

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO PARA AVALIAÇÃO DO FENÓTIPO PERIODONTAL: UMA REVISÃO NARRATIVA

CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY FOR PERIODONTAL PHENOTYPE EVALUATION: A NARRATIVE REVIEW

ARELLA CRISTINA MUNIZ BRITO^{1*}, MANOEL PEREIRA DE LIMA², KEILA CRISTINA RAPOSO LUCENA²

1. Doutora em Odontologia pela Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba; 2. Pós-graduando pela Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba. 3. Professora Doutora do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ), João Pessoa, Paraíba.

* Rua Baraúnas, 351, Bairro Universitário (Bodocongó), Campina Grande, Paraíba, Brasil. CEP 58429-500. arellabrito@gmail.com

Recebido em 28/07/2026. Aceito para publicação em 11/08/2026

RESUMO

Objetivo: O objetivo do presente trabalho foi buscar na literatura trabalhos científicos relacionados às aplicações da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) no diagnóstico do fenótipo periodontal. **Materiais e Métodos:** Foi realizada uma busca dos principais artigos publicados entre 2018 e 2024 nas bases de dados: PubMed e BVS. Foram utilizados descritores como “Cone-Beam Computed Tomography”, “Gingiva”, “Mouth Mucosa”. **Resultados:** A partir dos artigos científicos identificados nas bases, foi possível encontrar a definição relacionada a fenótipo periodontal, a aplicação da TCFC em pesquisas e na prática clínica para o diagnóstico e plano de tratamento. Além disso, suas limitações e vantagens relacionadas ao emprego dessa ferramenta. **Conclusões:** A partir da análise do fenótipo periodontal, por meio da TCFC, é possível o avanço no diagnóstico e na terapêutica periodontal, permitindo uma maior acurácia o que é fundamental para o sucesso nas pesquisas científicas e na prática clínica na área da periodontia.

PALAVRAS-CHAVE: Tomografia computadorizada de feixe cônico. Gingiva. Mucosa bucal.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to search for scientific papers related to the importance of cone beam computed tomography (CBCT) in periodontal diagnosis. **Materials and Methods:** A search was carried out for the main articles published between 2018 and 2024 in the databases: PubMed and BVS using the following descriptors: “Cone-Beam Computed Tomography”, “Gingiva”, “Mouth Mucosa”. **Results:** From the scientific articles identified, it was possible to find the definition related to periodontal phenotype, the application of CBCT in research and in clinical practice for diagnosis and treatment planning, in addition to the limitations and advantages related to the use of this tool. **Conclusions:** From the analysis of the periodontal phenotype, through CBCT, it is possible to advance in periodontal diagnosis and therapy, allowing greater accuracy, which is essential for success in scientific research and clinical practice in the area of periodontics.

KEYWORDS: Cone-Beam-Computed; Tomography. Gingiva; Mouth Mucosa.

1. INTRODUÇÃO

Exames de imagem têm sido utilizados como complementares no diagnóstico periodontal e no planejamento de procedimentos cirúrgicos^{1,2,3}. Dentre os principais exames, podemos destacar o uso da tomografia computadorizada de feixe cônico³. O que justifica o uso dessa tecnologia como alternativa é a necessidade da aquisição adequada de parâmetros morfológicos e anatômicos do periodonto como o fenótipo periodontal³.

O fenótipo periodontal é uma combinação da espessura gengival, tecido queratinizado e morfotipo ósseo^{4,5}. De maneira geral, sua classificação pode ser em fenótipo fino ou espesso^{5,6}. Dessa forma, o impacto do fenótipo periodontal está relacionado ao fato que pacientes com fenótipo gengival fino correm um maior risco de recessão gengival após procedimentos cirúrgicos^{7,8}. Por outro lado, pacientes com o fenótipo espesso apresentam fatores prognósticos positivos para o sucesso estético de tratamentos periodontais⁹.

Nesse contexto, a tomografia computadorizada de feixe cônico pode ser utilizada para avaliação do fenótipo periodontal e a partir dos achados tomográficos é possível auxiliar o cirurgião-dentista na tomada de decisão. Por exemplo, em abordagens cirúrgicas para correção do sorriso gengival, tratamento periodontal, aumento de coroa clínica pré-protéticos e técnicas regenerativas de recobrimento radicular^{3,10,11}.

