

RESSALVA

Atendendo a solicitação do(a) autor(a), o texto completo desse trabalho será disponibilizado no repositório a partir de 26/02/2028.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

PEDRO RIBEIRO SILVESTRE

**CORRELAÇÃO ENTRE OS GRAUS DE ACOMETIMENTO DE
FURCA E MARCADORES ÓSSEOS DE TEXTURA EM
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

PEDRO RIBEIRO SILVESTRE

**CORRELAÇÃO ENTRE OS GRAUS DE ACOMETIMENTO DE FURCA E
MARCADORES ÓSSEOS DE TEXTURA EM TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS APLICADAS À SAÚDE BUCAL.

Área: Periodontia. Linha de pesquisa: Imaginologia em clínica odontológica.

Orientador: Prof. Assoc. Sérgio Lucio Pereira de Castro Lopes

Coorientadora: Profa. Tit. Maria Aparecida Neves Jardim

São José dos Campos

2026

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2026]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Silvestre, Pedro Ribeiro

Correlação entre os graus de acometimento de furca e marcadores ósseos de textura em tomografia computadorizada de feixe cônico / Pedro Ribeiro Silvestre. - São José dos Campos : [s.n.], 2026.
60 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde Bucal - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2026.

Orientador: Sérgio Lucio Pereira de Castro Lopes

Coorientadora: Maria Aparecida Neves Jardim

1. Periodontia. 2. Tomografia computadorizada de feixe cônico. 3. Defeitos da furca. 4. Radiologia. 5. Processamento de imagem assistido por computador. I. Lopes, Sérgio Lucio Pereira de Castro, orient. II. Jardim, Maria Aparecida Neves, coorient. III. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. IV. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP. V. Universidade Estadual Paulista (UNESP). VI. Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

Diante do crescente uso da tomografia computadorizada de feixe cônico na periodontia e da dificuldade de se realizar uma análise subjetiva das imagens relacionadas ao diagnóstico de lesão de furca, este trabalho apresenta objetivo inovador ao se valer da técnica de análise de textura em imagens de TCFC para determinar de forma objetiva e matemática o real envolvimento destas. Os resultados abrem novas perspectivas no campo de metodologia para avaliações das imagens de TCFC no campo da periodontia, suscitando em grandes impactos para o meio acadêmico.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

Given the increasing use of cone-beam computed tomography in periodontics and the difficulty of performing a subjective analysis of images related to the diagnosis of furcation lesions, this work presents an innovative objective by using the technique of texture analysis in CBCT images to objectively and mathematically determine the real involvement of these lesions. The results open new perspectives in the field of methodology for evaluating CBCT images in periodontics, generating significant impacts for the academic community.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Assoc. Sérgio Lucio Pereira de Castro Lopes (Orientador)

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e tecnologia

Campus de São José dos Campos

Profa. Assist. Camilla Magnoni Moretto Nunes

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e tecnologia

Campus de São José dos Campos

Profa. Dra. Elis Andrade de Lima Zutin

Universidade de Mogi das Cruzes (UMC)

Curso de Odontologia

Campus de Mogi das Cruzes

São José dos Campos, 26 de fevereiro de 2026.

DEDICATÓRIA

À Gabi, minha companheira de todas as horas. Agradeço por caminhar ao meu lado com amor, parceria e paciência, mesmo nos momentos em que a rotina acadêmica exigiu mais de mim. Seu apoio, sua presença constante e seu incentivo foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Este trabalho também é seu.

À minha mãe, Neide, dedico este trabalho como símbolo de toda gratidão. Obrigado por ser meu alicerce, por acreditar em mim e por me ensinar. Nada disso seria possível sem o seu apoio, que sempre me impulsiona a seguir em frente.

À minha família, agradeço por cada gesto de incentivo e por cada palavra de apoio. Dedico este trabalho a todos que, de perto ou de longe, contribuíram para que esta conquista se tornasse realidade.

Aos meus amigos, que foram essenciais ao longo dessa jornada Léo, Vic, Rebeka, Bruna, Edu, Gustavo, Marcela e Giovanni. A amizade de vocês tornou esse percurso mais leve. Obrigado por celebrarem minhas pequenas vitórias e me acompanharem nos momentos de dúvida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente ao meu orientador, Prof. Sérgio Lúcio Pereira de Castro Lopes, pela orientação dedicada, pelas valiosas discussões científicas e pelo apoio constante ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho. Sua confiança e generosidade intelectual foram fundamentais para minha formação e para a realização desta pesquisa.

