substitutos de saliva e agentes dessensibilizantes à estimulação farmacológica e medidas dietéticas individualizadas. Tais estratégias, iniciadas preferencialmente antes ou durante a radioterapia, mitigam a progressão de lesões cervicais e a hipersensibilidade dentinária, preservando qualidade de vida¹⁷.

Evidências recentes reforçam que a intensidade da xerostomia percebida após a radioterapia modula o comportamento alimentar e, por consequência, o risco de cárie de radiação. Em coorte de pacientes irradiados, escores mais altos no Xerostomia Questionnaire associaram-se a maior frequência de ingestão de alimentos e bebidas cariogênicos (especialmente café/chá adoçados), independentemente de variáveis como sítio tumoral ou tempo pós-tratamento. Além disso, doses médias mais altas nas parótidas e a irradiação de pescoço total correlacionaram-se com xerostomia mais severa, sugerindo um elo dose-resposta clinicamente relevante. Esses achados apontam para a necessidade de aconselhamento dietético estruturado (p. ex., limitar exposições açucaradas ao máximo de quatro por dia, conforme diretrizes internacionais), integrado a protocolos de higiene e fluoretação, como eixo de prevenção secundária em sobreviventes¹⁹.

No manejo clínico diário, a abordagem por MIOC (Minimum Intervention Oral Care) oferece um arcabouço pragmático: identificação precoce (mapeamento de risco, diagnóstico de manchas brancas/castanhas cervicais típicas), controle da doença (educação dietética, higiene rigorosa, vernizes dessensibilizantes), terapias não operatórias remineralizantes (verniz fluoretado 22.600 ppm; géis de alta concentração em moldeiras) e, quando indicado, o uso de diamino fluoreto de prata para deter lesões radiculares de difícil acesso, inclusive durante a oncoterapia. Como as lesões

pós-irradiação progridem rapidamente e acometem superfícies usualmente poupadas, a vigilância ativa em intervalos curtos é determinante para evitar fraturas coronárias, focos infecciosos e extrações que elevam o risco de osteorradionecrose²⁰.

Por fim, dados nacionais em sobreviventes tratados com radioterapia conformacional 3D mostram prevalência elevada de hipossalivação tardia e efeito dependente de dose, com chance aproximadamente quatro vezes maior do desfecho em pacientes expostos a doses superiores e tendência de recuperação parcial do fluxo ao longo do tempo. Interessantemente, após ajuste multivariado, a quimiorradioterapia concomitante não aumentou a probabilidade de hipossalivação quando comparada à radioterapia isolada, reforçando que a dose nas glândulas é o determinante primário. Em termos de cuidado, isso se traduz em planejamento radioterápico que poupe parótidas/submandibulares sempre que possível, monitoramento sialométrico seriado e início precoce de medidas preventivas (fluoretos de alta concentração, higiene assistida e aconselhamento dietético), com reavaliações programadas para capturar a recuperação funcional e ajustar o plano de cuidado³.

4 DISCUSSÃO

As cáries de radiação e a hipossalivação são complicações recorrentes em pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço, comprometendo funções orais essenciais e a qualidade de vida. A irradiação danifica as glândulas salivares, reduzindo abruptamente o fluxo e alterando a composição da saliva, que perde capacidade tampão e concentrações minerais. Esse ambiente favorece a xerostomia, dificultando mastigação, deglutição e fonação, além de criar condições ideais para o surgimento de lesões cariosas de rápida progressão e difícil controle².

A literatura mostra que as cáries de radiação apresentam evolução distinta das cáries convencionais: surgem em superfícies cervicais, incisais e cúspides, com fissuras, delaminações e amputação coronária, associadas tanto à hipossalivação quanto a danos diretos da radiação sobre esmalte e dentina. A perda de microdureza e a fragilidade da junção amelo-dentinária explicam a elevada taxa de falhas restauradoras nesses pacientes².

Nesse contexto, a prevenção deve ser rigorosa: avaliação odontológica antes da radioterapia, uso de moldeiras com flúor, vernizes fluoretados, dentifrícios de alta concentração e orientação dietética. Mesmo assim, a xerostomia permanece um desafio, agravada pela alteração de hábitos alimentares e maior consumo de bebidas açucaradas. O manejo eficaz exige atuação integrada entre cirurgiões-dentistas, oncologistas e demais profissionais, além do desenvolvimento de protocolos específicos e baseados em evidências para diagnóstico e tratamento precoce dessas complicações¹⁷.

5 CONCLUSÃO

A radioterapia em cabeça e pescoço, embora essencial para o controle oncológico, acarreta complicações orais relevantes, entre as quais se destacam a hipossalivação e as cáries de radiação.

A redução do fluxo salivar e as alterações em sua composição favorecem a xerostomia persistente, que compromete funções orais básicas e contribui para um ambiente cariogênico.

As cáries de radiação, por sua vez, apresentam padrão clínico distinto, de rápida progressão e difícil manejo, associado tanto aos efeitos indiretos da hipossalivação quanto a alterações físico-químicas diretas em esmalte e dentina. Apesar dos avanços técnicos da radioterapia, como a modulação de intensidade, os efeitos adversos ainda permanecem frequentes e impactam a qualidade de vida.