Por meio das tomografias computadorizadas de feixe cônico, é possível quantificar as medidas da espessura óssea e gengival, além de permitir avaliar as distâncias dos tecidos supracrestais^{3,12}. Todavia, para que seja possível esta avaliação com acurácia, é preciso determinar parâmetros relacionados à exposição, campo de visão, ângulo de rotação e dose de aquisição além de realizar o afastamento labial para diferenciar os tecidos periodontais³.

Diante do exposto, a presente revisão de literatura apresenta o objetivo de discutir como o emprego da tomografia computadorizada de feixe cônico pode auxiliar o cirurgião-dentista no diagnóstico do fenótipo

periodontal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de uma revisão da literatura recente sobre emprego da tomografia computadorizada de feixe cônico pode auxiliar o cirurgião-dentista no diagnóstico e na tomada de decisão de cirurgias periodontais. Os artigos utilizados neste estudo foram selecionados por meio de busca online nas bases de dados: Sistema Online de Busca e Análise da Literatura Médica - MEDLINE (via PubMed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde- LILACS (via Biblioteca Nacional de Saúde (BVS)). Para a pesquisa dos artigos foram utilizados os descritores ingleses “*Cone-Beam Computed Tomography*”, “*gingiva*”, “*Mouth Mucosa*”. Além disso, para a leitura e seleção dos artigos foi criado um acervo no gerenciador de referências Mendeley Desktop (Version 1.16.1, Mendeley Ltd., Elsevier Inc., NY, USA).

Foram objetos de análise exploratória: artigos de revisão de literatura, estudos de coorte, revisão sistemática e casos clínicos. Os artigos foram selecionados de acordo com sua relevância, através da leitura dos resumos e análise detalhada dos mesmos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão escolhidos. Os critérios de inclusão foram os trabalhos completos com disponibilidade na íntegra, escritos em português ou inglês e com limite de temporalidade entre o período de 2018 a 2026. Em contrapartida os critérios de exclusão foram os estudos que não se referiam estritamente ao tema, os quais não estivessem ligados ao tema principal abordado e artigos duplicados.

Após a seleção para a síntese deste trabalho, foi realizado download de todos os artigos escolhidos e a leitura completa dos mesmos na íntegra para a revisão de literatura. Dessa forma, contribuindo para o processo de síntese dos resultados de vários estudos.

3. DESENVOLVIMENTO

Fenótipo periodontal

O periodonto é composto anatomicamente pelo periodonto de proteção e sustentação. O periodonto de proteção inclui a gengiva e o de sustentação inclui osso alveolar, ligamento periodontal e o cimento^{5,6}. Um dos fatores mais importantes na avaliação dos tecidos moles e duros periodontais, é a avaliação fenotípica, que pode influenciar na tomada de decisão para periodontia, cirurgias, reabilitações e ortodontia^{10,13}.

Anteriormente, o termo “biótipo gengival” era comumente utilizado para descrever a gengiva na dimensão vestibulo-lingual, enquanto os termos “biótipo periodontal”, “morfotipo periodontal”, “morfotipo gengival”, e “fenótipo gengival” não se referem apenas às variações clínicas da espessura gengival e largura do tecido queratinizado, mas também para outras características, como morfotipos ósseos, formato dos dentes e características

morfológicas da gengiva e do periodonto^{5,6}.

O Workshop Mundial de 2017 sobre a nova Classificação das Doenças e Condições Peri-Implantares recomendaram unificar a adoção de o termo “fenótipo periodontal”⁶. Com base nesse Workshop Mundial, “fenótipo periodontal” é o recomendado para descrever a combinação do fenótipo gengival e morfotipo ósseo. Dessa maneira, o fenótipo gengival é constituído pela espessura gengival e a largura de tecido queratinizado e pelo o morfotipo ósseo que é exemplificado pela espessura óssea^{5,6}.

As diferenças entre os fenótipos de maneira geral podem ser exemplificadas em fino e espesso. O fenótipo gengival fino é delimitado por menor faixa do tecido queratinizado e contorno gengival escamoso, de arquitetura óssea fina, mais sensível a injúrias. Por outro lado, o fenótipo gengival espesso é representado por vasto tecido queratinizado de contorno gengival plano, indicando arquitetura óssea subjacente espessa, com maior resistência à inflamação ou trauma. A inflamação do tecido periodontal implica na formação de bolsa no fenótipo espesso e de recessão gengival e perda de papilas nos tecidos finos^{7,14,15}.