À minha coorientadora, Profa. Maria Aparecida Neves Jardim (Ucha), estendo meu sincero agradecimento pela atenção, pelas contribuições criteriosas e pelo olhar cuidadoso que ampliaram minha compreensão científica e aperfeiçoaram este estudo. Sua dedicação e disponibilidade foram essenciais para o meu crescimento acadêmico. Aos professores Camilla, Andrea, Emanuel e Elis agradeço pelas contribuições em minha trajetória durante o mestrado, seja por meio das disciplinas, das discussões, das sugestões ou do apoio direto ao projeto. Cada orientação e cada diálogo ajudaram a consolidar minha formação e fortaleceram minha caminhada na pesquisa.

A todos os funcionários do ICT-UNESP, registro minha gratidão pelo trabalho incansável que mantém a instituição funcionando com excelência. Seja nos laboratórios, na secretaria, nas clínicas, na biblioteca ou em qualquer outro setor, cada apoio prestado foi indispensável para que esta etapa fosse concluída com sucesso. Obrigado pelo profissionalismo, cordialidade e pela ajuda sempre pronta.

"Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana". Carl Jung

RESUMO

Silvestre PR. Correlação entre os graus de acometimento de furca e marcadores ósseos de textura em tomografia computadorizada de feixe cônico [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2026.

O objetivo deste estudo foi correlacionar os graus de acometimento ósseo por lesões de furca (LF) — graus I e II — em molares inferiores aos parâmetros de textura obtidos em imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). A amostra foi composta por 26 dentes sem LF (grupo controle – GC) e 32 dentes com LF, sendo 21 grau I e 11 grau II. Três cortes axiais consecutivos da região de furca de cada dente foram obtidos no software OnDemand3D (Cybermed Inc., Seul, Coréia do Sul), e exportados para o software MaZda 4.6 (Institute of Electronics, Technical University of Lodz, Polônia), onde uma região de interesse (ROI) circular padronizada de 4,0mm foi posicionada sobre o osso alveolar inter-radicular. A análise de textura foi realizada pela matriz de coocorrência (COM) com cálculo de 11 parâmetros de textura (Contrast, InvDfMom, AngScMom, Correlat, SumOfSqs, Entropy, SumAverg, SumVarnr, SumEntrp, DifVarnr e DifEntrp). Os valores de cada parâmetro de textura relativos a cada furca foram calculados pela média aritmética dos valores nos 3 cortes correspondentes. Foi realizada a análise exploratória de dados por meio de medidas descritivas. Para a comparação entre grupos, foram empregados modelos lineares mistos robustos ($\alpha=5\%$). Os resultados mostraram que nenhum dos parâmetros apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Três destes - InvDfMom, Correlat e DifEntrp - exibiram tendência à significância em algumas distâncias, observando-se que dentes com LF grau I apresentaram valores discretamente maiores de InvDfMom em relação a LF grau II e dentes com LF grau II apresentaram valores mais elevados de DifEntrp que aqueles com LF grau I. O parâmetro Correlat mostrou comportamento semelhante entre os grupos, com pequena redução no grupo LF grau II em relação aos demais. Conclui-se que alguns parâmetros de textura podem indicar possíveis alterações no osso alveolar associadas ao grau de acometimento da furca, sugerindo maior heterogeneidade e menor organização do tecido ósseo da furca em lesões grau II. Tais achados reforçam o potencial da AT como ferramenta complementar para a investigação quantitativa do tecido ósseo periodontal.

Palavras-chave: Periodontia; Defeitos da Furca; Tomografia computadorizada de feixe cônico; Radiômica; Processamento de Imagem Assistido por Computador; Radiologia.

ABSTRACT

Silvestre PR. Correlation between degrees of furcation involvement and bone texture markers in cone beam computed tomography [dissertation]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (UNESP), Institute of Science and Technology; 2026.