Nesse contexto, torna-se fundamental a atuação integrada entre oncologistas e cirurgiões-dentistas, a implementação de estratégias preventivas rigorosas e o desenvolvimento de protocolos diagnósticos específicos.

Assim, compreender a relação entre hipossalivação e cáries de radiação é essencial para a redução de morbidades, melhoria do prognóstico e reintegração funcional e psicossocial do paciente oncológico.

REFERÊNCIAS*

1. Santos MO, Lima FCS, Martins LFL, Oliveira JFP, Almeida LM, Cancela, MC. Estimativa de incidência de câncer no Brasil, 2023-2025. *Rev Bras Cancerol.* 2023; 69(1): e-213700.
2. El Harram S, Sqalli T. Radiation-induced caries: exploring the pathway to manage the challenge. *Cureus.* 2025; 17(1): e76810.
3. Schulz RE, Bonzanini LIL, Ortigara GB, Soldera EB, Danesi CC, Antoniazzi RP et al. Prevalence of hyposalivation and associated factors in survivors of head and neck cancer treated with radiotherapy. *J Appl Oral Sci.* 2021; 29: e20200854.
4. Rodrigues RB, Soares CJ, Junior PCS, Lara VC, Arana-Chavez VE, Novais VR. Influence of radiotherapy on the dentin properties and bond strength. *Clin Oral Investig.* 2018; 22(2): 875-83.
5. Beech N, Robinson S, Porceddu S, Batstone M. Dental management of patients irradiated for head and neck cancer. *Aust Dent J.* 2014; 59(1): 20-8.
6. Sroussi HY, Epstein JB, Bensadoun RJ, Saunders DP, Lalla RV, Migliorati CA et al. Common oral complications of head and neck cancer radiation therapy: mucositis, infections, saliva change, fibrosis, sensory dysfunctions, dental caries, periodontal disease, and osteoradionecrosis. *Cancer Med.* 2017; 6(12): 2918-31.
7. Sankar, V, Xu, Y. Oral complications from oropharyngeal cancer therapy. *Cancers.* 2023, 15(18): 4548.
8. Budrukkar A, Guinot JL, Tagliaferri L, Bussu F, García-Consuegra A, Kovacs G. Function preservation in head and neck cancers. *Clin Oncol.* 2023; 35(8): 497-506.
9. Ortega RM, Chávez OFM, Malta D, Bufalino A, Navarro CM, Massucato EMS. Reabilitação funcional e estética de um paciente com carcinoma epidermóide de língua: relato de caso [Internet]. [acesso em: 2026 Jan. 22]. Disponível em: <https://sevenpubl.com.br/editora/article/view/3606/6625>.
10. Kielbassa AM, Hinkelbein W, Hellwig E, Meyer-Lückel H. Radiation-related damage to dentition. *Lancet Oncol.* 2006; 7(4): 326-35.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

11. Palmier NR, Ribeiro ACP, Fonsêca JM, Salvajoli JV, Vargas PA, Lopes MA et al. Radiation-related caries assessmentttt through the international caries detection and assessment system and the post-radiation dental index. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2017; 124(6):542-47.
12. Gupta N, Pal M, Rawat S, Grewal MS, Garg H, Chauhan D et al. Radiation-induced dental caries, prevention and treatment - a systematic review. *Natl J Maxillofac Surg.* 2015; 6(2):160-6.
13. Braga FP, Lemos Junior CA, Alves FA, Migliari DA. Acupuncture for the prevention of radiation-induced xerostomia in patients with head and neck cancer. *Braz Oral Res.* 2011; 25(2):180-5.
14. Cohen EE, LaMonte SJ, Erb NL, Beckman KL, Sadeghi N, Hutcheson KA et al. American cancer society head and neck cancer survivorship care guideline. *CA Cancer J Clin.* 2016; 66(3): 203-39.
15. Deng J, Jackson L, Epstein JB, Migliorati CA, Murphy BA. Dental demineralization and caries in patients with head and neck cancer. *Oral Oncol.* 2015; 51(9): 824-31.
16. Fonseca JM, Troconis CC, Palmier NR, Gomes-Silva W, Paglioni MD, Araújo AL et al. The impact of head and neck radiotherapy on the dentine-enamel junction: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2020; 25(1): e96-e105.
17. Hosseini MS, Sanaie S, Mahmoodpoor A, Jabbari Beyrami S, Jabbari Beyrami H, Fattahi S et al. Cancer treatment-related xerostomia: basics, therapeutics, and future perspectives. *Eur J Med Res.* 2024; 29(1):571.
18. Kanehira T, Hongou H, Asano K, Morita M, Maeshima E, Matsuda A et al. A simple test for salivary gland function measuring resting and stimulated submandibular and sublingual secretions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014; 117(2): 197-203.
19. Kawashima M, Kawabata T, Ando C, Sakuma M, Aoyama T, Ogawa H et al. Radiation-induced xerostomia and cariogenic dietary habits. *Support Care Cancer.* 2024; 32(2): 92.
20. Maret D, Palmier NR, Guignes P, Betancourt S, Teulières MC, Vigaros E et al. Consequences of hyposalivation in relation to câncer treatment and early management of radiation-induced caries: case reports. *Br Dent J.* 2024; 237(9): 705-09.