Nesse contexto, os fenótipos periodontais podem responder de maneira diferente na presença de processos inflamatórios, procedimentos cirúrgicos e restauradores^{7,8,16}. Devido ao fato de que, o comportamento tanto da espessura gengival quanto a óssea podem afetar o resultado final do tratamento⁷. Várias hipóteses foram levantadas na tentativa de explicar esta situação, incluindo a diferença na quantidade de suprimento sanguíneo para osso subjacente e suscetibilidade à reabsorção¹⁵. Além disso, é geralmente aceito que um fenótipo periodontal fino está associado com resultados desfavoráveis do tratamento após intervenções cirúrgicas, pois seu processo cicatricial é imprevisível¹⁵.

Além disso, em pacientes com a espessura gengival fina, podem ser necessárias cirurgias de mudança de fenótipo por meio de técnicas regenerativas. Enquanto em situações com tecidos mais espessos, uma abordagem direta pode ser escolhida. Portanto, é imprescindível adotar cuidados rigorosos no diagnóstico precoce e na elaboração do plano de tratamento para pacientes que apresentam um fenótipo periodontal mais fino^{15,17,18}. Entretanto, apesar de existirem métodos previamente descritos para diferenciar o fenótipo gengival fino do espesso, há uma lacuna de conhecimento em relação aos métodos adequados para avaliar os fenótipos periodontais, especialmente em um contexto clínico^{17,19}.

Diante de diferentes definições e métodos variados de avaliação relatados na literatura, é necessário um conhecimento adequado e atualizado para que os dentistas se familiarizem com as principais inovações recentes sobre o fenótipo periodontal, a fim de aprimorar o diagnóstico precoce dos pacientes¹⁹. Conhecer a espessura muco-gengival e os diferentes métodos para sua avaliação é fundamental para um planejamento mais seguro e um tratamento com maior

chance de sucesso¹⁹.

Nesse contexto, o fenótipo gengival pode ser definido por diferentes métodos, invasivo ou não invasivo. Podem ser citados como exemplos gerais: a avaliação visual direta, ou por meio de exames de imagem, como também a avaliação por meio de sonda periodontal ou instrumentos endodônticos que permitem a realização de medidas de espessuras, por meio do método de transparência da sonda e pela avaliação transmucosa^{3,20,21,22}.

Tomografia computadorizada de feixe cônico para auxílio no diagnóstico periodontal

Tendo em vista que a avaliação do fenótipo periodontal pode ser classificada como invasiva e não invasiva, podemos destacar dentre os métodos não invasivos o uso da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) para auxílio no diagnóstico periodontal²¹. Apesar das limitações de cada tipo de modalidade de mensuração do fenótipo, a TCFC é um dos métodos mais utilizados na prática clínica e na área da pesquisa^{3,17}.

Os estudos iniciais sobre tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) para aplicação odontológica surgiram no final da década de 1990. A Universidade de Verona, na Itália, foi pioneira no desenvolvimento dessa tecnologia, resultando no sistema denominado NewTom900. Este sistema foi empregado em diversas aplicações, incluindo radioterapia, imagiologia vascular e microtomografia de pequenos espécimes, com usos tanto na biomedicina quanto na indústria²³.

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) oferece uma dose de radiação reduzida e qualidade de imagem superior quando comparada à tomografia computadorizada médica convencional. Além disso, proporciona uma distinção precisa de estruturas específicas, como esmalte, dentina, cavidade pulpar e cortical alveolar. Os dispositivos utilizados na odontologia são tecnicamente mais simples do que os tomógrafos espirais, consistindo basicamente de uma ampola de raios X com ânodo, um gantry/braço móvel e um computador de aquisição, apresentando semelhança física com aparelhos de radiografia panorâmica²⁴.

Ao contrário das imagens de projeção radiográficas bidimensionais (2D), como as radiografias periapicais, por exemplo a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), assim como a Tomografia Computadorizada (TC), gera uma imagem reconstruída a partir das informações obtidas de centenas de radiografias de projeções bidimensionais³.