The aim of this study was to correlate the degrees of bone involvement in furcation lesions (FL) (grades I and II) in mandibular molars with texture parameters obtained from cone-beam computed tomography (CBCT) images. The sample consisted of 26 teeth without FL (control group: CG) and 32 teeth with FL, of which 21 were grade I, and 11 were grade II. Three consecutive axial slices of the furcation region of each tooth were obtained using the OnDemand3D software (Cybermed Inc., Seoul, South Korea) and exported to MaZda 4.6 (Institute of Electronics, Technical University of Lodz, Poland), where a standardized 4.0mm circular region of interest (ROI) was placed over the interradicular alveolar bone. Texture analysis was performed using the gray-level co-occurrence matrix (GLCM), with calculation of 11 texture parameters (Contrast, InvDfMom, AngScMom, Correlat, SumOfSqs, Entropy, SumAverg, SumVarnr, SumEntrp, DifVarnr, and DifEntrp). For each furcation, the values of each texture parameter were calculated as the arithmetic mean across the three corresponding slices. Exploratory data analysis was conducted using descriptive statistics, and group comparisons were performed using robust linear mixed models ($\alpha = 5\%$). The results showed no statistically significant differences between groups for any parameter. However, three parameters (InvDfMom, Correlat, and DifEntrp) showed trends toward significance at some distances. Teeth with grade I FL exhibited slightly higher InvDfMom values compared with those with grade II, whereas grade II FL presented higher DifEntrp values than grade I. The Correlat parameter behaved similarly across groups, with a slight reduction in the grade II FL group. Overall, some texture parameters may indicate possible changes in the alveolar bone associated with the degree of furcation involvement, suggesting greater heterogeneity and lower structural organization of the furcation bone in grade II lesions. These findings reinforce the potential of texture analysis as a complementary tool for the quantitative investigation of periodontal alveolar bone.

Keywords: Periodontics; Furcation Defects; Cone-Beam Computed Tomography; Radiomics; Image Processing, Computer-Assisted; Radiology.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LF	Lesão de Furca
TCFC	Tomografia Computadoriza de Feixe Cônico
ROI	Região de Interesse
COM	Matriz de Coocorrência
AT	Análise de Textura
PS	Profundidade de Sondagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Lesão de furca	13
2.2 Análise de textura na odontologia.....	15
3 PROPOSIÇÃO.....	17
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1 Aspectos éticos	18
4.2 Caracterização da amostra e cálculo amostral	18
4.3 Critérios de inclusão e exclusão dos sujeitos da pesquisa	18
4.3.1 Critérios de inclusão	18
4.3.2 Critérios de exclusão.....	19
4.4 Análise clínica.....	19
4.5 Obtenção, seleção e análise das imagens de TCFC para cálculo dos parâmetros de textura	21
4.5.1 Aquisição das imagens tomográficas (TCFC).....	22
4.5.2 Seleção das imagens para análise de textura	22
4.5.3 Análise de textura (AT) do osso alveolar interradicular	23
4.5.4 Calibração do avaliador.....	26
4.5.5 Análises estatísticas.....	26
5 RESULTADO.....	27
6 DISCUSSÃO.....	46
7 CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS	52
ANEXO	56

1 INTRODUÇÃO

A periodontite é uma doença inflamatória crônica associada a biofilmes disbióticos e caracterizada pela destruição progressiva do aparelho de suporte dentário. Suas principais características incluem a perda de suporte do tecido periodontal, manifestada por meio da perda clínica de inserção, pela presença de bolsas periodontais e sangramento gengival (Papanou et al., 2018).

O envolvimento de furca (EF) ocorre quando a periodontite se desenvolve, e afeta a área de furca de dentes com raízes múltiplas, com bolsas periodontais, com perda de inserção e destruição óssea alveolar, que podem ser secundária às lesões de periodontite (Su et al., 2021). Lesões de furca têm impacto significativo na perda de molares que quando diagnosticado envolvimento de furca pela primeira vez, estima-se que a sobrevida diminua em 4% nos próximos cinco anos (Trullenque-Eriksson et al., 2023).

O grau das lesões de furca pode afetar diretamente o prognóstico da periodontite, e a estrutura anatômica específica da área de furca aumenta muito a dificuldade de tratamento dessas lesões (Li et al., 2023). Portanto, a detecção precoce e o tratamento das lesões de furca são cruciais para a prevenção e controle da periodontite (Tonetti et al., 2018).

O diagnóstico de doenças periodontais depende principalmente de sinais e sintomas clínicos como sangramento à sondagem, bolsas periodontais, envolvimento de furca e presença de perda óssea radiográfica. Dessa forma, no caso de destruição óssea, as radiografias são valiosas ferramentas diagnósticas como complemento ao exame clínico, que utilizando-se de uma interpretação crítica e embasada permite ao profissional avaliar a saúde periodontal do indivíduo (Salvi et al., 2023). Na imagem bidimensional, a avaliação das crateras ósseas, da lâmina dura e do nível ósseo periodontal são limitadas pela geometria da projeção e pelas superposições de estruturas anatômicas adjacentes. Essas limitações das radiografias 2D podem ser sanadas por técnicas de imagem tridimensionais, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). A TCFC é uma ferramenta fundamental para um melhor diagnóstico e estabelecimento de um plano de tratamento adequado, otimizando de

defeitos ósseos, cirurgias estéticas e, é um exame especialmente útil, em casos com envolvimento de furca (Walter et al., 2020).

As imagens tomográficas apresentam características como suavidade, granulação, rugosidade e homogeneidade, que são determinadas pelos tons de cinza representados na imagem. Essas características da imagem podem ser identificadas a partir da análise de textura (AT) (Queiroz et al., 2023), que é um método matemático de avaliação dos tons de cinza e da relação/distribuição entre os tons de cinza adjacentes que pode ajudar a caracterizar o tecido em estudo. A AT tem sido utilizada na odontologia para avaliar estabilidade de implantes dentários, câncer bucal, enxertos ósseos utilizados em cirurgias de elevação do seio maxilar e alterações periodontais na região de furca (Gonçalves et al., 2020).

Diante disso, a utilização de TCFC como exame complementar é uma ferramenta muito importante para a realização do plano de tratamento e para o prognóstico em relação as lesões de furca. Por meio da AT é possível realizar uma análise quantitativa do tecido ósseo da região de furca possibilitando um diagnóstico mais preciso e um plano de tratamento mais assertivo.

7 CONCLUSÃO

Conclui-se que alguns parâmetros de textura podem indicar alterações microestruturais no osso alveolar associado ao grau de acometimento da furca, sugerindo maior heterogeneidade e menor organização do tecido ósseo de furca em lesões grau II. Tais achados reforçam o potencial da AT como marcador radiômico para complementar a investigação quantitativa do tecido ósseo em lesões de furca nas imagens por TCFC.

REFERÊNCIAS

- Askerbeyli Örs S, Aksel H, Küçükkaya Eren S, Serper A. Effect of perforation size and furcal lesion on stress distribution in mandibular molars: a finite element analysis. *Int Endod J*. 2019 Mar;52(3):377-384. doi: 10.1111/iej.13013. Epub 2018 Oct 1. PMID: 30193002.
- Barioni ED, Lopes SLPC, Silvestre PR, Yasuda CL, Costa ALF. Texture Analysis in Volumetric Imaging for Dentomaxillofacial Radiology: Transforming Diagnostic Approaches and Future Directions. *J Imaging*. 2024 Oct 22;10(11):263. Doi: 10.3390/jimaging10110263. PMID: 39590727; PMCID: PM11595357.
- Berglundh T, Giannobile WV, Lang NP, Lindhe J. Lindhe Tratado de Periodontia Clínica e Implantodontia Oral. (7th edição). Grupo GEN; 2024. Jentzen W, Richter M, Nagarajah J, Poeppel TD, Brandau W, Dawes C, et al. Chewing-gum stimulation did not reduce the absorbed dose to salivary glands during radioiodine treatment of thyroid cancer as inferred from pre-therapy (124) PET/CT Imaging. *EJNMMI Phys*. 2014 Dec;1(1):100. Doi: 10.1186/s40658-014-0100-1.
- Costa ALF, de Souza Carreira B, Fardim KAC, Nussi AD, da Silva Lima VC, Miguel MMV, et al. Texture analysis of cone beam computed tomography images reveals dental implant stability. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2021 Dec;50(12):1609-1616. Doi: 10.1016/j.ijom.2021.04.009. Epub 2021 May 4. PMID: 33962826.
- Costa ALF, Fardim KAC, Ribeiro IT, Jardini MAN, Braz-Silva PH, Orhan K, et al. Cone-beam computed tomography texture analysis can help differentiate odontogenic and non-odontogenic maxillary sinusitis. *Imaging Sci Dent*. 2023 Mar;53(1):43-51. Doi: 10.5624/isd.20220166. Epub 2023 Jan 11. PMID: 37006790; PMCID: PMC10060763
- Darby I, Sanelli M, Shan S, Silver J, Singh A, Soedjono M, Ngo L. Comparison of clinical and cone beam computed tomography measurements to diagnose furcation involvement. *Int J Dent Hyg*. 2015 Nov;13(4):241-5. Doi: 10.1111/idh.12116. Epub 2014 Dec 16. PMID: 25511014.
- De Oliveira LAP, Peresi CEIL, Nozaki DVA, Costa EFD, Santos LF, Lima CSP, et al. CT Texture Patterns Reflect HPV Status but Not Histological Differentiation in Oropharyngeal Squamous Cell Carcinoma. *Cancers (Basel)*. 2025 Jul 11;17(14):2317. Doi: 10.3390/cancers17142317. PMID: 40723201; PMCID: PMC12293550.