Como a densidade dos tecidos do paciente precisa ser visualizada em um monitor, foi introduzido o conceito de representação em voxels 3D. Voxels (abreviação de "elemento de volume") são equivalentes tridimensionais dos pixels, conhecidos da fotografia digital. Em outras palavras, a densidade dos tecidos do paciente em uma TCFC é representada por pequenos voxels cúbicos organizados em uma grade regular. Essa

forma de representação é denominada "discreta", pois divide a anatomia contínua do paciente em pequenas entidades separadas, os voxels. Tal como na TC, a TCFC produz uma representação tridimensional (3D) da densidade do paciente a partir de uma vasta série de imagens de projeção radiográficas bidimensionais (2D)³.

A imagem de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) é composta por uma matriz de voxels cúbicos, cada um com um valor de cinza distinto, idealmente correspondendo à densidade real do paciente naquela localização específica, e associado a três coordenadas espaciais (x, y, z). É importante destacar que essa representação não é contínua, como a estrutura anatômica real do paciente, mas sim uma discretização da anatomia em pequenas unidades cúbicas, os voxels. Embora essa discretização possa parecer trivial, ela é responsável pela introdução de diversos artefatos e limitações na imagem. Adicionalmente, o tamanho do voxel é um fator crucial que determina a resolução espacial da imagem³.

Ao considerar que a imagem gerada pela TCFC é projetada principalmente para a visualização de contraste em tecidos duros, a visualização clara de tecidos moles, como a mucosa gengival, só é possível quando há um alto contraste em relação aos tecidos ou estruturas adjacentes. Como o ar aparece muito escuro nas imagens, o contraste ideal ocorre entre o tecido mole e o ar. No entanto, se o ar não preencher o vestibulo oral, como no caso em que o lábio está diretamente adjacente à gengiva e a mucosa, a distinção entre os tecidos periodontais e a mucosa labial e suas estruturas circundantes torna-se inviável na imagem^{3,19}.

Em comparação com a tomografia computadorizada convencional (TC), a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) oferece diversas vantagens, como menor dose de radiação, melhor qualidade de imagem, maior conforto para o paciente e menor custo. No entanto, como citado anteriormente a TCFC apresenta limitações na resolução de contraste, o que pode dificultar a distinção entre tecidos moles. Portanto, ao realizar esta técnica, é crucial afastar os lábios e bochechas para diferenciar a mucosa vestibular dos lábios e das bochechas¹⁹.

Além disso, vale destacar que a precisão da CBCT na determinação da espessura do tecido gengival pode ser comparada com técnicas invasivas, o que demonstra que é uma alternativa viável e menos traumática para a avaliação do fenótipo periodontal nos pacientes²⁵.

Limitações do uso da tomografia computadorizada de feixe cônico

Apesar da série de benefícios e facilidades relacionadas ao uso TCFC na avaliação do fenótipo periodontal, é necessário também considerar algumas limitações associadas ao uso dessa tecnologia. Uma das principais preocupações que podem ser destacadas é a questão relacionada à exposição provocada pela

radiação²⁶. Os estudos científicos discutem que mesmo que a radiação provocada pela TCFC seja significativamente menor que a associada à tomografia computadorizada convencional, ainda é superior à das radiografias bidimensionais, como as periapicais e às panorâmicas²⁶.

Dessa maneira, a partir do conhecimento dessa limitação e das considerações éticas associadas, a indicação da TCFC deve ser feita seguindo critérios e garantir que os benefícios terapêuticos superem os potenciais riscos associados à exposição ionizante. Além disso, a indicação e a interpretação do uso da TCFC devem ser realizadas por profissionais capacitados e especializados. Pois, é fundamental para o correto diagnóstico e indicação assertiva do plano de tratamento que deverá ser realizado²⁶.

Vantagens e aplicações da tomografia computadorizada para auxiliar o diagnóstico periodontal

A partir da presente revisão da literatura, é possível destacar que a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tem se consolidado como uma ferramenta fundamental na determinação dos fenótipos periodontais. Tendo em vista que este método continua sendo a abordagem mais amplamente utilizada, diversas pesquisas têm buscado investigar sua aplicação e eficácia também na área da Periodontia.