De Oliveira VGB, Queiroz PM, Simões AR, Alves MGO, Jardini MAN, Costa ALF, et al. Voxel Size and Field of View Influence on Periodontal Bone Assessment Using Four CBCT Systems: An Experimental Ex Vivo Analysis.

Tomography. 2025 Jun 25;11(7):74. doi: 10.3390/tomography11070074. PMID: 40710892; PMCID: PMC12300106.

Flaiban E, Orhan K, Gonçalves BC, Lopes SLPdC, Costa ALF. Radiomics in Action: Multimodal Synergies for Imaging Biomarkers. Bioengineering. 2025; 12(11):1139. <https://doi.org/10.3390/bioengineering12111139>.

Girondi CM, de Castro Lopes SLP, Ogawa CM, Braz-Silva PH, Costa ALF. Texture Analysis of Temporomandibular Joint Disc Changes Associated with Effusion Using Magnetic Resonance Images. Dent J (Basel). 2024 Mar 21;12(3):82. doi: 10.3390/dj12030082. PMID: 38534306; PMCID: PMC10969375.

Gonçalves BC, de Araújo EC, Nussi AD, Bechara N, Sarmento D, Oliveira MS, et al. Texture analysis of cone-beam computed tomography images assists the detection of furcal lesion. J Periodontol. 2020 Sep;91(9):1159-1166. Doi: 10.1002/JPER. 19-0477. Epub 2020 Feb 26. PMID: 32003465.

Hamp SE, Nyman S, Lindhe J. Periodontal treatment of multirooted teeth. Results after 5 years. J Clin Periodontol. 1975 Aug;2(3):126-35. Doi: 10.1111/j.1600-051x.1975.tb01734.x. PMID: 1058213.

Li L, Xu Y. Clinical diagnosis and treatment of furcation involvement. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2023 Jun 9;58(6):609-614. Chinese. Doi: 10.3760/cma.j.cn112144-20230317-00090. PMID: 37272008.

Lopes DLG, Lopes SLPC, Ungaro DMT, Gomes APM, Moura NB, Gonçalves BC, et al. Radiomics-Driven CBCT Texture Analysis as a Novel Biosensor for Quantifying Periapical Bone Healing; A Comparative Study of Intracanal Medications. Biosensors (Basel). 2025 Feb 9;15(2):98. Doi: 10.3390/bios15020098. PMID: 39997000; PMCID: PMC11852422.

Maynalovska H, Mlachkova A, Voyslavov T, Kotsilkov K. Occurrence and distribution of lost molars and furcation defects in a Bulgarian population: A retrospective three-dimensional study. Clin Exp Dent Rest. 2024 Feb;10(1):e2835. Doi: 10.1002/cre2.835. PMID: 38345499; PMCID: PMC10838140.

Navya PD, Rajasekar A. Combination therapy using advanced biomaterials in the management of mandibular Grade II furcation defect. J Adv Pharm Technol Res. 2022 Nov;13(Suppl 1):S353-S357. Doi: 10.4103/japtr_171_22. Epub 2022 Nov 30. PMID: 36643159; PMCID: PMC9836116.

Nussi AD, de Castro Lopes SLP, De Rosa CS, Gomes JPP, Ogawa CM, Braz-Silva PH, et al. In vivo study of cone beam computed tomography texture analysis of mandibular condyle and its correlation with gender and age. *Oral Radiol.* 2023 Jan;39(1):191-197. Doi: 10.1007/s11282-022-00620-3. Epub 2022 May 18. PMID: 35585223.