Entretanto, a qualidade da obtenção das imagens e a delimitação entre os tecidos duros e moles pode apresentar um desafio devido a interferências como, idade do paciente, presença de artefatos metálicos ou sobreposições, além do desempenho da máquina e o processamento das imagens³. Por tal razão, é preciso destacar que para aperfeiçoar o uso da TCFC é importante o conhecimento das recomendações técnicas, destacando informações importantes qualidade da imagem e a resolução espacial, além de destacar que fenótipos periodontais finos, a ausência de camadas visíveis de tecido ósseo ou mole em uma varredura de TCFC pode não implicar necessariamente sua verdadeira ausência. Essas limitações técnicas são inerentes à imagem TCFC e devem ser levadas em consideração ao interpretar tais imagens³.

Dentre as aplicações da TCFC, podemos também destacar seu uso para avaliação do impacto do fenótipo na área estética do sorriso, por exemplo. Em estudo prévio realizado, o objetivo foi avaliar a correlação entre o tipo de sorriso e o fenótipo periodontal.

Dessa forma, exames clínicos e complementares de 164 participantes foram realizados, incluindo uma avaliação do tipo sorriso e seus fenótipos gengivais. Além disso, um subgrupo de 70 participantes foi submetido a exames tomográficos de feixe cônico de tecidos moles, nos quais, a espessura gengival, espessura óssea bucal e as distâncias da margem gengival e junção cimento-esmalte à crista óssea bucal foram mensuradas. Foi possível concluir que os componentes do fenótipo periodontal apresentaram diferença importante sobre os tipos de sorriso,

destacando que a análise clínica e tomográfica individual dos fenótipos periodontais sobre os tipos de sorriso pode ser útil para uma abordagem caso a caso e para o desenvolvimento de protocolos de tratamento bem definidos¹².

Em outra pesquisa realizada, os autores verificaram se o uso da TCFC seria efetivo para determinar o fenótipo periodontal. A sua metodologia incluiu 12 participantes de acordo com critérios de inclusão e exclusão. Os participantes foram avaliados pela determinação da transparência da sonda periodontal, pelo método invasivo da sondagem transgengival, o método fotográfico e por fim a TCFC. A avaliação do fenótipo gengival foi restrita aos dentes anterossuperiores. Os resultados demonstraram a maior concordância foi encontrada entre os achados por meio do método transgengival e pela TCFC. Além disso, destacou que para classificar a espessura do tecido, utilizar as imagens obtidas por meio da tomografia, pode ser considerado confiável e clinicamente útil para diagnosticar o especialmente o fenótipo espesso¹⁷.

Além da verificação da efetividade da determinação do fenótipo por meio da TCFC, o seu uso também pode ser aplicado no planejamento de procedimentos cirúrgicos periodontais²⁷. Ao considerar que a determinação da distância dos tecidos supracrestais é essencial para um procedimento de aumento de coroa clínica, por exemplo. No estudo previamente citado, que apresentou o objetivo de apresentar uma nota técnica sobre as técnicas de retração na tomografia computadorizada de feixe cônico antes do aumento de coroa clínica. Dessa maneira, o estudo também concluiu que a retração dos lábios, bochechas e língua permite avaliar a gengiva marginal, a junção cimento-esmalte e o osso alveolar, o que oferece uma abordagem eficaz para a avaliação e diagnóstico de tecido mole e duro²⁷.

Ainda no contexto da importância do uso da TCFC nas cirurgias periodontais resseccionais, também podemos destacar sua importância nas técnicas regenerativas e ao redor dos tecidos peri-implantares. Em uma pesquisa recente, que verificou se o enxerto de tecido conjuntivo teria um efeito benéfico na mucosa peri-implantar assim como se poderia apresentar efeito na espessura óssea vestibular, especialmente na zona estética de implantes imediatos únicos. Este efeito foi analisado a partir do uso da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Foi realizado um estudo controlado randomizado de 1 ano em 60 pacientes. Por meio da avaliação pelo referido método tomográfico, foi possível concluir que o enxerto de tecido conjuntivo na zona estética de implantes imediatamente colocados com provisórios é acompanhado de maior perda espessura óssea vestibular, porém provoca melhoras no nível da mucosa peri-implantar²⁸.