Ogawa, CM, Flaiban, E, Ricardo, ALF, Lopes, DLG., de Oliveira, L.A.P., de Almeida, B.M., et al. Comparative Evaluation of Temporomandibular Condylar Changes Using Texture Analysis of CT and MRI Images. *Appl. Sci.* 2024, 14, 7020. <https://doi.org/10.3390/app14167020>.

Omi M, Mishina Y. Roles of osteoclasts in alveolar bone remodeling. *Genesis.* 2022 Sep;60(8-9):e23490. doi: 10.1002/dvg.23490. Epub 2022 Jun 27. PMID: 35757898; PMCID: PMC9786271.

Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol.* 2018 Jun;89 Suppl 1:S173-S182. Doi:10.1002/JPER.17-0721. PMID: 29926951.

Peeran SW, Ramalingam K, Sethuraman S, Thiruneervannan M. Furcation Involvement in Periodontal Disease: A Narrative Review. *Cureus.* 2024 Mar 10;16(3):e55924. Doi: 10.7759/cureus.55924. PMID: 38601385; PMCID: PMC11004587.

Porto Barboza E, Rodrigues D, Montez C, Petersen RL, Panariello B. Comparison of the Tomographic, Clinical Presurgical and Intrasurgical Assessments of Furcation Involvement in the Lower Molars. *Cureus.* 2025 Mar 11;17(3):e80434. Doi: 10.7759/cureus.80434. PMID: 40225467; PMCID: PMC11985326.

Queiroz PM, Fardim KC, Costa ALF, Matheus RA, Lopes SLPC. Texture analysis in cone-beam computed tomographic images of medication-related osteonecrosis of the jaw. *Imaging Sci Dent.* 2023 Jun;53(2):109-115. Doi: 10.5624/isd.20220202. Epub 2023 Feb 11. PMID: 37405203; PMCID: PMC10315229.

Raja JV, Khan M, Ramachandra VK, Al-Kadi O. Texture analysis of CT images in the characterization of oral cancers involving buccal mucosa. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 Sep;41(6):475-80. Doi: 10.1259/dmfr/83345935. Epub 2012 Jan 12. PMID: 22241875; PMCID: PMC3520393.

Salvi GE, Roccuzzo A, Imber JC, Stähli A, Klinge B, Lang NP. Clinical periodontal diagnosis. *Periodontol* 2000. 2023 Jul 14. doi: 10.1111/prd.12487. Epub ahead of print. PMID: 37452444.

Sedentex Project. (2012). Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Radiation Protection N°172.

Skurska A, Chwiedosik M, Ślebioda Z. Adjunctive use of platelet-rich fibrin in surgical treatment of furcation defects: A systematic review. *Adv Med Sci*. 2023 Sep;68(2):366-371. doi: 10.1016/j.advms.2023.09.009. Epub 2023 Sep 25. PMID: 37757664.

Su WQ, Shi JH, Cheng, Lei L, Li HX. Periodontal treatment of furcation involvement at the mandibular first molar with a follow-up of 27 years. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2021 Jun 1;39(3):347-354. English, Chinese. Doi: 10.7518/hxkq.2021.03.016. PMID: 34041886; PMCID: PMC8218268.

Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol*. 2018 Jun;89 Suppl 1:S159-S172. Doi: 10.1002/jper.10239. PMID: 29926952.

Trullenque-Eriksson A, Tomasi C, Petzold M, Berglundh T, Derks J. Furcation involvement and tooth loss: A registry-based retrospective cohort study. *J Clin Periodontol*. 2023 Mar;50(3):339-347. doi: 10.1111/jcpe.13754. Epub 2022 Nov 29. PMID: 36415171.

Walter C, Schmidt JC, Rinne CA, Mendes S, Dula K, Sculean A. Cone beam computed tomography (CBCT) for diagnosis and treatment planning in periodontology: systematic review update. *Clin Oral Investig*. 2020 Sep;24(9):2943-2958. doi: 10.1007/s00784-020-03326-0. Epub 2020 Jul 3. PMID: 32617781.

Zhang W, Foss K, Wang BY. A retrospective study on molar furcation assessment via clinical detection, intraoral radiography and cone beam computed tomography. *BMC Oral Health*. 2018 May 3;18(1):75. Doi: 10.1186/s12903-018-0544-0. PMID: 29724208; PMCID: PMC5934848.