4. DISCUSSÃO

A análise do fenótipo periodontal é um aspecto decisivo no diagnóstico e planejamento de tratamentos

periodontais. De acordo com o Workshop Mundial de 2017 sobre a Classificação das Doenças e Condições Peri-Implantares, o termo "fenótipo periodontal", tem sido descrito como a combinação do fenótipo gengival, quantidade de gengiva queratinizada e o morfotipo ósseo^{5,6}.

Nesse contexto, os fenótipos periodontais são frequentemente categorizados como finos ou espessos, com características distintas que influenciam a resposta dos tecidos a inflamações, cirurgias e tratamentos reabilitadores, por exemplo. O fenótipo fino geralmente está mais associado à recessão gengival, enquanto o fenótipo espesso apresenta maior resistência, porém é mais propenso à formação de bolsas periodontais^{7,14,15}. A distinção entre esses fenótipos é essencial para o sucesso clínico, pois pode influenciar diretamente no plano de tratamento e técnicas cirúrgicas. Dessa maneira, métodos invasivos e não invasivos têm sido desenvolvidos para essa avaliação, dos quais podemos destacar a utilização da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), que oferece uma ferramenta diagnóstica avançada, capaz de avaliar os tecidos duros e moles com alta precisão^{3,17}.

A TCFC, introduzida na prática odontológica no final da década de 1990, representa uma inovação significativa ao fornecer imagens tridimensionais detalhadas com menor exposição à radiação comparado à tomografia convencional. Sua aplicação na periodontia tem se mostrado eficaz, especialmente na determinação do fenótipo periodontal e no planejamento de intervenções cirúrgicas, como o aumento de coroa clínica e enxertos teciduais^{23,27}.

Entretanto, a TCFC possui limitações, particularmente na resolução de contraste entre tecidos moles e duros. Esse desafio é evidenciado pela proximidade de estruturas como os lábios e a mucosa gengival, que podem dificultar a distinção anatômica nas imagens^{3,18}. Portanto, é essencial o afastamento de lábios e bochechas durante a aquisição das imagens para assegurar uma visualização clara das estruturas periodontais³.

Apesar das limitações, a TCFC continua sendo um método valioso para a prática clínica, permitindo diagnósticos mais precisos e orientando abordagens terapêuticas personalizadas. Em pacientes com fenótipos periodontais finos, por exemplo, a TCFC auxilia na identificação precoce de riscos e na escolha de técnicas intervenções menos invasivas, potencializando os resultados clínicos^{17,28}.

Nesse contexto, vale destacar que a presente revisão apresenta algumas limitações, por se apresentar como uma revisão de literatura. Entretanto, tendo em vista sugestões para próximos estudos, podemos destacar a realização de revisões sistemáticas com meta-análises de perguntas científicas mais específicas para responder dúvidas acerca de pesquisas nessa área, assim como seu impacto na prática clínica. Além disso, destacamos que por meio da presente revisão foi possível observar um panorama atual acerca da

importância da tomografia computadorizada de feixe cônico para o diagnóstico dos fenótipos periodontais.

5. CONCLUSÃO

A análise precisa do fenótipo periodontal, aliada ao uso da TCFC, representa uma evolução significativa na periodontia. A integração desses métodos no diagnóstico e planejamento terapêutico permite uma abordagem mais segura e eficaz, adaptada às necessidades individuais dos pacientes, o que é fundamental para o sucesso em longo prazo dos tratamentos periodontais e cirúrgicos.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Tattan M, *et al.* Ultrasonography for chairside evaluation of periodontal structures: a pilot study. *J Periodontol.* 2020; 91:890-899.
- [2] Couso-Queiruga E, *et al.* Relationship between supracrestal soft tissue dimensions and other periodontal phenotypic features: a cross-sectional study. *J Periodontol.* 2023; 94(8):944-955.
- [3] Schulze R, *et al.* Accuracy of cone-beam computed tomography in imaging the components of the periodontal phenotype. *Periodontol* 2000. 2024.
- [4] Barootchi S, *et al.* Gingival phenotype modification therapies on natural teeth: a network meta-analysis. *J Periodontol.* 2020; 91(11):1386-1399.
- [5] Cortellini P, Bissada NF. Mucogingival conditions in the natural dentition: narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *J Periodontol.* 2018; 89(Suppl 1):S204-S213.
- [6] Jepsen S, *et al.* Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: consensus report of Workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.* 2018; 45(Suppl 20):S219-S229.
- [7] Kim DM, *et al.* Effect of gingival phenotype on the maintenance of periodontal health: an American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol.* 2020; 91:311-338.
- [8] Saleh MHA, *et al.* Impact of the periodontal phenotype in premolar and molar sites on bone loss following full-thickness mucoperiosteal flap: a 1-year prospective clinical trial. *J Periodontol.* 2022; 93:966-977.
- [9] Cha S, *et al.* Correlation between gingival phenotype in the aesthetic zone and craniofacial profile—a CBCT-based study. *Clin Oral Investig.* 2021; 25(3):1363-1374.
- [10] Kao RT, *et al.* American Academy of Periodontology best evidence consensus statement on modifying periodontal phenotype in preparation for orthodontic and restorative treatment. *J Periodontol.* 2020; 91:289-298.
- [11] Eshaghi VT, *et al.* Role of cone-beam computed tomography in the management of periodontal disease. *Dent J (Basel).* 2019; 7(2):57.
- [12] Rodrigues D, *et al.* Relationship between smile type and periodontal phenotype: a clinical and tomographic cross-sectional study. *J Dent.* 2022; 122:104160.
- [13] Couso-Queiruga E, *et al.* Non-invasive assessment of peri-implant mucosal thickness: a cross-sectional study. *J Periodontol.* 2023; 94(11):1315-1323.
- [14] Fischer KR, *et al.* Gingival biotype revisited—novel classification and assessment tool. *Clin Oral Investig.* 2018; 22:443-448.

- [15] Malpartida-Carrillo V, *et al.* Periodontal phenotype: a review of historical and current classifications evaluating different methods and characteristics. *J Esthet Restor Dent.* 2021; 33(3):432-445.
- [16] Cook R, Lim K. Update on perio-prosthodontics. *Dent Clin North Am.* 2019; 63:157-174.
- [17] Alves P, *et al.* Measurement properties of gingival biotype evaluation methods. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018; 20(3):280-284.
- [18] Gürlek Ö, *et al.* A novel soft tissue thickness measuring method using cone beam computed tomography. *J Esthet Restor Dent.* 2018; 30(6):516-522.
- [19] Rodrigues LP, *et al.* Uso de métodos não invasivos para avaliação da espessura muco-gengival: a tecnologia a favor do diagnóstico. *HU Rev.* 2018; 44(1):23-28.
- [20] De Rouck T, *et al.* The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol.* 2009; 36(5):428-433.
- [21] Kloukos D, *et al.* Gingival thickness threshold and probe visibility through soft tissue: a cross-sectional study. *Clin Oral Investig.* 2022; 26:5155-5161.
- [22] Bednarz-Tumidajewicz M, *et al.* In vivo evaluation of periodontal phenotypes using cone-beam computed tomography, intraoral scanning by computer-aided design, and prosthetic-driven implant planning technology. *Med Sci Monit.* 2020; 26:e924469.
- [23] Costa Arêdes H, Rodrigues Arcanjo LC. Limitações da tomografia computadorizada feixe cônico no diagnóstico de fratura radicular: relato de caso. *Rev Cient FACS.* 2021; 21(27):113-121.
- [24] Berger CR, *et al.* Endodontia. 1st ed. São Paulo: Quintessence Editora; 2018.
- [25] Moudi E, *et al.* Evaluation of the cone-beam computed tomography accuracy in measuring soft tissue thickness in different areas of the jaws. *J Indian Soc Periodontol.* 2019; 23(4):334-338.
- [26] Trivedi G, *et al.* Cone-beam computed tomography (CBCT) dose optimization technique and image quality assessment scoring. *J Cancer Res Ther.* 2024; 20(1):71-78.
- [27] Adamska P, *et al.* Soft tissue retraction maneuver in cone beam computed tomography prior to crown-lengthening procedure—a technical note. *J Clin Med.* 2024; 13(13):3668.
- [28] Zuiderveld EG, *et al.* Effect of connective tissue grafting on buccal bone changes based on cone beam computed tomography scans in the esthetic zone of single immediate implants: a 1-year randomized controlled trial. *J Periodontol.* 2021; 92(4):553-561.